

**ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ**  
**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**  
**COĞRAFYA ANABİLİMDALI**

**İpek ÖZALP**

**LİMONLU (LAMAS) ÇAYI HAVZASI'NIN FİZİKİ**  
**COĞRAFYASI**

**YÜKSEK LİSANS**

**TEZ YÖNETİCİSİ**  
**Yrd. Doç. Dr. İbrahim KOPAR**

**ERZURUM-2009**

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Bu çalışma Coğrafya Anabilim Dalı, Fiziki Coğrafya Bilim Dalı'nda Jürimiz tarafından Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.



Yrd. Doç. Dr. İbrahim KOPAR

Danışman/ Jüri



Doç. Dr. Ramazan SEVER

Jüri



Yrd. Doç. Dr. Cemaat SEVİNDİ

Jüri

Yukarıdaki imzalar adı geçen öğretim üyelerine aittir. 29.06.2009

Prof. Dr. Mustafa YILDIRIM

Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürü

## İÇİNDEKİLER

<b>ÖZET</b> .....	<b>VI</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>VII</b>
<b>ÖNSÖZ</b> .....	<b>VIII</b>
<b>TABLOLAR LİSTESİ</b> .....	<b>IX</b>
<b>ŞEKİLLER LİSTESİ</b> .....	<b>XI</b>
<b>FOTOĞRAFLAR LİSTESİ</b> .....	<b>XIII</b>
<b>HARİTALAR LİSTESİ</b> .....	<b>XIV</b>
<b>GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
1. Araştırma Sahasının Yeri, Sınırları ve Genel Özellikleri.....	1
2. Amaç ve Yöntem.....	4
<b>BİRİNCİ BÖLÜM</b> .....	<b>5</b>
<b>1. LİMONLU (LAMAS) ÇAYI HAVZASI'NIN JEOMORFOLOJİSİ</b> .....	<b>5</b>
1.1. Litolojik Yapı .....	5
1.1.1. Temel Kayaçları.....	6
1.1.1.1. Paleozoik .....	6
1.1.1.1.1. Kuvarsitler .....	6
1.1.1.2. Mesozoik .....	6
1.1.1.2.1. Ballıktepe formasyonu .....	6
1.1.1.2.2. Çakozdağı formasyonu .....	7
1.1.1.2.3. Bloklu fliş .....	7
1.1.2. Örtü Kayaçları.....	7
1.1.2.1. Tersiyer .....	7
1.1.2.1.1. Belbağ formasyonu.....	8
1.1.2.1.2. Gildirli formasyonu .....	8
1.1.2.1.3. Arslanköy marnı .....	9
1.1.2.1.4. Karaisalı formasyonu.....	10
1.1.2.1.4.1. Mercanlı-algli istifışı ve bağlamtaşı birimi.....	11
1.1.2.1.4.2. Küçük bentonik foraminiferli-algli istifışı birimi .....	12
1.1.2.1.4.3. Mercanlı-algli vaketaşı ve istifışı birimi .....	12

1.1.2.1.4.4. Büyük bentonik foraminiferli-algli istifışı birimi .....	13
1.1.2.1.4.5. Globijerinli-algli istifışı birimi.....	13
1.1.2.1.4.5. Globijerinli-killi vaketaşı birimi .....	13
1.1.2.2. Kuvaterner.....	18
1.1.2.2.1. Konglomera .....	18
1.1.2.2.2. Traverten .....	18
1.1.2.2.3. Alüvyon .....	18
1.1.2.2.4. Kıyı kumulları .....	19
1.1.3. Yapısal Özellikler .....	20
1.1.3.1. Kıvrımlar .....	20
1.1.3.2. Faylar .....	20
1.1.4. Jeolojik Evrim.....	21
1.2. Jeomorfolojik Birimler .....	23
1.2.1. Dağlık-Tepelik Alanlar .....	26
1.2.2. Yüksek Plato Sahası .....	30
1.2.3. Aşınım Yüzeyleri.....	31
1.2.4. Karstik Şekiller .....	31
1.2.4.1. Mikro karstik şekiller .....	33
1.2.4.1.1. Lapyalar .....	33
1.2.4.2. Makro karstik şekiller .....	35
1.2.4.2.1. Dolinler.....	35
1.2.4.2.2. Uvala ve polyeler.....	37
1.2.5. Limonlu (Lamas) Yarma Vadisi .....	39
1.2.6. Kaya Döküntüsü (Ebuli).....	43
<b>İKİNCİ BÖLÜM .....</b>	<b>44</b>
<b>2. LİMONLU ÇAYI HAVZASI'NIN İKLİM ÖZELLİKLERİ .....</b>	<b>44</b>
2.1. Planeter Faktörler .....	45
2.1.1. Güneşlenme Süresi ve Şiddeti .....	45
2.1.2. Genel Atmosfer Sirkülasyonu ve Sahayı Etkileyen Hava Kütleleri ....	48
2.2. Coğrafi Faktörler .....	49
2.2.1. Yükselti .....	50



2.2.2. Oroğrafik Yapı.....	50
2.2.3. Karasallık Derecesi .....	51
2.3. İklim Unsurları .....	51
2.3.1.Sıcaklık .....	51
2.3.1.1. Ortalama sıcaklıklar ve termik rejim.....	51
2.3.1.2. Ortalama yüksek, ortalama düşük sıcaklıklar ve ekstrem (En yüksek-en düşük) sıcaklıklar.....	54
2.3.1.2.1. Ortalama yüksek sıcaklıklar .....	54
2.3.1.2.2. Ortalama düşük sıcaklıklar .....	55
2.3.1.2.3. Ekstrem sıcaklıklar (En yüksek ve en düşük sıcaklıklar).....	57
2.3.1.2.3.1. En yüksek sıcaklıklar .....	57
2.3.1.2.3.2. En düşük sıcaklıklar ve don olaylı günler.....	58
2.3.2. Atmosfer Basıncı ve Rüzgârlar.....	61
2.3.2.1. Basınç durumu .....	61
2.3.2.2.Rüzgârlar .....	63
2.3.3. Subuharı ve Nemlilik .....	68
2.3.3.1. Buharlaşma.....	68
2.3.3.2.Ortalama subuharı basıncı ve bağıl nemlilik.....	70
2.3.3.3.Bulutluluk.....	71
2.3.4.Yağış .....	75
2.3.4.1.Yıllık yağış tutarları ve yağış rejimi .....	75
2.3.4.2.Yağışlı günler sayısı ve yağış şiddeti .....	79
2.3.4.3. Kar yağışları .....	81
2.3.4.4.Yağış etkinliği .....	83
<b>ÜÇÜNCÜ BÖLÜM .....</b>	<b>96</b>
<b>3. LİMONLU ÇAYI HAVZASI'NIN HİDROĞRAFİK ÖZELLİKLERİ ...</b>	<b>96</b>
3.1. Akarsular .....	96
3.2.Akım Özellikleri ve Rejim .....	101
3.3. Drenaj Tipi ve Vadi Yoğunluğu .....	108
3.4. Yeraltı Suları ve Kaynaklar .....	109
3.4.1. Karasu Kaynağı.....	110

3.4.2. Sülüklügöz Kaynağı.....	110
3.4.3. Sarıpınar Kaynağı .....	111
3.4.4. Ilıcıpınar Kaynağı.....	111
3.4.5. Dışpınar Kaynağı .....	111
3.4.6. İçpınar Kaynağı.....	111
3.4.7. Karapınar Kaynağı.....	112
3.4.8. Buladanlı Kaynağı .....	112
3.4.9. Murtpınar Kaynağı.....	112
3.4.10. Esenpınar Kaynağı .....	112
3.5. Su Kirliliği .....	112
3.6. Limonlu Çayı Havzası Su Kullanım Durumu .....	116
3.6.1. Tarihi Su Yapıları .....	116
3.6.2. Limonlu Çayı Havzasında Yapılan Su Tesisleri.....	131
3.6.3. Limonlu Çayı Havzasında Yapımı Planlanan Su Tesisleri.....	119
<b>DÖRDÜNCÜ BÖLÜM .....</b>	<b>121</b>
<b>4. LİMONLU ÇAYI HAVZASI'NIN TOPRAKLARI.....</b>	<b>121</b>
4.1. Zonal Topraklar .....	122
4.1.1. Kırmızı Akdeniz Toprakları (Terra-Rossa) .....	122
4.1.2. Kırmızı Kahverengi Akdeniz Toprakları.....	124
4.1.3. Kahverengi Orman Toprakları.....	125
4.2. Azonal Topraklar.....	127
4.2.1. Alüvyal Topraklar.....	127
4.2.2. Kolüvyal Topraklar.....	128
4.3. İntrazonal Topraklar .....	129
4.3.1. Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları .....	129
4.4. Taşlık, Kayalık Alanlar .....	130
4.5. Limonlu Çayı Havzasında Erozyon Durumu .....	131
4.5.1. Erozyon ile İlgili Sahada Yapılan Çalışmalar.....	132
4.5.2. Limonlu Çayı Havzasında Erozyona Karşı Çözüm Önerileri .....	132

<b>BEŞİNCİ BÖLÜM .....</b>	<b>134</b>
<b>5. LİMONLU ÇAYI HAVZASI'NIN DOĞAL BİTKİ ÖRTÜSÜ .....</b>	<b>134</b>
5.1. Bitki Örtüsünün Ekolojik Koşulları .....	136
5.1.1. İklim-Bitki İlişkisi.....	136
5.1.1.1. Işık- bitki ilişkisi .....	136
5.1.1.2. Sıcaklık –bitki ilişkisi.....	137
5.1.1.3. Yağış-bitki ilişkisi .....	137
5.1.2. Toprak-Bitki İlişkisi.....	138
5.1.3.Relief-Bitki İlişkisi .....	139
5.2. Doğal Bitki Örtüsünün Coğrafi Dağılışı .....	140
5.2.1. Maki Vejetasyonu .....	141
5.2.2. Ormanlar .....	142
5.2.3.Subalpin Ot Vejetasyonu .....	149
5.3. Limonlu Çayı Vadisi'nde Yer Alan Bazı Önemli Flora ve Fauna Türleri	150
<b>ALTINCI BÖLÜM .....</b>	<b>156</b>
<b>6. LİMONLU ÇAYI HAVZASI'NDA İNSAN-DOĞAL ÇEVRE İLİŞKİLERİ</b>	
<b>VE SONUÇ .....</b>	<b>156</b>
<b>KAYNAKÇA .....</b>	<b>161</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>167</b>

**ÖZET****YÜKSEK LİSANS TEZİ****LİMONLU (LAMAS) ÇAYI HAVZASI'NIN FİZİKİ COĞRAFYASI****İpek ÖZALP****Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. İbrahim KOPAR****2009, Sayfa: XIV- 166****Jüri : Yrd. Doç. Dr. İbrahim KOPAR****Doç. Dr. Ramazan SEVER****Yrd. Doç. Dr. Cemal SEVİNDİ**

Limonlu (Lamas) Çayı Havzası, Akdeniz Bölgesi'nin Doğu Akdeniz Bölümü'ndeki Bolkar Dağlarının güneyinde yer almaktadır. Aynı zamanda Orta Toroslar içinde kalan saha Limonlu Çayı ve Kollarının meydana getirdiği bir hidrografik havzadır.

Yaklaşık alanı 1356 km<sup>2</sup> olan havzanın jeomorfolojik gelişiminde etkili olan litolojik birimler Temeldeki Paleozoik kuvarsitlerle onun üzerinde yer alan Mesozoik kalkerlerden oluşmakta, bu birimlerin üzerinde de Kuvaterner formasyonlar bulunmaktadır. Sahanın şekillenmesinde en önemli rol Limonlu Çayına aittir. Toplam 130 km uzunluğa sahip akarsuyun mecrası boyunca dar ve derin kanyon vadi meydana gelmiştir.

Havzanın iklimi kıyıya yakın kesimlerde tipik Akdeniz iklimi özelliği gösterirken yükseklerde karasal özellikleri ağır basan geçiş tipi bir iklim görülmektedir.

Sahada İklim ve vejetasyon kuşaklarına göre şekillenmiş genetik topraklardan zonal, azonal ve intrazonal topraklar yayılış göstermektedir. Zonal topraklardan kalkerler üzerinde gelişmiş kırmızı Akdeniz Toprakları (Terra rossa) en geniş yayılış alanına sahiptir.

Akdeniz flora bölgesindeki sahanın doğal bitki örtüsü çeşitlilik göstermektedir. Doğal bitki örtüsü üzerinde Antropojen etkilerle birçok yerde büyük tahribat meydana gelmiştir. Bununla birlikte bitki örtüsünün asıl elemanlarını Kızılçam ve makiler, Ardıçlar, Karaçam, Sedir ve Göknarların oluşturduğu ormanlar ve birlikler geniş alan kaplamaktadır. Yüksek kesimlerde ise subalpin ot formasyonları egemendir.

Eski çağlardan buyana yerleşmelere sahip olan saha, insan faaliyetleri için gerekli olan önemli bir kaynak alanıdır. Mersin-Silifke kıyı şeridi deniz turizmi, yüksek dağlık kesimler ise yaylacılık faaliyetleri bakımından önemli çekim alanlarıdır. Sahanın önemli turizm çekim alanlarından birisi de gittikçe önemi anlaşılan Limonlu kanyonudur. Yaz döneminde kanyonu binlerce kişi ziyaret etmektedir.

**ABSTRACT**

**MASTER THESIS**

**PHYSICAL GEOGRAPHY OF LIMONLU (LAMAS) STREAM BASIN**

**Supervisor: Assist. Prof. Dr. İbrahim KOPAR**

**2009, Page: XIV- 166**

**The Jury: Assist. Prof. Dr. İbrahim KOPAR**

**Assoc. Prof. Dr. Ramazan SEVER**

**Assist. Prof. Dr. Cemal SEVİNDİ**

The Limonlu Brook Basin is situated in the south of the Bolkar Mountains, which are in the Eastern Mediterranean Part of the Mediterranean Region. The area, which is at the same time within Central Toros Mountains, is a hydrographical basin formed by the Limonlu Brook and its tributaries.

The lithological units that have affected the geomorphological development of the basin, which covers an area of 1356 km<sup>2</sup>, are as follows: At the base are paleozoic quartzites, on which are Mesozoic limestones and there are quaternary formations on the top. The most significant role in the formation of the area is that of the Limonlu Brook. The Brook, which is 130 km in total, has formed a deep and narrow canyon.

As for the climate, the parts closer to the seashore have the characteristics of the Mediterranean climate while in higher parts continental climate is seen.

Zonal, azonal and intrazonal soil types are found in the area formed in accordance with climatic and vegetational zones. Of the zonal soil types, it is the red Mediterranean soil (Terra Rossa) that is most frequently found in the area over the limestones.

Natural flora of the area, which is located within the Mediterranean flora region, shows variety. The natural flora has been greatly destroyed in most places due to the anthropogenic effects. Nevertheless, the main elements of the flora include forests of calabrian pine, lemur, junipers, cedar trees, abies. At higher altitudes, subalpins are encountered.

Inhabited since very early ages, the area remains a significant source place for human activities. The coastal strip between Mersin and Silifke is a very available attraction centre for sea tourism, and the higher mountainous areas for transhumance activities. The Limonlu Canyon, whose importance is newly recognized, is another place of touristic activities. Thousands of people visit the canyon during summer.

## ÖNSÖZ

“Limonlu (Lamas) Çayı Havzası'nın Fiziki Coğrafyası” başlığını taşıyan bu çalışma bir yüksek lisans tezidir. Sahayla ilgili çalışmaların çoğunlukla jeolojik ve hidrolojik içerikli olması ve sahayı doğrudan hedefleyen araştırmaların olmaması nedeniyle bu çalışmanın yapılmasına karar verilmiştir. Bu tez'de fiziki coğrafya yöntemleri Limonlu Çayı Havzasına uygulanmış ve sahanın doğal coğrafya özellikleri ortaya konulmuştur.

Çalışmanın her aşamasında desteğini aldığım tez danışman hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. İbrahim KOPAR'a teşekkür ederim. Atatürk Üniversitesi Coğrafya Bölümü benim ikinci yuvam gibiydi. Bütün bölüm hocalarımdan destek gördüm. Hepsine minnettarım. Ayrıca tezin belli bir aşamaya gelmesinde desteklerini aldığım hocaları Sayın Doç. Dr. Ramazan SEVER ve Arş. Gör. Dr. Halil HADİMLİ' ye ve aynı dönem içinde benimle kader birliği yapan yüksek lisans öğrencisi Çağlar ÇAKIR'a şükranlarımı sunuyorum.

Çalışma süresi boyunca sabır ve metanetle maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen aileme şükranlarımı sunmayı zevkli bir görev kabul ediyorum.

## TABLolar LİSTESİ

<b>Tablo 2.1.</b> Erdemli ve Mersin Aylık Ortalama Güneşlenme Süresi ve Şiddeti .....	46
<b>Tablo 2.2.</b> Limonlu ve Aksıfat'ta Gün Dönümleri ve Ekinokslarda Güneş Işınlarnın Geliş Açıları .....	47
<b>Tablo 2.3.</b> Erdemli, Mersin, Silifke, Arslanköy ve Mut'ta Aylık Ortalama Sıcaklıklar, Yıllık Ortalama Sıcaklıklar ve İndirgenmiş Sıcaklık Değerleri .....	53
<b>Tablo 2.4.</b> Erdemli, Mersin, Silifke ve Mut'ta Ortalama Yüksek Sıcaklıklar.....	55
<b>Tablo 2.5.</b> Erdemli, Mersin, Silifke ve Mut'ta Ortalama Düşük Sıcaklıklar.....	56
<b>Tablo 2.6.</b> Erdemli, Mersin, Silifke ve Mut'ta Ölçülen En Yüksek Sıcaklıklar.....	58
<b>Tablo 2.7.</b> Erdemli, Mersin, Silifke ve Mut'ta En Düşük Sıcaklıkların Uzun Yıllar Süresince Gösterdiği Aylık Değerler .....	59
<b>Tablo 2.8.</b> Erdemli, Mersin, Silifke ve Mut'ta Don Olaylı Günlerin Aylara Göre Dağılımı .....	60
<b>Tablo 2.9.</b> Erdemli ve Mersin'in Ortalama, En Yüksek ve En Düşük Basınç ve Genlik Değerleri.....	62
<b>Tablo 2.10.</b> Erdemli ve Mersin'de Çeşitli Yönlerden Esen Rüzgârların Esme Sayıları ve Frekansları.....	64
<b>Tablo 2.11.</b> Erdemli ve Mersin'de Ortalama Rüzgâr Hızları, En Hızlı Esen Rüzgârların Hızı ve Yönlerinin Aylık Seyri .....	65
<b>Tablo 2.12.</b> Erdemli ve Mersin'de Aylık, Günlük En Çok Buharlaşıma ve Bunların Aylık Seyri .....	68
<b>Tablo 2.13.</b> Erdemli ve Mersin'de Ortalama Subuharı Basıncı ve Bağlı Nemin Aylık Değişimi .....	70
<b>Tablo 2.14.</b> Erdemli ve Mersin'de Ortalama Bulutluluğun Aylık Değişimi .....	72
<b>Tablo 2.15.</b> Erdemli ve Mersin'de Ortalama Açık, Bulutlu ve Kapalı Günler Sayısı.....	73
<b>Tablo 2.16.</b> Erdemli ve Mersin'de Ortalama Sisli Gün Sayısının Aylık ve Yıllık Seyri	74
<b>Tablo 2.17.</b> Erdemli, Mersin, Silifke, Kırobası, Güzeloluk ve Mut'ta Yağışların Aylara Göre Dağılışı ve Yıllık Ortalama Toplam Yağış Tutarları (mm).....	76
<b>Tablo 2.18.</b> Erdemli, Mersin, Silifke, Kırobası ve Güzeloluk'ta Mevsimlere Göre Yağış Tutarları ve Oranları.....	77
<b>Tablo 2.19.</b> Erdemli ve Mersin'de Ortalama Yağışlı Günler, Günlük Maksimum Yağış ve Günlük Yağış Şiddetinin Aylık Dağılışı .....	80
<b>Tablo 2.20.</b> Kırobası ve Güzeloluk'ta Ortalama Kar Yağışlı Günler ve En Yüksek Kar Örtüsü Kalınlığı.....	82

<b>Tablo 2.21.</b> Erinç İndis Formülü'ne göre Erdemli ve Mut'un Aylık ve Yıllık İndis Değerleri ve Yağış Etkinliği.....	83
<b>Tablo 2.22.</b> Emberger'in Biyoiklimsel Sentezine Göre Erdemli, Mersin, Silifke ve Mut'un İklim Türü .....	85
<b>Tablo 2.23.</b> Erdemli İstasyonun Thorntwaite Formülüne Göre Su Bilançosu .....	89
<b>Tablo 2.24.</b> Mut İstasyonun Thorntwaite Formülüne Göre Su Bilançosu .....	91
<b>Tablo 2.25.</b> Silifke İstasyonun Thorntwaite Formülüne Göre Su Bilançosu.....	93
<b>Tablo 3.26.</b> Limonlu Çayı'nın Aylık ve Yıllık Ortalama Toplam Akım Tutarları .....	102
<b>Tablo 3.27.</b> Limonlu Çayı Sarıaydın Akım Gözlem İstasyonuna ait Aylık ve Yıllık Ortalama Akım ve Nispi Miktarları .....	103
<b>Tablo 3.28.</b> Limonlu Çayı Aylık Ortalama Toplam Akım Miktarlarının Mevsimlere Göre Dağılışı ve Oranları .....	105
<b>Tablo 3.29.</b> Limonlu Çayı'nın Sarıaydın ve Kızılgeçit Arasındaki Akım Değişimi .....	109
<b>Tablo 3.30.</b> Akarsular ile Denize Ulaşan Ağır Metallerin Çeşitli Kaynaklardan Alınan Örneklerde Yapılan Analiz Sonuçlarında Bulunan Ortalama Değerleri .....	115
<b>Tablo 3.31.</b> Havzada DSI'ce Yapılan Sulama Tesisleri .....	117
<b>Tablo 3.32.</b> Havzada Köy Hizmetlerince Yapılan Sulama Tesisleri.....	118
<b>Tablo 3.33.</b> Havzada İller Bankası Tarafından Yapılan Sulama Tesisleri .....	118
<b>Tablo 3.34.</b> Havzada Halk Tarafından Yapılan Sulama Tesisleri .....	118
<b>Tablo 3.35.</b> Havzada DSI'ce Yapımı Planlanan Sulama Tesisleri.....	119
<b>Tablo 3.36.</b> Limonlu Çayı Üzerinde Yapımı Planlanan Barajlar .....	119
<b>Tablo 3.37.</b> Havzada Köy Hizmetleri İl Müdürlüğü'nce Yapımı Planlanan Tesisler ...	120
<b>Tablo 6.38.</b> Havza İçerisinde Yer Alan Yerleşmelerin 2000-2007 Yılı Nüfusları.....	159



## ŞEKİLLER LİSTESİ

<b>Şekil 1.1.</b> Sarıaydın Civarına ait Genelleştirilmiş Stratigrafik Kesit .....	16
<b>Şekil 2.2.</b> Erdemli ve Mersin’de Aylık Ortalama Güneşlenme Süresinin Yıllık Seyri....	46
<b>Şekil 2.3.</b> Erdemli, Mersin, Silifke, Arslanköy ve Mut Meteoroloji İstasyonlarında Aylık Ortalama Sıcaklıkların Yıllık Seyri.....	52
<b>Şekil 2.4.</b> Erdemli, Mersin, Silifke, Mut’ta Ortalama Yüksek Sıcaklıkların Aylık Seyri	55
<b>Şekil 2.5.</b> Erdemli, Mersin, Silifke ve Mut’ta Aylık Ortalama Düşük Sıcaklıkların Yıl İçindeki Seyri .....	56
<b>Şekil 2.6.</b> Erdemli, Mersin, Silifke ve Mut’ta En Yüksek Sıcaklıkların Aylık Seyri .....	58
<b>Şekil 2.7.</b> Erdemli, Mersin, Silifke ve Mut’ta En Düşük Sıcaklıkların Aylık Seyri .....	60
<b>Şekil 2.8.</b> Erdemli, Mersin, Silifke ve Mut’ta Don Olaylı Günlerin Uzun Yıllık Ortalama Aylık Durumu .....	61
<b>Şekil 2.9.</b> Erdemli ve Mersin’de Ortalama Yerel Basıncın Aylık Seyri .....	63
<b>Şekil 2.10.</b> Erdemli’nin Mevsimlik ve Yıllık Rüzgâr Gül Diyagramları.....	66
<b>Şekil 2.11.</b> Mersin’in Mevsimlik ve Yıllık Rüzgâr Gül Diyagramları .....	67
<b>Şekil 2.12.</b> Erdemli ve Mersin’de Aylık Ortalama Buharlaştırma ve Yıl İçindeki Değişimi .....	69
<b>Şekil 2.13.</b> Erdemli ve Mersin’de Bulutluluğun Yıl İçindeki Değişimi .....	72
<b>Şekil 2.14.</b> Erdemli ve Mersin’de Ortalama Sisli Günler Sayısının Aylık Seyri.....	74
<b>Şekil 2.15.</b> Erdemli, Mersin, Silifke, Kırobası ve Güzeloluk’ta Ortalama Yağış Tutarlarının Aylara Göre Değişimi .....	77
<b>Şekil 2.16.</b> Erdemli’de Ortalama Yağışların Mevsimlere Göre Dağılışı .....	78
<b>Şekil 2.17.</b> Mersin’de Ortalama Yağışların Mevsimlere Göre Dağılışı.....	78
<b>Şekil 2.18.</b> Silifke’de Ortalama Yağışların Mevsimlere Göre Dağılışı .....	78
<b>Şekil 2.19.</b> Kırobası’nda Ortalama Yağışların Mevsimlere Göre Dağılışı .....	79
<b>Şekil 2.20.</b> Güzeloluk’ta Ortalama Yağışların Mevsimlere Göre Dağılışı .....	79
<b>Şekil 2.21.</b> Kırobası ve Güzeloluk’ta Ortalama Kar Yağışlı Günlerin Aylık Değişimi...	82
<b>Şekil 2.22.</b> Alata (Erdemli) İstasyonuna ait Ombro-Termik Diyagram.....	86
<b>Şekil 2.23.</b> Mersin İstasyonuna ait Ombro-Termik Diyagram .....	86
<b>Şekil 2.24.</b> Mut İstasyonuna ait Ombro-Termik Diyagram .....	87
<b>Şekil 2.25.</b> Silifke İstasyonuna ait Ombro-Termik Diyagram .....	87

<b>Şekil 2.26.</b> Thorntwaite Formülüne Göre Erdemli İstasyonuna ait Su Diyagramı .....	89
<b>Şekil 2.27.</b> Thorntwaite Formülüne Göre Mut İstasyonuna ait Su Diyagramı .....	91
<b>Şekil 2.28.</b> Thorntwaite Formülüne Göre Silifke İstasyonuna ait Su Diyagramı .....	93
<b>Şekil 2.29.</b> Erdemli ve Mut İstasyonlarına ait Klimoğramlar .....	94
<b>Şekil 3.30.</b> Limonlu Çayı' nın Sarıaydın Akım Gözlem İstasyonuna ait Aylık Ortalama Akım Miktarı.....	104
<b>Şekil 3.31.</b> Limonlu Çayı, Sarıaydın Akım Gözlem İstasyonununun 1962-2003 Yıllarını İçeren Devredeki Yıllık Ortalama Akım Miktarları.....	107
<b>Şekil 3.32.</b> Limonlu Çayı Alt Havzasında Yer Alan Kaynaklar, Kuyular, Gölet ve Obruklar .....	110
<b>Şekil 5.33.</b> Türkiye Flora Bölgeleri .....	135

## FOTOĞRAFLAR LİSTESİ

<b>Fotoğraf 1.1.</b> Limonlu Çayı'nın Denize Döküldüğü Sahil Bandı. Alüvyal Malzeme ile Kumul Geçişleri .....	19
<b>Fotoğraf 1.2.</b> İnceleme Alanın Kuzeyinde Yer Alan Dağlık Sahadan Bir Görünüm....	28
<b>Fotoğraf 1.3.</b> Saha İçerisinde Vadi Yamaçlarında Oluşan Delikli Lapyalardan Bir Görünüm .....	33
<b>Fotoğraf 1.4.</b> Sahada Farklı Alanlarda Gözlenen Delikli ve Oluklu Lapyalar.....	34
<b>Fotoğraf 1.5.</b> Limonlu Vadisi Batı Yamacında Bulunan Karstifikasyona Uğramış Bitki Kökleri .....	34
<b>Fotoğraf 1.6.</b> Araştırma Sahasında, Yukarı Havzada Yer Alan Dolinlerden Bir Görünüm .....	36
<b>Fotoğraf 1.7.</b> Havzanın Yukarı Kısımında Yer Alan Uvaladan Bir Görünüm .....	37
<b>Fotoğraf 1.8.</b> Limonlu Çayı'nın Kıyıya Yakın Olan Kesiminde Geniş Tabanlı Vadi İçinden Bir Görünüm .....	40
<b>Fotoğraf 1.9.</b> Vadi Yamacının Alt Kısımlarında Gözlenen ve Çizgisellik Gösteren Kovuklar.....	41
<b>Fotoğraf 3.10.</b> Yaz Mevsiminde Limonlu Çayı'ndan Bir Görünüm .....	107
<b>Fotoğraf 3.11.</b> Limonlu Çayı Üzerinde Kurulan ve Kirlilik Yaratan Tesisler .....	114
<b>Fotoğraf 3.12.</b> Araştırma Sahasında Yer Alan Vadi Yamacına İnşa Edilmiş Romalılardan Kalma Tarihi Suyolu .....	117
<b>Fotoğraf 3.13.</b> Sahada Yapımına Başlanan Hidroelektrik Santrallerinin İnşa Alanından Bir Görünüm .....	120
<b>Fotoğraf 4.14.</b> Sahada Yer Alan, Bazı Alanlarda Üzerinde Tarımın Yapıldığı Kırmızı Akdeniz Topraklarından (Terra Rossa) Bir Görünüm .....	123
<b>Fotoğraf 4.15.</b> Havzanın Üst Kısımlarında Yoğunlaşan Taşlık Alanlar .....	130
<b>Fotoğraf 5.16.</b> Çalışma Alanında Yayılış Gösteren Kızılcamlar .....	143
<b>Fotoğraf 5.17.</b> Havzanın Yukarı Bölümünde Yer Alan Ardıçlardan Bir Görünüm.....	146
<b>Fotoğraf 5.18.</b> Sahanın Yüksek Rakımlarında Gözlenen Doğal Bitki Örtüsünün Tahribi Sonucu Yayılış Gösteren Çobanyastığı.....	150
<b>Fotoğraf 5.19.</b> Sahada Yer Alan Faunaya Bir Örnek Tatlı Su Yengeçleri.....	152
<b>Fotoğraf 6.20.</b> Havzanın yukarı kesiminde yapılan hayvancılık ve arıcılık .....	157

**HARİTALAR LİSTESİ**

<b>Harita 1.</b> Limonlu Çayı Havzası' nın Lokasyon Haritası .....	2
<b>Harita 1.2.</b> Limonlu Çayı Havzası' nın Jeoloji Haritası .....	17
<b>Harita 1.3.</b> Limonlu Çayı Havzası' nın Topoğrafya Haritası .....	25
<b>Harita 1.4.</b> Limonlu Çayı Havzası' nın Eğim Haritası .....	29
<b>Harita 1.5.</b> Limonlu Çayı Havzası' nın Jeomorfoloji Haritası.....	42
<b>Harita 3.6.</b> Limonlu Çayı Havzası' nın Hidroğrafya Haritası.....	100
<b>Harita 4.7.</b> Limonlu Çayı Havzası' nın Toprak Haritası.....	126
<b>Harita 5.8.</b> Limonlu Çayı Havzası' nın Doğal Bitki Örtüsü Haritası.....	148

## GİRİŞ

### 1. Araştırma Sahasının Yeri, Sınırları ve Genel Özellikleri

Akdeniz Bölgesinde yer alan Limonlu (Lamas<sup>1</sup>) Çayı Havzası Orta Toroslar bünyesinde yer alan Bolkar Dağları (Yüglük Dağı 2474 m)'nin güneyinde yer alır ve aynı dağ sırası ile Anadolu'nun iç kesimlerinden ayrılır. Havzanın güney sınırını Akdeniz, doğu sınırını Alata Çayı, batı sınırını ise Karain Deresi çevreler. Sahanın en önemli kütlelerini oluşturan Bolkar Dağları, Paleozoik ve Mesozoik temel kayalar ile kısmen de Paleosen-Eosen Paleo-Otokton Örtü Kayaları'ndan oluşmuştur. Temel Kayaların en altında farklı havza koşullarında oluşmuş birliklerden olan Aladağ Birliği, onun üzerinde Bolkar Dağı Birliği ve bunların da üzerinde Bozkır Birliği yer almaktadır. Bu birlikler birbirlerini tektonik olarak üzerler. Saha genel olarak farklı jeolojik dönemlere ait kalkerlerden oluşmuştur. Fakat Mesozoik kalkerleri araziye daha egemen durumdadır. Bu kalkerler sahanın morfolojisini de denetlemektedir. Havzanın yukarı kısmını oluşturan plato sahasında dolinlere çok sık rastlanması bunun açık bir kanıtıdır. Bu kısımda toprak örtüsü daha ziyade dolinlerin tabanlarında birikmiştir.

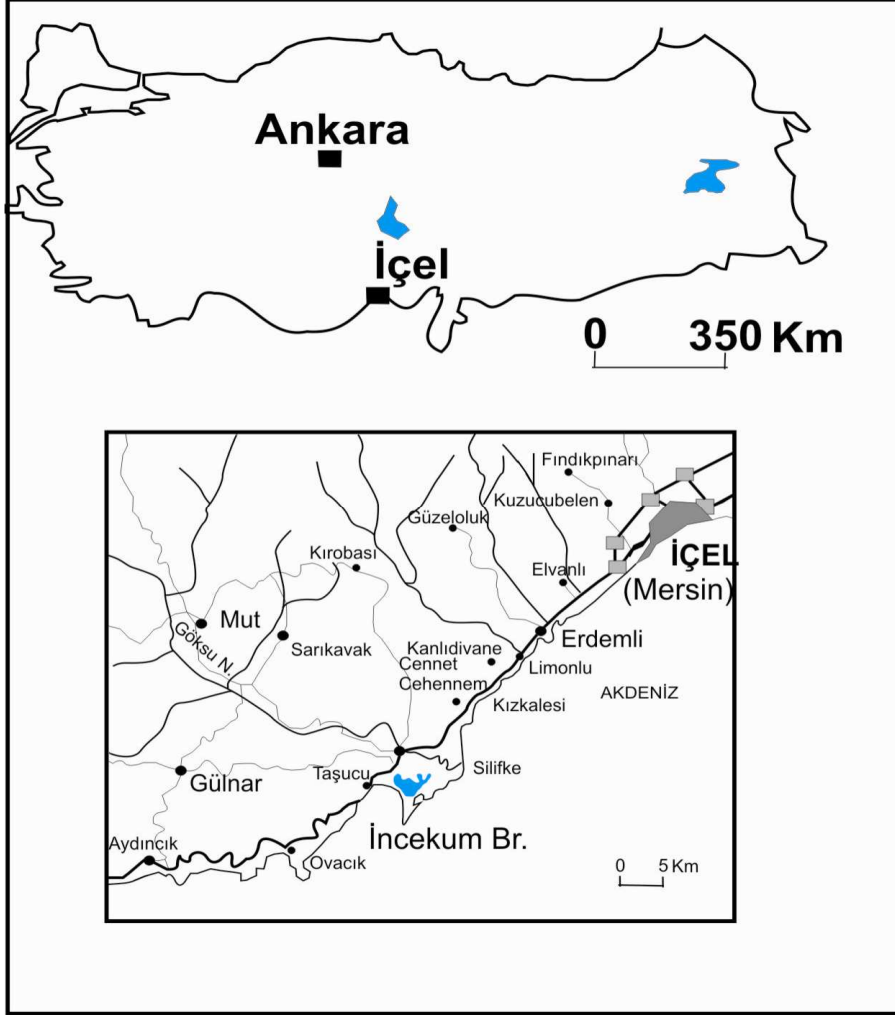
Araştırma sahasının en önemli morfolojik birimlerinden birini Limonlu Yarma Vadisi meydana getirir. Vadi, sahanın önemli kısmında derin kanyon görünümünü korumaktadır. Yamaçların vadiye bakan kısımlarının alt seviyelerinde geniş oyuntular, bazı kısımlarda lapyalar bulunmaktadır. İnceleme alanının kıyı kesimi dar olup bu kıyı kesiminin gerisinden itibaren saha aşamalı olarak yükselir. Araştırma sahasının içinde bulunduğu Mersin ili dâhilindeki birçok akarsu Limonlu Çayında olduğu gibi kuzey-güney yönünde akışlı ve birbirlerine paralel olarak uzanmaktadır. Bu akarsuların çoğu derin kanyonlar içerisinde yer alır.

Konsekant akışa sahip olan Limonlu Çay'ı 1364 km<sup>2</sup> su toplama alanına ve yıllık 210 hm<sup>3</sup> 'lük bir akışa sahiptir. Maksimum seviyesi Nisan ayında, minimum seviyesi Ekim ayında gerçekleşir. Çay'ın besleniminde yağmur, kar

---

<sup>1</sup> Roma mitolojisinde Nehir Tanrısı anlamına gelmektedir (Özbay, 1998).

şeklindeki yağışlar ve karstik kaynaklar önem arz eder. Susama, Aksıfat ve Akçay dışında diğer kollar geçici akışa sahiptir. Çay'a katkı sağlayan kaynaklar olduğu gibi içinde yer aldığı arazinin özelliklerinden dolayı kayıplarda söz konusu olmaktadır. Limonlu Çay'ı yöre insanı için oldukça önemlidir. Çevre halkın genel olarak tarımla uğraşması Çay'ın yoğun bir şekilde kullanımını gerektirmektedir.



**Harita 1.** Limonlu Çayı Havzası'nın lokasyon haritası.

İnceleme alanı, genel olarak Akdeniz iklimi etkisindedir. Özellikle kıyı kesiminde bu durum daha barizken iç kısımlara doğru yükseltinin artmasına bağlı olarak karasal rejim tipine geçiş söz konusu olmakta, bu bölümde kışlar daha sert geçer, yağış miktarında kış mevsimi etkili olurken ilkbahar yağışlarında artış gözlenir. Kıyılarda kar yağışları ve don olaylarına çok nadir rastlanmaktadır. Yükselti etkisine bağlı olarak kış mevsiminde 700-800 m'lerden sonra yağışlar kışın kar şeklinde düşmektedir. Araştırma alanında güneşlenme süresinin yüksek

olması ve özellikle kıyı kesiminde bulutlu gün sayısının düşüklüğü nedeniyle güneş enerjisinden yıl boyunca yararlanılmasını sağlamıştır. Seçilmiş istasyonların ortalama sıcaklık değerleri Erdemli 18,2 C°, Mersin 19,2 C°, Silifke 19 C°, Mut 18 C° ve havzanın yukarı kısmına yakın bir konumda bulunan Arslanköy 10 C° dir. Ortalama yağış değerleri ise Erdemli'de 584 mm, Mersin'de 591 mm, Silifke'de 569 mm, Kırobasın'da 705 mm, Güzeloluk'ta 755 mm ve Mut'ta 392 mm dir. Görüldüğü gibi Bolkarların eteklerinde yer alan ve yükselti değerlerinin artışına bağlı olarak Kırobası ve Güzeloluk'ta yağış miktarları diğer istasyonlara nazaran daha yüksektir. Fakat bir istisna olarak Mut istasyonu iç kısımlarda yer almasına rağmen çevresine nazaran alçak bir kesimde, (havza içerisinde) bulunması yağış değerlerinin düşük olmasına neden olmuştur. Bütün istasyonların ortak özelliği belirgin bir yaz kuraklığının yaşanmasıdır. Bu durum Akdeniz iklimi etkisi altında bulunan birçok merkez için de geçerlidir.

Limonlu Çayı Havzası toprak özellikleri bakımından Akdeniz iklimi etkisini yansıtmaktadır. Saha içerisinde en geniş yayılışa sahip toprak zonal toprak grubunda yer alan Kırmızı Akdeniz Toprağı (Terra Rossa) dır. Bu toprak türü üzerinde, aşağı kesimlerde kızılçam ve makiler doğal olarak yayılış gösterirler. Zonal gruba ait sahada görülen diğer toprak türlerini Kahverengi Orman Toprakları ve Kırmızı-Kahverengi Akdeniz Toprakları oluştururken, azonal toprak grubunda Alüvyal ve Kolüvyal Topraklar, İntrazonal grupta ise Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları sahada değişen ölçülerde yer alırlar. Havzanın özellikle yukarı kesimlerinde yaylalarda yaşan yerli halk hayvancılıkla uğraştığından bu kesimdeki topraklar yoğun otlama baskısı altındadır. Bu durum havzadaki erozyonu şiddetlendirmektedir.

Havzanın bitki örtüsü aşağı kesimlerde Akdeniz Bölgesinin karakteristik elemanlarından maki ve kızılçamlar oluştururken daha yukarılarda 1300 m'lerden sonra tahripten korunabilen alanlarda karaçam, sedir ve göknarlar birlik oluşturabilmiştir. Ardıçlar ise ormanların tahrip edildiği üst seviyelerde araziye en iyi uyum sağlayan ağaç türüdür. Kanyonun iç kısmı vadi tabanına yakın kesimlerde yeraltı su seviyesinin yükselmesine bağlı olarak su isteği yüksek olan

türler ve bazı endemikler yayılış göstermektedir. Limonlu Çayı Vadisi önemli bazı türlerin sığındığı bir alan olması yönüyle dikkat çekmektedir.

## **2. Amaç ve Yöntem**

Araştırma sahası olarak Limonlu Çayı Havzasının seçilmesinde saha üzerinde yapılan çalışmaların yetersizliği ve alanın daha önce detaylı bir şekilde incelenememesi etkili olmuştur. Havza, birçok bakımdan farklı özellikler göstermekte sahip olduğu su kaynakları, doğal bitki örtüsünün çeşitliliği, ikliminde gözlenen farklılaşma, morfolojik ünitelerin sahaya vurgusu bakımından incelenmeye değer bir potansiyel arz etmektedir. Araştırmanın her aşamasında coğrafyanın ilminin prensipleri ve yöntemleri çerçevesinde, nedensellik ve dağılış ilkeleri göz önüne alınmıştır. Çalışma sürecinin ilk aşamasını literatür taraması oluşturmaktadır. Saha ile ilgili daha önce yapılan çalışmalar taranmış, ilgili eserler incelenmiştir. Daha sonra bazı kurumlardan inceleme alanına ait olan 1/100.000'lik topoğrafya ve jeoloji haritaları temin edilmiştir. Çalışmanın en önemli kısmını oluşturan arazi çalışması yaz döneminde tamamlanmıştır. Tezin yazım aşaması kısmında anlatımı daha anlaşılır yapmak amacıyla harita, tablo, grafik ve sahaya ait fotoğraflardan tez çalışması içinde yararlanılmıştır.



## BİRİNCİ BÖLÜM

### 1. LİMONLU (LAMAS) ÇAYI HAVZASI'NIN JEOMORFOLOJİSİ

#### 1.1. Litolojik Yapı

Limonlu Çayı Havzası, Ketin'in sınıflandırdığı dört ana tektonik kuşaktan biri olan Torosların, Eğridir-Antalya çizgisi ile Çamardı-Mersin hattı arasında kalan ve Orta Toroslar olarak bilinen bölgede yer alan Bolkar Dağlarının güney yamaçlarını içine almaktadır (Ketin, 1966: 20-34). Özgül ise Toros Kuşağını birbirinden değişik havza koşullarını yansıtan birliklere ayırmıştır. Bunlar Bolkar Dağı Birliği, Aladağ birliği, Geyik Dağı Birliği, Alanya Birliği, Bozkır Birliği ve Antalya Birliklerini kapsamaktadır. Bu birlikler stratigrafi ve metamorfizma özellikleri, kapsadıkları kayaç birimleri ve günümüzdeki yapısal konumlarıyla birbirinden ayrılırlar. (Özgül, 1976: 65-78). Havzada bu birliklerden Bozkır Birliği, Bolkar Dağı Birliği ve Aladağ Birliğine ait bazı formasyonlar bulunur. Bolkar Dağı ve Aladağ Birlikleri şelf türü karbonat ve kırıntılı kayaçlardan oluşurken Bozkır Birliği derin deniz çökellerini ve ofiyolitleri kapsamaktadır. Çalışma alanında Özgül tarafından ayrımlanan bu birliklere ait birimler temel kayaçları, Tersiyer'den sonraki birimler ise örtü kayaçları olarak sınıflandırılmıştır (Ulu, 1998).

Limonlu Çayı Havzasında farklı jeolojik zamanlara ait formasyonlara rastlamak mümkündür. Ancak sahanın mevcut görünümü Tersiyer'de şekillendiği için bu zamana ait formasyonlar, temeli oluşturan eski formasyonlardan daha fazla yüzeylenme alanına sahiptir. Paleozoik ve Mesozoik'e ait formasyonlar ise sınırlı yayılış göstermektedir.

Sahada Paleozoik, kuvarsitlerle temsil edilirken Mesozoik, dolomitik kalker ve fliş karakterindeki kayaç birimleriyle karakterize edilir. Tersiyer'e ait kayaçlar ise jeosenkline temsil eden ve Akdeniz Bölgesi'nde çok geniş alanları kaplayan Miyosen Kalker ve diğer klastiklerden meydana gelir. Tektonik bakımdan Mesozoik birimler üzerine Miyosen çökeller, açılal diskordansla gelmektedir. Kuvaterner'e ait daha genç tortullar ise alüvyon, kaya döküntüsü, traverten ve yamaç çökellerinden oluşmaktadır.

Saha tektonik olaylardan etkilenmiştir bunun en önemli göstergeleri kıvrımlı yapıdaki fay ve şaryaj gibi makro tektonik yapılardır.

### **1.1.1. Temel Kayaçları**

#### **1.1.1.1. Paleozoik**

##### **1.1.1.1.1. Kuvarsitler**

Çalışma alanının GD'sundaki Karadağ (704 m)'ın doğu ve GD kesiminde gözlenen kuvarsitler yaklaşık bir km<sup>2</sup>'lik sınırlı bir alanda yüzeylenir. Söz konusu kuvarsitler sert, kiremit kırmızısı, renkte demir oksitli görünümü ile belirgindir. Örtü formasyonlarının aşınması sonucu ortaya çıkan birim eski topoğrafyaya bağlı olarak aşağı seviyelerde mostra vermektedir. Sahada yayılış gösteren kuvarsitlerin yaşı stratigrafik konum özellikleri göz önüne alınarak Paleozoik olarak belirlenmiştir (Yüce, 1990: 13). Kuvarsitler, agrega materyali olarak karayolu yapımında kullanılmaktadır.

##### **1.1.1.2. Mesozoik**

Havzada Mesozoik formasyonlar, Paleozoik'e göre daha geniş bir yüzeylenme alanına sahip iken, Tersiyer formasyonlarından daha dar bir yayılışa sahiptir. Toros Dağları'nın otokton (yerli) birimlerinden olan bu formasyonlar genellikle Jura–Kretase dolomitik kalkerlerinden oluşmaktadır. Formasyonun mostralalarına inceleme alanının GB'sındaki Sandal Dağı (860 m) ve Esenpınar Köyü civarında rastlanmaktadır. Yapısal olarak kıvrılarak yükselen, birbiri üzerine uyumlu gelen bu birimler, fiziksel ve litolojik özelliklerine göre farklı formasyon adları altında toplanmıştır. Bu formasyonlar aşağıda sıralanmıştır.

##### **1.1.1.2.1. Ballıktepe formasyonu**

Formasyon, Bolkar Dağı Birliği içinde yer almakta ve inceleme sahasının kuzeyinde yüzeylenmektedir. Kristalize kalker, dolomitik kalker ve dolomitten oluşan formasyon, altındaki Gerdekesyayla ve üstündeki Andıklıktepe Formasyonları ile geçişli ilişkilidir. Birimin metamorfik olmayan eşdeğeri olan Loras Formasyonu içinde Alt Anisien (Orta Triyas)-Üst Jura aralığını veren

fosiller bulunmuştur. Bu canlı kayıtlarına dayanılarak yapılan incelemede formasyonun Orta Triyas-Üst Jura aralığında olduğu kabul edilmiştir (Şahin ve diğ., 1999: 12).

#### **1.1.1.2.2. Çakozdağı formasyonu**

Sahanın GB kesimindeki Esenpınar çevresinde gözlenen birim Aladağ Birliği içinde bulunmaktadır. Birim ince kıltaşı-marn ara katmanlı, kalsit dolgulu, sparikalsit çimentolu kalkerler ile başlar yer yer dolomitik kalker, dolomit ara düzeyleri içeren kalkerlerle devam eder. Birimin üst yüzeyi kısmen oolitik kalkerlerden oluşmuştur (Demirtaşlı, 1973: 42-57). Formasyon, altındaki Boğuntu Formasyonu ile geçişli, üzerindeki Akçaldağı Formasyonu ile açısız uyumsuz ilişkilidir. Fosil kapsamı ve stratigrafik konumuna göre birim, Jura-Üst Kretase aralığındadır (Anonim, 2007: 13-16). Birim güneyde Esenpınar çevresinde gözlenir (Şahin ve diğ., 1999: 11).

#### **1.1.1.2.3. Bloklu fliş**

Araştırma sahasının kuzeyinde ve doğusunda parçalar halinde rastlanan birim Bozkır Birliği içinde yer almıştır. Formasyon tabanda ince bir çakıltaşı seviyesi ile başlar, üste doğru kıltaşı, kumtaşı ve şeyl ardalanması ile devam eder. Bunların üzerinde çakıltaşı, kumtaşı yer alır. Daha üste doğru formasyon içinde çeşitli yaş ve boyutlarda kalker ve kuvarsit blokları bulunmaktadır (Şahin ve diğ. 1999: 13). Bloklu Fliş, altındaki Çiftahan Formasyonu ve üzerindeki örtü kayaçları ile açısız uyumsuz ilişkilidir. Fosil kapsamına göre formasyonun yaşı Mestrihtien (Üst Kretase) olduğu gözlenmiştir (Anonim, 2007: 13-16).

### **1.1.2. Örtü Kayaçları**

#### **1.1.2.1. Tersiyer**

Sahada yer alan, birlik (Bolkardağ, Aladağ ve Bozkır Birlikleri) adı altında toplanan temel kayaçlar üzerine uyumsuz olarak gelen Paleosen-Eosen ve daha genç yaşta birimler örtü kayaçları adı altında incelenmiştir. Örtü kayaçları Miyosen öncesi topluluklarından oluşan Paleo-Otokton örtü kayaçları ile Miyosen

ve sonrası birimlerden oluşan Neo-Otokton örtü kayaçları olarak iki kayaç topluluğundan oluşmuştur.

Tersiyer'e ait çökeller, bölgesel anlamda inceleme alanını da içine alan çok geniş alanları kaplayan Miyosen birimlerinden oluşmaktadır. Bunlardan en önemlileri sahada en yaygın birim olan kalker-killi kalker içerikli Karaisalı Formasyonu ve diğeri ise bu birimin altında bulunan derin açılmış Lamas Vadisi içinde yer yer gözlenen, sondajlarla da tespit edilen konglomera, kumtaşı, silttaşı, şeyl'den oluşmuş Gildirli Formasyonudur. Ayrıca araştırma sahasında Tersiyer'e ait diğer formasyonlar sahanın doğusunda yer alan Arslanköy Marnı ve kuzeyde bulunan Belbağ Formasyonudur. Dokanakları uyumlu olan bu kaya birimleri, Mesozoik'e ait daha yaşlı çökeller üzerinde açısız uyumsuzdur. Alanımızda Tersiyer Belbağ Formasyonu ile başlar.

#### **1.1.2.1.1. Belbağ formasyonu**

Birim, araştırma sahasının kuzeyinde parçalar halinde gözlenmektedir. Belbağ Formasyonu Paleo-Otokton örtü kayaçları olarak nitelendirilen grubun içinde yer alır. Formasyon tabanda Triyas ve daha yaşlı kayaç birimleri ve özellikle Alanya Birliği'nin birimlerinden kopan çeşitli cinsten bloklardan oluşmuş bir taban çakıltası ile başlayarak üste doğru çörtlü kalkerlerden, mikrobreşik kalkerlere, daha üste doğru da kalker-kumlu kalker ardalanmasına geçiş gösterir (Şahin ve diğ., 1999: 14). Birim, altındaki Alanya Birliği ile açısız uyumsuz, üzerindeki Sarıtaş Formasyonu ile de uyumsuz ilişkilidir. Fosil bulgularına göre yaşlı Üst Paleosen-Alt Eosen aralığındadır (Anonim, 2007: 13-16).

#### **1.1.2.1.2. Gildirli formasyonu**

Lamas Vadisi içinde sondajlarla tespit edilen birim, yakın çevrede gözlenememiştir. Ulu'nun yaptığı ayrıma göre, Neo-Otokton örtü kayaçları içerisinde yer alan formasyon, üzerinde yer alan ve daha genç olan Karaisalı Formasyonuna dereceli geçişlidir. Çalışılan bölgede, çeşitli renklerde olan Gildirli Formasyonu, başlıca konglomera-kumtaşı, silttaşı-kiltası ve killi kalker-marn gibi belirgin üç kayaç biriminden oluşmuştur. Bunlar birbiri ile girik ardalanmalı olmakla beraber, konglomera-kumtaşı birimi formasyonun alt bölümlerinde,

silttaşı-kiltaşı birimi orta bölümlerinde ve killi kalker-marn birimi de üst bölümlerde egemendir (Şenol ve diğ., 1998: 12-16). Birime ilk defa Schmidt bu adı vermiştir (Schmidt, 1961: 47-63). Lamas Vadisi yamacında görülen küçük çaplı heyelanlar bu birim üzerinde meydana gelmiştir. Kalınlığı, yerleştiği eski topoğrafyanın özelliklerine bağlı olarak çok değişken olup, 1-175 m arasında değişir. Gildirli Formasyonu, altında yer alan birimler üzerine diskordan olarak gelmektedir (Şenol ve diğ., 1998: 12-16) . Formasyon genellikle Karaisalı Formasyonu içinde açılmış Miyosen öncesi birimlere kadar aşındırılmış vadi tabanlarında görülmektedir. Çeşitli araştırmacılar bu formasyona Üst Eosen'den Orta Miyosen'e kadar değişen yaşlar vermişlerdir. Yukarıda değinilen birimlerin fasiyes özellikleri göz önüne alındığında Gildirli Formasyonunu oluşturan konglomera-kumtaşı birimleri akarsu (alüvyon yelpazesi, örgülü ırmak, menderesli ırmak), silttaşı-kiltaşı ve killi kalker ve marn birimleri taşkın ovası, göl, sığ deniz, lagün gibi ortam ve alt ortamlarda çökeldikleri anlaşılmaktadır (Anonim, 1986: 4). Bu birimlerin araldanmalı ve geçişli olması ortamın duraysız olduğu, altlarda kaba kırıntıların, üst bölümlerde killi kalker-marn birimlerinin egemen olması ise duraysızlığın yanısıra transgresyonunda hüküm sürdüğünü göstermektedir. Formasyonun silttaşı-kiltaşı ve killi kalker-marn birimlerinden alınan örneklerde bazı fosil bulgulara rastlanmıştır.<sup>2</sup> Bu bulgulara göre Alt-Orta Miyosen aralığında oluştuğu anlaşılmaktadır. (Şenol ve diğ., 1998: 12-16).

#### **1.1.2.1.3. Arslanköy marnı**

Formasyon, beyazımsı gri, yer yer mavimsi renkli, yumuşak ve kolay dağılır özellikte marnlardan oluşmaktadır. Arada oldukça sert yüksek karbonatlı tabakalar da gözlenmektedir. Birimin en iyi gözlemlendiği Arslanköy yöresindeki tip yerine göre ayırtlanan, bol makrofosil içerikli marnlar için verilmiştir. İnceleme alanında bulunan marnlar adı geçen birime çok benzemektedir. Arslanköy Marnı, sahada Güzeloluk çevresi ve Aydınlar Köyü kuzeyinde yüzeylenmektedir. Birim altta bulunan Tozlu Kalkeri ve üstte bulunan Karaisalı

<sup>2</sup> Formasyonunun çeşitli kısımlarından alınan ve yaş tayininde kullanılan örneklerde rastlanan fosiller şunlardır; Globijerinoides trilobus trilobus, Globijerinoides ruber, Globijerinoides trilobus sacculifer, Globorotalia obesa Boli, Praeorbulina transtoria Blow, Hastegerina praesiphonifera Blow, Globijerinoides bisphericus Todd, Aurila soummamensis, Xestoleberis glabrescens, Flabellipecten solarium (Şafak, 1989).

Kalkeri ile uyumlu, ayrıca yer yer yanal ve düşey geçişlidir. Arslanköy Marnı, bölgede Burdigaliyen'de başlayan Miyosen transgresyonunun akabinde sığ kesimlerde çökelen Karaisalı Kalkerinin çevresindeki kısmen derin kesimlerin ürünüdür (Pampal, 1989: 70-75).

Arslanköy Marnı'nın kalınlığı inceleme alanının içinde ve dışındaki kesimlerde değişmektedir. Ortalama olarak 80 m kalınlığa sahiptir. Birim, makro ve mikro fosiller, bentik<sup>3</sup> ve pelajik<sup>4</sup> foraminiferler bakımından oldukça zengindir. Adı geçen marn içinde bazı makrofosiller de tespit edilmiştir.<sup>5</sup> Bu fosillere göre formasyonun yaşı Langhiyen-Serravaliyen (Orta Miyosen) olarak saptanmıştır (Pampal, 1989: 70-75).

#### 1.1.2.1.4. Karaisalı formasyonu

Açık gri, bej renklerde olan Karaisalı Formasyonu kırıldığında taze yüzeyi beyaz, yer yer erime boşluklu, kalın katmanlı, resifal olduğu kesimlerde masif görümlü, som olduğu kesimlerde sert, diğer kesimlerde kısmen yumuşak özellikli kalkerlerden oluşur. Büyük bir kısmının masif nitelikte olmasına karşın, yer yer masif kesimle girift ve oldukça iyi tabakalaşma gösteren düzeylere de rastlanmaktadır. Resifal kalker özelliği gösteren Karaisalı Formasyonu, genellikle *mercan*, *alg*, *foraminifer*, *ekinoderm*, *mollusk*, *bryozoa*, *halimeda*, *globijerin* gibi resif yapıcı organizmaların matriks ve kalsit ile çimentolaşmasından oluşmuştur<sup>6</sup>

<sup>3</sup> **Bentik:** Sahil çizgisinden itibaren suların en derin yerine kadar olan zemini içeren bölgede yaşayan canlılar için kullanılan terim.

<sup>4</sup> **Pelajik:** Dip ile alakası olmayan, orta ve yüzey suyu bölümünde yaşayan canlılar için kullanılan terim. Esas olarak tüm su kütesini tanımlamak için kullanılır fakat organizmaların yaşam koşullarını oluşturan farklı su derinliklerinin ayrımı için de kullanılmıştır.

<sup>5</sup> Formasyonun alt ve üst seviyelerinden derlenen numunelerden elde edilen fosiller; *Clypeaster altus*, *Echinolampas doma*, *Ostrea edulis*, *Aloidis carinata*, *Flabellipecten solarium*, *Clypeaster latirostis*, *Panopea faujasi*, *Meretrix gigas*, *Anadara turonica*, *Strombus coronatus* (Pampal, 1989).

<sup>6</sup> **Mercan:** Omurgasız hayvanların sölentereler şubesinin denizlerde yaşayan bir sınıfı. Polip vücutlu bu canlıların mineral maddelerden oluşmuş iskeletlerine de mercan denir.

**Alg:** Büyük çoğunluğu fotosentetik olmasına ve bitkilere benzemesine karşın, bitkiler alemiyle yakın akraba olmayan sucul canlı grubu.

**Foraminifer:** Sucul ortamlarda yaşayan, kalker veya silisyum kavrıklı, tek hücreli canlı grubu.

**Ekinoderm:** Denizyıldızı, Denizkeşanesi, Denizlalesi gibi canlıları içine alan Echinodermata şubesi hayvanlarına verilen ortak isim. (Derisidikenliler)

**Mollusk:** Latince ismi mollusk olup, deniz yumuşakçalarına verilen ortak ad.

**Bryozoa:** Denizdeki en çeşitli omurgasız hayvanların ortak özelliklerini yansıtan şube.

**Halimeda:** Denizde yaşayan bir çeşit yosun türü.

**Globijerin:** Bir hücrelilerin (Protozoa), kök ayaklılar (Rhizopoda) sınıfının foraminiferler (Foraminifera) takımından, açık denizlerde pelajik olarak yaşayan, kalsiyum karbonattan yapılmış küre biçimindeki odacıklarının üzerinde hayvanın suda sabit durmasını kolaylaştıran çok sayıda ince ve uzun dikenleri bulunan türlere sahip cins.

ve Neo-Otokton örtü kayaçları grubu içerisinde yer alır (Şenol ve diğ., 1998: 12-16). Formasyona ilk olarak Schmidt tarafından "Karaisalı Kalkerleri" adı verilmiştir (Schmidt, 1961: 47-63). Bu isim çalışma alanı dışındaki formasyon özelliklerinin en iyi görüldüğü yer olan Karaisalı (Adana) ilçesinden alınmıştır. Birim, aynı zamanda inceleme alanı içinde en yaygın kayaç birimini oluşturmaktadır. Yörede kalınlığı değişiklik göstermekle beraber, genel olarak kuzeyden güneye doğru artmakta ve bazı kesimlerde 300-350 m'ye kadar ulaşmaktadır. Fosil örneklerinden alınan sonuçlara göre Alt-Orta Miyosen boyunca bölgede hüküm süren geçiş ortamında çökelen Karaisalı Formasyonu içinde altı alt birim ayırtlanabilir. Birbiriyle grift olan bu alt fasiyesler genellikle kırmızı alg, mercan, foraminifer, ekinoderm, mollüsk, halimeda, bryozoa matriks ve kalsit çimentosunun değişik oran ve miktarlarda bir araya gelmeleri sonucu oluşmuştur (Şenol ve diğ., 1998: 16-19). Bunlar Miyosen öncesi bölge topoğrafyasının yükselteleri ve yakın çevrelerinde çökelmişlerdir. Bahsi geçen bu alt birimler açıklanacak olursa şunlar söylenebilir (Görür, 1979: 227-234).

#### **1.1.2.1.4.1. Mercanlı-algli istiftaşı ve bağlamtaşı birimi**

Çoğunlukla tabakasız veya iyi gelişmemiş tabakalaşması ile karakteristik olan bu alt fasiyes içinde bol miktarda kırmızı alg, mercan, foraminifer, ekinoderm ve mollusklar bulunur. Bryozoa ve Halimeda da yerel olarak önemli miktarlara ulaşabilirler. Boyutları birkaç mikrondan santimetreye kadar değişebilen bu bileşenler genellikle mikrit<sup>7</sup> ve sparikalsitten<sup>8</sup> oluşan bir matriksle bu alt fasiyes içerisinde değişik iki doku tipi oluştururlar (Görür, 1979: 227-234). Alg ve bağlayıcı foraminiferlerin bileşenler üzerinde sarma ve bağlama eylemi göstermediklerinde ve diğer bileşenlerle birlikte kayaç içerisinde tane olarak yer aldıklarında, bu birim bir istiftaşı<sup>9</sup> görünümü alır. Ancak, eğer kayaca ait bileşenler çoğunlukla bağlayıcı alg ve foraminiferler tarafından sarılmış ve birbirleri ile bağlantılı bir duruma getirilmiş ise kayaç bu sefer bir bağlamtaşı<sup>10</sup>

<sup>7</sup> **Mikrit:** Kireçtaşlarında boyutları 1-4 mikron arasında değişen ince taneli malzemelerdir.

<sup>8</sup> **Sparikalsit:** Kireçtaşlarında gözeneklerin tamamını ya da bir kısmını dolduran genelde 10 mikronun üzerinde boyutlara sahip saydam görünümlü kalsit çimento sparit ya da sparikalsit veya duru kalsit olarak tanımlanır.

<sup>9</sup> **İstiftaşı:** Tane destekli, çamurlu karbonat kayaçlara verilen isim.

<sup>10</sup> **Bağlamtaşı:** Çökelme sırasında tanelerin birbirine bağlanma özelliğini göstermesiyle meydana gelen karbonat kayaç türü.

özelliği gösterir. Bu doku içerisinde kuşkusuz yalnızca kavkı bileşenleri değil, matriks de alg ve bağlayıcı foraminiferlerin bu sarılma ve bağlama işlevlerinden etkilenmektedir. Bazı hallerde bu işlevler mercanlı-algli istiftaşı ve bağlamtaşı biriminin istiftaşı dokusu içerisinde de görülmektedir. Ancak bu durumda bağlama ve sarılma olayları yalnızca birey olarak belirli taneler üzerinde görülmekte ve bileşenlere tümü ile veya çoğunlukla etki etmemektedir (Görür, 1979: 227-234).

#### **1.1.2.1.4.2. Küçük bentonik foraminiferli-algli istiftaşı birimi**

Bu alt birim iyi tabakalı, orta-ince kum tane boyutlu ve genellikle kötü boylanmalı istiftaşından ibarettir. Kayaç bileşeni olarak ekinoderm ve mollüks kavkı ve iskeletleri egemendir. Bryozoa ve mercan parçalarına da belirli oranlarda rastlamak mümkündür. Bu taneler arasında mikrospar<sup>11</sup> ve çok ince taneli biyoklastik malzemenin karışımından oluşan bir matriks yer almaktadır (Görür, 1979: 227-2).

#### **1.1.2.1.4.3. Mercanlı-algli vaketaşı ve istiftaşı birimi**

Bu birimin en belirgin özelliği birincil eğimli tabakalara sahip oluşudur. Bu tabakalar genellikle mercanlı-algli istiftaşı ve bağlamtaşı biriminin kötü tabakalı olan kayaçları ile girift bir halde ve bunlardan uzaklaşacak yönde dalmaktadır. Böylece bu iki birim arazide yer yer masif bir çekirdek ile etrafında birincil eğimli yamaçların bulunduğu yükseltiler oluştururlar. Mercanlı-algli vaketaşı ve istiftaşı birimi, mercanlı-algli istiftaşı ve bağlamtaşı birimi masif tabakaları yakınında, içerisinde bol miktarda mercan, halimeda ve az miktarda da kırmızı alglerin bulunduğu vaketaşları halindedir. Ancak yamaç aşağı gidildikçe büyük bentonik foraminiferli-algli istiftaşlarının geçiş zonlarında, bu birim bir istiftaşı özelliği kazanır ve alg içeriğinde belirgin bir artış görülür. Mercanlı-algli vaketaşı ve istiftaşı birimi birçok yönleri ile hem arazide hem de el numunesinde, mercanlı-algli istiftaşı ve bağlamtaşı birimine benzerlik göstermektedir (Görür, 1979: 227-234).

---

<sup>11</sup> **Mikrospar:** Genel olarak 2-3 mikron boyunda kristallerden oluşan kireç çamuruna verilen isim.



#### **1.1.2.1.4.4. Büyük bentonik foraminiferli-algli istifışı birimi**

Bu birim iyi tabakalı, kaba-ince kum tane boyutlu ve kötü boylanmalı istifışları ile karakterize edilir. Bileşen olarak kırmızı alg, büyük bentonik foraminifer ve ekinoderm kavkı parçaları bulunmaktadır. Bu birincil bileşenler dışında, yer yer önemli miktarlara erişen mollüks, bryozoa, mercan, planktonik foraminifere rastlanmaktadır. Bağlayıcı malzeme köken yönünden genellikle neomorfik olup mikrospar ve sparikalsitten ibarettir (Görür, 1979: 227-234).

#### **1.1.2.1.4.5. Globijerinli-algli istifışı birimi**

Litolojik olarak iyi tabakalı, çok ince kum tane boyutlu ve kötü boylanmalı istifışları şeklindedir. Yaygın olan iskelet bileşenler arasında kırmızı alg, globijerin, foraminifer, ekinoderm ve mollüks parçaları sayılabilir. Ayrıca büyük bentonik foraminifer, mercan ve bryozoa iskelet parçaları da sık rastlanan fosiller arasındadır. Alg, mollüks ve mercan iskeletlerinin oldukça parçalanmış ve keskin kenarlı olmalarına karşın, globijerin kavkıları gayet iyi korunmuşlardır. Matriksi oluşturan bileşenler arasında mikrit, mikrospar ve sparikalsit sayılabilir (Görür, 1979: 227-234).

#### **1.1.2.1.4.5. Globijerinli-killi vaketaşı birimi**

Bu birim genellikle iyi tabakalı, orta-çok ince kum tane boyutlu killi vaketaşlarından ibarettir. İçerisinde bol miktarda globijerinlerin kavkıları ile birlikte yerel olarak önemli boyutlara ulaşan buliminid, rotalid ve lagenid tip foraminifer, sünger dikenleri ve ekinoderm parçaları da bulunur. Kırmızı alg, mollüks, ostrakod<sup>12</sup> ve mercanlara da az miktarlarda rastlanmaktadır. Planktonik foraminifer kavkıları, diğer fosil iskeletlerine oranla, oldukça iyi korunmuşlardır. Matriks çoğunlukla mikritten oluşmuştur (Görür, 1979: 227-234). Bu alt birimlerden ilk dört tanesi arazide topoğrafik yükselteleri oluştururken, son iki tanesi bunlar arasında ya da yakın çevresinde yer alan çukur ve düzlüklerde yüzeylenir. Miyosen başlarında, engebeli olan inceleme bölgesi organizma yaşantısı için elverişli koşullar içeren bir deniz tarafından kaplanmıştır. Taban topoğrafyasına bağlı olarak bu deniz içerisinde farklı yerlerde farklı hidrodinamik

---

<sup>12</sup> **Ostrakod:** Deniz ve tatlı su mikrop planktonlarını içine alan gruba verilen isim.

koşullar oluşmuştur. Miyosen öncesi topoğrafik yükselti ve yamaçlar üzerinde deniz sıg, çalkantılı ve berraktır. Bu koşullara gereksinme duyan kırmızı alg ve mercanlar yükselti ve yamaçlar üzerinde gelişim ve miktar bakımından önemli boyutlara ulaşmışlardır (Görür, 1979: 227-234). Böylece, özellikle alg ve mercanların yığışım halinde olduğu topoğrafik yükseltiler üzerinde organik ve hidrodinamik işlevlerin etkinliği altında Karaisalı Kalkeri'nin mercanlı-algli istiftaşı ve bağlam taşı altfasiesi benkler<sup>13</sup> halinde gelişmiştir. Bunlara ait kavkılar ile etrafta büyümekte olan, dalga ve organizma eylemleri sonucu benklere koparılan alg ve mercan parçaları birleşerek küçük bentonik foraminiferli-algli istiftaşı altfasiesini oluşturmuşlardır. Deniz seviyesindeki tedrici yükselim, küçük ölçekli osilasyon hareketleri ve sedimentasyonun niteliğinde ve niceliğinde görülen değişime bağlı olarak bu altfasies benklere çekirdeğini oluşturan mercanlı-algli istiftaşı ve bağlamtaşı altfasiesi girift bir hale gelmiştir (Görür, 1979: 227-234). Bu alt fasieslerden kopan malzemeler topoğrafik yükseltilerin yamaç ve civarlarında birincil eğimlerde depolanarak mercanlı-algli vaketaşı<sup>14</sup> ve istiftaşı alt fasiesinin benk önü sedimentlerini oluşturmuşlardır. Büyük bentonik foraminiferli-algli istiftaşı bu yamaçların daha aşağı kısımlarında çökelirken, globijerinli-killi vaketaşları topoğrafik yükseltilerden uzakta benk etkisinin görülmediği derinliklerde yer almışlardır. Benk büyümelerinin yoğunlaştığı topoğrafik yükseltiler arasında kalan ve bu yükseltilerden bol miktarda benk malzemesi alan çukurlarda ise globijerinli-algli istiftaşı çökelmiştir (Görür, 1979: 227-234).

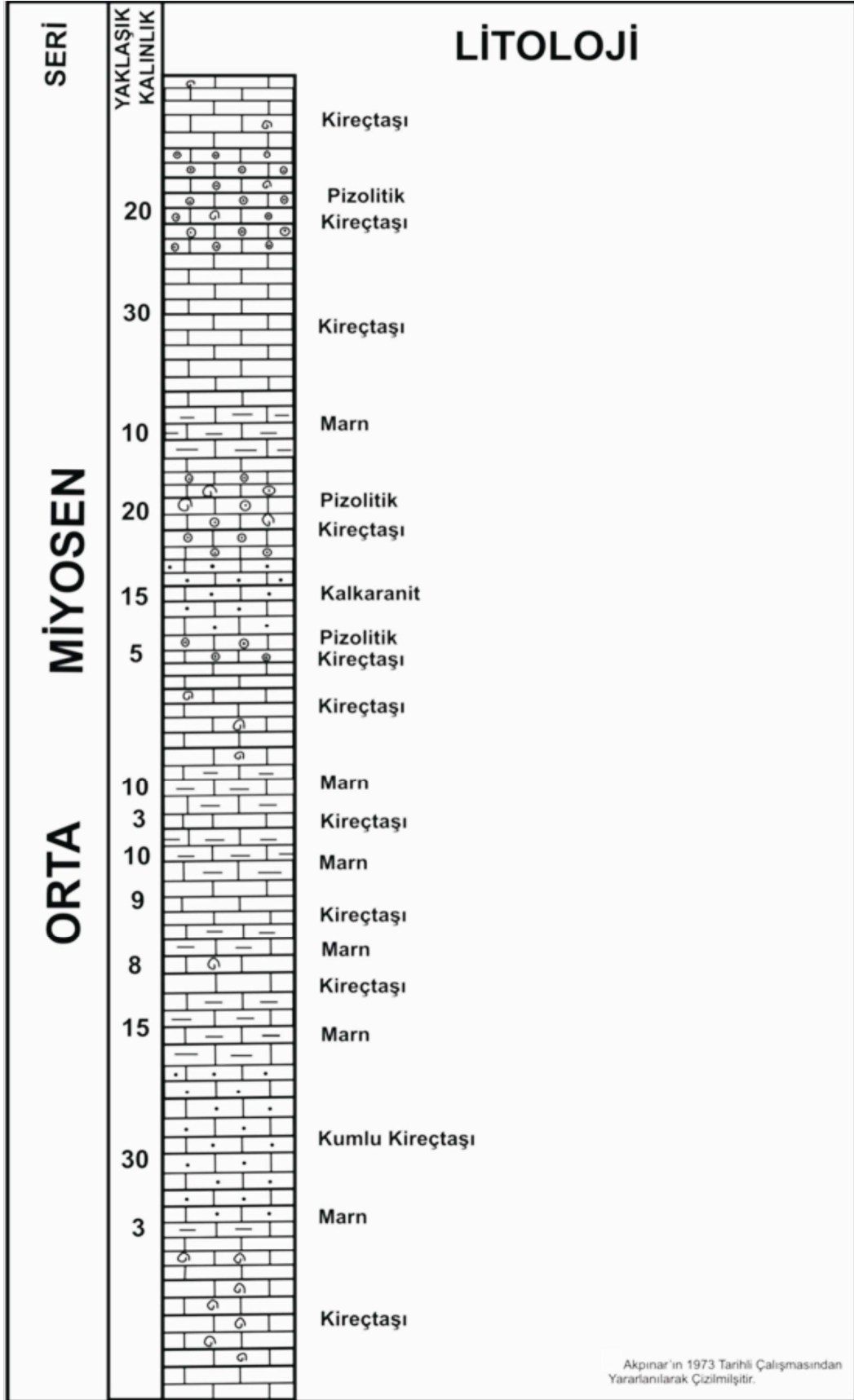
Bölgede karstlaşma en çok Karaisalı Formasyonu'nda gelişim gösterir. Karstik oluşukların hemen tümünün gözlenebildiği birim, yatay-yataya yakın tabakalı 5-10° GD'ya eğimlidir. Eklem ve çatlak sistemleri iyi gelişmiştir. Tüm Toros Kuşağı boyunca hemen hemen aynı özellikleri sergileyen Karaisalı Formasyonu inceleme alanında Paleozoik ve Mesozoik' e ait, genellikle kalker ve dolomitten oluşan engebeli bir temel üzerine açılı bir diskordanla gelmesine rağmen, Gildirli Formasyonu üzerine geçişli ve transgresif olarak gelmektedir.

<sup>13</sup> **Benk:** Çökelme sırasında dalga işlevlerine karşı belirli ölçüde koruyucu gücü ve direnci olan yerli organizma iskelet ve kavkılarında oluşan yığışımlara denir. (Davies, 1970)

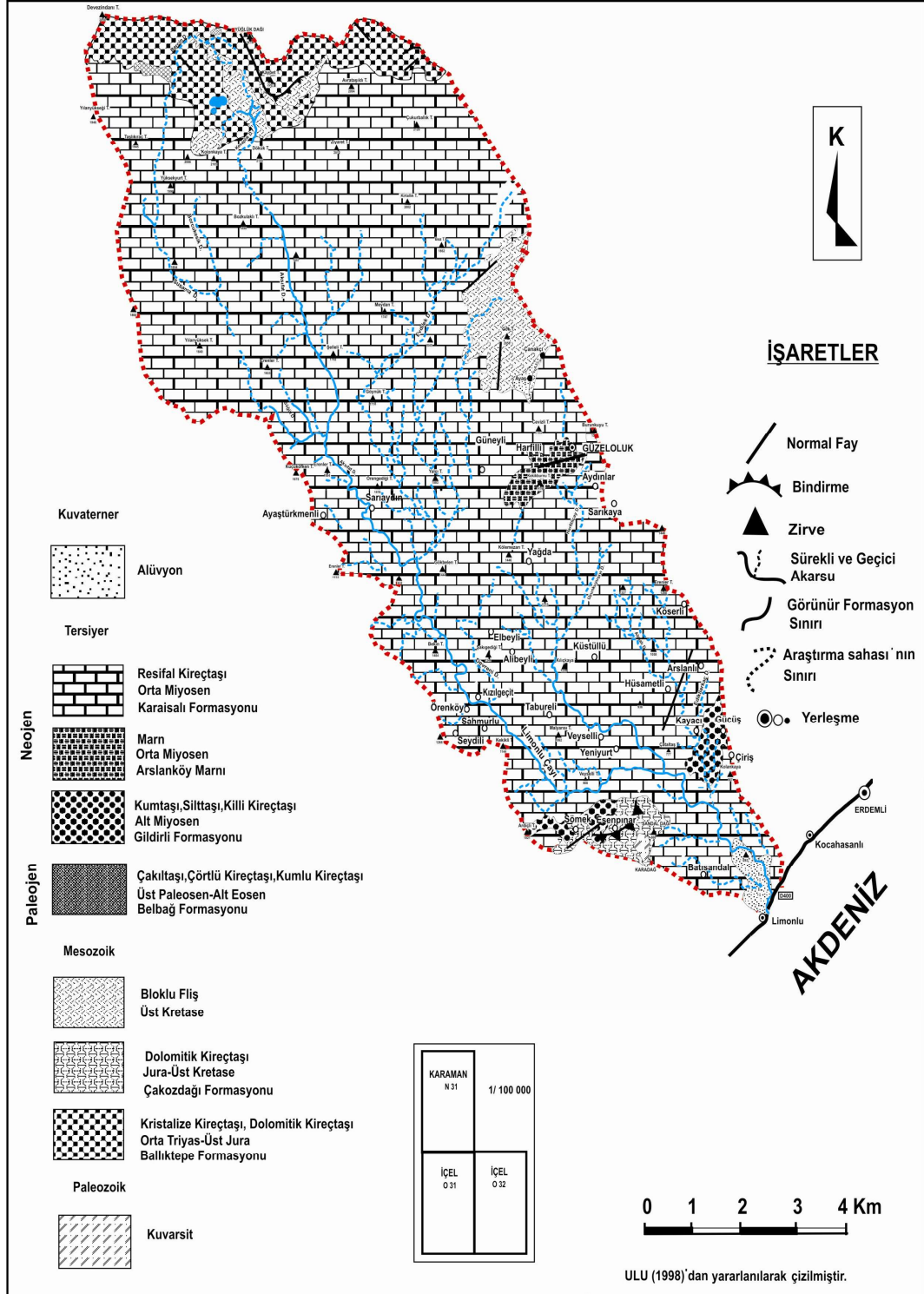
<sup>14</sup> **Vaketaşı:** Kayaç içindeki tane oranı % 10'dan daha fazla ve çamur destekli olan, karbonat kayalara verilen isim.

Kuvaterner birimleri, formasyonu yer yer diskordan olarak yamalar şeklinde örtmektedir. Karaisalı Formasyonu fasiyes özellikleri dikkate alındığında karbonatlı kıyı (resif) ortamında çökeldiği söylenebilir (Şenol ve diğ., 1998: 12-16).

Formasyon, Toros Kuşağının özellikle Orta Toroslar'ın hemen tamamında mostra sürekliliğine sahip olması bakımından hep aynı isimle anılmakta ve tanımlanmaktadır. Nadiren farklı isimler kullanılmasına karşın birim, Adana-Mut-Antalya Havzalarında kesintisiz izlenebilmektedir.



Şekil 1. Sarıaydın civarına ait genelleştirilmiş stratigrafik kesit (ölçek 1/1000).



**Harita 2.** Limonlu Çayı Havzası'nın jeoloji haritası.

### **1.1.2.2. Kuvaterner**

Çalışma alanında oldukça dar kesimlerde gözlenen ve genç çökellerle temsil edilen Kuvaterner, yaşlıdan gence doğru konglomera, traverten, alüvyon oluşmakta ve Neo-Otokton örtü kayaçları içinde temsil edilmektedir.

#### **1.1.2.2.1. Konglomera**

Bir kanyon içinde akan Lamas Çayı Vadisinde konglomera birimi; yamaçların eğiminin daha az olduğu kesimde ve çay boyunca düşük seviyelerde saptanmıştır. Devamlılığı her iki yönde vadi yamaçlarının eğiminin artmasıyla sınırlanmıştır. Karaisalı Formasyonunun killi kalker niteliğindeki alt seviyeleri üzerinde yer alır. Kalınlığı en çok 20 m kadardır. Bazen üzerinde traverten bulunmaktadır.

Alacalı bej, kırmızı renkli konglomera; yuvarlak, yarı yuvarlak iri kalker, çakıl ve blokları, killi hamurla zayıf olarak bağlanmıştır. Akarsu yatağında az yüksekte oluşması en genç teras çökeli olduğuna işarettir (Anonim, 1986: 5).

#### **1.1.2.2.2. Traverten**

Eski karst kaynaklarından boşalan kalsiyumbikarbonatlı suların çökelttiği kalker, çalışma alanımızda teras konglomeraları üzerinde 30 m kalınlığa varan traverteni oluşturmuştur. Teras konglomerası ve Karaisalı Formasyonu üzerine gelen birim, kirlili bej renkli, bitki artıklı ve boşluklu görünümü ile dikkat çeker. Bazı alanlarda gevşek kalker tüfü niteliğindedir (Anonim, 1986: 6).

#### **1.1.2.2.3. Alüvyon**

Çalışma alanımızda, Lamas Çayının az eğimli aktığı yatağın içinde ve vadinin genişlediği yerlerde izlenir. Alüvyal malzeme kıyıda yer yer sahil şeridi boyunca gelişen plaj çökelleri ile geçişli bir yapı gösterir. Ayrıca Limonlu Kasabası ve Erdemli kaynaklarının güneyinde de gözlenmektedir. Bölgedeki polyede (Güzeloluk, Harfilli, Güneyli çevresi) sığ bir alüvyon örtü vardır. Sahada en fazla kalınlığa ulaştığı kesimlerde 10 m'yi bulmakta ve genellikle yarı yuvarlak, yarı köşeli kalker, iri çakılları ile kum karışımı olarak saptanmıştır. Kil

ve silt boyutlu tane miktarı azdır. Vadinin genişlemesine ilişkin olarak daha eski alüvyonun bir seki oluşturduğu da tespit edilmiştir (Anonim, 1986: 6).

#### 1.1.2.2.4. Kıyı kumulları

Araştırma sahasında Çayın denize döküldüğü sahil bandında kıyı kumullarına rastlanmaktadır. Sahil kumulu durumundaki bu kumullar kıyı şeridinin bu kısımda dar olması nedeniyle çok geniş bir alanda yayılış göstermezler. Fakat kıyı kuşağı boyunca görülürler. Çay denize dökülmeden önce bir süre bu kumullara paralel akmaktadır. Sahilin bu kısmında çayın taşıdığı çakıllara rastlanır. Tüm sahil boyunca görülen bu kumulların kaynak kayacını Miyosen öncesi metamorfikler, ofiyolitler, Neojen ve daha genç birimlerden türediği söylenebilir (Anonim, 2006: 17).



**Fotoğraf 1.** Limonlu Çayı' nın denize döküldüğü sahil bandı. Alüvyal malzeme ile kumul geçişleri.

### 1.1.3. Yapısal Özellikler

Çalışma sahasındaki en belirgin yapısal birim Miyosen öncesine ait ve genelde Miyosen çökelleri ile örtülü olan kabaca KD-GB doğrultulu bir şaryajdır. Diğer yapısal şekiller Miyosen sonrasında meydana gelen orojenik ve epirojenik hareketlerin etkisiyle Mesozoik ve Tersiyer çökellerinde oluşan normal faylardır. Yine Miyosen sonrası orojenik hareketlerle oluşan kabaca D-B eksen gidişli, geniş dalgalı senklinal ve antiklinaller de tespit edilmiştir (Anonim, 1986: 7).

#### 1.1.3.1. Kıvrımlar

Araştırma sahasında Miyosen sonrası orojenik hareketlerle Miyosen çökellerinde oluşan senklinal en önemli yapısal şekillerden biri olarak tespit edilmesine rağmen görünüm olarak sahada belirgin değildir. Eksen kabaca doğu-batı gidişlidir. Dalım yönü ve derecesi saptanamamıştır. Kuzey ve güney kanatlarının eğimleri faylarla bozulmamış, tabaka duruşlarına göre 8-10° arasında saptanmıştır. Tabaka eğimleri Miyosen Formasyonlarında 5-10° yi geçmezken daha yaşlı birimlerde bu değer artmaktadır (Anonim, 1986: 7).

Birkaç orojenik fazla etkilenen Mesozoik'e ait formasyonlarda ölçülen doğrultu ve eğimlere göre herhangi bir kıvrım saptanamamıştır. İnceleme alanı civarında ve çalışma alanı içinde Jura-Kretase kalkerlerinin batı ve GB' ya 10-28° eğimli olduğu gözlenmiştir (Anonim, 1986: 7).

#### 1.1.3.2. Faylar

Çevrede en önemli dislokasyon olan şaryajlar dışındaki kırıklar, Miyosen sonrası orojenik ve epirojenik hareketlerle gelişen Mesozoik ve Tersiyer çökellerini etkileyen normal faylardır. Esenpınar batısında bulunan şaryaj, kuzey yönden ofiolitik melanj nitelikli birimleri sahamızda görülen Mesozoik Formasyonlar üzerine sürüklemiştir. Miyosen çökeller, sürüklenimin ayrıntılı incelenmesini engellemektedir. Sahada yer alan diğer bir şaryaj ise kuzeyde yer alır (Anonim, 1986: 7).

Çalışılan alanda saptanan ve genellikle Miyosen'de Karaisalı Formasyonu'nu etkileyen faylar; kıvrım eksenine ve etkiyen kuvvet yönlerine göre



tansiyon ve makaslama gerilmeleriyle oluşmuştur. Topoğrafya ile arakesitleri, çoğunlukla dik şevlerde ve dere yatakları içinde kısım kısım izlenebilmiştir. Hakim fayların birbirine paralel takımlar meydana getirdikleri, doğrultu ve eğimlerine göre üç ayrı duruşlu oldukları saptanmaktadır. İçlerinde en yoğun bulunan ve tansiyon fayı olarak türümsel sınıflaması yapılanlar, K 15-30 D doğrultulu 80 KB-90 eğimli olanlardır. Bazı yerlerde Lamas Çayı'nın yatağına yön vermiş, yamaçlarında ise vadinin açılması sonucu oluşan yük boşalmaları ile düzlemleri boyunca geniş açıklıklar gelişmektedir. İkinci derecede yoğun olanlar, K 55-75 D doğrultulu ve 70 KB-90 eğimli makaslama kuvvetleri ile oluşan faylardır. Birbirine paralel 4 adet tespit edilen ve en az bulunan diğer bir fay takımı K 60 B doğrultulu düşey olanlardır (Anonim, 1986: 7).

Tüm faylar geometrik sınıflamaya göre yüksek açılı, eğim atımlı, normal fay olarak gözlenmektedir. Fay zonlarındaki ezilme ve breşler, karstifikasyon ve yeraltı suyu hareketleri ile belirsizleşmiştir. Mesozoik Formasyonlarını kesen fayların da açıklanan özelliklere uygun olduğu saptanmıştır (Anonim, 1986: 7-8).

Yüzeyde son derece etkili olan kimyasal çözünme eklem düzlemlerinin kaybolması veya gerçek duruşlarının bozulmasına neden olmuştur. Bunların dışında, yapısını koruyan eklemlerin ölçümü ve değerlendirilmesi sonucu hakim eklem takımlarının K 15 D, 75 KB-90, K 60 D, 70 KB-90 ve K 60 B 90 doğrultu ve eğimli olduğu tespit edilmiştir. Diğer önemli bir gözlem, eklem takımlarının hakim faylarla aynı duruşta yer almalarıdır. Dolayısıyla makaslama gerilmeleri sonucu geliştikleri düşünülmektedir (Anonim, 1986: 8).

#### **1.1.4. Jeolojik Evrim**

Çalışma sahası, Ketin' in yaptığı Anadolu Tektonik Sınıflandırmasına göre Toros Dağ Kuşağında Orta Toroslar bölümünde yer almaktadır (Ketin, 1966: 20-34). Ayrıca Ricou "*Toros Kireçtaşı Ekseni*" ve Koçyiğit'in "*Toros Karbonat Platformu*" olarak adlandırdığı uzanımın orta kesiminin güneyinde bulunmaktadır (Ricou, 1980: 101-118; Koçyiğit, 1981: 15-23).

Jeoloji ve morfolojik açıdan süreklilik gösteren Akdeniz kıyısına paralel doğu ve GD'sunda KD ve D-B uzanımlı Toroslarda Ketin'e göre, ilk Alpin

orojenik hareketler, hafif olmakla birlikte Kimmerien safhası ile başlamış ve bunu Austrid safhası takip etmiştir. Toroslarda şiddetli orojenik hareketler Kretase sonunda, Laramiyen safhasında gerçekleşmiştir. Lütisiyen sonu-Oligosen esnasında dağ şeritlerinin önemli bir kısmı su üzerine yükselmiştir (Lutting ve Steffens, 1976: 64). Oligosen-Alt Miyosen evresinde denizel fasiyesteki kalın taban konglomeraları teşekkül etmiş, Miyosen'den itibaren orojenik hareketlerin yerini epirojenik kratojenik yükselmeler almış ve Miyosen sonunda Toroslar bütün olarak deniz yüzeyinin üstüne çıkmışlar ve orojenik gelişmelerini tamamlamışlardır. Miyosen'deki denizel çökelpmenin paleotopoğrafya'ya bağımlı olması sonucu paleotopoğrafik yükseltilere kalker- kumlu kalker, paleotopoğrafik çukurluklara da marn-killi kalker çökelmiştir. Orta Miyosen sonunda yatay kuvvetlerin etkili olmaması sonucu tabakalar ilksel konumlarını korumuşlardır. Daha sonra epirojenik hareketlerin etkisiyle bölge yükselmiş ve aşınmalar sonucu günümüzdeki topoğrafik görünümünü kazanmıştır (Acar, 1988: 30).

Batıda Mandalya Körfezi dolayından başlayıp doğuya doğru düzensiz bükümler yaparak Beydağları, Barladağ, Kılınçlağın Dağı, Hoyran Gölü Yöresi, Amanos Dağları, Akseki, Silifke, Belemelik-Aladağ-Tufanbeyli ve Namrun Dağları boyunca uzanan Toros Kireçtaşı Ekseni, değişik boyutlu pencereler biçimde gözlenen ve egemen kaya türü genelde sığ denizel özellikli Paleozoik-Mesozoik ve Alt Tersiyer karbonatlardan meydana gelmiştir. Aynı kuşak Ricou ve Koçyiğit'ten başka Güvenç tarafından "*Tetis Yükseltisi Güney Yamacı*" olarak isimlendirilmiştir (Ricou, 1980: 101-118; Koçyiğit, 1981: 15-23; Güvenç, 1981: 27-42).

Genelde inceleme alanı kuzeyinde yüzeylenen göreceli otokton özellikte olan karbonat platformu kuşağı, değişik jeolojik zamanlarda, kısa ya da uzun süreli stratigrafik boşluklar sunmakla birlikte, yukarıda belirtilen dağılım alanının birbirinden uzak ya da yakın farklı alanlarında, Kambriyen öncesinden Tersiyer'e kadar değişik yaş ve özellikte kayalar türlerinden oluşmuş istifler sunar (Acar, 1988: 30).

## 1.2. Jeomorfolojik Birimler

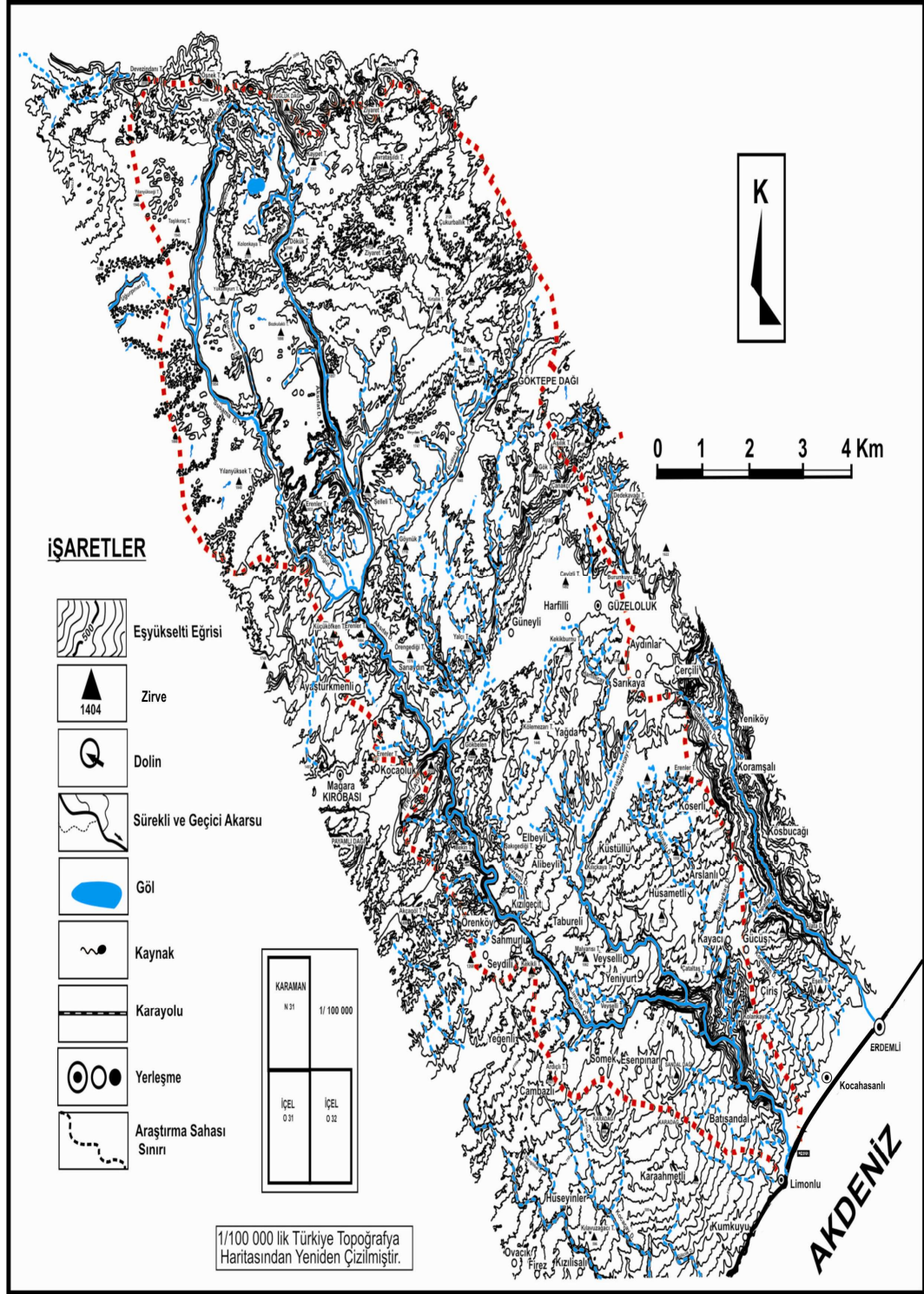
Limonlu Çayı Havzası Orta Torosları oluşturan kütlelerden Bolkar Dağlarının güney kesiminde yer alır. Sahanın en yüksek kısmını bu kütlelerin bünyesinde bulunan Yüğlük Dağı (2474 m) oluşturur. Toros Dağları, jeolojik ve jeomorfolojik özellikler bakımından karmaşık bir yapı sergiler. Bu dağlar, neotetisin güney kanadını kapsar ve otokton birimlerle, kuzeyden gelip yerleşen örtü birimlerinden oluşur (Erol, 1983: 13). Toroslar jeolojik-morfolojik açıdan ve kıvrım eksenlerinin değişen yönlerine göre Batı, Orta ve Doğu Toroslar olmak üzere üç kesime ayrılır. Bu dağların Eğirdir Gölü-Antalya çizgisi (Kırkkavak Fayı) ile Ecemiş Koridoru arasında, araştırma sahasını da içine alan bölümü Orta Toroslar olarak tarif edilir (Özgül, 1976: 65-78).

Toroslar Kambriyen-Tersiyer aralığında çökelmiş kayaç birimlerini kapsar. Bu dağ kuşağında birbirinden değişik havza koşullarını yansıtan birlikler yer almaktadır. Bu birlikler Bolkar Dağı Birliği, Aladağ Birliği, Geyik Dağı Birliği, Alanya Birliği, Bozkır Birliği ve Antalya Birliğidir. Birliklerin kendilerine özgü ayırtman özelliklerini yitirmeden kuşak boyunca yüzlerce kilometre devamlılık gösterdiği gözlenmiştir. (Özgül, 1976: 65-78).

Toros yüksek dağ kuşağı, değişik orojenez safhalarında defalarca ortam ve fasiyes değişiklikleri geçirmiş, Türkiye'nin ana tektonik birimlerinden biridir. Bu dağları etkileyen ilk orojenik hareketler, Kimmeriyen'de meydana gelmiştir. Toros Dağlarının tamamını etkileyen geniş alanlı orojenik hareketler ise, Üst Kretase sonunda sonunda gerçekleşmiş ve bu hareketlerle Toroslar, şiddetli deformasyona uğramıştır. Toroslardaki orojenik hareketlerin esas paroksizma safhası Oligosende gerçekleşmiş ve bu dağların büyük kısmı su üzerine yükselmiştir. Miyosenden itibaren orojenik hareketlerin yerini epirogenik-kratojenik yükselmeler almış ve Miyosen sonunda Toroslar bütün olarak deniz yüzeyi üzerine çıkmışlardır. Miyosenden sonra da yükselme hareketleri devam etmiş, denizel Miyosen tabakaları Silifke-Konya arasında görüldüğü gibi, bugünkü deniz seviyesinden 950-1000 m yüksekliğe çıkmıştır. Miyosen'de oluşan tektonizma daha yaşlı çökelleri de etkilemiştir (Ketin, 1959: 78-86).

Jeomorfolojik birimlerin ortaya çıkmasında tektonik yapı önemli rol oynar. Sadece jeomorfolojinin ana hatlarında değil, daha dar alanlı morfolojik ayrıntıda bile tektonik etkiler belli olur (İlhan, 1969: 13). Sahanın bu günkü görünümünü kazanmasında tektoniğin yanı sıra karstlaşma ve flüviyal süreçler birlikte etki etmişlerdir. Mesozoik sonlarından itibaren yer yer su üstüne çıkan Toroslar'da şiddetli sayılabilecek bir akarsu aşındırması ve karstlaşma başlamış, Oligosen sonlarında meydana gelen şiddetli Alpin orojenik hareketleri ile itilmeler, bindirmeler, önemli boyutlara varan yükselmeler flüviyal aşınmanın canlanmasına ve şiddetli bir şekilde devam etmesine neden olmuştur. Kuvaterner başlarından itibaren Torosların genel olarak geniş çapta yükselmeye uğramasının devam etmesi, akarsu aşındırmasını hızlandırmış, akarsular açmış oldukları vadilere hızla gömülmeye başlamışlar, böylece boğazlar şeklinde beliren antesedant yarma vadiler oluşmuştur. Uzun süre devam eden bu aşınma olayları sonucunda yüksek alanlar, akarsuların açtıkları dar ve derin vadilerle parçalanarak son derece arızalı bir görünüm almıştır (Atalay, 1987: 107).

Araştırma sahasında yer şekillerinin ana hatlarını; dağlık alanlar, yüksek plato sahası, aşınım yüzeyleri, Limonlu Çayı tarafından açılan dar ve derin boğaz vadi ve geçici nitelikte olan kollarının oluşturduğu kertik vadiler, makro ve mikro karstik şekiller oluşturur.



**Harita 3.** Limonlu Çayı Havzası'nın topoğrafya haritası.

### 1.2.1. Dağlık-Tepelik Alanlar

Limonlu Çayı Havzası genel olarak dar bir kıyı şeridinden itibaren kuzeye doğru kademeli olarak yükselen bir yapı göstermektedir. Sahanın bu kısımlarında Bolkar Dağlarının batı uzantılarından birini oluşturan Yüğlük Dağı havzanın en yüksek alanını oluşturur. Daha ziyade karstik plato görünümünde olan bu kesim sayısız dolinle arızalı bir görünüm kazanmıştır. Orta Toroslar içinde yer alan ve araştırma sahanın önemli unsurlarından olan, 180 km uzunluğa sahip Bolkar Dağları batıda Karaman ile Silifke arasında Miyosen tabakalarından oluşan depresyon, doğuda Seyhan Nehrinin sonuncu doğu kolu olan Çakıt Çayının meydana getirdiği vadi, güneyde Tarsus ile Silifke arasındaki Kilikya sahili, kuzeyde Karaman-Ereğli-Ulukışla hattını takip eden Orta Anadolu havzalarının güney kenarı, sınırı oluşturmaktadır (Blumenthal, 1956: 3). Bu dağ silsilesi KD-GB istikametinde uzanmakta ve Güney Anadolu Torosları'nın doğu parçası ile Batı Torosları birbirinden ayırmaktadır. Bu dağın en yüksek zirvesini 3524 m ile Medetsiz Tepesi oluşturur. Bolkardağ bölgesi içinde büyük jeolojik ve coğrafi öneme sahip olan sahalarla batı kısmındaki inceleme alanını içine alan daha sade yapılu oluşumlar birbirini takip etmektedir. Bolkarların batı kesiminde araştırma sahasının da içinde yer aldığı, etek silsilesini teşkil eden tepeler Neojen kalkerlerinden oluşmuş ve genellikle plato şeklindeki tepeler veya eğimli tabaka satırları meydana getirirler. Bu kısımda Yüğlük Dağı ve doğusunda Dümbeleküzü plato sahası yer almaktadır. Bu kısım Yüğlük Dağıyla beraber Bolkarların nispeten yükseltinin azaldığı alanları oluşturur. Burada yüksek bir irtifa silsilesi karakteri artık tamamen kaybolmuş durumdadır, zira bunun yerini, erozyonun derin ve oldukça dar vadilerle kestiği dalgalı bir yayla almıştır. Bu transversal silsile depresyonu uzantısı eskiden beri silsilenin en kolay geçidi olarak bilinmekte Silifke-Kırobası-Karaman ve Silifke-Mut-Karaman yolları buradan geçmektedir (Blumenthal, 1956: 6). Bolkardağ yüksek kısımları ile araştırma sahasının da yer aldığı Kilikya kısmındaki öndağları arasında sınır hattı oldukça belirgindir. Sınır hattı oldukça dik kayalıklarla örtüşmektedir. Bu kısım bazen geçitlerle bazen de uzunlamasına yarma vadilerle geçilmektedir (Blumenthal, 1956: 57).

Bolkar Dağları, Paleozoik ve Mesozoik yaşlı temel kayaları ile kısmen de Paleosen-Eosen yaşlı Paleo-Otokton örtü birimlerinden oluşmuştur. Temel kayaçların en altında Aladağ Birliği, onun üzerinde Bolkar Dağı Birliği ve bunların da üzerinde Bozkır Birliği yer almaktadır. Aladağ Birliği Orta Torosların naplı yapısında en altta bulunan göreceli-otokton konumlu Geyik Dağı Birliğinin üzerine yaklaşık olarak kuzey-KD'dan güney-GB'ya doğru ilerleyerek yerleşen ilk naptır. Bu nap Devoniyen'den Üst Kretase'ye kadar değişen yaşta şelf türü karbonat ve silisiklastik çökel kayaçlarını kapsamaktadır. Bolkar Dağı Birliği, silisiklastik ve karbonat kayaçları ile temsil olunan şelf türü çökellerden oluşan güney-GB'ya doğru yerleşen köksüz bir naptır. Bolkar Dağı Birliğine ait kayaçlar yeşilist fasiyesi koşullarında metamorfizmaya uğramıştır. Bozkır Birliği büyük bir ofiyolit kütleli ile, bunun üzerine çökelmiş pelajik kalker ve en üstte yeniden çökelen pelajik ve resifal karbonatlar, spilitler ve radyolitler ile diyabaz, serpantin ve diğer ultramafik bloklardan ibaret bir olistostromal<sup>15</sup> melanjdan oluşan kompleks bir naptır. Bolkar Dağları'nı oluşturan temel kayaçları, bu dağların güneyinde ve kuzeyinde örten örtü kayaçları da birbirinden farklı özellikler sunar. Kuzeyde Afrika Levhası'nın kuzeye doğru dalma-batma yapması ile ilişkili olarak gelişen bir ada yayı ürünü olan volkanitler ve bunlarla ardalanmış denizel çökellerin içinde bulunduğu Ulukışla Havzası, bunun üzerinde gelişen Pliyosen ve Kuvaterner'e ait alüvyal ve gölsel çökeller ile birlikte bulunan volkanitleri de içeren Konya-Ereğli Havzası yer alır. Bolkar Dağları güney kesiminde ise temel kayaçları örten Mut ve Adana Havzalarına ait Oligo-Miyosen yaşlı örtü kayaları yer almaktadır (Ulu, 2006: 1). Saha içerisinde Bolkarları temsil eden Yüglük Dağı Orta Triyas Üst Jura'ya ve Jura-Üst Kretase'ye ait dolomitik kalker kısmen de Üst Kretase'ye ait bloklu fliş'den oluşur ve saha içerisinde en önemli antiklinal durumundadır. Bu dağın biraz güneyinde kuzeyden güneye doğru yönelmiş kısa mesafeli bir şaryaj bulunmaktadır. Havza içerisinde kalan diğer bir dağlık saha ise doğuda yer alan Göktepe Dağıdır. En yüksek zirvesini Gök Tepe'nin oluşturduğu dağın bu kısımdaki yükseltisi 2058 m'dir. Dağ, Üst Kretase flişlerinden meydana gelmiştir. Limonlu Çayı Havzası doğu sınırının bir

<sup>15</sup> Yarı akışkan bir cisim olarak çökelmiş, az veya çok karışık bir litolojik ve petrografik heterojen malzeme ile ayıdedilen normal jeolojik istif içindeki kayma eseri oluşmuş tortullar olistostromal nitelikli olarak kabul edilmektedir.



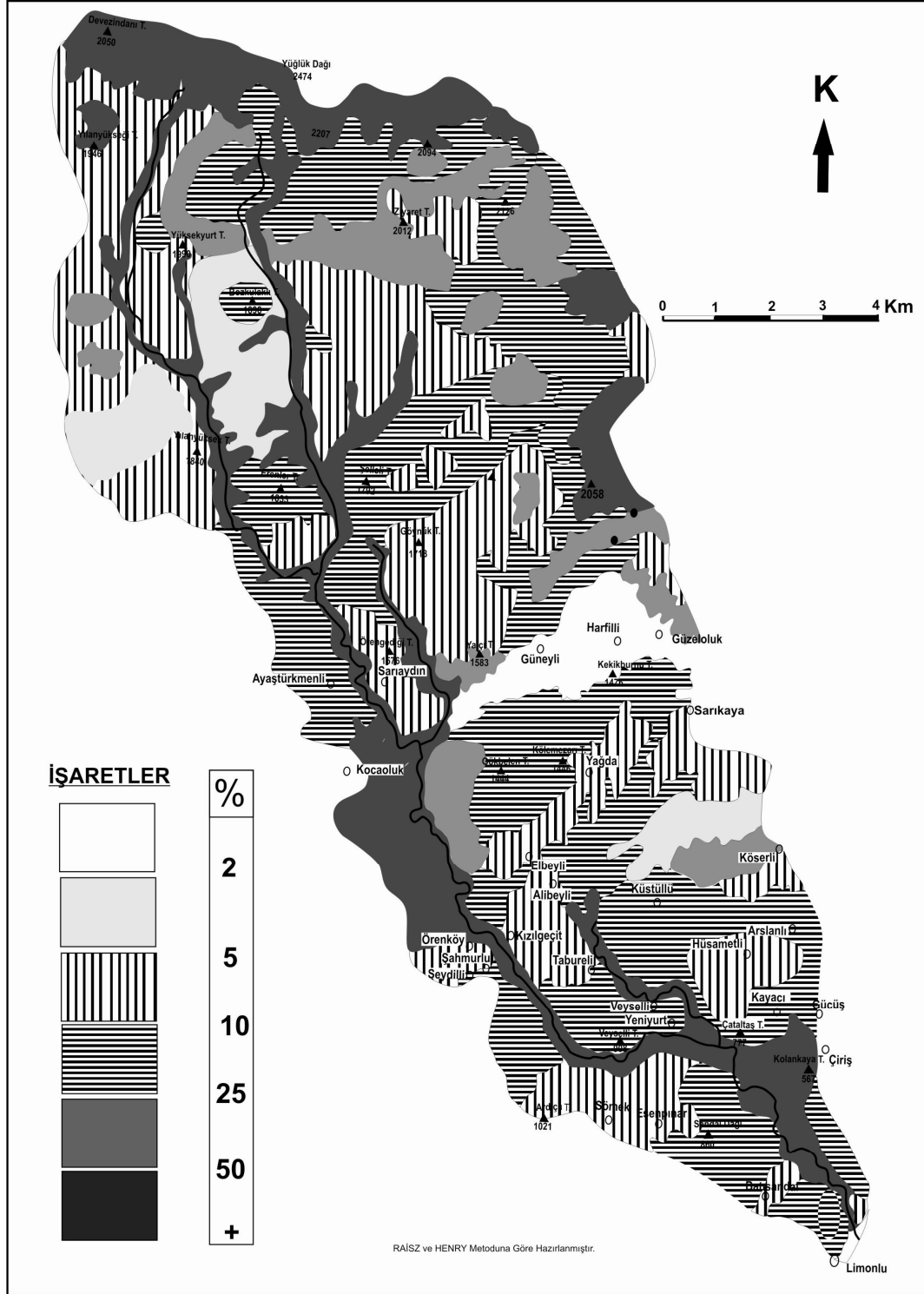
kısmını çizen Göktepe Dağı bu özelliğiyle daha doğuda yer alan Alata Çayı Havzasıyla, Limonlu Çayı havzası arasında su bölümü çizgisi oluşturarak iki havzayı birbirinden ayıran unsurlardan biridir. Dağın yükseltisini kazanmasında faylanmanın etkisi olasıdır.



**Fotoğraf 2.** İnceleme alanının kuzeyinde yer alan dağlık sahadan bir görünüm.

Saha içerisinde dağlık alanların dışında yer alan tepelik kesimler havzada farklı bölgelerde gözlenmektedir. Bunlar tek tepe halinde gözlenebildiği gibi bir belli bir saha boyunca yoğunluk kazandıkları da izlenmiştir. Bu tepelerin yükseltisi kuzeyden güneye doğru azalmaktadır. Tek tepe şeklindeki yükseltiler daha ziyade üst havzada yer alırken tepelik alanların yer aldığı kısımlar aşağı havzada bulunmaktadır. Bu tek tepeler karstik platoda dolinlerle fazlaca parçalanmış olan arazinin aşınmadan arta kalan kısımları olması düşünülebilir.





**Harita 4.** Limonlu Çayı Havzası'nın eğim haritası.

### 1.2.2. Yüksek Plato Sahası

Araştırma sahasının 1400-1500 m'lerinden itibaren başlayan ve kuzeydeki dağlık sahanın bulunduğu kısma kadar kesintisiz devam eden alanı içine alır. Bu plato sahası Limonlu Çayı ve kolları tarafından derin bir şekilde yarılmıştır. Bu kısım, muhtemelen bütün alanı etkileyen Miyosen dönemi ve Kuvaterner başlarında epirojenik yükselmenin eseri olarak gençleşmiş eski bir aşınım düzlüğüne tekabül eder (Darendeli, 1964: 3). Plato sathı Bolkar Dağlarının GB eteklerine rastlamakta ve sahada tedrici olarak kuzeye doğru yükselti ve eğim değerleri artış göstermektedir. Bu saha aynı zamanda Aksıfat Platosu olarak bilinir ve birçok dolin tarafından işgal edilmiş görünüm sergiler. Bu dolinler bazı kısımlarda yapıya bağlı olarak belirli bir sıralanma gösterebilmektedir. İnceleme alanı içinde yer alan Aksıfat Platosunda olduğu gibi sahanın çok sayıda dolinle delik deşik bir görünüm alması sonucu oluşan görüntüye delikli karst adı verilmektedir (Erinç, 2001: 128-132).

Saha genel olarak, ülkemizde önemli plato sahalarından Taşeli Platosu içinde yer alır. Miyosen kalkerlerinin geniş yayılış gösterdiği bu kısım tipik bir karst platosu görünümündedir. Plato sahası gibi eğim değerlerinin çok yüksek olmadığı alanlar sızmayı geniş ölçüde kolaylaştırarak karstlaşmaya olanak sağlar. Bundan dolayı karstlaşmaya en uygun topoğrafya şartları gösteren sahalarda derin vadilerle yarılmış yüksek kalker platolardır. Bu alanlar, yatay yapılı ve çok kalın kalker depolarının üzerinde uzanan yapı platformları veya yapı platoları olabilecekleri gibi sahada gözlendiği gibi kıvrımlı sahalarda yükselmiş ve vadilerle yarılarak plato özelliği kazanmış eski aşınım yüzeyleri de olabilirler (Erinç, 2001: 120). Bu tür karstik platoların yüzeyi genellikle çıplak ve toprak örtüsünden yoksundur. Kalkerlerin çözünmesinden oluşan kalıntı topraklar genel olarak sızan sularla beraber çatlaklardan aşağı doğru taşınır veya dolinlerin tabanlarında sığda olsa bir birikim gösterirler. Çıplak karst olarak bilinen bu tür karst sahaları sınırlı tarımsal olanaklara sahiptir ve bu nedenden dolayı az nüfuslanmıştır. Böyle yerler genellikle hayvancılık yapılan sahalarda oluşturur (Erinç, 2001: 96). Saha dolinlerle beraber eğimli yamaçlarda oluk şekilli lapyalar bakımından da oldukça zengindir.

### 1.2.3. Aşınım Yüzeyleri

Aşınım yüzeyi aynı veya farklı kayalardan meydana gelmiş bir arazi parçasının, çeşitli aşınım etmenlerinin uzun ve devamlı faaliyetleri sonucunda oluşan düzlüklerdir. Aşınım yüzeyleri hem daimi taban seviyesi olan deniz seviyesine hem de yerel taban seviyelerine göre meydana gelebilirler. İnceleme sahasının farklı kısımlarında görülen aşınım yüzeyleri yerel taban seviyesi olarak Limonlu Çayı'nın ana kolun yatak seviyesine bağlı olmaları muhtemeldir. Miyosen sonlarında başlayan ve Kuvaterner'de devam eden bazı epirojenik karakterdeki hareketler yerel kaide seviyelerinde değişikliklere sebep olduğundan bu tür etkiler bu seviyeye bağlı olan aşınım yüzeylerinde de aşınımları kuvvetlendirmiş ve hatta onları ortadan kaldırmış olabilir. Araştırma sahası içinde yer alan aşınım yüzeylerinin deposu kırmızılaşmış malzemeler içermektedir. Bu durum Akdeniz iklim tesirinde kalan bölgelerde rastlanan bir durumdur (Ardos, 1971: 45-60). Bazen de özellikle Toroslar'ın Akdeniz'e yakın kısımlarında görüldüğü gibi aşım yüzeylerinin bir kısmı aşınım artığı örtüden yoksundurlar. Araştırma sahasının da içinde yer aldığı Orta Toroslar bölgesinde Alt Miyosen yaşlı aşınım yüzeylerinin bir kısmında bölgede yaşanan transgresyon neticesinde denizel depolara da rastlandığı gözlenmiştir. Araştırma sahasındaki aşınım yüzeylerinin yaşları hakkında fikir vermek zordur fakat sahanın kuzeyinden güneye doğru bu yüzeylerin yaşlarının gençleştiği düşünülebilir. Alanda yer alan aşınım yüzeyleri Limonlu Çayı kolları tarafından kesintiye uğramakta aynı zamanda karstlaşmada bu yüzeyler üzerinde etkisini göstermektedir. Bu yüzeylerin yer aldıkları yükselti basamağı 1500 m'lerden kıyıya yakın olan hafif dalgalı düzlüklere kadar uzanmaktadır. (Ardos, 1971: 45-60)

### 1.2.4. Karstik Şekiller

Karstlaşma, karbonik asit yönünden zengin suların çözünebilen kayalar (kalker, dolomit, jips, tebeşir, kayatuzu) üzerinde oluşturduğu bir aşındırma sürecidir. Bu durum kendine has bir mekanizma ve farklı morfolojik şekilleri üretmesi bakımından başlı başına bir topoğrafyadır. Karstik sahalarda karstlaşma üzerinde etkili olan faktörler, bölgeler arasında büyük farklılıklar gösterebilmektedir. Farklı karst sahalarının oluşumunu sağlayan bu faktörler

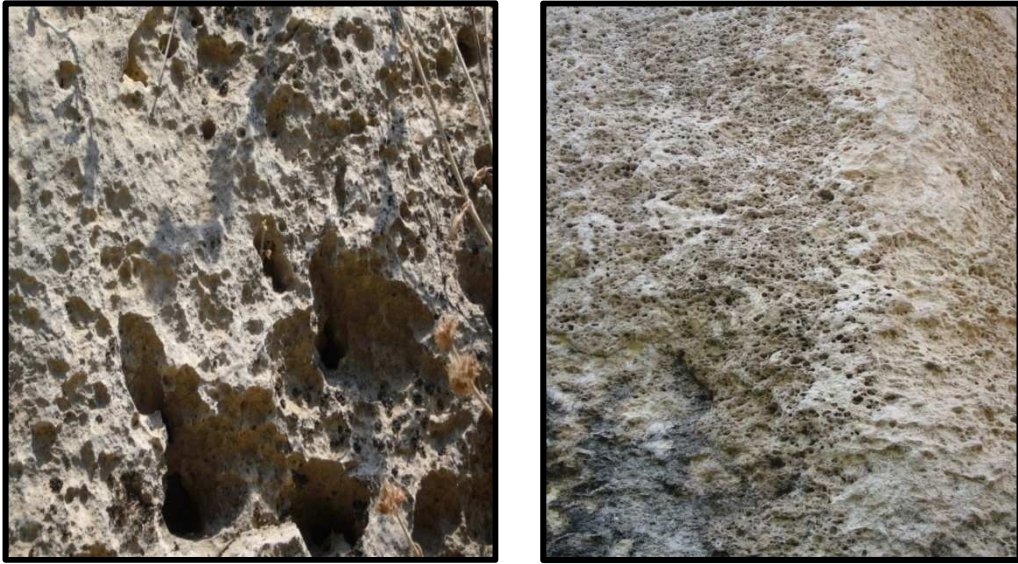
jeolojik etkenler, jeomorfolojik etkenler, iklim, bitki örtüsü ve zamandır. Araştırma sahasının da içinde yer aldığı Toros Sistemi ülkemizde karst topoğrafyasının en tipik ve en yaygın örneklerinin bulunduğu bölgedir. Bu durumun nedeni söz konusu dağ kuşağının Paleozoik'ten Tersiyer'e kadar olan zaman boyunca tortulanan ve farklı fasiyes özellikleri taşıyan kalkerler bulundurmasıdır. Bu süreçler sahada kalın ve saf kalker oluşumlarını sağlamıştır. Ayrıca bu kütle orojenik ve epirojenik tarzda tektonik hareketler geçirmiş olduğundan karstlaşmanın gelişimi için önemli olan çatlak, fay sistemleri ve aynı zamanda karst taban seviyesinin yükselmesi neticesinde Holo Karstın (yoğun karst) geliştiği bir bölge olmuştur. Sahada karstlaşma daha ziyade Orta Torosları oluşturan Taşeli Platosunda Miyosen kalkerlerinin kireç oranı yüksek tabakalarında gelişme göstermiştir (Atalay, 1987: 263). Kalker ve marnlı seviyelerin aralanmasından oluşan sahada karstik şekiller daha ziyade kalker tabakasının bulunduğu yüzeyde gelişirken marnlı kesimlerde durmakta bu kesim çevresine göre karst gelişimi için yerel taban seviyesi rolü oynamaktadırlar. Sığ karstik şekiller sahada özellikle Güzeloluk çevresinde barizdir. Nitekim böyle tabakaların yer aldığı kısımlarda yüzey karstı gelişmekte karstlaşma oldukça sığ bir görünüm sunmaktadır. Çalışma alanında Jura-Kretase'ye ait dolomitik kalkerlerle ve Miyosen resifal kalkerleri karstlaşma yönünden farklılıklar göstermektedir. Miyosen kalkerlerinde karstlaşma Jura-Kretase dolomitik kalkerlerine oranla daha gelişmiş durumdadır. Dolomitik kalkerlerin yer yer kil ara katmanlı oluşu karstik oluşumların sınırlı gelişmesine yol açmıştır (Yüce, 1990: 85).

Orta Toroslar'da karstlaşma, Pliyosen esnasında ve daha sonra meydana gelen pozitif epirojenik hareketlerle ilgilidir. Yükselme arttıkça, karstlaşma hızlanmaktadır. Kuvaterner'in gerek soğuk ve yağışlı, gerekse sıcak ve nispeten nemli devreleri karstlaşmaya engel teşkil etmedikleri gibi, aksine gelişimine neden olmuşlardır. O halde bu bölgede de karstlaşma Pliyosen'de başlamış olsa bile, esas gelişim Kuvaterner'in elverişli devrelerinde olmuştur (Ardos, 1992: 2-9).

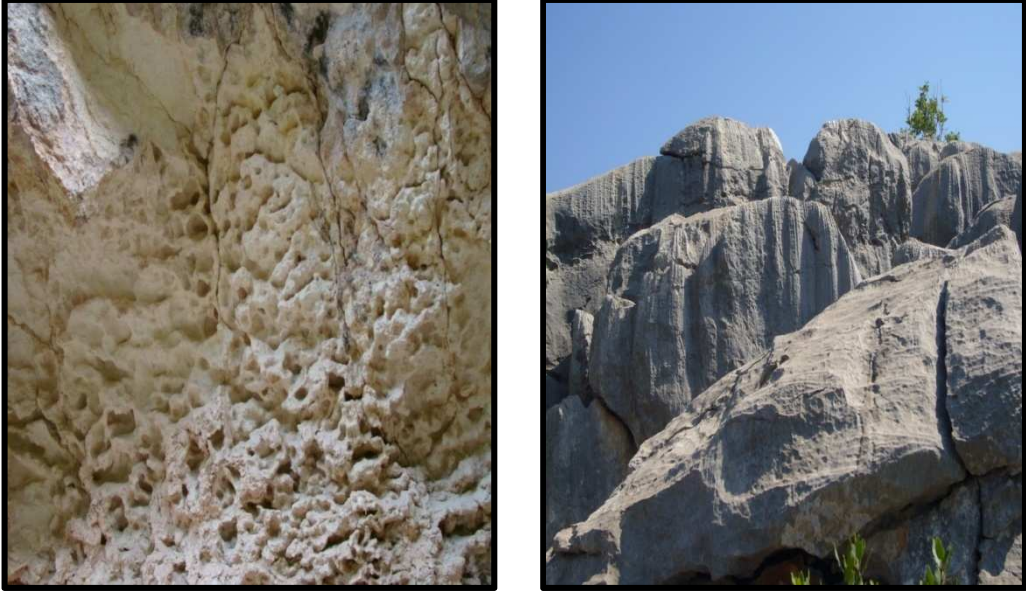
### 1.2.4.1. Mikro karstik şekiller

#### 1.2.4.1.1. Lapyalar

Kalkerler üzerinde küçük sel yarıntıları, kıvrımlı oyuklar halinde bulunan mikro karstik şekillerdir. Birçok farklı türleri vardır. Lapyalara karstik sahalarda oldukça sık rastlanmaktadır. Araştırma sahasında lapyalar türlerinden özellikle oluklu ve delikli lapyalar gözlenmiştir. Oluklu lapyalar eğimli yamaçlarda oluşurlar ve uzunlukları eğim ve yağış etkisine bağlı olarak artar (Erinç, 2001: 125). Bu tür lapyalar özellikle tabaka eğimlerinin nispeten arttığı yüksek plato sahasında ortaya çıkmaktadır. Bu kesimde kamenitsa denilen tencereye benzeyen tabanı düz çukurlarında olduğu gözlenmiştir. Plato sahasında eğim artışına bağlı olarak toprak örtüsünün fakir oluşu lapyalar komplekslerinin daha açık bir biçimde ortaya çıkmasını sağlamıştır. Bu oluklu lapyalar komplekslerinin boyları bazen 2-3 m'ye kadar ulaşmaktadır. Delikli lapyalara ise sahanın daha alt seviyelerinde az eğimli vadi yamaçlarında oldukça yoğun kümelenmiş olarak rastlanır. Bunlar bazı durumlarda yamacın birkaç m<sup>2</sup> lik kısmında aralıksız gözlenmektedirler. Delikli lapyaların yamaçlardan sızan yağmur suları neticesinde oluştukları söylenebilir.



**Fotoğraf 3.** Saha içerisinde vadi yamaçlarında oluşan delikli lapyalardan bir görünüm.



**Fotoğraf 4.** Sahada farklı alanlarda gözlenen delikli ve oluklu lapyalar.

Ayrıca sahada gözlemlenen küçük ölçekli, lapyalardan farklı olarak diğer bir oluşum da Limonlu yarma vadisinin batı yamacında, yüksek kısımda ve sınırlı bir kesiminde görülen sarkıt benzeri yapıdır. Bu yapı yamaçta tutunan bitki kök sistemlerinin kalkerin çatlaklı yapısından yararlanarak yamacı aşması sonucu, sızan suda bulunan kalkerin bu kök sistemi üzerinde birikimi ile oluştuğu düşünülmektedir.



**Fotoğraf 5.** Limonlu vadisi batı yamacında bulunan karstifikasyona uğramış bitki kökleri.



## 1.2.4.2.Makro karstik şekiller

### 1.2.4.2.1. Dolinler

İnceleme sahasında makro karstik şekillerden olan dolinlerin sayısı ve kapladığı alan oldukça fazladır. Dolinler karstlaşma sonucu oluşmuş küçük çaplı kapalı depresyonlardır. Bunların boyutları oldukça farklı olabilmektedir. Derinlikleri ve çapları birkaç m olabildiği gibi 200 m'yi aşan çapa sahip dolinler de gözlenmiştir (Erinç, 2001: 128). Dolinler şekil bakımından da oldukça çeşitlilik gösterirler, en çok bilinenleri çökme ve çözünme dolinleridir. Araştırma sahasında dolinler genel olarak yamaç eğimlerinin yüksek değerlere sahip olmaması ve derinliklerinin az oluşu nedeniyle çözünme dolini özelliği göstermektedir. Bu çözünme özellikle çatlaklar ve tabakalaşma yüzeyleri gibi zayıf direnç sahalarını takiben daha fazla oluştuğu için çözünme dolinlerinin yeri de bu gibi yapısal ve litolojik etkenler tarafından belirlenmiş olur. Bu şekilde arazinin yüzeyinde hafif bir çukurluk oluşmaktadır. Bundan sonra yağışlar ve kar erimesi sırasında oluşan su, bu çukurluğa doğru yönelir ve bu kısımlarda daha çok oyalandığından çözünme maksimumuna bağlı olarak dolinler genişlemeye ve derinleşmeye başlar. Araştırma sahasındaki dolinler denizel Miyosen kalkerleri üzerinde oluşmuşlardır. Tabakalarda önemli dislokasyon yoktur. Sahaya hafif eğimli ve geniş çaplı kıvrımlar egemendir (Ardos, 1992: 2-9). İnceleme alanında dolinler özellikle yüksek plato sahasında yoğunlaştıkları gözlenir. Bu bölüm literatürde Aksıfat Platosu diye bilinir ve dolinlerin sıklıkla gözlendiği yer olarak tanınmaktadır. İnceleme alanında olduğu gibi rakımı yüksek olan alanlarda ve dağlar üzerinde (özellikle Toroslar'da) orman sınırını aşan yükseltilerde rastlanan büyük karstik şekillerin (dolin, uvala, polye) bugünkünden daha farklı, daha sıcak bir iklim altında oluşmuş ve halen diğer süreçlerle düzenlenmekte olan fosil şekiller olarak düşünölmeleri gerekir. Bu fosil şekiller bir interglasial iklimin eseri olabilecekleri gibi, alçak seviyelerde oluştuktan sonra bugünkü büyük yükseltilerine oldukça yeni kabuk hareketleri sonucunda yükselmiş olabilirler (Erinç, 2001: 111).



**Fotoğraf 6.** Araştırma sahasında, yukarı havzada yer alan dolinlerden bir görünüm.

İnceleme alanında lapyalardan sonra görülen karstik şekillerden en zengin şekli dolinler meydana getirmektedir. Kalkerlerin saflık derecesi yağış miktarı ve çatlaklı yapının elverdiği oranda gelişme gösteren dolinler dairemsi ve oval şekildedirler. Genellikle sahadaki dolinler tava biçiminde olup, yamaçları hafif eğimli ve tabanında çözünme artığı bir yapı sunar. Sahadaki dolinler tek formudur. Ancak bazı kesimlerde birleşik formulu dolinler de vardır. Bu dolinlerin hemen genelinde su birikimine rastlanmamıştır, kuru dolin özelliğindedir. Su birikmemesi, çatlaklı yapıyla ilişkili olduğu kadar, dolin topografyasının akarsularla parçalanmış olmasıyla da bağlantılı olabilir çünkü karstik platonun çevre kesimlerinin derin vadilerle parçalanması sonucu dolinlere giren suların hemen hepsi, bu derin vadilerin yamaçlarında voklüz kaynakları halinde çıkmaktadırlar. Özellikle dolinler zonunun güneyinde bunlara rastlanmaktadır. Bu dolinlerin bazıları birbiriyle birleşme aşamasındadır (Ardos, 1992: 2-9). Bu dolinler tabanlarında çözünme ürünü olan kırmızı rengeyle karakteristik olan Terra-Rossa türü toprak bulundurmaktadır. Bu topraklar hemen tamamen taşlık olan sahada tarımın yapılabildiği sınırlı sahalardır.



#### 1.2.4.2.2. Uvala ve polyeler

Sahada gözlenen uvalalar daha ziyade dolinlerin yoğunlaştığı yüksek plato sahasında görülmektedir. Bu kısımda belirli bir sıralanmış gösteren çözünme dolinleri daha fazla yağış etkisine maruz kaldıkları için çözünme süreçleri daha etkindir ve aralarındaki uzaklıkta fazla olmadığından uvala oluşumuna daha elverişli bir ortam sunarlar. Böylelikle sahada dolinlerin birleşmesi sonucu olduğu düşünülen uvalalara rastlanmıştır. Uvalalar boyutları bakımından dolinler ile polyeler arasında geçiş oluştururlar. Uvalalar da dolinler gibi Miyosen kalkerleri üzerinde gelişme göstermişlerdir. Dolinlerde gözlemlendiği gibi uvala tabanlarında da Terra Rossa tipi topraklara rastlanmaktadır.



**Fotoğraf 7.** Havzanın yukarı kısmında yer alan uvaladan bir görünüm.

Karstik şekillerden büyük depresyonları oluşturan polyelere inceleme alanında sadece bir yerde rastlanmaktadır. Polye merkezinde Harfilli yerleşmesinin bulunmasından dolayı tarafımızdan Harfilli Polyesi olarak isimlendirilen polye Sarıaydın'ın doğusundaki Güneyli, Güzeloluk ve Harfilli ekseninde bulunur ve Orta Miyosene ait marnlar üzerinde geliştiği için sığ bir

yapıya sahiptir. Saf kalkerlere göre çözünme düzeyi düşük olan marnlar polyenin derine değil yana doğru gelişmesine izin vermiştir. Sahadaki mevcut fayın doğrultusuna uygun bir uzanış gösteren polyenin oluşumunda dislokasyon etkisi görülmektedir. Uzunluğu yaklaşık 4 km olan polyenin en dar yeri Sarıaydın tarafında olup 700-800 m'ye kadar düşmekte buna mukabil en geniş yeri Güzeloluk tarafında olup genişliği yaklaşık 1,5-2 km'yi bulmaktadır. Polye aynı zamanda çevresine göre daha alçak olduğundan çevrede bulunan bazı akarsuların sularının yönlendiği alan durumundadır. Ayrıca araştırma alanının GB'sında yer alan Sömek yerleşmesinin güneyinde saha sınırları içine çok az giren Büyük Çukur, Küçük Çukur polyeleri Jura-Kretase dolomitik kalkerleri üzerinde gelişme göstermişlerdir (Yüce, 1990: 85).

Limonlu Çayı havzasında bu bahsettiğimiz karstik şekillerin dışında daha sınırlı olarak mağara ve obruklara da rastlanır. Obruklar karst topoğrafyasının çok karakteristik şekillerinden birini oluşturmaktadır. Bir baca veya kuyu manzarası gösteren şekiller meydana getirirler. Genellikle yeraltında mağara sistemleriyle bağlantıları vardır. Bazı obrukların tabanlarında yeraltı suyu seviyesinin yüksek olduğu kısımlarda su bulunabilmektedir (Erinç, 2001: 132). Araştırma sahasında havzanın aşağı kesimlerinde vadiye yakın olan alanlarda obruklara rastlanmaktadır. Ülkemizde farklı karstik şekillermiş gibi algılanan obrukların oluşum mekanizması çökme dolinlerinin oluşumuyla aynıdır ve obruklar çökme dolinlerine tekabül etmektedir. Obrukların coğrafi konumları, üst kısımlarında çözünmeyi, alt kısımlarında çökmeyi delalet eden profilleri ve nihayet yamaçlarında izlenebilen basamaklar ve göçme izleri ancak böyle bir teşekkül mekanizması ile izah edilebilir (Erinç, 1960: 83-106). Alanda rastlanan başlıca obruklar Kovanlı Obruğu, Küpeli Obruğu ve Çukur Obruğu olarak bilinir. Miyosen kalkerleri üzerinde oluşmuşlardır. Obrukların kenarlarında tektonik harekete ve çözünmeye bağlı olarak oluşan konglomera seviyeleri vardır (Yüce, 1990: 85). Sondajlarda bu şekillerin derine doğru devam ettiği ve özellikle kanal ve mağara gibi boşlukları oluşturduğu tespit edilmiştir. Yüzeyden sızan suları toplayan ve yeraltı suyunu besleyen bu şekiller ayrıca suyun içinde aktığı ve depolandığı boşluklu yapıları da oluşturur (Anonim, 1986: 5-14).

Karstik şekiller arasında yeraltı boşluklarını oluşturan mağaralara da saha içerisinde rastlanır. Havzanın güneyinde Limonlu yerleşmesinin bir km kadar KD'sunda Miyosen kalkerleri içerisinde gelişen sulu bir mağara bulunmaktadır. Bu mağaranın suyu çiftçiler tarafından mağara içine konulan bir pompa aracılığıyla yukarıya çekilerek sulamada kullanılmaktadır. Mağaranın giriş kotu 59 m ve yeraltı suyu seviyesi 27 m olarak belirlenmiş olup, mağaranın KD-GB doğrultusunda geliştiği gözlenmiştir (Yüce, 1990: 88). Aksıfat ve Kırobası mevkiilerinde de mağara ve yeraltı nehirlerinin mevcut olduğu bilinmektedir (Atalay, 1987: 275).

### **1.2.5. Limonlu (Lamas) Yarma Vadisi**

Limonlu Çayı kaynağını yüksek plato alanındaki Bolkar Dağlarının bir parçasını oluşturan Yüglük Dağından almaktadır. Bolkarların etek kısmını oluşturan bu plato sahasında vadi, özellikle kaynak kısmına yakın olan kesimlerde derin bir kanyon görünümünü sergiler. Bu kısımda Çay Aksıfat ve Susama kollarının birleşmesiyle oluşur. Güneyde Limonlu Çayına katılan en önemli kol Akçay'dır. Kat ettiği 130 km boyunca Konsekant akışa sahip olan Limonlu Çayı oldukça derin bazı kısımlarda derinliği 200 m'ye ulaşan bir görünüme sahiptir. Vadi içinde bazı kesimlerde yamaçlar dik eğimini kaybederler. Vadi, dar ve derin görünümünü kıyıya çok yakın bir kesime kadar korumaktadır. Bu kanyon görünümü sahanın kalkerlerden müteşekkil olması ve yağış sularının yamaç işlenmesine olanak vermeden sızmaya geçmesinin sonucudur. Ayrıca sahada yarıkurak bir iklimin hüküm sürmesi sonucu yağışların çok fazla olmaması yamaçların işlenmesini minimuma indirdiği için kanyon şekli doğmuştur. Sahanın bazı dönemlerde geçirmiş olduğu yükselme temposu akarsuyun yana aşındırmasından ziyade derine aşındırmasını hızlandırmıştır. Bu nedenle ki Limonlu Vadisi antedant vadilerin özelliklerini taşımaktadır.

Çayın taban genişliği kıyı kesimine doğru eğimin azalmasına bağlı olarak artmaktadır. Vadi yatağında bazı kesimlerde eğim değerinin çok yüksek olmadığı eğim kırıklıklarına rastlanır. Yatağın kaya düşmelerine denk gelen yerlerinde yamaç döküntüleri ve köşeli bloklar görülür. Limonlu Çayı'nın yatağı kuzeyde Susama güneyde Akçay gibi büyük kolların katıldığı alanda genişlemektedir.

Genel olarak çay, derin yarılmış kanyon vadi görünümü sergiler. Daha genç olan yan kollarda ise vadi profili çentik vadi görünümündedir. KB-GD yönünde akan çayın, güneyde Yeni yurt civarında bir dirsek yaparak doğuya doğru yönlendiği gözlenmiştir.



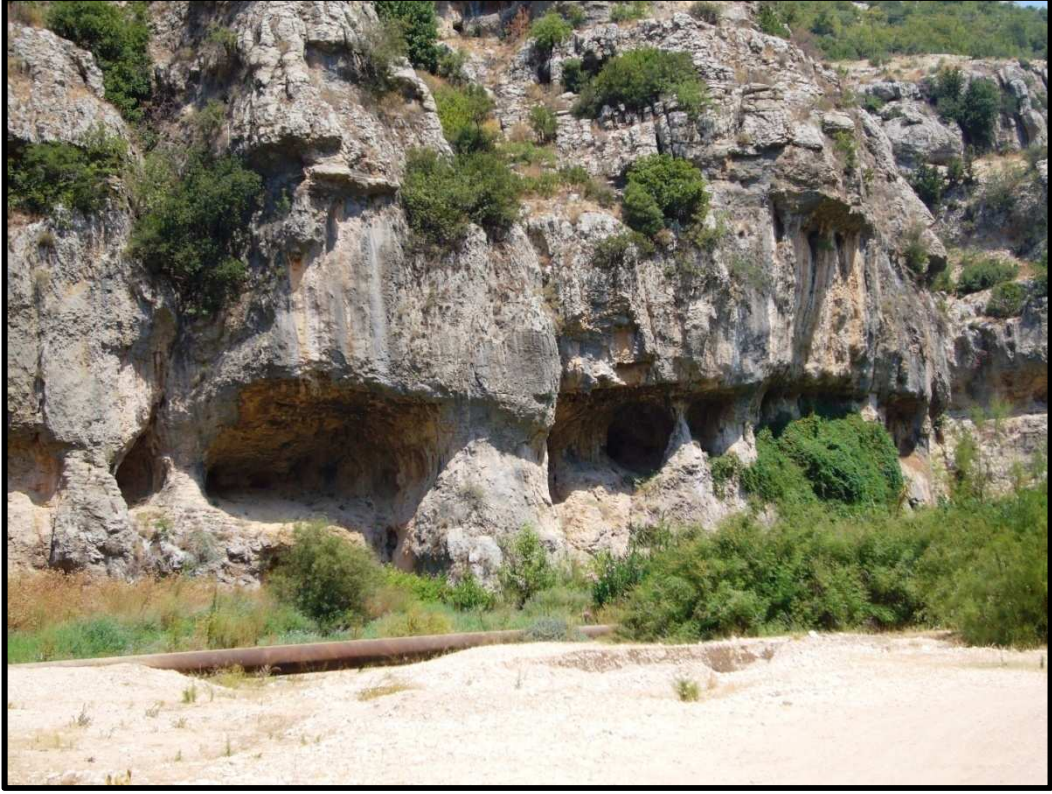
**Fotoğraf 8.** Limonlu ayı'nın kıyıya yakın olan kesiminde geniş tabanlı vadi içinden bir görünüm.

Akarsular inceleme Alanın da içinde yer aldığı Taşeli Platosuna Miyosen sonundan itibaren yerleşmişlerdir. Pliyosen sonunda Toroslar'ın yükselmesi ve karstlaşmasının ilerlemesi sonucu, kalkerler üzerindeki yerüstü akarsu drenaj ağı yer yer yeraltına intikal ederek yeraltı akarsu sistemi gelişmeye başlamış ve dolayısıyla yüzeydeki drenaj ağı yer yer bozulmuş ve kesintiye uğramıştır (Atalay, 1987: 83). Fakat paleovadiler dışında güncel akarsu ağı büyük ölçüde Pliyosen sonu, daha ziyade Kuvaterner'de kurulmuş olmalıdır.

Vadi tabanında bazı karstik kaynaklara rastlanır. Bu kaynakların Limonlu ayını beslediği düşünülmektedir. Sahanın sürekli olarak su geçiren akarsu vadileri ile derin bir şekilde yarılmış olması karstlaşmayı kolaylaştıran bir olgudur. Bu durumda kalkerin yüzeyi ile karst taban seviyesi arasında yeterli

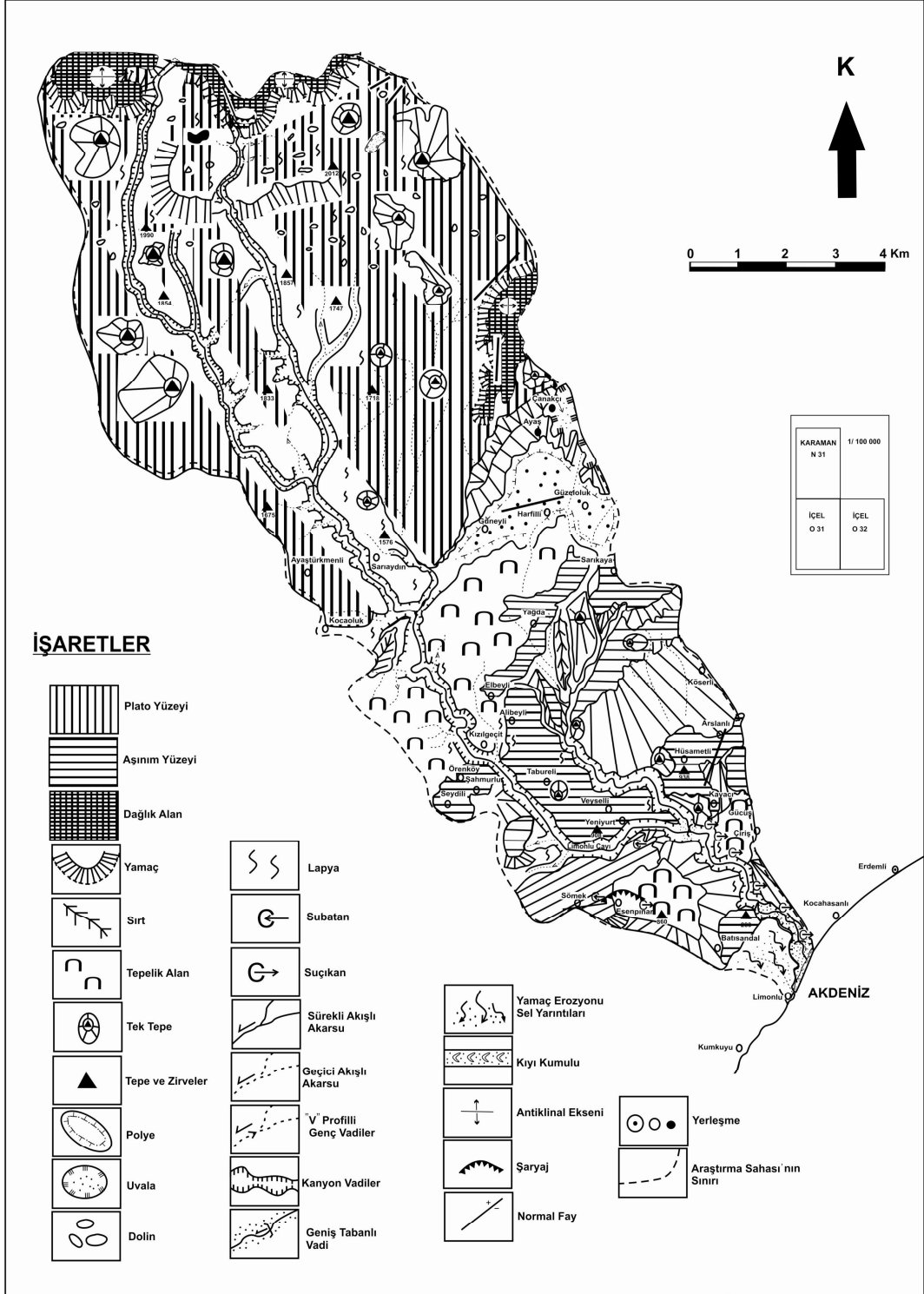


derecede yükselti farkı bulunduğu gibi, erime ürünleri de yeraltı suyu tarafından kolaylıkla akarsulara aktarılır ve uzaklaştırılır (Erinç, 2001: 120).



**Fotoğraf 9.** Vadi yamacının alt kısımlarında gözlenen ve çizgisellik gösteren kovuklar.

Limonlu Çayı kıyıya yaklaştıkça geniş tabanlı bir vadi görünümü sergilemektedir. Çayın denize ulaştığı kesimde genişleyen bir taşkın alanı yer alır. Burada suyun yayılması nedeniyle akarsu derinliği oldukça azalmakta ve alüvyon örtü en geniş yayılışına ulaşmaktadır. Geniş tabanlı vadi taşkın ve çekik yataklarına sahip değildir. Bu kısım kıyı kuşağında kumullara geçiş gösterir. Limonlu Vadisi birbirini izleyen yükselme ve aşınma devreleri sonucunda bugünkü konumunu almıştır.



Harita 5. Limonlu Çayı Havzası'nın jeomorfoloji haritası.

### **1.2.6. Kaya Döküntüsü (Ebuli)**

Limonlu Vadisinde eğimin 90° yi bulduğu duvar gibi yükselen üst yamaç, kaya düşmelerine sahne olmaktadır. Kornişlerden kopan blok büyüklüğündeki unsurlar (kısa ekseni bir, uzun ekseni iki metreyi bulabilen) doğrudan vadi tabanına düşmektedir. Bu bloklar üst üste birikerek kimi yerde kalın bir enkaz örtüsü ve tepelikler oluşturmuştur. Bunun dışında vadinin eğimli yamaç eteklerinde kaya döküntülerine rastlanmıştır. Bu döküntüler eğim durumuna göre kalın ve ince örtüler şeklinde görülmektedir. Örtü malzemesi ince taneli yapıdadır, oldukça gevşek ve çoğunlukla köşeli blok-iri çakıl boyutundadır. Döküntülerin kalınlığı yer yer 10-20 m'ye ulaşır. (Anonim, 1986: 6).

## İKİNCİ BÖLÜM

### 2. LİMONLU ÇAYI HAVZASI'NIN İKLİM ÖZELLİKLERİ

İklim, oldukça geniş bir bölge içinde ve uzun yıllar boyunca değişmeyen ortalama hava koşullarıdır. Başka bir deyimle kısa süreli günlük hava durumlarının uzun zaman içindeki ortalamasıdır. Coğrafi çevrenin şekillenmesi ve insan yaşamını çok yakından kontrol eden bir faktör olarak iklimsel süreçler karşımıza çıkmaktadır. Yeryüzünde işleyen dış kuvvetlerin etki şekilleri ve etki süreleri, akarsuların tipleri ve rejimleri, doğal bitki örtüsünün tür, miktar ve biçim yönünden dağılışı, insanların yeryüzündeki yayılışı ve sayamadığımız birçok olayda iklim etkili olmaktadır.

Çalışma sahamız olan Limonlu Çayı Havzasında iki farklı iklim tipinin gözlemlendiği söylenebilir. Deniz kıyısından itibaren 500-600 m yükseltisinin sınırladığı alanda yazları sıcak ve kurak, kışları ılık ve yağışlı olan tipik Akdeniz iklimi görülür. 600 m yükseltisinden itibaren ise kışın kar yağışları görülmekte dolayısıyla bu yükseltiden sonra kış daha soğuk, yaz ise daha serin bir hal alarak karasal geçiş tipi bir iklimsel özellik söz konusudur. Bu iklimsel geçişte sahanın farklı yükselti kademelerinde yer almasının ve havzanın kuzeyinde bu durumun daha belirginleşmesine bağlı olarak karasallığın artmasının önemi büyüktür.

İklim özelliklerini ortaya koymak bakımından araştırma sahası sınırları içinde meteoroloji istasyonu bulunmamaktadır. Bu nedenle çalışma alanına en yakın meteoroloji istasyonu olan Erdemli makroklima istasyonunun verilerinden yararlanılmış, yukarı havza değerleri için ise hem yakınlık hem de benzer enlemsel değerlere sahip olmasından dolayı Mut makroklima istasyonunun verilerinden yararlanılmıştır. Silifke ve Mersin (Merkez) istasyonları da verilerinden faydalanılan diğer istasyonları oluşturur. Ayrıca şu an faaliyette olmayan fakat geçmişte bir süre rasat yapmış Kırobası, Güzeloluk ve Arslanköy meteoroloji istasyonlarının tüm iklim eleman değerleri bulunmasa da yağış, sıcaklık ve kar örtüsü kalınlık değerlerinden yararlanılmıştır.



Çalışmada kullanılan tüm iklimsel veriler, Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğünden (DMİGM) sağlanmıştır. Değerlendirmelerde öncelikle iklim elemanlarının ortalama değerleri ele alınmıştır. Konularla ilgili tablo ve grafikler oluşturulmuştur.

## **2.1. Planeter Faktörler**

Yeryüzü ve atmosferdeki sıcaklığın ana kaynağı güneştir. Güneş enerjisi atmosferde görülen olayların tek ve asıl nedenini oluşturur. Güneşten gelen enerji sonucunda buharlaşma, yağışlar, rüzgârlar ve deniz akıntıları gibi önemli olaylar meydana gelmektedir. Güneş enerjisi ışınlar yoluyla yeryüzüne gelmekte ve bu ışınların yer sathıyla yaptığı açı bir yerin güneşten aldığı enerji üzerinde önemli rol oynamaktadır. Bunun dışında güneş radyasyonunu etkileyen başka faktörlerde vardır, bu ışınların dünyaya ulaşana kadar bir kısmı yolda kayba uğramakta bir kısmı ozon tabakası tarafından tutulmakta, yeryüzüne ulaşanlar ise kırılmaya, yansımaya ve dağılmaya uğrayarak önemli oranda enerji kaybetmektedirler. Kısacası dünya güneşten gelen enerjinin çok az bir kısmıyla (%27) ısınmaktadır. Konunun daha iyi anlaşılması için araştırma sahasının bu açıdan incelenmesi yerinde olacaktır (Erol, 2004: 29).

### **2.1.1. Güneşlenme Süresi ve Şiddeti**

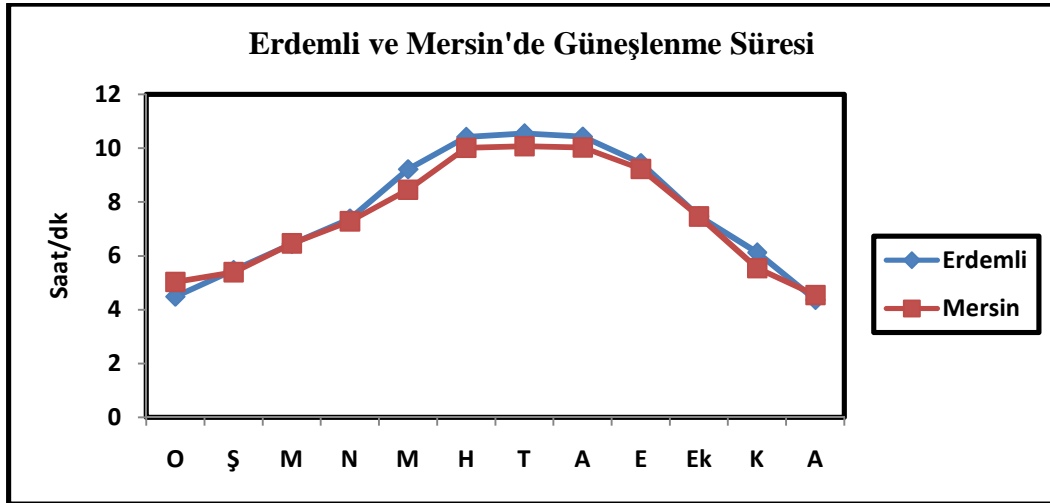
Güneşten alınan enerji, ışınların geliş açısı kadar aydınlanma süresinin uzunluğu oranında fazla olur. Çünkü enerjinin alınması zaman bağlı bir olaydır ve bir yüzey ne kadar uzun zaman güneşlenirse aldığı enerjinin değeri de o oranda artmaktadır. Limonlu Çayı Havzasında meteoroloji istasyonu bulunmadığından, güneşlenme süresi ve rasadı yapan en yakın istasyon Erdemli meteoroloji istasyonudur. Bu nedenle Erdemli istasyonu verilerinden faydalanılmakla beraber karşılaştırma yapmak ve daha doğru çıkarımlar elde etmek amacıyla, yine havzaya yakınlığı dolayısıyla Mersin meteoroloji istasyonunun verilerinden de faydalanılmıştır.

**Tablo 1.** Erdemli ve Mersin aylık ortalama güneşlenme süresi ve şiddeti.

İstasyon	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	Ek	K	A	Yıllık
Erdemli (Saat-dk)	04.48	05.46	06.44	07.37	09.21	10.41	10.54	10.42	09.43	07.46	06.12	04.36	07.54
Mersin (Saat-dk)	05.03	05.39	6.46	07.28	08.45	10.01	10.07	10.02	09.23	07.46	05.54	04.54	07.39
Mersin (cal/cm <sup>2</sup> /dk)	207,0	286,3	395,6	477,4	553,0	600,2	586,0	537,8	465,1	344,8	235,3	183,6	406,0

**Kaynak:** DMİGM verilerinden

Erdemli ve Mersin meteoroloji istasyonunun rasatları sonucu her iki istasyonda da aylık ortalama güneşlenme süreleri bir günün hemen hemen 1/3'ne yakın değerler göstermektedir (Erdemli; 7 saat 54 dakika/gün, Mersin; 7 saat 39 dakika/gün). Aylara bakıldığında kış aylarında 5 saat'e yakın bir güneşlenmeden bahsedilirken her iki istasyonda da yaz aylarında, gün uzunluğu süresinin artmasına bağlı olarak en yüksek güneşlenme sürelerine rastlanmaktadır (Erdemli: Haziran; 10.41, Temmuz; 10.54, Ağustos; 10.42, saat, Mersin: Haziran; 10.01, Temmuz; 10.07, Ağustos; 10.02, saat). İlkbaharda güneşlenme süresi gündüz süresinin uzamaya başlamasıyla gittikçe artarken, Sonbaharla beraber azalma eğilimi göstermektedir (Kopar, 2007: 58).

**Şekil 2.** Erdemli ve Mersin'de aylık ortalama güneşlenme süresinin yıllık seyri.

Her iki istasyonun güneşlenme süresinin yıllık seyrine bakıldığında benzerlikler gözlenmektedir. Hem Erdemli hem de Mersin'de güneşlenme Yaz

mevsiminde azami seviyeye ulaşırken, asgari seviyeler Kış mevsiminde yaşanmakta, İlkbaharla beraber artış seyri başlarken Sonbahar güneşlenme süresinin azalmaya başladığı mevsim olarak görülmektedir. Grafikten de anlaşıldığı gibi Erdemli, Mersin'den biraz daha fazla güneşlenme süresine sahiptir.

Bir yerin sıcaklığı üzerinde güneşten gelen ışınların geliş açıları da önemli rol oynamaktadır. Araştırma sahası için bu amaçla yapılan çizimler incelenirse havzanın güneyinde yer alan Limonlu ilçesi ve üst havzada yer alan, sahanın kuzeyinde bulunan Aksıfat' ta güneş ışınlarının geliş açısının minimum değeri 21 Aralık'ta olmaktadır (Limonlu; 29° 59', Aksıfat; 29° 49'). Maksimum değeri ise 21 Haziran'da gözlenmektedir (Limonlu; 76° 53', Aksıfat; 76° 43'). Her iki alanda da 21 Haziran ve 21 Aralık'ta gözlenmiş olan güneş ışınlarının geliş açısı arasındaki fark 47° gibi yüksek bir değer gösterir. Yaz mevsiminde güneş ışınlarının geliş açısının 90°'ye yakın bir değerle (76°) oldukça yüksek olduğu, kışın ise daha düşük bir değerle (29°) karşılaşılmaktadır.

**Tablo 2.** Limonlu ve Aksıfat'ta gün dönümleri ve ekinokslarda güneş ışınlarının geliş açıları.

<b>Limonlu 36° 34' K</b>	<b>Aksıfat 36° 44' K</b>
76°53' <b>21 Haziran</b> 53°26' <b>21 Mart-23 Eylül</b> 29° 59' <b>21 Aralık</b>	76° 43' <b>21 Haziran</b> 53° 16' <b>21 Mart-23 Eylül</b> 29° 49' <b>21 Aralık</b>

Açıklamalardan da anlaşıldığı gibi araştırma sahasının bulunduğu bölge yaz mevsiminde, kış mevsimine oranla daha fazla ışık dolayısıyla enerji almaktadır. Fakat Limonlu Kanyonu içinde bazı alanlarda vadi tabanı daraldığından ve vadinin derin yapısı nedeniyle, daha düz alanlarda olduğu gibi güneşlenmeden gündüz süresi boyunca yararlanılamamakta güneş ufukta ilerledikçe vadi içinde direk güneş ışığından ziyade difüz ışık daha etkili olmaktadır.

### 2.1.2. Genel Atmosfer Sirkülasyonu ve Sahayı Etkileyen Hava Kütleleri

Ülkemiz iklim bakımından subtropikal kuşakta, Akdeniz iklim tipi adı altında bilinen jenetik bir makroklima sahası içinde ve bu iklim tipini meydana getiren amillerin etkisi altında bulunmaktadır (Erinç; 1996: 295). Bu sahanın kuzeyinde kutbi hava kütlelerinin, güneyinde ise tropikal hava kütlelerinin çekirdek sahaları yer almıştır. Bu nedenle Türkiye kışın kutbi, yazın tropikal kökenli hava kütlelerinin tesiri altındadır.

Yaz mevsiminde kutupsal kökenli hava kütleleri olan Maritim Polar (mP) ve Kontinental Polar (cP) kuzeye çekilmektedir. Bu durumda Türkiye yazın tropikal hava kütlelerinin hâkimiyeti altına girmektedir. Ülkenin batı ve KB'sı Atlantik üzerinden gelen tropikal kökenli Maritim Tropikal (mT) hava kütlesi tarafından işgal edilirken GD ve güneyde bir diğer tropikal kökenli hava kütlesi olan Kontinental Tropikal (cT) etkin durumdadır. Yaz mevsiminde tesir gösteren bu hava kütlelerinin karakterleri yağış bakımından oldukça zayıftır. Fakat bazen istisnai durumlar da gözlenebilmektedir. Bu durumda ülkemize batıdan ve KB' dan girme imkânı bulan kutbi hava kütlelerine bağlı olarak cephesel kökenli yağışlar oluşabilmektedir. Bu kutbi hava kütleleri bölgede yer alan tropikal kökenli hava kütleleriyle karşılaşıncı bahsettiğimiz türde yağışlar meydana gelebilmektedir.

Kış mevsiminde ise, Türkiye'nin de içinde bulunduğu Akdeniz Havzası faal bir frontojenez sahası haline geçer. Farklı istikametten gelen hava akımları, Akdeniz havzası boyunca birbiriyle karşılaşırlar. Bu durumun sebebi kış mevsiminde çevresine nazaran Akdeniz'in alçak basınç sahası haline geçmesi, Asor yüksek basınç hücrelerinin güneye doğru kayması ve kuzeyde bilhassa Doğu Avrupa karası üzerinde basıncın termik sebeplerle yükselmesidir. Bu durum kuzeydeki kutbi, güneydeki tropikal hava kütlelerinin Akdeniz üzerinde karşılaşmak üzere hareket etmelerini sağlar. Bu mevsimin başlıca hava kütleleri KB' dan sokulan mP ile KD'dan sokulan cP'dır. Bazı hallerde arktik hava kütlelerinin de Türkiye yakınlarına kadar ilerlediği görülebilir. Akdeniz havzasının güneyi ise batıda Atlantik kökenli mT hava kütesinin, doğu kısmında ise daha çok cT'in etki sahasına tekabül eder. Bu farklı hava kütlelerinin birbiriyle

karşılaşması kışın sık sık frontal (cephesel) siklonlara sebep olur. Bu durum bilhassa araştırma sahasını da içine alan kıyı bölgelerinde daha bariz gözlenmektedir (Erinç, 1996: 232).

Yağışlar bakımından önem arz eden gezici siklonlar ülkemizde genellikle kuzey ve güney kenar bölgeleri boyunca hareket etmektedir. Bunun sebebi ülkemizdeki dağların uzanış doğrultularıdır. Siklonik faaliyetlerin en şiddetli olduğu mevsim kıştır. Bu mevsimde genel atmosfer sirkülasyonunun daha kuvvetli olması ve frontal faaliyet sahasının Türkiye üzerinde oluşması ve frontojenezin daha sık vuku bulması sebebiyle Türkiye’de kış mevsiminin genel olarak yağış mevsimi olmasına sebep olmuştur. Buna karşın sirkülasyonun şiddetini nisbeten kaybettiği ve bilhassa frontal faaliyet sahasının Türkiye’nin çok daha kuzeyine kaydığı bir devre olan yaz mevsiminde ise gezici siklonların frekansı en düşüktür. Bunun neticesinde de ülkemizde yaz mevsimi en az yağış alan mevsimdir (Erinç, 1996: 232).

Bu bahsettiğimiz hususlar çalışma alanının da içinde bulunduğu bölgeyi etkilemekle beraber coğrafi etkenlerinde iklim üzerinde etkisi önemlidir. Özellikle orografik karakter ve yükseltiye bağlı olan değişim üst havzada kendini daha iyi gösterir. Akdeniz iklim özellikleri daha ziyade kıyı bölgesinde kendini yağış ve sıcaklık değerleriyle daha fazla hissettirirken, Orta Toroslar’a doğru bu iklim tipi değişerek karasallaşma eğilimi sergilemektedir. Örneğin yağış biçimi ve sıcaklık düşüşlerinde bu durum daha fazla hissedilerek yüksek kısımlarda kar yağışlarına da rastlanmaktadır.

## **2.2. Coğrafi Faktörler**

Bu gruba dahil olan etmenler planeter faktörlere bağlı olarak meydana gelen makroklima şartlarında bölgesel değişikliklere yol açarlar. Yükselti, orografi, karasallık derecesi ve denizelliğin etkisi başlıca fiziki coğrafya etkenleridir. Bu etkenler bölgeden bölgeye göre farklı şartlar sunarlar. Aşağıda bu faktörlerin araştırma sahamız olan Limonlu Çayı Havzasının iklimi üzerine etkileri üzerinde durulacaktır.

### 2.2.1. Yükselti

Ülkemiz, ortalama yükselti değeri 1000 m’yi aşan yüksek bir ülkedir. Kısa mesafeler içinde dahi büyük seviye farkları barındırır. Bu özellik iklim bakımında birçok hususta kendini gösterir. Limonlu Çayı Akdeniz’e döküldüğü seviyeden (0 m), kaynağını aldığı Orta Toroslarda yer alan Yüglük Dağına (2474 m) kadar farklı yükselti basamaklarına sahip bir arazi üzerinde bulunmaktadır. 2500 m’ye yakın bu yükselti farkı dolayısıyla Akdeniz makro klima ikliminin etkisi yüksek kesimlerde farklılıklar sunmaktadır. Sahada 600 m kotundan itibaren kışın kar yağışı gözlenebilmektedir. Ortalama sıcaklık kıyıda daha yüksek seviyelere çıkıldıkça düşer. Yağış miktarında da yükseltiye bağlı olarak artış meydana gelir.

### 2.2.2. Oroğrafik Yapı

Dağlık sahalarda hava kütlelerinin hareketlerine yön veren bazı durumlarda da engel olan yer şekilleridir. Toroslar kışın tropikal havanın iç kısımlara ve iç kısımlardaki kutbi havanın güney kıyılarına sokulmasını güçleştirmektedir. İç kısımlarla Akdeniz kıyıları arasında kışın çok bariz olan nemlilik derecesi, sıcaklık ve yağış farkları orografinin kontrol ettiği özelliklerdir. Bölgede dağların denize fazla yaklaştığı yerlerde Akdeniz ikliminin hâkim olduğu saha daralır. Araştırma sahamızın da içinde yer aldığı Akdeniz bölgesinde iklim, yükseldikçe ve dağların arka kısımlarına inildikçe daha değişik bir karakter gösterir. Bu nedenle sahil ve iç kısımlar arasında farklılıklar gözlenmiştir. Bölge ayrıca bulunduğu enlem derecesinin izin verdiği sıcaklıkların üzerinde bir seyir izler. Bunun sebebi bölgenin kuzey kısımlarının Toros sistemiyle çevrilmiş olması nedeniyle kuzey rüzgârlarına kapalı bulunmasıdır. Orografinin bölge iklimi üzerinde diğer bir etkisi ise yağışların oluş şekli üzerindeki etkisidir. Akdeniz üzerinden gelen ve bol nem ihtiva eden hava kütlelerinin dağlara çarpıp yükselmeleri sırasında orografik kökenli yağışlara sebep olmaktadır (Erinç, 2006: 302).

### 2.2.3. Karasallık Derecesi

Karasallık kendini ilk olarak deniz etkisinden uzaklaştıkça sıcaklık farkının artmasıyla gösterir. Bu duruma neden olan olay kara ve denizlerin farklı ısınmasından ileri gelir. Kara kütleleri çabuk ısınıp çabuk ısı kaybederler ancak denizler hızlı ısınıp soğumadıkları için çok fazla ısı farkı oluşturmazlar. Karasallık özelliği yağışlara, özellikle yağış rejimine ve sıcaklığa bağlı olayların bir sonucudur. Denizel iklimlerde mutlak ve bağıl nem miktarları fazladır. Ayrıca karasal iklimlerde sıcaklık farkı daha fazla olmaktadır. Limonlu Çayı havzasında özellikle kıyıya yakın olan alanlarda mutlak ve bağıl nem yüksekken iç kısımlara doğru mutlak nem miktarı düşmektedir. Bağıl nemin kıyıda sıcaklık artışıyla düşüş göstermesi gerekirken sahaya nem taşıyan güçlü rüzgârlar bu durumu engeller. Bölgede sıcaklık farkı iç kesimlerdeki istasyonlarda artış göstermektedir. Ayrıca karasal iklimlerde gözlenen yağış rejimi kış aylarında bir minimum, yaz aylarında ise maksimum ile bilinirken, sahanın kıyı kesimlerinde bu tam tersi bir durum göstermektedir. Kış aylarında yağışlar artarken yaz mevsiminde asgari seviye gösterir. İç kısımlara doğru gidildikçe ise ilkbahar yağışlarının oranı artmaktadır. Bütün bu veriler sahanın kıyı kesiminin denizel etkiler altında olduğunu fakat içlere doğru gidildikçe bunun değiştiğini karasallığın arttığını söyleyebiliriz (Erol, 2004: 59).

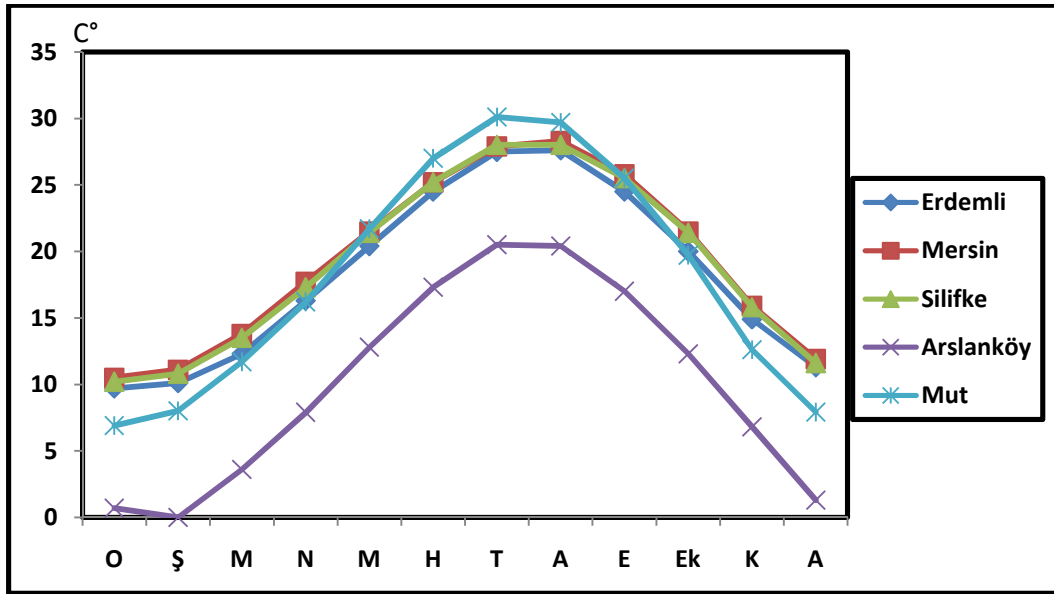
## 2.3. İklim Unsurları

### 2.3.1. Sıcaklık

#### 2.3.1.1. Ortalama sıcaklıklar ve termik rejim

Sıcaklık kavramı oldukça önemli bir yere sahip iklim elemanları arasında yer almaktadır. Bir bölgenin sıcaklığı ve bu sıcaklıkların uzun yıllar gösterdiği seyir birçok yönden insan yaşamını şekillendirmiştir. Çalışma alanımızda sıcaklığın uzun süreli ortalamalarına bakıldığında istasyonların genel olarak birbiriyle uyumlu olduğu gözlenmiş fakat burada dikkatimizi çeken önemli olay, araştırma sahasının 2000 m'ler civarında değişen yükselti değerlerine sahip üst havzasında ölçüm yapacak bir istasyon olmadığından bu kısma en yakın istasyon olan Arslanköy'de ortalama sıcaklık değerlerinin kıyıya yakın bölgelerde yer alan

istasyonlarla kıyaslandığında sene içinde daha düşük sıcaklık değerleri göstermesidir. Bunun nedeni yükselti artışı ve dolayısıyla sahanın karasallık derecesinin artmasıdır. 1450 m yükseltide yer alan Arslanköy’de ortalama sıcaklıklar 10 C° iken, 9 m yükseltiye sahip Erdemli’de 18,2 C°, 3 m yükseltiye sahip Mersin’de (il merkezi) 19,2 C° dir. Ortalama sıcaklıklarda çok fazla bir fark olmasa da özellikle kış değerlerinde bu durum daha iyi gözlenmektedir.



**Şekil 3.** Erdemli, Mersin, Silifke, Arslanköy ve Mut meteoroloji istasyonlarında aylık ortalama sıcaklıkların yıllık seyri.

Çalışma alanında Akdeniz ikliminin daha etkin olduğu kıyıya yakın kesimlerde bulunan istasyonların (Erdemli, Mersin, Silifke) yıl içindeki sıcaklık seyri birbiriyle çok yakın bir ilişki gösterirken Orta Toroslar’ın eteklerinde bulunan Arslanköy’de ortalama sıcaklıklar sene içinde daha düşük bir değer göstermektedir. Bu durum bize hem yükseltinin hem de deniz etkisinin sahayı nasıl etkilediğini göstermesi bakımından önemli bir veridir.

Sıcaklığın sene içinde veya mevsimler esnasında gösterdiği değişimlerin ortaya konulmasında termik rejim özellikleri etkili olmaktadır. Tablo 3’de anlaşılacağı üzere araştırma sahasında kıyı bölgesinde yer alan istasyonlarda en az dört ayın sıcaklığı 20 C° nin üzerinde olduğu ve kış mevsiminin bariz olmadığı ve sıcaklığın yıl içinde çok büyük oynamalar göstermediği görülmüştür. Bu nedenle



bu sahalarda subtropikal termik rejimin hakim olduğu söylenebilir. Geçiş mevsimlerinde ise sıcaklığın dereceli bir yükselme ve alçalma eğiliminde olduğu anlaşılır. En sıcak aylar Temmuz ve Ağustos ayları, en soğuk aylar ise Ocak ve Şubat'tır.

**Tablo 3.** Erdemli, Mersin, Silifke, Arslanköy ve Mut'ta aylık ortalama sıcaklıklar, yıllık ortalama sıcaklıklar ve indirgenmiş sıcaklık değerleri.

İstasyon	Aylar												Yıllık Ort. Sic C°	İndirgenmiş Sıcaklık C°
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	Ek	K	A		
Erdemli	9,7	10,1	12,3	16,3	20,4	24,5	27,5	27,6	24,5	20	14,9	11,3	18,2	18,2
Mersin	10,5	11,1	13,8	17,7	21,5	25,2	27,9	28,3	25,8	21,5	15,9	11,9	19,2	19,2
Silifke	10,2	10,8	13,5	17,3	21,4	25,2	28	28	25,5	21,4	15,8	11,6	19	19
Arslanköy	0,7	0	3,6	7,9	12,8	17,3	20,5	20,4	17	12,3	6,8	1,3	10	17,2
Mut	6,9	8	11,7	16,2	21,7	27	30,1	29,7	25,5	19,7	12,6	7,9	18	19,3

**Kaynak:** DMİGM verilerinden.

İndirgenmiş sıcaklıklar<sup>16</sup> deniz seviyesine yakın istasyonlarda (Erdemli, Mersin, Silifke) var olan sıcaklıklar üzerinde fazla yükselti farkı bulunmadığından farklılık yaratamamıştır. En büyük fark en fazla yükselti değerine sahip (1450 m) Arslanköy istasyonunda gözlenir. Bu istasyonda indirgenmiş sıcaklıklarda 7,2 C°'lik bir artış meydana gelmiştir. Bahsedilen istasyonlarda amplitüd değerleri ise 17,8 C° ile 23,2 C° arasında değişmektedir. En yüksek amplitüd değerine Mut istasyonunda rastlanmıştır. Amplitüd değerleri kıydan iç kesimlere, deniz seviyesinden yükseklerle doğru çıkıldıkça artmaktadır (Sezer, 1990: 110-159).

<sup>16</sup> Termometrenin gösterdiği gerçek sıcaklıklardan farklı olarak, herhangi bir istasyonun sıcaklığını deniz seviyesine indirmek ve onun deniz seviyesindeki sıcaklık değerlerini belirlemek için yükseltinin etkilerinin ortadan kaldırılması sonucu elde edilen sıcaklık. (Ardel ve diğ. 1969: 24-25)

### 2.3.1.2. Ortalama yüksek, ortalama düşük sıcaklıklar ve ekstrem (en yüksek-en düşük) sıcaklıklar

Aylık ortalama sıcaklıklar gibi bir sahanın iklim durumunu ve sıcaklıkların gösterdiği değişimleri daha iyi anlamak için aylık ortalama yüksek sıcaklıklar, aylık ortalama düşük sıcaklıklar ve ekstrem sıcaklıkların açıklanması gereklidir.

#### 2.3.1.2.1. Ortalama yüksek sıcaklıklar

Ortalama yüksek sıcaklıklar saha çevresindeki istasyonların hepsinde benzer eğilimdedir. Bölgenin erken ısınması sonucu istasyonların vermiş oldukları ortalama yüksek sıcaklıklar diğer iklim bölgelerinden farklı olarak sadece yaz aylarıyla kısıtlı değildir. Sıcak dönem Nisan, Mayıs, Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarına dağılmış durumda olmakla beraber nispeten yüksek ortalama değerlerine sahip olduğu görülür. Bu istasyonların içinde en yüksek değere 36,6 C° ile Mut istasyonunda rastlanmıştır.

Mut istasyonunun daha iç kısımlarda yer alması ve yükseltisinin diğer istasyonlara nazaran daha fazla olması (275 m) kısacası karasal şartların gözlenmesi, buna karşın kıyıda yer alan diğer istasyonların denizelliğin fazla ısınmayı dengeleyici bir etkiye sahip olması nedeniyle bu farkı yarattığı düşünülebilir. Mut istasyonunun diğer bir özelliği havza içinde yer alması nedeniyle oldukça farklı şartlar gösterir. Diğer istasyonlarda ise oldukça benzer sıcaklık değerlerine rastlanmıştır. Nitekim bu istasyonlarda ortalama yüksek sıcaklık değerlerinin yıllık ortalamasının 23,1 C° ile (Mersin) 24,2 C° (Silifke) arasında olduğu ve bu değerler bakımından çok bariz farklılık bulunmadığı anlaşılır.

Ortalama yüksek sıcaklıklardan bahsederken, sıcaklık yönünden sayılı günlerin yani bir değer ifade eden günlerin içinde yer alan yaz günü<sup>17</sup> kavramına kısaca değinecek olursak Mersin ili genelinde bu değer 163 günü bulmakta ve yaz

---

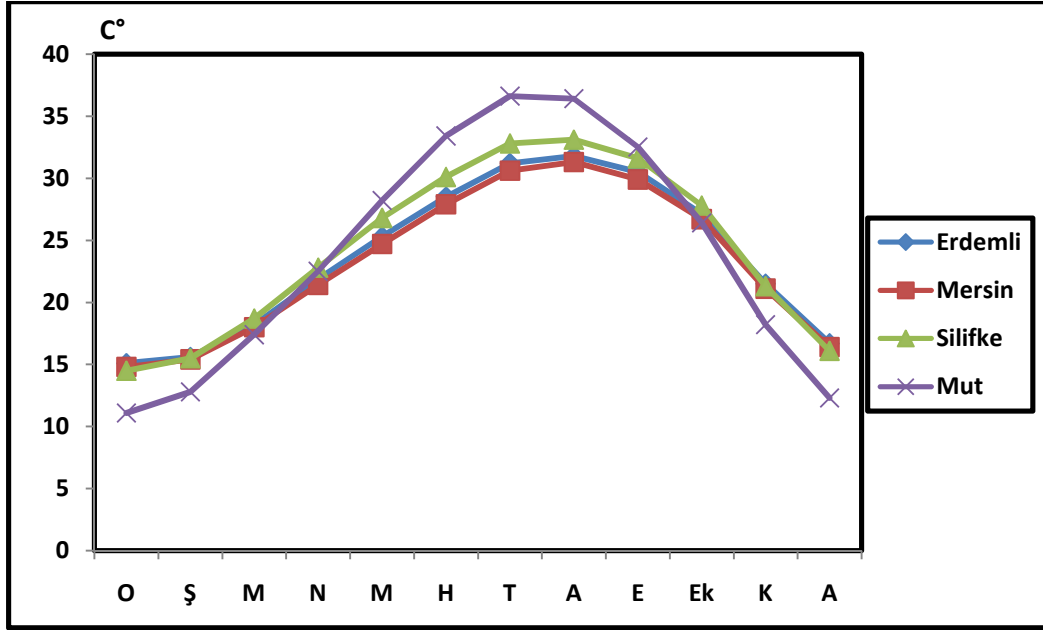
<sup>17</sup> **Yaz Günü:** Günlük sıcaklığın 25 C° nin üzerine çıktığı günleri açıklamak için kullanılan terimdir. Bu tür günlerin buharlaşmayı arttırmak, canlıların yaşam etkinliklerini yavaşlatmak ve bitkileri kurutmak gibi etkileri bulunmaktadır.

günleri genel olarak Mart ayında başlamakta, Kasım ayında son bulmaktadır (Çölaşan, 1960: 181).

**Tablo 4.** Erdemli, Mersin, Silifke ve Mut'ta ortalama yüksek sıcaklıklar.

İstasyon	Aylar												Yıllık
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	Ek	K	A	
Erdemli	15,1	15,6	18,2	21,9	25,3	28,5	31,2	31,8	30,5	27,1	21,5	16,7	23,6
Mersin	14,8	15,4	18	21,4	24,7	27,9	30,6	31,3	29,9	26,7	21,1	16,4	23,1
Silifke	14,5	15,5	18,7	22,8	26,8	30,1	32,8	33,1	31,6	27,8	21,3	16,1	24,2
Mut	11,1	12,8	17,4	22,5	28,2	33,4	36,6	36,4	32,5	26,4	18,2	12,3	23,9

**Kaynak:** DMİGM verilerinden.



**Şekil 4.** Erdemli, Mersin, Silifke, Mut'ta ortalama yüksek sıcaklıkların aylık seyri.

### 2.3.1.2.2. Ortalama düşük sıcaklıklar

Verileri değerlendirilen çevre istasyonların düşük sıcaklıkların ortalaması, özellikle kıyı kesiminde sahanın Akdeniz ikliminin etkisinde bulunmasından dolayı 0 C° nin altında değerlere rastlanmamaktadır. Üst havzada ve kıyıdan uzak alanlarda gün bazında, değerler 0 C° nin altına düşse de bu ortalamalara yansıtacak kadar süreklilik arz etmez.

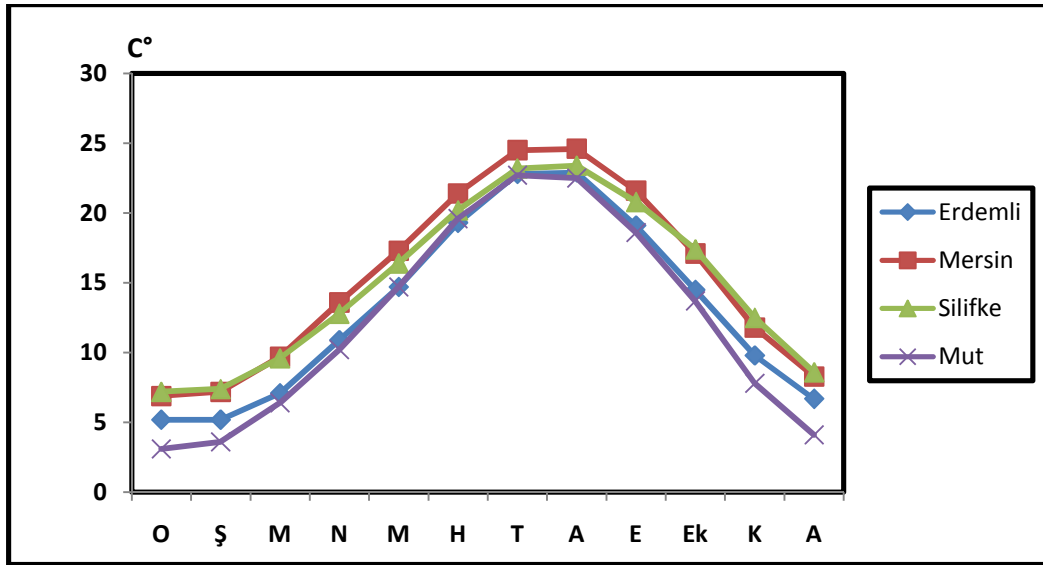
Tablodan da anlaşılacağı üzere ortalama düşük sıcaklıklar 12,2 C° (Mut) ile 15,3 C° (Mersin) arasında değişmektedir. Ortalama düşük sıcaklıklarda en

düşük değere yine Mut istasyonunda rastlanmıştır. Aylık azami sıcaklığın en düşük olduğu ay Ocak'tır. Verilerden de anlaşıldığı gibi karasal ve soğuk iklim tiplerine nazaran oldukça yüksek ortalama düşük sıcaklık değerleri gözlenmektedir. Bu durum sahanın Akdeniz iklim etkisinde kaldığının göstergelerinden biridir.

**Tablo 5.** Erdemli, Mersin, Silifke ve Mut'ta ortalama düşük sıcaklıklar.

İstasyon	Aylar												Yıllık
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	Ek	K	A	
Erdemli	5,2	5,2	7,1	10,9	14,7	19,3	22,8	22,9	19,1	14,5	9,8	6,7	13,1
Mersin	6,9	7,2	9,7	13,6	17,3	21,4	24,5	24,6	21,6	17,1	11,8	8,3	15,3
Silifke	7,2	7,4	9,6	12,8	16,4	20,2	23,2	23,4	20,8	17,4	12,5	8,6	14,9
Mut	3,1	3,6	6,4	10,2	14,7	19,6	22,7	22,5	18,6	13,7	7,8	4,1	12,2

**Kaynak:** DMİGM verilerinden.



**Şekil 5.** Erdemli, Mersin, Silifke ve Mut'ta aylık ortalama düşük sıcaklıkların yıl içindeki seyri.

### 2.3.1.2.3. Ekstrem sıcaklıklar (En yüksek ve en düşük sıcaklıklar)

#### 2.3.1.2.3.1. En yüksek sıcaklıklar

Maksimum sıcaklıklar olarak da bilinen ekstrem sıcaklıklar içerisinde incelenen en yüksek sıcaklıklar fiziki ve beşeri çevre üzerinde bir takım etkiler yaparlar. Örneğin bitkilerde su kaybına bağlı olarak kuruma, şiddetli buharlaşma neticesinde su kaynaklarında azalma, insan metabolizmasını bozması yönünde olası etkilere sahip olması nedeniyle önemlidir. Tabii sıcaklığın ulaştığı değerler kadar bu değerlerin sürekliliği yani frekansı da değerlendirmede göz önünde bulundurulmalıdır.

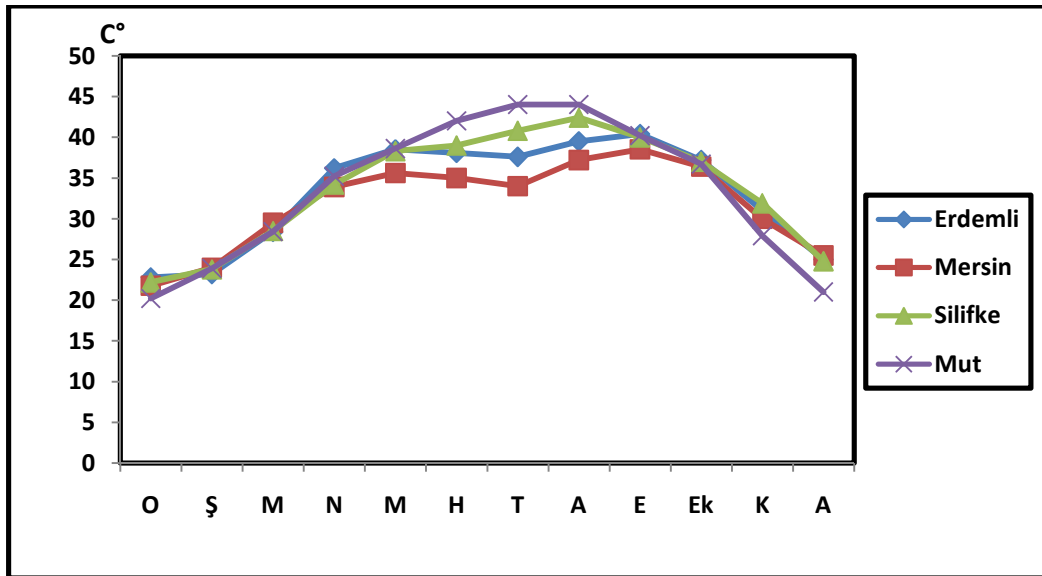
En yüksek sıcaklıklarla ilgili tablo incelendiğinde, soğuk mevsimde bile oldukça yüksek sıcaklık değerlerine rastlanmıştır. Verileri incelenen istasyonlar içinde en yüksek yıllık ortalamaya sahip istasyon 44 C° ile Mut olurken en düşük yıllık ortalamaya sahip istasyon 38,5 C° ile Mersin il merkezidir. Yazın yüksek sıcaklıklar nedeniyle sahada gözlenen buharlaşma miktarındaki artma bunaltıcı bir hava oluşmasına sebep olmakta bu nedenle kıyılardan iç kısımlara, Bolkar Dağlarının eteklerine doğru bir göç başlamaktadır. Yaylacılık olarak da bilinen bu faaliyet yaz mevsiminde önemli oranlara ulaşır.

En yüksek sıcaklıkların maksimum değere ulaştığı ay Ağustos'tur. Sıcaklıkların özellikle yazın artışı üzerinde, güneşten alınan enerjinin bu mevsimde maksimum değere ulaşması, gün uzunluğuna bağlı olarak güneşlenme süresinin artması, yaz mevsiminde araştırma sahasında tropikal hava kütlelerinin etkisinin artması ve sahanın Bolkar dağlarının güney yamaçlarında bulunması nedeniyle kuzeyden gelen rüzgârların bu kısımda ısınarak fön karakteri kazanmalarının etkisi olabilmektedir. En yüksek sıcaklıklar incelendiğinde bu değerlerin 20 C° nin altına hiçbir istasyonda düşmediği görülmektedir. Fakat yukarı havzaya ait verilerin elimizde olmaması bu kısmın ayrıntılı incelenmesini engellemiştir.

**Tablo 6.** Erdemli, Mersin, Silifke ve Mut'ta ölçülen en yüksek sıcaklıklar.

İstasyon	Aylar												Yıllık
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	Ek	K	A	
Erdemli	22,8	23,2	28,4	36,2	38,5	38,1	37,6	39,5	40,4	37,2	31	25	40,4
Mersin	21,8	24	29,5	33,9	35,6	35	34	37,2	38,5	36,4	30	25,5	38,5
Silifke	22,2	23,8	28,5	34,2	38,3	39	40,8	42,4	40	37	31,9	24,8	42,4
Mut	20,2	23,9	28,4	35,2	38,6	42	44	44	40,2	36,7	27,9	21	44

**Kaynak:** DMİGM verilerinden.

**Şekil 6.** Erdemli, Mersin, Silifke ve Mut'ta en yüksek sıcaklıkların aylık seyri.

### 2.3.1.2.3.2. En düşük sıcaklıklar ve don olaylı günler

En düşük sıcaklıklarında en yüksek sıcaklıklar gibi doğal çevre ve insan yaşamı üzerinde önemli etkiler yaratır. Sahada görülen en düşük sıcaklıklar  $-0,3$  C° (Silifke) ile  $-8$  C° (Mut) arasında değişmektedir. Sıcaklıkların en fazla düştüğü ay Şubat ayıdır. En düşük sıcaklıklar genel olarak kış mevsiminde görülmekte iç kesimlerde kısmen Mart ve Nisan ayına da sarkmaktadır. Bu kısımda dikkat edilmesi gereken husus Mut istasyonunun diğer sıcaklık değerlerinde olduğu gibi en düşük sıcaklıklarda da diğer istasyonlara nazaran farklı değerler göstermesidir. Hava sıcaklığının bazı aylarda bu denli düşmesinde kışın tüm Türkiye üzerinde etkili olan polar hava kütlelerinin etkisi olmaktadır. Akdeniz Bölgesinde sıfır

derecenin altındaki sıcaklık frekanslarının % 5 'den az olduğu yerler kıyıda 500-600 metrelere kadar olan dar bir şerit boyuncadır (Aydınözü, 2007: 359). Yine de saha diğer bölgelerimizin en düşük sıcaklıklarına nazaran çok büyük bir düşüş göstermemektedir.

Düşük sıcaklıklar içinde önemli bir yere sahip olan don olaylı günler insan etkinlikleri, ulaşım ve özellikle bitki yaşamı bakımından önemi büyüktür. Don olayının meydana gelmesinde günlük en düşük sıcaklığın 0 C° nin altına inmesi gerekmektedir. Don olayı yeryüzündeki ve toprak içindeki suyun donması sonucu bitki köklerini keser, donan topraklarda tohumlar ölür, bitkilerin gövdesi, dalları veya çiçekleri ile meyvesi donduğu zaman ise bitki çoğunlukla bir daha canlanamaz. Bu nedenle don olayı ziraat hayatına önemli zararlar vermektedir.

**Tablo 7.** Erdemli, Mersin, Silifke ve Mut'ta en düşük sıcaklıkların uzun yıllar süresince gösterdiği aylık değerler.

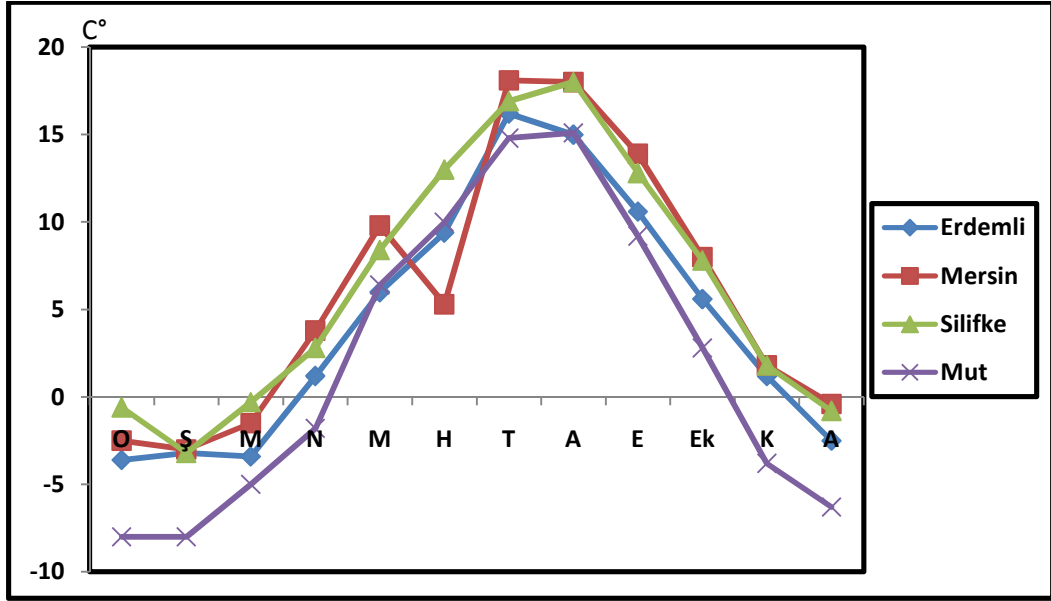
İstasyon	Aylar												Yıllık
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	Ek	K	A	
<b>Erdemli</b>	-3,6	-3,2	-3,4	1,2	6	9,4	16,2	15	10,6	5,6	1,2	-2,5	-3,6
<b>Mersin</b>	-2,5	-3	-1,5	3,8	9,8	5,3	18,1	18	13,9	8	1,8	-0,4	-3
<b>Silifke</b>	-0,6	-3,2	-0,3	2,8	8,4	13	16,9	18	12,8	7,8	1,8	-0,8	-3,2
<b>Mut</b>	-8	-8	-5	-1,8	6,4	10	14,8	15,1	9,2	2,8	-3,8	-6,3	-8

**Kaynak:** DMİGM verilerinden.

Don hadisesinin fazla görüldüğü alanlar sahanın iç kısımlarında, az görüldüğü sahalar ise sahil kesimindedir. Sahil kısmındaki merkezlerde don olayının gerçekleşmediği birçok seneler mevcuttur.

Tablodan da anlaşılacağı üzere don olaylı günler oldukça az neredeyse yok denecek bir seyir izler hatta kış ayları içinde dahi uzun yıllar gözlenmemiştir. Don hadisesinin en fazla gözlendiği istasyon 18,4 günlük değerle Mut en az gözlendiği değer 0,5 günle Silifke'dir. Silifke tüm Akdeniz bölgesi içerisinde en az don değerinin gözlendiği merkez olması yönünden de önemlidir (Çölaşan, 1960: 185). Don olaylarının aylık seyrine bakacak olursak Mut dışındaki merkezlerde Şubat

ayında don olayına en fazla rastlanmakta Mut'ta ise Ocak ayında daha yoğun olarak yaşanmaktadır.



Şekil 7. Erdemli, Mersin, Silifke ve Mut'ta en düşük sıcaklıkların aylık seyri.

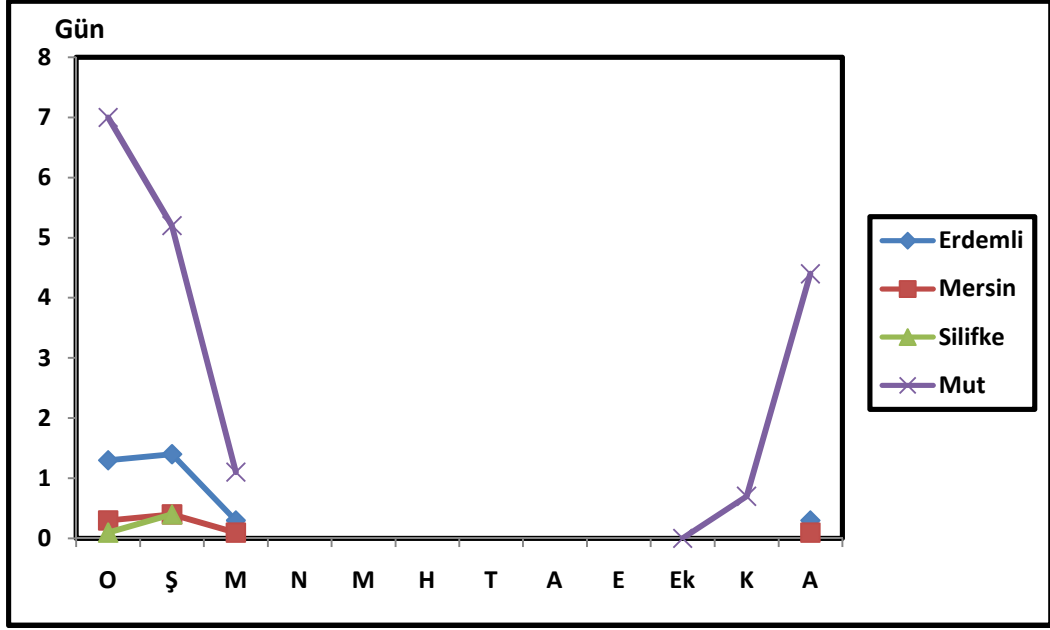
Tablo 8. Erdemli, Mersin, Silifke ve Mut'ta don olaylı günlerin aylara göre dağılımı.

İstasyon	Aylar												Yıllık
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	Ek	K	A	
Erdemli	1,3	1,4	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	0,3	3,3
Mersin	0,3	0,4	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	0,9
Silifke	0,1	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5
Mut	7	5,2	1,1	-	-	-	-	-	-	-	0,7	4,4	18,4

Kaynak: DMİGM verilerinden.

Sahada don olaylı günlerin bu kadar az yaşanması ziraatin yoğun bir şekilde yapılmasına özellikle turunçgil tarımına imkân vermiştir. İklimin sunduğu bu olanaklar neticesinde seracılık faaliyetleri de oldukça önemli bir uğraş oluşturmaktadır.





Şekil 8. Erdemli, Mersin, Silifke ve Mut'ta don olaylı günlerin uzun yıllık ortalama aylık durumu.

### 2.3.2. Atmosfer Basıncı ve Rüzgârlar

#### 2.3.2.1. Basınç durumu

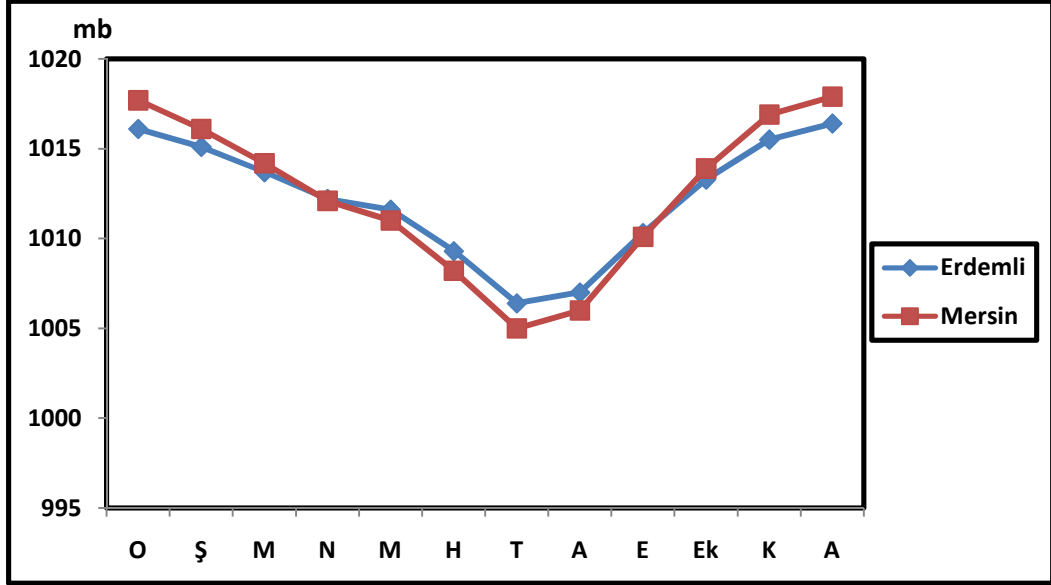
Atmosferi oluşturan gazların bir ağırlığı vardır, bu ağırlığın yerin çekim etkisi nedeniyle yeryüzüne uyguladığı kuvvete hava basıncı denir. Bu çekim etkisiyle atmosferi oluşturan gazların ağır olanları altta hafif olanlar ise üstte yer alır. Bu nedenle yükseklere çıkıldıkça basınçta azalma gözlenir. Erdemli ve Mersin istasyonuna ait basınç değerleri incelendiğinde (Mut ve Silifke istasyonuna ait veriler bulunmamaktadır) her iki istasyonda da Ağustos ayından itibaren basınç değerleri yükselmeye başlamaktadır. Yıllık ortalama yerel basınç Erdemli'de 1012,2 mb, Mersin'de 1012,4 mb dır. Bu değerler iki istasyonda normal basınç değerinin (1013 mb) altındadır. Erdemli ve Mersin istasyonların da ortalama basınç değerlerinin en yüksek seviyesine Aralık ve Ocak aylarında ulaşılmakta, en düşük seviye ise Temmuz ayında gözlenmektedir.

**Tablo 9.** Erdemli ve Mersin'in ortalama, en yüksek ve en düşük basınç ve genlik değerleri

Unsur (mb)		Aylar											Yıllık	
		O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	Ek	K		A
Erdemli	Ort. AB	1016,1	1015,1	1013,7	1012,2	1011,6	1009,3	1006,4	1007	1010,3	1013,3	1015,5	1016,4	1012,2
	En Yüksek AB	1027,6	1028,8	1027,2	1023,9	1020	1017,3	1013,6	1014,5	1018,7	1022,6	1026,5	1030,7	1030
	En Düşük AB	990,9	996	990,2	995,2	999,1	996,8	997,2	999,1	1001,1	1001,4	999,3	996,9	990,2
	Genlik	36,7	32,8	37	28,7	20,9	20,5	16,4	15,4	17,6	21,2	27,2	33,8	39,8
Mersin	Ort. AB	1017,7	1016,1	1014,2	1012,1	1011	1008,2	1005	1006	1010,1	1013,9	1016,9	1017,9	1012,4
	En Yüksek AB	1033,8	1031,1	1028,3	1025,6	1021,9	1015,8	1011,6	1011,9	1020,5	1024,5	1028,2	1031,8	1033
	En Düşük AB	993,8	993,3	990,6	995,4	998	996,9	995,5	998,6	1001,6	1002,4	997,8	998,6	990,6
	Genlik	40	37,8	37,7	30,2	23,9	18,9	16,1	13,3	18,9	22,1	30,4	33,2	42,4

**Kaynak:** DMİGM verilerinden.

İstasyonlar birbirine olan yakınlıkları nedeniyle benzer değerler sunarlar. Basıncın yıl içindeki değişimi genel atmosfer sirkülasyonun ve istasyonların deniz seviyesine yakınlıklarının etkisindedir. Bölgeyi dönemsel olarak etkileyen basınç merkezleri sahanın basınç durumu üzerinde de etkili olmaktadır. Sibiryaya Antisiklonunun etki alanını genişlettiği kış aylarında ortalama basınç yükselirken, Basra Alçak Basıncının alanını genişlettiği yaz aylarında ortalama basınç düşmektedir (Koçman, 1993: 3). En düşük ve en yüksek basınç değerleri arasındaki genlik Erdemli istasyonunda (37 mb) Mart ayında, Mersin istasyonunda (40 mb) ise Ocak ayında gerçekleşir. Bu durum bu dönemlerde havanın daha kararsız olduğunu gösterir.



Şekil 9. Erdemli ve Mersin’de ortalama yerel basıncın aylık seyri.

### 2.3.2.2. Rüzgârlar

Rüzgâr yatay yönde yer değiştiren hava kütlelerinin hareketidir. Basıncın farklarından doğarlar ve bu fark ne kadar yüksek olursa rüzgârın hızı da o oranda artar. Basıncın farkları rüzgârlarla giderilmeye çalışılır ve yüksek basınç alanlarından alçak basınç alanlarına doğru bir hareket söz konusudur.

Araştırma sahasının rüzgâr rejimini anlamak amacıyla Erdemli ve Mersin istasyonlarına ait veriler kullanılmıştır. Araştırma sahasında rüzgârların esiş sıklığı ve sekrörel dağılışında kuzey (N) ve KB (NW) yönlerinden esen rüzgârlar yoğunluktadır. Erdemli’de tüm yönlerden esen rüzgârların toplam esme sayısı 12.836, Mersin’de 14.145 dir. Rüzgâr esme yönü olarak en fazla oran Erdemli istasyonunda 2714 esme sayısı ile KB, ikinci olarak 2664 esme sayısı ile kuzey sektörlü rüzgârlar öne çıkarken Mersin istasyonunda 4184 esme sayısı ile kuzey, 2885 esme sayısı ile KB ve 2096 esme sayısı ile güney yönlü rüzgârlar önem arz ederler. Yaz aylarında her iki merkezde de güney sektörlü rüzgarlar hakim olurken kış mevsiminde daha ziyade kuzey sektörlü rüzgarlar esmektedir. Geçiş mevsimleri olarak bilinen İlkbaharda kuzey doğrultulu rüzgârlar, Sonbaharda ise kuzey-KB doğrultulu rüzgarlar hakimdir.

Araştırma sahasında rüzgârların yönü üzerinde Limonlu Çayı vadisinin uzanış doğrultusu (KB-GD) ve bölgeyi etkileyen basınç merkezlerinin durumları etkilidir. Sahanın kuzeyinde bulunan Toros Dağları kuzeyli rüzgârların bölgeye ulaşmasını engellese de Limonlu Çayı vadisi ve çevrede yer alan diğer vadiler bu yönden esen rüzgârlara bir koridor vazifesi görmektedir.

**Tablo 10.** Erdemli ve Mersin’de çeşitli yönlerden esen rüzgârların esme sayıları ve frekansları.

İst.	Sektör	İlk.	%	Yaz	%	Sonb.	%	Kış	%	Toplam	%
Erdemli	N	681	20,9	530	16,3	730	23,2	723	22,6	2664	20,7
	NE	366	11,2	325	10	173	5,5	552	17,2	1416	11
	E	208	6,4	89	2,7	125	4	355	11	777	6
	SE	476	14,6	411	12,6	463	14,7	388	12,1	1738	13,5
	S	390	12	520	16	295	9,3	104	3,2	1309	10,2
	SW	402	12,3	773	23,8	294	9,3	111	3,4	1580	12,3
	W	181	5,5	243	7,5	153	4,8	61	2	638	5
	NW	546	16,8	348	10,7	914	29	906	28,3	2714	21,1
	<b>Toplam</b>	<b>3250</b>	<b>100</b>	<b>3239</b>	<b>100</b>	<b>3147</b>	<b>100</b>	<b>3200</b>	<b>100</b>	<b>12836</b>	<b>100</b>
Mersin	N	937	26	451	13,8	1369	36,3	1427	40,5	4184	29,5
	NE	339	9,5	321	9,8	188	5	359	10,2	1207	8,5
	E	203	5,6	240	7,3	94	2,5	288	8,1	825	5,8
	SE	168	4,6	203	6,2	142	3,8	252	7,1	765	5,4
	S	531	14,7	849	26	495	13,1	221	6,3	2096	14,8
	SW	510	14,2	625	19,1	351	9,3	96	2,7	1582	11,1
	W	206	5,7	194	6	157	4,1	44	1,2	601	4,2
	NW	703	19,5	384	11,7	968	25,7	830	23,6	2885	20,3
	<b>Toplam</b>	<b>3597</b>	<b>100</b>	<b>3267</b>	<b>100</b>	<b>3764</b>	<b>100</b>	<b>3517</b>	<b>100</b>	<b>14145</b>	<b>100</b>

**Kaynak:** DMİGM verilerinden.

Rüzgârların Erdemli ve Mersin’de hız ortalamaları oldukça düşüktür. Beaufort Ölçeğine<sup>18</sup> göre Erdemli’deki ortalama rüzgâr hızları (1,1-1,3 m/sn) hafif esinti diye tabir edilen rüzgâr kategorisindedir. Mersinde ise rüzgârların ortalama hızları biraz daha artmıştır (1,8-2,7 m/sn) ve Beaufort Ölçeğinde hafif

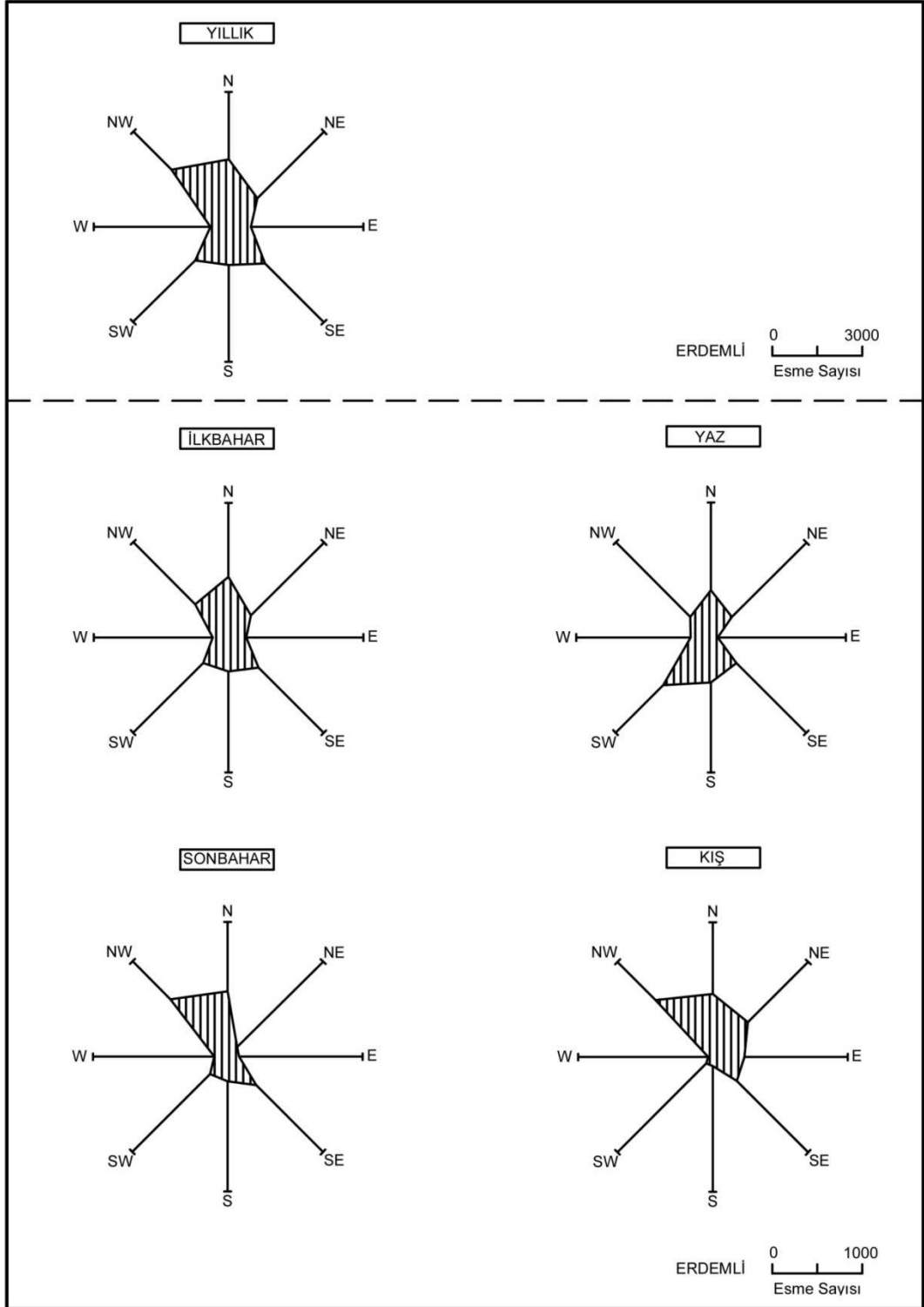
<sup>18</sup> **Beaufort Ölçeği:** Rüzgârın hızını kestirmek için kullanılan ölçek. Bir çizelge olan bu ölçek rüzgârın yeryüzünde cisimler üzerinde yaptığı etkilere göre rüzgâr hızını tahmine yarar.

briz denilen rüzgâr kategorisindedir. Erdemli’ de en hızlı esen rüzgârlar Kasım ayında görülürken (37,8 m/sn) Temmuz ayı ilçede diğer aylara nazaran (13 m/sn) en düşük hızda rüzgârların gözleendiği ay olmuştur. Erdemli’de Kasım ayında 37,8 m/sn hızla esen rüzgâr Beaufort Ölçeğinde Orkan-Kasırga denen en hızlı ve yıkıcı rüzgâr grubuna girmektedir ve kuzeyli rüzgârlardandır. Mersinde ise en hızlı esen rüzgâr 34,2 m/sn ile Şubat ayında görülürken Ağustos ayı diğer aylara nazaran rüzgâr hızının nispeten düştüğü (19 m/sn) aydır. Mersinde en düşük hızla esen rüzgâr güney sektörlüken, en hızlı esen rüzgâr batıgüneybatı yönündedir.

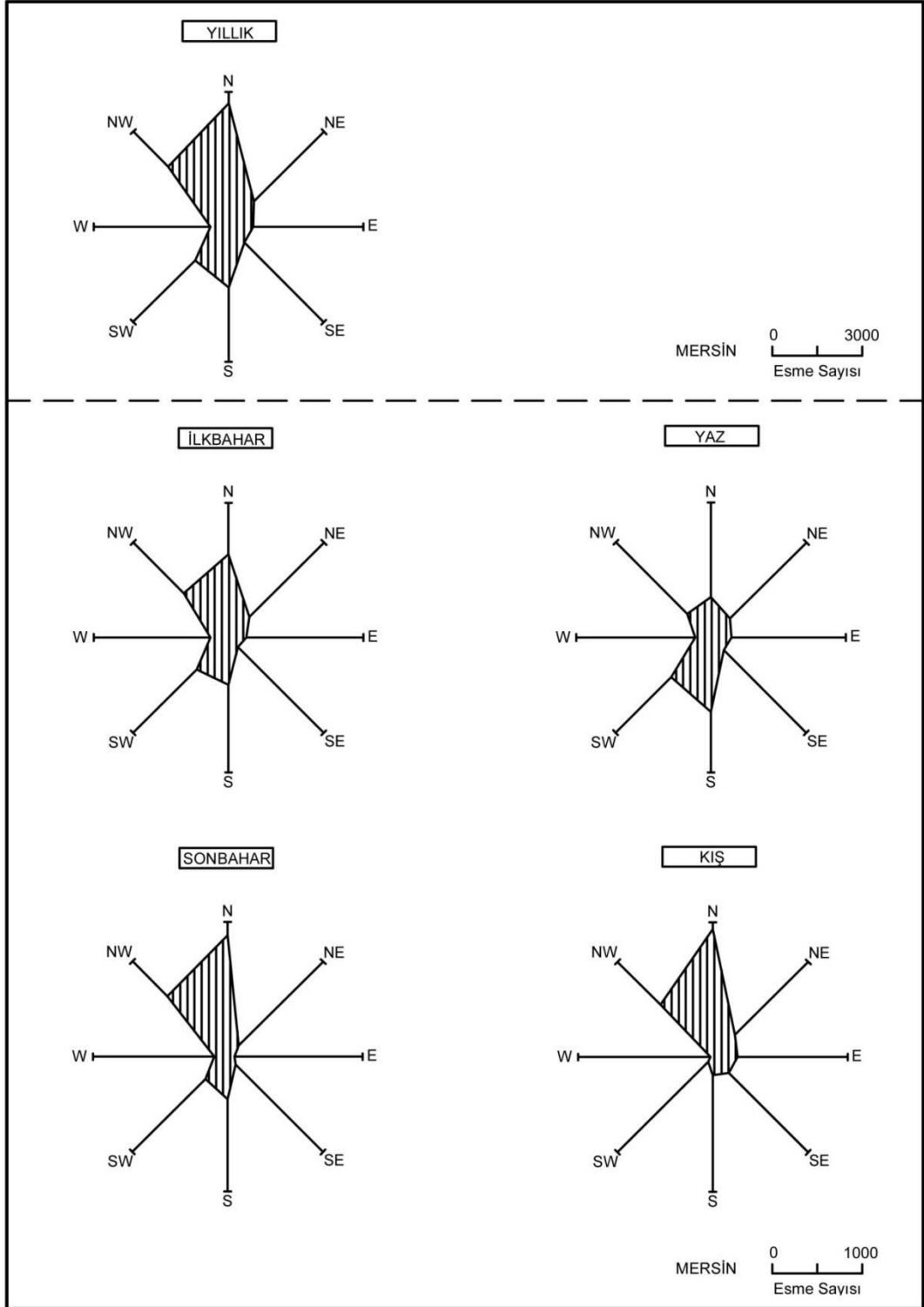
**Tablo 11.** Erdemli ve Mersin’de ortalama rüzgâr hızları, en hızlı esen rüzgârların hızı ve yönlerinin aylık seyri.

	Unsur	Aylar												Yıllık
		O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	Ek	K	A	
Erdemli	Ort. Rüzgâr Hızı (m/sn)	1,2	1,3	1,3	1,2	1,2	1,3	1,3	1,2	1,3	1,2	1,1	1,2	1,2
	En Hızlı Esen Rüzgârın Hızı (m/sn)	23	26,6	21,9	23,7	19,5	15,1	13	14,8	17,8	20,5	37,8	19,2	37,8
	En Hızlı Esen Rüzgârın Yönü	NNW	NNW	NNW	NW	SSW	SSW	W	E	SSW	NNE	NNE	NNW	NNE
Mersin	Ort. Rüzgâr Hızı (m/sn)	2	2	2,1	2,3	2,4	2,7	2,7	2,7	2,4	2	1,8	1,9	2,2
	En Hızlı Esen Rüzgârın Hızı (m/sn)	25,2	34,2	26,4	25	24	19,7	26,2	19	25	27,9	25,7	24,4	34,2
	En Hızlı Esen Rüzgârın Yönü	SSW	WSW	SSW	SW	S	NNW	NW	SSW	SSW	SSW	SSW	S	WSW

**Kaynak:** DMİGM verilerinden.



Şekil 10. Erdemli' nin mevsimlik ve yıllık rüzgâr gül diyagramları.



Şekil 11. Mersin' in mevsimlik ve yıllık rüzgâr gül diyagramları.

### 2.3.3. Subuharı ve Nemlilik

#### 2.3.3.1. Buharlaşma

Buharlaşma, ısı enerjisine maruz kalan su kütesinin hal değiştirerek sıvıdan gaz durumuna geçmesidir. Bu olay yeryüzündeki su yüzeylerinden ve bitkilerin terlemesi yoluyla gerçekleşmektedir. Bir bölgede buharlaşma ile kaybedilen su yağış oranlarından fazla ise o bölge için kuraklık söz konusudur ve bu durum canlı hayatı için olumsuz şartlar yaratmaktadır.

Çalışma alanının kıyı kesimleri iç kısımlarına nazaran sıcaklık değerlerinin daha fazla olması nedeniyle buharlaşma ve nemliliğin kıyıda artmasına sebep olmuştur. Verilerinden yararlandığımız istasyonlar içinde Erdemli ve Mersin istasyonlarında ortalama buharlaşma rasatları yapılmaktadır. Tablodan da anlaşılacağı üzere araştırma sahasına en yakın olan Erdemli istasyonunda yıllık buharlaşma tutarı 1301,4 mm'dir. Mersin'de ise buharlaşma miktarı biraz daha azalmıştır ve 1274,3 mm seviyesinde gözlenmiştir. Bu iki istasyon arasındaki fark 27,1 mm dir. Farkın oluşmasında bağıl nem oranlarının ve bulutluluğun etkisi olabilmektedir. Bağıl nem ve buharlaşma arasında ters orantılı bir ilişki vardır. Erdemli'de bağıl nem Mersin'e nazaran biraz daha düşüktür. Bu nedenle Erdemli'de buharlaşma biraz daha fazladır.

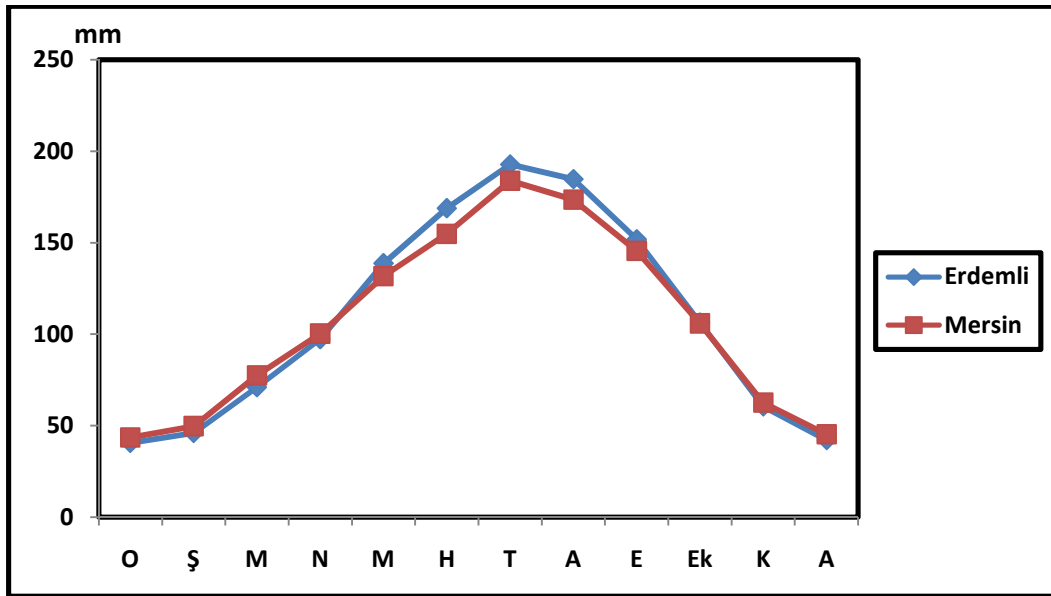
**Tablo 12.** Erdemli ve Mersin'de aylık, günlük en çok buharlaşma ve bunların aylık seyri.

	Unsur	Aylar												Yıllık
		O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	Ek	K	A	
Erdemli	Ortalama Buharlaşma (mm)	40,6	46,1	71	97,4	138,8	168,9	192,8	184,8	151,8	106,4	60,6	42,2	1301,4
	Günlük en çok Buharlaşma (mm)	4	5,6	6,3	8,2	8,4	9,8	12,1	9	8,2	7,4	6	6,2	
	Ortalama Buharlaşma (mm)	43,5	49,7	77,4	100,3	131,7	154,9	183,9	173,6	145,6	105,9	62,6	45,2	1274,3
Mersin	Günlük en çok Buharlaşma (mm)	5	8,8	6,6	8	10,6	12,4	12	10,3	13,2	8,6	6,1	6	

**Kaynak:** DMİGM verilerinden.



Buharlaşmanın yıl içindeki seyrine bakıldığında yaz aylarında sıcaklığın artmasına bağlı olarak ortalama buharlaşma ve günlük en çok buharlaşma miktarları artmaktadır. Kış aylarında ise en düşük seviyeler gözlenerek buharlaşma miktarı azalmaktadır. Mart ayından itibaren her iki istasyonda da buharlaşma miktarları yükselmeye başlamaktadır. En fazla buharlaşmanın görüldüğü ay Temmuz'dur (Erdemli 192,8 mm; Mersin 183,9 mm). En düşük buharlaşma tutarı ise Ocak ayına aittir (Erdemli 40,6 mm; Mersin 43,5 mm). Sahada buharlaşmanın gözlenmediği ay yoktur. Günlük en düşük buharlaşma miktarı Erdemli de Ocak ayında gözlenmekte bu aydan itibaren yükselmeye başlamakta en yüksek seviyesine Temmuz ayında ulaşmaktadır. Mersin'de ise günlük en düşük buharlaşma miktarı Erdemlideki gibi Ocak ayında gözlenirken şubat ayında yükselmeye başlamakta Martta tekrardan bir düşüş gösterip bu aydan sonra tekrar yükselerek devam etmekte ve en yüksek seviyesine Temmuz ayında ulaşmaktadır. Buharlaşma değerleri üzerinde sahada gözlenen rzgrlarında etkisi olmaktadır. Özellikle Toros Dağlarından esen bazı rüzgârlar fn karakteri kazanırlar. Bu sıcak rüzgârlar buharlaşmayı arttırıcı özelliktedirler.



şekil 12. Erdemli ve Mersin'de aylık ortalama buharlaşma ve yıl içindeki değişimi.

### 2.3.3.2.Ortalama subuharı basıncı ve bağıl nemlilik

Atmosfer içinde diğer gazlarda olduğu gibi subuharının da bir basıncı vardır ve bu basınç havadaki subuharı miktarının arttığı oranda artar. Bir m<sup>3</sup> hava içindeki subuharının gram olarak ağırlığına mutlak nem denildiği gibi bu nem türünün ölçülmesi zor olduğu için havadaki subuharı miktarı buhar basıncı olarak ölçülmektedir. Yani mutlak nem ve subuharı basıncı aynı kavramlardır fakat birimleri farklıdır (Erol, 2004: 203).

İnceleme sahasında subuharı basıncı mevsimlere göre değişmektedir. Bu değişimde sıcaklık koşulları etkili olmaktadır. Subuharı basıncının yıllık seyri incelendiğinde Erdemli’de yaz ayları en yüksek değerleri vermektedir aynı şekilde Mersin istasyonunda da bu mevsimde subuharı basıncının yükseldiği görülmektedir. Bunun sebebi buharlaşmanın yaz aylarında artmasıyla ilgilidir. Kış ayları ise her iki istasyonun en düşük değerleri gösterdiği zamandır.

**Tablo 13.**Erdemli ve Mersin’de ortalama subuharı basıncı ve bağıl nemin aylık değişimi.

	Unsur	Aylar												
		O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	Ek	K	A	Yıllık
Erdemli	Ortalama Buhar Basıncı (mb)	8,1	8,2	10	13,3	17,4	22,4	27,1	27	21,3	15,1	10,8	8,9	15,8
	Ortalama Bağıl Nem (%)	65	65	68	70	71	71	72	72	66	62	62	65	67
	En Düşük Bağıl Nem (%)	9	5	3	11	4	9	24	23	13	9	4	6	3
Mersin	Ortalama Buhar Basıncı (mb)	8,8	9,2	11,2	14,7	19,2	24,5	29	28,9	22,9	16,8	11,9	9,5	17,2
	Ortalama Bağıl Nem (%)	67	67	69	72	74	75	76	74	67	64	64	66	69
	En Düşük Bağıl Nem (%)	12	13	14	17	25	18	25	41	15	21	18	14	12

**Kaynak:** DMİGM verilerinden.

Araştırma sahasının yer aldığı Akdeniz bölgesinin kıyı kesimi genel olarak yıl boyunca yüksek bağıl nem değerlerinin görüldüğü bölgelerden biridir (Hadimli, 2008: 94). Erdemli ve Mersin istasyonlarında bağıl nem değerlerinin

İlkbaharla beraber yükselmeye başladığını en yüksek seviyelere ise yaz aylarında ulaşıldığını görmekteyiz. Bağıl nemin bu seyri genel kanının tersine bir durum oluştuğunu göstermektedir. Çünkü sıcaklıkla bağıl nemlilik ters orantılı olarak değişmektedir. Sıcaklık arttıkça havanın neme doyma miktarı yükseleceğinden bağıl nem düşmektedir. Sahadaki bu durumun izahı bağıl nemin yüksek olduğu yaz ayları içinde bölgeye GB' dan esen bol nem içeren rüzgârların etkisidir (Çölaşan, 1960: 192). İki istasyonda da bağıl nemin en düşük olduğu ay ise Ekim ve Kasım aylarıdır. Türkiye'nin Karadeniz, Akdeniz ve Marmara bölgeleri yılın her mevsimi nemli hava kütlelerinin etkisi altında kaldıklarından bağıl nemlilik yıl boyunca mevsimlere göre çok az değişmektedir (Koçman, 1993: 42). İnceleme sahasında deniz kıyısına yakın olan yerler ile iç veya yayla kesimlerinde bağıl nem miktarı bakımından belirgin farklılık bulunmaktadır.

### **2.3.3.3.Bulutluluk**

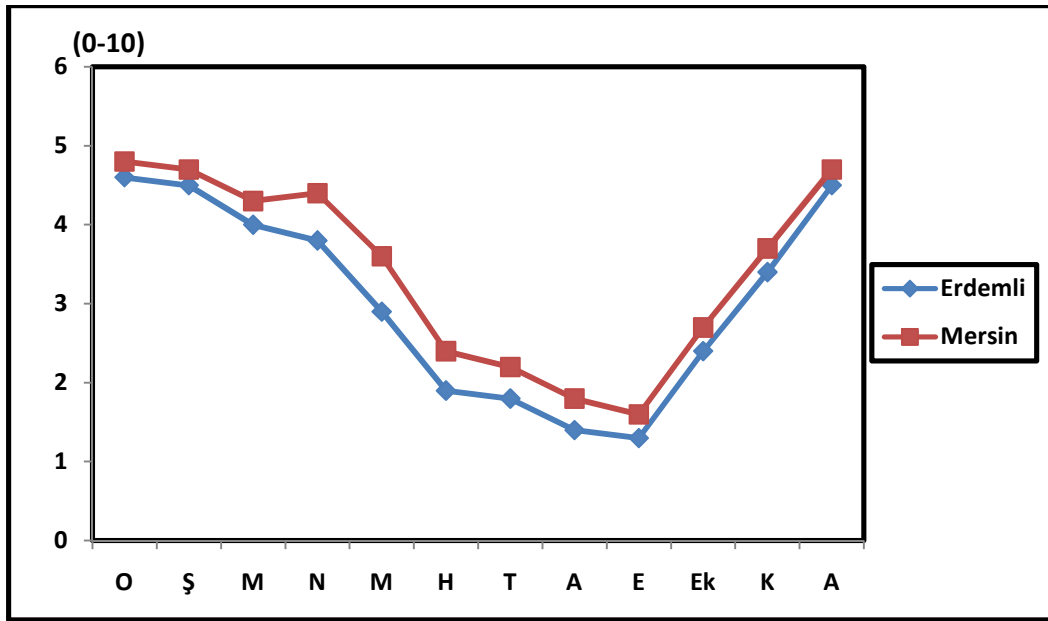
Bulutlar, hava koşullarını ve yağış olasılığını geniş ölçüde belirttikleri gibi, güneş ışınlarına da yansıtarak bazen de yerden yansıyan ışınları tutarak yeryüzünün ısı denetimini sağlarlar. Bu nedenle, bulutların gökyüzünde oluşturduğu örtü klimatoloji bakımından önemlidir (Erol, 2004: 224).

İnceleme alanının yıllık ortalama bulutluluk değerleri incelendiğinde düşük değerlere rastlanmaktadır. Sahanın ikliminin belirlenmesinde kullandığımız Erdemli ve Mersin istasyon verilerine bakıldığında bulutluluğun kış aylarında yüksek yaz aylarında ise düşük bir değer aldığını görürüz. Bulutluluk bakımından iki istasyon da Aralık, Ocak ve Şubat aylarında yıllık ortalamanın üstünde bir değerle karşılaşılır. İlkbaharla beraber bu oran düşmeye başlamakta ve en düşük değerine Ağustos, Eylül aylarında ulaşmaktadır. Eylül ayından sonra ise yükselme trendi başlamaktadır. Erdemli Mersin'e nazaran bulutluluk bakımından daha düşük bir değer izler. Bulutluluğun yıl içindeki ortalama değerleri üzerinde atmosfer koşulları önemli rol oynar. Ülkemizde Ege bölgesiyle beraber en az bulutlu gün sayısına sahip olan bölge çalışma alanının da içinde bulunduğu Akdeniz bölgesidir. Akdeniz bölgesinin özellikle sahil kesimi bölgenin kuzeyine nazaran daha az bulutluluğun gözleendiği alanları oluşturur (Çölaşan, 1960: 195).

**Tablo 14.**Erdemli ve Mersin’de ortalama bulutluluğun aylık değişimi.

İst.	Unsur	Aylar												
		O	ř	M	N	M	H	T	A	E	Ek	K	A	Yıllık
Erdemli	Ortalama Bulutluluk (0-10)	4,6	4,5	4	3,8	2,9	1,9	1,8	1,4	1,3	2,4	3,4	4,5	3
Mersin		4,8	4,7	4,3	4,4	3,6	2,4	2,2	1,8	1,6	2,7	3,7	4,7	3,4

**Kaynak:** DMİGM verilerinden.

**Şekil 13.** Erdemli ve Mersin’de bulutluluğun yıl içindeki değişimi.

Ortalama bulutlu gün sayılarının aylık değerleri incelenirse, en yüksek oranlara kararsız hava kütlelerinin daha fazla görüldüğü ilkbahar aylarına rastladığı anlaşılır. Ortalama bulutlu gün sayılarının en az gözlendiği aylar yaz aylarında yoğunlaşmakla beraber minimum değere Eylül ayında ulaşılır. Kapalı gün sayıları ise cephesel faaliyetin arttığı kış aylarında maksimum değerler gösterirken Erdemli’de Ağustos ve Eylül ayında kapalı gün bulunmamaktadır. Mersin’de ise bu durum bir ay daha artarak Temmuz, Ağustos ve Eylül ayında kapalı gün tespit edilmemiştir. Kısacası iki istasyonda da kapalı günler yaz aylarında en düşük seviyesindedir. Güneşlenme süresi de bu duruma paralellik göstermektedir.

**Tablo 15.** Erdemli ve Mersin’de ortalama açık, bulutlu ve kapalı günler sayısı.

	Unsur	Aylar												Yıllık
		O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	Ek	K	A	
Erdemli	Ortalama Açık Günler Sayısı (0,0-1,9)	8,3	7,1	9,1	8,4	11,8	17,3	18,3	20,3	21,3	16,3	12,3	7,8	158,3
	Ort. Bulutlu Günler Sayısı (2,0-8,0)	17,1	16,7	18,3	19,6	18,3	12,5	12,6	10,6	8,7	13,6	14,8	17,9	180,7
	Ortalama Kapalı Günler Sayısı (8,1-10,0)	5,6	4,5	3,6	2,1	0,9	0,2	0,1	-	-	1,1	2,9	5,3	26,3
Mersin	Ortalama Açık Günler Sayısı (0,0-1,9)	7,4	5,8	7	5,4	8,1	13,7	15,4	17,7	18,8	14	10,3	7,3	130,9
	Ort. Bulutlu Günler Sayısı (2,0-8,0)	17,7	18,3	20,4	22,4	22,1	16,2	15,6	13,3	11,1	16	16,8	18,3	208,2
	Ortalama Kapalı Günler Sayısı (8,1-10,0)	5,9	4,2	3,6	2,2	0,8	0,2	-	-	-	0,9	2,9	5,4	26,1

**Kaynak:** DMİGM verilerinden.

#### 2.3.3.4.Sisli günler<sup>19</sup>

Sis genellikle durgun ve kararlı olan hava kütleleri içindeki yoğunlaşmış su taneciklerinin asılı bir biçimde kaldığı ortamdır (Erol, 2004: 216). Sisler görüş engel olarak deniz, hava ve kara ulaşımı üzerinde gecikmelere ve hatta bazen kazalara neden olarak hayatı olumsuz etkilemektedir. Araştırma sahasında sisli günler neredeyse yok denecek kadar azdır. Erdemli istasyonu verilerini inceleyecek olursak yılda bir güne bile denk gelmeyen bir miktardan söz edilmektedir (0,9 gün). Mersin’de ise sisli günler sayısı yıl içinde 2,7 gün olarak

<sup>19</sup> Türk Meteoroloji Teşkilatı sisli günleri; görüş mesafesinin 1 km. den daha az olduğu günler olarak tanımlanmıştır (Erinç, 1996: 350).

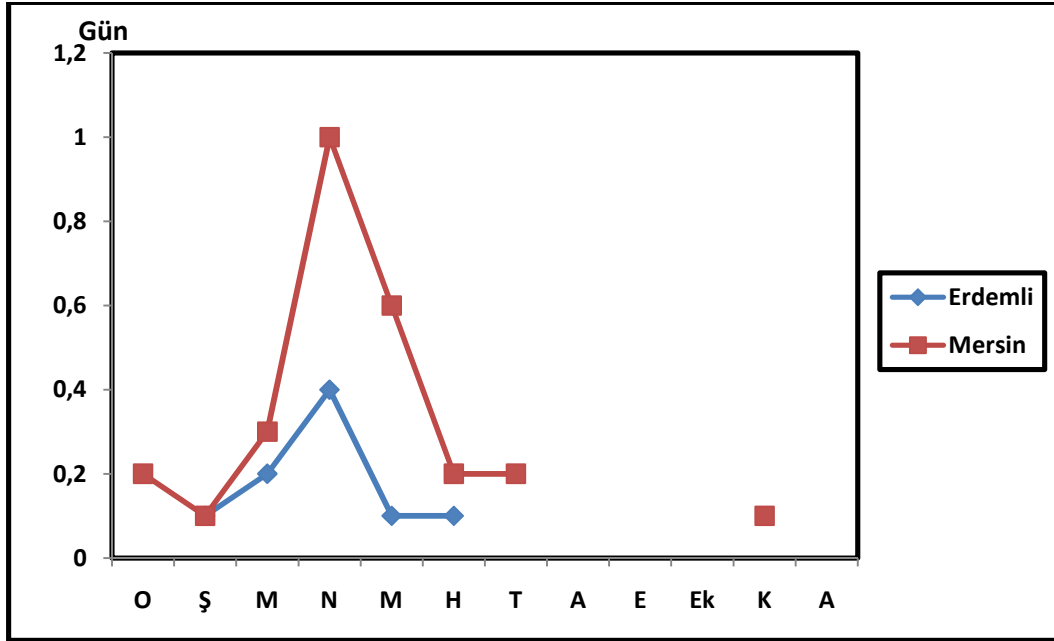
belirtilmiştir. Bu durum Mersin' in Erdemli'ye nazaran biraz daha fazla sisli gün miktarının artmış olduğu söylenebilir.

Sisli günlerin yıl içinde dağılışına bakıldığında kış ve ilkbahar aylarıyla beraber kısmen yaz aylarında da sislerin çok az da olsa görüldüğü anlaşılır. Sisin süre olarak en fazla görüldüğü ay Nisan ayıdır (bir gün) ve Mersin istasyonunda gözlenmiştir. Saha Akdeniz'e kıyısı olduğu için ve farklı mevsimlerde kara ve denizlerin farklı ısınmasından kaynaklanan kıyı deniz sislerinin, ayrıca Akdeniz bölgesi kış mevsiminde farklı hava kütlelerinin karşılaşma sahası olduğu cephe sislerinin görülme ihtimalinin olduğu bir alandır.

**Tablo 16.** Erdemli ve Mersin'de ortalama sisli gün sayısının aylık ve yıllık seyri.

İst.	Unsur	Aylar												
		O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	Ek	K	A	Yıllık
Erdemli	Ortalama Sisli Günler Sayısı	-	0,1	0,2	0,4	0,1	0,1	-	-	-	-	-	-	0,9
Mersin		0,2	0,1	0,3	1	0,6	0,2	0,2	-	-	-	0,1	-	2,7

**Kaynak:** DMİGM verilerinden.



**Şekil 14.** Erdemli ve Mersin'de ortalama sisli günler sayısının aylık seyri.

### 2.3.4.Yağış

#### 2.3.4.1.Yıllık yağış tutarları ve yağış rejimi

Kuzey kısımları dağlarla İç Anadolu'dan ayrılmış bulunan Akdeniz sahil şeridi, almış olduğu yağış miktarları bakımından orografik durumun etkisi altındadır. Bölgeye batıdan gelmekte olan hava kütleleri birçok durumda bol yağış bıraktığı gibi, Akdeniz üzerinden gelen ve bol nem ihtiva eden sıcak hava kütlelerinin dağlara çarpması esnasında da yükselip soğuyarak yoğunlaşmanın oluşması neticesinde meydana gelen yağışlarda önemli bir yer tutar (Çölaşan, 1960: 181). Yurdumuzun yağış değerleri incelendiğinde en fazla yağışın kuzey ve güneydeki dağ sıralarının denize bakan yamaçları ile bu sıraların önündeki kıyı kuşağına düştüğü anlaşılır (Koçman, 1993: 49). Ekim ayı sonundan Mayıs ayına kadar farklı bölgelerden Akdeniz Havzasına ulaşan hava kütlelerine bağlı cephe sistemleri ile alçak basınç oluşumları da Türkiye'deki yağış koşullarını yöneten bir başka faktördür (Koçman, 1993: 54).

Kış mevsiminde, Akdeniz üzerinde karşılaşılan polar ve tropikal hava kütlelerinin neden olduğu frontal yağışlar çok görülür (Sür, 1977: 83). Akdeniz Bölgesinin batısı doğusuna nazaran daha fazla yağış almaktadır.

İncelemesi yapılan alanın yağış rejimini daha iyi ortaya koyabilmek için yağışların aylara ve mevsimlere göre nasıl bir değişim gösterdiğinin bilinmesi gerekmektedir. Araştırma sahasının yağış rejiminde Akdeniz karakteri hâkimdir. Yağışların büyük bir kısmı kış aylarında meydana gelir. Bölgede kış aylarında deniz sıcaklığı ile karaların sıcaklığı arasında bir fark oluşmaktadır. Denizler karalara nazaran 7-8° C daha sıcaktır. Bu fark birçok depresyonun (alçak basınç) bu yol üzerinden geçmesine ve sonuçta bölgeye kış mevsiminde bol yağış bırakılmasına sebep olur (Çölaşan, 1960: 182). Akdeniz Bölgesinde kış mevsimleri, zaman zaman ilkbahar ve sonbaharda Avrupa'nın kuzey kısımlarından geçerek Karadeniz'e inen ve bütün ülkeyi tesiri altına alabilen İzlanda kaynaklı depresyonlardan yağış aldığı gibi kış ve sonbahar aylarında, güney Avrupa'da Cenova ve Adriyatik üzerinde oluşan ve Akdeniz sahillerinden geçen depresyonlardan da bol miktarda yağış alır (Çölaşan, 1960: 182).

İstasyonların uzun yıllık yağış tutarlarına baktığımızda 569,2 mm ile 755,9 mm arasında değiştiğini görmekteyiz. Havzanın yukarı kesiminde yer alan Kırobası ve Güzeloluk da yağış değerlerinin kıyıdaki istasyonlardan (Erdemli, Mersin, Silifke) daha yüksek olduğu dikkat çeker. Bunda yükseltinin etkisi bulunmaktadır. Kıyı bölgesinde bulunan istasyonların yağış değerleri birbirine oldukça yakındır.

**Tablo 17.** Erdemli, Mersin, Silifke, Kırobası, Güzeloluk ve Mut'ta yağışların aylara göre dağılışı ve yıllık ortalama toplam yağış tutarları (mm).

İstasyon	Aylar												
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	Ek	K	A	Yıllık
Erdemli	115,6	82,2	54,5	44,3	18,9	7,7	2,7	3	6,6	42,6	81,6	125,2	584,9
Mersin	109,5	78,4	52,1	40,4	21,7	9,3	6,8	4,7	7,2	43,2	84,8	133,5	591,6
Silifke	114,1	80,4	52,7	33,2	20,1	6,8	2,9	1,1	3,7	41,3	95,2	117,7	569,2
Kırobası	152,8	70,5	73,3	51,6	40,5	18,9	11	6,9	12,6	46,9	86	134,7	705,9
Güzeloluk	139,3	79,2	69,9	58,9	57,9	42,7	19,8	15,7	14,3	42,8	88,8	126,6	755,9
Mut	82,4	54	37,8	27,4	21,2	12,2	2,7	2,2	4,2	27,1	51,6	69,9	392,7

**Kaynak:** DMİGM verilerinden.

Yağışların yıl içindeki mevsimlik dağılımına bakıldığında kış aylarının bütün istasyonlarda değişen oranlara rağmen en fazla yağışın kaydedildiği dönem olarak ortaya çıkar. En az yağış ise beş istasyonda da yaz mevsiminde görülmektedir. Sahanın yukarı ve aşağı kısımları arasında yağışların mevsimlere dağılışı bakımından en büyük farklılık, kıyı istasyonlarında (Erdemli, Mersin, Silifke) Sonbahar yağışları İlkbahar yağışlarına göre daha fazlayken yukarı kesimlerde yer alan Kırobası, Güzeloluk ve Mut istasyonlarında İlkbahar yağışları Sonbahar yağışlarına nazaran artış göstermiştir. Bu durumun nedeni saha içerisinde iç kısımlara doğru gidildikçe kış yağışları azalarak İlkbahara doğru kayar. Bu rejime değişmiş veya gecikmiş Akdeniz rejimi adı verilmektedir (Erol, 2004: 269). Bu rejim tipi sahanın İç Anadolu Bölgesine yakınlığı daha karasal kısımlarda ortaya çıkar.

Yağışların aylık dağılışı incelendiğinde kıyı istasyonlarında en fazla yağış Aralık aylarında gözlenirken iç kısımlarda yer alan istasyonlarda Ocak ayında maksimum yağışlar görülür. Sahada Aralık ayından sonra yağışlarda düşüş başlamakta ve en düşük seviyeye Erdemli istasyonunda Temmuzda, Güzeloluk istasyonunda Eylül diğer istasyonlarda ise Ağustosta ulaşılmaktadır. Ağustos ayından itibaren yağış miktarı yükselme eğilimine girmektedir. Bütün bu verilerin

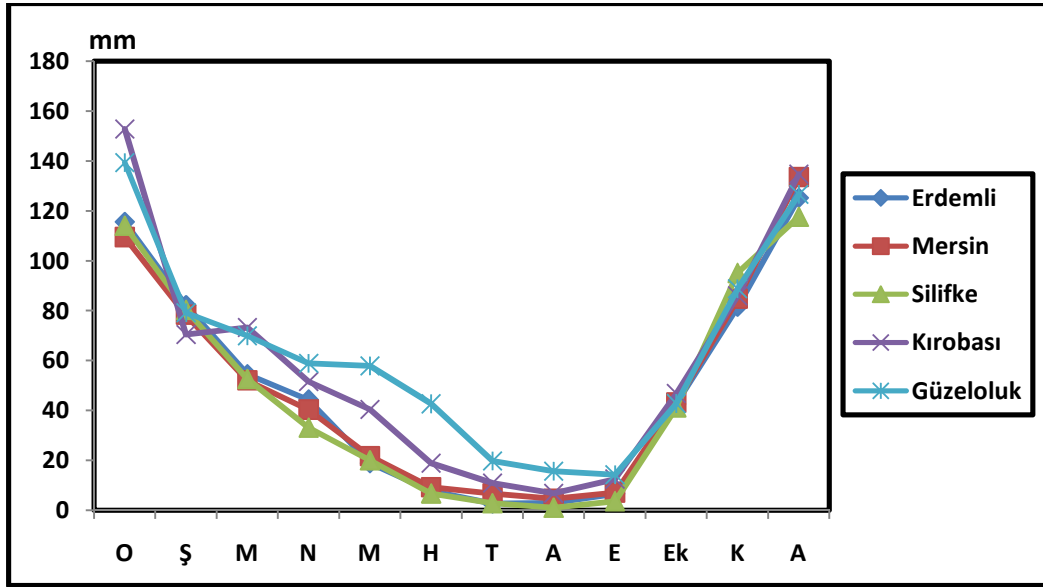


ışığında araştırma sahasında Akdeniz Yağış rejiminin görüldüğü anlaşılır. Kıyı kesimde bu daha barizken iç kısımlarda karasallığın artmasına bağlı olarak biraz değişikliğe uğramaktadır.

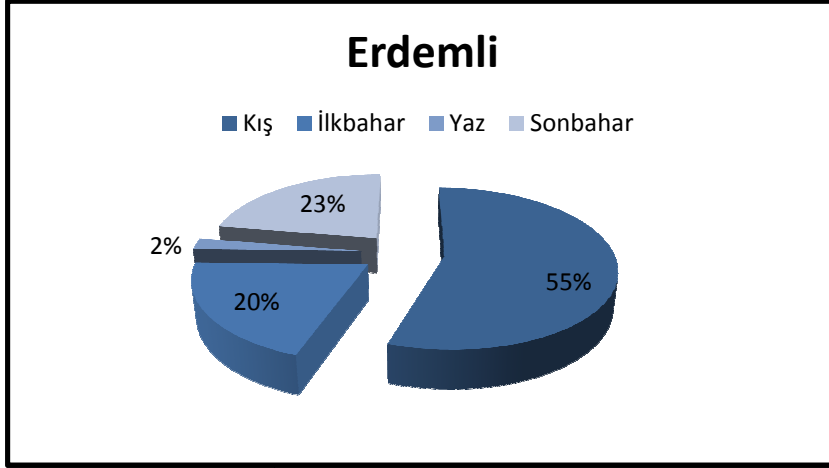
**Tablo 18.** Erdemli, Mersin, Silifke, Kırobası ve Güzeloluk'ta mevsimlere göre yağış tutarları ve oranları.

İstasyon	Aylar								
	Kış	%	İlkbahar	%	Yaz	%	Sonbahar	%	Yıllık
Erdemli	323	55,2	117,7	20,1	13,4	2,3	130,8	22,4	584,9
Mersin	321,4	54,3	114,2	19,3	20,8	3,5	135,2	22,8	591,6
Silifke	312,2	54,8	106	18,6	10,8	1,9	140,2	24,6	569,2
Kırobası	358	50,7	165,4	23,4	36,8	5,2	145,5	20,6	705,9
Güzeloluk	345,1	45,6	186,7	24,6	78,2	10,3	145,9	19,3	755,9
Mut	206,3	52,5	86,4	22	17,1	4,3	82,9	21,1	392,7

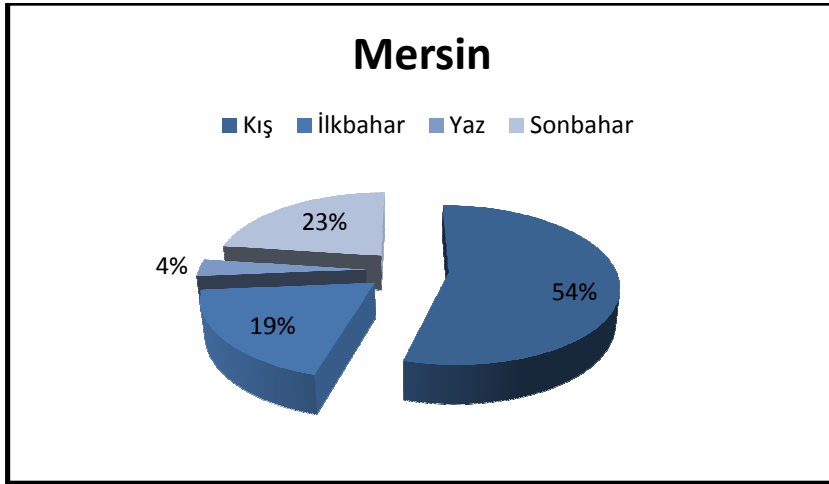
**Kaynak:** DMİGM verilerinden.



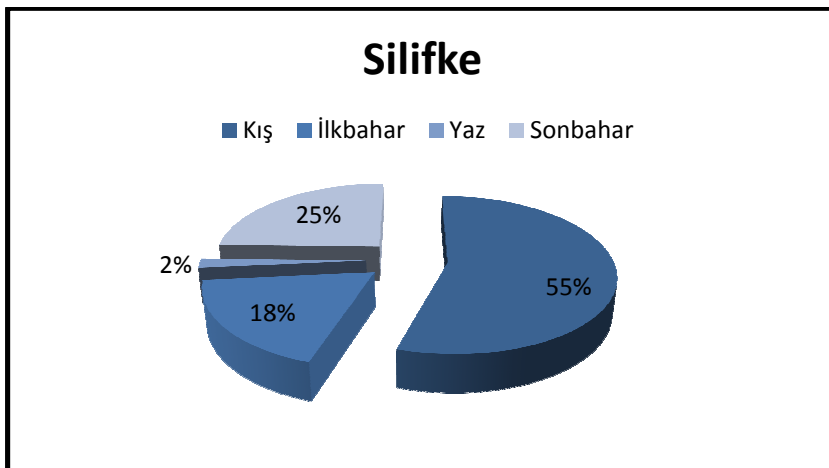
**Şekil 15.** Erdemli, Mersin, Silifke, Kırobası ve Güzeloluk'ta ortalama yağış tutarlarının aylara göre değişimi.



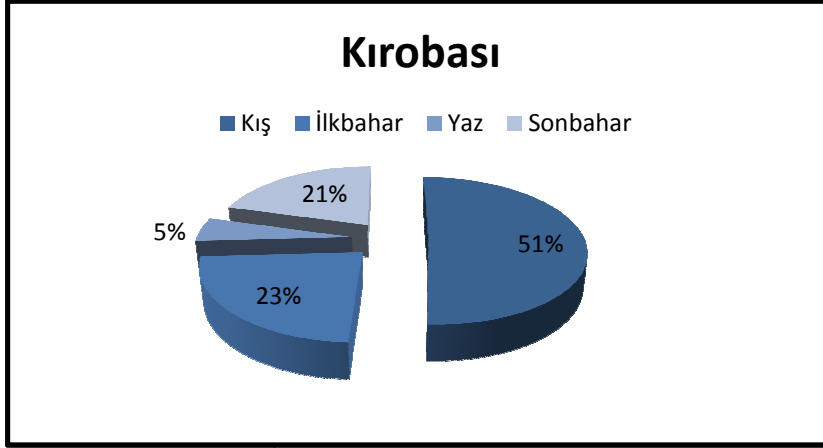
Şekil 16. Erdemli’de ortalama yağışların mevsimlere göre dağılışı.



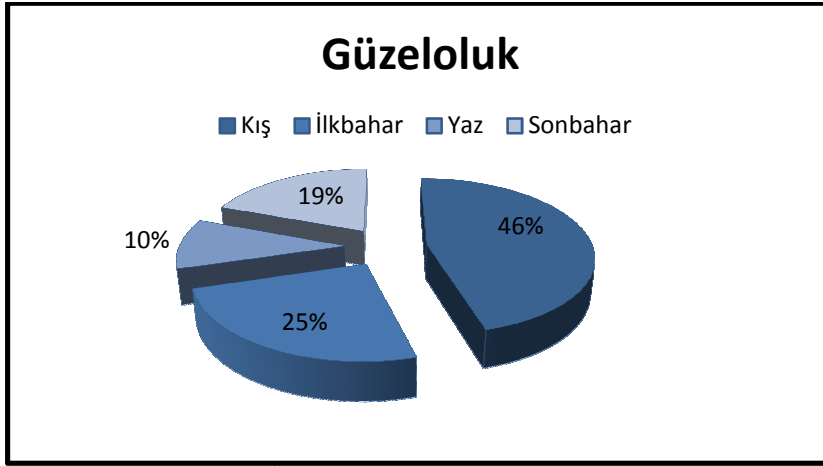
Şekil 17. Mersin’de ortalama yağışların mevsimlere göre dağılışı.



Şekil 18. Silifke’de ortalama yağışların mevsimlere göre dağılışı.



Şekil 19. Kırobası'nda ortalama yağışların mevsimlere göre dağılışı.



Şekil 20. Güzeloluk'ta ortalama yağışların mevsimlere göre dağılışı.

#### 2.3.4.2. Yağışlı günler sayısı ve yağış şiddeti

Bir bölgenin yağış rejiminin belirlenmesinde yağışlı günler sayısı ile yağış şiddetinin bilinmesi gereklidir. Yağışlı gün, bir gün içinde 0,1 mm veya bu miktarın üstünde yağışın meydana geldiği gündür (Kopar, 2007: 95). Araştırma sahasındaki Erdemli ve Mersin istasyonunda yağışlı günler sayısı birbirine benzerlik göstermektedir. Erdemli istasyonunda ortalama yağışlı günlerin sayısı 119,5; Mersin istasyonunda ise 126,4 gündür. Mersin istasyonunun yağışlı gün sayısının Erdemli istasyonundan fazla olması alınan toplam yağış miktarının da Mersin'de daha fazla olmasına yol açmıştır. Anadolu'nun çeşitli bölgeleri arasında yağışlı günler sayısı bakımından önemli farklar vardır. Bu farklar bölgelere göre değişmekle birlikte ortalama 60 ila 175 gün arasında değişmektedir (Koçman, 1993: 61-67). Ortalama yağışlı gün sayısının aylık dağılışına

bakıldığında yağışlı günlerin en fazla olduğu ay Erdemli istasyonunda Ocak, Mersin istasyonunda Aralık ayıdır. En az yağışlı gün sayısına ise her iki istasyonda da Ağustos ayında rastlanılır.

Aylık ortalama yağışların ortalama yağışlı gün sayısına bölünmesiyle bulunan yağış şiddeti (Koçman, 1989: 87) araştırma sahası içinde yer alan Erdemli istasyonunda 4,8 mm, Mersin’de 4,6 mm dir. Dolayısıyla Erdemli Mersin’e göre daha yüksek şiddette yağış almaktadır. Yağış şiddetinin en fazla olduğu ay iki istasyonda da Aralık ayında, en düşük yağış şiddeti ise Erdemli’de Temmuz ayında Mersinde ise Eylül ayında gözlenmiştir. Yağış şiddeti özellikle erozyon, taşkın ve sel olaylarında belirleyici olmaktadır (Erlat, 1997: 160).

**Tablo 19.** Erdemli ve Mersin’de ortalama yağışlı günler, günlük maksimum yağış ve günlük yağış şiddetinin aylık dağılışı.

	Ünşur	Aylar												Yıllık
		O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	Ek	K	A	
Erdemli	Ortalama Yağışlı Gün Sayısı	19,7	16	13	11,3	8,2	4,5	1,8	1,4	3,1	10,2	12,1	18,2	119,5
	Günlük Maksimum Yağış (mm)	108	84,2	82,4	112,8	48,7	26,1	24,4	27,2	53,4	56,9	98,9	159,8	159,8
	Günlük Yağış Şiddeti	5,8	5,1	4,1	3,9	2,3	1,7	1,5	2,1	2,1	4,1	6,7	6,8	4,8
	Ortalama Yağışlı Gün Sayısı	17,7	16,4	13,1	12,3	9,2	4,8	2,1	1,8	3,9	12,1	13,8	19,6	126,4
Mersin	Günlük Maksimum Yağış (mm)	109	102	80,8	48,6	49	29,7	58,8	30,3	41,2	50,1	81,7	175,4	175,4
	Günlük Yağış Şiddeti	6,1	4,7	3,9	3,2	2,3	1,9	3,2	2,6	1,8	3,5	6,1	6,8	4,6

**Kaynak:** DMİGM verilerinden.

### 2.3.4.3. Kar yağışları

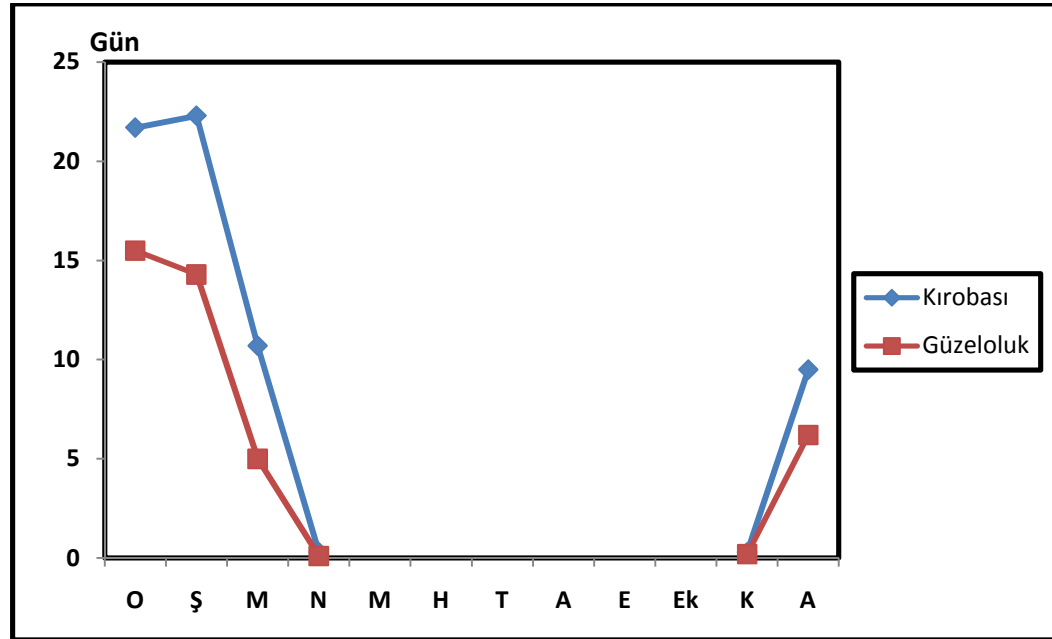
Araştırma sahasında karlı günler sadece iç kısımlarda yer alan istasyonlarda yükseltinin artmasına bölgenin karasallaşmasına bağlı olarak görülmektedir. Kıyı kesimlerinde ise kar yağışlarına rastlanmamaktadır, bu nedenle kar yağışı rasatları için sadece üst havzada yer alan istasyonlar kullanılmıştır. Akdeniz bölgesi genelinde kıyı bölgesinde uzun seneler içinde ancak birkaç merkezde birkaç defa ancak sulu kar şeklinde kaydedilen yağışlar toprağı örtmemektedir. Rasatları verilen istasyonlar arasında ortalama kar yağışlı günler sayısı Kırobasında 64,8 gün; Güzeloluk'ta 41,3 gündür. Bu değerler sahanın içinde yer aldığı iklim tipi için oldukça yüksektir. Fakat yerleşmelerin yükseltileri ve konumları bu durumun ortaya çıkmasını sağlamıştır. Kar yağışlı günler Nisan ayına kadar sürmekte yazın görülmemekle beraber Kasım ayında tekrar başlamaktadır. Kar yağışının yoğunlaştığı günler Ocak ve Şubat aylarıdır. Kırobası istasyonunda ortalama kar yağışlı günler sayısı ile en yüksek kar örtüsü kalınlığı arasında az çok bir paralellik gözlenirken Güzeloluk istasyonunda bu durum daha az benzerlik gösterir. Örneğin Güzeloluk istasyonunda Mayıs ayında beş gün kar yağışı gözlenmesine rağmen en yüksek kar kalınlığı bu ayda 77 cm iken Aralık ayında 6,2 gün kar yağışı olmasına rağmen bu ayda en yüksek kar kalınlığı 38 cm olarak ölçülmüştür. Bu durumun nedeni Şubat ayında en yüksek kar kalınlığına erişilmesi ve bu seviyenin Mart ayında erimeler sonucu kayıplara nazaran kısmen korunmasıdır. Bahsedilen merkezlerde yükseltinin artmasına bağlı olarak yağış tutarlarında artış ve yağış şeklinde değişim görülmektedir.

**Tablo 20.** Kırobası ve Güzeloluk'ta ortalama kar yağışlı günler ve en yüksek kar örtüsü kalınlığı.

Unsur	Aylar													
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	Ek	K	A	Yıllık	
Kırobası	Ortalama Kar Yağışlı Günler Sayısı (1965-1984)	21,7	22,3	10,7	0,3	-	-	-	-	-	-	0,3	9,5	64,8
	En Yüksek Kar Örtüsü Kalınlığı (cm)	85	110	71	17	2	-	-	-	-	-	33	60	110
Güzeloluk	Ortalama Kar Yağışlı Günler Sayısı 1965-1984)	15,5	14,3	5	0,1	-	-	-	-	-	-	0,2	6,2	41,3
	En Yüksek Kar Örtüsü Kalınlığı (cm)	93	117	77	-	-	-	-	-	-	-	11	38	117

**Kaynak:** DMİGM ve DSİ verilerinden.

Her iki istasyonda da en yüksek kar kalınlığına Şubat ayında rastlanmaktadır (Kırobası 110 cm, Güzeloluk 117 cm). Bu durumda üst havzada Şubat ayı daha yağışlı ve soğuk geçmektedir. Nisan ve Mayıs aylarında meydana gelen kar erimelerinin etkileri Limonlu Çayı akım değerlerinde kendini hissettirir.



**Şekil 21.** Kırobası ve Güzeloluk'ta ortalama kar yağışlı günlerin aylık değişimi.



Sahada yağış etkinliği ve iklim tipinin tespiti için bazı metotlar kullanılmıştır. Bunlar Erinç, Thornthwaite, Emberger, Bagnouls-Gaussen ve Fournier formülleridir. Erinç'in yağış etkinliği indis formülüne göre, Erdemli (Im, 24,7) ve Mut (Im, 16,3) istasyon verileri kullanılmıştır. Buna göre Erdemli bitki örtüsü bakımından park görünümlü kuru orman dağılışına sahip olan alanlardandır. Karasallık derecesinin biraz daha artmış olduğu Mut'un bitki örtüsü, indise göre step görünümü taşımaktadır. Bu durum sahada yapılan gözlemlerde de yaklaşık olarak böyledir. Erinç formülüne göre her iki istasyonda bütün aylar kurak olarak bulunmuştur. Bunun sebebi buharlaşmanın sahada hemen bütün yıl etkisini göstermesinden kaynaklıdır. Özellikle yaz aylarında yüksek sıcaklık ve düşük yağış değerleri sonucu indis değerinin asgari seviyede seyretmesine neden olmaktadır. Kış aylarında ise yağışın artması ve buharlaşmanın azalmasına bağlı olarak indis değerleri Aralık, Ocak ve Şubat aylarında diğer aylara nazaran daha yüksek seviyelere ulaşmıştır. Fakat bu durum genel olarak bir değişiklik yapamamıştır. Toplam yağış miktarının Erdemli'de çok düşük olmaması sonucu yıllık indis değerinin bütün ayları kurak olarak belirtmesine rağmen sahayı, yarı nemli alan kategorisi içerisinde değerlendirilmesini sağlamıştır. Mut istasyonunda ise aylık ve yıllık yağış miktarlarının Erdemli istasyonuna göre az olması nedeniyle indis değerleri daha düşük bir seyir izlemekte ve bu durum sahanın yıllık 16,3 indis değeri sonucu yarı kurak bir alan kategorisine girmesine neden olmaktadır.

Saha için uygulanan diğer bir formül ise çok geniş bir alana hitap eden Akdeniz iklimi üzerinde çalışmalar yapan ve Akdeniz ikliminin kıyı kesimlerinden iç kısımlara doğru gidildikçe tedrici olarak farklılaşmasını göz önüne alarak bu iklim tipini birçok alt biyoiklim katına ayıran Emberger<sup>20</sup>'in geliştirdiği formüldür. Kullanılan istasyonların verileri sonucunda Emberger kuraklık indisi Erdemli'de 0,44, Mut'ta 0,44, Mersin'de 0,67, Silifke'de 0,28'dir. dört istasyonda da kuraklık indis değerinin 5'in altında olması minimum bir yaz yağışı ve belirgin bir yaz kuraklığının oluşu bölgenin Akdeniz ikliminin etkisi

---

<sup>20</sup> Emberger Formülüne göre kuraklık indis değeri 5'den küçük olduğunda iklim Akdenizli, 5-7 arasında Alt-Akdenizli ve 7'den büyük olduğunda Okyanusaldır.

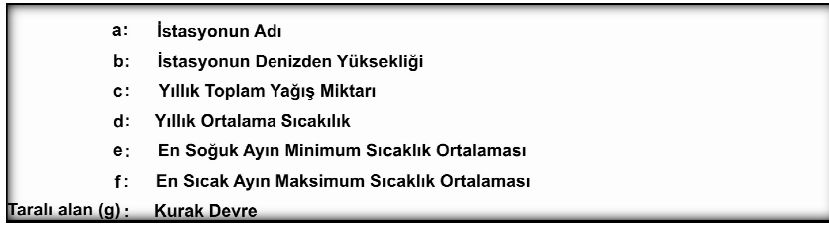
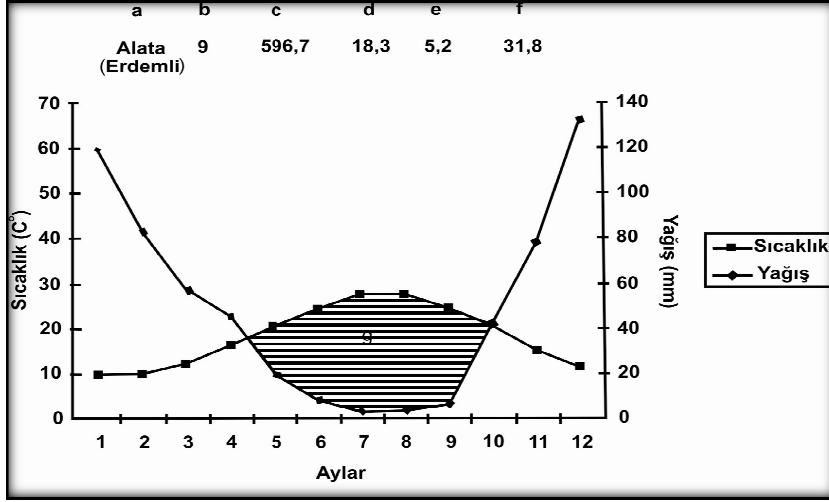


altında olduğunu göstermektedir. Emberger yağış sıcaklık emsali, en soğuk ayın minimum sıcaklık ortalaması ile birlikte kullanıldığında ekolojik bir önem arz eder (Aksay, 2006: 27-28).

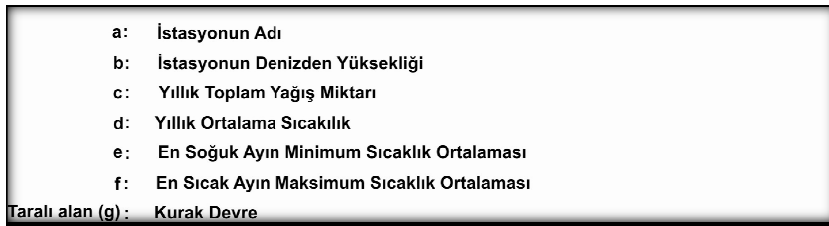
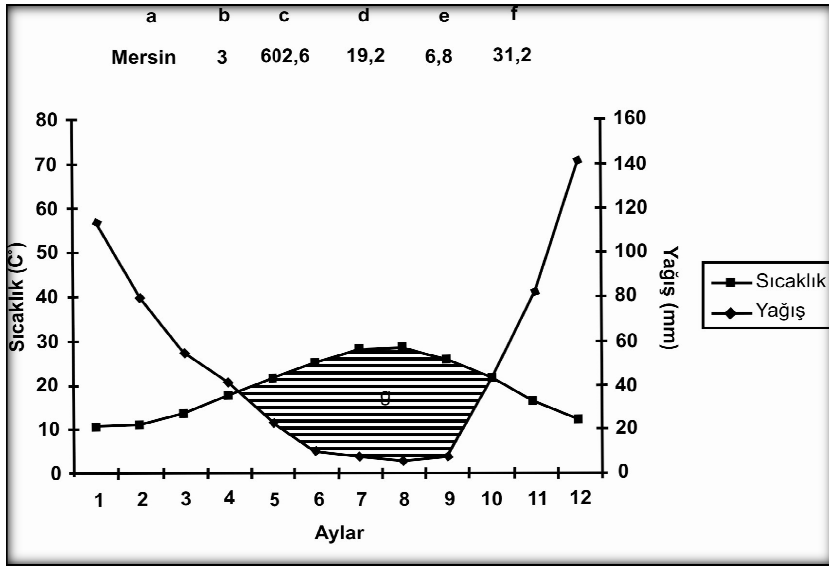
**Tablo 22.** Emberger'in biyoiklimsel sentezine göre Erdemli, Mersin, Silifke ve Mut'un iklim türü

İstasyon	Yükselti (m)	Yıllık Ort. Yağış (mm)	En Sıc. Ayın Mak. Sıc. Ort (C°)	En Soğ. Ayın Min. Sıc. Ort. (C°)	Yağış-Sıcaklık Emsali	Kuraklık İndisi	Yağış Rejimi	Biyoiklim
Erdemli	9	584,9	24,5	5,2	76,8	0,44	K.S.İ.Y	Az Yağışlı-Ilıman Akdeniz İklimi
Mersin	3	591,6	22,2	6,8	54,2	0,67	K.S.İ.Y	Yarı Kurak-Ilıman Akdeniz İklimi
Silifke	15	569,2	23,6	7,2	75,4	0,28	K.S.İ.Y	Az Yağışlı-Sıcak Akdeniz İklimi
Mut	275	392,7	22,5	3	40,8	0,44	K.İ.S.Y	Yarı Kurak- Serin Akdeniz İklimi

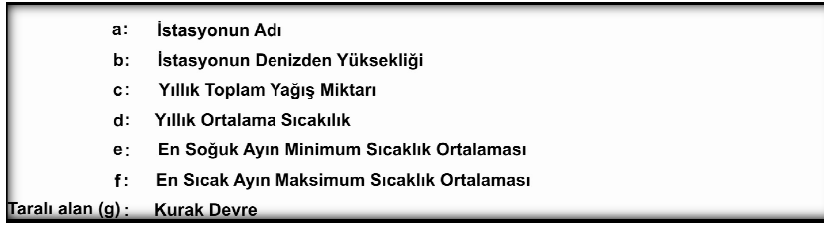
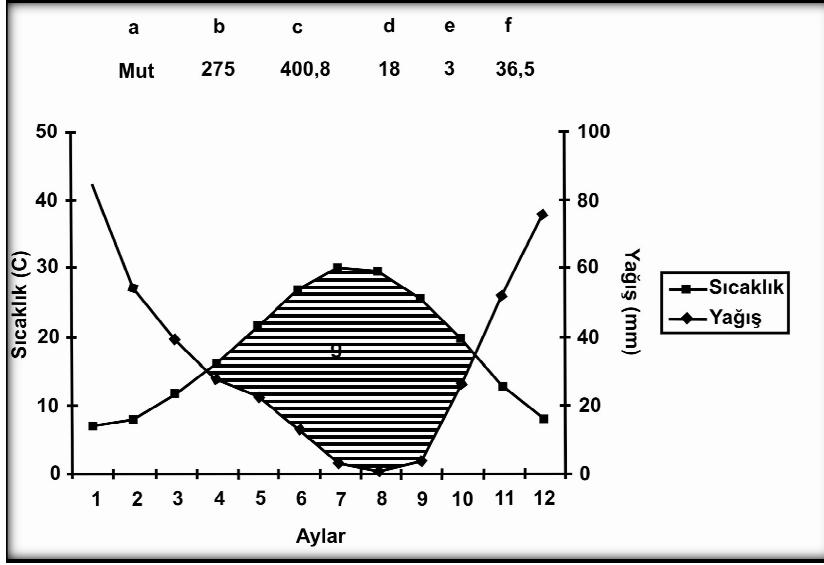
Mut istasyonu dışında diğer bütün istasyonda en yağışlı ikinci mevsim sonbahardır. Mut'ta ise yağışların yoğunluk gösterdiği ikinci mevsim ilkbahardır. Sahada kurak devrenin tespiti için Bagnouls-Gaussen kuraklık indisi kullanılmıştır. Araştırma bölgesindeki istasyonlara ait ombro-termik diyagramlardan da görüleceği gibi kurak devre genelde dört istasyonda da Nisan ortasından başlayıp Ekim ayına kadar devam etmektedir. İstasyonların en kurak ve sıcak ayları Temmuz ve Ağustos ayları arasında değişmektedir. Bagnouls-Gaussen kuraklık indisine göre Erdemli 198,4 indis değeriyle çok kurak, Mersin 182,5 indis değeriyle çok kurak, Mut 216,2 indis değeriyle çok kurak, Silifke 212,7 indis değeriyle çok kurak alan sınıflaması içinde yer alır (Doğan ve Denli, 1999: 95-177).



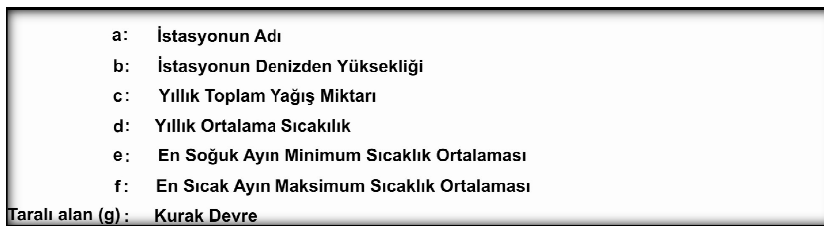
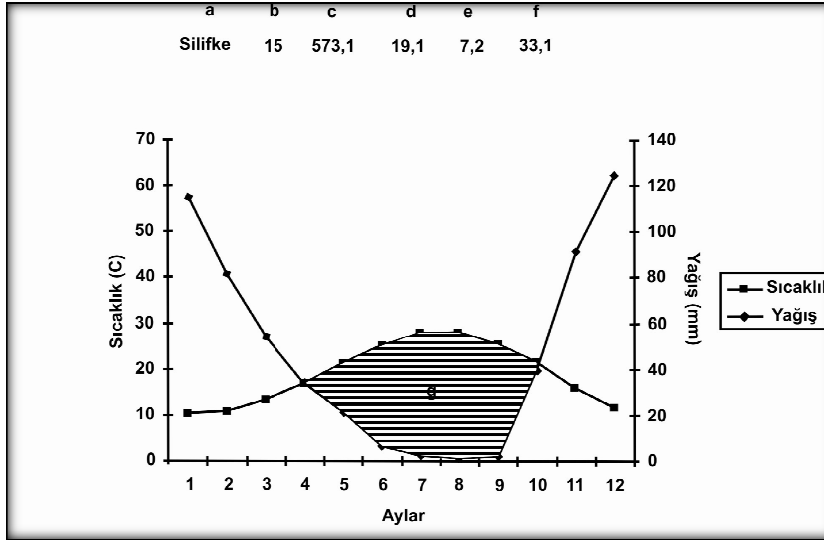
Şekil 22. Alata(Erdemli) istasyonuna ait ombro-termik diyagram.



Şekil 23. Mersin istasyonuna ait ombro-termik diyagram.



Şekil 24. Mut istasyonuna ait ombro-termik diyagram.



Şekil 25. Silifke istasyonuna ait ombro-termik diyagram.

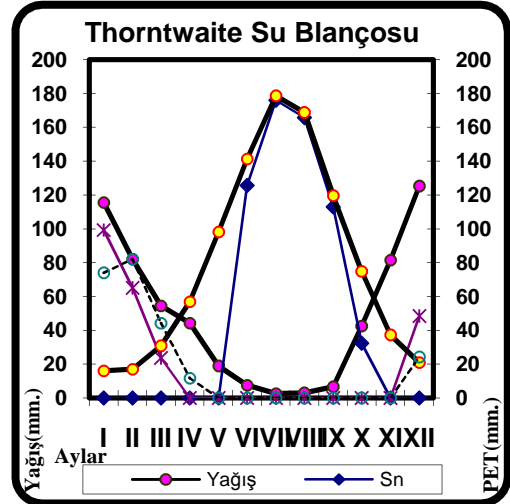
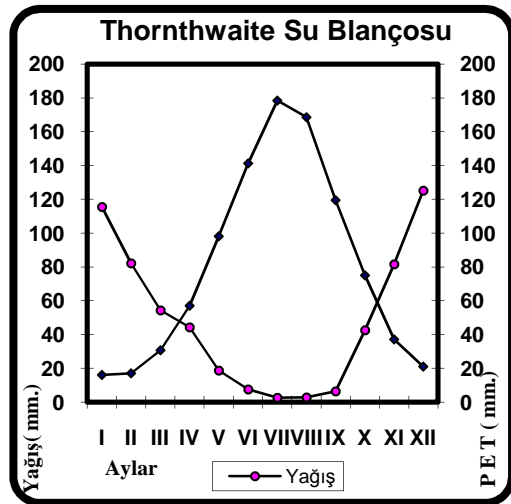
Fournier yağış formülüne göre istasyonların yağışlılık sınıfları Erdemli'nin 89,13 indis değeriyle ikinci sınıfa yani az yağışlı alanlar içerisinde yer almaktadır. Mersin 84,57 indis değeriyle az yağışlı, Mut 56,09 indis değeriyle çok az yağışlı, Silifke 93,08 indis değeriyle orta yağışlı alanlar arasında bulunmaktadır. Fournier yağış indisi ve Bagnouls-Gaussen kuraklık indisi verileri ışığında aşındırma (erozyon) indisi bulunabilmektedir. Buna göre Erdemli 8'lik indis değeriyle orta derecede erozyonun gözlemlendiği yerlerdendir. Mersin de 8'lik indis değeriyle orta derecede erozyon bölgesi, Mut'ta ise indis değeri 4 olarak belirlenirken orta derecede erozyon bölgesi olarak sınıflandırılmış, Silifke 12 indis değeriyle yüksek erozyonun gözlemlendiği alanlar arasında yer almıştır(Doğan ve Denli, 1999: 95-175).

Araştırma sahasında uygulanan bir diğer iklim tasnifi yöntemi ise Thornthwaite formülüdür. Bu formül sahadaki üç istasyona uygulanmıştır (Erdemli, Mut, Silifke). Erdemli ilçesi Thornthwaite formülüne göre iklim tipi C1 B'3 s b'4 harfleri ile tarif edilen, yarı nemli-yarı kurak, orta sıcaklıkta (mezotermel), su fazlası kış mevsiminde ve çok kuvvetli olan okyanus iklimine yakın bir iklim görülmektedir. İlçede toplam yağış miktarı çok yüksek olmamakla beraber özellikle yaz aylarında sıcaklığın artışı ve yağışların azalışına bağlı olarak şiddetli buharlaşma ve kuraklık gözlenmektedir. Yaz aylarında seyrek düşen yağışlar da genellikle sağanak şeklinde olup depo edilmemektedir. Yıl içinde yağışın dağılışı ise düzensizdir. Toprakta su noksanının gözlemlendiği mevsim yağışın en düşük buharlaşmanın en fazla olduğu yazdır. Su fazlasının olduğu aylar ise Kasım-Nisan ayları arasında gözlenmektedir.

**Tablo 23.** Erdemli'nin Thornthwait formülüne göre su bilançosu.

<i>Thornthwaite Yöntemine Göre Su Bilançosu Tablosu</i>																
İli.		İçel														
İlçesi.		Erdemli														
Rakım (m).		9						Enlemi.			36,37					
Ölçme yılları.		1975-2006						Boylamı.			34,18					
Bilanço elemanları		A Y L A R												Vejetasyon devresi		YILLIK
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	İç	Dış	
Sıcaklık	°C	9,7	10,1	12,3	16,3	20,4	24,5	27,5	27,6	24,5	20,0	14,9	11,3			18,3
Sıcaklık indisi	i	2,7	2,9	3,9	6,0	8,4	11,1	13,2	13,3	11,1	8,2	5,2	3,4			89,4
Düzeltilmemiş PE	mm.	18,8	20,3	29,9	52,0	80,7	115,6	143,8	144,6	115,6	77,6	43,6	25,3			
Güneşlenme süresine göre PE tashihs emsali		0,86	0,84	1,03	1,10	1,22	1,22	1,24	1,17	1,03	0,97	0,86	0,83			
Düzeltilmiş PE	PET	16,2	17,2	30,8	57,0	98,2	141,4	178,5	168,7	119,5	75,0	37,3	21,1	944,7	16,2	960,9
Yağış	y	115,6	82,2	54,5	44,3	18,9	7,7	2,7	3,0	6,6	42,6	81,6	125,2	469,3	115,6	584,9
Depo Değişikliği	Dd	-	-	-	-12,7	-79,3	-8,0	-	-	-	-	44,3	55,7			
Depolama	D	100,0	100,0	100,0	87,3	8,0	-	-	-	-	-	44,3	100,0			100,0
Gerçek Evapotranspirasyon	GET	16,2	17,2	30,8	57,0	98,2	15,7	2,7	3,0	6,6	42,6	37,3	21,1	332,2	16,2	348,4
Su Noksanı	Sn	-	-	-	-	-	125,7	175,8	165,7	112,9	32,4	-	-	612,6	0,0	612,6
Su Fazlası	Sf	99,4	65,0	23,7	-	-	-	-	-	-	-	-	48,4	137,1	99,4	236,5
Yüzeysel Akış	Yü1	73,9	82,2	44,4	11,8	-	-	-	-	-	-	-	24,2	162,6	73,9	236,5
" "	Yü2	61,8	63,4	43,6	21,8	10,9	5,4	2,7	1,4	0,7	0,3	0,2	24,3	0,0	236,5	236,5
Nemlilik Oranı	Ne	6,1	3,8	0,8	-0,2	-0,8	-0,9	-1,0	-1,0	-0,9	-0,4	1,2	4,9			

İklim Tipi  
C1 B'3 s b'4: Yarı nemli-Yarı kurak, Orta sıcaklıkta (Mezotermal), Su fazlası kış mevsiminde ve çok kuvvetli olan, Okyanus iklimine yakın iklim

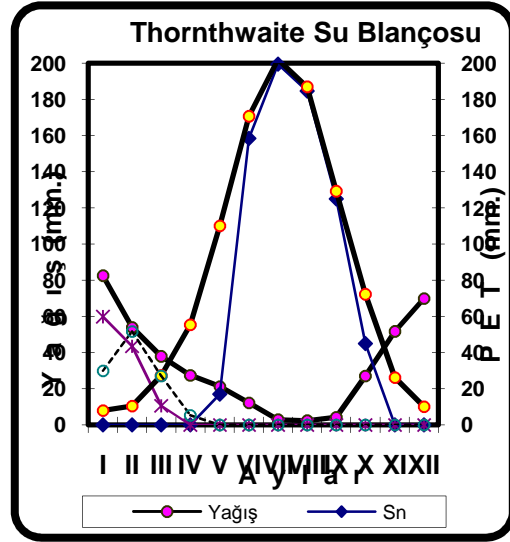
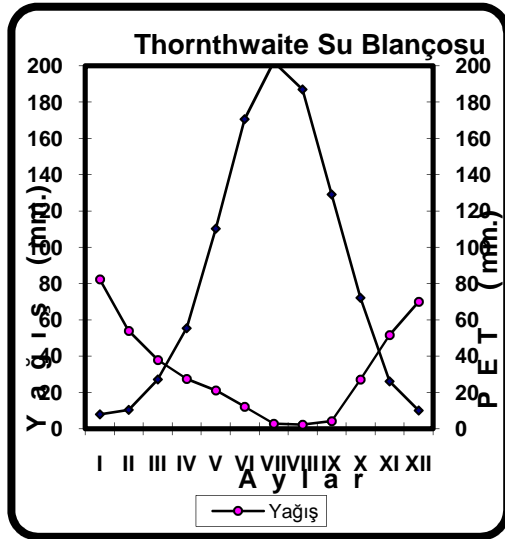
**Şekil 26.** Thornthwaite formülüne göre Erdemli'nin istasyonuna ait su diyagramı

Thorntwaite formülüne göre iklim tipi belirlenen diğer bir istasyon Mut istasyonudur. Yağış değerlerinin diğer bütün istasyonlara nazaran daha düşük olduğu Mut aynı zamanda nispi nemliliğin de düşük olduğu istasyondur. Mut'ta yağışların en yoğun gözleendiği mevsim kış, ikinci olarak ise ilkbahar gelmektedir. Bu durum kıyı bölgelerindeki Asıl Akdeniz ikliminin Mut'ta yükseltiye ve karasallığın artışına bağlı olarak değiştirdini karasal iklimle, Akdeniz iklim arasında geçiş özelliği taşıdığı söylenebilir. Thorntwaite metoduna göre Mut D B'4 d b'3 Yarı kurak, Orta sıcaklıkta (Mezotermal), Su fazlası kış mevsiminde ve orta derecede olan, Okyanus iklimine yakın iklim tipine girmektedir. Mut, deniz seviyesinden 275 m yüksekte bulunmasına rağmen bu durum yağış değerleri üzerinde kendini hissettirmemiştir. Bunun nedeni bu yerleşmenin bir havza içinde yer alması etrafının nispeten havzaya nazaran yüksek olması gibi sahanın morfolojik şartları etkili olmuştur. Mut istasyonunda da diğer istasyonlarda olduğu gibi yaz kuraklığı sorunu mevcuttur. Fakat yaz yağışları diğer istasyonlara nazaran biraz daha artmıştır. Su noksanının gözleendiği dönem Mayıstan Kasıma kadar geçen süredir.

**Tablo 24.** Mut'un Thomthwait formülüne göre su bilançosu

<i>Thornthwaite Yöntemine Göre Su Bilançosu Tablosu</i>																
İli.		İçel														
İlçesi.		Mut														
Rakım (m).		275										Enlemi.		36,39		
Ölçme yılları.		1975-2006										Boylamı.		33,26		
Bilanço elemanları		A Y L A R												Vejetasyon devresi		YILLIK
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	İç	Dış	
Sıcaklık	°C	6,9	8,0	11,7	16,2	21,7	27,0	30,1	29,7	25,5	19,7	12,6	7,9			18,1
Sıcaklık indisi	i	1,6	2,0	3,6	5,9	9,2	12,8	15,1	14,8	11,8	8,0	4,1	2,0			91,1
Düzeltilmemiş PE	mm.	9,2	12,3	26,4	50,5	90,5	139,4	162,8	160,2	124,9	74,6	30,6	12,0			
Güneşlenme süresine göre PE tashih emsali		0,86	0,84	1,03	1,10	1,22	1,22	1,24	1,17	1,03	0,97	0,85	0,83			
Düzeltilmiş PE	PET	7,9	10,4	27,2	55,4	110,2	170,6	202,2	186,9	129,2	72,1	26,1	10,0	979,9	28,4	1008,3
Yağış	y	82,4	54,0	37,8	27,4	21,2	12,2	2,7	2,2	4,2	27,1	51,6	69,9	186,4	206,3	392,7
Depo Değişikliği	Dd	14,7	-	-	-28,0	-72,0	-	-	-	-	-	25,5	59,9			
Depolama	D	100,0	100,0	100,0	72,0	-	-	-	-	-	-	25,5	85,3			100,0
Gerçek Evapotransprasyon	GET	7,9	10,4	27,2	55,4	93,2	12,2	2,7	2,2	4,2	27,1	26,1	10,0	250,3	28,4	278,7
Su Noksanı	Sn	-	-	-	-	17,0	158,4	199,5	184,7	125,0	45,0	-	-	729,6	0,0	729,6
Su Fazlası	Sf	59,8	43,6	10,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10,6	103,4	114,0
Yüzeysel Akış	Yü1	29,9	51,7	27,1	5,3	-	-	-	-	-	-	-	-	32,4	81,6	114,0
" "	Yü2	29,9	36,7	23,7	11,8	5,9	3,0	1,5	0,7	0,4	0,2	0,1	0,0	0,0	114,0	114,0
Nemlilik Oranı	Ne	9,4	4,2	0,4	-0,5	-0,8	-0,9	-1,0	-1,0	-1,0	-0,6	1,0	6,0			

İklim Tipi  
D B'4 d b'3: Yarı kurak, Orta sıcaklıkta (Mezotermal), Su fazlası kış mevsiminde ve orta derecede olan, Okyanus iklimine yakın iklim

**Şekil 27.** Thornthwaite formülüne göre Mut istasyonuna ait su diyagramı

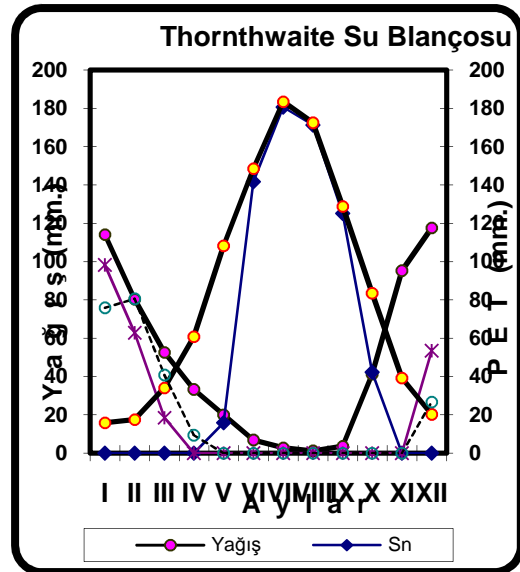
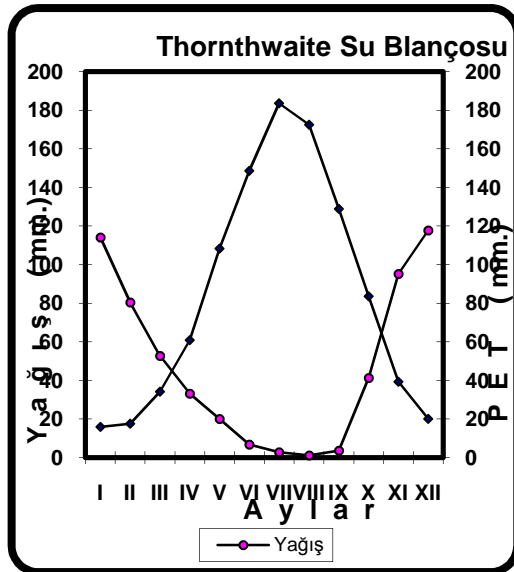
Thorntwaite formülünün kullanıldığı diğer bir istasyon Silifke istasyonudur. Diğer kıyı istasyonlarının (Erdemli, Mersin) yağış değerlerine oldukça yakın olan Silifke'de de belirgin bir yaz kuraklığı yaşanmaktadır. Bu merkezde yağışların yoğunlaştığı mevsim Kış daha sonra ise sonbahar'dır. Thorntwait metoduna göre Silifke'de C1 B'4 s b'4 harfleriyle temsil edilen yarı nemli- yarı kurak, orta sıcaklıkta (Mezotermal), su fazlası kış mevsiminde ve çok kuvvetli olan, okyanus iklimine yakın iklim tipi gözlenmektedir. Su noksanı sahada Mayıs ayından başlayarak Kasım'a kadar sürmektedir. Yaz aylarında yağış, potansiyel evapotransprasyon ile kaybedilen su miktarından daha düşük olduğu için toprakta su yetersizliği yaşanmakta, yağışlı dönemlerde biriken su ise yetersiz kalmakta dolayısıyla kuraklık oluşmaktadır. Buharlaşma en yüksek seviyesine Temmuz ayında ulaşmaktadır. Eylül ayından sonra yağışların artması ve sıcaklığın düşmesine bağlı olarak toprakta su birikmeye başlamaktadır.



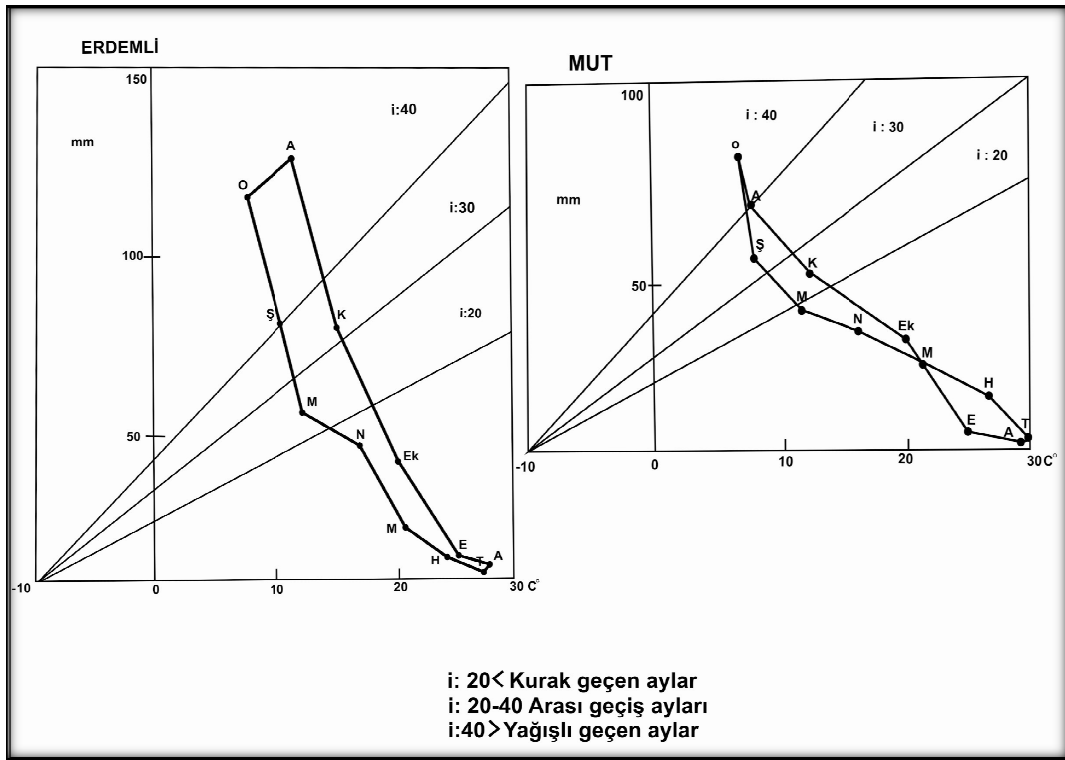
**Tablo 25.** Silifke'nin Thornthwait formülüne göre su bilançosu

<i>Thornthwaite Yöntemine Göre Su Bilançosu Tablosu</i>																
İli.		İçel														
İlçesi.		Silifke														
Rakım (m).		15										Enlemi.		36,23		
Ölçme yılları.		1975-2006										Boylamı.		33,56		
Bilanço elemanları		A Y L A R												Vejetasyon devresi		YILLIK
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	İçi	Dışı	
Sıcaklık	°C	10,2	10,8	13,5	17,3	21,7	25,2	28,0	28,0	25,5	21,4	15,8	11,6			19,1
Sıcaklık indisi	i	2,9	3,2	4,5	6,5	9,2	11,6	13,6	13,6	11,8	9,0	5,7	3,6			95,3
Düzeltilmemiş PE	mm.	18,5	20,8	33,1	55,5	89,0	121,5	147,9	147,9	124,6	86,4	45,9	24,1			
Güneşlenme süresine göre PE tashih emsali		0,86	0,85	1,03	1,10	1,22	1,22	1,24	1,17	1,03	0,97	0,86	0,83			
Düzeltilmiş PE	PET	15,9	17,6	34,1	60,9	108,3	148,5	183,5	172,4	128,8	83,6	39,3	20,1	1013,0	0,0	1013,0
Yağış	y	114,1	80,4	52,7	33,2	20,1	6,8	2,9	1,1	3,7	41,3	95,2	117,7	569,2	0,0	569,2
Depo Değişikliği	Dd	-	-	-	-27,7	-72,3	-	-	-	-	-	-	55,9	44,1		
Depolama	D	100,0	100,0	100,0	72,3	-	-	-	-	-	-	-	55,9	100,0		100,0
Gerçek Evapotranspirasyon	GET	15,9	17,6	34,1	60,9	92,4	6,8	2,9	1,1	3,7	41,3	39,3	20,1	336,1	0,0	336,1
Su Noksanı	Sn	-	-	-	-	15,8	141,7	180,6	171,3	125,1	42,3	-	-	676,8	0,0	676,8
Su Fazlası	Sf	98,2	62,8	18,6	-	-	-	-	-	-	-	-	53,4	233,1	0,0	233,1
Yüzeysel Akış	Yü1	75,8	80,5	40,7	9,3	-	-	-	-	-	-	-	26,7	233,1	0,0	233,1
" "	Yü2	62,5	62,7	40,6	20,3	10,2	5,1	2,5	1,3	0,6	0,3	0,2	26,8	0,0	233,1	233,1
Nemlilik Oranı	Ne	6,2	3,6	0,5	-0,5	-0,8	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-0,5	1,4	4,8			

İklim Tipi  
C1 B'4 s b'4: Yarı nemli-Yarı kurak, Orta sıcaklıkta (Mezotermal), Su fazlası kış mevsiminde ve çok kuvvetli olan, Okyanus iklimine yakın iklim

**Şekil 28.** Thornthwait formülüne göre Silifke istasyonuna ait su diyagramı

Araştırma sahasında nemli, kurak ayların ayrımı ve iklim özelliklerinin daha açık şekilde ortaya konulması amacıyla daha önce açıkladığımız metotlar yanında Erdemli ve Mut istasyonlarına ait klimoğramlar hazırlanmıştır. Buna göre Erdemli’de yılın sadece iki ayı (Aralık, Ocak), Mut’ta ise yalnızca Ocak ayı değerleri 40 indisinin üzerindedir. Bu aylar her iki istasyonda da yağışlıdır. Kurak geçen aylar yani 20 indis değerinin altında yer alan aylar Erdemli’de Nisandan Ekime kadar olan süreyi kapsarken Mut’ta Mart ayından Ekim ayına kadar geçen süre boyunca kurak devre gözlenmektedir. İndis değeri 20 ile 40 arasındaki aylar ise Erdemli’de beş (Kasım, Aralık, Ocak, Şubat, Mart) Mut’ta ise dört aydır (Kasım, Aralık, Ocak, Şubat). Sonuç olarak Mut ilçesi Erdemli’ye nazaran daha kurak ve karasal bir iklime sahiptir. Her iki istasyonda da kurak ayların yılın yarısını oluşturduğu görülmektedir. İki istasyonda da sıcak aylar en kurak ayları, soğuk geçen aylar ise yağışlı dönemleri oluşturmaktadır.



**Şekil 29.** Erdemli ve Mut istasyonlarına ait klimoğramlar

Sonuç olarak sahada özellikle kıyı kesimlerinde Akdeniz iklimi iç kesimlerde ise Akdeniz ikliminin etkisinde bulunan kısmen karasal iklime geçiş özellikleri gösteren merkezler bulunmaktadır. Yağışlar bütün merkezlerde

Akdeniz iklimi bölgelerinde gözlendiği gibi soğuk veya nispeten soğuk olan mevsimlerde toplanmışlardır. Yaz mevsimi ise yağış yetersizliği ve yüksekliğinden dolayı kurak devre olarak bilinmektedir. Vejetasyon açısından bu iklimin en göze çarpan özelliği belirgin ve daima mevcut olan bir kurak devrenin bulunması ve devrede yüksek sıcaklıkla beraber görülen çok az miktardaki yaz yağışıdır. Bu kurak devre, Akdeniz vejetasyonu ve tarım ürünleri açısından son derece önemli ekolojik bir faktördür. Sahadaki vejetasyon bu açıklamalar neticesinde kserofit karakterde kuraklığa dayanıklı türlerden oluşmaktadır. Akdeniz iklimi aynı zamanda yağışlı mevsimde sağnak şeklinde düşen yağmurlarla karakterize edilir ki bu şekilde bir yağış vejetasyon üzerinde ve yeraltı kaynakları açısından pek fayda sağlamamaktadır. Ayrıca bu iklim tipinde yıl içerisinde yağış düzensizlikleri görülmektedir. İstasyonların tümünde yaz yağışları 100 mm 'nin altındadır (Akman, 1990: 186).

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### 3. LİMONLU ÇAYI HAVZASI'NIN HİDROĞRAFİK ÖZELLİKLERİ

#### 3.1. Akarsular

Ülkemizde akarsu ağı oldukça karmaşık bir yapı gösterir. Türkiye’de akarsu şebekesinin gelişiminden kısaca bahsedilecek olunursa, Oligosen sonlarında çok büyük bir penelenleşmeye maruz kalmış ve düzleşmiş olan ülkemiz, daha sonra meydana gelen orojenik hareketler bu peneleni hemen tamamen deforme etmiştir. Bu nedenle Türkiye’de akarsu şebekesinin kurulumundan bahsederken Oligosenden daha yakın zamanlarda çalışmak gerekir. Esasen ülkemizdeki en eski akarsu ağları Miyosen yaşlıdır ve bunlar çok dar sahalıdır. Pliyosende kurulmuş akarsu şebekesi ise deforme olmasına rağmen günümüzdekine benzer özellikler taşır. Türkiye’deki akarsu şebekesi, Pliyo-Kuvaterner tektonik hareketleriyle son şeklini almıştır. Bu dönemdeki neotektonik hareketler, Anadolu’ya bugünkü şeklini kazandırırken, akarsu şebekesi de kurulmuştur. Bu hareketlerle yükselen sahalarda akarsuların bir kısmı yarma vadilere gömülmüş, bir kısmı yeni teşekkül eden andoreik havzalara yönelmiş, bir kısmı ise litolojinin de etkisi ile yeraltına intikal etmiştir (Ardos, 1996: 109-110).

Akdeniz Havzası içinde yer alan inceleme alanı bazı özellikler bakımından bu havza şartlarına uyum göstermektedir. Bölge içerisinde bulunan akarsular birtakım benzer nitelikler sergilerler. Akdeniz Bölgesinde sıradağların nispeten daha yüksek daha kütleli oluşu, özellikle kalkerli arazinin varlığı akarsuların aşındırma süreçlerini güçleştirdiğinden dolayı bu bölge akarsuları İç Anadolu Havzalarına pek ulaşamamışlardır. Bölge akarsularının çoğu denize dik indikleri için boyları çok uzun değildir. Akarsuların, yatak eğimlerin fazla olması, bölgede sağanak şeklinde yağışların yoğunluğu gibi sebeplerle aşındırma güçleri ve taşıdıkları sediment miktarı fazladır. Bu bölümdeki akarsular yeraltı sularıyla yakın bir ilişki içindedirler. Bu yeraltı suları düzensiz olan akarsu rejimlerini bir nebze düzenlemektedir.

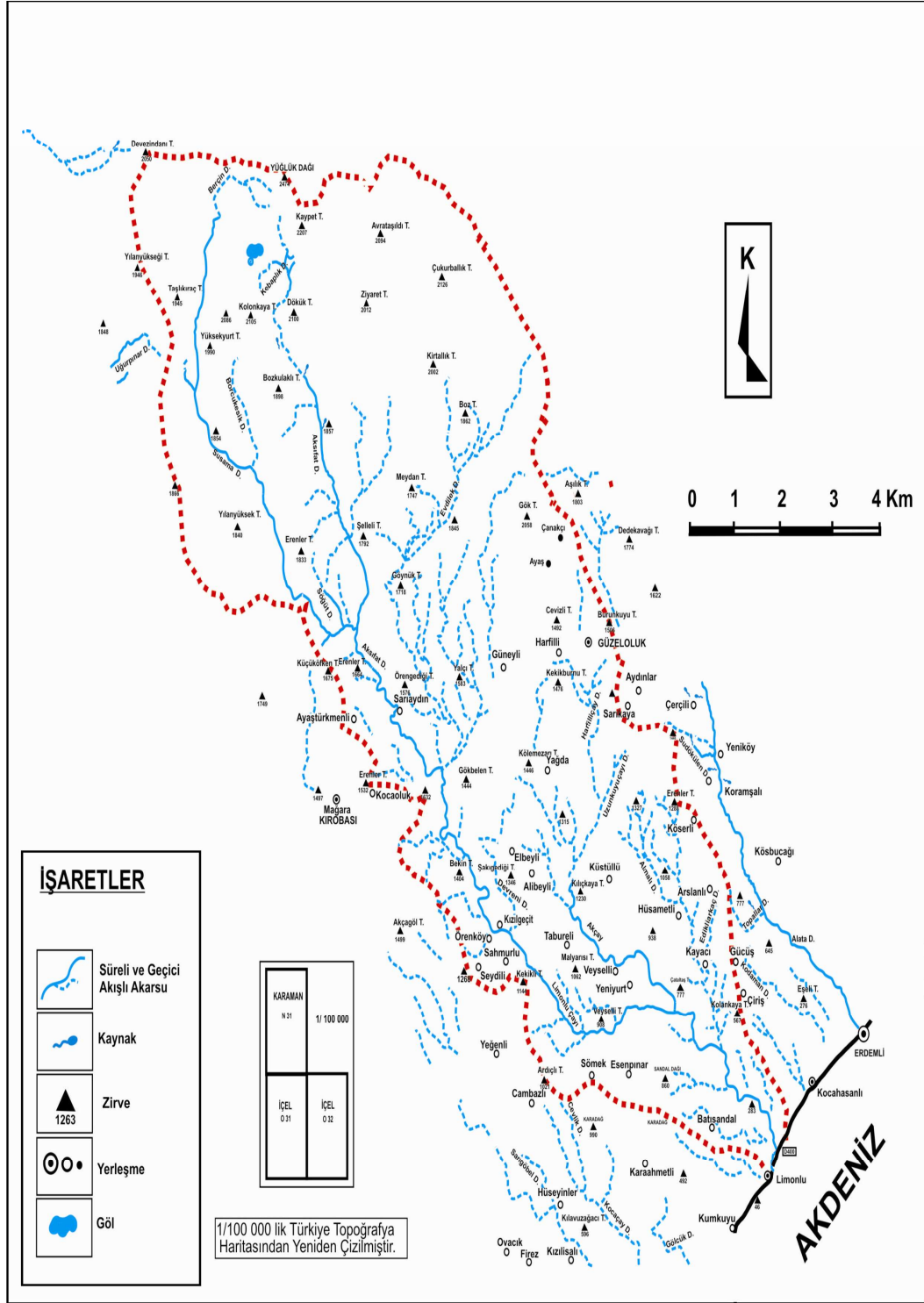
Araştırma sahasını oluşturan Limonlu Çayı Havzası'nın hidrografik sınırlarını doğuda Alata Çayı, batıda Karain Deresi, kuzeyde Bolkar Dağlarının batı kısmının bir uzantısı olan Yüçlük Dağı (2474 m) ve güneyde Akdeniz oluşturmaktadır. Çay, Orta Toroslar üzerinde kurulan diğer çevre akarsularda gözlendiği gibi dar ve derin bir vadi görünümü sunar. Toros sistemini genellikle kuzey-güney yönünde kat eden akarsu vadilerinin flüviyal morfoloji evrimi; Miyosenden sonra Kuvaterner başlarına kadar Toroslar'ın toptan yükselmeleri akarsuların yataklarını şiddetli bir şekilde kazmaları sonucunu meydana getirmiştir. Durum daha iyi açıklanacak olursa Toroslar'ın epirojenik hareketlerle yükselmesine bağlı olarak akarsular yataklarına iyice yerleşmişler ve bu yükselimler sonucu yataklarını derin bir şekilde kazmaları sonucu Miyosen tortulları üzerinde yer alan akarsular Pre-Neojen temel üzerine oturmuşlar ve altta bulunan Alt Tersiyer, Mesozoik ve Paleozoik araziler vadiler boyunca mostra vermişlerdir. Bu durum Limonlu Çayında da oldukça bariz bir şekilde gözlenmektedir.

Oligosen sonunda yükselerek su yüzeyine çıkmaya başlayan bölgede Miyosen, flüviyal sürecin başladığı dönem olarak bilinir. Bu dönemin sonunda oluşan yatay ve dikey yönlü yükselmeler sonucu kurulan akarsu sistemlerinin aşındırmaları güçlenmiş, Pliyosen sonu ve Kuvaterner başlarında da bu durum devam etmiştir. Bunun neticesinde Pre-Neojen temel üzerine kurulmuş olan akarsular yeni taban seviyesi şartlarına göre yataklarını kazarlarken, Miyos-Pliyosen örtü üzerine kurulan genç akarsular da yataklarını hızlı bir şekilde derinleştirerek temeli teşkil eden Pre-Neojen kütlelere saplanmışlardır. Sonuçta Toros sistemini güneyden kuzeye doğru yüzlerce metre yaran antesedant, epijenik-antesedant yarma vadiler oluşmuştur. Bölgede yer alan akarsuların derin kanyon vadiler içerisinde akmasında buldukları arazinin kalkerlerden oluşmasının da önemli bir yeri vardır. Orta Toroslar'daki Taşeli Platosuna akarsular Miyosen sonundan itibaren yerleşmişlerdir. Pliyosen sonundan itibaren Torosların yükselmesi ve karstlaşmanın ilerlemesi sonucu, kalkerler üzerindeki yerüstü akarsu ağı yer yer yeraltına intikal ederek yer altı akarsu sistemi gelişmeye başlamış ve dolayısıyla yüzeydeki drenaj ağı yer yer bozulmuş ve kesintiye uğramıştır (Atalay, 1987: 83).

İnceleme sahasının tek akarsuyu olan Limonlu Çayı çevredeki birçok akarsu gibi Toros Dağlarından kaynağını almaktadır. Bolkar Dağlarının bir parçası olan, Yüğük Dağı eteklerindeki Eğriçayır Yaylasında birkaç karstik kaynağın birleşmesiyle oluşan Limonlu Çayı bu kısımda Berçin Dere adıyla akar. Daha sonra güneye doğru 2000 m'ler dolayında yükseltilere sahip tepeler arasında akarak daha güneyde Susama Deresi adını alır. Bu kısma kadar birkaç geçici akışlı yan kolu kendine bağladığı gözlenir. Araştırma sahasının yüksek kısımlarını oluşturan bu yukarı havzada, dolinler araziye egemen olurken oldukça kıraç bir arazi karşımıza çıkmakta ve tipik bir karst morfolojisi görünümü sunmaktadır. Bu plato sahasını kat ederken akarsuya doğudan Aksıfat Deresi bağlanır. Erenler Tepenin (1664 m) kuzeyinde birleşen Susama ve Aksıfat Dereleri bu kısımdan itibaren Aksıfat adıyla akmaktadır. Aksıfat Deresi bir süre GD'ya aktıktan sonra Sarıaydın yerleşmesi civarında Söğüt ve onun doğusunda yer alan önemli bir kol olan Evdilek Derelerini kendine bağlar. Evdilek Deresi, Limonlu Çayına katılmadan önce sularının büyük bir bölümünü yeraltına sızdırmasından dolayı kaybetmektedir. Aksıfat Deresi güneye doğru akımını sürdürürken bazı alanlarda kıvrımlar yaptığı gözlenir. Limonlu Çayı, Sömek yerleşmesinin kuzeyinde bir dirsek yaparak doğuya doğru yönelir ve bir süre bu yönde akar. Daha sonra ise Kayacı yerleşmesinin güneyinden tekrar bir dirsek yaparak GD'ya doğru yöneldiği gözlenir. Çayın döküldüğü yer olan Akdeniz'e yaklaştıkça bulunduğu yereyin yükseltisi de giderek düşer fakat Limonlu Çayı derin bir vadide akmaya devam eder. Sahanın daha güneyinde Çayın adı araştırma alanının en önemli yerleşimlerinden olan Limonlu Kasabasının adıyla anılır ve daha ziyade Lamas'la beraber bu isimle tanınır. Kıyıya yaklaştıkça akarsuyun içinde aktığı yatak genişleyerek alüvyonlarını çevre kısımlara doğru yayar, bu kısımda kanyon görünümü kaybolur ve kıyıda kıyı kumullarıyla az bir mesafe paralel akarak denize ulaşır. Ayrıca vadinin ağız kısmına yakın olan bölümünde birçok kaynak katılımı olmakta ve Çayın taşıdığı su miktarı artmaktadır.

Limonlu ayına yan kolların katılımı daha ziyade doğudan gerçekleşir ve bunların da büyük bir kısmı geçici akışa sahiptir.

İnceleme alanının genel görünümü Akdeniz'e paralel uzanan kıyı düz lüğü dışında genel olarak Limonlu ayıyla derin olarak yarılmış sahire doğru alçalan bir platoyu andırır. Plato görünümü kuzeye doğru gidildikçe daha bariz olarak fark edilir. Limonlu ayı karstik özellik taşıyan bir arazide kurulmuş bulunmasına rağmen sularını Akdeniz'e boşaltabildiğinden dolayı ekzoreik bir havza özelliği taşır. Limonlu ayı konsekant akışa sahiptir ve evre havzalardaki diğer akarsulara paralel bir drenaj gösterir. Bunun nedeni olarak yöredeki birçok akarsuların kaynağını Toros Dağlarından almalarıdır.



Harita 6. Limonlu Çayı Havzası'nın hidroğrafya haritası.



### 3.2.Akım Özellikleri ve Rejim

Limonlu Çayı 1364 km<sup>2</sup> lik su toplama havzasıyla araştırma sahasındaki tek sürekli akışlı akarsuyu oluşturur. Çayın kaynaktan, denize döküldüğü ağız kısmına kadar kat etmiş olduğu 130 km'lik mesafede çeşitli zamanlarda faaliyete geçen ve kapanan Devlet Su İşlerine ait beş akım gözlem istasyonu (AGİ) yer almıştır. Bu istasyonlar kaynaktan ağız kısmına doğru Aksıfat (1500 m / yağış alanı 91 km<sup>2</sup>), Sarıaydın (1297 m / yağış alanı 156 km<sup>2</sup>), Kızılgeçit (970 m / yağış alanı 995 km<sup>2</sup>), Yeniyurt (653 m / yağış alanı 1026 km<sup>2</sup>) ve Limonlu (10 m / yağış alanı 1356 km<sup>2</sup>) dur. Bunlardan Sarıaydın AGi rasatlarına diğerlerinden daha önce başlamıştır (1961). Buna karşın Aksıfat, Yeniyurt ve Limonlu istasyonları oldukça yakın tarihlerde faaliyete geçmişlerdir. Bu nedenle değerlendirme yaparken 1297 m seviyesindeki Sarıaydın istasyonunun rasatlarına bağlı kalınmış fakat bu istasyonda 1972-1990 arası kapalı bulunduğundan dolayı akım ölçümlerine bu süreler içinde ulaşamamıştır.

**Tablo 26.** Limonlu Çayı'nın aylık ve yıllık ortalama toplam akım tutarları (hm<sup>3</sup>).  
(1971-1992 yılları arasında istasyon kapandığından dolayı akım gözlemi yapılamamıştır.)

Su Yılı	Ek	K	A	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	Yıllık Ort.
1962	6,240	5.700	7.360	6.840	7.300	30.400	21.800	12.900	9.860	7.970	6.860	6.450	11.222
1963	7.150	6.480	15.000	16.200	15.300	17.300	40.600	24.900	15.000	11.300	8.810	7.210	16.191
1964	7.010	6.270	6.020	5.450	5.280	13.000	8.730	7.550	6.130	5.240	4.790	4.220	6.607
1965	4.080	4.140	4.950	4.730	4.970	28.100	35.600	19.100	13.600	9.580	7.380	6.500	12.605
1966	6.650	6.000	6.150	10.900	12.200	27.500	34.000	17.200	11.400	8.570	8.020	7.260	13.564
1967	7.020	6.840	11.800	9.720	8.040	12.800	38.900	30.400	14.500	11.400	9.540	8.410	14.759
1968	8.310	10.000	10.500	11.700	9.570	29.500	62.900	32.400	16.300	13.500	10.600	8.090	19.551
1969	7.400	7.740	18.000	21.000	12.800	52.400	62.800	44.900	22.400	19.900	16.900	13.800	26.604
1970	10.600	9.850	11.700	14.000	14.100	29.300	32.300	20.100	11.500	9.420	8.290	7.550	15.283
1971	7.240	6.640	6.730	19.400	8.850	19.200	25.300	16.900	10.100	8.630	7.060	6.000	12.255
1992	2.210	1.500	2.030	1.790	1.630	3.450	39.100	27.400	11.400	7.880	6.150	5.230	9.778
1993	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
1994	3.520	3.290	3.480	3.590	2.970	8.970	10.400	4.780	3.630	3.180	2.960	2.810	4.551
1995	2.510	3.450	3.840	5.550	4.530	18.100	20.500	11.200	4.920	4.270	4.310	3.420	7.645
1996	3.450	3.550	3.510	4.240	5.440	16.200	28.700	12.200	6.640	5.060	4.560	4.170	8.570
1997	4.450	4.390	5.620	5.780	4.790	6.280	20.000	13.400	5.900	5.290	4.580	4.170	7.291
1998	4.070	4.020	5.060	4.570	4.390	6.970	15.300	9.420	5.270	4.800	4.290	3.420	6.137
1999	3.400	3.460	8.700	6.370	6.060	17.500	24.400	12.500	7.670	5.370	5.010	4.340	9.216
2000	4.210	3.850	3.790	3.450	3.530	4.070	36.300	15.000	9.140	5.310	4.660	4.180	8.480
2001	3.770	3.530	3.720	3.690	3.290	9.100	4.180	3.580	2.870	2.690	2.570	2.490	3.792
2002	3.150	5.210	12.200	13.400	7.770	30.800	49.000	22.000	11.700	9.360	7.930	6.010	15.944
2003	5.660	5.130	4.540	5.580	5.010	6.370	35.400	13.400	11.600	7.650	6.700	5.690	9.734
Uzun Süreli Aylık Ort.	1.993	2.040	2.750	3.164	2.884	6.886	11.783	6.600	3.886	2.958	2.524	2.232	4.142

**Kaynak:** Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü Arşivi.

**Tablo 27.** Limonlu Çayı Sarıaydın akım gözlem istasyonuna ait aylık ve yıllık ortalama akım ve nispi miktarları.

Unsur	AYLAR												Yıllık
	Ek	K	A	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	
Ort. Akım (m <sup>3</sup> /sn)	1,993	2,040	2,750	3,164	2,884	6,886	11,783	6,600	3,886	2,958	2,524	2,232	
Nispi Akım (lt/sn/km <sup>2</sup> )	12,743	13,043	17,586	20,229	18,439	44,028	75,336	42,200	24,847	18,912	16,136	14,274	26,481

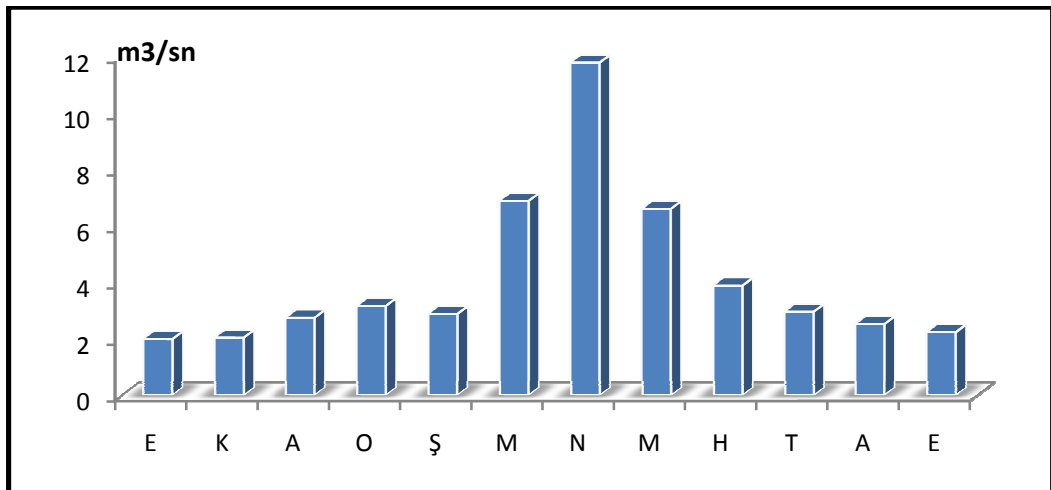
**Kaynak:** Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü Arşivi

Limonlu Çayının yıllık ortalama akım miktarı 6,86 m<sup>3</sup>/sn, minimum yıllık ortalama debisi 2,77 m<sup>3</sup>/sn (1974 yılı) ve maksimum yıllık ortalama debisi ise 13,48 m<sup>3</sup>/sn (1969 yılı) dir. Çayın denize taşıdığı yıllık ortalama su miktarı 210 hm<sup>3</sup> (210.000.000 m<sup>3</sup>) ‘tür. Bu değer Mersin ilinin diğer büyük akarsularıyla kıyaslandığında biraz düşük kalmaktadır. Bunun da nedeni yereyin kalker yapıda olmasından dolayı yağışın ancak % 30’unun akışa geçmesidir. Fakat yağışların minimuma düştüğü ve maksimum buharlaşma değerlerinin gözlemlendiği yaz mevsiminde bile Çay kurumamakta, az da olsa akış gözlenmektedir bunun nedeni olarak kaynaklarla beslenmenin etkisi olduğu düşünülebilir.

Limonlu Çayının ortalama akım değerlerinin yıllık değişiminde mevsimlik sıcaklık ve yağış koşullarındaki farklılıklar rol oynamakla beraber vadi yakınlarındaki karstik kaynakların katkıları veya bölgenin jeolojik yapısı sonucu suların yeraltına sızmalarının etkileri de akım üzerinde görülmektedir. Havzanın 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. Bu nedendir ki ortalama yıllık verim, Mersin ili akarsularını teşkil eden Doğu Akdeniz Havzasında 15,6 l/s/km<sup>2</sup> iken bu rakam Limonlu Çayı Havzasında 2,13 l/s/km<sup>2</sup> dir. Yüzeysel akışa önemli katkı sağlayan unsurlar yukarı havzada, kar erimelerine bağlıyken havzanın geneli söz konusu olduğunda, yağmur şeklinde düşen yağışlar ve farklı alanlarda ortaya çıkan genellikle akarsu yatağına yakın seviyelerde karst kaynağı katkılarından oluşur.

Akdeniz bölgesindeki akarsular, asgari ve azami seviyelerinin orantısı bakımından yurdumuzda akarsuların maksimum ve minimum seviyeleri arasında

farkın en fazla olduğu Ege bölgesi akarsularının ardından ikinci sırada yer almaktadır (İnandık ve Cöntürk, 1960: 65-71). Akımın yıllık seyri aylara göre değerlendirildiğinde Mart ayından itibaren akışta bir yükselim temposunun başladığının ve en yüksek akış rakamlarına ilkbahar aylarında ulaşıldığı gözlenmektedir. Bu aylar içerisinde Nisan ayı akış üzerinde önemli oranda artışın yaşandığı ay olarak karşımıza çıkar. Bunda kış aylarının bitiminden itibaren sıcaklığın bahar aylarıyla beraber hızlı bir tempoyla yükselerek üst havzada kar erimelerinin hızlanmasının ve yine üst havza için geçerli olan ilkbahar yağış artışının payı büyüktür. Nisanda maksimuma ulaşan akış bu aydan hemen sonra Mayıs'tan itibaren aşamalı bir düşüşe başlamakta minimum seviyeye ise yazın son ayı Ağustosta bazen de gecikmeli olarak Eylül veya Ekimde ulaşılmaktadır. Minimum akışların Eylül veya Ekimdeki sarkmasındaki neden, bölgedeki yaz sıcaklıklarının üç ayla sınırlı kalmayıp sonbaharın ilk aylarının da oldukça sıcak geçmesinden ve buharlaşmanın etkisini sürdürmesinin yanında Ekim ayında meydana gelen kısmi yağış yükselmesinin topraktaki su noksanını ancak karşılayabilmesi ve yeraltı kaynaklarını besleyerek akıma etki etmemesidir (Hadimli, 2008: 155). Ayrıca bu dönemde Çayı besleyen karstik kaynaklarda da bir azalma gözlenmektedir. Aynı ve yakın havza yağışlarından beslenen karstik kaynaklar, sahada kurak dönem akışlarının büyük kısmını tek başına karşılamaktadır.



**Şekil 30.** Limonlu Çayı' nın Sarıaydın akım gözlem istasyonuna ait aylık ortalama akım miktarı (m<sup>3</sup>/sn).

Limonlu Çayı akım değerlerinin mevsimlere dağılışına bakıldığında akıma etki eden faktörlerin izahı daha kolay olur. Havzada en düşük ortalama akış 6,265 m<sup>3</sup>/sn ve % 12 ile sonbahar mevsimine aittir. En yüksek ortalama akış 25,269 m<sup>3</sup>/sn ve %51 lik oranla ilkbahar mevsiminde görülür. Bu mevsimlik ortalama akışlar neticesinde Limonlu Çayı'nın rejim özellikleri, Akdeniz'in tipik iklim ve rejim özelliklerine uyum sağlamamaktadır. Maksimum akışlar kış yerine ilkbaharda gözlenmekte, minimum akışlar da kısmen yazın son ayına tekabül etse de sonbahara sarkmaktadır.

**Tablo 28.** Limonlu Çayı aylık ortalama toplam akım miktarlarının mevsimlere göre dağılışı ve oranları.

MEVSİMLER							
Sonbahar		Kış		İlkbahar		Yaz	
Toplam Akım m <sup>3</sup> /sn	%	Toplam Akım m <sup>3</sup> /sn	%	Toplam Akım m <sup>3</sup> /sn	%	Toplam Akım m <sup>3</sup> /sn	%
6,265	12	8,798	18	25,269	51	9,368	19

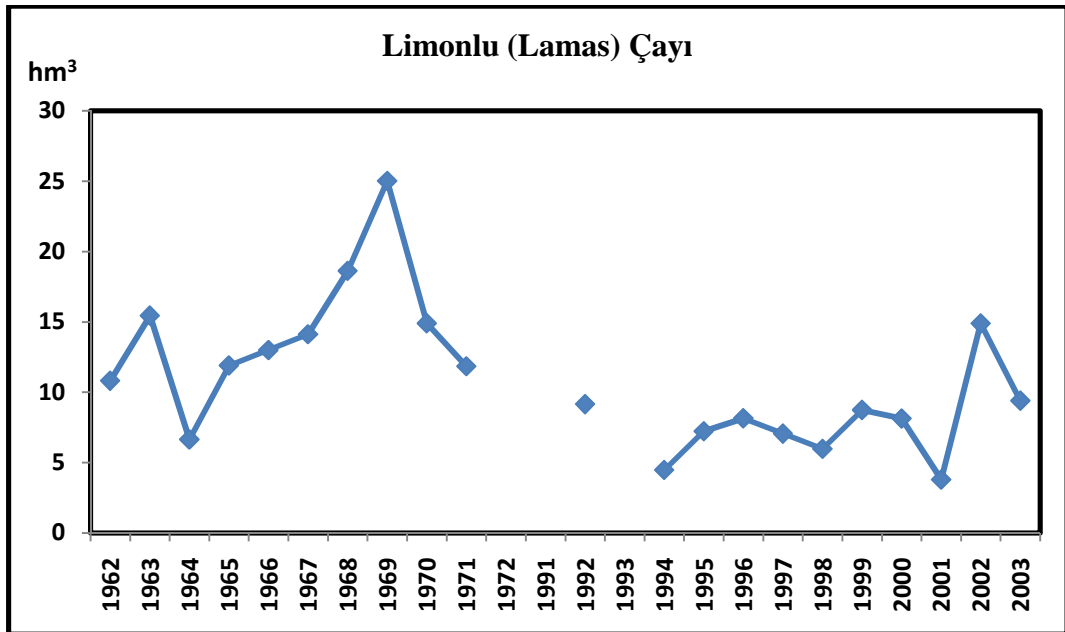
İklim koşullarındaki bazı değişiklikler yıllık ortalama akımlar üzerinde etkisini göstermektedir. Şekil 31'den de açıkça izleneceği gibi gözlem yapılan 1962-2003 (1971-1992 arası istasyon kapalı olduğundan bu tarihler arasında gözlem yapılamamıştır.) yılları arasında yıllık akım ortalaması on bir yılda 10 m<sup>3</sup>/sn'nin altına düşmüştür (1964 su yılı 6,640 m<sup>3</sup>/sn, 1992 su yılı 9,147 m<sup>3</sup>/sn, 1994 su yılı 4,465 m<sup>3</sup>/sn, 1995 su yılı 7,216 m<sup>3</sup>/sn, 1996 su yılı 8,143 m<sup>3</sup>/sn, 1997 su yılı 7,054 m<sup>3</sup>/sn, 1998 su yılı 5,965 m<sup>3</sup>/sn, 1999 su yılı 8,731 m<sup>3</sup>/sn, 2000 su yılı 8,124 m<sup>3</sup>/sn, 2001 su yılı 3,790 m<sup>3</sup>/sn, 2003 su yılı 9,394 m<sup>3</sup>/sn). Diğer su yıllarında yıllık ortalama akım değerleri 10 m<sup>3</sup>/sn'nin üzerindedir. Akım yapılan yıllar göz önüne alındığında on bir yıl gibi bir değer oldukça fazladır yani gözlem yapılan yirmi bir yıl içinde on bir yıl boyunca Limonlu Çayının yıllık ortalama akım değerleri 10 m<sup>3</sup>/sn'nin altındadır. Aynı istasyonda bugüne kadar kaydedilen en yüksek değere sahip su yılı ise 25,003 m<sup>3</sup>/sn yıllık ortalama ile 1969 yılıdır. 1980 yılında Elektrik İşleri Etüt İdaresi tarafından yapılan Kızılgeçit istasyon

gözlemleri neticesinde 28-29 Mart günü bir taşkın yaşandığı ve bu yıldaki taşkın zirve debisi  $161 \text{ m}^3/\text{sn}$  olduğu gözlenmiştir. Bu yılda yaşanan zirve akış miktarının diğer yıllarda gözlenen maksimum akışlardan 3 ila 15 kat daha fazla olduğu bilinmektedir (Anonim, 1986: 4-51).

Limonlu Çayının göstermiş olduğu rejim tipini açıklayacak olursak, rejim yıl içindeki akım değişimleri olduğuna göre akıma etki eden etmenler rejim üzerinde de etkili olmaktadır (Hoşgören, 1984: 75). Çayın yıl içindeki akım miktarında gözlenen maksimum değer Nisan ayında, minimum değer ise Ekim ayında gözlendiği daha önce belirtilmişti. Havzada özellikle üst kısımlarda yağışların yükselti sonucu artması ve bu kısımda yağış şeklinin daha ziyade kar şeklinde olması havzanın aşağı kısımlarında ise yağış değerlerinin araştırma sahasının konumu nedeniyle nemli rüzgarlardan faydalanamaması sonucu nisbeten düşük olması Nisan ayında üst havzada kar erimelerinin Çayın akımı üzerinde daha etkili olma sonucunu doğurmuştur. Çay üzerindeki bütün akım istasyonlarında Nisan ayında maksimum seviyenin gözlenmesi sonucu karlı-ova rejiminin özelliklerini yansıtırken Çayın rejiminin bu tipten farklı olan tarafı minimum seviyenin yaz mevsiminden ziyade sonbaharda gözlenmesidir. Kısacası Limonlu Çayı ne yukarı havzasında ne de aşağı kısmında içinde bulunduğu bölgenin rejim tipini yansıtmamaktadır.



**Fotoğraf 10.** Yaz mevsiminde Limonlu Çayından bir görünüm.



**Şekil 31.** Limonlu Çayı, Sarıaydın akım gözlem istasyonunun 1962-2003 yıllarını içeren devredeki yıllık ortalama akım miktarları (1972-1991 arası akım ölçümü yapılmadığından değerlendirilememiştir).

### 3.3. Drenaj Tipi ve Vadi Yoğunluğu

Akarsular ilksel eğimlere bağlı olarak oluşurlar. Fakat bundan sonra devam eden aşınma ile meydana gelen ikinci ve üçüncü nesil vadilerin kuruluşu üzerinde yapı ve litoloji, zayıf direnç sahaları, jeolojik geçmişten kalma koşullar, yeni kabuk hareketleri gibi çeşitli etkenlere uğrayarak gelişir ve sonuçta, belirli özellikler gösteren vadi şebekeleri veya drenaj tipleri meydana gelir. Topoğrafyanın evrimi de, drenaj tipini belirleyen bu etkenlere bağlı olarak, drenaj sisteminde meydana gelen değişikliklere paralel bir şekilde gelişir (Erinç, 2000: 475-476).

Limonlu Çayı ve çevresindeki birçok akarsu Toros Dağlarından doğmakta ve birbirlerine paralel bir uzanış göstermektedirler. Araştırma sahasında Limonlu Çayı ve kolları genel olarak dandritik drenaj ağı sergilemektedirler. Bunda akarsuların homojen bir litoloji üzerinde bulunmaları ve arazinin ilksel eğimini izleyen konsekant akışların gözlenmesi etkilidir. İnceleme alanında ayrıca paralel drenaj ağı da gözlenmektedir. Sahada paralel drenaj ağı Sarıaydın-Güneyli arasındaki sahada yer alan yan kollarda izlenir.

Vadi yoğunluğu, bir sahadaki akarsu uzunluğunu gösterir bu da topoğrafyanın akarsularla parçalanma derecesini ifade etmektedir. Bu olay daha çok iklimin, litolojinin, sahanın eğim derecesinin ve bakının kontrolü altında gelişir. İklim ve bakının etkisi yağışlar üzerinde kendini hissettirmektedir. Araştırma sahası, Bolkarlar'ın güney yamacında bulunması nedeniyle bakının olumlu etkisiyle kuzey yamaca nazaran daha fazla yağış almaktadır. Fakat genel olarak yağış miktarları Batı Akdeniz bölümüne göre çok yüksek seviyeler göstermemektedir. Alanın litolojisine kalkerler damgasını vurmuştur. Bu nedenle geçirimsizlik artarak yüzeysel akış zayıflamıştır. Bölgede yeraltı drenaj sistemi gelişme göstermiştir. Bu durumu Limonlu Çayının önemli bir kolu olan Evdilek Deresinin akışının önemli bir kısmının yeraltına intikal etmesinden anlaşılmaktadır. Sahanın eğimi yüzeysel akış üzerinde sızma ve yüksek buharlaşma değerlerini düşürücü bir etki yapmaktadır. Araştırma alanında vadi yoğunluğu kaynağa yakın olan üst kısımlarda düşük ve bu kesimde Çaya çok katılım olmamaktadır. Kıyı kesimlerine doğru vadi yoğunluğu artmaktadır.



### 3.4. Yeraltı Suları ve Kaynaklar

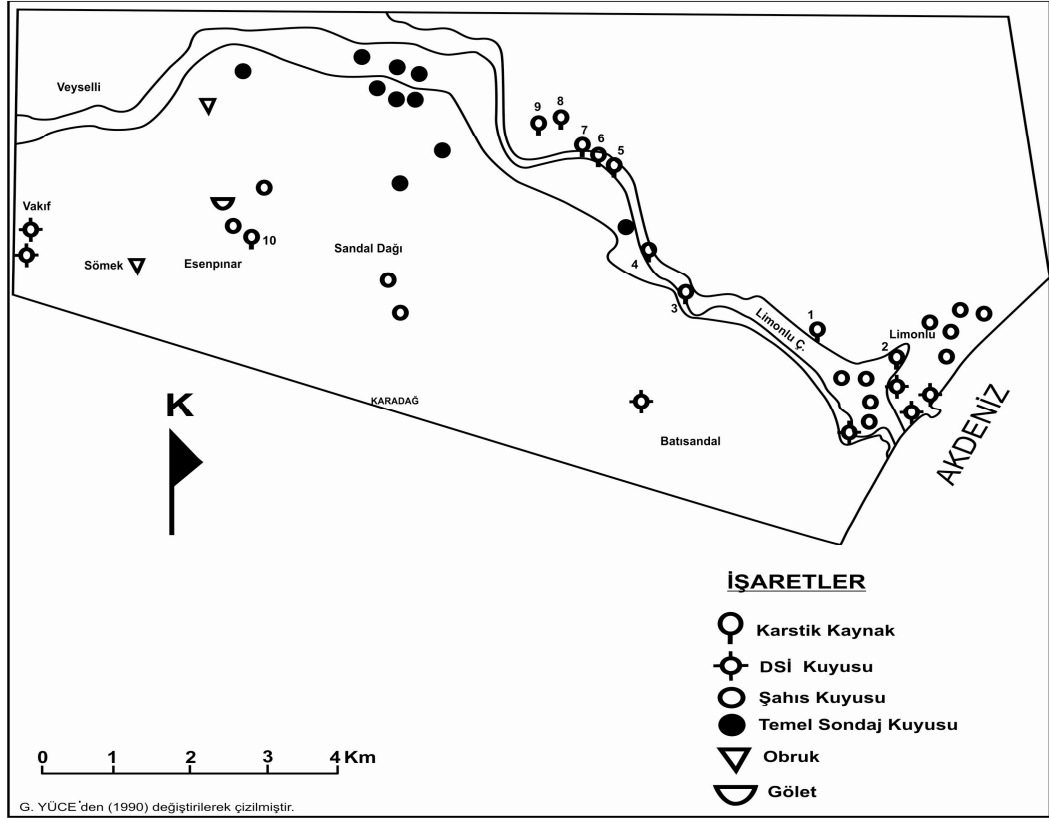
Hidrolojik döngünün bir parçası olan yeraltı suyu, yağışların bir bölümünün sızma şeklinde yerçekiminin etkisinde kalarak toprak alt katlarına hareket etmesi ve geçirimsiz bir tabaka üstünde birikmesiyle oluşur. Bu olayda zeminin yapısı ve bu zemini oluşturan kayaçların özellikleri etkili olmaktadır. Araştırma sahası çeşitli yaşlarda oluşmuş kalkerlerin geniş yer kapladığı bir alan olmakla birlikte bunların bölgede bulunan bir takım fay ve eklemlerle kesilmiş olmaları sızmayı arttırdığından yeraltı sularının oluşumu için önemli bir avantaj sağlamaktadır. Litolojinin ve tektoniğin sunduğu bu özellikler neticesinde inceleme alanı yeraltı suları bakımından önemli bir potansiyel sunmaktadır. Bu durum Limonlu Çayının akım özelliklerinde de kendini hissettirmektedir. Çay'a gerek Sarıaydın Akım Gözlem İstasyonundan önce, gerekse Sarıaydın ile Kızılgeçit arasında karst sisteminden geçen sulardan beslenen pınarlar katılmaktadır (Anonim, 1986: 4-29).

**Tablo 29.** Limonlu Çayı'nın Sarıaydın ve Kızılgeçit arasındaki akım değişimi.

İstasyon Adı	Akarsu Adı	İşleten Kuruluş	Yağış Alanı (km <sup>2</sup> )	Yükselti (m)	Gözlem Süresi	Gözlem Süresinde Ortalama Akış (m <sup>3</sup> /sn)
Sarıaydın	Lamas	DSİ	504	1297	1961-71	5,3
Kızılgeçit	Lamas	EİE	995	970	1967-83	7,0

**Kaynak:** DSİ Arşivi.

Tablodan da anlaşıldığı gibi Limonlu Çayındaki bu iki akım istasyonu arasındaki ortalama akım farkı Sarıaydın-Kızılgeçit arasında yer alan karst kaynaklarının etkisidir. Bu katkılar Kızılgeçit akım istasyonunda ortalama akışların artmasıyla kendini göstermektedir. Akdeniz Bölgesinde yer alan diğer karst kaynaklarıyla kıyaslandığında çalışma sahasında bulunan kaynakların çok büyük miktarlarda verimi olmasa da Limonlu Çayı akışlarına nispi katkıları özel önem taşımaktadır. Havzada, debisi 0.2 lt/s ile 2000 lt/s arasında değişen büyük küçük 10 adet kaynak vardır. Bu kaynakları sırasıyla inceleyecek olursak şunlar söylenebilir.



**Şekil 32.** Limonlu Çayı Alt Havzasında yer alan kaynaklar, kuyular, gölet ve obruklar (Kaynakların açıklamasının yapıldığı kısımda haritadaki numaralandırmaya uyulmuştur).

### 3.4.1. Karasu Kaynağı

Limonlu Kasabasının hemen KB'sında, Belediyenin Çaydan su aldığı kanalın yakınında bulunmaktadır. Miyosen kalkerinde oluşan düşey bir kırıkta çıkan kaynağın yedi aylık (Nisan-Eylül) 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. Kaynağın çıktığı seviye 30 m'dir. Suyun pH'ı 7.6-7.9 arasındadır. Suyun sınıfı ABD Tuzluluk Diyagramına göre C<sub>2</sub>S<sub>1</sub> dir. Kalsiyum bikarbonatlı sular sınıfına girer (Yüce, 1990: 48).

### 3.4.2. Sülüklügöz Kaynağı

Kaynak, Limonlu Kasabasının 600-700 m doğusunda kalan Sülüklügöz Bataklığı içerisinde kalmaktadır. Suyun kalkerden alüvyona boşalımıyla oluşan ve drene olmamasından dolayı bataklık haline gelen Sülüklügöz Bataklığı, Zeytinli Tepe ile Kuşçarpacağı Tepe arasında 100 dönümlük bir alanı oluşturmaktadır.

Kaynağın çıkış kotu düşük olduğu için akışa geçememekte ve olduğu yerde etrafa yayılmaktadır. Söz konusu nedenle kaynağın debisinin yaklaşık olarak 15 lt/s dolayında olduğu sanılmaktadır. Suyun pH'ı 7.7, tuzluluk sınıfı C<sub>2</sub>S<sub>1</sub> dir. Karbonatlı ve sülfatlı sular dandır (Yüce, 1990: 48).

### **3.4.3. Sarıpınar Kaynağı**

Miyosen kalker-killi kalker dokanağından çıkan kaynağın seviyesi 130 m dolayındadır. Yerel bir kaynaktır. Daha önceki debisi birkaç lt/s iken, dinamitle patlatma yapılarak geliştirilmiş ve debisi 5-6 lt/s'ye çıkarılmıştır. Suyun pH'ı 7.8, tuzluluk sınıfı C<sub>2</sub>S<sub>1</sub> dir. Kalsiyum bikarbonatlı sular grubuna girer. Kaynak Kale Harabesi yakınında bulunmaktadır (Yüce, 1990: 51).

### **3.4.4. Ilıcapınar Kaynağı**

Miyosen killi kalkerinden çıkan 0.2-0.3 lt/s debili küçük bir kaynaktır. Kaynak kotu 150 m dolayındadır. Suyun pH'ı 7.9, tuzluluk sınıfı C<sub>2</sub>S<sub>1</sub> dir. Karbonatlı ve sülfatlı sular sınıfına girmektedir. Kaleboynu Tepenin KB'sın da yeryüzüne çıkmaktadır (Yüce, 1990: 51).

### **3.4.5. Dışpınar Kaynağı**

Kaynağın çıktığı litoloji killi kalker-kumtaşı-silttaşı birimidir. Tahmini debisi 6lt/s olan kaynağın çıkış seviyesi 110 m dolayındadır. Suyun pH'ı 7.8-8.2 değerinde olup, tuzluluk sınıfı olarak da C<sub>2</sub>S<sub>1</sub> kategorisindedir. Karbonatlı ve sülfatlı sular dandır. Kaynak Bahçebaşı mevkiinde, Limonlu sol sahilinde yer alan stabilize yolun hemen altından çıkmaktadır (Yüce, 1990: 51).

### **3.4.6. İçpınar Kaynağı**

Dışpınar kaynağının çıktığı litolojiye sahip kaynak, aynı sisteme bağlı diğer bir boşalım noktasını oluşturmaktadır. Suyun yeryüzüne çıktığı seviye 110 m dolayında olup, tahmini debisi 6-7 lt/s dir. Kaynağın pH'ı 7.9 olup, tuzluluk sınıfı C<sub>2</sub>S<sub>1</sub> dir. Kalsiyum bikarbonatlı sular dandır. Dışpınar kaynağının yaklaşık 100 m KB'sından çıkmaktadır (Yüce, 1990: 51).

### 3.4.7. Karapınar Kaynağı

Killi kalkerden çıkan ve tahmini debisi 2lt/s olan kaynak, 190 m kotunda yer almaktadır. Suyun pH' ı 7.8, tuzluluk sınıfı  $C_2S_1$  dir. Kalsiyum bikarbonatlı sular özelliğindedir. Kaynak Domin Sırtı dolayında gözlenmektedir (Yüce,1990: 51).

### 3.4.8. Buladanlı Kaynağı

Killi kalkerden çıkan diğer bir kaynağı oluşturur. Kaynağın çıktığı seviye 290 m dolayındadır. Debisi 1-2 lt/s olarak tahmin edilmektedir. Kaynak Deveçökeği Tepenin batısı ile Araburun mevkiinin güneyi arasında kalmaktadır (Yüce,1990;51).

### 3.4.9. Murtpınar Kaynağı

Kaynağın çıktığı litoloji killidir. Tahmini debisi 0.1-0.2 lt/s olan kaynak 350 m seviyesinde yer almaktadır. Suyun pH'ı 7.9 olup tuzluluk sınıfı  $C_2S_1$  dir. Karbonatlı ve sülfatlı sularındır. Araburun mevkiinin GB'sı ile Kolankaya Tepenin kuzeyinde bulunmaktadır (Yüce, 1990: 51).

### 3.4.10. Esenpınar Kaynağı

Üst Kretase melanjından çıkan kaynak 800 m kotuna sahiptir. Tahmini debisi 8-10 lt/s dolayındadır. Suyun pH' ı 7.2-8.1 dolayında olup, tuzluluk sınıfı  $C_2S_1$  dir. Karbonatlı ve sülfatlı sularından olup Kalsiyum bikarbonat hakimdir. Esenpınar-Vakıf yolu üzerinde Esenpınar mevkiinin hemen çıkışında Burçaklık Tepenin kuzeyinden yeryüzüne çıkar. Ayrıca bu kaynağın dışında Topraksu tarafından Esenpınar' a bir gölet yapılmış olup, fazla sular gölete akıtılmaktadır (Yüce, 1990: 52).

## 3.5. Su Kirliliği

Su kirliliği, insan faaliyetlerinden dolayı suyun fiziksel, kimyasal veya biyolojik özelliklerinde meydana gelen olumsuz değişimlerdir. Bu kirlilik kaynakları çok çeşitli olabilmektedir. Katı atıklar, endüstriyel ve tarım kaynaklı kirleticiler, evsel atıklar bunlardan başlıcalarıdır. Bu kirleticilerin bazıları yapıları

gereği çok zararlı olmamalarına rağmen, su kaynaklarına karıştıktan sonra oluşan biyokimyasal reaksiyonlar sonucunda çok daha zararlı hale gelebilirler. Burada bizi daha çok ilgilendiren çalışma alanının litolojik yapısı nedeniyle yeraltı suları kirliliği ve incelenilen alanda yüzeysel akış gösteren Limonlu Çayındaki kirliliktir fakat her iki unsurda birbiriyle son derece bağlantılıdır.

Limonlu Çayı Havzası önemli oranda yeraltı suyu olanaklarına sahiptir. Bölge halkı için önemli bir kaynak olan bu su üzerindeki en büyük kirlilik nedeni havza yakınındaki evsel atıkların fosseptiklerle doğrudan toprağa verilmesi ve kanalizasyon sistemi yetersizliğidir. Ayrıca yoğun kullanım baskısı nedeniyle özellikle denize yakın yerlerde tuzlu su girişi tehdi de yaşanmaktadır.

Limonlu Çayı İçel ilinin önemli bir akarsu kaynağı olup bu kaynaktan içme ve sulama suyu amacıyla su kullanan çok sayıda yerleşim alanı bulunmaktadır. Bu yerleşim alanları bir ilçe, 8 kasaba, 41 köy'den oluşmakta ve 2000 yılı nüfus sayımına göre bu saydığımız alanlarda 71.000 insan yaşamaktadır. Günümüzde bu sayının 210.000 civarında olduğu tahmin edilmektedir<sup>21</sup>. Bu haliyle düşündüğümüzde Limonlu çayı yöre halkı için büyük bir öneme sahiptir. Fakat bu potansiyel nüfus kaynağı bazı kirlilik sorunlarını da beraberinde getirmektedir. İl Çevre ve Orman Müdürlüğünce yapılan araştırmada Çaya kıyısı olan köyler, piknik alanları ve çeşitli restoranların varlığı tespit edilmiş olup bunların bir takım atıklarının Çay üzerinde önemli etkilerinin bulunduğu gözlenmiştir. Bunlardan Kayacı Vadisi piknik alanı (Doktorun Yeri), Sarıaydın Köyü, Kızılgeçit Köyü ve bu köyün sınırlarında yer alan alabalık yetiştirme tesisleri ve bunların satışının yapıldığı restoranlar Limonlu Çayının kirlenmesinden sorumlu olan yer ve tesisler olarak karşımıza çıkmaktadır. Bunlara ek olarak Çayın kaynaktan başlayıp denize kadar olan mesafede çevre halkının daha ziyade tarımla uğraşması nedeniyle yoğun olarak yapılan sulu-kuru tarım ve seracılık faaliyetlerine sahne olduğu gözlenmiştir. Tarımsal verimin artırılması için kullanılan pestisitler ve sentetik gübreler yüzey ve yer altı suyuna karışarak oradan da bazı kaynaklar vasıtasıyla Limonlu Çayı akışına katıldığı tespit edilmiştir.

---

<sup>21</sup> www.tüik.gov.tr



**Fotoğraf 11.** Limonlu Çayı üzerinde kurulan ve kirlilik yaratan tesisler.

Limonlu Çayı mecrası boyunca yapılan gözlemlerde Kayacı Vadisi piknik alanı ve yakın çevresinde özellikle yaz sonunda günübürlük gelenlerden kaynaklanan kirlilik saptanmıştır. Şu anda bu tesisten kaynaklanan sıvı atıklar için sızdırmalı fosseptik kullanıldığı fakat zaman zaman sızma ve olası taşmalarla kirlilik riski oluşturduğu gözlenmiştir. Diğer bir sorun ise Limonlu Çayının her iki kıyısında kurulan Sarıaydın Köyünde yaylacılık faaliyetleri sonucu yaz sezonu nüfusu 3000 kişiye ulaşması ve köy içinden geçen Limonlu Çayının yaklaşık 2 km'lik kısmı köy sınırları içinde kalması neticesinde evsel nitelikli atıkların direk olarak dereye verilmemekle birlikte sızarak dereye ulaşacağı ve kirlilik yaratacağı düşünülmektedir. Köy yerleşim yerinden kaynaklanan katı atıklar için, atıkların toplandığı çöp toplama kapları ve düzenli olarak toplandığı bir sistem yoktur. Köyde çay kenarında yapılan incelemede atıkların çay kenarında toplanmış olduğu gözlenmiş ayrıca köy halkı tarafından da zaman zaman Çay'a direk verildiği ifade edilmiştir.

Limonlu Çayı'nın her iki kıyısında bulunan diğer bir yerleşim yeri olan Kızılgeçit içinde aynı durum geçerli görünmektedir. Bunlara ek olarak Kızılgeçit Köyünde Limonlu Çayı kenarında bulunan alabalık üretim tesisi ve üç adet restoran olup, özellikle yaz sonunda çok sayıda günü birlik gelen kişilerden kaynaklanan evsel nitelikli katı ve sıvı atıklar kirlilik kaynağı olarak ortaya çıkmaktadır.

Bölgedeki birçok nehrin döküldüğü Yarı kapalı bir deniz olan Akdeniz, tarımsal faaliyetler, şehirleşme, endüstriyel atıkların akarsular ile denize ulaşan ağır metallerin çeşitli kaynaklardan alınan örneklerde yapılan analiz sonuçlarında, ticari ve turizm alanındaki hızlı gelişmeler nedeni ile son yıllarda kirlilik belirtileri gösterdiği bilinmektedir. Akdeniz'de üzerinde en çok araştırma yapılan ağır metaller civa, kalay ve kadmiyumdur. Akarsular ile denize ulaşan bu ağır metallerin çeşitli kaynaklardan alınan örneklerde yapılan analiz sonuçlarında bulunan ortalama değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

**Tablo 30.** Akarsular ile denize ulaşan ağır metallerin çeşitli kaynaklardan alınan örneklerde yapılan analiz sonuçlarında bulunan ortalama değerleri.

	Toplam Hg (Civa)	Toplam Cd (Kadmiyum)	Toplam Sn (Kalay)	KOI <sup>22</sup>	(BOİ <sub>5</sub> ) <sup>23</sup>
Tarsus Çayı	9	0.2	—	10	3
Mersin Şehir Kanalizasyonu (Liman)	71	1	—	334	57
Mersin Şehir Kanalizasyonu (Açık)	53	2	—	475	110
Mersin Şehir Kanalizasyonu (Pozcu)	33	0.4	—	169	3
Limonlu Çayı	8	0.3	4.3	19	1
Göksu Nehri	23	0.5	—	27	1

**Kaynak:** İçel İlinin arazi kullanım potansiyeli MTA.

<sup>22</sup> **Kimyasal Oksijen İhtiyacı:** Belirli bir miktardaki organik maddenin kimyasal madde ile ayrıştırılması sırasında tüketilen oksijen miktarıdır ve genellikle mg/L olarak ifade edilir.

<sup>23</sup> **Beş Günlük Biyolojik Oksijen İhtiyacı:** Atıksuların kalitesini tanımlamada yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir. BOİ<sub>5</sub> sudaki mikroorganizmaların organik maddeleri parçalamak için beş gün boyunca kullandıkları oksijen miktarını ifade eder ve genellikle 100-300 mg/L arasında değişmektedir.

Limonlu ayı Havzasındaki su kirliliğini önlemek için yapılan çalışmalarda şu sonuçları çıkarmak mümkündür. Çayın kenarında bulunan Sarıaydın ve Kızılgeçit köylerine ait evsel nitelikli atık sulardan kaynaklanan kirliliğin önlenmesi için kanalizasyon sistemi yapılması gerekmektedir. Aynı zamanda bu yerleşmelerden kaynaklanan katı atıkların yarattığı kirliliğin önüne geçilmesinde yapılacaklardan biri de çöp toplama aracının temin edilmesinin gerekliliğidir. Tarımsal kirliliğin aşılmasında ifteyi zirai ilaçlar konusunda bilinçlendirme çalışmaları yapılmalı, yeraltı sularının tuzlanmasının önlenmesinde havzanın sahil bandınının 100-400 m'lik şeridinde kuyu açılmamalıdır. En önemli önlemi tabi ki halkın su kaynaklarına daha bilinçli yaklaşımının sağlanması oluşturmaktadır.

### **3.6. Limonlu ayı Havzası Su Kullanım Durumu**

#### **3.6.1.Tarihi Su Yapıları**

Limonlu ayı yörenin kısmen temiz bir su kaynağı olup çok eski tarihlerden beri çevresinde yerleşim yerleri kurulmuştur. Lamos adı çayın antik dönemde kullanılan ismini oluşturmakla beraber günümüze gelene kadar değişime uğrayarak Lamas olmuştur. Çayın bulunduğu bölge, o dönemde Kilikia olarak bilinmekle beraber Lamas ayı Dağlık Kilikia ile Ovalık Kilikia'yı birbirinden ayıran sınır olarak kabul edilmekteydi. Lamas ayı yüzyıllar boyunca, derin vadilerden Toros Dağlarının yağmur ve kar sularını taşıyarak görkemli bir şekilde akmuştur. Buna karşın o dönemdeki halk, küçük ve yetersiz sarnılardan su ihtiyacını karşılamış, Roma döneminde çayın üzerine inşa edilen üç su sistemi Lamas'ın suyunu halkın kullanımına açmıştır. Lamas Vadisinde birçok değirmen ve Romalılardan kaldığı tahmin edilen ve hala yıkılmamış yedi adet irili ufaklı köprü, kilise, kale, mezar bulunmaktadır. Havzada bulunan tarihi suyolları şöyledir:

1. Limonlu Dokuzocak Mevkiinden Kızkalesine Giden Su Yolu: aydan alınan su, tüneller, galeriler, sekiz adet su kemeri ve kanallar vasıtası ile Kızkalesindeki su deposuna ve çeşmelere ulaştırılmıştır.
2. Kızılgeçit-Olba Su Yolu: Kızılgeçit köyünün hemen kaynağında epreş mevkiinden alınan su, tüneller vasıtası ve kayalar içindeki suyolları ile



Olba denilen yerleşim merkezine getirilmiştir. Bu hattın tünel bölümleri Kızılgeçit sulamasının bir parçasını teşkil etmekte ve hala kullanılmaktadır.

3. Sariaydın-Uzuncaburç Su Yolu: Sariaydın Köyünün kaynağından alınan su tünel, galeri ve kanallar vasıtası ile Kırobası üzerinden Uzuncaburç çeşme ve hamamlarına getirilmiştir. Köy Hizmetleri'nce onarılan bu hat, hala içme ve kullanma suyu amaçlı istifade edilir (Özbay, 1998: 146-161).



**Fotoğraf 12.** Araştırma sahasında yer alan vadi yamacına inşa edilmiş Romalılardan kalma tarihi su yolu.

### 3.6.2. Limonlu Çayı Havzasında Yapılan Su Tesisleri

Limonlu Çayından içme, kullanma ve sulama amaçlı olarak DSİ, Köy Hizmetleri, İller Bankası ve yöre halkı imkânlarıyla 70 adet tesis yapılmış ve sekiz tanesinin de inşaatı devam etmektedir. Bu tesislerin bazıları şunlardır.

**Tablo 31.** Havzada DSİ'ce yapılan sulama tesisleri.

Kızılgeçit Sulaması	64 ha
Limonlu Sulaması	100 ha

**Tablo 32.** Havzada Köy Hizmetlerince yapılan sulama tesisleri.

Kocaoluk Pompaj Sulaması	315 ha
Kayacı Sulaması	50 ha
Aksıfat İçme Suyu	300 l/s

**Tablo 33.** Havzada İller Bankası tarafından yapılan sulama tesisleri.

Limonlu (Karasu) İçme Suyu	301/s
Limonlu (Kayacı) İçme Suyu	501/s
Kumkuyu İçme Suyu	401/s
Esenpınar İçme Suyu	201/s
Uzuncaburç İçme Suyu	401/s

Limonlu Çayı Havzasında yöre halkı tarafından devlet-vatandaş işbirliği ile yapılan tesisleri Köy Hizmetleri İl Müdürlüğünün Proje, İl Özel İdaresi ve halkın maddi kaynak desteği ve işgücü ile yapılmıştır. Bu şekilde yapılan tesisler şunlardır;

**Tablo 34.** Havzada halk tarafından yapılan tesisler.

Türbün-Pompaj Sulama Tesisleri	12 adet
Elektromotopomp Tesisleri	9 adet
Cazibe (Borulu) Sulama Tesisleri	39 det

### 3.6.3. Limonlu ayı Havzasında Yapımı Planlanan Su Tesisleri

#### DSİ'ce Yapımı Planlanan Tesisler

Devlet Su İşleri havzada mevcuda ilaveten dört adet hidroelektrik santrali, dört adet sulama tesisi yapımı planlamaktadır. Santrallerden III ve IV numaralı HES'ler (Hidroelektrik Santrali) ihale edilmiş, Limonlu I-II numaralı HES'ler ve sulama tesisleri planlama aşamasındadır.

**Tablo 35.** Havzada DSİ'ce yapımı planlanan sulama tesisleri.

Kızılgöçit Sulaması (Mevcutun Büyütülmesi)	416 Ha
Veyselli-Yeniyurt Sulaması	340 Ha
Limonlu Sağ Sahil II Merhale Sulaması	1140 Ha
Limonlu Sol Sahil II Merhale Sulaması	340 Ha

**Tablo 36.** Limonlu ayı üzerinde yapımı planlanan barajlar.

Hidroelektrik Santraller (HES)	Kurulu Gücü MW	Yıllık Ortalama Elektrik Üretimi GWh
Lamas I ve II HES	26	165
Lamas III ve IV HES	38	193



**Fotoğraf 13.** Sahada yapımına başlanan hidroelektrik santrallerinin inşa alanından bir görünüm.

**Tablo 37.** Köy Hizmetleri İl Müdürlüğü'nce yapımı planlanan tesisler.

Erdemli-Aydınlar Köyü	Sulama Göleti (Planlama Aşamasında)
Erdemli-Güzeloluk Köyü	Sulama Göleti (Planlama Aşamasında)
Erdemli-Harfilli Köyü	HİS Göleti (Etüt Aşamasında)
Erdemli-Güzeloluk Köyü (Ayaş Yaylası)	HİS Göleti (Etüt Aşamasında)
Erdemli-Aydınlar Köyü	HİS Göleti (Etüt Aşamasında)
Silifke-Ayaştürkmenli	Sulama Göleti (Etüt Aşamasında)

Tüm bu sulama tesisleri havzada halkın yoğun tarım faaliyetlerinin bir gereği olarak çeşitli kuruluşlar ve yöre halkının kendi imkânları doğrultusunda hayata geçmiştir. Sahada su ihtiyacı giderek artmış ve artık Limonlu Çayı daha fazla su kullanma baskısı altında ihtiyaçlara cevap veremez duruma gelmiştir. Bu durumun çözümü için halkın tarım dışı gelir kaynaklarına yönlendirilmesi gerekmektedir.

## DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

### 4. LİMONLU ÇAYI HAVZASI'NİN TOPRAKLARI

Toprak; yeryüzünün dış kısmını birkaç mm ile birkaç metre kalınlıkta saran, organik veya inorganik maddelerin karışımından oluşan, belirli oranlarda su ve hava bulunduran, içinde ve üzerinde canlı bir ortamı barındıran, bitkilere durak yeri ve besin kaynağı sağlayan ayrılmış bir kattır (Atalay, 2006: 6). Bu tariften de anlaşılacağı gibi toprak sadece fiziksel parçalanma veya ayrışma sonucunda meydana gelen bir örtü değildir. Toprak oluşumunda birçok faktör etkili olmaktadır. Bunlar; ana kaya özellikleri, toprak katının olduğu bölgedeki topoğrafyanın durumu, zaman faktörü, toprak içinde ve üzerinde bulunan canlılarının etkisi ve en önemlisi de iklimin göstermiş olduğu özelliktir çünkü iklim diğer faktörler üzerinde de etkiye sahiptir.

Araştırma sahasının toprak özelliklerini inceleyen detaylı bir çalışma yoktur. Mevcut çalışmalar genel maksatla hazırlanmıştır. Bu kaynaklardan ilki 1987 tarihli İçel İli Verimlilik Envanteri ve Gübre İhtiyaç Raporu, ikincisi 1991 tarihli İçel İli Arazi Varlığı raporlarıdır. Ayrıca İçel iline ait 1/ 100.000 ölçekli toprak haritası da dağılışı göstermek amacıyla yararlanılan diğer bir kaynağı oluşturmaktadır.

Çalışma sahasının toprak sınıflarını belirlemek için 1949 Toprak Sınıflandırma Sistemi esas alınmıştır. Bu sınıflama sisteminde topraklar zonal, azonal ve intrazonal olmak üzere üç kategoriye ayrılmıştır. Limonlu Çayı havzasında yer alan zonal toprak grubunu Kırmızı Akdeniz Toprakları, Kahverengi Orman Toprakları, Kırmızı-Kahverengi Akdeniz Toprakları girerken azonal toprak grubuna Alüvyal ve Kolüvyal topraklar, İntrazonal gruba ise Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları girmektedir. Bunlardan başka sahada taşlık ve kayalık alanlarda geniş bir dağılım göstermektedir.

Limonlu Çayı havzası çoğunlukla kalker ana kayadan müteşekkil olduğundan özellikle üst havzada kalker plato üzerinde toprak örtüsü genellikle dolin, uvala, gibi karstik depresyonların tabanlarında ve oldukça sığ bir görünüm sunar. Saha bu kısımda daha ziyade taşlık, kayalık alanlar halindedir.

Vadi içinde durum genellikle taban örtüsü olarak yamaçlardan kopmuş ve ayrılmış materyal ile Limonlu Çayı havzasının yukarı havzadan taşınmış olduğu alüvyon örtü dikkati çeker.

#### **4.1.Zonal Topraklar**

İklim ve vejetasyon tipinin toprak oluşumunda etkili olduğu bu grup içindeki topraklar Kırmızı Akdeniz Toprakları, Kahverengi Orman Toprakları ve Kırmızı-Kahverengi Akdeniz topraklarıdır.

##### **4.1.1.Kırmızı Akdeniz Toprakları (Terra-Rossa)**

Bu toprak grubu çalışma alanımızda da görüldüğü gibi daha ziyade karstik alanlarda ve Akdeniz iklimi altında gözlenmektedir. Bu tipte lateritleşme süreci etkilidir. Genel olarak çeşitli bileşimde kireçtaşı, kil, konglomera, metamorfik şistler üzerinde gelişme gösterir. Ancak hava ve su dolaşımının çok iyi sağlandığı kireçtaşları üzerinde diğer ana kayalara göre daha kırmızı bir görünüm sunar. Kırmızısı olan bu topraklara düze yakın olan sahalarda rastlanır. Eğimli sahalarda ise kireçtaşları üzerinde bulunan bu toprak yüzeyde değil kireçtaşlarının çatlakları ve tabakalaşma yüzeyleri boyunca görülür. Toprağın çatlaklar ve tabaka yüzeyleri boyunca oluşması, buralarda yağış sularının tutularak ayrışma olaylarının meydana gelmesiyle ilgilidir. Buradaki toprakların kalınlıkları tabakalar arasındaki killi-marnlı yüzeyin kalınlığı tarafından tayin edilir. Kireçtaşlarının çatlaklılık durumu bu toprak oluşumunda önemli bir etkiye sahiptir. Toprak gövdesi çoğunlukla doğrudan doğruya sert kireçtaşı üzerine oturur. Bu topraklar kırmızı renkleriyle tipiktirler. Bu renk demir ve bileşiklerinin ( $Fe_2O_3$ ) etkisi sonucudur. Sahamızda yer alan dolin, uvala ve polye tabanlarında bu toprak türü bariz olarak görülür. Bunlar çevreden aşınarak karstik depresyonlarda birikmekten ziyade yerinde ayrışma sonucu oluşan otokton topraklardır. Organik madde miktarları düşüktür. Kırmızı Akdeniz toprağının yayılım gösterdiği alanlarda taşlılık ve kaya çıkışları yaygındır. Bu toprak türünde yüzeyden çatlakların alt seviyesine doğru kil miktarı artar ve kalsiyum karbonatın seviyesi düşer. Bu durum çatlaklar boyunca üstten altta doğru bir yıkanmanın ve özellikle kil taşınmasının olduğunu gösterir (Atalay, 1973: 150).

Akdeniz Bölgesinde yer alan eğimli alanlarda kızılçam ormanlarının tahrip edilerek tarıma açılması, Kırmızı Renkli Akdeniz topraklarının tamamen aşınmasına yol açmıştır (Atalay, 1996: 456). Bu toprak grubu komşu olduğu Kahverengi Orman toprağından renk özelliğıyle belirgin bir şekilde ayrılır. Kırmızı Akdeniz toprakları çalışma sahamızda da gözlendiğı gibi Akdeniz iklim şartlarının hüküm sürdüğü alanlarda deniz kıyısından başlayarak ormanın üst sınırına kadar çıktığı özellikle kireçtaşlarından oluşmuş alanlarda yer alır. Bu toprak grubuna 1600 m ve daha yüksekte rastlanılmasında Pleistosen'de bugünkünden daha sıcak ve daha nemli iklim şartlarının hüküm sürmesi sebep olabilmektedir. Çünkü bu yükseltilerde hüküm süren iklim, Terra-Rossa topraklarının gelişmesine pedojenezin seyri bakımından elverişli değildir (Atalay, 1973: 150). Genel olarak bu topraklarda kalsiyum karbonatın yıkandığı, yükseltinin artmasına paralel olarak toprakların orta derecede alkalin reaksiyondan çok hafif asit reaksiyona doğru değişme gösterdiği tespit edilmiştir. Bu toprak türü sığ olduğundan her zaman gelişmiş bir gövde arz etmezler. Karstik çukurlarda ise nispeten daha derindir (Dizdar, 2003: 160).



**Fotoğraf 14.** Sahada yer alan, bazı alanlarda üzerinde tarımın yapıldığı Kırmızı Akdeniz Topraklarından (Terra Rossa) bir görünüm.



Limonlu Çayı havzasında, en geniş yayılışa sahip olan bu toprak grubu, sahanın kuzey ve doğu kesiminin bazı alanları ve Söğüt Dere, Meydan Tepe, Göynük Tepe ve bu tepenin KD 'sundaki bölgede kesintiye uğramasının dışında havzanın hemen her yerinde yüzeylemektedir. Kırmızı Akdeniz toprağının doğal bitki örtüsü makiler ve kızılçam topluluklarıdır fakat yukarı havzada ardıçlarla beraber görülmektedir.

#### **4.1.2.Kırmızı Kahverengi Akdeniz Toprakları**

Kırmızı-Kahverengi Akdeniz Toprakları, Kırmızı Akdeniz Toprakları ile Kahverengi Akdeniz Toprakları arasında bir geçiş türüdür. Bu toprak türünde sıcak ve kurak yaz döneminin de etkisiyle demir oksit birikimi ve bundan ileri gelen kızıl renk Kırmızı Akdeniz Toprağında olduğu gibi tipiktir. Kireç yıkanımı bu toprağın oluşmasında önemlidir. Kırmızı-Kahverengi Akdeniz Toprakları, Kırmızı Akdeniz Topraklarına göre daha alçak taraça tabanlarında, daha düz eğimlerde ve daha nemli koşullarda oluşmuştur. Bunun sonucu toprağın üst kısmı daha koyu ve kahverengiye kaçan renktedir. Organik madde miktarı daha yüksek ve mineral madde ile iyice karışmış durumdadır. Kırmızı Akdeniz Topraklarına nazaran daha derin bir yapısı vardır. Kırmızı-Kahverengi Akdeniz toprakları çakıllı ve kalker çimentolu konglomeralar üzerinde gelişme gösterir ve toprak gövdesiyle konglomera arasında kalın bir geçiş katı veya yumuşak kireç katı vardır. Kırmızı Akdeniz Toprağı ise kalker ana kaya üzerinde oluşur ve arada bir geçiş söz konusu değildir, direk ana kaya üzerinde bulunur (Anonim, 1991: 20).

Bu toprakların organik madde miktarı orta düzeyde ve derinlikle beraber azalmaktadır. pH miktarı 7,3-7,6 arasında, su ve besin tutma kapasitesi orta düzeydedir. Değişen katyonlar içerisinde kalsiyum ve magnezyum baskındır. Bu topraklar; ABC profillerine sahip, A horizonu iyi gelişmiştir, zayıf bir A2 horizonu görülebilir, B horizonuna tedrici geçiş gösterir (Anonim, 1987: 5).

Bu toprak grubu çalışma sahası içinde oldukça dar bir alanda gözlenmektedir. Bu alanlar küçük parçalar halinde üç yerde ortaya çıkar. Bu sahaların ilki Güzeloluk yerleşmesinin GB'sında, ikicisi Gücüş yerleşmesinin



batısında ve son olarak Limonlu Çayının denize döküldüğü alanın KD' sında yer almaktadır.

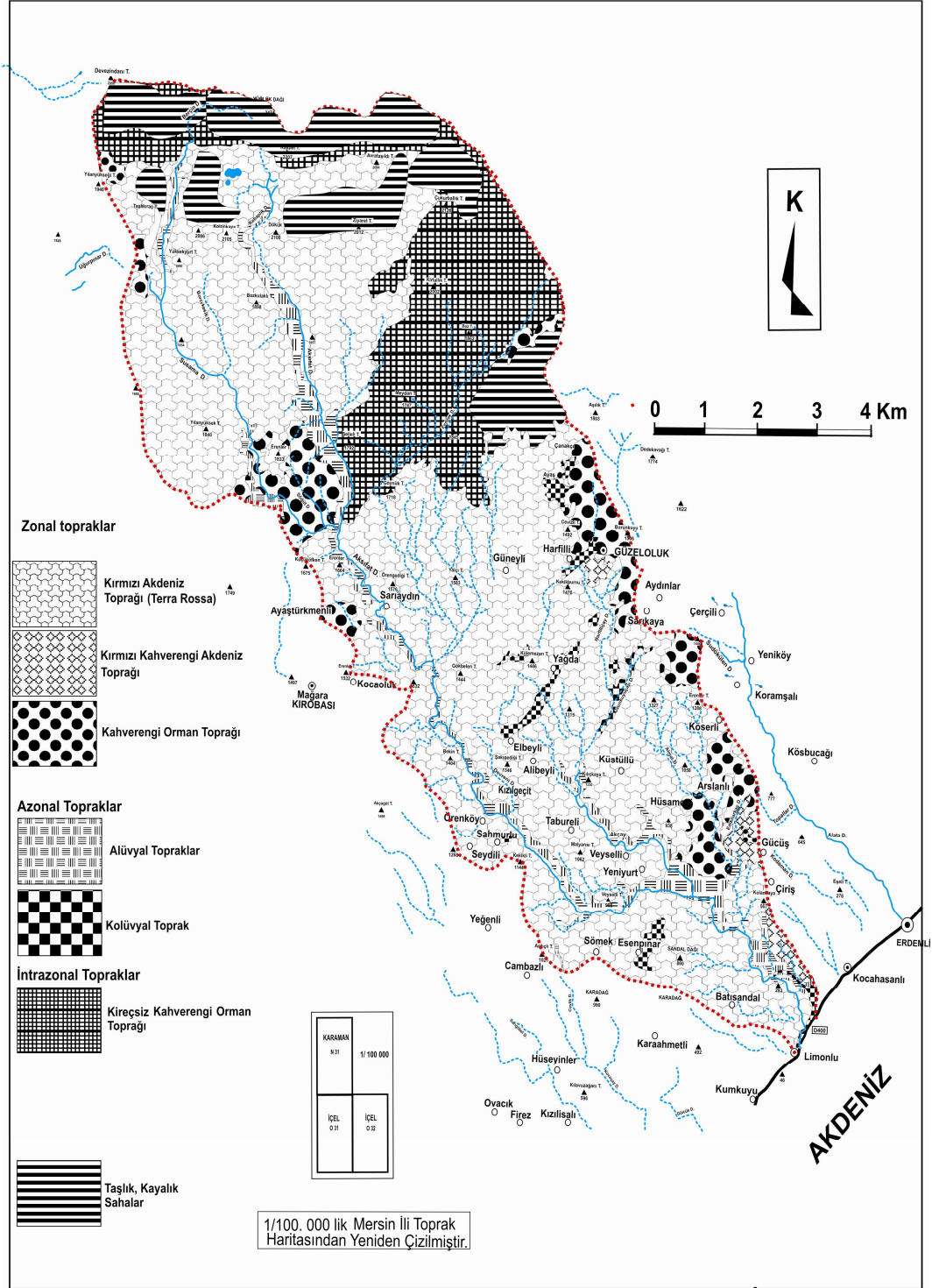
#### **4.1.3. Kahverengi Orman Toprakları**

Orman örtüsünün bulunduğu alanlarda, organik maddenin toprak üzerinde birikmesinden dolayı toprağın rengi kahverengiye doğru döner. Bu nedenle ormanlık alanlarda kahverenginde olan topraklar daha yaygın bir durum alır. Bu toprakların oluşumunda iklim dışında ana materyal ve eğim de önemli rol oynar. Bu toprak türü çeşitli ana kayalar üzerinde oluşabilmektedir. Bu durumda toprağın bünyesi farklılıklar gösterir. Araştırma sahasında kalker ana kaya üzerinde görülürler, profilleri A(B)C şeklinde olup horizonlar birbirine tedricen geçiş yaparlar. Kahverengi Orman Topraklarında A horizonu çok gelişmiş olduğundan iyice belirgindir. Bu topraklar koyu kahverenginde ve dağılgandır. Gözenekli veya granüler bir yapıya sahiptir. B horizonunda renk, daha açık kahve ile kırmızı arasında değişir. Bu horizonun yapısı granüler veya yuvarlak köşeli bloktur. Çok az miktarda kil birikmesi olabilir ve C horizonundan daha fazla kil ihtiva eder. Bunlar çoğunlukla silikat killeridir. B horizonunun aşağı kısımlarında kalsiyum karbonat birikintileri bulunur. Bu gruptaki topraklarda derinlik sığdır (Atalay, 2006: 408).

Saha içinde Kahverengi Orman Toprakları Güzeloluk civarı hariç kısmen dik ve sarp alanlarda görülür. Drenajları iyidir, taşlılık ve şiddetli erozyon bu toprak grubunda başlıca problemi teşkil eder. Orman ve otlak olarak değerlendirilirler, yükseltinin elverdiği kesimlerde kuru tarım ve meyve yetiştirmede kullanılırlar, verimleri yüksektir (Anonim, 1991: 19).

Bu topraklar araştırma sahasında parçalar halinde bulunur. Kuzeydeki sınırı 1946 m yüksekliğinde Yılyüksek Tepe (1946 m) çevresinde küçük bir parça halindedir. Daha güneye doğru Yüksek yurt Tepe'nin (1946 m) batısında bulunurken, Erenler Tepe'nin (1833 m) güneyinde en geniş dağılış sahalarından birine ulaşır. Sahanın kuzeyinde Boz Tepenin (1862 m) doğusunda küçük bir parça halinde bulunmaktadır. Araştırma sahasının batı sınırında Ayaştürkmeneli yerleşmesi civarında yer alırken aynı hat üzerinde doğuda sınırında Güzeloluk

civarında gözlenir. Son olarak GD’da Arslanlı ve Hüsametli yerleşmeleri çevresinde gözlenmektedir. Bu toprak grubu araştırma sahasında ormanlık alanlarla az çok paralellik göstermektedir.



**Harita 7.** Limonlu Çayı Havzası'nın toprak haritası.

## 4.2. Azonal Topraklar

Bu tür topraklar henüz pedojenezin etkisine yeterli derecede uğramamış, yeni oluşum gösteren veya çeşitli sebeplerle horizonlaşmaları engellenen topraklardır. Yeni gelişmekte olan topraklar üzerinde bölgenin iklim faktöründen çok ana materyalin etkisi hâkimdir ve genellikle bu tip topraklar AC horizonludur. B horizonu yeterli zaman geçmediğinden veya aşınmadan dolayı oluşmamaktadır. Bu toprak grubu araştırma sahasında Alüvyal ve Kolüvyal topraklarla temsil edilir.

### 4.2.1. Alüvyal Topraklar

Alüvyal topraklar, akarsuların biriktirdiği genellikle ince boyutlu (kum, mil) malzemelerin üzerindeki depolardır. Bu topraklar akarsuların denize döküldüğü deltalarda, nehirlerin taşkın ve birikme yaptığı alanlarda ve eski akarsu yataklarında yer alırlar. Bu türlerin fiziksel ve kimyasal özelliklerini, alüvyonun kaynaklandığı ana materyalin özelliği, taşınma ve birikme sırasında meydana gelen değişimler etkiler. Akdeniz Bölgesi'nde kireçtaşlarından oluşan eteklerdeki yamaç depoları çakıllı ve bu depoların içindeki ince malzemeler ise kırmızı renklidir. Alüvyal topraklar gerek yatay gerekse dikey yönde devamlı bir değişim gösterirler. Başka bir ifade ile profil boyunca hem bünye değişmekte hem de farklı pedojenik süreçler bir arada görülmektedir. Mineral bileşimleri heterojendir. Sürekli veya mevsimlik olarak ıslak, genellikle de taban suyunun etkisi altındadırlar. Alüvyal toprak profillerinde horizonlaşma çok az belirgindir. İnceleme sahasında yer alan Alüvyal topraklar yukarı arazilerden yıkanan kireçce zengindir. İnce bünyeli ve taban suyu yüksek olanlarda geçirgenlik azdır. Kaba bünyeliler iyi drene olduklarından yüzey katları çabuk kurur ve verimleri yüksektir (Atalay, 2006: 448).

İçel ilinde dağlar denize paralel uzandığından akarsuların boyları kısa olup getirdikleri materyallerle oluşturdukları alüvyal topraklar oldukça dar bir alana yayılmıştır. Alüvyal Topraklar sahada Limonlu Çayı boyunca nehir yatağında gözlenmekte özellikle Limonlu Çayı ve onun önemli bir kolu olan Akçay'ın birleştiği alanda, az eğimli aktığı yatağı içinde ve de Limonlu Çayının denize ulaştığı yerde genişleyen vadi tabanında daha yoğun olarak görülmektedir. Vadi

tabanının bazı alanlarda daralması Alüvyal Toprakların çevreye yayılımını engellemiştir. Sahada yer alan alüvyon örtü genellikle yarı yuvarlak- yarı köşeli kireçtaşı iri çakılları ile kum karışımı olarak saptanmıştır. Kil ve silt boyutlu tane miktarı azdır. Vadinin genişlemesine ilişkin olarak daha eski alüvyonun bir taraça oluşturduğu da gözlenmiştir.

#### **4.2.2.Kolüvyal Topraklar**

Dağların yamaçlarındaki köşeli çakıllı, kumlu depolar ve dik eğimlerin eteklerindeki yer çekimi, toprak kayması yüzey akışı veya yan dereler ile kısa mesafelerden taşınarak biriktirilmiş materyale Kolüvyal Depo veya Kolüvyal Toprak denir. Toprak karakteristikleri daha çok çevredeki yüksek arazi topraklarına benzemektedir. Kolüvyal Topraklarda sık sık hem renk hem de malzeme ebadında değişimler görülür. Kolüvyal depolardaki kaba elemanlı seviyeler şiddetli erozyonu, ince elemanlı ve koyu renkli seviyeler ise aşınmanın yavaş olduğunu gösterir. Ayrıca Kolüvyal Depolar üzerinde yarı olgun toprak profillerine de rastlanır. Bu durum yamaç boyunca erozyonun durduğunu ve pedojenezin başladığını açıkça gösterir (Atalay, 20006: 450).

Kolüvyal topraklar genellikle kumlu-çakıllı olup fizyolojik derinlik fazladır. Taşınma ve aşınmanın durduğu alanlarda ise zayıf ta olsa A horizonu gelişme gösterir. Su ve hava dolaşımının iyi olduğu Kolüvyal Depolar üzerinde kökü derine giden ağaçların daha iyi yetiştikleri görülür. Toros Dağlarının üst seviyelerinde yer alan karaçamlar, Kolüvyal Depolar üzerinde Sedirlere nazaran daha fazla boylanabilmektedir. Bu topraklar tuzluluk veya alkalilik problemi göstermezler. Toroslarda sarp engebeler arasına sıkışmış yerleşim yerlerinin çevrelerinde kolüvyal topraklar değerlidir. Buralarda toprak taraçalandırılarak meyve ve sebze tarımında kullanılır. Kolüvyal Toprakların Alüvyal Topraklardan farkı taşınmış materyalin büyüklüğüne göre boylanmaya uğramış olmasıdır. Alüvyal Topraklara nazaran daha kurudurlar. Bu nedenle daha zayıf bir bitki örtüsüne sahiptirler, bunun sonucu olarak üst toprakta daha az organik madde birikir (Anonim, 1991: 19).

Araştırma sahasında yamaç aşınmaları sonucu bu tür topraklara kısmen rastlanmaktadır. Yamaç aşınmaları daha ziyade iri bloklu moloz yığınları meydana getirmiştir. Bu yığınlar henüz toprak oluşturma aşamasında değildir çünkü erozyon şiddetli bir şekilde devam etmektedir. Sahada sınırlı gözlenebilen Kolüvyal Toprak alanları havzanın güneyinde Esenpınar yerleşmesi çevresinde, Uzunkuyuçayı Deresi mecrasınca, Elbeyli ve Yağda yerleşmelerini kapsayan çapraz boyunca, havzanın doğusunda Harfilli ve Ayaş yerleşmeleri yakın çevresinde, Harfilliçay Deresinin batısında ve Limonlu Çayının denize döküldüğü alanda Alüvyal Topraklarla beraber bulunmaktadır.

### **4.3. İntrazonal Topraklar**

Bu sınıf içinde bulunan toprakların teşekkülünde topografik faktörler, drenaj ve ana materyal etkilidir. Bu nedenle toprak oluşumu yeteri kadar ilerlememiş olup tam bir horizon teşekkülü gelişmemiştir. Genellikle AC horizonlu topraklardır. Bu toprak grubunu sahada Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları temsil ederler.

#### **4.3.1. Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları**

Bu topraklar genel olarak şistler, serpantin ve kireçtaşı üzerinde orman ve çalı örtüsü altında oluşmuşlardır. Tipik profilde, koyu gri kahverenkli A<sub>1</sub> katı altta daha kırmızı, bünyece daha ağır veya yapıcı farklı B, en altta C, R horizonu ya da her ikisi bir arada bulunur. Kireçtaşları üzerinde özellikle B horizonu daha kırmızıdır. Kireçli kayalar üzerinde oluşmuş olmasına rağmen topraktaki kireç yıkanma sonucunda uzaklaştırıldığından kireçsiz bir hal almışlardır. Bu toprak türü oluşumunda üst toprakta organik madde birikmesi, kireç yıkanımı, oksitlenme, kil, demir (Fe) oksitlerinin A horizonundan B horizonuna yer değiştirmesi işlemleri etkindir. Fakat dik sarp eğimlerde zayıf A<sub>1</sub> horizonunun oluşumundan başka gelişme görülmez. Bölgenin genellikle yüksek sahalarında dolayısıyla daha fazla yağış alan kesimlerde bu toprak tipi görülmektedir (Anonim, 1991: 19-20). Sahada Kırmızı Akdeniz Topraklarıyla yan yana bulunurlar. Sahada, orman tahribi sonucu bu toprak türünde de bozulmalar başlamıştır. Organik madde miktarı fazladır. Araştırma sahasının kuzey, KD

kesimlerinde geniş yayılış gösterir. Kuzey kısımda yer alan bu türün yayılışının güney sınırını Sarıaydın, Güneyli yerleşmelerinin kuzeyi sınırlandırır.

#### 4.4. Taşlık, Kayalık Alanlar

Üzerinde toprak örtüsü bulunmayan parçalanmış veya kısmen parçalanmış kalker ana kayadan oluşan kaya ve taşlarla kaplı alanlardır. Taşlılık hem yüzeyde hem de toprak profili içinde olabilmektedir. Profil içinde taşlılık arttığında toprak materyali azalacağından toprakların su ve bitki besin maddelerini tutma gücünde azalmaktadır. Tarımın yapılmadığı bu alanlarda yoğun bir bitki örtüsü de toprak katı bulunmadığı için yer almaz. Tek tük rastlanan bitkilerde çalı boyutlarında kalker yapının yarık ve çatlaklarında tutunabilmişlerdir. Toros dağlarının genellikle 1850 m'den yüksek kesimleri bu tip çıplak kaya ve molozlardan oluşmaktadır. (Doğan, 1997: 197). Ayrıca Limonlu Çayı kanyonu boyunca vadi tabanının kenar kısımlarında aşınma ve parçalanma sonucu yamaç molozu ve kaya düşmelerine sık rastlanmakta bazen bu moloz yığını 15-20 m kalınlığa ulaşmaktadır.



**Fotoğraf 15.** Havzanın üst kısımlarında yoğunlaşan taşlık alanlar.

#### 4.5. Limonlu Çayı Havzasında Erozyon Durumu

İncelenen Limonlu Çayı geniş bir havza üzerinde bulunmaktadır. Bu açıdan erozyon durumu üç aşamada incelenecektir. İlk kısım Limonlu beldesinden Kayacı vadisine kadar olan bölümü kapsar. Bu alanda yerleşimin olduğu çay kenarlarında, yamaç arazilerde yoğun narenciye bahçeleri ve seralar bulunmaktadır. Erozyon potansiyel olarak yol güzergâhı üzerindeki yer yer yol şevlerinde başlamıştır. Bunun dışında yerleşim yerlerinin bulunduğu yamaç arazileri uygun teknik kullanılmayan toprak işleme yöntemleri, salma sulama uygulamaları, usulsüz kullanım erozyonu ortaya çıkarabilecek sebeplerdendir. Eğimin yüksek olduğu yerlerde salma sulamadan vazgeçilip damla sulama sistemine geçilmelidir. Ayrıca orman arazileri üzerindeki kaçak alan açma yoluyla kullanımda erozyon sebebidir.

Erozyon tehdidi altında bulunan ikinci kısım orta havzadır. Sarıaydın mikro havzası olarak da bilinen bu alanın büyüklüğü 18.477 hektardır. Kalker ana kaya üzerinde yer alan Çay, bu kısımda kanyon vadi görünümü oluşturmuştur. Bitki örtüsü olmayan özellikle çayın yatak kısmı ve etrafındaki havzada, rüzgâr erozyonu had safhadadır. Bu kısımlarda acilen ağaçlandırma, doğal örtü geliştirme, yamaç ıslahı, toprak muhafaza ve oyuntu alanların incelenmesi ile ilgili proje yatırım çalışmalarının acilen yapılması gerekmektedir. Bu kısımda daha önce yapılmış herhangi bir çalışma bulunmamaktadır.

Üçüncü olarak bahsedilen kısım yukarı havza yani Sarıaydın köyünden Aksıfat mevkiine kadar olan alandır. Bu kısımda orman örtüsünün tahrip edildiği, erozyonun ciddi boyutlara ulaştığı bölgedir. Bu bölgede de toprak yüzeyi bitki örtüsünden mahrumdur. Bu havzada meraların kapasitesinin üzerinde kullanımı nedeniyle aşırı otlatma yapılan alanlarda yağışların yeraltına sızma oranındaki azalışa bağlı olarak, otlatma yapılmayan yerlere göre iki, üç kat fazla yüzeysel akış ve buna paralel olarak iki, üç kat daha fazla erozyon meydana gelmektedir (Gökbulak, 1998: 113-133). Ayrıca insan tahribatı sonucu orman alanının yok olmaya yüz tutması erozyonu hızlandırmıştır.

#### **4.5.1. Erozyon ile İlgili Sahada Yapılan Çalışmalar**

Erozyonun yoğun olduğu bölgeleri içine alan Dünya Bankası kaynaklı, Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Genel Müdürlüğü, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü ve Tarım Bakanlığının ortaklaşa yürüttükleri Doğu Anadolu Su Havzaları Rehabilitasyon Projesi içine dahil edilen bölge, bu çalışma ile kırsal fakirlik ve erozyonun önlenmesi amaçlanmıştır. Proje 1999 yılında hayata geçirilmiş ve çalışmalar hala devam etmektedir. Mevcut yapılan çalışmalar oldukça başarılıdır, ancak yeterli değildir. Sarıaydın mikro havzası içinde Aksıfat su kaynağının üst zonları, Sarıaydın Köyü üst zonları ve Kırobası Köyü üst zonlarında bulunan yaklaşık 5000 hektar civarındaki sahalara henüz girilmemiştir. Bu bölgelerde erozyon önemli boyutlardadır. Hassas sahalarda olduğu için tarımsal amaçlı uygulamalarda yüksek tarım tekniklerinin uygulanması gerekmektedir. Eğimin yüksek olduğu kesimlerde tarımsal uygulamalara izin verilmemelidir. Yöre halkının bilgilendirilerek ve eğitilerek alternatif ve gelir arttırıcı çalışmalarla desteklenmesi şarttır.

#### **4.5.2. Limonlu Çayı Havzasında Erozyona Karşı Çözüm Önerileri**

Limonlu Çayı Havzasındaki erozyon ve havzanın korunması ile ilgili olarak İl Çevre Orman Müdürlüğünce oluşturulan komisyonca yapılan çalışmalarda erozyonun havza bazında yoğun olarak yaşanması sonucu acilen bölgede mutlak koruma tedbirleri alınması gerekmektedir ve devamında ağaçlandırma ve erozyon kontrolü çalışmaları, eğitim faaliyetleri, kırsal fakirliği önleyici çözümler hayata geçirilmelidir. Yöre insanına doğal kaynak kullanımı bilinci verilerek, gelir yükseltici faaliyetlerle desteklenmeli bu sayede hem hayat standardı yükseltilmeli, hem de erozyonun kontrolü sağlanmalıdır.

Erozyon konusunda yol şevlerinin stabilize edilmesi gerekli yerlere istinat duvarları yapılmasının uygun olacağı düşünülmektedir. Dere yatağı büyük oranda zemine oturmuş görünse de, taşkın ve sel önleme amacına yönelik belli aralıklarla hız kırıcılar ve ana çaydan ayrılan yan derelerde dere ıslahı yapılması uygun olacaktır.



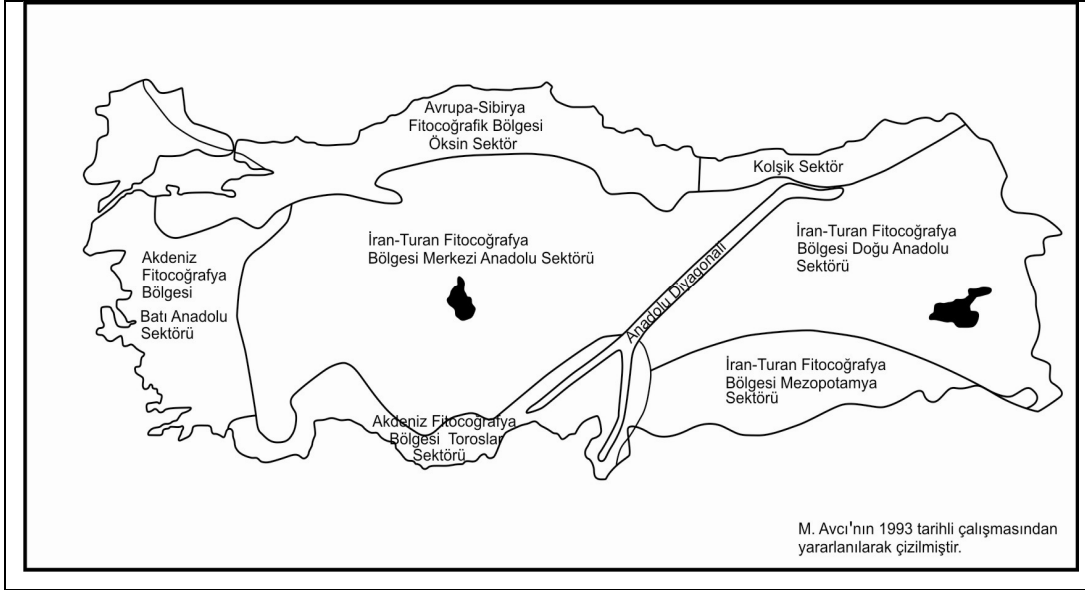
Limonlu beldesinde başlayan yoğun tarımsal uygulamalarda, özellikle eğimi yüksek arazilerde toprak işlemenin izohips eğrilerine paralel olarak yapılmalı, sulamada damla sulama sistemi uygulanmalı, yüksek eğimli arazilerde tarım yapılmamalı, bu kısımların korunarak toprağın stabilitesi muhafaza edilmelidir.

Havzada Doğu Anadolu Su Havzaları Rehabilitasyon Projesi adı altında bir proje devam etmekte olup proje kapsamında Sarıaydın ve Aksıfatta Çay yamaçlarının erozyon amaçlı teras ve fidan dikimi ilgili kuruluşlarca gerçekleştirilmiştir. Havzanın doğal kaynaklarını kullanan insanların standartlarının yükseltilmesi, havza içi meraların iyileştirilmesi, erozyon kontrol çalışmalarının yapılarak toprak, su ve bitki örtüsü kayıplarının önlenmesi ve iyileştirilmesi bölgede daha çok su üretecek yapının oluşturulması açısından gerekli görülmektedir.

## BEŞİNCİ BÖLÜM

### 5. LİMONLU ÇAYI HAVZASI'NIN DOĞAL BİTKİ ÖRTÜSÜ

Dünyadaki canlı hayatın büyük bölümünü oluşturan, fotosentezle üretim yaparak çeşitli tüketicilerin beslenmesini sağlayan, enerji ve madde dolaşımında aktif rol oynayan ve dolayısıyla canlı hayatın vazgeçilmez unsurunu oluşturan bitkilerdir. Bitki toplulukları bakımından bir hayli zengin olan ülkemiz üç flora bölgesi elemanlarının yayılış gösterdiği bir sahayı teşkil eder. Bu flora bölgeleri Avrupa-Sibirya Flora Bölgesi, İran-Turan Flora Bölgesi ve Akdeniz Flora Bölgesinin Doğu Akdeniz provansı içinde yer almaktadır. Flora ve vejetasyon açısından, ülkemizde birden fazla flora bölgesinin bulunması, üçüncü jeolojik zamanın sonunda Neojen ve özellikle Pleistosen'de meydana gelen iklim değişimleri ile ilgilidir (Atalay; 1994: 5). Çalışma alanımızı oluşturan Limonlu Çayı Havzası Akdeniz Flora Bölgesi içinde yer almaktadır. Ayrıca saha Davis 'in Grid sistemine göre C4-C5 karesi içerisinde bulunur. Akdeniz bölgesinin çok eski bir uygarlık merkezi oluşu, bölgenin doğal bitki örtüsünün yer yer tahribe uğramasına veya tamamen ortadan kalkmış olmasına yol açmıştır. Halen bu kademedeki rastlanan ormanlar oldukça seyrek yapılıdır ve kızılçam (*Pinus brutia*) gibi kozalaklılar herdem yeşil meşeler (*Quercus*) veya zeytin ağacı (*Olea europaea*) yer yer defne (*Laurus nobilis*) den meydana gelmiştir. Gerçek ormanlar ise ancak Akdeniz bölgesinin daha yüksek kademelerinde görülür (Kılınç ve Kutbay, 2007: 161). Akdeniz iklimi bitki yaşamı üzerinde kendini kuvvetle hissettirmiş ve kserofil (kurakçıl) karakterde bitkilerin yetişmesine elverişli bir ortam hazırlamıştır. Sahanın kuzeyinde uzanan ve uzun mesafelerde devamlılık gösteren Toros Dağlarından dolayı Akdeniz Bölgesi vejetasyon açısından; Akdeniz Alt, Akdeniz Dağ ve Akdeniz Dağ Çayırı olmak üzere üç ana bölüm ayırt edilmiştir (Atalay, 2002: 116).



**Şekil 33.** Türkiye flora bölgeleri.

Akdeniz Dağ Kuşağı, Oromediterranean bölge olarak tarif edilir. Bu bölgenin fazla yağış alması ve arazinin çok arızalı olması, bir taraftan kuytu alanlarda ve kuzeye bakan yamaçlarda Avrupa-Sibiryaya elementlerinin tutunmasını sağlamış, diğer yandan da endemiklerin yerleşmesine zemin hazırlamıştır. Bilindiği gibi Türkiye’de doğal tür sayısı 11.148 olup, bunların 3.616’sı endemiktir. Endemizm oranı tür düzeyinde % 33’dür (Kutluk ve Aytuğ, 2004). Endemik türler büyük flora bölgelerinin birbirlerine sınır oldukları alanlarda sıklıkla bulunmaktadır. Batı ve Orta Toroslarda özellikle Bolkar Dağları, Tahtalı ve Bereket Dağları endemik türlerin yoğun olduğu kesimlerdir (Avcı, 1993: 225-248). Sahanın kuzeyinde yer alan Bolkar Dağları flora ve vejetasyon bakımından Türkiye’nin önemli alanlarından birini oluşturur. Bu durumun sebebi bu dağ sisteminin karasal ve Akdeniz iklimi arasında geçiş sahasını oluşturmasıdır.

Araştırma alanında dağlık bölgeye geçiş oluşturan plato sahasının yanında Limonlu Çayı Vadisi gibi karasal su sistemlerini de içermesi bakımından farklı ekolojik ortamlar sunmaktadır. Bu bölge aynı zamanda yaylacılık geleneği nedeniyle insan baskısı altında bulunması saha florasının korunmasını gerektirmektedir.

## **5.1. Bitki Örtüsünün Ekolojik Koşulları**

Herhangi bir alanda bitki örtüsünün tutunması ve gelişmesi o alanın iklim, toprak, topoğrafya ve biyotik faktörler gibi ortamı oluşturan ekolojik şartlara bağlıdır. Bitki toplulukları doğal ortamdaki ekolojik sistemin bir parçasını meydana getirir. Her bitki türünün istediği iklim, toprak, topoğrafya çeşitliliği farklıdır. Bu nedenle bir sahaya yerleşen bitki koşullar değiştiğinde o sahada barınmamaktadır. Bitkilerin sürekli ilişki içinde oldukları ortam koşulları bu bakımından önemlidir. Bu koşulların başında iklim (ışık, sıcaklık, yağış), relief (yükseklik, bakı, eğim ve arazinin engebe durumu), toprak ve biyotik faktörler (insan ve hayvanlar) gelir.

### **5.1.1. İklim-Bitki İlişkisi**

#### **5.1.1.1. Işık- bitki ilişkisi**

Işık bitkiler için önemli olan fotosentez olayında gereklidir. Bitki havanın karbondioksitini fotosentez yoluyla kullanarak çeşitli organlarının oluşumu ve büyümesi için gerekli maddeleri yapar. Fotosentez denen bu olay sadece ışık yardımıyla gerçekleşir. Fotosentez gölgeli yerlerde güneşli yerlere nazaran daha yavaştır. Güneş ışınları ya doğrudan bitki üzerine gelir veya havada dağılmaya uğrayarak aydınlık şeklinde bitkiyi etkiler. Klorofilsiz bitkiler dışında diğer bütün bitkilerde ışık genel bir gereksinim olmakla birlikte çeşitli türlerin istediği aydınlık derecesi birbirlerine göre farklıdır. Bir yerin aldığı ışık derecesi üzerinde coğrafi enlemin, mevsimlerin ve reliefin etkisi vardır (Dönmez, 1976: 39). Araştırma sahasında güneşlenme süresi 7.54-7.39 saat/dakika arasında değişmektedir. Güneşlenme süresinin mevsimlere dağılışına bakıldığında en yüksek orana 10,54 saat/ dakika ile Temmuz ayında rastlanırken en düşük değere 4,36 saat/dakika ile Aralık ayında rastlanmaktadır. Dolayısıyla yaz ve kış mevsimleri arasında büyük farklar gözlenmektedir. İlkbahar mevsiminde güneşlenme süresi dereceli olarak artmakta sonbaharda ise azalmaktadır. İlkbahar ve yaz bitkilerin yetişme devresi olduğu için bu mevsimlerde güneşten alınan ışık miktarının fazla olması önemlidir. Sahada ışık isteği fazla, bütün yıl yeşil kalabilen türler yaygındır. Kızılçamlar (*Pinus brutia*) sahada ışık isteği yüksek olan türlerin başında gelmektedir.

### 5.1.1.2. Sıcaklık –bitki ilişkisi

Sahada sıcaklık dağılışı ile bitki tür ve formasyonları arasında önemli ilişkiler mevcuttur. Genelde bitkilerin hayati fonksiyonlarını yapabilmeleri için hava sıcaklığının 0° nin üzerinde bulunması gerekmektedir. Don olayı özellikle bitkiler için ilkbahar ve sonbaharda yani yetiştirme devresinin başlangıç ve bitiş aylarında önem kazanır ve bu devrelerde sık sık tekrar etmesi bitki hayatını zora sokar (Aydınözü, 2007: 353-372). Ayrıca toprak sıcaklığının durumu da bitkiyi etkilemektedir. Soğuk bir ortam bitkilerin fotosentez yapmasını engeller. Kış mevsiminde birçok bitkinin yapraklarını dökmesi fotosentez olayının durduğunu göstermektedir. Fakat düşük sıcaklıklarda yaşamayı sürdüren bitkilerde mevcuttur. Bitki türlerinin sıcaklık istekleri de farklılaşmaktadır. Sahada bitki yaşamı için önemli olan ortalama düşük sıcaklıkların yıllık değeri 5 C° nin altına inmemekte ve don olayları özellikle kıyı kesiminde çok nadir görülürken havzanın yukarı kısmına çıkıldıkça ortalama sıcaklıklarda düşüş gözlenmektedir. Bu kısımda kış daha sert geçmekte ve karlı gün sayıları ile kar yağışları Torosların eteklerine doğru artmaktadır. Bölgede tropikal kökenli egzotik türler ve tunggillerin yetişmesi açısından önemli olan sıfırın altındaki sıcaklıkların tekerrürü son derece önemlidir. Fakat sıcaklığın kıyıda -10 C° olma ihtimali 100 yılda bir'den azdır. Akdeniz kıyılarında sıcaklık isteği fazla kızılçam (*Pinus brutia*), servi (*Cupressus sempervirens*) ile maki vejetasyonu yaygındır. Akdeniz bölgesinin karakteristik türü olan kızılçamlar Ocak ayı ortalama sıcaklığının 0 C° nin altına düştüğü sahalarda yetişmemektedir (Atalay, 1994: 15). Bölge genel anlamda özellikle yazları kurak olduğu için bu durum bitki gelişimi ve çeşitliliği üzerinde sınırlayıcı olmakla birlikte Limonlu Çayı gibi derin yarılmış vadiler denizel etkiyi iç kısımlara taşımaktadır. Bu durumun sahada orman formunu ve türlerini belirleyici bir etki yaptığı gözlenir.

### 5.1.1.3. Yağış-bitki ilişkisi

Bir bölgede yer alan bitki örtüsünün gelişimi için yağış önemli bir faktördür. Toprağın susuz kalmaması ve bitkiye lüzumlu suyun temini gibi konularda yağış ön planda gelmektedir. Su bitkinin besin maddelerini taşıyıcı ve aynı zamanda fizyolojik yapının mühim bir kısmını teşkil eder. Bitkiler açısından yıllık

ortalama yağış miktarı pek fazla önemli değildir. Önemli olan yağışın düşüş şekli ve vejetasyon devresindeki miktarıdır (Dönmez, 1976: 41). Bitkiler su isteklerine göre de farklılık gösterirler. Sahada yağışlar kıyı kesiminde yağmur şeklinde iken yukarılarda kar yağışlı günlere de rastlanmaktadır. Bu kar şeklindeki yağışlardan bitkiler ilk etapta faydalanamamaktadır. Vejetasyon dönemi olan ilkbahar aylarında çalışma sahasında aşağı havzanın yağış durumu 177,7 mm iken yukarı havza için bu değer 186,7 mm' dir. Yaz döneminde ise bu rakam oldukça düşmekte Erdemli'de 13,4 mm, iç kısımlarda yer alan ve yükselti değerleri yüksek olan Güzeloluk'ta 78,2 mm'dir. Yaz mevsimi yağışların azalması ve yüksek sıcaklıklar dolayısıyla buharlaşmanın artması nedeniyle oldukça kurak geçmektedir. Kıyıda Nisandan itibaren başlayan bu kurak devre bazen Kasım ayına kadar devam eder. Bu devrenin iç kısımlara doğru süresi azalmaktadır. Ancak bağıl nem kıyı kesimlerinden iç kısımlara doğru azalır. Bu nedenle aynı yükseklikteki kıyı kesimi, iç kısımlar kadar kurak değildir. Bölgedeki vejetasyon yaz döneminin sıcak ve kurak geçmesine bağlı olarak çoğunlukla kurakçıl karakterdedir (Atalay, 1994: 184). Akdeniz Bölgesinde özellikle 500 m yüksekliğe kadar olan alanlarda kuraklığa dayanıklı ışık ve sıcaklık isteği fazla olan kızılçam (*Pinus brutia*), servi (*Cupressus sempervirens*), kermes meşesi (*Quercus coccifera*) ve diğer maki vejetasyonuna ait elemanlar gözlenmektedir.

### 5.1.2. Toprak-Bitki İlişkisi

Toprak tohumların çimlendiği, köklerin yayıldığı, suyun ve besin maddelerinin bulunduğu ortamdır. Toprak bünyesinde ayrıca su, hava ve toprak organizmaları bulundurulur. Toprağın kalınlığı, içeriği, nemi ve reaksiyonu bitki yaşamı için oldukça önemlidir. Akdeniz Bölgesinde dolayısıyla sahada, özellikle kireçtaşları üzerinde organik madde bakımından fakir hafif alkalin reaksiyon gösteren Kırmızı Akdeniz toprakları geniş yayılım gösterir. Bölgede maki ve kızılçamlar genel olarak karstik alanlarda gelişmiş olan kızıl, kırmızımsı killi bünyedeki topraklarda yaygındır. Bu bölgede toprakların aşındığı ve besin maddeleri yönünden fakir olan silisli toprak ve anakayaların bulunduğu alanlarda gariglerden ibaret bodur çalılar yaygındır (Atalay, 1994: 60). Tüm Akdeniz Bölgesinde olduğu gibi Limonlu Çayı Havzasında da oldukça geniş alan kaplayan

karstik sahalarda orman örtüsünün yetişmesi bakımından son derece olumlu şartlar gösterir fakat insan tahribatı sonucu orman birlikleri zarar görmüştür. Orman örtüsünün tamamen kaldırıldığı sahalarda karstik alanlar çıplak kayalıklar halinde ortaya çıkar (Atalay, 2006: 457). Araştırma sahasında zonal, azonal ve intrazonal ana toprak gruplarından farklı tipte topraklar bulunur. Bölgenin karakteristik toprağı Kırmızı Akdeniz Topraklarıdır (Terra Rossa). Akdeniz'i çevreleyen dağların eteklerinde yükseldikçe bu toprak yerini Kahverengi Orman Toprağına bırakır. Yükseltisi 2000 m'lere yakın olan kısımlarda Kırmızı Akdeniz Toprakları ve Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları üzerinde, birlikten ziyade bağımsız olarak bulunan ardıçlar ve göknarlar bulunur. Yine Kırmızı Akdeniz Toprakları üzerinde fakat bu defa daha güneyde 1000 m'ler civarında kızılçam ve meşe birlikleri bulunmaktadır. Havzanın GD kısımlarında 500 m'ler de Kırmızı-Kahverengi Akdeniz Toprakları üzerinde meşeler gözlenmektedir. Kolüvyal topraklar ve Kırmızı Akdeniz Toprakları üzerinde sedir ve ardıçlar gözlenir. Sahada Alüvyal Topraklar üzerinde sucul bitkiler yer almaktadır. İnceleme alanında ardıçların Kırmızı Akdeniz Toprakları üzerinde yayılış gösterdikleri bilinmektedir. Makiler daha çok Kırmızı Akdeniz Toprakları üzerinde bulunurlar. Kireçsiz Kahverengi Orman toprakları üzerinde ise ardıç, karaçam ve göknar karışık birlikleri gözlenir.

### **5.1.3.Relief-Bitki İlişkisi**

İnceleme sahası relief özellikleri bakımından deniz kıyısından 2500 m'ye yakın bir yükseltiye aşamalı olarak çıkmaktadır. Yükseltinin artması ile sıcaklık ve nem düşer buna karşılık yağış, güneşten gelen radyasyonun şiddeti artar, günlük sıcaklık farkları yükselir ve vejetasyon süresi kısalmır. Bu şartlara bağlı olarak sahada yer alan kuzeyde Bolkar Dağlarının bir kısmını da içine alan arazide yükseltinin artmasına bağlı olarak bitkilerin nasıl kademelendiğini açıkça gözlenmektedir. Araştırma sahasının kıyı kesimini de içine alan Mersin-Silifke arasında 1000-1200 m'ye kadar makiyi oluşturan çeşitli birlikler yer alır. Burada kızılçamlar 1400 m'ye kadar çıkar. Maki elemanlarından kermes meşesi (*Quercus coccifera*) 300-1200 m, sandal (*Arbutus andrachne*) 350-860 m, defne-keçiboynuzu birliği (*Laurus nobilis-Caretonia siliqua*) 400-700 m arasında uzanır.

1200 m'den sonra ise göknar, sedir ve ardıç zonu başlar ve alpin zona kadar çıkar (Atalay, 1994: 51). Ayrıca sahada önemli bir kütleli oluşturan Bolkar Dağları bitki türleri açısından zengin alanlardandır. Bu bakımdan dağlık sahalar flora çeşitliliği açısından önemlidirler.

Saha Bolkarlar'ın güney yamaçlarında yer aldığından kuzeye bakan yamaçlardan bazı özelliklerle ayrılır. Güneye bakan yamaçlar kuzeye İç Anadolu'ya bakan yamaçlar arasında özellikle 1000 m'den sonra önemli farklar bulunur. Torosların İç Anadolu'ya bakan yamaçlarında ardıç (*Juniperus*), karaçam (*Pinus nigra*), ve meşe (*Quercus*) toplulukları, Akdeniz'e bakan yamaçlarda ise karaçam ile birlikte sedir (*Cedrus libani*) ve göknar (*Abies cilicica*) ormanları görülür. Mersin'den itibaren kuzeye doğru Aslanköy, Dümbeleküzü Boğazı üzerinden alınan bir kesitte 1000 m'nin üzerine kadar kızılçam ve maki elemanları, 1300-1600 m arasında sedir, karaçam ve meşe türleri görülür. Ayrıca Toros ardıcı (*Juniperus excelsa*), kokulu ardıç (*J. foetidissima*) ile andız (*Arceuthos drupacea*) bu kuşaktaki orman içerisinde yer alır. Bolkarlardaki Dümbelek Boğazı mevkiinde 2000-2200 m arasında sedir-ardıç kuşağı görülür ve bunun üzerinde ise subalpin kuşağına geçilir (Kantarıcı, 1982).

İnceleme sahasının Limonlu Çayı tarafından derin bir şekilde kazılması sonucu oluşan kanyon vadi sahada yer alan dolinler nemli ortamlarda yetişen bitkilerin önemli sığınak alanlarını oluşturur.

## 5.2. Doğal Bitki Örtüsünün Coğrafi Dağılışı

Floristik bakımdan Akdeniz Flora bölgesi içinde bulunan araştırma sahasının, yakın çevrelerinde yapılan çalışmalar sonucunda bölgede yer alan bitki grupları köken bakımından genel olarak Akdeniz Flora bölgesinin Doğu Akdeniz fitocoğrafik alanı içinde yer almaktadır. Bu grubu; Kuvaterner'de meydana gelen buzullaşma esnasında iklimdeki soğumaya bağlı olarak Toroslar aracılığıyla tüm Akdeniz dağlarına yayılan İran-Turan elementleri izlemektedir. İnceleme alanında yer alan İran-Turan Flora bölgesinin elementleri genellikle Akdeniz fitocoğrafik bölgesinde kurak habitatlara uyum sağlamış türlerle temsil edilir (Aksay, 2006: 71). En az tür sayısına ait olan grup ise Avrupa-Sibirya Flora bölgesidir. Tabi



bunların yanında kökenleri bilinmeyen veya geniş yayılış alanına sahip olan kozmopolit (geniş yayılışlı) türler de yüksek oranda bulunmaktadır.

Sahanın vejetasyon kuşaklarını kıyıdan yüksek alanlara doğru maki katı, orman katı ve son olarak subalpin ot vejetasyon katları şeklinde sıralamak mümkündür.

### 5.2.1. Maki Vejetasyonu

Maki, Akdeniz ikliminin hüküm sürdüğü sahalarda ormanın tahribinden sonra, özellikle kıyı bölgelerinde gelişen yaz-kış yaprağını dökmeyen, kserofil karakterde türlerden oluşan bir çalı topluluğudur. Akdeniz Bölgesinde vejetasyon devresinin kurak geçmesinden dolayı sahil boyunca maki hâkimdir (Kasaplıgil, 1952: 47-53). Maki vejetasyonu esas olarak Akdeniz ve Ege Bölgelerinin kıyı kesimleriyle bu alanlarda deniz etkisinin sokulduğu vadi boylarında gözlenmektedir. Akdeniz kıyılarında 18-20 türden meydana gelen ve 800-900 m'lere kadar yayılış gösteren makiyi oluşturan başlıca türler kocayemiş (*Arbutus unedo*), sandal (*A. Andrachne*), funda (*Erica arborea*), süpürge çalısı (*Calluna vulgaris*), menengiç (*Pistacia terebinthus*), sakız (*Pistacia lentiscus*), mersin (*Myrtus comminus*), keçiboynuzu (*Ceratonia siligua*), pırnal meşesi (*Quercus ilex*), bozpırnal meşesi (*Quercus aucheri*), kermez meşesi (*Quercus coccifera*), delice (*Olea oleaster*), akçakesme (*Phillyrea latifolia*), defne (*Lauris nobilis*), erguvan (*Cercis siliquastrum*), katran ardıcı (*Juniperus oxycedrus*), katırtırnağı (*Spartium junceum*), zakkum (*Nerium oleander*) ve tesbih (*Styrax officinalis*) dir. Gerçek Akdeniz iklim sahasından uzaklaştıkça, maki hem türce azalır, hem de yükseltiden kaybeder. Belirli bir yükseltiden sonra sıcaklık isteği yüksek maki elemanları sahadan kalkarlar (Aydınözü, 2008: 207-220). Örneğin Mersin-Silifke arasındaki alanda keçiboynuzunun erişebildiği yükseklik sınırı 400 m'nin altındadır. Limonlu yerleşmesi-Sandal Dağı arasında bu sınır ise 380 m'dir (Uslu, 1974: 97). Yükselti arttıkça karakteristik maki elemanlarına oranla sıcaklık isteği daha az olan kermez meşesi, katran ardıcı, menengiç, akçakesme sahaya hakim olmaktadır. Bunlar bazı yerlerde 1300-1500 m'ye kadar çıkmaktadırlar. Bu çalı topluluğu canlı çeşitliliği açısından zengin bir oluşumdur. Makiler genellikle kızılçam ormanlarının altında bulunurlar. Aşırı kuraklık, yangın veya otlatma gibi

sebeplerle kızılçam ormanları ortadan kaldırıldığında, ortam bu ağaçlıklar tarafından kaplanmaktadır ve böylelikle erozyonun önlenmesinde önemli görevleri vardır. (Atalay, 1994: 186). Makiler tahrip ve yangınlar sonucunda ortamı terk etmeyerek, tekrar karstik alanlarda bir bakıma gençleşmektedir (Atalay, 2006: 457). Maki türleri inceleme alanının da içinde bulunduğu Mersin-Silifke arasında birlikler oluşturacak kadar yaygın bulunmaktadır. Bu birliklerden kermez meşesi birliği sahilden başlayıp 1500-1600 m'ye kadar yükselir. 800 m'ye kadar olan kesimlerde kermez meşesi topluluklarına sandal, kocayemiş, kızılçam, ardıç, zeytin, defne'de katılmaktadır (Atalay, 1994: 208). Yine yabancı zeytin de inceleme alanını da içine alan Mersin-Silifke arasında bir diğer birlik oluşturan maki elemanıdır. 700 hatta 1000 m'ye kadar çıkabilmektedir. Sahada kermez meşesinin yaygın olduğu alanlar arasında Güzeloluk bulunmaktadır.

### 5.2.2. Ormanlar

Akdeniz bölgesinde ormanlık alanlar 1.444.000 hektarlık bir saha kaplar ve bölge arazisinin % 19,5 unu teşkil eder. Ormanlık sahanın % 15'ini maki, % 7'sini yapraklı ağaçlar ve % 78 'ini ibreli, konifer ağaçlar teşkil eder (Kasaplıgil, 1952: 47-53). Mersin ili orman varlığı ise il genel yüzölçümünün % 54 'ünü oluşturur. İl genelindeki ormanlarda daha ziyade ibreli ağaç türleri yaygınlık gösterir. Bunlar kızılçam, karaçam, göknar, ardıç, sedir türleridir. Yapraklılardan ise meşe türleri sayılabilir.

Kızılçamlar ülkemizde en geniş yayılış gösteren çam türüdür. Özellikle Akdeniz kıyı kuşağı ve bu kıyıya yakın arka bölgeler en önemli yayılış alanlarıdır. Makilerin bulunduğu katta fakat daha derin topraklı kısımlarda yaygındır (Kılınç ve Kutbay, 2007: 246). Akdeniz bölgesindeki kızılçam ormanları 1000-1100 m, hatta güneşlenme süresinin fazla olduğu kesimlerde 1500 m'nin üstündeki yükseltilerde görülebilir (Tatlı, 2004). Kızılçamlar sıcaklık ve ışık isteği fazla, nem isteği az, kuraklığa dayanıklı ve karasal iklimlerde yetişmeyen bir türdür. Toprak bakımından zayıf, kayalık, kireçli veya kumlu yerlerde yetişebilmektedir. Donlara karşı oldukça hassastır ve oldukça hızlı büyüme gösterir. Sahada 0-900 m'ye kadar saf ve karışık orman formasyonu, alçak ve orta zonda maki türleri ile karışık meşcereler kuran kızılçam toprak şartlarının iyileşmesine bağlı olarak

genellikle saf birlikler meydana getirir. Kızılcım ormanları Mersin, Silifke'de sahilden itibaren başlar. Sahada yükseltinin biraz arttığı alanlarda neme bağı olarak kızılcım ormanları altında maki elemanlarından tesbih, sandal, erguvan, mersin, mazı meşesi, Lübnan meşesi, keçiboynuzu hakimdir. Kurak ortamlarda daha ziyade kermez meşesi, karaçalı, yabancı zeytin yer almaktadır (Atalay, 1994: 210). Daha aşağı kesimlerde sıcaklık isteği yüksek maki türleriyle birlikte bulunurlar. Kızılcımlar sahada Veyselli, Tabureli, Yeniyurt, Batısandall etrafında görülürken, meşelerle beraber Erenler Tepe, Hüsametli, Küstüllü çevresinde gözlenir.



**Fotoğraf 16.** Çalışma alanında yayılış gösteren kızılcımlar.

Meşe ormanları 1000-1400 m. rakımlarında toprak şartlarının daha iyi olduğu yerlerde görülür. Toros Dağlarında genel olarak Asıl Akdeniz ile Akdeniz Dağ kuşağı arasındaki geçiş kuşağında meşe ve ardıçlardan oluşan bir kuşak bulunur (Atalay, 1994: 213). Sahada nemli alanlarda daha iyi bir gelişme göstermektedir. Makilerin üstündeki yapraklı ağaç katını oluştururlar. Bu meşe

türleri arasında saçlı meşe (*Quercus cerris*), mazi meşesi (*Quercus infectoria*), Lübnan meşesi (*Quercus libani*) yer almaktadır. Lübnan meşesi sadece Akdeniz Bölgesine mahsus bir türdür. Bu bölgenin dışında görülmez (Kasaplıgil, 1952: 47-53). Aynı zamanda maki elemanları arasında çalı boyunda bazı meşe türleri de bulunur. Bunlar kermez meşesi, pırnal meşesi ve bozpırnal meşeleridir. Meşe birlikleri sahanın genellikle doğu kısmında çamlarla karışık olarak bulunurlar. Mevcut meşe ormanları otlatma amacıyla tahrip edilmiştir. Sahada Çiriş, Gücüş, Arslanlı dolaylarında meşe birliklerine rastlanırken Kızılçamlarla karışık bulunan meşe topluluklarına ise Küstüllü, Köserli, Hüsamatlı, dolaylarında rastlanmaktadır. Ardıçlarla karışık olarak Sömek ve Esenpınar'da gözlenir.

Karaçamlar Toros Dağlarında 1200-2000 m'ler arasında bulunmaktadır, daha ziyade derin topraklı sahalarda, flişler, gevşek kumlu marn ve yamaç depoları ile şistlerden oluşan alanlarda iyi gelişme gösterir. Akdeniz ve İran-Turan flora bölgeleri arasında geçiş alanlarının tipik ağaç türüdür (Kılınç ve Kutbay, 2007: 246). Dona ve kuraklığa dayanıklıdır. Nadiren de vadi içlerinde nemli ve gölgeli ortamlarda kayacık ve gürgenlerle karışık durumdadır. Toros Dağlarında karaçam ve sedir ormanlarının ekolojik özellikleri karşılaştırıldığında, karaçamların sedirlere nazaran daha iç kısımlarda yer aldığı gözlenir. Şöyle ki Torosların Akdenize bakan yamaçlarında sedirler, iç kısımlara doğru karaçamlar gelir (Atalay, 1994; 210). Sahada karaçamlar kızılçamların üst katında yer alırlar. Karaçamlar iklimle denge halinde olup klimaks bir vejetasyon oluşturur (Duran, 1997: 219). Karaçamlar tek bir birlik oluşturmaktan ziyade ardıç ve göknarlarla karışık olarak bulunurlar. Karaçam, ardıç birliğine sahanın KB'sında Devezinanı Tepe (2050 m) ve Yılanyüksek Tepe (1840 m)'nin güneyinde rastlanırken, ardıç ve göknarlarla karışık olarak Meydan Tepe (1747 m)'nin kuzeyinde rastlanmaktadır.

Göknar 1500 m'den ormanın üst sınırı olan 2000 m'ye kadar değişen yükseltilerde genellikle ardıç, sedir, karaçam türleriyle karışık olarak bulunur. Bu ağaç türü bakımın etkisiyle güneye bakan yamaçlarda nispeten yüksek seviyelerden başlarken, kuzeye bakan yamaçlarda daha alçak mesafelerde yayılmaya başlar (Hadimli, 2008: 132). Göknarların alt seviyelerinde kızılçam üst

seviyelerinde karaçam ve sedir yer alır. Başka bir anlatımla Toros göknarı (*Abies cilicica*), sedir-karaçam ormanlarının dolgu ağacı olarak da dikkate alınabilir. (Atalay, 1994: 210). Bolkarların güney yamaçlarında görülen saf göknar ormanları sedir ve karaçam ormanlarının tahribi ile ilgilidir. Sahada görülen Toros göknarı Akdeniz bölgesine özgün bir türdür. Alanda göknarlar ardıç ve karaçamlarla birlikte 1747 m yükseltisinde bulunan Meydan tepenin kuzeyinde yer almaktadırlar. Göknarlar sahada saf birlik oluşturmaktan ziyade ardıçlar ve sedirlerle birlikte bulunmaktadır. Havzanın KD'sunda Göktepe dağının kuzeyinde bu tür bir dağılış göstermektedirler. Boz Tepe (1862 m)'nin batısında ise ardıç ve karaçamlarla birlikte bulunan göknarlar çok geniş bir yayılış göstermezler.

Toros Dağlarında ardıç türü olarak boylu ardıç (*Juniperus excelsa*) ve kokar ardıç (*Juniperus foetidissima*) orman kurmaktadır. Bu ardıç türleri 80 yaşına kadar iyi boylanmakta olup kerestesi ve odunu çok makbul ve kıymetlidir. Katran ardıcı (*Juniperus oxycedrus*) ise daha ziyade maki elemanı olarak sahada görülür. Toroslardaki ardıç toplulukları özellikle ormanların tahrip edildikleri alanlarda sekonder bir topluluk halinde gelişme gösterir. Gerçekten Toros dağlarındaki yaylalar ve yüksek kesimlerdeki kırsal yerleşmelerin çevresinde bozuk ardıç topluluklarına rastlanır. Nitekim Arslanköy, Andırın, Güzeloluk, Kırobası mevki, çevresindeki ardıç toplulukları, ormanların tahribi sonucu gelişmiş olup, buldukları ortamda kalıcı hale gelmişlerdir. Ardıç ormanları göknar, sedir, karaçam ile karışık ormanlar kurduğu gibi Arslanköy-Güzeloluk arasında saf ormanlarda oluşturmaktadır. Toros Dağları'nın İç Anadolu'ya bakan kısımlarında özellikle karaçam ormanlarının tahrip edildiği sahalarda bulunan bozuk ardıç toplulukları, ormanın üst sınırına kadar yükselir (Aksay, 2006: 66). Ardıçlar sıcağa, soğuğa ve kuraklığa dayanıklı olması nedeniyle geniş alanlarda yayılış gösterirler. Toprak bakımından kanaatkârdır. Kurak, fakir topraklarda, taşlık kayalık ve kireçli yerlerde yetişebilirler. Sahada en fazla yayılışa sahip ağaç türü olan ardıçlar kıyı kesimleri hariç birçok yerde görülmekle beraber özellikle ormanların tahrip edildiği üst kısımlarda yoğun birlikler oluşturmak yerine dağınık yayılış gösterirler. Alanda 1700 m'lerden sonra taşlı ve kayalık sahaların artmasıyla toprak örtüsünün zayıflaması sonucu bu sahalara en iyi uyumu ardıç

ağaçları göstermişlerdir. Bu ağaç türünün yoğunlaştığı alanlar arasında sahanın kuzey sınırını oluşturan Yüglük Dağı (2474 m) çevresi, Mordağ güneyi, Kirtallık Tepe (2002 m) civarı, Sarıaydın, Çanakçı, Ayaş, Yağda ve Sarıkaya, Kocaoğluk, Teke Dağı, Örenköy kuzeyinde saf birlikler oluştururlarken, Göktepe Dağının kuzeyinde sedir ve göknarlarla beraber, Meydan Tepenin kuzeyinde karaçam ve göknarlarla beraber, Yağda yerleşiminin kuzeyinde ise sedirlerle beraber bulunmaktadır.

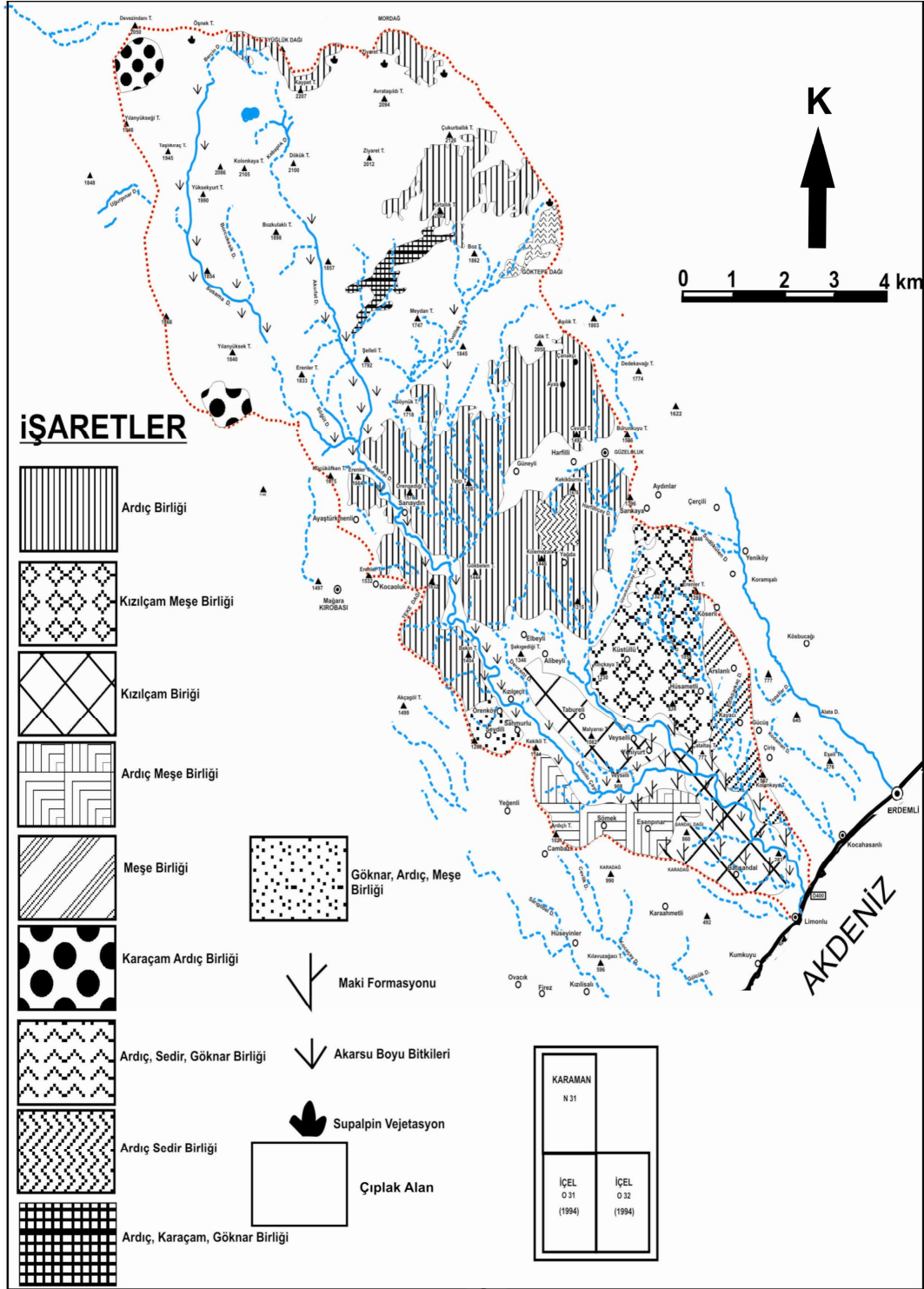


**Fotoğraf 17.** Havzanın yukarı bölümünde yer alan Ardıçlardan bir görünüm.

Sedir ormanları subalpin ot formasyonu katının alt seviyelerine kadar yayılış gösterirler. Sahada göknar ve ardıç ile karışık ormanlar kurar. İnceleme alanında katran olarak da bilinir. Yurdumuzda sadece Toroslar'da bulunan ve endemik bir tür olan sedir ormanları ekonomik değeri yüksek olan bir ağaç türüdür. Akdeniz dağ kuşağının klimaks bir ağacı olan sedirler daha önce Anadolu diyagonalı boyunca Karadeniz ardı ve güneyde Lübnan'a kadar uzanıyordu. Ancak asırlardan beri süregelen tahribat ve iklimde de nispeten oluşan kuraklaşma, sedirlerin Akdeniz aleminde Toros Dağlarında monopol yani önemli yayılış gösteren tek bölge olarak kalmasına neden olmuştur (Atalay, 1994: 212).

Sedir ormanlarında, çalışma sahasının içinde bulunduğu Mersin ili dahilinde gençleştirme ve iyileştirme çalışmaları yapılmaktadır. Sedirler 1000 m'lerden başlayarak 1800 m yüksekliğe kadar çıkarlar. Değişik ana materyal, bakı ve iklim şartları altında yetişmektedir. Sedir Torosların yüksek fazla miktarda kar yağışı alan sahalarda en iyi yetişme ortamına ulaştığı tespit edilmiştir (Atalay, 1994: 211). Sahada Yağda yerleşmesinin kuzeyinde sedir ve ardıç ağaçları karışık olarak bulunur. Göktepe Dağının hemen kuzeyinde sedirler, ardıç ve göknar'larla birlikte bulunurlar.





**Harita 8.** Limonlu Çayı Havzası' nın doğal bitki örtüsü haritası.



### 5.2.3.Subalpin Ot Vejetasyonu

Araştırma sahasında ormanın üst sınırından itibaren subalpin ot vejetasyonu başlaması gerekirken subalpin türlerin tahribi sonucu kompozisyon değişmiştir. Toroslar'ın Akdeniz'e bakan kesimlerinde bu kat 2000 m'den itibaren başlar. Ancak bu sahalarda yaz aylarında, asırlardan beri süregelen aşırı hayvan otlatılması sonucu yarıalpin yaylaların vejetasyon kompozisyonu önemli ölçüde bozulmuş, klimaks türlerin yerine hayvanların sevmedikleri dikenli ve acı ot türleri, özellikle İran-Turan step elemanları hakim duruma geçmiştir. Nitekim bu yaylalar kuşağında yükseltinin artışına bağlı olarak dikenli olan, bu türler görülmektedir (Atalay, 1994: 216). Akdeniz bölgesinin yüksek dağ vejetasyonuna ait türler, İran-Turan bölgesinin yüksek dağ vejetasyonuna ait türler ile büyük benzerlik gösterir (Kılınç ve Kutbay, 2007: 247). Bolkar Dağlarının 2300-2400 m'den yüksek kesimlerinde *Festuca* (Yumak) ve *Astragalus*ların (Geven) hakim olduğu çalı vejetasyonu yaygındır. *Astragalus gymnobolus*, *Astragalus zederbaueri*, *Verbascum latisepalum* (Sığırkuyruğu) ve *Verbascum myriocarpum* sahada endemik türleri oluşturmaktadır. Endemik olmayan türler *Astragalus depressus*, *Astragalus rousseanus*, *Astragalus vestitus*, *Verbascum speciosum* 'dur (Öztürk, 2008: 71).



**Fotoğraf 18.** Sahanın yüksek rakımlarında gözlenen doğal bitki örtüsünün tahribi sonucu yayılış gösteren çobanyastığı.

### **5.3. Limonlu Çayı Vadisi'nde Yer Alan Bazı Önemli Flora ve Fauna Türleri**

Limonlu Çayı Vadisi 130 km'lik mecrası boyunca farklı sahaları katederek denizde son bulmaktadır. Bu mesafe boyunca değişik yükselti basamakları ve iklimin az da olsa farklılaşması sonucu bitki örtüsünün de çeşitlendiği bir saha ile karşılaşılmakta yüksek kısımlarda dağ ekosistemi, çay boyunca karasal akvatik ekosistemi ve çayın denize döküldüğü yerde kumul ekosistemini barındırması biyolojik çeşitliliğin tipik göstergesidir.

Dağ ekosistemi içerisinde yer alan ve sahanın kıyı kesiminden itibaren aşamalı olarak yükselen Bolkar Dağları Doğu Akdeniz ile Orta Anadolu Platosu arasında sınır oluşturmaktadır. İki bölgenin geçiş noktasında bulunması ve büyük çeşitlilik gösteren jeomorfolojik yapısı, Bolkar Dağlarının doğal yaşam ve nadir türler açısından Türkiye'nin benzersiz alanlarından biri olmasını sağlamıştır. Dağın orta bölümündeki yüksek dağ çayırları Temmuz ayına kadar karlarla kaplıdır ve yer yer buzul gölleri içerir. Bu göllerden birinde dünyanın başka hiçbir yerinde yaşamayan ve nesli tükenmekte olan Toros kurbağası (*Rana holtzi*) yaşar (Eken ve diğ., 2006: 402). Bolkar Dağları Akdeniz Bölgesindeki en geniş, yüksek

dağ çayırı topluluklarını içerir. İnceleme alanının da içinde olduğu dağın güney yamaçlarında farklı Akdeniz bitki örtüsü tipleri bulunur. Limonlu Çayı Kanyonu gibi bölgedeki derin kanyonlar ılıman ve nemli bir iklime sahiptir, bu nedenle Türkiye'nin başka bölgelerinde görülmeyen bazı yarı tropikal canlı türlerini barındırır. Bölge ülkemizdeki en eşsiz yaban hayatı alanlarından biridir. Bolkar Dağlarında Türkiye'ye endemik yaklaşık 300 bitki türü bulunmaktadır. Bu türlerden 10 kadarının bilinen dünya dağılımının Bolkar Dağları ile sınırlı olduğu bilinmektedir (Eken ve diğ., 2006: 402). Saha başta yırtıcılar olmak üzere kuşlar açısından da oldukça önemlidir. Alanda üreyen bıyıklı doğan (*Falco biarmicus*), sakallı akbaba (*Gypaetos barbatus*), küçük akbaba (*Neophron percnopterus*), kara çaylak (*Milvus migrans*) ve ürkeklik (*Tetraogallus caspius*) korumada öncelikli kuşlardan bazılarıdır. Memeli türlerden ise yabankeçisi (*Capra aegagrus*), vaşak (*Lynx lynx*), yünlü kaya uyuru (*Dryomys laginer*) ve üç ayrı yarası türü alana önemli doğa alanı statüsü kazandırmaktadır. Ayrıca ülkemize endemik iki ayrı kelebek türü Bolkar Dağlarında bulunmaktadır. Sahadaki başlıca insan faaliyetleri hayvancılık ve ormancılıktır. Yaz aylarında yaylalara göç eden yörükler alanı başta hayvancılık faaliyetleri olmak üzere yoğun olarak kullanılmaktadır. Alandaki tehditlerin başında, Limonlu Çayı üzerinde de projesi yürütülen barajlar gelmektedir. Baraj yapımları gerek su rejimine müdahale, gerekse doğal yapının bozulması anlamında bölgeyi tehdit etmektedir. Bölgede yoğun şekilde yapılan otlatma faaliyetleri bitki örtüsüne zarar verir. Özellikle keçilerin yoğun baskısı yeni ağaçların yetişmesine birçok yerde izin vermez. Bölgede kaçak ağaç kesimi de devam etmekte ve alanın doğal bütünlüğüne zarar vermektedir. Bolkar Dağlarında bilinen bir koruma çalışması henüz bulunmamaktadır (Eken ve diğ., 2006: 402).



**Fotoğraf 19.** Sahada yer alan faunaya bir örnek tatlı su yengeçleri.

Karasal akvatik sistemler içinde yer alan akarsular kapsamında değerlendireceğimiz Limonlu Çayı boyunca sulak alanlara bağımlı çeşitli bitki türleri ve faunaya rastlanmıştır. Alana maki toplulukları hakimdir ve baskın türler arasında kermez meşesi, zeytin, keçiboynuzu, sakız ağacı, sandal ağacı ve mersin bulunur. Vadi boyunca çınarlar yer alır. Limonlu Çayının denize döküldüğü yerde küçük bir kumul alan bulunur. Havzada yer alan Türkiye'ye endemik *Aristolochia krausei*, *Stachys pseudopinardii* (Kurbağa otu), *Verbascum orbicularifolium* (sığır kuyruğu) bitki türleri dar yayılışlı ve nesli küresel ölçekte tehlike altındadır. Ayrıca inceleme alanında yer alan *Scilla cilicica* az bulunan Doğu Akdenize endemik yumrulu bir bitkidir. Nemli yüksek eğimli yamaçların gölgelik yüzeylerinde büyüyen bitki Şubat-Nisan ayları arasında çiçek açar. Sahada bulunan bir başka önemli bitki Venüs saçı<sup>24</sup> olarak bilinen *Adiantum capillsveneris*'tir. Bu bitki Kayacı Vadisi'nde gölge ve nemli mağara girişlerinde ve kaya oyuklarında yaygın olarak bulunmaktadır. Vadide genellikle kayalık yüzeylerden yere doğru sarkık şekilde görülen Venüs saçlarından bir kısmı

<sup>24</sup> Venüs saçı

oldukça uzun olabilmektedir. Genel olarak bu bitki 30 cm'e kadar büyür. Tropik sıcak bölgelerde çok geniş bir coğrafyaya yayılan bitki nemli toprağa ihtiyaç duyar. Donmaya karşı duyarlıdır. Tohumları Mayıs-Eylül aylarında olgunlaşır. Bu tür eski zamanlardan beri yaygın olarak tedavi amaçlı kullanılır. Venüs saçı uzun bir tıbbi kullanım tarihine sahip olmanın yanında 19. Yüzyıla kadar kullanılan bir öksürük şurubunun ana bileşeni durumundaydı. Vadide bulunan diğer bir bitki türü ise Delialan Maydanozu<sup>25</sup> (*Thalictrum orientale*) dur. Bu bitki Kızılgeçit-Mergin arasında kayalık yamaçlardaki sulu ve gölgeli alanlarda yayılma göstermektedir. Bu tür ülkemizde sadece Antalya-Mersin-Seyhan hattındaki kanyonlarda yetişir. Bundan, kanyonlara özgü bu çiçeğin Akdeniz kıyısında dar bir alana endemik olduğu anlaşılır. Sahaya ait bir diğer önemli bitki türü ise Turnagagası<sup>26</sup> veya yerel ismiyle İğnelik (*Geranium lucidum*) dir. Mayıs-Ağustos aylarında çiçek açan bitki kuru veya hafif nemli toprağa gereksinim duymaktadır. Kayaların üzerindeki yarıklarda ve kayalık yamaçlarda görülen bitki gölgelik alanlarda büyümmez. Bu tür, kanamayı durdurması ve idrar söktürücü olarak kullanılması bakımından önem arz eder. Diğer önemli bitki türü ise Ban otu<sup>27</sup> (*Hyoscyamus aureus*) Kayacı Vadisi'nde, Yeniyurt-Kızılgeçit arasında, zemine yakın mağaraların ön yüzündeki bol güneş alan kısımlarında yaygın olarak bulunur. 60 cm'ye kadar uzayabilen çok yıllık bir bitki olan Ban otunun çiçekleri hermafrodittir (çift cinsiyetli). Yüksek alkali toprakta büyüyen bitki özellikle kuru toprağa ihtiyaç duyar. Gölgelik alanlarda büyümmez. Tıbbi bitkiler sınıfında yer alan Ban otu'nun tamamı analjesik (ağrı kesici) özelliğindedir. Bu bitkinin tüm kısımları son derece zehirlidir. Alanda görülen diğer önemli tür ise Ayı baldıranı<sup>28</sup> *Lecokia cretica* dır. Bu bitki maydanozgiller ailesine ait bir türdür. Nemli yerlerde yetişir ve zehirli özelliğe sahiptir. Bitkiden elde edilen zehire baldıran denmektedir.

Sahada yer alan çalı türleri geven (*Astragalus vestitus*), alıç (*Crataegus pentagyna*) ve kuşburnu (*Rosa canina*)'dır. Bölgede yarı çalimsı olarak çalba veya

<sup>25</sup> Delialan Maydanozu

<sup>26</sup> Turnagagası

<sup>27</sup> Ban otu

<sup>28</sup> Ayı baldıranı bu türler Nüzhet Türker ve Zati Erbaş'ın saha çalışmaları Doç Dr. Ayşe Everest'in tür tespiti uğraşları sonucunda ortaya çıkarılmıştır ([www.gezginder.com](http://www.gezginder.com)).

şalba (*Phlomis longifolia*), keten (*Linum austriacum*) gibi türler ile belli başlı otsu bitkilerden kısamahmutotu (*Teucrium polium*), dağ mayasılotu (*Ajuga chamaeptys*), acı yavşan (*Teucrium chamaedrys*), gazal boynuzu (*Lotus corniculatus*), idrar otu (*Ononis spinosa*), çayırkuşu otu (*Corydalis solida*), kuzu otu (*Reseda lutea*), yonca (*Medicago sativa*), sığırdili (*Anchusa azurea*) gibi yaygın türler bulunmaktadır. Otsu türlerden; doğu burçağı (*Coronilla orientalis*), taş yoncası (*C.varia*), gülhatmi (*Alcea pallida*) gibi bitkiler daha çok nemli alanlarda yayılış gösterirken, yarı kuru step habitatlarında ise; salkımotu (*Poa bulbosa*), *Taeniatherum caput-medusae*, *Aegilops biuncialis* ve brom (*Bromus spp.*) gibi türler yayılış göstermektedir (Öztürk, 2008: 20). Bu bitkilerden bazıları tedavi amaçlı kullanılmaktadır (Öztürk, 2008: 20).

Limonlu Havzası'nda nesli küresel ölçekte tehlikede olan ve bilinen dünya dağılımı sadece bu önemli doğa alanında olan fauna türlerinden Silifke dikenli faresi (*Acomys cilicicus*) adında bir memeli yer almaktadır. Akdeniz biyomuna özgü, ülkemize endemik bir yılan türü olan *Eirenis aurolineatus* da bu alanda yaşamaktadır. Karagözlü mavi kelebek (*Glaucopsyche alexis*) ve Akdeniz Melikesi (*Melanargia titea*) alanda bulunan ve bölgesel ölçekte tehlike altında olan kelebek türleri arasındadır. Saha nesli dünya genelinde tehlike altında olan *Onychogomphus assimilis*, Akdeniz biyomuna özgü *Gomphus davidi* ile dar yayılışlı *Coenagrion syriacum* kızböcekleri için önemlidir. Araştırma sahasının faunası içinde yer alan diğer bir tür ise ağaç kurbağası (*Hyla arborea*) dır. Bu türün, renkleriyle çevresel uyumu çok iyi olduğundan dolayı fark edilmeleri zordur. Üreme zamanında (Şubat-Nisan) bitkisi fazla olan temiz sulara girer. Derilerinden oldukça zehirli bir sıvı salgırlar. Bu sıvı insan derisinin hassas bölgelerinde acıya neden olur. Yalnızca üreme zamanında suda, diğer zamanlarda ağaçlarda bazen de bitkilerin üzerinde bulunurlar (Eken ve diğ., 2006: 398).

Ülkemizin en güzel 10 kanyonundan biri olan Limonlu (Lamas) kanyonu endemik bitki türleri, arkeolojik eserleri ve günümüzde zor bulunan su kaynaklarıyla önemli bir potansiyele sahiptir. Sahanın kıyı kesimi yoğun bir turizm baskısı altındadır. Kıyıdaaki konutların artışı alandaki habitat kaybını hızlandırmakta ve atıksu altyapı tesisinin olmayışı da deniz kirliliğine yol

açmaktadır. İç kesimlerde ise yerel halk hayvancılık ve tarım özellikle limon ve domates ziraati yapılır. Yaylalarda hayvancılığın azalmasına rağmen otlama baskısı sürmektedir. Vadinin kıyıdan itibaren bir km içlere kadar olan kesiminde kirlenme, özellikle yerli halkın sahayı piknik yeri, mesire alanı olarak kullanması sonucu yoğun bir şekilde kirlenmesi söz konusudur. Sahada arkeolojik eserlerin yoğunlaştığı kısımlar arkeolojik sit alanı olarak korunmaya alınmıştır fakat vadinin bütün olarak doğal ve arkeolojik sit alanı ilan edilmesi gerekmektedir. Koruma altına alınan bölgede oluşturulacak arkeolojik-ekolojik tur seçenekleri, bölge halkına alternatif bir geçim kaynağı yaratabilir. Türkiye’de tek olan ve dünyada sandal ağaçlarının doğal yayılım gösterdiği ender noktalardan birisini oluşturan Limonlu Çayı havzası UNESCO (Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim, Kültür Organizasyonu) tarafından tabiat parkı projesi kapsamında değerlendirilmeye alınmıştır.

## ALTINCI BÖLÜM

### 6. LİMONLU ÇAYI HAVZASI'NDA İNSAN-DOĞAL ÇEVRE İLİŞKİLERİ VE SONUÇ

Limonlu Çayı Orta Toroslar'dan doğup engebeli bir arazi içinde 130 km yol kat ettikten sonra kıyıda Limonlu yerleşmesi yakınlarında denize dökülmektedir. Bu yolculuğu boyunca Çay, jeolojik yapı nedeniyle oldukça derin bir kanyon içerisinde akış gösterir. Limonlu Çayına özellikle doğu kısmından birçok geçici akışlı akarsu katılır. 1364 km<sup>2</sup> 'lik su toplama havzasına sahip Limonlu Çayı Mersin İlinin 4. büyük akarsuyu olmasına rağmen, akış değerleri diğer bölge akarsularına göre oldukça düşüktür. Miyosen kalkerlerinin hâkim olduğu sahada kartlaşma ve flüviyal süreçler akım ve şekillendirmede birlikte etkili olmuşlardır.

Karstik yapıya sahip olan inceleme alanında arazi kullanımı da buna göre şekillenmiştir. Örneğin havzanın doğusunda yer alan polye yerleşim yeri olarak kullanılmakta ve polye içinde Güzeloluk, Harfilli, Güneyli gibi yerleşmeler bulunmaktadır. Kuzeyde yükselti, taşlılık ve toprak örtüsünün sığ oluşu nedeniyle tarım faaliyetleri daha ziyade dolin tabanlarında ve sınırlı olarak yapılır. Bu durum yöre insanını küçükbaş hayvancılığa yönlendirmiştir. Üst havzadaki Plato sahasında insan etkileri en fazla doğal bitki örtüsü üzerinde kendini hissettirir. Buralarda uzun zamanlardır süren orman alanında tahribat sonucu erozyon yüksek seviyelere ulaşmıştır. Bu da alanda sığ olan toprak örtüsünün de yok olmasına neden olmuştur. Karst alanları bazı kısıtlamaları yanında insan hayatına önemli katkılar da sağlar. Toroslar üzerinde 2000 m'yi aşan yükseltilere ulaşan karstik sahalar geçici olarak nüfuslanırlar. Yılın Haziran-Eylül arasındaki dönemde nüfuslanan yaylalarda yaşam oldukça zordur. Bu yüzden su temininin sorun olduğu yüksek karstik arazilerdeki düdenler, su elde etmek açısından yıl boyunca önemli işlevler yüklenir. Yeraltı su rezervi gören karst alanlarında kirlilik konusuna dikkat edilmesi çok önemlidir. Çünkü yeraltı bağlantısının gelişmiş olduğu bu gibi yerlerde baş gösteren kirlilik sadece lokal düzeyde kalmayacak daha büyük bir alanı etkileyecektir.





**Fotoğraf 20.** Havzanın yukarı kesiminde yapılan küçükbaş hayvancılık ve arıcılık

Havzanın da içinde yer aldığı Akdeniz Bölgesi, karakteristik iklim tipi özellikleri neticesinde yaz aylarında yüksek sıcaklık ve buharlaşma seviyeleri sahada su sıkıntısı yaratmıştır. Bu ayların tatil dönemlerine denk gelmesi sahanın kıyı kesiminde nüfus bakısını arttırmış ikinci konut ağırlıklı turizm sektörü suya olan gereksinimi daha fazla miktarlara ulaştırmıştır. Ayrıca yöre halkının daha ziyade tarımla uğraşması sulama suyu sıkıntısına neden olmuş, suya olan ihtiyaç her geçen gün artarak Limonlu Çayını artan bu ihtiyaçlar karşısında yetersiz duruma getirmiştir. Sahada Devlet Su İşleri, Köy Hizmetleri ve İller Bankası çeşitli içme ve sulama tesisleri yapmıştır. Böylece 4000 hektarlık alanın sulanmasıyla narenciye, elma, şeftali ve domates üretilerek dış piyasaya satışı yapılmaktadır. Yöre halkının en önemli uğraşı olan tarım insanları daha fazla tarım arazisi açma ve bu alanlardan en yüksek verimi elde etme isteği havzada bazı kısımlarda yanlış tarım yöntemleri kullanılması sonucu toprak yapısını bozmuştur.

Antik çağlardan beri dünyanın önemli yerleşim yerlerinden biri olan araştırma sahamızın sahil kısmını da içine alan Mersin-Silifke kıyı şeridi, yaklaşık 1950'li yıllardan itibaren iç göçten kaynaklanan hızlı bir nüfus artışı sürecine girmiştir. Ayrıca Doğu, Güneydoğu ve Orta Anadolu bölgelerinde yaşayan vatandaşlarımızın yaz tatilleri için birinci derecede tercih ettikleri yerlerden biri durumunda olması sonucu kıyıda büyük ölçüde ikinci konut yapılaşması devam etmektedir. Bu kıyı kesimine olan yoğun talep sonucu kıyıda yer alan son tarım alanları da yerleşime açılmaktadır. Yapılaşmayı ve kentleşmeyi yönlendiren imar mevzuatının çevre koruma açısından yeterli içeriği olmaması ve tam uygulanmaması, sonradan telafisi mümkün olmayan çevre problemlerine özellikle, kıyı kesiminin aşırı betonlaşması ve kamu yararına kullanılmamasına, denizin artan bir şekilde kirlenmesine ve ekolojik dengenin bozulmasına neden olmaktadır (Gürçınar ve Yüceer, 2000: 18-24).

Sadece kıyı kesimi değil havza içi kirlilik de önemli bir sorundur. Yaz aylarında hafta sonları çevre ilçelerden piknik yapma amacıyla havzaya gelen halk bilinçsizlik nedeniyle özellikle Çay kıyısına kadar kirlilik oluşturmakta ayrıca Limonlu Çayı üzerinde kurulan bazı tesisler (restoranlar) bu bakımdan sorun yaratabilmektedir.

Yaşanan bu sorunları önlemek ve saha için önemli olan su kaynaklarının bilinçli kullanımını sağlamak alternatif faaliyetlere insanları yönlendirerek gerçekleştirilebilir. Tarım dışı istihdam yaratılarak su üzerinde kullanım baskısı azaltılabilir. Halkın ilgisi yayla turizmi ve ekoturizme çekilip doğal güzelliklerin korunarak kullanımı sağlanmalı, tarım yapılacaksa bile su ihtiyacı düşük yüksek gelir getiren ürünler yetiştirilmelidir. Zeytin, tıbbi ve aromatik bitki yetiştiriciliği bu bakımdan gelecek vaat eder. Ayrıca doğal kaynakların tasarruflu kullanımını sağlayan tarım teknolojileri yöre çiftçisi tarafından benimsenmelidir. Kıyı kesiminde yoğun yapılaşmanın önüne geçilebilmesi bazı yasaların özellikle İmar Mevzuatı Kıyı Yasası<sup>29</sup>; alan kullanımı ve yönetimini Çevre Mevzuatı<sup>30</sup> ise çevre kirliliği ve kontrolünü yönlendirmektedir. Bu yasaların boşluklarına rağmen çalışır duruma getirilmesi ve kentsel gelişimin kontrol altına alınması bölgedeki

<sup>29</sup> 09.05.1985 tarih ve 3194 sayılı İmar Kanunu.

<sup>30</sup> 09.08.1983 tarih ve 2872 sayılı Çevre Kanunu.

çevre sorunlarının çözümüne katkı sağlayacaktır. Havzanın doğal ve etkileyici görünümü pek çok farklı canlı türüne ev sahipliği yapması, endemik türleri barındırması ve eski medeniyetlere ait yapıların varlığı vadinin korunmasını gerektirmektedir. Ülkemizde önemli doğa alanları içerisinde gösterilen Limonlu Çayı doğa turizmine açılarak değerlendirilmesi mümkün bir potansiyel arz eder.

Havza içerisinde nüfus kıyı kesimlerindeki merkezlerde ekonomik faaliyetlerin çeşitlenmesine bağlı olarak yoğunlaşmaktadır. İç kesimlerdeki merkezler, kıyıya kesimine nazaran daha az nüfuslanmıştır üst havzadaki bu merkezler ancak yaz sezonu kıyıda ikamet eden halkın yaylaya çıkması sonucu sezonluk bir nüfus artışına sahne olmaktadır. Burada yöre halkı daha ziyade tarım ve hayvancılıkla uğraşmaktadır. Yıllara göre nüfus miktarlarına baktığımızda özellikle Havzanın yukarı kısmında yer alan yerleşmeler nüfuslarını kaybetmektedir. Bu kesimlerde yaşayan insanlar özellikle gençler il içinde veya dışında daha büyük merkezlere göç etmektedir.

**Tablo 6.38.** Havza içerisinde yer alan yerleşmelerin 2000-2007 yılı nüfusları

Yerleşme Adı	2000 Yılı Nüfusu	2007 Yılı Nüfusu
Arsanlı	777	521
Batsandal	562	526
Çiriş	419	660
Esenpınar	3.929	2.127
Gücüş	220	268
Hüsametli	438	384
Kayacı	748	777
Küstüllü	516	551
Limonlu	5.173	4.248
Güzeloluk	591	648
Alibeyli	805	563
Elbeyli	673	490
Güneyli	425	354
Ayaştürkmenli	200	30
Kızılgöç	142	86
Kocaoluk	362	230
Örenköy	535	308
Sarıaydın	1.682	1.501
Seydili	551	452
Veyselli	163	207
Yağda	471	366
Yeniyurt	281	261
Tabureli	1.311	999
Şahmurlu	263	187
Harfilli	718	231

**Kaynak:** TÜİK (2009).

Limonlu ayı Havzası ekolojik değerlerin yanı sıra önemli doğal ve kültürel değerler ile istihdam olanakları içerir ve bu özellikleri nedeni ile çeşitli nüfus hareketleri gözlenmektedir. Bölgede özellikle kıyı kesimleri kentleşme ve sanayileşme ile turizm gelişmelerine paralel olarak nüfus hareketlilikleri ya da gler yaşanmaktadır. Bu durum bazı sorunları da beraberinde getirmekte özellikle çarpık ve plansız yapılaşma kıyı sistemlerinin tahribatına neden olmaktadır.

Mevcut sorunların aşılması önem ve ivedilik gerektirmektedir. Bu sorunların çözümlenmesi sonucunda hem yöre halkının hayat standardı yükselecek hem de havzanın sürdürülebilir kullanım imkânları süreklilik arz ederek ve doğal evre korunacaktır.

### KAYNAKÇA

- ACAR, A., 1988, Erdemli (Mersin) Dolayının Jeolojik İncelenmesi. Çukurova Üniv. Fen-Bil. Enst. Jeo. Müh. Anabilimdalı (Yüksek Lisans Tezi), shf. 30, ADANA.
- AKMAN, Y., 1990, İklim ve Biyoiklim (Biyoiklim Metodları ve Türkiye İklimleri). Palme Yayın Dağıtım, ANKARA.
- AKSAY, C. S., 2006, Pusat Dağı Flora ve Vejetasyonu (Silifke-Mersin). Ankara Üniv. Fen Bilimleri Enst. Biyoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, ANKARA.
- ANONİM, 1987, Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, İçel İli Verimlilik Envanteri ve Gübre İhtiyaç Raporu. Etüd ve Proje Dairesi Başkanlığı, ANKARA.
- ....., 1991, Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı İçel İli Arazi Varlığı. Rapor No: 33, ANKARA.
- ARDEL, A., KURTER, A., DÖNMEZ, Y., 1969, Klimatoloji Tatbikatı. İstanbul Üniv. Yay. No: 1123, Edebiyat Fak. Coğrafya Enst. Yay. No:40, İSTANBUL.
- ARDOS, M., 1971, Aşınım Satırları ve Peneplenlerle Münasebetleri. Türkiye Jeomorfologlar Derneği Jeomorfoloji Derg. Yıl: 3, Sayı: 3, ANKARA
- ....., M., 1988-1992, Karaman Çevresi ve Güney Kesimlerinde Karstlaşma ve Karstik Şekiller. İstanbul Üniv. Edebiyat Fak. Coğrafya Bölümü Derg. Sayı: 3, İSTANBUL.
- ....., M., 1996, Türkiye'de Kuvaterner Jeomorfolojisi. Çantay Kitabevi, 2. Baskı, İSTANBUL.
- ATALAY, İ., 1973, Toros Dağlarında Karstlaşma ve Toprak Teşekkülü Üzerine Bir Araştırma, Jeomorfoloji Der. S.5, ANKARA.

- ....., İ., 1987, Türkiye Jeomorfolojisine Giriş. Genişletilmiş 2. Baskı, Ege Üniv. Edebiyat Fak. Yayınları No: 9, shf. 79-293, İZMİR.
- ....., İ., 1994, Türkiye Vegetasyon Coğrafyası. Dokuz Eylül Üniv. Buca Eğitim Fak. Coğrafya Eğitimi Anabilim Dalı, Ege Üniv. Basımevi Bornova, İZMİR.
- ....., İ., 2006, Toprak Oluşumu, Sınıflandırılması ve Coğrafyası. 3. Baskı, Meta Basım, shf. 327-386 İZMİR.
- AVCI, M., 1993, Türkiye'nin Flora Bölgeleri ve Anadolu Diagonali'ne Coğrafi Bir Yaklaşım. Türk Coğrafya Derg. S.28, s.225-248, İSTANBUL.
- AYDINÖZÜ, D., 2007, Türkiye'de Gerçek Sıcaklıkların Dağılışı ile Bitki Örtüsü Arasındaki İlişkiler. Kastamonu Üniv. Eğitim Fak. İlköğretim Böl. Kastamonu Eğitim Dergisi Cilt: 15 No:1 KASTAMONU.
- ....., D., 2008, Maki Formasyonu'nun Türkiye'deki Yayılış Alanları Üzerine Bir İnceleme. Kastamonu Üniv. Eğitim Fak. İlköğretim Böl. Kastamonu Eğitim Dergisi, Cilt: 16 No:1 shf.207-220 KASTAMONU.
- BLUMENTHAL, M., 1956, Yüksek Bolkardağın Kuzey Kenar Bölgelerinin ve Batı Uzantılarının Jeolojisi. MTA Enstitüsü Yayınları, No: 7 ANKARA.
- ÇÖLAŞAN, U. E., 1960, Türkiye İklimi. ANKARA.
- DARENDELİ, Z., 1964, Erdemli İlçesi Monoğrafyası. İstanbul Üniv. Edebiyat Fak. Coğrafya Böl. Lisans Bitirme Tezi, shf. 1-8 İSTANBUL.
- DEMİRTAŞLI, E., BİLGİN, A. Z., SELİM, M., TURHAN, N., 1973, Bolkardağları'nın Jeolojisi. Cumhuriyetin 50. Yılı Yerbilimleri Tebliği, shf. 42-57 ANKARA.
- DİZDAR, M, Y., 2003, Türkiye'nin Toprak Kaynakları. TMMOB Ziraat Müh. Odası Teknik Yayınlar Dizisi No:2, ANKARA.

- DOĞAN, O., DENLİ, Ö., 1999, Türkiye'nin Yağış-Kuraklık-Erozyon İndisleri ve Kurak Dönemleri. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Ankara Araştırma Enst. Müdürlüğü, Genel Yay. No: 215, ANKARA.
- DOĞAN, U., 1997, Suğla Ovası ve Çevresinin Fiziki Coğrafyası. Ankara Üniv. Sosyal Bilimler Enst. Coğrafya Anabilim Dalı Yayınlanmamış Doktora Tezi, ANKARA .
- DÖNMEZ, Y., 1976, Bitki Coğrafyasına Giriş. İstanbul Üniv. Yay. No: 2155, Coğrafya Enst. Yay. No: 84, shf.33-189, İSTANBUL.
- DSİ, 1986, Mersin- Limonlu Havzası Lamas III A, III B ve IV Hidroelektrik Tesisleri Fizibilite Raporu. DSİ 6. Bölge Müdürlüğü Yay. Su- Yapı Mühendislik, ADANA.
- EKEN, G., BOZDOĞAN, M., İSFENDİYAROĞLU, S., KILIÇ, D. T., LİSE, Y., 2006, Türkiye'nin Önemli Doğa Alanları. Doğa Derneği, Cilt. I ANKARA.
- ERİNÇ, S., 1984, Ortam Ekolojisi ve Degredasyonel Ekosistem Değişiklikleri. İstanbul Üniv. Deniz Bil. ve Coğrafya Enstitüsü, İSTANBUL.
- ....., S., 1996, Klimatoloji ve Metodları. Alfa Basım Yayım Dağıtım, 4. Baskı, İSTANBUL.
- ....., S., 2000, Jeomorfoloji I. Der Yayınları 5. Baskı, İSTANBUL.
- ....., S., 2001, Jeomorfoloji II. Der Yayınları, İSTANBUL.
- ERLAT, E., 1997, Türkiye'de Günlük Yağışların Şiddeti Üzerine Bir İnceleme. Ege Üniv. Edebiyat Fak. Ege Coğrafya Derg. S.9, İZMİR.
- EROL, O., 2004, Genel Klimatoloji. Çantay Kitabevi 6. Baskı, İSTANBUL.
- ....., O., Türkiye'nin Genç Tektonik ve Jeomorfolojik Gelişimi. Türkiye Jeomorfoloğlar Derneği Jeomorfoloji Derg. Sayı: 11, ANKARA.

- GÖRÜR, N., 1979, Karaisalı Kalkerinin Miyosen Sedimantolojisi. TJK Bülteni, shf. 227-234, ANKARA.
- GÜRÇİNAR, Y., YÜCEER, N. S., 2000, Mersin-Silifke Kıyı Şeridindeki Yapılaşmanın Çevreye Etkileri, Ekoloji Çevre Dergisi Cilt.9 Sayı.36, İZMİR.
- HADİMLİ, H., 2008, Akseki İlçesinin Coğrafyası. Atatürk Üniv. Sosyal Bil. Enst. Coğrafya Anabilim Dalı Doktora Tezi, ERZURUM.
- HOŞGÖREN, M. Y., 1984, Hidrografya'nın Ana Çizgileri. Acar Matbaacılık, 2. Baskı, İSTANBUL.
- İLHAN, E., 1969, Türkiye Tektoniğinin, Jeomorfolojisi ile İlişkisi. Türkiye Jeomorfologlar Derneği Jeomorfoloji Derg., Yıl.1, S.1, ANKARA.
- İNANDIK, H., CÖNTÜRK, H., 1960, Türkiye Akarsularının Bazı Hidrolojik Özellikleri. Türk Coğrafya Dergisi, S.20, İSTANBUL.
- KASAPLIGİL, B., 1952, Türkiye'de Akdeniz İklim Tipinin Hakim Olduğu Bölgelerde Orman Vejetasyonu. İstanbul Üniv. Orman Fak. Derg. Cilt: II, S.2, İSTANBUL.
- KETİN, İ., 1959, Türkiye'nin Orojenik Gelişimi. MTA Enstitüsü Dergisi S.53, ANKARA.
- KILINÇ, M., KUTBAY, H. G., 2007, Bitki Coğrafyası. Palme Yayıncılık, ANKARA.
- KOÇMAN, A., 1989, Uygulamalı Fiziki Coğrafya Çalışmaları ve İzmir Bozdağlar Yöresi Üzerine Araştırmalar. Ege Üniv. Edebiyat Fak. Yay. No: 49, İZMİR.
- ....., A., 1993, Türkiye İklimi. Ege Üniv. Edebiyat Fak. Yay. No: 72, İZMİR.
- KOÇYİĞİT, A., 1981, Isparta Büklümünde (Batı Toroslar) Toros Karbonat Platformunun Evrimi. TJK Bülteni, Sayı: 24, shf. 15-23, ANKARA.



- KOPAR, İ., 2007, Hasan Dağı ve Yakın Çevresinin Fiziki Coğrafyası. Gündüz Yayıncılık, ANKARA.
- MERSİN VALİLİĞİ, 2007, 2006 Yılı Mersin İl Çevre Durum Raporu, MERSİN.
- NAZİK, L., 1992, Beyşehir Gölü Güneybatısı İle Kembos Polyesi Arasının Karst Jeomorfolojisi. İstanbul Üniv. Deniz Bil. ve Coğrafya Enst. Jeomorfoloji Anabilim Dalı Doktora Tezi, shf. 1-250. İSTANBUL.
- ÖZBAY, F., 1998, Elaiussa Sebaste ve Korykos Su Sistemi. Ege Üniversitesi Edebiyat Fak. Arkeoloji Bölümü, Shf. 146-161 İZMİR.
- ÖZGÜL, N., 1976, Torosların Bazı Temel Jeolojik Özellikleri. Türkiye Jeo. Kur. Bül. C.19, ANKARA.
- ÖZTÜRK, E., 2008, Güzeloluk-Sorgun Arasında Kalan Bölgenin Floristik Yapısı. Mersin Üniv. Fen Bilimleri Enst. Biyoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, MERSİN.
- PAMPAL, S., 1989, Erdemli (Mersin), Ereğli (Konya-Karaman) Arasında Kalan Torosların Jeolojisi. MTA Rap. Derleme No: 9113, shf. 70-81, ANKARA.
- RICOU, L. E., 1980, Toroslar'ın Helenidler ve Zayridler arasındaki Yapısal Rolü. TJK Bülteni Sayı: 23, shf. 101-118 ANKARA.
- SCHMİDT, G., 1961, VII. Adana Petrol Bölgesinin Stratigrafik Nomenklatürü. Petrol Dergisi, Sayı: 6, shf. 47-63. ANKARA.
- SEZER, L.İ., 1990, Türkiye'de Ortalama Yıllık Sıcaklık Farkının Dağılışı ve Kontinentalite Derecesi Üzerine Yeni Bir Formül. Ege Üniv. Edebiyat Fak. Coğrafya Derg. Sayı:5, İZMİR.
- SÜR, A., 1977, Alanya'nın iklimi. Ankara Üniv. Dil Tarih Coğrafya Fak. Yayınları No: 270, ANKARA.

- ŞAHİN, Ş., KOÇ, İ., BÖKE, N., ABASIKIELEŞ, G., 1999, İçel İlının Arazi Kullanım Potansiyeli. MTA Doğu Akdeniz Bölge Müdürlüğü, shf. 4-193. ADANA.
- ŞENOL, M., ŞAHİN, Ş., DUMAN, T. Y., 1998, Adana-Mersin Dolayının Jeoloji Etüd Raporu. MTA Rap. Derleme No: 10098, shf. 12-19. ANKARA.
- TATLI, A., 2004, Türkiye Vejetasyonu. 2. Baskı, Bizim Büro, KÜTAHYA.
- TUNCALI, E., KARAYEL, E., AKPINAR, A., VARDAR, A., 1973, Silifke-Mut-Kırobası-Erdemli Arasındaki Tersiyer Arazisinin Genel Fosfat Prospeksiyon Raporu. MTA, , shf. 1-10. ANKARA.
- ULU, Ü., 2006, Bolkar Dağları'nın Jeolojisi. MTA Jeoloji Etütleri Dairesi Başkanlığı, ANKARA.
- USLU, T., 1974, Mersin-Silifke arası Kumul ve Maki Vejetasyonunun Bitki Ekolojisi ve Sosyolojisi Yönünden Araştırılması. Ankara Üniv. Fen Fak. Botanik Kürsüsü, s.97, ANKARA.
- ÜŞENMEZ, Ş., 1985, Sedimantoloji ve Sedimanter Kayaçlar. Gazi Üniv. Yayın No: 57, shf. 233-235, ANKARA.
- YETİŞ, C., DEMİRKOL, C., 1986, Adana Baseni Batı Kesiminin Detay Jeoloji Etüdü. MTA Rap. Derleme No: 8037, shf. 14-83. ANKARA .
- YÜCE, G., 1990, Lamas (Limonlu) Karst Havzası (Erdemli-İçel) Yeraltısuyu Olanakları. Çukurova Üniv. Fen-Bil. Enst. Jeo. Müh. Anabilimdalı (Yüksek Lisans Tezi), ADANA.

### **İNTERNET KAYNAKLARI**

[www.gezginder.com](http://www.gezginder.com)

[www.tüik.gov.tr](http://www.tüik.gov.tr)

[www.dsi.gov.tr](http://www.dsi.gov.tr)

## ÖZGEÇMİŞ

22.09.1981 tarihinde Diyarbakır'da doğdu. İlköğrenimini Malatya Sümer İlkokulu'nda, Orta öğrenimini İstanbul Kocatepe İlköğretim Okulu'nda ve Lise öğrenimini de İstanbul Marmara Lisesi'nde tamamladı. 2000 yılında kayıt yaptırdığı İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümünden 2004 yılında mezun oldu. 2006 yılında Atatürk Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü Fiziki Coğrafya Anabilim Dalında Yüksek Lisansa başlayan İpek ÖZALP bekâr olup, İngilizce bilmektedir.