

**T. C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
COGRAFYA ANABİLİM DALI**

**TECE DERESİ-DELİÇAY HAVZALARI
(MERSİN) ARASINDAKİ SAHADA BİTKİ
ÖRTÜSÜNÜN EKOLOJİK ŞARTLARI VE
DEĞERLENDİRİLMESİ**

DOKTORA TEZİ

DANIŞMAN

HAZIRLAYAN

Yrd.Doç.Dr.Halil GÜNEK

Celalettin DURAN

2010

**T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
COĞRAFYA ANA BİLİM DALI**

**TECE DERESİ-DELİÇAY HAVZALARI (MERSİN) ARASINDAKİ
SAHADA BİTKİ ÖRTÜSÜNÜN EKOLOJİK ŞARTLARI VE
DEĞERLENDİRİLMESİ**

DOKTORA TEZİ

DANIŞMAN

HAZIRLAYAN

Yrd.Doç.Dr. Halil GÜNEK

Celalettin DURAN

Jürimiz, 03/12/2010 tarihinde yapılan tez savunma sınavı sonunda bu doktora tezini oy birliği / oy çokluğu ile başarılı saymıştır.

Jüri Üyeleri:

1. **Prof. Dr. Meral AVCI**

2. **Prof. Dr. Saadettin TONBUL**

3. **Prof. Dr. Şemsettin CİVELEK**

4. **Yrd. Doç. Dr. Halil GÜNEK** (Danışman)

5. **Yrd. Doç. Dr. Murat SUNKAR**

F. Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Yönetim Kurulunun tarih ve sayılı kararıyla bu tezin kabulü onaylanmıştır.

Prof. Dr. Erdal AÇIKSES

Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürü

ÖZET**Doktora Tezi****TECE DERESİ-DELİÇAY HAVZALARI (MERSİN) ARASINDAKİ SAHADA
BİTKİ ÖRTÜSÜNÜN EKOLOJİK ŞARTLARI VE DEĞERLENDİRİLMESİ****Celalettin DURAN****Fırat Üniversitesi****Sosyal Bilimler Enstitüsü****Coğrafya Anabilim Dalı****ELAZIG–2010, Sayfa: XVII+333**

İnceleme alanını oluşturan Mersin kenti ve kuzeyindeki akarsu havzaları; Akdeniz Bölgesi'nin Doğu Bölümü'nde, Mersin ili sınırları içerisinde, KD–GB doğrultulu dört farklı ana akarsuyun (Tece, Mezitli, Efrenk, Deliçay) denize ulaştığı deltanın üzerinde, Mersin kenti yer alır. Şehrin kurulduğu alandan kuzeye doğru yükselti artar. Kuzeyde Efrenk Deresi'nin havza sınırlarının ulaştığı Dümbelek düzü plato sahasında ortalama yükselti 2250 m'ye çıkar. Tüm alanının toplam yüzölçümü yaklaşık 1383 km²'dir.

Orta Toros dağ sisteminin yapısal özelliğine uygun, farklı dönemlere ait kalker Formasyonları, bölgeye sürüklenerek gelmiş Üst Kretase yaşlı Mersin Ofiyolitik Melanjı ve Kuvaterner dönemi çökelleri ana yapısal formasyonları oluşturur. Bu jeolojik yapıya göre farklı yükseltilerde aşınım yüzeyleri, dağlık tepelik alanlar, alüvyal sahalar, heyelan alanları ve faylanma ile oluşmuş şekiller yer alır. Bölgenin fizyografyasına bağlı olarak iklimsel parametrelerde farklılık görülür. İnceleme alanındaki litolojik yapı, jeomorfolojik özellikler ve iklimle uyumlu bitki örtüsü dağılımı söz konusudur.

Sahanın 500–1500 m yükseltiler arasındaki ofiyolitlerin yayılış alanında Kızılçam ormanları, faylanmaya bağlı oluşmuş tektonik çukurlukta ve Cehennemdere Formasyonu'nun yayılış alanında Ardıç ormanları, tektonik çukurluğun batı ve kuzey yamaçları boyunca Sedir ormanları kuşaklar halindedir. Kıyıda 1000 m yükseltiye kadar olan sahada, kurak şartlar ve antropojenik etkilerle değişime uğramış Maki-Garig topluluğu, Dümbelek düzü Platosu'nda Alpin-Subalpin bitkileri yaygındır. Ayrıca kentsel etkiyle ortadan kalkmış kumul vejetasyonu ve daha dar alanlarda saf ve diğer türlerle karışık ormanlar kuran Karaçam ve Göknar ormanları yer alır. Bu dağılımda bitki örtüsünün ekolojik faktörlere karşı toleransı etkili olur.

Türkiye de kentleşme sürecini en hızlı yaşayan şehirlerden biri olan Mersin, yoğun göçler ve yanlış imar planları sonucu gelişi güzel çarpık bir kentleşme olgusuyla karşılaşmıştır. Kıyı ovasının oluştuğu I. sınıf tarım topraklarının üzeri kentsel yapılar ile kapatılmış ve tarımsal faaliyet, kuzeydeki eğimli araziye kaymıştır. Bununla birlikte orman rejyonuna uygun, eğim değerlerinin yüksek olduğu engebeli topografyada tarımsal baskı ile birlikte yayla yerleşimlerdeki artış, sürekli bitki örtüsü ile kaplı olması gereken alanları marjinal arazi kullanım sahalarına dönüştürmektedir. Önemli ekolojik merkez konumundaki dağlık-tepelik alanlar, doğal bitki örtüsünün uzaklaştırılmasıyla verimsiz sahalar haline geçmektedir. Doğal yapıdaki bozulma, birbiriyle ilişkili diğer ekolojik unsurların da ortadan kalkmasında etkili olmaktadır. Kent-havza ilişkisi nedeniyle, sel ve taşkın afetleri sık yaşanmaktadır.

Araştırma sahası pek çok ekolojik potansiyeli barındırmakla birlikte çevresel problemlere de açıktır. Orman yangınları, toprak erozyonu, su kaynakları ve çevresel kirlilik gibi arazi bozulunda etkili unsurlar, arazi üzerinde farklı bölümlerde daha önemli olmaktadır. Fonksiyonel özellikler açısından korumaya dönük sınıflar ön plana çıkmaktadır.

“Tece Deresi-Deliçay Havzaları (Mersin) Arasında Kalan Sahadaki Bitki Örtüsünün Ekolojik Yönden İncelenmesi ve Değerlendirilmesi” adlı doktora tez çalışması beş bölümden oluşmuştur. Birinci bölümde, araştırma sahasının doğal ortam özellikleri (jeoloji, jeomorfoloji, iklim, toprak), ikinci bölümde ise beşeri ve ekonomik coğrafya özellikleri incelenmiştir. Üçüncü bölümde, çeşitli ekolojik faktörlere bağlı olarak şekillenen bitki formasyonlarının dağılımı ve zonlaşmalar üzerinde durulmuştur. Dördüncü bölümde ise bitki örtüsünün dağılımında etkili olan ekolojik şartlar irdelenmiştir. Son bölümde, inceleme alanının gelecekte gerçekleşmesi muhtemel riskleri ve problemleri değerlendirilerek sonuçlandırılmıştır.

ANAHTAR KELİMELER: Mersin Kenti, Akarsu Havzaları, Ekoloji, Bitki Örtüsü, Arazi Kullanımı

SUMMARY**PhD Thesis****THE EVALUATION AND ECOLOGICAL CONDITIONS OF THE PLANT
COVER BETWEEN OF TECE-DELICAY RIVER BASINS (MERSİN)****Celalettin DURAN****The University of Firat****The Institute of Social Science****The Department of Geography****ELAZIĞ–2010, Page: XVII+333**

Mersin, the study area, and the river basins on the north of it are within the border of Mersin province, in Eastern part of Mediterranean Region. The province of Mersin is located on the delta where four different main stream (Tece, Mezitli, Efrenk, Delicay) having NE-SW direction reach the sea. The altitude increases from the establishment area of the city to the north. The average altitude reaches 2250 m on Dumbelekduzu Plateau where the river basin of Efrenk brook reaches. The total surface area is about 1383 km².

In accordance with the structural property of Central Taurus mountains, limestone formations of different periods, Upper Cretaceous old Mersin Ophiolitic Melange and sediments of Quaternary period constitute the main structural formations. Erosional surfaces of different altitudes, mountainous hilly areas, alluvial areas, landslide areas and shapes formed by faulting are located according to this geological structure. The climatic parameters may vary depending on the physiographical properties of region. The lithological structure in the study area, the plant cover distribution compatible with geomorphological features and climate are in question.

The pine forests in the range field of ophiolites between the altitudes 500-1500 m, the Juniper forests in the tectonic depression formed by faulting and in the range area of Cehennemdere Formation, the Cedar forests along the western and northern slopes of tectonic depression are in zones. From the coast up to 1000 m altitude Maki- Garig group transformed by arid conditions and anthropogenic influences and Alpine- Subalpine plants are common in Dumbelekduzu Plateau. In addition, in more narrow areas where the sand dune vegetation disappeared by the urban effect, there are Black Pine forests establishing mixed forests with pure and other types, and Abies forests. In this distribution, the tolerance of plant cover against ecological factors is effective.

Mersin, experiencing the rapid urbanization process in Turkey, encountered the unplanned urbanization as a result of the intensive immigration and improper development plans. The first class agricultural land forming the Coastal Plain was covered with urban structures and the agricultural activities headed towards the sloping land on the north. Besides this, the highland settlements with the agricultural growth on the terrain with high slope value in accordance with the forest region, transform the areas that should be covered with vegetation into marginal use areas. The mountainous-hilly areas in important ecological central position, transform into unproductive areas with the removal of natural plant cover. The deterioration of the natural structure is effective in the disappearance of other ecological factors related to each other. Because of the relationship between urban-basin, floods and flood disasters are frequently experienced.

The research area is open to the environmental problems besides reserving the ecological potential. The factors, effective in deterioration of the field, such as forest fires, soil erosion, water resources and environmental pollution, become more important to the different parts of field. The protection- oriented classes in terms of functional properties come into prominence.

This study consisted of five sections. In the first section, the natural environment characteristics of the research area (geology, geomorphology, climate, soil), in the second section the characteristics of human and economic geography were examined. In the third section, the distribution of plant formation shaping dependant on various ecological factors and zoning were emphasized. The ecological conditions that were effective in the distribution of plant cover were examined in the fourth section. In the last section, the study was finalized by evaluating the risks and problems of the study area that are likely to happen in the future.

KEY WORDS: City of Mersin, Basins of River, Ecology, Plant Cover, Land Use

İÇİNDEKİLER

ÖZET	I
SUMMARY	III
İÇİNDEKİLER	V
HARİTALAR LİSTESİ	VIII
ŞEKİLLER LİSTESİ	X
TABLOLAR LİSTESİ	XI
GRAFİKLER LİSTESİ	XIII
FOTOĞRAFLAR LİSTESİ	XIV
ÖNSÖZ	XVII
 GİRİŞ	 1
Araştırma Alanının Yeri, Sınırları ve Başlıca Coğrafi Özellikleri	1
Araştırmanın Amacı	11
Materyal ve Yöntem	13
Önceki Çalışmalar	15
 I. BÖLÜM	
1. TECE DERESİ-DELİÇAY HAVZALARI ARASINDAKİ SAHANIN DOĞAL ORTAM ÖZELLİKLERİ	19
1.1. Yapısal Özellikler	19
1.1.1. Paleozoik	22
1.1.2. Mesozoik	23
1.1.3. Tersiyer	27
1.1.4. Kuvaterner	31
1.1.5. Tektonik Özellikler	33
1.2. Jeomorfolojik Özellikler	37
1.2.1. Dağlık Alanlar	40
1.2.2. Platolar	44
1.2.3. Vadiler	49
1.2.4. Birikinti Koni ve Yelpazeleri	53
1.2.5. Mersin Ovası	54
1.2.6. Heyelanlar ve Kaya Düşmeleri	55
1.2.7. Karstik Şekiller	56
1.2.8. Jeomorfolojik Gelişim	59
1.3. İklim Özellikleri	61
1.3.1. Jenetik ve Dinamik Faktörler	63
1.3.1.1. Planeter Faktörler	63
1.3.1.2. Coğrafi Faktörler	65
1.3.2. Sıcaklık	66
1.3.2.1. Yıllık Ortalama Sıcaklık ve Termik Rejim	66
1.3.2.2. Ortalama ve Mutlak Ekstremler	68
1.3.2.3. Don Olaylı Günler	70
1.3.2.4. Toprak Sıcaklığı	72
1.3.3. Atmosfer Basıncı ve Rüzgârlar	73
1.3.3.1. Basınç	73
1.3.3.2. Rüzgârlar	74

1.3.4. Su Buharı ve Nem	77
1.3.4.1. Buharlaşıma	77
1.3.4.2. Nem	78
1.3.4.3. Bulutluluk ve Sisli Günler	79
1.3.5. Yağış	83
1.3.5.1. Yıllık Ortalama Yağış	83
1.3.5.2. Yağışın Dağılışı ve Yağış Rejimi	84
1.3.5.3. Kar Yağışları	86
1.3.6. Yağış Etkinliği ve İklim Tipi	86
1.4. Hidrografik Özellikler	91
1.4.1. Akarsular	92
1.4.2. Yeraltı Suları	94
1.4.3. Kaynaklar	97
1.4.4. Göletler	100
1.5. Toprak Özellikleri	101
1.5.1. Toprak Oluşumunda Etkili Olan Faktörler	101
1.5.2. Toprak Tipleri	103
1.5.2.1. Kireçsiz Kahverengi Orman Toprağı (N)	106
1.5.2.2. Kırmızı Kahverengi Akdeniz Toprakları (F)	107
1.5.2.3. Kahverengi Orman Toprakları (M)	108
1.5.2.4. Redzina Toprakları (R)	108
1.5.2.5. Kırmızı Akdeniz Toprakları (T)	109
1.5.2.6. Kolüvyal Topraklar (K)	111
1.5.2.7. Alüvyal Topraklar (A)	112
1.5.2.8. Çıplak Kayalar (ÇK)	112
1.5.2.9. Irmak Taşkın Yatakları (IY)	113

II. BÖLÜM

2. TECE DERESİ-DELİÇAY HAVZALARI ARASINDAKİ SAHANIN BEŞERİ VE EKONOMİK COĞRAFYA ÖZELLİKLERİ

2.1. Nüfus ve Yerleşme Özellikleri	114
2.2. Ekonomik Coğrafya Özellikleri	129

III. BÖLÜM

3. EKOLOJİK KOŞULLARIN ŞEKİLLENDİRDİĞİ BİTKİ TOPLULUKLARI

3.1. Bitki Örtüsünün Genel Dağılışı	133
3.2. Bitki Formasyonları	143
3.2.1. Orman Formasyonları	145
3.2.1.1. Kızılçam Ormanları	149
3.2.1.2. Karaçam Ormanları	158
3.2.1.3. Ardıç Ormanları	163
3.2.1.4. Sedir Ormanları	168
3.2.1.5. Gökmar Ormanları	173
3.2.2. Çalı (Maki-Garig) Formasyonları	177
3.2.2.1. Maki Topluluğu	177
3.2.2.2. Garig (Frigiana) Bitkileri	182

3.2.3. Otsu Formasyonlar	183
3.2.3.1. Kıyı Kuşığı Bitkileri	183
3.2.3.2. Alpin-Subalpin Bitkileri	186
3.2.4. Antropojen (Geniş Ölçüde Tarıma Ayrılmış) Alanlar	189
IV. BÖLÜM	
4. EKOLOJİK ORTAM ŞARTLARI İLE BİTKİ ÖRTÜSÜ ARASINDAKİ İLİŞKİLER	196
4.1. İklim-Bitki Örtüsü İlişkisi	196
4.2. Topografya-Bitki Örtüsü İlişkisi	208
4.3. Ana Materyal-Bitki Örtüsü İlişkisi	215
4.4. Toprak-Bitki Örtüsü İlişkisi	219
4.5. Hidrografya-Bitki Örtüsü İlişkisi	224
4.6. Antropojenik Faktörler-Bitki Örtüsü İlişkisi	227
V. BÖLÜM	
5- EKOLOJİK ORTAM ÜZERİNE DEĞERLENDİRMELER	235
5.1. Yanlış Arazi Kullanımı	235
5.2. Orman Yangınları Riski	247
5.3. Sel ve Taşkın Zararları	252
5.4. Diğer Çevresel Problemler	257
5.5. Küresel Isınma ve İklim Değişikliğinin Etkileri	264
5.6. Korumada Öncelikli Sahalar	267
SONUÇ VE ÖNERİLER	271
KAYNAKLAR	281
EKLER	300
ÖZGEÇMİŞ	333

HARİTALAR LİSTESİ

GİRİŞ

Harita: 1.	İnceleme Alanının Lokasyon Haritası	2
Harita: 2.	İnceleme Alanının Topografya Haritası	4
Harita: 3.	İnceleme Alanının DEM (10 m) Görüntüsü	4
Harita: 4.	İnceleme Alanının Fiziki Haritası	5
Harita: 5.	Türkiye Endemik Bitki Sayılarının Dağılışı	9

I. BÖLÜM

Harita: 1.1.	İnceleme Alanının Jeolojik Formasyonları	20
Harita: 1.2.	Gözne–Fındıkpınarı Arasının Jeolojisi	26
Harita: 1.3.	Landsat Uydu Görüntüsü Üzerinde Belirlenen Çizgisel Hatlar	35
Harita: 1.4.	İnceleme Alanının Jeomorfoloji Haritası	38
Harita: 1.5.	İnceleme Alanı ve Yakın Çevresindeki Meteoroloji İstasyonları	62
Harita: 1.6.	Doğu Akdeniz Bölgesinde Oluşan Hava Sirkülasyonu	65
Harita: 1.7.	İnceleme Alanı Sınırlarını Oluşturan Akarsular ve Havzaları	93
Harita: 1.8.	Alüvyon Akifer İçin Su Tablası Haritası	95
Harita: 1.9.	Çalışma Alanı Yeraltı Suyu Seviye Haritası	95
Harita: 1.10.	Yamaç Akiferinde Bulunan DSI, KH ve İB Kuyuları Konum Haritası	96
Harita: 1.11.	İnceleme Alanı ve Yakın Çevresindeki Kaynakların Dağılımı	97
Harita: 1.12.	İnceleme Alanındaki Büyük Toprak Gruplarının Dağılımı	104

II. BÖLÜM

Harita: 2.1.	1920 yılında Paris’te Basılmış Olan Mersin Şehir Haritası ve Planı	116
Harita: 2.2.	Kentin ilk Gelişim Yeri Olan Doğudaki Sanayi ve Ticari Merkezlerin Konumu	117
Harita: 2.3.	İnceleme Alanı İçerisindeki Bazı Önemli Noktalar	118
Harita: 2.4.	İnceleme Alanındaki Yerleşim Yerleri ve Kapladıkları Alanların Dağılımı	123
Harita: 2.5.	İnceleme Alanındaki Yerleşim Yeri Özellikleri ve Gelişim Alanı	124
Harita: 2.6.	Yerleşim Yerleri ve Nüfus Büyüklükleri	125
Harita: 2.7.	İnceleme Alanındaki Belediye Sınırlarına Göre Yerleşimler	128

III. BÖLÜM

Harita: 3.1.	Türkiye’nin Fitocoğrafya Bölgeleri	134
Harita: 3.2.	Türkiye Dağları ve Endemik Bitki Sayılarının Dağılışı	134
Harita: 3.3.	Türkiye Dağlarının Uzanım Yönü ve Kesişim Yerini Oluşturan C5 Karesinin Şematik Gösterimi	134
Harita: 3.4.	Aster Uydu Görüntüsünde NDVI’dan Elde Edilen Bitki Örtüsü Yoğunluğu	137
Harita: 3.5.	NDVI Görüntünün Sayısal Yükseklik Modeli (DEM) ile Birleştirilerek, Bitki Örtüsünün Topografyaya Göre Dağılımı	138
Harita: 3.6.	Boyuna Profil Kesitlerin Konumu	140
Harita: 3.7.	İnceleme Alanının Bitki Formasyonları	144
Harita: 3.8.	İnceleme Alanındaki Orman Alanların Kapalılığa Göre Dağılımı	146
Harita: 3.9.	İnceleme Alanında İğne-Pul ve Geniş-Sert Yapraklı Orman Alanların Dağılımı	148
Harita: 3.10.	Akdeniz Bölgesi ve Yakın Çevresi, Saf ve Karışım Yapan Kızılçam Ormanları	150
Harita: 3.11.	İnceleme Alanında Kızılçam Ormanlarının Dağılımı	151
Harita: 3.12.	Akdeniz Bölgesi ve Çevresinde Saf ve Karışım Yapan Karaçam Ormanları	159
Harita: 3.13.	İnceleme Alanında Saf ve Karışık Karaçam Ormanlarının Dağılımı	159
Harita: 3.14.	Akdeniz Bölgesinde Saf ve Karışım Yapan Ardıç Ormanları	165

Harita: 3.15.	İnceleme Alanında Saf ve Karışık Ardıç Ormanlarının Dağılımı	167
Harita: 3.16.	Türkiye'deki Sedir Ormanlarının Yayılışı	171
Harita: 3.17.	İnceleme Alanında Saf ve Karışık Sedir Ormanlarının Dağılımı	171
Harita: 3.18.	Akdeniz Bölgesindeki Gökna Ormanlarının Yayılışı	175
Harita: 3.19.	İnceleme Alanında Saf ve Karışık Gökna Ormanlarının Dağılımı	176
Harita: 3.20.	İnceleme Alanındaki Maki ve Geniş Yapraklı Bitkilerin Dağılımı	179
Harita: 3.21.	Tarım Alanların Dağılımı	190
Harita: 3.22.	Corine Arazi Sınıflamasına Göre Genelleştirilmiş Tarım Alanların Dağılımı	191

IV. BÖLÜM

Harita: 4.1.	İnceleme Alanının Yıllık Ortalama Sıcaklık Dağılım Haritası	198
Harita: 4.2.	İnceleme Alanın Yıllık Ortalama Yağış Dağılım Haritası	198
Harita: 4.3.	Mersin ve Çevresini Etkileyen Sahra Tozlarının Modis Uyduşundan Alınan Görüntüsü	205
Harita: 4.4.	Kuzey Afrika'dan Kalkan Toz Bulutunun Türkiye Yönlü Hareketi	206
Harita: 4.5.	Afrika'dan Kalkan Tozların Çin'e Doğru Hareketini Gösterir Animasyon	206
Harita: 4.6.	Akdeniz Havzasında Endemik Bitki Sayısı Yüksek Bölgeler	210
Harita: 4.7.	Eğim Değerleri	212
Harita: 4.8.	Yükselti Basamakları	212
Harita: 4.9.	Bakı Grupları	212
Harita: 4.10.	Orman Alanların Dağılımı	212
Harita: 4.11.	Litoloji Haritası	217
Harita: 4.12.	Kızılçam Ormanlarının Dağılımı	217
Harita: 4.13.	İnceleme Alanındaki Hidrografik Yüzeylerin Yükseltiye Göre Dağılımı	226
Harita: 4.14.	Yükselti Basamaklarına Göre Yerleşim Yerleri ve Nüfus Büyüklükleri	229

V. BÖLÜM

Harita: 5.1.	İnceleme Alanındaki Arazilerin Yetenek Sınıfları	237
Harita: 5.2.	İnceleme Alanının Eğim Grupları	239
Harita: 5.3.	İnceleme Alanının Arazi Kullanım Sınıfları	241
Harita: 5.4.	Jeoloji Haritasında Delta Çökelleri, Traverten/Kaliş Araziler ve Bunların Üzerindeki Arazi Kullanım Şekilleri	242
Harita: 5.5.	Landsat 1972, 1987 ve Aster 2006 Yıllarına Ait Uydu Görüntülerinde Mersin Kentinin Zamana Bağlı Olarak Fiziksel Gelişimi.	242
Harita: 5.6.	Türkiye Ormanları İçin Yangın Risk Haritası	250
Harita: 5.7.	Ağırlıklı Çakıştırmada Kullanılan Parametrelere Göre Elde Edilen Haritalar	250
Harita: 5.8.	Büyük Orman Yangını Riski Taşıyan Sahaların Dağılımı	251
Harita: 5.9.	İnceleme Alanındaki Taş ve Maden Ocaklarının Dağılımı	261
Harita: 5.10.	İnceleme Alanının DEM Görüntüsünden (10 m) Elde Edilmiş Akarsular ve Erozyon Risk Dağılım Haritası	264
Harita: 5.11.	İnceleme Alanındaki Fonksiyonel Sınıfların Dağılımı	269

ŞEKİLLER LİSTESİ

GİRİŞ

Şekil: 1.	Akarsular ve Kentin Google Earth Programındaki Konumu	10
Şekil: 2.	Nehir ve Dere Sistemlerinde Hidroloji, Jeomorfoloji ve Ekoloji arasındaki ilişkinin kavramsal gösterimi	14

I. BÖLÜM

Şekil: 1.1.	İnceleme Alanının Genelleştirilmiş Dikme Kesiti	21
Şekil: 1.2.	Çalışma Alanın Güneyindeki Formasyonların Birbiri ile İlişisini Gösteren Şematik Kesit	22
Şekil: 1.3.	Gözne-Fındıkpınarı Arası Genelleştirilmiş Dikme Kesit	26
Şekil: 1.4.	Fındıkpınarı Güneyi Litostragrafik Konumu	27
Şekil: 1.5.	Gildirli Formasyonun Ölçülü Stratigrafik Kesiti	29
Şekil: 1.6.	Adana ve Mersin Çevresinde Kuvaterner Birimlerinin Gelişimini Gösteren Blok Diyagram ve Enine Kesit	32
Şekil: 1.7.	Kuvaternerde Jeolojik ve Morfolojik Birimlerin İlişkisi	33
Şekil: 1.8.	İnceleme Alanının Enine Profilleri	39
Şekil: 1.9.	Sıcak Suların Oluşumunu Gösteren Jeolojik Kesit	99

III. BÖLÜM

Şekil: 3.1.	Aster Uydu Görüntüsünde NDVI (-1 ; +1) Aralığındaki Renklerin Dağılımı	136
Şekil: 3.2.	Aster Uydu Görüntüsünde NDVI Oranın Aktüel (-0.358491; +0.571429) Aralığındaki Renklerin Dağılımı	137
Şekil: 3.3.	Boyuna Profil Kesitleri ve Bitki Örtüsünün Yükseltiye Göre Değişimi	141
Şekil: 3.4.	Araştırma Sahasından Alınan İki Farklı Kesitin Üç Boyutlu Görüntüsü	142
Şekil: 3.5.	Emberger Klimagramına Göre Türkiye'nin İklim Karakteristikleri ve Kızılçam Türünün Doğal Yayılış Alanları	153

IV. BÖLÜM

Şekil: 4.1.	Mutlak ve Fizyolojik Derinliğin Şematik Gösterimi	222
-------------	---	-----

V. BÖLÜM

Şekil: 5.1.	Efrenk ve Mezitli Derelerin Açtığı Vadiler Çevresinde, Heyelanla Çökme Genişleme Sonrası Dere Sistemleri ve Arazi Kullanım Arasındaki İlişkiler	243
Şekil: 5.2.	Google Earth Görüntüsüne Göre Ardıc Çukurluğunda (Arslanköy ve Çevresi) Yüzey Şekillenmesi ile Arazi Kullanımı Arasındaki İlişki	245
Şekil: 5.3.	Akdeniz Ormanlarında Yangınların Çıkma ve İlerleme Mekanizmalarının Şeması	248

TABLolar LİSTESİ

I. BÖLÜM

Tablo: 1.1.	İnceleme Alanı ve Yakın Çevresindeki Meteoroloji İstasyonlarının Veri Uzunlukları	62
Tablo: 1.2.	Mersin'de Ort. Sıcaklık, Ort. Nem ve Yağışın Aylara Dağılışı	63
Tablo: 1.3.	Arslanköy'de Ort. Sıcaklık, Ort. Nem ve Yağışın Aylara Dağılışı	63
Tablo: 1.4.	Mersin'de Güneşlenme Süresi ve Şiddetinin Aylara Göre Dağılımı	64
Tablo: 1.5.	Mersin, Erdemli, Gülek, Arslanköy Meteoroloji İstasyonlarının Aylık ve Yıllık Ortalama Sıcaklık Değerleri	67
Tablo: 1.6.	Mersin, Erdemli, Gülek, Arslanköy Meteoroloji İstasyonların Aylık ve Yıllık Maksimum Sıcaklıkların Ortalaması	68
Tablo: 1.7.	Mersin, Erdemli, Gülek, Arslanköy Meteoroloji İstasyonların Aylık ve Yıllık Minimum Sıcaklıkların Ortalaması	68
Tablo: 1.8.	Mersin Meteoroloji İstasyonunda Ölçülen Max. ve Min. Sıcaklık Yılı, Günü ve Sıcaklık Değeri	70
Tablo: 1.9.	Arslanköy Meteoroloji İstasyonunda Ölçülen Max. ve Min. Sıcaklık Yılı, Günü ve Sıcaklık Değeri	70
Tablo: 1.10.	Mersin, Erdemli, Gülek ve Arslanköy Meteoroloji İstasyonlarının Kayıtlı Verilerine Göre Aylık ve Yıllık Ortalama Donlu Gün Sayıları	71
Tablo: 1.11.	Mersin Meteoroloji İstasyonunun Ort. Basınç, Max. Basınç ve Min. Basınç Değerleri	73
Tablo: 1.12.	Erdemli Meteoroloji İstasyonunun Ort. Basınç, Max. Basınç ve Min. Basınç Değerleri	73
Tablo: 1.13.	Mersin, Erdemli, Gülek ve Arslanköy Meteoroloji İstasyonlarının Ort. Rüzgâr Hızı	74
Tablo: 1.14.	Mersin, Erdemli, Gülek ve Arslanköy Meteoroloji İstasyonlarının Aylık Max. Rüzgâr Hızı ve Yönü	75
Tablo: 1.15.	Mersin, Erdemli, Gülek ve Arslanköy Meteoroloji İstasyonlarının Sekiz Yöne Göre Yıllık Rüzgâr Esme Sayıları Toplamı	75
Tablo: 1.16.	Mersin ve Erdemli Meteoroloji İstasyonlarının Aylık ve Yıllık Ortalama Açık Yüzey Buharlaştırma Miktarı	77
Tablo: 1.17.	Mersin, Erdemli, Gülek ve Arslanköy Meteoroloji İstasyonlarının Ortalama Aylık Bağlı Nem Değerleri	78
Tablo: 1.18.	Mersin, Erdemli, Gülek ve Arslanköy Meteoroloji İstasyonlarının Aylık ve Yıllık Ortalama Bulutluluk Değerleri	79
Tablo: 1.19.	Mersin, Erdemli, Gülek ve Arslanköy Meteoroloji İstasyonlarının Aylık ve Yıllık Ortalama Açık Günler	80
Tablo: 1.20.	Mersin, Erdemli, Gülek ve Arslanköy Meteoroloji İstasyonlarının Aylık ve Yıllık Ortalama Bulutlu Günler	80
Tablo: 1.21.	Mersin, Erdemli, Gülek ve Arslanköy Meteoroloji İstasyonlarının Aylık ve Yıllık Ortalama Kapalı Günler	81
Tablo: 1.22.	Mersin, Erdemli, Gülek ve Arslanköy Meteoroloji İstasyonlarının Aylık ve Yıllık Sisli Günler Sayısı Ortalaması	82
Tablo: 1.23.	Mersin, Erdemli, Gülek ve Arslanköy Meteoroloji İstasyonlarının Aylık ve Yıllık Toplam Yağış	83
Tablo: 1.24.	İnceleme Alanı ve Yakın Çevresindeki Meteoroloji İstasyonlarının Yıllık Ortalama Toplam Kar Yağışın, Aylara Göre Dağılımı	86
Tablo: 1.25.	Thornthwaite Metoduna Göre Mersin Meteoroloji İstasyonunun Su Bilançosu	87
Tablo: 1.26.	Thornthwaite Metoduna Göre Arslanköy Meteoroloji İstasyonunun Su Bilançosu	88
Tablo: 1.27.	İnceleme Alanı ve Yakın Çevresindeki İstasyonların De Martonne-Gottman'ın Kuraklık İndis Değerleri	89
Tablo: 1.28.	İncelenen İstasyonlarda Emberger'in Yaz Kuraklık İndis Değerleri	90
Tablo: 1.29.	Mersin-Arslanköy Meteoroloji İstasyonlarının İklim Sentezi	91
Tablo: 1.30.	İnceleme Alanı İçerisinde Bulunan Göletler ve Özellikleri	100
Tablo: 1.31.	İnceleme Alanındaki Büyük Toprak Gruplarının Kapladığı Alanlar ve Oransal Dağılımı	105

II. BÖLÜM

Tablo: 2.1.	2007 Yılı Mersin Belediye Sınırlarındaki Sahil Sitelerinin Dağılımı	117
Tablo: 2.2.	İnceleme Alanı İçerisindeki Kentsel ve Kırsal Yerleşim Birimlerinin Nüfusu, Bulunduğu Yeryüzü ve Dokusal Şekli ile Yükselti Özellikleri	121
Tablo: 2.3.	Mersin ve Türkiye Şehir Nüfusunun Yıllık Artış Hızı	126
Tablo: 2.4.	Araştırma Alanındaki Yaylaların Mersin'e Uzaklıkları, Konut Sayısı, Yükseltisi ve Yaz Mevsimindeki Tahmini Nüfus	129
Tablo: 2.5.	Mersin İli İşyeri Sayısı ve İstihdamın Sektörel Dağılımı	130

III. BÖLÜM

Tablo: 3.1.	Akdeniz İklim Bölgesinde Yükseltiye Göre Vegetasyon Katları ve Bu Katların Karakteristik Bitki Formasyonları ile Biyoiklim Varyantları	139
Tablo: 3.2.	Toroslar'da Denizden Yüksekliğe Göre Vegetasyon Kuşakları ve Değişik Yorumları	140
Tablo: 3.3.	Kantarıcı (1991) Tarafından Akdeniz Bölgesi Yetiştirme Ortamı Bölgesel Sınıflandırmasının Çalışma Sahasına Uyarlanmış Tablosu	143
Tablo: 3.4.	İnceleme Alanındaki Orman Alanların Kapalılığa Göre Dağılımı	146
Tablo: 3.5.	İnceleme Alanının Yükselti Basamaklarına Göre Ağaç Türleri	149
Tablo: 3.6.	Mersin Bölgesinin Kuzeyinde Ofiyolitik Kayalar Üzerindeki Kızılçam Birliği	157
Tablo: 3.7.	Karaçam Popülasyonları ve Örnek Alanlara Ait Genel Bilgiler	162
Tablo: 3.8.	Arslanköy Yakınlarındaki Karaçam Ormanı Örnek Alanlara Ait Tür Bileşimi	162
Tablo: 3.9.	Kıyı Kuşağından Alınan İki Örnek Alana Ait Genel Bilgiler	184
Tablo: 3.10.	Alpin-Subalpin Kuşağından Alınan Dört Örnek Alana Ait Genel Bilgiler	187
Tablo: 3.11.	Mersin ili Merkez İlçeleri Tarım Alanlarının Sınıflaması	194

IV. BÖLÜM

Tablo: 4.1.	Bölgesel Denizlerdeki Atmosferik Elementlerin Birikimi	208
Tablo: 4.2.	Dümbelek Düzü'ndeki Toprakların Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları	224
Tablo: 4.3.	Yerleşmelerin Yükselti Basamaklarına Göre Sayısı, Kapladığı Alan ve Oransal Dağılışı	229

V. BÖLÜM

Tablo: 5.1.	İnceleme Alanındaki Arazilerin Yetenek Sınıfları	237
Tablo: 5.2.	İnceleme Alanındaki Eğim Gruplarının Dağılımı	238
Tablo: 5.3.	Yangın Risk Analizi Parametreleri	250
Tablo: 5.4.	Mersinde Taşkın Derelerin 1983 yılı Taşkınları	253
Tablo: 5.5.	Mersin Bölgesi Kasım-Aralık 2001 Yağışları	253
Tablo: 5.6.	Günlük Maksimum Yağış Değerlerinin Frekans Analizi	254

GRAFİKLER LİSTESİ

I. BÖLÜM

Grafik: 1.1.	Yükseltilerine Göre Platolar ve Kapladıkları Alanların Oransal Dağılımı	45
Grafik: 1.2.	Efrenk Deresi'nin Boyuna Profili	51
Grafik: 1.3.	Deliçay Deresi'nin Boyuna Profili	51
Grafik: 1.4.	Mezitli Deresi'nin Boyuna Profili	52
Grafik: 1.5.	Tece Deresi'nin Boyuna Profili	53
Grafik: 1.6.	Mersin'de Güneşlenme Süresinin Aylara Göre Dağılımı	64
Grafik: 1.7.	Mersin, Erdemli, Gülek ve Arslanköy Meteoroloji İstasyonlarının Aylık Ortalama Sıcaklıkların Dağılımı	67
Grafik: 1.8.	Mersin, Gülek (1975-2008) ve Arslanköy (1975-1985) Meteoroloji İstasyonlarındaki Ortalama Sıcaklığın Yıllara Göre Dağılımı	68
Grafik: 1.9.	Mersin, Erdemli, Gülek ve Arslanköy Meteoroloji İstasyonlarının Aylık Maksimum Sıcaklıkların Ortalaması	69
Grafik: 1.10.	Mersin, Erdemli, Gülek ve Arslanköy Meteoroloji İstasyonlarının Aylık Minimum Sıcaklıkların Ortalaması	69
Grafik: 1.11.	Mersin ve Erdemli Meteoroloji İstasyonu kayıtlarına göre ort. toprak üstü, 5 cm, 10 cm, 20 cm, 50 cm ve minimum 100 cm toprak sıcaklığı (°C)	72
Grafik: 1.12.	Mersin Meteoroloji İstasyonunun Ort. Basınç, Max. Basınç ve Min. Basınç Değerleri	73
Grafik: 1.13.	Mersin, Erdemli, Gülek ve Arslanköy Meteoroloji İstasyonlarının Ortalama Rüzgâr Hızı	75
Grafik: 1.14.	Mersin, Erdemli, Gülek ve Arslanköy Meteoroloji İstasyonlarının Altı Yöne Göre Aylık Rüzgâr Esme Sayıları Toplamı ve Hakim Rüzgar Yönleri	76
Grafik: 1.15.	Mersin ve Erdemli Meteoroloji İstasyonlarının Aylık ve Yıllık Ortalama Açık Yüzey Buharlaşma Miktarı	77
Grafik: 1.16.	Mersin, Erdemli, Gülek ve Arslanköy Meteoroloji İstasyonlarının Ortalama Aylık Bağıl Nem Değerleri	78
Grafik: 1.17.	Mersin, Erdemli, Gülek ve Arslanköy Meteoroloji İstasyonlarının Aylık ve Yıllık Ortalama Bulutluluk Değerleri	79
Grafik: 1.18.	Mersin, Erdemli, Gülek ve Arslanköy Meteoroloji İstasyonlarının Aylık Ortalama Açık Gün Sayısı	80
Grafik: 1.19.	Mersin, Erdemli, Gülek ve Arslanköy Meteoroloji İstasyonlarının Aylık ve Yıllık Ortalama Bulutlu Günler Sayısı	81
Grafik: 1.20.	Mersin, Erdemli, Gülek ve Arslanköy Meteoroloji İstasyonlarının Aylık ve Yıllık Ortalama Kapalı Günler Sayısı	81
Grafik: 1.21.	Mersin, Erdemli, Gülek ve Arslanköy Meteoroloji İstasyonlarının Aylık Ortalama Sisli Günler Sayısı	82
Grafik: 1.22.	Mersin, Erdemli, Gülek ve Arslanköy Meteoroloji İstasyonlarının Yıllık Toplam Yağış	83
Grafik: 1.23.	Mersin, Erdemli, Gülek Ve Arslanköy Meteoroloji İstasyonlarının Aylık Toplam Yağış	84
Grafik: 1.24.	Mersin Meteoroloji İstasyonu Yıllık Yağış Miktarının Yıllara Göre Dağılımı	84
Grafik: 1.25.	Mersin, Erdemli, Gülek ve Arslanköy Meteoroloji İstasyonlarının Yıllık Ortalama Toplam Yağışın Mevsimlere Göre Dağılımı	85
Grafik: 1.26.	Thornthwaite Metoduna Göre Mersin Meteoroloji İstasyonunun Su Bilançosu	87
Grafik: 1.27.	Thornthwaite Metoduna Göre Arslanköy Meteoroloji İstasyonunun Su Bilançosu	88
Grafik: 1.28.	Erçel (Mezitli)-Değirmençay Akım Gözlem İstasyonu Uzun Yıllar Aylık Ortalama Akış Grafiği	93
Grafik: 1.29.	Deliçay-Puğkaracadağ Akım Gözlem İstasyonu Uzun Yıllar Aylık Ortalama Akış Grafiği	94
Grafik: 1.30.	İnceleme Alanındaki Büyük Toprak Gruplarının Oransal Dağılımı	106

III. BÖLÜM

Grafik: 3.1.	Ormanların Kapalılığa Göre Oransal Dağılımı	147
Grafik: 3.2.	İğne-Pul ve Geniş-Sert Yapraklı Orman Alanların Oransal Dağılımı	147

IV. BÖLÜM

Grafik: 4.1.	Yerleşim Yerlerinin Yükselti Basamaklarına Göre Kapladıkları Alanların Oransal Dağılımı	230
---------------------	---	------------

V. BÖLÜM

Grafik: 5.1.	İnceleme Alanının Arazi Yetenek Sınıfları	238
Grafik: 5.2.	İnceleme Alanının Eğim Grupları	239
Grafik: 5.3.	Uzun Yıllar İtibariyle Mersin Meteoroloji İstasyonunun Yağış Dağılımı	255
Grafik: 5.4.	Mersin’de Uzun Yıllar Ortalama Sıcaklığın Değişimi	265

FOTOĞRAFLAR LİSTESİ*

I. BÖLÜM

Foto: 1.1.	Kuzucubelen-Akarca Köyleri Arası Yol Kenarında Deniz Altı Canlı Kavkılarının İzlerini Görmek Mümkündür	36
Foto: 1.2.	Durnaz ve Kuşkayası Dağlarının Arslanköy Yolu Üzerinden Görüntüsü	43
Foto: 1.3.	Dümbelek düzü Platosundan Genel Bir Görünüm	46
Foto: 1.4.	İnsu Köyü Yakınlarındaki Alçak Plato Düzlükleri	48
Foto: 1.5.	Yoğun Tarım Alanı Olarak Kullanılan En Alçak Plato Düzlüğü	54
Foto: 1.6.	Kentin Yerleştiği Mersin Ovasından Bir Görünüm	54
Foto: 1.7.	Dik Vadi Yamaçlarındaki Kornişlerden Yuvarlanan Kaya ve Taşlar	55
Foto: 1.8.	Yağmur Sularının Zayıf Zarları Eritmesiyle Oluşan Gözenekli Yapılar	57
Foto: 1.9.	Dümbelek düzü Platosu Üzerinde Oluşmuş Bir Dolin	58
Foto: 1.10.	Athılar (Sadiye) Köyü Yakınlarında Bulunan Cingörez Düdeni	58
Foto: 1.11.	Dümbelek düzü Polyesi	59
Foto: 1.12.	Esenli-Karapınar Kaynağı	98
Foto: 1.13.	Çağlarca Köyü (Sunturas) Kaynakları	98
Foto: 1.14.	Arslanköy Kasabasının Batısındaki Başpınar ile Yedigözü Kaynağı	98
Foto: 1.15.	İçmeler Mevkisi’nde, Güneysu-Güneyyolu Kükürtlü Kaynak	100
Foto: 1.16.	Arslanköy Sulama Göleti	101
Foto: 1.17.	Güzelyayla Sulama Göleti	101
Foto: 1.18.	Ayvagediği İçme Suyu Göleti	101
Foto: 1.19.	Eğimli-Sarp Yamaçlarda Çoğunlukla Toprak Katmanını Bulmak Zordur. Eğimin Azaldığı ve Toprak Miktarının Arttığı Kısımlarda Bitki Örtüsünün Gelişimi Güçlüdür	102
Foto: 1.20.	Fındıkpınarı Yolu Üzeri Kızılçam Ormanı Altında Oluşmuş Terra-Rosa Tipi Toprak	110
Foto: 1.21.	Müftü Deresine Yakın Bölümlerdeki Koluvyal Toprak	111

* Tezin yazarı tarafından arazi çalışmaları kapsamında çekilen fotoğraflardan derlenmiştir.

II. BÖLÜM

Foto: 2.1.	Çandır köyü yakınlarındaki Çandır Kalesi	119
Foto: 2.2.	Yayla Yerleşmelerinde Görülen Lüks ve Çadırdan, Tek Odalı Meskenler	120
Foto: 2.3.	Fındıkpınarı Yayla Yerleşmesi ve Yakın Çevresinden Bir Görünüm	127
Foto: 2.4.	İnceleme Alanının Kuzeyindeki Atlılar (Sadiye) Köyü	127

III. BÖLÜM

Foto: 3.1.	Fındıkpınarı Yakınları 1000 m ve Üzeri Yükselti’de Karaçam Benzeri Kızılçam Varyeteleri Görülmektedir	152
Foto: 3.2.	Çelebili Köyü Yakınlarında Kızılçam Tahrip Sahalarını Kaplayan Maki	153
Foto: 3.3.	Alt Yükselti Basamağındaki Gövde Formu Bozuk Kızılçamlar	154
Foto: 3.4.	Kızılçam Tohum Bahçesi	155
Foto: 3.5.	Ofiyolitik Anakaya Üzerinde Kızılçamlar	155
Foto: 3.6.	Şist Üzerinde Gelişim Göstermiş Karaçam Gençliği	160
Foto: 3.7.	Yamaç Deposu Üzerinde Gelişim Göstermiş Karaçam Topluluğu	160
Foto: 3.8.	Ofiyolitik Sahada Son Derece Düzgün Gövdeler Oluşturmuş Karaçamlar	161
Foto: 3.9.	Ana Yayılış Alanını Oluşturan, Tektonik Çukurluk Üzerindeki Ardıç Ormanları	164
Foto: 3.10.	Katran Ardıcı ile Andız, Kozalaklarındaki Farklılıkla Birbirinden Ayrılır	165
Foto: 3.11.	Ardıç Ormanlarının Yayılış Alanı, Genellikle Çok Eğimli Olmamasına Rağmen, Taşlık Kayalıktır. Alt Tabaka, Otsu Türlerden Oluşur	168
Foto: 3.12.	Kalker Arazideki Çatlaklı Yapı ve Toprak Şartlarına Göre Sedir Gençliğinin Oluşturduğu Kümelenme	172
Foto: 3.13.	Yamaç Arazide İyi Gelişim Gösteren Sedir Ağaçlandırma Sahasından Bir Görünüm	172
Foto: 3.14.	Dümbelek Boğazından Alınmış Saf Sedir Ormanlarından Bir Görünüm	173
Foto: 3.15.	Deliçay Havzası İçerisinde Kalan Değirmendere Köyü ve Karatepe Gökmar-Kızılçam Ormanından Bir Görünüm	175
Foto: 3.16.	Karatepe Gökmar Ormanından Bir Görünüm	176
Foto: 3.17.	Çelebili Köyü Yakınları Güneye Bakan Yamaçlarda Girift Maki Bitki Topluluğu	180
Foto: 3.18.	Atlılar Köyünün Hemen Güneyinde Lokal Adacık Şeklinde Yer Alan Saçlı Meşe Topluluğu	181
Foto: 3.19.	Musalı-Çelebili Köyleri Arası Sahada Görülen Garig Toplulukları	183
Foto: 3.20.	Tece Deresinin Denize Ulaştığı Kıyı Kumul Alanı	185
Foto: 3.21.	Mersin Valiliği, Çevre Koruma Vakfı Tarafından Düzenlenen Mesire Yeri	185
Foto: 3.22.	Deliçay Deresinin Denize Ulaştığı Kumlu, Çakıllı Kesim	186
Foto: 3.23.	Dümbelek düzü Plato Yüzeyinde Yastık Formundaki Türlerden Bir Görünüm	188
Foto: 3.24.	Alpinik Türlerin Yayılış Alanını Oluşturan Plato Üzerindeki Yapağı Alanı Mevkisindeki Örnek Alan	188
Foto: 3.25.	Doğal Zeytin Alanları	190
Foto: 3.26.	Çağlarca (Sunturas) Köyü Yakınlarındaki Dolin Üzerinde Şeftali Bahçesi Yerleşim Yerleri ve Çevrelerindeki Yamaç Araziler, Teraslanarak Bahçe Tarımına Dönüştürülmektedir. Yaz Kuraklığına Karşı Bahçelerin Üst Kotunda Yapılmış Havuzlar Bulunur.	193
Foto: 3.28.	Çağlarca Köyü Çevresindeki Kivi Bahçelerinden Bir Görünüm	194
Foto: 3.29.	Delta Sahasını Yerleşim Yerlerine Bırakan Tarım Alanları, Kuzeydeki Maki Yayılış Alanlarına Kaymıştır	195
Foto: 3.30.	Kızılçam, Maki-Garig Örtüsünün Bağ Alanına Dönüştürülmesi Sonucu Bu Türlerin İç İçte Bulunduğu Alandan Bir Görünüm	195

IV. BÖLÜM

Foto: 4.1.	Durnaz Dağın Batı Yamaçlarındaki Sedir Ağaçlandırma Sahasında Kar Baskısıyla Oluşmuş Kar Kırmaları ve Gövde Formundaki Bozulmalar. Dümbelek Boğazında Kurutucu Rüzgarın Etkisinde Kalmış Sedir Ağacında Bayrak Oluşumu ve Gençlik Döneminde Kar Baskısıyla Oluşmuş Eğri Gövde	199
Foto: 4.2.	Arslanköy ve Çevresinin Uçaktan Alınmış Karla Örtülü Görüntüsü	200
Foto: 4.3.	2008 Yılı İlkbaharında (Mart) Tarsus'daki Toz Bulutundan Bir Görünüm	207
Foto: 4.4.	Ondüleli Aşınım Yüzeyi Üzerinde Tahribe Uğramış Seyrek Ardıç Sahası ve Arka Yamaçta Sık ve Saf Kızılçam Ormanı	215
Foto: 4.5.	Kalker Kayadaki Çatlak Sistemine Uyarak Derinlere İnlen Köklerin Oluşturduğu Basınçla Parçalanmış Kaya Bloğu	219
Foto: 4.6.	Sedir Uç Sürgünlerin Tahribi ile Yan Sürgünlerin Çatallı Gelişmesi Sonucu Çok Sayıda Şamdan Gövdeli Sedir Ağaçları Görülür	231
Foto: 4.7.	Güz Sebzesi Olarak Yetiştirilen Fideler ve Teraslanarak Oluşturulan Bahçeler	232
Foto: 4.8.	Fındıkpınarı Yolu Çalışmalarından Bir Görünüm	234
Foto: 4.9.	Eğimli Alanların Tarıma Açılmasıyla Oluşan Erozyon ve Toprak Taşınması	234

V. BÖLÜM

Foto: 5.1.	Değirmençay Beldesi ve Çevresinden bir Görünüm	244
Foto: 5.2.	Taş Ocağının Faaliyetiyle Alçalan Kütle ve Tarım Alanları	244
Foto: 5.3.	Demirşık Köyü Yakınlarında Şeftali Bahçesi ile Kızılçam Ormanının İç İç Geçmiş Görüntüsü	245
Foto: 5.4.	İnceleme Alanının Doğusundaki Sanayi Tesisleri ve Yerleşim Yerlerinden Kaynaklanan Hava Kirliliği, Karaçam İbrelere Üzerinde Kükürt Yanıklarına Sebep Olmaktadır	259
Foto: 5.5.	Musalı Köyü Yakınlarındaki Krom Zenginleştirme Tesisleri	262
Foto: 5.6.	Kurudere Dolomit Çıkarım Sahasından Bir Görünüm	262
Foto: 5.7.	Tabiat Anıtı Olabilecek Değerde, Çağlarca (Sunturas) Şelalesi	270
Foto: 5.8.	İnceleme Alanında Anıt Ağaç Olabilecek Özellikte Ağaç Türlerini Görmek Mümkündür. Bu Türlerden Üst Zonda Kalmış Devasa Toros Sediri	270

ÖNSÖZ

Dünya nüfusundaki artışa ve gelişen teknolojiye bağlı olarak, ihtiyaçların artması ve çeşitlenmesi, kıt kaynakların kullanımında sorunlara yol açmaktadır. Doğal ortam şartlarını bozucu etkiler, gün geçtikçe farklı şekillerde kendini göstermektedir. Doğasının büyük bir bölümünün tahrip görmediği ülkemizde de çok hızlı yaşanan kentleşme süreçleri ile birlikte plansız, gelişmiş güzel yapılaşma; doğal ortam üzerindeki en belirgin tehdidi oluşturmaktadır. Yüz yıllar boyunca erozyonla ova tabanlarına taşınmış verimli tarım toprakları, bilinçsizce yerleşim alanları ve sanayi kuruluşlarıyla üzeri kapatılmaktadır.

Herhangi bir arazi parçası üzerindeki doğal ortam özelliklerini belirlemek, bitki örtüsü ile ekolojik ilişkileri ortaya koymak, sahaya özgü projeler, politikalar geliştirmek, Fiziki Coğrafya araştırmalarının vazgeçilmez unsurlarındandır. Bitki örtüsünün ekolojik önemi, çevreye yaptığı sayısız fayda ile anlaşılmaktadır. Öncelikle hava-su-toprak gibi temel bileşenler üzerinde önemli roller oynar. Bu etki ve rollerin olumlu ve sürekli olması için bitki örtüsünün korunması, geliştirilmesi ve yetiştirme ortamını oluşturan doğal koşulların iyi etüt ve envanteri ile ortaya koyulması gerekir. O nedenle Mersin kenti ve yakın çevresi için pek çok fonksiyonu barındıran bitki örtüsünün ekolojik ortam özelliklerini belirlemek, doğru kararlar vermek için önemlidir. İnceleme sahasını oluşturan Mersin kenti kuzeyi akarsu havzaları üzerine bazı coğrafya çalışmaları yapılmış olmasına rağmen kenti sınırlandıran havzaların bütününe dönük herhangi bir ekolojik değerlendirme bulunmamaktadır.

Doktora tez konusunu oluşturan ve F.Ü. Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi (FÜBAB) 1764 numaralı proje kapsamında yürütülen “Tece Deresi-Deliçay Havzaları (Mersin) Arasındaki Sahada Bitki Örtüsünün Ekolojik Şartları ve Değerlendirilmesi” adlı bu çalışmada, öncelikle sahanın fiziki coğrafya özellikleri ele alınmış, bitki formasyonları, coğrafi dağılımları, bitki örtüsü ve doğal ortamı oluşturan diğer faktörler arası ilişkiler tespit edilmiştir. Mevcut fiziki ortamın yakın gelecekte karşılaşılabileceği risk faktörleri üzerinde durulmuş, sahanın daha verimli kullanım şekilleri değerlendirilmiştir. Arazi kullanımı sırasında yapılan yanlışlıklara coğrafi perspektif içerisinde çözüm önerileri getirilmiş, ileriye dönük yatırımların gerçekleştirilmesi ve bunun alt yapısının hazırlanması için kenti sınırlandıran akarsuların havza sınırını dikkate alarak planlamaların yapılmasının önemine vurgu yapılmıştır.

Mersin Kentinin kuzeyinde yer alan akarsu havzalarındaki ekolojik ortam şartları ve bu şartları oluşturan faktörler arası ilişkilerin ortaya koyulmaya çalışıldığı bu doktora tezinde, eksik kalan ve açıklık getirilememiş bazı konular olabilir. Bu çalışmanın inceleme sahası ve yakın çevresi ile ilgili ileride yapılacak ayrıntılı ve kapsamlı çalışmalara ışık tutacağı ve yön vereceğini ümit ediyorum. Çalışmalarım süresince bana tavsiyeleriyle yol gösteren, arazi çalışmalarına iştirak etme nezaketinde bulunan, sayın hocam Yrd. Doç. Dr. Halil GÜNEK’e, Prof. Dr. Saadettin TONBUL’a, sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Değerli katkılarından dolayı diğer tez izleme komitesi üyelerinden sayın hocam Prof. Dr. Şemsettin CİVELEK’e, Prof. Dr. Meral AVCI’ya ve Yrd. Doç. Dr. Murat SUNKAR’a en içten teşekkürlerimi sunarım. Yine arazi çalışmalarına katılarak, yakın ilgi ve desteklerini gördüğüm İ.Ü. Orman Fakültesi emekli öğretim üyesi sayın hocam Prof. Dr. M. Doğan KANTARCI’ya, büyük bir emekle bitki teşhislerini yapan sayın hocam Yrd. Doç. Dr. Murat KÜRŞAT’a, verdiği destekten dolayı FÜBAB’a çok teşekkür ederim. Ayrıca, tezin her safhasında maddi ve manevi yardımlarını esirgemeyen aileme çok teşekkür ederim. Çalışmanın ülkemize faydalı olmasını temenni ederim.

Celalettin DURAN
2010, ELAZIĞ

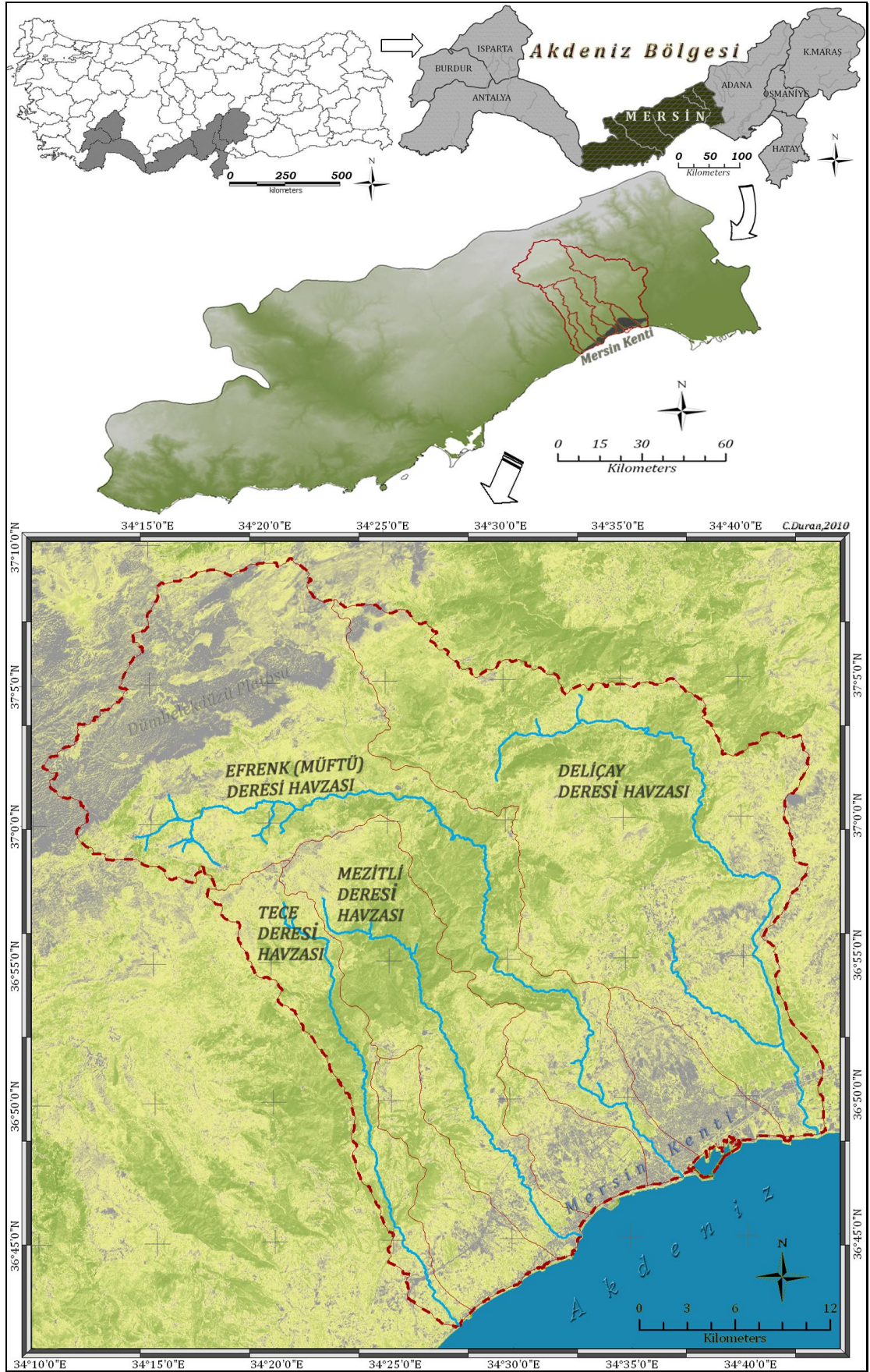
GİRİŞ

Araştırma Alanının Yeri, Sınırları ve Başlıca Coğrafi Özellikleri

Çalışma alanı; Akdeniz Bölgesi'nin Doğu Bölümü'nde, Mersin il'i sınırları içerisinde, Mersin kenti ve kuzeyini oluşturur. KB-GD doğrultulu dört farklı ana derenin (Tece, Mezitli, Efrenk, Deliçay) havzasının yer aldığı araştırma sahasının batısını Tece Deresi, kuzeyini Efrenk (Müftü) Deresi ve doğusunu Deliçay Deresi havzaları oluşturur. Belirlenen havzaları güneyden Akdeniz, kuzeyden Bolkar Dağlarının batısını oluşturan Dümbelek düzü Platosu, batıdan Kocadere Havzası, doğudan Tarsus Çayı Havzası sınırlandırır. Sahanın D-B yönünde en geniş bölümü 48 km, K-G doğrultuda yaklaşık 51,5 km uzunluğunda ve genel alanı 1383 km² dir. Coğrafi Koordinatlar olarak 36°40'00"-37°10'00" kuzey enlemleri ile 34°10'00"-34°45'00" doğu boylamları arasındadır (Harita 1).

Bölgenin genel orografik uzanışına uygun olarak, kıyıdan kuzeye doğru yükselti artar. Belirlenen akarsu havzalarından Efrenk Deresi'nin havza sınırları, en yüksek noktalara Dümbelek düzü Platosu üzerinde ulaşır. Sahanın en yüksek noktasını, Kızıldağ (2565 m) teşkil eder. Kuzeydeki dağlık alanlar içinde yer alan diğer belli başlı yükseklikler; Rahatın Dağı (1684 m), Durnaz Dağı (2020,5 m), Kuşkayası Dağı (1955 m), Kara Tepe (1460 m), Karyaylası Tepe (2190 m), Halilbaba Tepe (2369 m), Rahat Dağ (2446 m), İkikuyu Tepe (2461 m), Yelke Tepe (2428 m), Kızılkaya Tepe (2410 m), Gök Tepe (2400 m) ve Koramazlı Tepe (2400 m)'dir.

İnceleme sahası, Orta Torosların yapısal özellikleri ve oluşum aşaması içerisinde yer almaktadır. Bulunduğu bölgenin yapısal özelliklerini oluşturan Bolkar Birliği ve çökelleri önemli yer alır. Orta Toroslar'da Lütasiyen sonrasında; Üst Eosen-Alt Oligosen, Langiyen, Üst Tortoniyen ve Üst Pliyosenden günümüze olmak üzere dört ayrı sıkışma dönemi gelişmiştir. Üst Eosen-Alt Oligosen sıkışma dönemi, bu sıkışma döneminde şimdilik bilinen Beyşehir Fayıyla Ecemiş Fayı gelişmiş olup, bu dönemden tümüyle Orta Toroslar etkilenmiştir. Bu dönemin faylarından en önemlisi olan Ecemiş Fayı, değişik zamanlarda devinmiştir (Oktay, 1982; Demirtaşlı vd. 1984). İnceleme sahası içerisinde, bölgesel tektoniğe bağlı olarak KD-GB yönlü faylar gelişmiştir.



Harita 1. İnceleme alanının lokasyon haritası

İnceleme alanının temeli, bölgede otokton kaya olarak bilinen Permo-Karbonifer yaşlı Karahamzauşağı Formasyonu ve Üst Kretase zamanında bölgeye yerleşen Mersin Ofiyolitik Melanjı oluşturmaktadır. Tersiyer birimleri; a) Oligosen-Miyosen zamanında akarsu-geçiş ortamı koşullarında çökelmiş Gildirli Formasyonu, b) Alt-Orta Miyosen zamanında resif ortamında çökelmiş Karaisalı Formasyonu, c) Alt-Orta Miyosen zamanında sığ deniz-plaj ortamında çökelmiş Kaplankaya Formasyonu, d) Alt-Orta Miyosen zamanında sığ-derin deniz ortamında çökelmiş Güvenç Formasyonu, e) Orta-Üst Miyosen zamanında sığ deniz ve geçiş ortamlarında çökelmiş Kuzgun Formasyonu oluşturmaktadır. Kuvaterner birimler; a) Kalabriyen-Siciliyen zamanında oluşan birimler (yüksek seki konglomeraları, fan delta çökelleri, kıyı çökelleri ile pedolojik oluşuklardan traverten/kaliş), b) Tirreniyen-Güncel zamanında oluşan birimler (yamaç molozları, akarsu seki konglomeraları, delta çökelleri, kıyı çökelleri, kumullar ve alüvyal topraklar) olarak ayrılmıştır (Şenol vd. 1998). Genel bir ifade ile inceleme alanının jeolojik yapısını, Mesozoik ve Paleozoik yaşlı kalkerler, Kretaseye ait ofiyolitler ve Kuvaterner birimleri teşkil etmektedir.

Çalışma alanı sınırları içindeki morfolojik yapıyı; dağlık alanlar, aşınım yüzeylerine karşılık gelen platolar, alüvyal düzlükler gibi ana birimler oluşturur. Orta Toroslar'ın Akdeniz'e bakan güney yamaçları içerisinde kalan saha, karstik yapı ve dış kuvvetlerin etkisi ile derin kanyon tipi vadilerle parçalanmıştır. Akarsular, bu vadilerin belirli bölümlerinde gömülü haldedir. Şehrin kuruluş yeri olan güneydeki düzlük alanlardan, kuzey yönünde yükselti artışıyla birlikte engebeli topografya belirginleşir. Yükselti farklılığı KD-GB doğrultusunda en fazla görülür. Sahanın güney ve güneydoğusunda alüvyal düzlükler yer alır. Ova düzlüğüne geçiş bölümlerinde farklı boyutlarda birikinti konisi ve yelpazeleri gelişmiştir. Akarsular, kıyıya yakın bu alüvyal delta alanından geçerek denize dökülür (Harita 2; 3, 4).

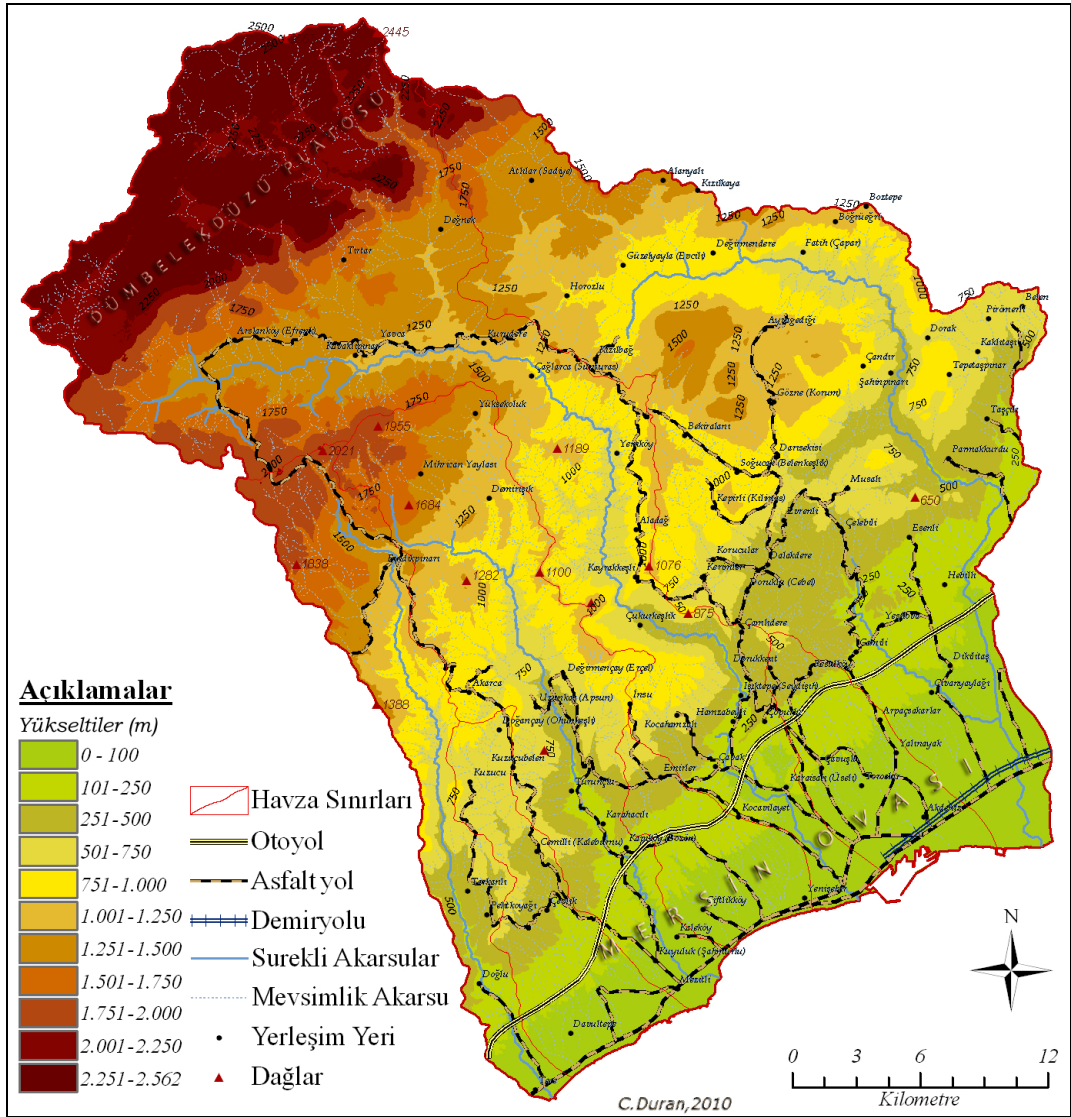
Bolkar Dağları'nın batısını ve inceleme alanının kuzeyini oluşturan Dümbelek düzü Platosu üzerinde çeşitli büyüklüklerde; polye, dolin, düden, lapyalar belirgindir. Aşınma ve taşınma olayları, arazi üzerinde farklı seviyelerdeki aşınım yüzeyleri ve birikim şekillerini oluşturmuştur. Kıyıya yakın alanlarda birikinti koni ve yelpazeleri ile delta ovası yer alır. Dağlık alanlar daha çok orta yükselti (500–1500 m) kuşağında bulunur. Ayrıca arazi yüzeyindeki yamaç eğimlerindeki farklılık, kaya dirençlerinden etkilenmiştir. Genellikle akarsu vadileri boyunca, heyelan alanları ile kaya düşmeleri görülür.



Harita 2. İnceleme alanının topografya haritası



Harita 3. İnceleme alanının DEM (10 m) görüntüsü (Güneydoğudan bakış)



Harita 4. İnceleme alanının fiziki haritası

Araştırma alanı, Akdeniz ikliminin etkisi altında olduğundan bu iklim şartlarının tipik özelliklerinin ve meteorolojik verilerinin tümüne sahiptir. Kıyıya yakın kısımlarda yazları sıcak ve kurak, kışları ise yağışlıdır. Yüksek kesimlerde karasallığın etkisi hâkimdir. Mersin'de yıllık sıcaklık ortalaması; 18,6 °C iken, kuzeye doğru gidildikçe bu değer düşer ve Arslanköy de 10 °C'nin altına iner. Mersin de, 50 yıllık gözlemlerde saptanan en yüksek sıcaklık 40 °C (21.06.1942), en düşük sıcaklık ise -6,6 °C (06.02.1950) olarak ölçülmüştür. Yaz aylarının ortalama sıcaklığı; 25–33 °C arasında değişmektedir. Sahil kesimi ile sahilden 15–25 km iç kısımlarda ve yayla eteklerinde 10 °C ye varan düşük sıcaklıklar görülmektedir. Kış aylarında sıcaklık ortalaması 9–15 °C arasında değişir. Bazı yıllar sıcaklık 0 °C'nin altına düşmektedir (Karabulut vd. 2007).

Mersin’de yıllık yağış miktarı 596,2 mm iken, kuzeye doğru yükselti ile beraber yağış miktarı da artarak 1500 m yükseltide (Arslanköy) 800 mm’yi geçer. Kar yağışı, sahil kesiminde görülmez. Ancak kış aylarında yüksek bölümlerinde ve yaylalık alanlarda değişen miktarlarda kar yağışı ve örtüsü olmaktadır. En çok yağış Aralık ayında, en az yağış ise Ağustos ayındadır. Uzun yıllar ölçümlerine göre yıllık kapalı günler ortalama 25,3 gündür. Yılın büyük bölümünde hava açık ve az bulutlu geçmektedir. Mersin yurdumuzun güneşlenme süresi en fazla olan illeri arasındadır. Günlük ortalama güneşlenme süresi 7,4 saat olup, yaz aylarında bu süre 8–10 saat arasında değişmektedir. Nem ortalaması %72 olup, bütün aylarda birbirine çok yakındır. Ortalama nem, aylara göre %65-%75 arasında değişmektedir. Mersin’de güneybatıdan esen deniz ve kara meltemi, nisan-eylül arasındaki altı aylık sürede gündüzleri denizden karaya doğru, geceleri Toroslar’dan denize doğru esmekte ve sıcak yaz mevsiminde serinletici özellik taşımaktadır. Ortalama rüzgâr hızı 2,2 m/sn’dir (Karabulut vd. 2007; ÇOB, 2007).

Mersin, kuruluş yeri açısından kent-havza ilişkisi kurulacak önemli bir merkez konumundadır. Orta Toroslar’a paralel kıyıda uzanan kent, kaynağını ardındaki dağlık alanların oluşturduğu ve denize dik inen akarsuların havzaları ile sınırlandırılır. Söz konusu akarsular; yörenin topografyasının şekillenmesinde, ekolojik ortam özelliklerinde ve insan faaliyetleri üzerinde önemli etkiye sahiptir (Harita 1.5). Bu akarsuları kısaca tanımlamak gerekirse;

Efrenk (Müftü) Deresi: Kaynağını Bolkar Dağları’nın güneybatısını oluşturan plato’dan alır. Yaklaşık 70 km uzunluğundaki Efrenk Deresi, Arslanköy’den itibaren doğu yönünde uzanır. Çağlarca (Sunturas) yöresinden güneye dönerek Mersin’de denize dökülür. Kent yerleşmesini ortalayacak tarzda bölen Efrenk Deresi üzerinde DSİ’ye ait Hamzabeyli İstasyonu’nda 1966–1997 yılları arası ortalama akımın; 2,7 m³/s olduğu belirlenmiştir. Efrenk Deresi, 464 km²’lik havza alanına sahiptir. En yüksek noktası Kızıldağ zirvesinde (2565 m), en düşük kodu ise mansapta, Akdeniz oluşturmaktadır.

Deliçay Deresi: Kentin doğu kesiminden denize ulaşan Deliçay deresi, Değirmendere civarının sularını toplayarak orada Değirmendere adını alır. Buradan güneye doğru inerek Deliçay adıyla mansapta, Karaduvar ve Çay mahalleleri arasından geçerek Akdeniz’e dökülür. Deliçay Havzası incelenen akarsuların en büyük drenaj alanına sahiptir ve yaklaşık 471 km²’lik alanı kapsar. Havzanın en yüksek kotu 2275 m ile Çökelekka Tepesidir.

Mezitli Çayı (Liparis): Kaynağını kuzeydeki Durnaz ve Kuşkayası dağlarının yamaçlarından alır. Mezitli beldesinden geçerek denize dökülür. Havzasının en yüksek noktası 1898 m ile Kalegediği Tepe ve en alçak yeri kıyıda deniz seviyesidir. Havza alanı, genel olarak yamaç arazi görünümündedir. Yaz aylarında sıcaklığın etkisiyle derenin suları azalmakta, denizin dere ağzını kapatması sonucunda da dere ağzında bir gölet oluşmaktadır. Dere yaklaşık 34 km uzunlukta ve 176 km²'lik havzaya sahiptir.

Tece Deresi: Kentin batı kesiminden denize ulaşan Tece Deresi, kuzeyde Fındıkpınarı Yaylası'nın suyunu toplayarak güneye iner ve Tece beldesinin bulunduğu yerleşim yerinden geçerek denize dökülür. Mezitli Deresi'ne paralel uzanan dere, Mezitli Deresi gibi ortalama 34 km uzunlukta ve 103 km²'lik daha dar bir havzaya sahiptir. Havzasının en yüksek noktası 2041 m ile Peynirdağı Tepe ve en alçak noktası deniz kıyısıdır. Yağışlı dönemlerde (yaklaşık 5–6 ay) akış halindedir.

Mersin'de işletmede olan yeraltı suyu havzalarından sadece Efrenk Havzası'nda (Deliçay-Mezitli arası) aşırı çekimden dolayı deniz suyu girişi sebebi ile tuzluluk görülmektedir (ÇOB, 2007). Tarımsal faaliyet de bu dereler üzerindeki baskıyı arttırmaktadır. Sahile yakın ve özellikle doğu bölümdeki ondüleli arazilerde bahçe sulama amacıyla çok sayıda akiferlerden çekilen su, yeraltı su düzeyini düşürmektedir. Ayrıca gübreleme ve ilaçlama yoluyla su kalitesi olumsuz yönde etkilenmektedir.

Akdeniz iklim kuşağının içerisinde kalan inceleme alanının toprak tipi, kırmızı renkli Akdeniz topraklarının yayılış alanlarına tekabül eder. Bu bölgede sıcaklığın yüksek olması, özellikle Akdeniz kıyı kuşağında bazı yıllar vejetasyon döneminin bütün yılı kapsamı, organik maddelerin ayrışmasını hızlandırır. Bu şartlara bağlı olarak topraklar organik madde yönünden zengin değildir. Nitekim kırmızı Akdeniz topraklarında organik madde miktarı %1–4 arasında değişir. Genellikle toprak yüzeyinde dal, ibre, kozalaklıktan oluşan kalın litter katı bulunur (Atalay, 2006). Belirgin bir kurak mevsime sahip olması, bölgedeki çoğu toprakların demir bileşiklerindeki su kaybından dolayı tipik kırmızı veya kırmızımsı renge sahiptir. Bu bölgenin tipik toprakları Kırmızı Akdeniz ve Kırmızı Kahverengi Akdeniz topraklarıdır. Bu toprakların oluşumunda karbonat ve kil yıkanması ve bazı demir bileşiklerinin oluşması gibi işlemler rol oynar. Karbonat yıkanması sonucu karbonat içermeyen A ve B horizonları oluşur. Bazen B horizonunun alt kısmında ve C horizonunda karbonat oluşuklukları bulunabilir. Topraklar çoğunlukla erozyona uğrar ve B horizonu, hatta soluk renkli C horizonu ve anakaya yüzeye çıkar (Atalay, 2006).

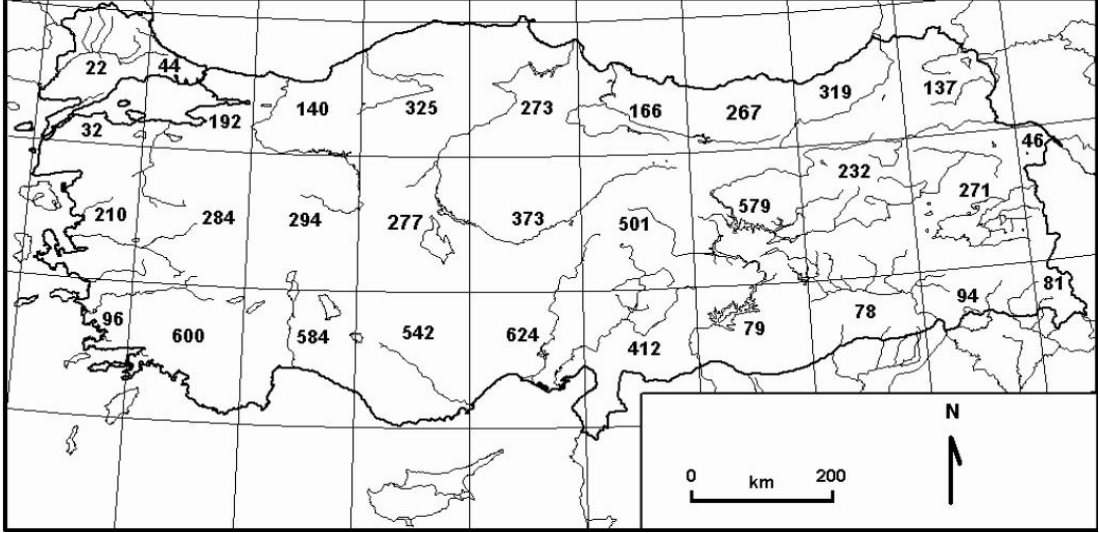
Mersin'in kuzeyinde bol kireçli rendzinalar da görülmektedir. Bölgede bu topraklar yumuşak kireçtaşı ve marn ile Mersin ve Tarsus'un kuzeyinde olduğu gibi, travertenden oluşmuştur. Üzerlerindeki doğal bitki örtüsü seyrek kızılçam, maki ve kurakçıl otlardan ibarettir. Bu toprakların yer aldığı dalgalı, hafif dalgalı ve ondüleli arazilerde eğim %20'ye kadar çıkmaktadır. Toprak derinliği genellikle 50 cm'den azdır. Bu toprakların bir kısmı tarıma açılmıştır (Dizdar, 1987).

Bölge toprakları esas olarak sert, kristalli kireçtaşı üzerinde oluşmuştur. Bazı toprakların anakayasası ise konglomera, şist, serpantin gibi diğer kayalardır. Kireçtaşının bileşimi (killi, kumlu, magnezyumlu, silisli vs olup olmaması) ile toprak oluşumu arasında sıkı ilişki bulunur. Kireçtaşlarının çatlaklı bir yapı göstermesi, su ve hava dolaşımının oldukça mükemmel şekilde cereyan etmesini sağlar. Bu nedenle kireçtaşları üzerinde kızıllaşma olayı, diğer ana materyallere göre çabucak gelişir. Kırmızı renkli Akdeniz topraklarının kireçtaşları üzerinde oluşmasının ana nedeni de hava ve su dolaşımının iyi olmasıyla ilgilidir (Atalay, 2006). İnceleme alanındaki toprakların büyük bölümü (eğime bağlı değişmekle birlikte) kil oranı yüksek, bazik karakterdeki sık topraklardır.

Bölgenin bitki örtüsü, yazın sıcak ve kurak geçmesine bağlı olarak çoğunlukla kurakçıl karakterdedir. Bu nedenle Akdeniz Alt Bölümü'nde ışık ve sıcaklık isteği oldukça yüksek, kalın ve parlak yapraklı, herdem yeşil çalı ve/veya ağaççık toplulukları ve kızılçam ormanları yaygındır. Bölgenin yüksek kesimlerinde ise iğne yapraklı ağaçlardan oluşan ormanlar görülür. Böylece Akdeniz Bölgesi'nde Toros dağları boyunca farklı bitki kuşakları bulunur. Ortalama yüksekliği 2000 m'yi aşan Toros Dağları, dikey yönde Akdeniz Alt, Akdeniz Dağ ve Akdeniz Dağ Çayır katı olmak üzere üç ana bölümün ortaya çıkmasını sağlamıştır (Atalay, 2002).

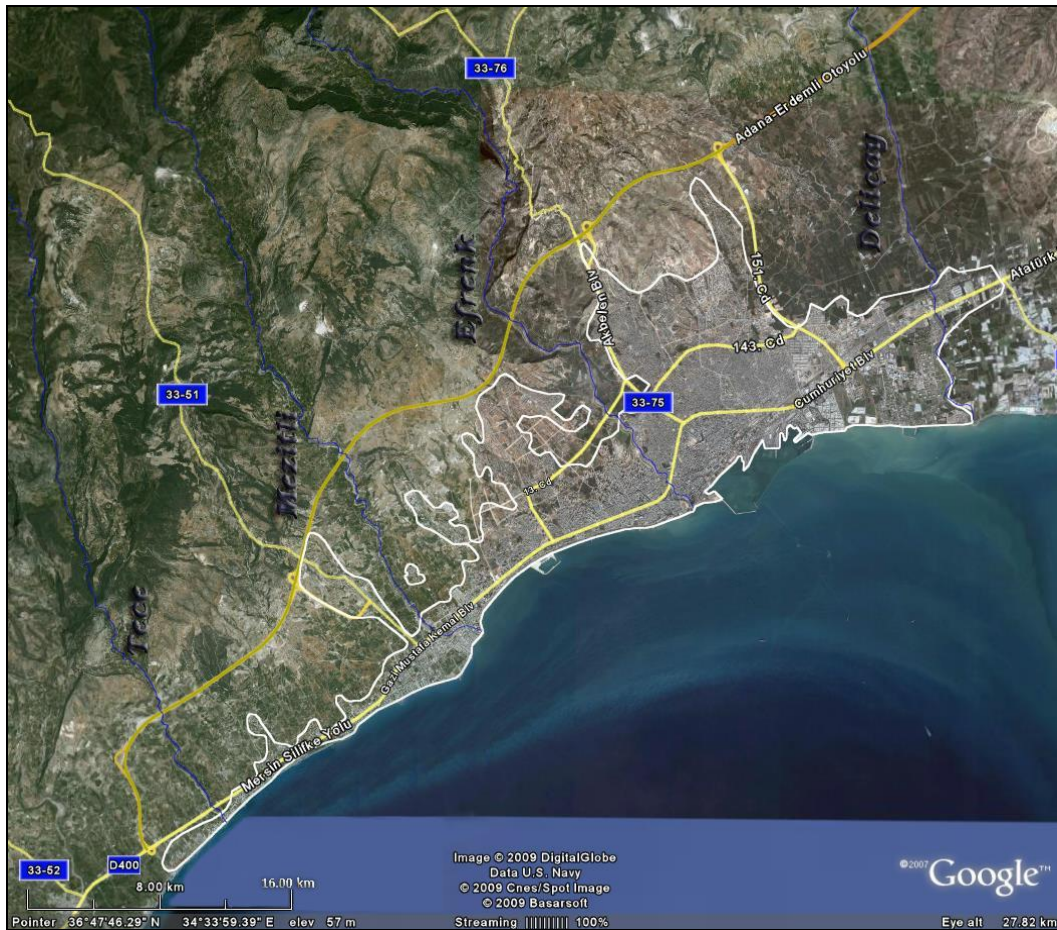
İnceleme alanı, Mersin kenti kıyısı (0 m) ile Bolkar Dağları'nın batısını oluşturan plato (2500 m) arası yükseltilerdedir. Bu yapı içerisinde, jeomorfolojik ünitelerin farklı eğim, bakı ve yükseklikte farklı karakterlerde iklim, toprak ve bitki örtüsü çeşitliliğine sahiptir. Belirli yükseklik kademelerinde ve vadi içlerinde üç farklı bitki formasyonundan söz edilebilir. Bunlar; Orman Formasyonu (Kızılçam, Karaçam, Ardıç, Sedir, Gökmar), Çalı Formasyonu (Maki ve Garig), Otsu Formasyon (Kıyı Kumul, Subalpin-Alpin) olarak kategorize edilebilir. Ayrıca bağ-bahçe alanlarında bulunan çoğunlukla meyve ağaçlarının oluşturduğu tarım (antropojen) alanları da eski orman alanları olarak değerlendirilebilir.

Türkiye'nin endemik bitki sayılarının dağılımını gösteren haritada (Harita 5) olduğu gibi inceleme alanı; Davis'in kareleme sistemine göre endemik bitkilerin en fazla olduğu, C5 karesi içerisinde yer almaktadır. Endemizm ve tür zenginliğinin oluşmasındaki faktörlerin genellikle otsu türler üzerinde etkili olduğu ve bu zenginliğin *Anadolu Diyagonali*'ne bağlı bitki hareketliliğinden kaynaklandığı düşünülmektedir.



Harita 5. Türkiye endemik bitki sayılarının dağılışı (Kutluk ve Aytuğ, 2001'e atfen Avcı, 2005).

Mersin, 1920'lerde köy görünümünde ve etrafı narenciye bahçeleri ile kaplıdır. Günümüzde kentin ortasından denize ulaşan Efrenk (Müftü) Deresi'nin etrafı tamamen bahçelik arazi olarak kullanılmaktadır. Bu alanlar çok hızlı bir değişim süreci sonrası yerini kentsel dokuya bırakmıştır (Şekil 1). Kentin en belirgin gelişimini, 1980 sonrası başta doğu ve güneydoğu bölgesinden olmak üzere yörenin çeşitli kırsal kesimlerinden gerçekleşen yoğun göçler oluşturmuştur. Bağ-bahçe gibi tarımsal ürünler ile kaplı alanların imara açılmasıyla başlayan yapılaşma, yeşil alanların da kaybolmasına neden olmuştur. Sahil boyunca deniz doldurulmak suretiyle yeşil alan kazanılmış olmasına rağmen kıyıya paralel uzanan çok katlı apartmanlar, duvar gibi yükselmektedir. İnceleme alanında yapılaşmanın en az görüldüğü kıyı alanı olarak, Tece Deresi'nin denize yakın bölümlerinde dahi çoğunlukla yazlık kullanımdaki binalarla hızla işgal sürmektedir. Kıyıya yakın bölümlerde çok küçük parçalar halinde kalmış, yapılaşmanın bulunmadığı adacıklar üzerinde gün geçtikçe tükenen bitki (kum zambakları vb.) ve hayvan türleri (kuş türleri, kaplumbağa vb.) görülebilmektedir.



Şekil 1. Mersin kenti ve kuzeyindeki akarsuların Google Earth görüntüsü (2009)

1980 sonrası kent nüfusundaki artışla birlikte, havzaların tümünde yoğun nüfuslanma yaşanmıştır. Hızlı nüfus artışı, doğal ortam üzerinde olumsuz antropojenik etkilere neden olmuştur. Aynı zamanda Mersin kent yerleşmesinin kuzeyi, rekreasyonel faaliyet yönünden de temiz ve serin havasıyla çeşitli aktivitelere uygundur.

Mersin Kenti kuzeyindeki akarsu havzaları içerisindeki yerleşmeler, genellikle birbirine yakın alt ve orta yükselti kuşağında yoğunlaşmaktadır. Yerleşme tipleri kasaba, köy ve mahalle şeklinde olup, bu yerleşmeler su kaynakları ve ulaşım imkânlarına yakınlık, tarımsal ürüne uygunluk gibi özelliklere göre vadi içi, yamaç arazi ve etek düzlükleri üzerinde toplanmışlardır. Güneyde sahil şeridi boyunca Mersin Kent yerleşmesi dışında, kente yakın kasaba ve köylerden Kuyuluk, Arpaçsakarlar, Yalınayak, Kapıköy (Bozön), Kocavilayet, Çavak, Dikilitaş büyük yerleşim merkezlerini oluşturur. Kuzeyde 4.000 nüfuslu Arslanköy kasabası ve hemen doğusunda, inceleme alanının en son yerleşim yeri olan Tırtar köyü yer alır.

Belediye teşkilatına sahip 4 ilçe, 7 adet kasaba, 65 adet köy yerleşmesi bulunmaktadır. 2008 yılı adrese dayalı nüfus sistemine göre belirlenen akarsu havzalarındaki toplam kırsal nüfus 45.572 kişi, toplam kentsel nüfus 807.694 kişi ve genel toplam nüfus ise, 853.266 kişidir (Tablo 2.34). Çalışma alanındaki kırsal yerleşmeler, genelde gevşek dokudur. Toplu ve dağınık yerleşmeler arazi yapısına göre değişmektedir.

Mersin tarihi açıdan da önemli kültürleri barındırmıştır. Çalışma alanı içerisinde tarihi ve turistik açıdan öneme sahip pek çok alan yer alır. En eski yerleşim yeri olarak, günümüzdeki kent merkezinin hemen kuzeyindeki antik kent “Yumuktepe Höyüğü” bulunur. Yumuktepe’de ilk yerleşme Neolitik dönemde başlamış ve kesintisiz olarak Kalkolitik, Tunç, Hitit, Bizans-Roma ve İslami devirlerde de devam etmiştir. Ayrıca Mezitli köyü yakınında M.Ö. 7. yy Rodoslu koloniciler tarafından kurulduğu düşünülen Soloi, Pompeiopolis (Viranşehir) antik kenti bulunur (Doğan, 2004; Oğuz, 2006).

İnceleme alanındaki akarsu havzaları üzerindeki genel arazi kullanım durumuna bakıldığında; Dümbelek düzü Platosu ve yüksek kesimlerde çıplak kayalık alanlar, meralar daha fazla yer kaplamaktadır. Orta yükselti kuşağını oluşturan yamaç arazilerde ve alçak kesimlerinde ise orman, ağaçlandırma alanları, bağ-bahçelik alanlar ile sululu ve kuru tarım arazileri daha fazla göze çarpmaktadır. Kıyıya yakın alanlarda yerleşmeler ve bu yerleşmelerin çevresinde sulanabilen arazilerde sebze ve meyve yetiştirilmektedir.

Araştırmanın Amacı

Herhangi bir arazi parçasının doğal ortam özellikleri ile o sahayı yaşam alanı olarak kullanan canlı toplumları arasında ilişkiler kurmak, sahada oluşmuş olan ekosistemin olası risklerini öngörmek, coğrafyacının asli görevlerindendir.

Doktora tez önerisi için; “Tece Deresi-Deliçay Havzaları (Mersin) Arasındaki Sahada Bitki Örtüsünün Ekolojik Şartları ve Değerlendirilmesi” adlı tez konusunun seçilmesindeki öncelikli amaç; belirlenen saha ve çevresinin bitki çeşitliliği açısından son derece zengin olmasının yanında hızlı kentleşme, doğal ortam üzerindeki baskısını günden güne arttırmaktadır. Aynı zamanda küresel ısınmaya bağlı iklim değişikliğinden büyük oranda etkilenecek konumu nedeniyle, bitki örtüsünün ekolojik yönden incelenmesini gerekli kılmaktadır. Çalışma için seçilen sahanın henüz coğrafi yönden değerlendirilmemiş olması, özellikle Fiziki Coğrafya açısından kenti etkileyen havzaların bütününe yönelik ekolojik değerlendirmenin bulunmaması, bu çalışmanın öncelikli amacını oluşturmaktadır.

Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi başta olmak üzere kırsal alandaki yoğun göçler nedeniyle Mersin kent nüfusu hızlı bir artış göstermektedir. Bu artış; doğal ortam üzerinde insan baskısının artmasına neden olmakta, toprak, su, hava gibi temel canlı yaşamının vazgeçilmez temel unsurları zarar görmektedir.

Bu sebeple doktora tez konusu olarak seçilen Mersin Kenti kuzeyindeki havzalarda öncelikle iklim, topografya, ana materyal, toprak, hidrografya ve antropojen etkiler ile bitki toplumlarının karşılıklı etkileşimleri değerlendirilerek elde edilen sonuçlar, çalışma sahası genelinde ilişkilendirilmesi amaçlanmıştır. Bununla birlikte, bu çalışmanın amaçlarını kısaca maddeler halinde sıralamak gerekirse;

- Mersin Kenti kuzeyindeki akarsu havzalarının doğal ortam özelliklerini belirlemek, bu özelliklerle bitki örtüsü arasındaki ilişkileri ve ekolojik şartları tespit etmek,
- Arazi kullanım şekilleri ve çeşitli çevresel problemi tespit ederek, ekolojik açıdan değerlendirmek, çözüm önerilerinde bulunmak,
- İnceleme sahasının uzun dönemde küresel ısınmanın etkilerinin görüleceği konumda bulunmasından dolayı bu alandaki bitkilendirme çalışmaları için gerekli coğrafi verilerden temel altlık oluşturmak,
- Mersin Kenti'nin kuzey yönünde hızlı bir gelişimi söz konusudur. Bu çerçevede Mersin kentinin kuzeyindeki havzaların ekolojik ortam özelliklerini ortaya koymak, bu alanla ilişkili çeşitli kurum-kuruluş ve ilgili akademik çalışmalar ve ileriye dönük planlamalar, politikalar, stratejiler ile karar verme aşamalarında, önceliklerin belirlenmesinde yardımcı olacak verileri ortaya koymak,
- Çalışma için seçilen sahanın henüz değerlendirilmemiş olması, özellikle kenti etkileyen havzaların bütününe yönelik ekolojik değerlendirmenin bulunmaması, olarak sıralanabilir.

Sonuç olarak, bu tez çalışması kapsamında; inceleme sahasının doğal ortam koşullarını araştırmak, bu koşulları oluşturan çeşitli faktörlerin etkileşimi ve karşılıklı ilişkilerin tespitini yapmak, yakın gelecekte karşılaşılabilecek doğal riskleri ortaya koymak, mevcut fiziki ortamın daha verimli bir şekilde nasıl kullanılması gerektiğini araştırmak, doğal bitki örtüsünü oluşturan ekolojik şartların coğrafi dağılışı içerisinde değerlendirmelerde bulunmak, bu değerlendirmelere dayalı analizler yapmak, bu çalışmanın amaçlarını oluşturmuştur.

Materyal ve Yöntem

Tece Deresi-Deliçay Havzaları (Mersin) Arası Sahadaki Bitki Örtüsünün Ekolojik Şartlarının İncelenmesi ve Değerlendirilmesini amaçlayan Doktora Tez çalışması, belirli aşamalar halinde yürütülmüştür.

Çalışmanın ilk aşamasını, çalışma sahası ve çevresi ile ilgili literatür çalışmaları oluşturmuştur. Araştırma sahası ile ilgili farklı bilim dallarına ait tezler, makaleler, raporlar, dergiler, istatistikler, bültenler, on-line yayınlar taranarak, önemli ölçüde kaynaklara ulaşılmıştır. Sahanın 1/100000 (N32, N33, O32, O33) ve 1/25000 (N32d2, N32d3, N32c2, N32c3, N32c4, N33d3, N33d4, O32a2, O32b1, O32b2, O32b3, O32b4, O32c2, O33a1, O33a2, O33a3, O33a4, O33d1) ölçekli topografya, jeoloji, toprak, meşcere tipleri haritaları inceleme alanı sınırlarına göre sayısallaştırılmıştır.

Orman formasyonlarının dağılımı, meşcere tipleri haritalarından elde edilmiştir. 2006 yılına ait Aster uydu görüntüleri üzerinde NDVI (Normalize Edilmiş Vejetasyon İndeksi) ile fotogrametrik analizler uygulanmıştır. Sayısal Yükseklik Modeli (10 m-DEM), fizyografik değerlendirmelerde kullanılmıştır. Bu verilerin analizinde Doğu Akdeniz Ormancılık Araştırma Müdürlüğü ve F.Ü. Fen-Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü'nde bulunan ArcGIS 9.2, TNTmips 6.9 ve Er Mapper 7.0 yazılımları kullanılmıştır. Mekânsal bilgilerin haritalandırılması, bu alanlar ile ilgili karar verme aşamalarında son derece önemli görsel veri kaynaklarını oluşturmuştur. Doğal ortam özelliklerinin temel altlık oluşturabilmesi için gerekli yersel çalışmalar ve bitki karakteristiklerini ortaya koyacak analizler gerçekleştirilmiştir.

Bitki örnek alanları, Braun-Blanquet metoduna göre (20x20 m olarak) seçilmiş, türlerin örtüş oranları dikkate alınmıştır. Vejetasyon tiplerine göre örnek alanlardan toplanan bitki örneklerinin teşhisleri, F.Ü. Biyoloji Bölümü'nde Dr. Murat KÜRŞAT tarafından yapılmıştır.

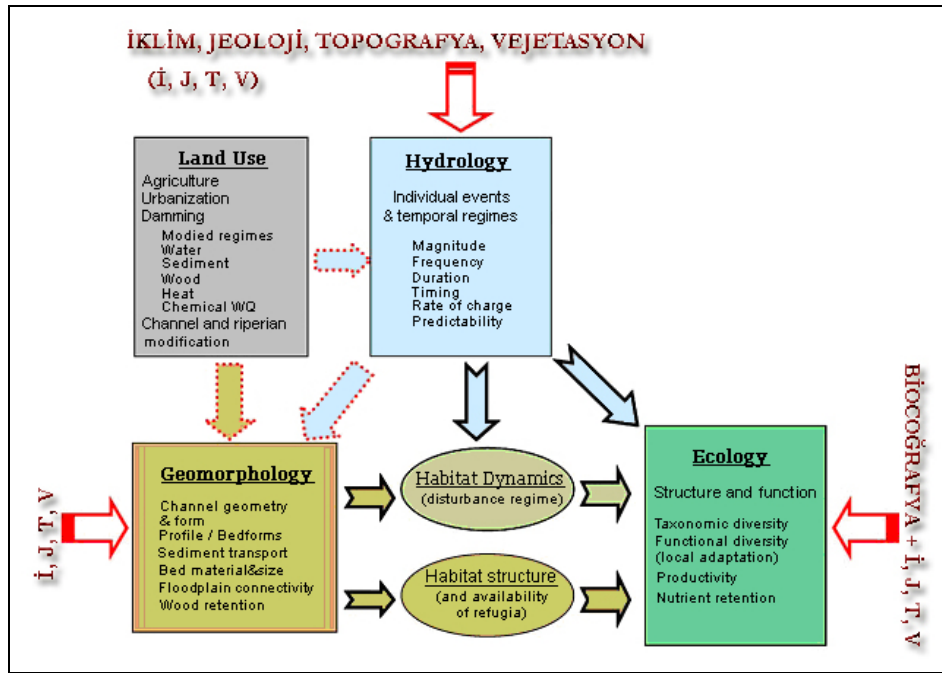
Yörenin İklimini belirleyebilmek için Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü (DMI)'nin Mersin, Erdemli, Gülek ve Arslanköy Meteoroloji İstasyonlarının 1975–2008 yılları arası kayıtları kullanılmıştır.

İkinci aşamayı arazi çalışması safhası oluşturmuştur. 2008–2009 yaz dönemlerinde çeşitli aralıklarla inceleme sahasına gidilerek yapılan gözlemlerle sahadaki problemler tespit edilmiştir. Sahanın oluşum ve şekillenmesinde etkili olan tektonizma, volkanizma ve litoloji arasındaki ilişkiler belirlenmeye çalışılmıştır. Bitki formasyonlarının yayılış alanlarından bitki örnekleri toplanmıştır. GPS verileriyle sahadaki yer gerçeklik bilgileri toplanarak, diğer verilerle bütünleştirilmiştir.

Sosyo-ekonomik faaliyetler ile mevcut arazi kullanım durumları incelenmiş; nüfus, yerleşme, tarım, ticaret, yeraltı ve yerüstü kaynakları araştırılmış, ulaşım ve turizm özellikleri değerlendirilmiştir. Araştırma sahasındaki dağ, plato, birikinti konisi ve yelpazeleri gibi belli başlı morfolojik birimler ayırt edilerek bunların oluşum ve gelişimleri belirlenmiştir. Ayrıca iklim, toprak, bitki örtüsü ve hidrografik özellikler incelenmiştir. Arazi gözlemleri not edilerek, saha ile ilgili fotoğraflar alınmıştır.

Büro çalışmaları kapsamında daha önce oluşturulmuş taslak haritaların asılları çizilmiştir. Ayrıca bu haritalardan faydalanarak amacımıza daha iyi hizmet edecek jeomorfoloji, iklim, bitki örtüsü, yerleşme, nüfus, arazi kullanımı, eğim, bakı, yükseklik gibi bir takım sayısal haritalar da bilgisayar ortamında çizilerek; tablolar, kesitler, diyagramlar oluşturulmuştur.

Tezin son aşamasında inceleme alanının bitki örtüsü ve doğal ortam özelliklerine ilişkin elde edilen bilgiler yardımıyla, fiziki ortam üzerindeki çeşitli ekolojik ilişkiler ve muhtemel riskler belirlenerek daha faydalı ve verimli bir şekilde değerlendirme imkânları araştırılmıştır (Şekil 2). Sahanın doğal ortam özelliklerinden kaynaklanan problemler de ortaya konularak bir sentez oluşturulmuş, geleceğe yönelik planlamalar için önerilerde bulunularak tez tamamlanıp, metin haline getirilmiştir.



Şekil 2. Nehir ve Dere Sistemlerinde Hidroloji, Jeomorfoloji ve Ekoloji arasındaki ilişkinin kavramsal gösterimi. Ayrıca hidrolojik ve jeomorfolojik süreçlerin arazi kullanımında gösterdiği değişiklikler ve ekolojik ortamda görülen olumsuz şartları kontrol eden faktörler (Prof vd. 2006).

Önceki Çalışmalar

Araştırma alanı ile ilgili yayınlanmış olan kaynaklar genellikle yörenin jeolojik yapısı, tarihi ve kültürü ile ilgilidir. Jeolojik çalışmalar dışındaki diğer çalışmalar, daha çok tanıtım amaçlı kısa bilgiler içermektedir. Bununla beraber son yıllarda yöre ve çevresi ile ilgili çeşitli konularda yapılan yüksek lisans ve doktora çalışmalarının sayısı artmıştır. Ancak çalışma alanı içerisinde coğrafi konularla ilgili yapılan çalışma sayısı, konu ve kapsamı itibarıyla hem az hem de yetersizdir. Bu doktora çalışması sırasında yararlanılan kaynaklardan bazıları şu şekilde sıralanabilir.

Atalay, (1973; 1982; 1987; 1989, 1994; 1995; 2002, 2004, 2006, 2007)'in fiziki coğrafya ve yöreyle ilgili çok sayıdaki çalışmasından geniş ölçüde faydalanılmıştır. Atalay'ın çalışmaları, ekolojik değerlendirmelerde başvuru yayınlarını oluşturmuştur.

Avcı, (2005) *Çeşitlilik ve Endemizm Açısından Türkiye'nin Bitki Örtüsü* adlı çalışmada Torosların endemizm açısından çok zengin olduğunu ve Davis'in kareleme sisteminde çeşitlilik ve endemizmce en zengin yörenin C5 karesi içerisinde olduğunu belirtmiştir.

Blumental, (1956) Yüksek Bolkar Dağları'nın kuzey kenar bölgelerinin ve batı uzantılarının jeolojisi ve formasyon oluşumları hakkında bilgi vermiştir.

Doğan, (2004) Mersin'in kentleşme aşamaları tarihsel olarak anlatılmaktadır. Mersin'in son dönemlerde göç olayları ve yaşanan değişime değinilmektedir.

DSİ, (2001; 2002; 2007; 2008) İncelenen akarsular ve bölgenin su potansiyeli (yerüstü-yer altı) üzerine hazırlanmış raporlar ve geçmiş yıllara ait tutulmuş kayıtlı veriler bulunmaktadır.

Gemici, (1992; 1993) *Bolkar Dağlarının (Orta Toroslar) Flora ve Vegetasyonu* adlı proje ile Bolkar Dağları florası ve vegetasyonu üzerine büyük katkı sağlayan çalışmalar yapmıştır. İnceleme sahasının da içinde bulunduğu alandaki çok sayıdaki bitki taksonu hakkında bilgi verilmiştir.

Hatipoğlu, (2004) *Mersin-Tarsus Kıyı Akiferinin Hidrojeokimyası* ad'lı Doktora çalışmasında inceleme alanının jeolojisi, hidrolojisi ve iklim verileri üzerinde durulmuş, yeraltı suyu incelenmiştir.

Hatipoğlu ve Bayarı, (2005) *Mersin-Tarsus Kıyı ve Yamaç Akiferlerinin Hidrojeokimyası* adlı çalışmalarında, Mersin-Tarsus kıyı ve yamaç akiferlerinin yüzey ve yeraltı suyu kalitesi incelenmiştir. Sıcaklık, elektriksel iletkenlik, pH, mineral madde miktarları ve ağır metal oranları gibi parametreler araştırılmıştır.

Hisarlı, (1988) *Mersin Kenti Açık ve Yeşil Alanları Üzerine Bir Araştırma* adlı bu çalışmada, Mersin kentinin fiziksel yapısı içinde mevcut açık ve yeşil alanların durumu ortaya konmaktadır. Bu araştırmada şehir içindeki açık ve yeşil alanlar üç bölge içerisinde incelenmekte ve şehirdeki yeşil alan miktarının yetersiz olduğu vurgulanmaktadır. Bu sorunun çözümü için denize dikey ve yatay doğrultuda yeşil koridorların oluşturulması gereği önerilmektedir.

İlter, (1995) *İçel İli Yayla Yerleşmelerinde Ekolojik Kapsamlı Rekreatyonal Planlama İlkeleri* ad'lı çalışmada, yörenin iklimi, yeraltı suları, doğal bitki örtüsü, nüfusu, endüstrisi, turizmi ve ulaşımı ile yayla yerleşmeleri hakkında bilgi verilmekte, yayla yerleşmelerindeki kullanıcıların talep ve eğilimleri üzerinde durulmaktadır.

Kantarıcı, (1982; 1991) *Akdeniz Bölgesinde Doğal Ağaç ve Çalı Türlerinin Yayılışı İle Bölgesel Yetiştirme Ortamı Özellikleri Arasındaki İlişkiler* (1982) ve *Akdeniz Bölgesi'nin Yetiştirme Ortamı Bölgesel Sınıflandırması* (1991) adlı çalışmalarında bölgesel temelde iklim, toprak, bitki örtüsü, jeomorfoloji ve ana materyal gibi yetiştirme ortamını karakterize eden faktörler ve ilişkiler üzerinde durmuştur.

Karabulut vd. (2007) *20 Kasım–9 Aralık 2001 Mersin Sel Felaketi: Meteorolojik ve Hidrolojik Açıdan Bir İnceleme* adlı çalışmada Mersin kentini etkileyen akarsuların meteorolojik verilere bağlı olarak istatistik değerlendirmesini yapmışlardır.

Oğuz, (2006) *Tarsus Şer'iyye Sicillerine Göre Mersin Kenti'nin Kuruluş Öyküsü* adlı bu çalışmada, kentin idari yapılanması ve gelişim süreci anlatılmıştır.

Pampal, (1984) *Aslanköy-Tepeköy (Mersin) Yöresinin Jeolojisi* yayınında belirtilen yörenin jeolojisi incelenmiş, formasyon oluşumları hakkında bilgi verilmiştir.

Sandal (2002) *İçel ili Merkez ilçenin Beşeri ve İktisadi Coğrafyası* adlı doktora çalışması, araştırma sahasının önemli bir kısmını kapsadığı için kentsel ve kırsal yerleşim yerleri üzerine bu çalışmadan geniş ölçüde faydalanılmıştır.

Sandal, (2003) *Mersin'in Kuzeyindeki Yerleşim Birimlerinde Rekreatyonal Yayılacılık* adlı bu çalışmada ise Mersin'in kuzeyinde yer alan önemli yayla alanların son 30–40 yıl içerisinde yoğun rekreatyonal faaliyetleri sonucu çeşitli altyapı ve çevre sorunları oluşturduğu anlatılmaktadır.

Sandal ve Gürbüz, (2003) *Mersin Şehrinin Mekânsal Gelişimi ve Çevresindeki Tarım Alanlarının Amaç Dışı Kullanımı* adlı çalışmalarında ise Mersin kentinin kuruluş yeri açısından kıyıdaki tarıma elverişli alanları işgal etmiş olduğu ve tarımsal faaliyeti kısıtladığı değerlendirilmeleri yapılmıştır.

Şenol vd. (1998) *Adana-Mersin Dolayının Jeoloji Etüd Raporu* başlıklı bu çalışmada, Adana-Mersin Yöresi'nin genel jeolojik özellikleri ile çeşitli jeolojik zamanlarda oluşan formasyonları incelenmiş, Kuaterner'de meydana gelen kırılma, çatlama, çökmeler sonucu bugünkü akarsu yataklarının oluştuğu belirtilmiş ve yörenin paleocoğrafyasına değinilmiştir.

Tağa, (1995) *Emirler Çavuşlu Dolayının Jeolojisi ve Arazi Kullanım Potansiyeli*, başlıklı çalışmada Emirler-Çavuşlu (Mersin) dolayının jeolojisi ve arazi kullanım potansiyeli hakkında bilgi verilmektedir. Ayrıca yöredeki kum ve kırma taş ocakları hakkında bilgi verilmekte, yörenin deprenselliği ve toprak yapısı anlatılmaktadır.

Ternek, (1953) *Mersin-Tarsus Kuzey Bölgesinin Jeolojisi* adlı bu çalışmada Mersin-Tarsus kuzey bölgesinin jeolojik etüdü yapılmış, petrol imkânları araştırılmıştır. Bölgeyle ilgili farklı jeolojik dönemlerde geçirilen değişimler incelenmiştir. Ayrıca yöredeki volkanizma ve tektonizmanın gelişimi ile kırık, çatlak ve faylar belirtilmiş, yörede ekonomik değeri olan çimento ve inşaat malzemesi potansiyeline değinilmiştir.

Ünaldı ve Kömüşcü, (2007) *Topografya ve Vejetasyon Arasındaki İlişkiler; Bolkar Dağları (Ereğli-Dümbelek Düzü-Mersin Arası) Örneği*, adlı bu makalede Ereğli-Dümbelek düzü-Mersin Arası kesit'in topografik özelliklere bağlı olarak çok farklı habitatlar barındırdığı, Topografya şartlarının sunduğu çeşitliliğin bitki örtüsüne yansıdığı, zengin bir vejetasyon ve flora oluşturduğundan söz etmektedir.

Yaman, (1991) *Mersin Ofiyolitinin Jeolojisi ve Metalojenezi* isimli çalışmasında Mersin'in kuzey kesiminde yer alan Akarca, Musalı ve Yapraklı kromit yataklarını petrografik ve kimyasal olarak incelemiştir. Ayrıca Gözne-Fındıkpınarı arasında kalan kesimin jeoloji haritasını hazırlayarak bu alanda yüzeylenen birimleri belirlemiştir.

Yaylaloğlu, (1999) İnceleme alanının orta yükselti kuşağını oluşturan *Mersin-Fındıkpınarı Yaylası Florası*'nın araştırıldığı Yüksek Lisans tezinde, Vejetasyon örtüsünün gösterdiği değişiklikler ve yayla alanlarındaki yoğun yapılaşmanın endemik türler de dâhil yörenin doğal bitki örtüsüne zarar verdiği belirtilmektedir. Ofiyolitik kayalara bağlı olarak endemik tür sayısının fazlalığından söz edilmektedir.

Zeren, (2007) Mersin ilinde tarım ve sanayinin mevcut durumunu çeşitli verilerle karşılaştırılarak, bu yöndeki envanter bilgileri değerlendirilmiştir.

İnceleme alanında yayılış gösteren ağaç türleri (Sedir, Kızılçam, Karaçam, Gökmar, Meşe, Ardıç vd.) üzerine yapılmış çalışmalarda (Atalay, 1987; Boydak, 1996; Davis, 1965 (1985); Kantarcı, 1987; Neyişçi, 1987; Özer, 2000; Sevim, 1955), bu türlerin yayılış alanlarındaki yetiştirme ortamı koşulları ve ekolojik istekleri hususunda bilgiler verilmiştir. Araştırma sahası ve yakın çevresi ile ilgili flora ve vejetasyon çalışmaları (Atalay, 1994; Akman, 1995; Boydak, 1996; Boydak vd. 2006; Davis, 1965 (1985); Ekim vd. 2000; Gemici, 1993–1995; İskender vd. 2006; Karaömerlioğlu, 1999; Mayer ve Aksoy, 1998; Neyişçi, 1987–1989; Öner, 2002; Özel vd. 2006; Parolly, 2004; Regel ve Von, 1963; Yaylalıoğlu, 1999; Yılmaz, 1996) bulunmaktadır.

Bölge ile ilgili MTA Adana Bölge Müdürlüğü'nün çok sayıda genel jeoloji raporları bulunmaktadır. Bunun yanında araştırma sahası ile ilgili farklı dönemlerde yapılmış bilimsel çalışmalardan da (Demirtaşlı vd. 1984; Erol, 1997; Hatipoğlu, 2004; İşler, 1990; Pampal, 1984; Şahinoğlu ve İşler, 1988; Yaman, 1991) faydalanılmıştır.

Diğer taraftan Türkiye'de son yıllarda, Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri yardımıyla yapılmış çok sayıda entegre çalışmalar da mevcuttur. Mekânsal çalışmaların uydu görüntüleri ile Coğrafi Bilgi Sistemlerinin bütünleştirilmesiyle yapılmış bu çalışmaların bazılarına göre (Akkaya vd. 2004; Çetin vd. 2003; Galev, 2006; Güleriyüz ve Arslan, 2001; Tunca, 2003); farklı veriler arasında ilişki kurma ve hızlı sorgulama, karar verme kolaylığı sağlaması gibi CBS destekli doğa bilimleri üzerine çalışmaların yaygınlaşması ve çeşitlenmesi ile bu alanda yapılan çalışmaların önemi artmıştır. Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Uzaktan Algılama teknikleri, mekânsal çalışmaların temel bir bileşeni haline gelmiştir. Bu çalışma kapsamında da Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri uygulamalarından yararlanılmıştır.

BİRİNCİ BÖLÜM

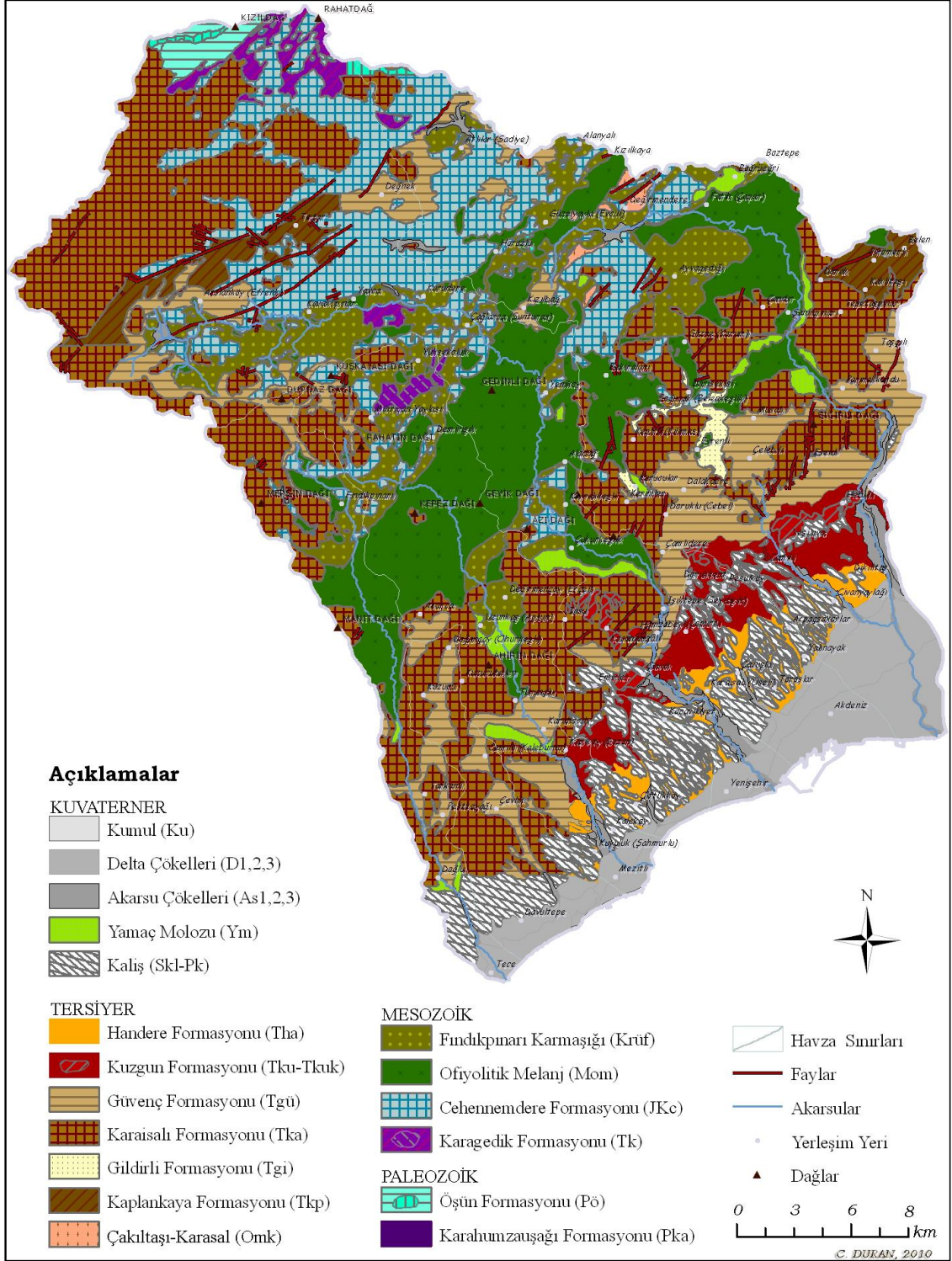
1. TECE DERESİ-DELİÇAY HAVZALARI ARASINDAKİ SAHANIN DOĞAL ORTAM ÖZELLİKLERİ

1.1. YAPISAL ÖZELLİKLER

İnceleme alanı, Orta Toros yapısal sistemi içinde ve 1/100.000 ölçekli (N32, N33, O32, O33) jeoloji paftalarının belirli bölümleri arasında kalmaktadır.

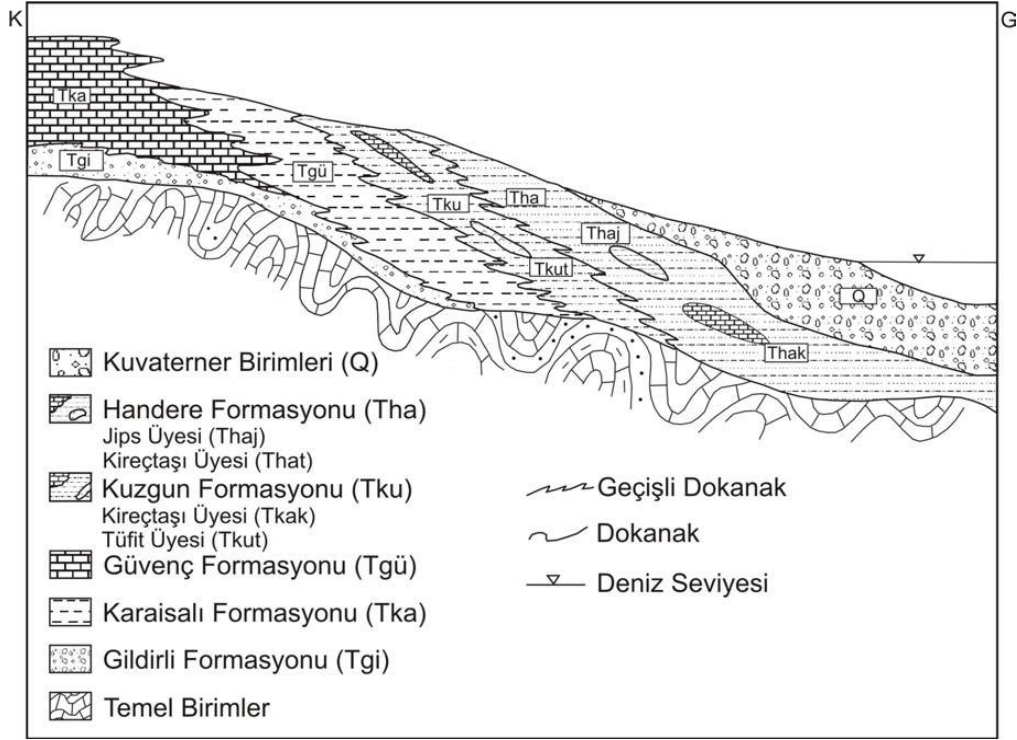
Toroslar, Kambriyen–Tersiyer aralığında oluşmuş kaya birimlerini kapsamaktadır. Toros kuşağında stratigrafi özellikleri ve kapsadıkları kaya birimleri açısından birbirinden değişik havza koşullarını yansıtan birlikler yer almaktadır (Özgül, 1976). Birlik adı altında toplanan temel kayalar üzerine uyumsuz olarak gelen Paleosen-Eosen ve daha genç yaşlı birimler ‘Örtü Kayaları’ adı altında incelenmiştir. Örtü Kayaları, Miyosen öncesi yaşlı topluluklarından oluşan ‘Paleo-Otokton Örtü Kayalar’ ile Miyosen ve sonrası yaşlı birimlerden oluşan ‘Neo-Otokton Örtü Kayaları’ olarak iki kaya topluluğundan oluşmuştur (Ulu, 1998). İnceleme sahasındaki yapı; Kuvaterner Çökelleri, Neo-otokton Örtü Kayaları ve Temel Kayalar olarak ayrımlanabilir.

Sahadaki temel birimleri Paleozoyik yaşlı Karahamzauşağı Formasyonu oluşturur. Bunun üzerine Üst Kretase döneminde bölgeye yerleşen Ofiyolitik Melanjı, Oligosen, Miyosen ve Pliyosen dönemine ait karasal, geçiş ve denizel ortam çökelleri (kireçtaşı-kumtaşı-kiltaşı-konglomera-marn-jips) gelir (Demirel vd. 2002). İnceleme alanında görülen formasyonlar; Karahamzauşağı Formasyonu (Paleozoik), Öşün Formasyonu (Üst Permiyen), Karagedik Formasyonu (Orta-Üst Triyas), Cehennemdere Formasyonu (Jurasik-Kretase), Yavca Formasyonu (Üst Kampaniyen-Maastrichtiyen), Mersin Ofiyolitik Melanjı (Üst Kretase), Fındıkpınarı Karmaşığı (Maastrichtiyen), Gildirli Formasyonu (Oligosen), Karaisalı Formasyonu (Alt-Orta Miyosen), Kaplankaya Formasyonu (Alt-Orta Miyosen), Güvenç Formasyonu (Orta Miyosen), Kuzgun Formasyonu (Tortoniyen-Messiniyen), Handere Formasyonu’ndan (Üst Miyosen-Pliyosen) oluşmaktadır. Bu birimler dışında Kuvaterner yaşlı karasal traverten/kaliş, yamaç molozu, akarsu çökelleri, delta çökelleri ve kumullar yer alır (Harita 1.1, Şekil 1.1; 1.2).



Zaman/Ü.S.				Devir/Sis.	Devre/Seri	Yaş/Kat.	LİTOLOJİ	AÇIKLAMALAR			
SENOZOYİK	KUVATERNER	HOLOSEN	Güncel	Ym3	As3	Al	Dc3	Kc3	Ku: Kumul		
			Ver.	Gkt	Gkt	Kc2	Kt: Kahverengi toprak				
		PLEYİSTOSEN	ÜST	Tir.	Ym2	As2	Kt	Kc1	Kc 1,2,3: Kıyı çökelleri		
				Sic.	Ym1	As1	Dc1	Dc 1,2,3: Delta çökelleri			
			ALT	Kal.	Akt	Sk	As 1,2,3: Akarsu seki konglomeraları				
					Pk	Pk	Ym1,2,3: Yamaç molozu				
		TERSİYER	PLİYÖSEN	Ast.	Tha	Akt: Akdeniz kırmızı toprağı (Terra Rosa)					
				Pla.		Sk: Sert kalış					
				Zan. Tab.		Pk: Paleosolik kalış/kolon					
				Mes.							
	MYÖSEN		Tor.		Kc: Kıyı çökelleri						
			Ser.		Fdç: Fan delta çökelleri						
			Lan.		Ayç: Alüvyon yelpazesi çökelleri (yüksek seki konglomeraları)						
			Aki.								
	NEOJEN	ALT									
OLİGOSEN											
MESOZOYİK	KRETASE										
JURA											
TRİAS											
PALEOZOYİK	PERMİYEN										
KARBONİFER											

Şekil 1.1. İnceleme alanının genelleştirilmiş dikme kesiti (Şenol vd. 1998'den uyarlanarak)



Şekil 1.2. Çalışma alanının güneyindeki formasyonların birbiri ile ilişkisini gösteren şematik kesit (Şenol vd., 1998).

1.1.1. Paleozoik

Paleozoik'te oluşan dağların üzerinde, deniz oluşumlu kalkerler ve karasal kum, çakıl ve kil tortulanmıştır (Mayer ve Aksoy, 1998; 24). Paleozoik yaşlı en eski arazi siyah, beyaz veya gri, ince dokulu, rekristalize, fena kokulu kalkerlerden, gri renkli grelerden, mavimsi şist ve kloritli şistlerden ibarettir. Bölgemizin kuzeybatı sınırına yakın Fındıkpınarı mevkiinde aynı kristalize kalkerlerde *Fusulina* bulunmuştur. Paleozoik mostralara, kuzeyde fazla saha kaplar, orta kısımlarda zincirvari şekilde sıralanıp Çakıt'a doğru uzanırlar (Ternek, 1953).

Karahamzaşağı Formasyonu (Pfk); İnceleme alanının temel birimini oluşturmaktadır. Birim, çalışma bölgesinde Esenli köyü yakın çevresinde ve köyün güneyindeki dar bir alanda görülmekte, şist-kalkşist, kireçtaşı-mermer-kuvarsitten oluşmaktadır.

Karahamzaşağı Formasyonu metamorfizma geçirmesi nedeniyle ilksel kaya türü ve stratigrafi özelliklerini kaybetmiştir. Bununla birlikte, lamine ve ince tabakalı yapı gösteren kristalleşmiş kireçtaşı birimi ve lamine şist ara katkılı kuvarsitlerin bulunuşu formasyonun derin-sığ deniz ortamında çökeldiğini ve daha sonra metamorfizmaya uğradığını göstermektedir (Şenol vd., 1998).

Düzenli bir tabakalanma gösteren formasyon, güneydoğuya eğimlidir. Metamorfik kireçtaşları gri renkli, genellikle orta ince katmanlı, yer yer laminalı, mikrokristaller halinde kalsitten oluşmuş az miktarda muskovit, kuvars, plajiyoklas ve demirce zengin opak mineralleri içermektedir. Mermerler ise bu kireçtaşları içinde devamsız katmanlar halinde görülür. Birimin yaşı Schmidt (1961)'e göre Paleozoyik olarak tanımlanmıştır (Hatipoğlu, 2004). Bu formasyon Kuzgun, Güvenç ve Karaisalı Formasyonları tarafından uyumsuz olarak örtülmüştür.

Öşün Formasyonu (Pö); Paleozoyik yaşlı birimler, Bolkar Dağları'nın güney kesiminde genç formasyonların altında temel araziler grubu içerisinde gözlemlenir. Paleozoyik yaşlı Öşün Formasyonu, ismini Arslanköy'ün 14 km kuzeyindeki Öşün yaylasından almıştır. Formasyon koyu gri, orta derecede iyi tabakalanmış yüksek derecede biyomitrik fosilli, kalın tabakalı kuvarsitik kumtaşları ile başlar. Orta kısımları yeşilimsi gri kumtaşları ve ince tabakalı kiltası ve kumlu kireçtaşlarını da baskın olarak içine alan ince tabakalı şistlerden meydana gelir. Formasyonun üst kısımları ise klastik ardalı parlatmalı parlak renkli ince tabakalı yuvarlak kuvars çakıl taşlı konglomeralar ve yeşilimsi gri, ince tabakalı hafif metamorfik şistlerden meydana gelir. Öşün Formasyonu'nun en yüksek bölümü hafif griden beyaza, orta kalın tabakalı yüksek kristalize kireçtaşlarından oluşur. Kalınlığı 600 m civarındadır ve Karagedik Formasyonu tarafından örtülür. Formasyon içerisinde bulunan mizzia gibi birçok fosiller Permiyen dönemin alt-orta ve üst dönemlerine ait olup, yaşını kısaca Permiyen olarak belirtmek mümkündür. Çok sığ karbonat platformunda depolanmış olmalıdır. Formasyonun orta kesiminde çapraz tabakalı kumtaşları ve konglomeralar, formasyonun sığ deniz ve karasal ortam koşullarının sık sık değiştiğini gösterir (Tekeli vd. 1984'e atfen Ege, 2008).

Üst Permiyen yaşlı kireçtaşı-killi kireçtaşı, şelften oluşmuş bu formasyona ait birimler, inceleme alanının en yüksek noktası ve kuzeydoğu sınırını oluşturan Kızıldağ ve çevresindeki aşınım yüzeyi boyunca, Horozlu-Evcili köyleri arası sahada görülür.

1.1.2. Mesozoik

İnceleme alanındaki Mesozoik birimler yaşlıdan gence doğru; Triyas yaşlı Karagedik Formasyonu, Jura-Senoniyen yaşlı Cehennemdere Formasyonu, Geç Kretase yaşlı Mersin Ofiyoliti, Geç Kampaniyen-Maastrichtiyen yaşlı Yavca Formasyonu, Maastrichtiyen-Paleosen yaşlı Fındıkpınarı Karışığından oluşmaktadır.

Toros sisteminde Paleozoik'den Mesozoik'e geçiş sürekli, yani Paleozoik'de devam eden sedimantasyon kesintiye uğramadan Mesozoik esnasında da hüküm sürmüştür. Toros dağlarının alt seviyelerinde yeşil renkli peridotit-serpantin kütleleri ve bunun üzerinde kalın kireç taşları yer alır. Mesozoik araziler, bu dönemin başlarında Toros kuşağı boyunca Tetis Denizi'nin tabanında peridotit, serpantin, gabro gibi denizaltı volkanik ofiyolitik kütle yayılmıştır (Atalay, 1987; 2002).

Karagedik Formasyonu (Tk); Tabanda kalkşist ve yer yer dolomitik nitelikli metakarbonatlarla başlayıp, yukarıya doğru şistlere geçiş gösteren Orta-st Triyas yaşlı Karagedik Formasyonu, Demirtaşlı vd. (1984) tarafından ayırt edilmiştir (Alan vd. 2004). Namrun'un 15 km kuzeybatısında görülmektedir. Karagedik metamorfik şistler sarımtırak gri, orta tabakalı yeşilimsi gri şistler ile karmaşık haldeki kristalize kireçtaşları içerisine geçmiş durumdadır. Formasyonun orta kesimleri yeşilimsi gri ince tabakalı kumtaşları ve Permilen kireçtaş olistolitler ile şistler tarafından karakterize edilir. Karagedik Formasyonunun st bölümleri yeşilimsi gri şistler ve koyu gri orta iyi tabakalı biyokmikritleri içerisine alır. Karagedik Formasyonu'nun kalınlığı yaklaşık olarak 600 m kadardır. Bu formasyon şn Formasyonu zerine uyumlu olarak gelir ve Cehennemdere Formasyonu uyumsuz olarak Karagedik Formasyonu'nun üzerine gelir. Karagedik Formasyonu içerisindeki artan ince tanecikli elastikler ve Permilen yaşlı çakıltaşları formasyonun değişken şelf koşullarında depolandığını göstermektedir (Ege, 2008). İnceleme alanının kuzeyindeki en yüksek noktaları oluşturan Kızıl Dağ ve Rahat Dağ evresinde, Mihrican yaylası ile Yüksekoluk köyü arasında, Yavca köyünün güneydoğusunda bu formasyona ait birimler yüzeylenmektedir.

Cehennemdere Formasyonu (JKc); Jurasik-Kretase yaşlı kireçtaşları, Demirtaşlı vd. (1984) tarafından Cehennemdere Formasyonu olarak isimlendirilmiştir. İnceleme alanının kuzeyinde geniş bir yayılışa sahiptir (Harita 1.1). Arslanköy-Çamlıyayla hattı boyunca uzanmaktadır. Kuzeydoğuda Yapağı alanı polyesine kadar sokulmakta, güneyde Fındıkpınarı Karmaşığı içersinde bloklar halinde bulunmaktadır. Ayrıca tektonik çukurluk boyunca geniş bir alanda ardıç ormanlarının yayılış alanıyla uyumluluk göstermektedir.

Birimin alt seviyelerini genel olarak gri-koyu gri renkli, orta-kalın tabakalı kireçtaşları temsil etmekte, yanal yönde merceklenen rudistli kireçtaşlarıyla son bulmaktadır. Bu seviyelerin üzerine gelen pembemsi-gri renkli, ince-orta tabakalı, 3–40 m kalınlıkta kireçtaşları, Kavaklıpınar Kireçtaşı olarak ayırt edilmiştir (Gül vd. 2006).

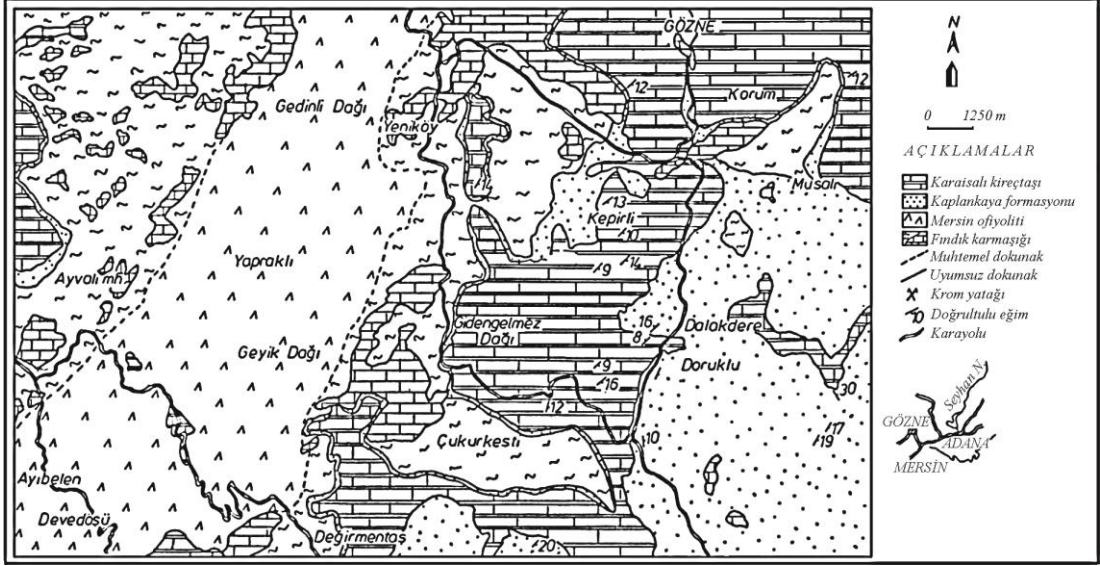
Üst Kretase yaşlı jeolojik birimler Mersin ilinin yaklaşık 60 km kuzeybatısında yer alan Arslanköy kasabasının doğusunda ve güneydoğusunda ince şeritler şeklinde yüzlek vermektedir. Üst Kretase yaşlı Yavca Formasyonu Arslanköy kasabası civarında (KB Mersin) dar bir şerit şeklinde yüzeylenmektedir. Bu alanda Mesozoyik'ten güncele kadar değişen yaşta farklı birimlere ayrılmıştır. Yaşlıdan gence doğru bu birimlere ait özet tanımlamalar; İnceleme alanının kuzey kesimlerinde oldukça geniş bir yayılıma sahip olup, aşınmaya karşı dirençli olduklarından yüksek ve engebeli bir topografik görünüm sunmaktadırlar (Gül vd. 2006).

Mersin Ofiyolitik Melanjı (Mom); Yeşil kayaç serileri, magmatik ekstruzif kayaçlar ve birlikte bulunan çökellerin oluşturduğu karakteristik bir sekansı içermektedir. Yer yer pilov lavların ve aglomeraların varlığı da bildirilmiştir. Bu kayaç tiplerinin bazılarına, birbirlerine yatay veya dikey geçitlerle bağlanmış şekilde sık sık rastlanmaktadır. Bu kayaçlar, tektonik basınç nedeniyle, genellikle az çok serpantinize, kloritize, serisitize veya şistimsi hale gelmişlerdir (Erdem, 1974).

Tabanda Üst Kretase yaşlı ofiyolitik seri, bu serinin üzerinde çeşitli büyüklüklerde peridotit, serpantin, diyabaz, gabro, radyolarit blok ve parçaları ile birlikte Permian, Triyas, Jura, Kretase kireçtaşı ve kumtaşı blokları içeren ofiyolitik melanjı karmaşık şekilde yer almaktadır (İşler, 1990).

Mersin Ofiyolitinin en bariz olarak yüzeylendiği kesim, Gözne-Fındıkpınarı arasında (Mersin Kuzeyi), Akarca, Yapraklı ve Musalı mevkieinde bariz olarak yüzeylenmektedir (Harita 1.2). Serpantinleşmiş harzburjitler içerisinde dunitik cepler şeklinde yer alan kromitli gövdeler saçınımlı ve masif mineralleşme dokuları gösterir (Yaman, 1991). Mersin Ofiyoliti, Miyosen formasyonları ile örtülüdür (Şekil 1.3). Aşınmanın fazla olduğu derin vadilerce yarılmış çok arızalı topoğrafyada, Fındıkpınarı-Gözne bölümünü temsil eden hat boyunca, yaygın olarak Mesozoik yaşlı (Kretase dönemine ait) ofiyolitik yeşil kayaçlar yüzeylenir.

Ternek (1953), bölgedeki Mesozoik arazilerden Kretase'nin 2 fasies halinde bulunduğunu belirtmiştir. Daha önceki araştırmacılar Mersin Ofiyolitik Masifi'ni, ofiyolitik birim ve ofiyolitli melanj olmak üzere ikiye ayırmışlardır. Masif, Paleozoyik otokton temel üzerine gelen naplar şeklinde, allokton birimler ise Üst Kretase ofiyolitik birimlerinden oluşmaktadır. Mersin Ofiyoliti, Bolkar Dağı güney eteklerinde, Mesozoyik yaşlı Namrun-Arslanköy kireçtaşları üzerine tektonik dokunakla gelmektedir (Eren vd. 1991; Yaman, 1991).



Harita 1.2. Gözne-Fındıkpınarı arasının jeolojisi (Yaman, 1991)

SİSTEM	SERİ	KAT	FORMASYON VE LİTOLOJİ ADI	LİTOLOJİ AÇIKLAMALARI
T E R S İ Y E R	M İ Y O S E N	B U R D U Ğ A L İ Y E N L A N Ğ H İ Y E N	K A R A İ S A L I K İ R E Ç T A Ş I	Açık gri,bej,inçe-orta katmanlı,algli,mercanlı,foraminiferli mikrit,biomikrit yapıslı kireçtaşı.
			K A P L A N K A Y A F O R M A S Y O N U	Çakıltaşı,kumtaşı,silttaşı, marn,inçe karbonat,katmanlı, gastropodlu,lamellibranslı, ekinidli.
	Ü S T	M A E S T R İ H T İ Y E N	F İ N D İ K K A R M A Ş I Ğ I	Serpantin,kireçtaşı blokları, amfibolit,bazalt ve radyolarit.
			M E R S İ N O F İ Y O L İ T İ	Harzburjit, diyabaz, dünit.
K R E T A S E	A L T		Ç O Ğ L U K İ R E Ç T A Ş I	Gri,açık gri,sert,bol çatlaklı mikritik, cört,yumrulu globetruncana'lı kireçtaşı.
			Y A V Ğ A K İ R E Ç T A Ş I	Boz-gri kalsit damarlı Intraparit,intramikrit yapıslı, kireçtaşı
J U R A				

Şekil 1.3. Gözne-Fındıkpınarı arası litolojik birimlerin genelleştirilmiş dikme kesiti (Yaman, 1991)

Fındıkpınarı Karmaşığı (Krüf); Fındıkpınarı Karmaşığı, çeşitli irili ufaklı blokları içerisine alan siyah, yeşil, gri kayalardır. Arslanköy güneyi ve Kurudere civarında en bariz mostralarını verirler. Yerleşme sırasındaki tektonizmadan etkilenmiş olduğu değişik yönlerde birçok kırık ve çatlaklı bir yapıya sahip olması göstermektedir (Şahin, 1997;29). Mersin Ofiyoliti oldukça geniş ve karmaşık birimlerle çevrilidir. En bariz şekilde Fındıkpınarı civarında Tepeköy yolu üzerinde izlenen bu birimler Fındık Karmaşığı olarak tanımlanmıştır. İnceleme alanı içerisinde; Gedinli-Kepez Dağı hattı batısında Fındıkpınarı-Mihrican yaylası dolaylarında, doğuda Yeniköy-Kayrakkeşli hattı boyunca görülür. Kuzeydoğuda Musalı civarında derin vadilerin tabanında yine bu birimin mostralarına rastlanır. Karmaşık seri, radyolarit, serpantin, kireçtaşı blokları, amfibolit ve fliş karakterli birimlerden oluşur (Yaman, 1991) (Şekil 1.4).

Kalınlık Thickness	LİTOLOJİ ve Lithology and	AÇIKLAMA Explanation	FOSİLLER Fossils	YAŞ Age
40 m		Kireçtaşı (erime boşluklu) Limestone (melling cavity)	Borehs meio FICHTEL ve MOLL Marginopora d. vertebrolis ve GAIMARD. Milliolidae ve Algler	ORTA MİYOSEN Middle Miocene
20 m		Kumlu Kireçtaşı Sandy Limestone		
15 m		Kumtaşı Sandstone		
30 m		Konglomera (Kireçtaşı, Kumtaşı, Ofiyolit Çakıllı) Conglomerate (Containing limestone, sandstone and ophiolite fragment)		
		Ofiyolitik Seri Ophiolitic series		Üst Kreteşa Upper Cretaceous

Şekil 1.4. Fındıkpınarı Güneyi litostragafik konumu (Eren vd. 1991)

1.1.3. Tersiyer

Toridler Oligosen sonlarında gelişmiş, Türkiye'nin en genç kıvrımlı dağları olan kenar kıvrımlarının oluşması ise Miyosen sonu ile Pliosen başlarında tamamlanmıştır (Erinç, 1993). Bu jeolojik zamanda çöken Orta ve Batı Toroslardaki alanlar deniz tarafından kapanmış ve bu alanlarda karbonatlı ve taneli malzemeler birikmiştir (Atalay, 2002).

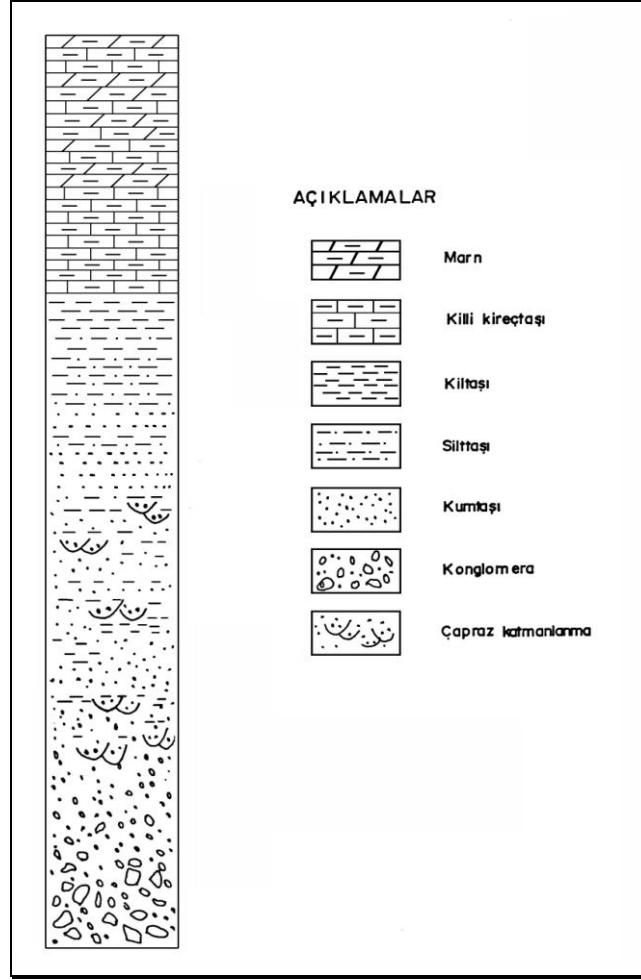
Kaplankaya Formasyonu (Tkp); Çalışma alanında kirli sarı-gri kumtaşı, çakıllı kumtaşı, çakıllı-kumlu kireçtaşı, silttaşı, vb. yapıllı aralanmalarından oluşan birime Kaplankaya formasyonu adı verilmiştir (Yetiş ve Demirkol, 1986).

Güneyden dereceli bir deniz ilerlemesiyle paleotopografik çukurlukları dolduran Miyosen denizinin oldukça sığ deniz-plaj nitelikli kesimlerinde çökeldiği söylenebilir. Formasyon, Gildirli ve Karaisalı formasyonu ile geçişlidir. Yer yer Paleozoyik ve Mesozoyik yaşlı birimler üzerine açıl diskordansla gelir. Kalınlığı ortamın paleotopografik konumuyla bağımlı olarak değişir. Birimin yaşı Alt-Orta Miyosen'dir (Kaya, 2006; Demirkol, 1989).

Birim altta, gri renkli, iyi pekişmiş, sert-sağlam, karbonat çimentolu taban konglomerası ile başlayıp, kahverenkli, kötü boylanmalı, tane destekli, masif görümlü çakıltaşı-kumtaşı aralanmalarından oluşan bir seviye ile devam etmektedir. Çakıllar oldukça yuvarlak olup başlıca; kireçtaşı, kuvars, ofiyolit, radyolarit ve çört yapıllıdır. Birimi meydana getiren çakılların tane boyutları farklı olup renkler sarı-kahverengi, gri-boz arasında değişim göstermektedir. Birimin taban seviyesi üzerine; ayrılmış yüzeyi sarımsı-kahve kumtaşı-silttaşı gelmektedir. Kumtaşı-silttaşı içerisinde ince tabakalı linyitli seviye gözlenmektedir. Birimin tavanında ise yeşilimsi sarı-gri renkli kırıklı marnlar ve kırıkları kalsit dolgu killi-kumlu kireçtaşları gözlenmektedir (Kaya, 2006). Formasyon, Arslanköy'ün kuzeyindeki Namrun Fayı boyunca açılmış yamaçlarda, Dorak, Kaklıtaş, Pirömerli ve Belen köylerinin çevresinde görülmektedir.

Gildirli Formasyonu (Tgi); Başlıca konglomera-kumtaşı, silttaşı-kilttaşı ve killi kireçtaşı-marn gibi belirgin üç kaya biriminden oluşan formasyon, Oligo-Miyosen'de zamanında bölgede oluşan akarsu, geçiş ortamı (taşkın ovası, göl, lagün bataklık, kıyı) ve sığ deniz gibi ortam ve alt ortamlarda çökelmiştir (Şekil 1.5).

Gildirli Formasyonu, oturduğu birimler üzerine uyumsuz olarak gelmektedir. Formasyon, Karaisalı Formasyonu ile düşey geçişlidir. Formasyonunun kalınlığı oturduğu eski topoğrafyanın (paleotopoğrafya) özelliklerine bağlı olarak çok değişken olup, 1-175 m arasında değişmektedir. Schmidt (1961) bu formasyona, Alt Miyosen yaşı vererek Gildirli formasyonu adını vermiştir (Şahin vd. 2003). İnceleme alanında Kerimler köyünün 500 m doğusunda Gümüşçe Çayı Vadisi içi, Evrenli köyünün 1,5 km kuzeyinde, Kepirli köyü eski yerleşim yeri formasyonun tip yerleridir (Hatipoğlu, 2004).



Şekil 1.5. Gildirli Formasyonun stratigrafik kesiti (Dalakdere civarı, Şenol vd. 1998).

Karaisalı Formasyonu (Tka); Karaisalı Formasyonu genellikle beyaz, açık gri, bej renklerde, yer yer bol algli, mercanlı, gastrapod ve lamelli kavkılı, killi, yumrulu, erime boşluklu, yer yer iyi katmanlı resifal kireçtaşlarından oluşmuştur. Karaisalı Formasyonu'nun karbonatlı kıyı (resif) ortamında çökeldiği söylenebilir. Formasyon Gildirli Formasyonu üzerinde bulunmaktadır. Üst seviyelerini yanal ve düşey geçişli olarak Güvenç Formasyonu oluşturmaktadır. Formasyonun yaşı Alt-Orta Miyosen olarak saptanmıştır (Şahin vd. 2003). Schmidt (1961) formasyona Karaisalı Kalkerleri adını, Yalçın ve Görür (1984) ile Yetiş ve Demirkol (1986) Karaisalı Formasyonu adını kullanmıştır. İnceleme alanının en geniş yüzeylenme alanına sahip formasyondur. Kuzeyde Dümbelek düzü Plato alanında, kuzeybatıda Durnaz Dağı ve Başpınar Mahallesi arasındaki yüksek alanlar ile ortalama 200–500 m yükselti hattında Işıktepe, Kepirli, Kerimler köyleri, Gözne yaylasının doğu ve batısı, Parmakkurdu, Musalı ve Evrenli köyleri çevresi, formasyonun tip yerleridir.

Karaisalı Formasyonu Miyosen öncesi birimler üzerine uyumsuz olarak, Gildirli Formasyonu üzerine ise geçişli ve transgresif olarak gelmektedir. Karaisalı Formasyonu üzerine Güvenç Formasyonu geçişli olarak gelmektedir. Ayrıca bazı kesimlerde Kuvaterner birimleri formasyonu yer yer uyumsuz olarak yamalar şeklinde örtmektedir. Karaisalı Formasyonu'nun kalınlığı aşınma koşullarına bağlı olarak değişim göstermekle birlikte çalışma alanında maksimum 500 m civarındadır (Hatipoğlu, 2004).

Güvenç Formasyonu (Tgü); Alt-Orta Miyosen'de bölgede oluşan resif önü, sığ-derin deniz ortamlarında çökelen Güvenç Formasyonu içinde iki birim ayırtlanmıştır. Çoğu yerde bunlar birbirleri ile geçişlidir (Şenol vd. 1998). Yeşilimsi gri, gri, beyazımsı sarı renklerde olan Güvenç Formasyonu stratigrafik olarak alt bölümlerde killi kireçtaşı-marn, üst bölümlerde kiltası-sittası birimlerinin egemen olduğu çökellerden meydana gelmiştir. Güvenç Formasyonu, Karaisalı Formasyonu ile yanal ve düşey geçişli olup, bazı yerlerde bu formasyon ile yalancı diskordans görünümündedir. Güvenç Formasyonu üzerine, Kuzgun Formasyonu konkordan ve girik olarak gelmiştir. Formasyonun yaşı Miyosen'in Langiyen-Serravaliyen-Tortoniyen katlarını temsil etmektedir. Birimlerin fasiyes özelliklerine göre Güvenç Formasyonu'nun resif önü sığ deniz-derin deniz ortamlarında çökeldiği söylenebilir (Şahin vd. 2003). Formasyon Schmidt (1961) tarafından adlandırılmıştır.

İnceleme alanında Güvenç Formasyonuna ait tip kesitler Taşçılı, Çelebili, Dalakdere, Esenli, Hamzabeyli, Değnek köyleri ile Arslanköy kasabası çevresinde görülür. Formasyon adını en iyi gözleendiği yer olan ve N33-c paftasında yer alan Güvenç köyünden almıştır.

Kuzgun Formasyonu (Tku); Başlıca alüvyal ve örgülü nehir nitelikli dönemli ardalanımlı çökeller ile sığ denizel nitelikli çökellerden oluşmaktadır. Karasal çökellerde her bir dönemin tabanında kanal dolgusu çökelleri olarak çakıltaşı ile çakıllı kumtaşı bulunmaktadır. Kumtaşı-çamurtaşı ardalanımından oluşan set çökelleri ana kanalların yakınında yer almaktadır (Yetiş vd. 1986). Beyazımsı, sarımsı, yeşilimsi, gri ve kırmızımsı, kahverengi renklerde kiltası (şeyl)-marn-silttaşı, kumtaşı-çakıltaşı gibi belirgin birimlerden oluşmuştur. Dere boylarında alüvyon örtülerinin gelişmesiyle de birim şeritsel bir geometri sunmaktadır. Genellikle orta-kaba kırıntılardan oluşan bir litoloji dağılımına sahip bulunmaktadır (Erkoç, 2000).

Kuzgun Formasyonu'nun inceleme alanındaki yayılışı, Kapıköy, Çavak köyü, Çopurlu köyü, Resulköy ve Hebiller köylerinin oluşturduğu hat boyunca en iyi görülür.

Kuzgun Formasyonu: kumtaşı-konglomera, resifal kireçtaşı, tüfit ve kilitaşı (şeyl)-marn-silttaşı gibi belirgin dört birimden oluşmuştur. Kuzgun Formasyonu alttaki formasyonlar üzerine uyumlu ve geçişli olarak gelir. Formasyonun üzerine, Handere Formasyonu uyumlu ve geçişli olarak gelmektedir. Kuzgun Formasyonu'nun kalınlığı 50–1500 metre arasında değişmekte ve kıyı-sığ deniz ortamı koşullarında çökelmiştir. Formasyonun yaşı, Tortoniyen-Messiniyen'dir (Şahin vd. 2003).

Handere Formasyonu (Tha); Beyazımsı, sarımsı, yeşilimsi, gri ve siyah renklerde olan Handere Formasyonu, kilitaşı (şeyl)-marn- silttaşı, fosilli oolitik kireçtaşı, alçitaşı (jips) ve kumtaşı-konglomera gibi belirgin dört birimden oluşmuştur. Handere Formasyonu alttaki Kuzgun Formasyonu üzerine uyumlu olarak gelmektedir ve geçişli dokanaklıdır. Bu formasyon üzerine Kuvaterner birimleri diskordan olarak gelmektedir. Handere Formasyonu'nun üzeri genellikle Kuvaterner birimleri ile örtülü olduğundan kesin kalınlığı bilinmemektedir. Üst Miyosen-Pliyosen yaşlı formasyon, kurak-sıcak iklimler ile sık sık değişen küçük ölçekli transgresyon ve regresyonlar sonucu oluşan sığ deniz ve geçiş (kıyı, lagün, delta, gelgit) ve akarsu ortamlarında çökelmiş olduğu söylenebilir (Şahin vd. 2003:15). Handere Formasyonu Schmidt (1961) tarafından adlandırılmıştır. Formasyonun tip yerleri Kuyuluk, Çiftlik köyü, Karaisalı köyü, Dikilitaş, Evcı köyü doğu kesimi, Taşlık Tepe, Kartal Tepe çevresinde, vadi yamaçlarında bulunmaktadır.

1.1.4. Kuaterner

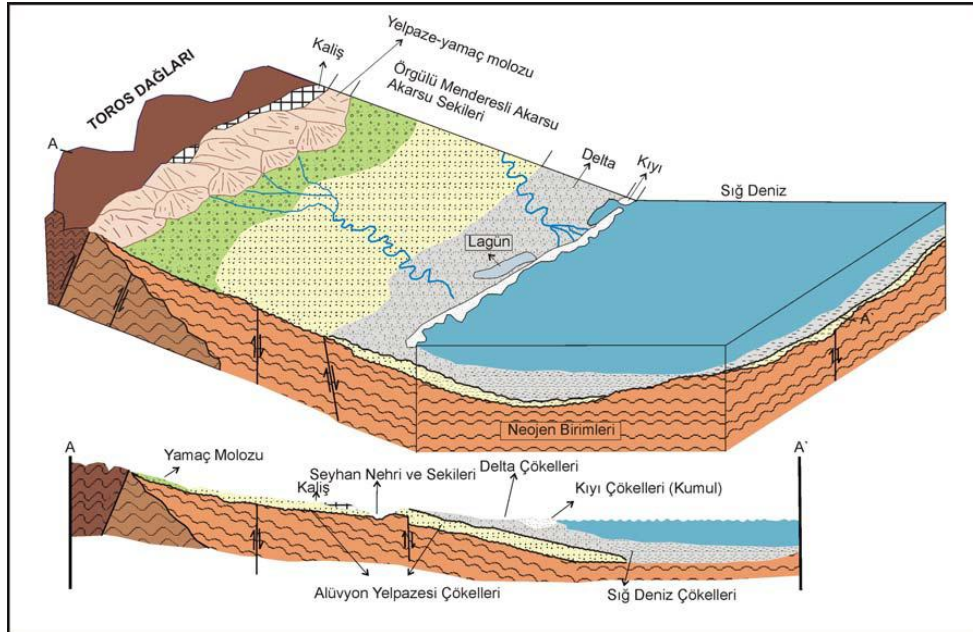
Yer şekillerinin bugünkü görünümünü kazanıldığı bu dönemde, akarsu faaliyetleri sonucu alüvyal birikim alanları oluşmaya başlamıştır. Bu dönemde aynı zamanda iklim salınımları görülür.

Mersin şehrinin üzerinde kurulduğu ova alanı Pleyistosen'de oluşmaya başlamıştır (Erinç, 1982). Kentin kurulu bulunduğu delta ovasının Plio-Kuvaternere ait akarsuların taşıdığı alüvyal ile oluştuğu söylenebilir. Bu nedenle büyük boyutlu çakıllı materyaller, akarsu yatakları ve çevresinde, ince killi malzemeler ise kıyıya yakın kesimlerde çökelmiştir.

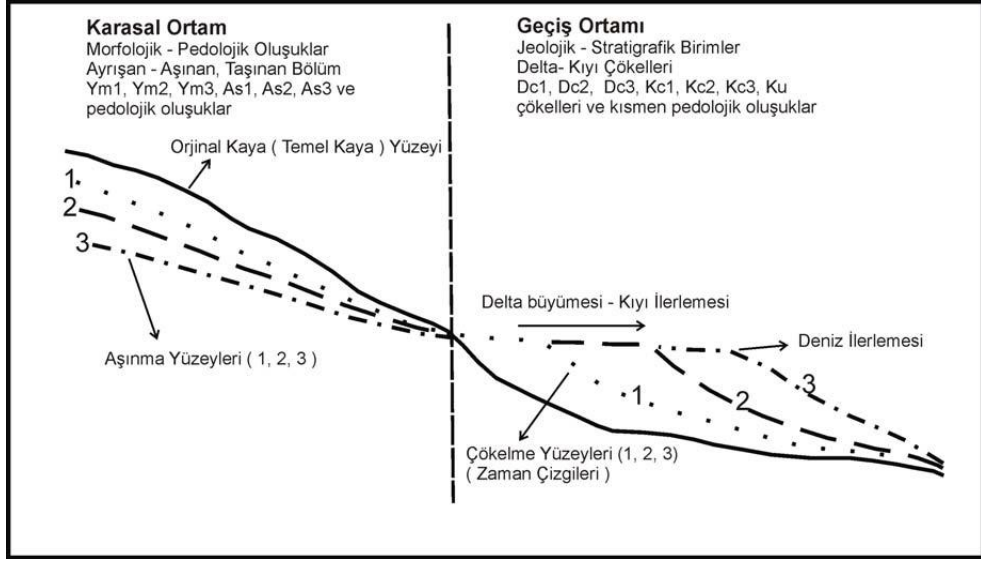
Kuvaternere ait oluşumlar; kaliş, alüvyon ve bazı taraça teşekküllerinden ibarettir (Ternek, 1953). Kıyıya yakın bölümlerdeki etek düzlüğü ve delta ovası ile doğuda Deliçay Dere'nin önünde yaygın olarak bu dönemde oluşmuş konglomeralardan kalkere kadar geçen fliş serisi görülmektedir. Anakayayı konglomera, gre, marn, traverten, kalker, sert masif silis çimentolu taşlar oluşturmaktadır.

Yüksek seki konglomeraları, Pliyosen-Pleyistosen zamanında Adana-Mersin hattı güneyinde denize erişen etekdüzü şeklinde bir morfolojik yapı oluşturmuştur. Alüvyon yelpazesi çökelleri bu birim üzerinde gelişmiş ve Kuvaterner başlarında bölgede kısa dönemler şeklinde hüküm süren flüviyal ve interflüviyal iklim koşullarında genellikle kuzeydeki Toros Dağı ofiyolitik itilme kuşağında ayrışan materyalin moloz akıntısı ve çamur akıntısı şeklinde gelmesi sonucu oluşmuştur. Sicilyen sonlarında bölgede meydana gelen çöküntü alanlarının, daha sonra oluşan akarsu ve kolları tarafından getirilen materyallerle dolması sonucu eski alüvyonlar ile dere boylarında yeni alüvyonlar birikmiştir. Bu malzemeler şist, kum, çakıl ve kilden ibarettir. Alüvyonun üstü bitkisel toprak ile örtülüdür. En altta orta-kaba taneli çakıllı malzemeler yer alır. Bu malzemeler blok boyutunda ve iyi tutturulmamıştır. İri boyuttaki çökeller tabandan yukarıya doğru gidildikçe küçülme eğilimindedir (Erkoç, 2000).

Şenol vd. (1998) tarafından Kuvaterner birimlerinin gelişimini gösteren blok diyagram ve enine kesit Şekil 1.6 ve 1.7’de verilmiştir. Altteki birimler üzerine uyumsuz olarak gelen Tirreniyen-Güncel birimleri Yamaç Molozları, Akarsu Seki Konglomeraları, Delta Çökelleri, Kıyı Çökelleri, Kumul ve pedolojik oluşumları kapsamaktadır. Bu birimlerin karadan denize doğru, ayrışma-aşınma-taşınma ile birlikte morfolojik-pedolojik oluşuklar meydana gelir. Geçiş ortamı ve denizel havzada da bunlarla eş zamanlı birimler çökelmiştir.



Şekil 1.6. Adana ve Mersin çevresinde Kuvaterner birimlerinin gelişimini gösteren blok diyagram ve enine kesit (Şenol vd. 1998)



Şekil 1.7. Kuvaternerde jeolojik ve morfolojik birimlerin ilişkisi (Şenol vd. 1998)

Traverten oluşumlarının altındaki formasyonların eğimi genel olarak güneye doğrudur. Bu konuma uygun olarak travertenlerin kalınlıkları da eğim yönünde artar. Kalsiyum karbonat (CaCO_3) çökmesiyle oluşan tabaka, kuraklığın da etkisiyle sertleşir. Kentin kurulu bulunduğu alüvyal alanının hemen kuzeyinde geniş bir hat boyunca görülür.

İnceleme alanındaki Kuvaterner birimlerinden en gencini kıyı kumulları oluşturmaktadır. Yakın geçmişte ve günümüzde kıyıda esen şiddetli rüzgârların etkisi ve kıyıdaki kumların iç kesimlere taşınması ile bölgede kıyı kumulları da oluşmuştur. Bunlar kıyıya paralel şekilde dar bir şeritte (Tece-Mezitli) uzanır.

Denizlere akarsularla sürüklenen kaba materyal ile deniz kavkılarından (Resif) oluşan materyallerin kıyılara sürüklenerek dalgaların hareketi ve çatlayan dalgalarla su kütlelerinin çarpması neticesinde kaba materyalin daha da ufalanarak (Abrazyon) kıyıda mevcut enkazın parçalanması kıyı kumlarını meydana getirirler. Yine iç kumullardan rüzgârlarla denizlere taşınan kumların deniz dibi hareketleri ile kıyılara ulaşması, kıyı kumullarının oluşmasında bir miktar etkili rol oynamaktadırlar (Gümüş, 1989:55)

1.1.5. Tektonik Özellikler

Toroslar'ın tektonik gelişmesi Oligosen sonuna rastlar; bu itibarla teşekkülleri, iç kısımlara nazaran daha yenidir (Ketin, 1959). Torid'ler başlıca üç esas birimden oluşur.

Bunlar Paleozoyik ve Mesozoyik yaşı otokton temel birimleri, Kretase sonunda bölgeye naplar şeklinde yerleşmeye başlayan allohton ofiyolit birimleri ve Oligosen'den Kuvaterner'e kadar süregelen post-tektonik Tersiyer birimleridir (Yaman, 1991). Bölgenin geçirdiği jeolojik evrim nedeniyle bu kuşakta yüzeyleyen formasyonlar kırıklı, kıvrımlı ve bindirmeli bir yapı kazanmışlardır (Erdoğan ve Yaşar, 2001).

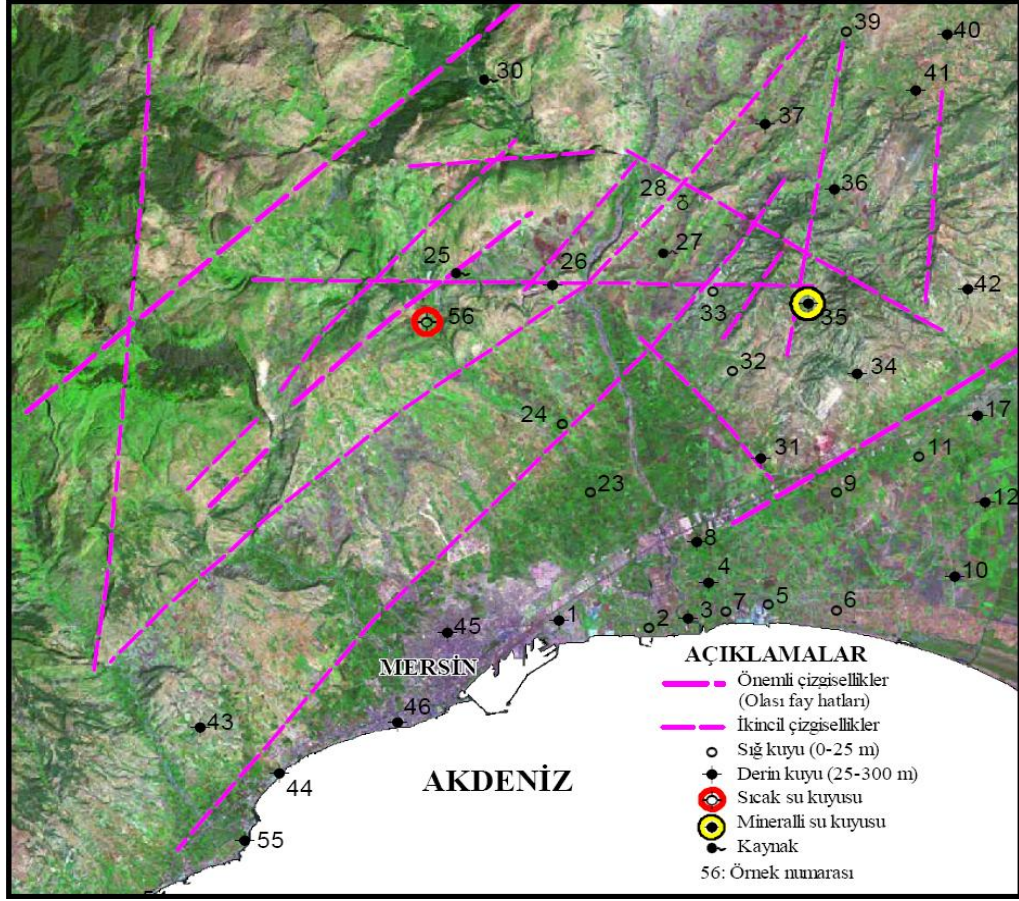
Paleozoyik esnasında bölgenin büyük bir bölümünde denizlerin bulunduğu ve denizel ortamların derin kesimlerinde karbonatlı çökeller ve sığ kesimlerinde ise ince klastikler çökelmişlerdir. Bu çökeller Kaledoniyen ve Hersiniyen orojenezi esnasında kısmen ve tamamen metamorfizmaya uğrayarak kara haline gelmişlerdir (Ege, 2008).

Bolkar dağları ve çevresinin Eosen ile Oligosen arasında şiddetli orojenik hareketlerin faaliyeti söz konusudur. Toroslar bölgesinde, Eosene kadar, hatta batı kısmında Eosen de dâhil olmak üzere, devamlı bir sedimantasyon serisi mevcuttur (Ketin, 1959; 1977). Bolkar Dağları'nın hafif metamorfik litolojileri ve üst Kretasede oluşmuş ofiyolitik melanj bulunmaktadır. Metamorfik olan ünitelerle, metamorfik olmayan ünitelerin yan yana gelmiş olması, fay kuşağı boyunca onlarca kilometrelik yanal atımı gerektirmektedir (Blumenthal, 1956; Demirtaşlı vd. 1984).

Tersiyer sonundan itibaren Toros sistemi bir bütün hâlinde yükselmiştir. Bu yükselme sonucu, Orta Toroslar 2000 m'nin üzerine kadar çıkmıştır. Böylece Mesozoyik başlarından itibaren kurulan akarsular, yataklarını sürekli aşındırmıştır. Toroslar'ın karstik alanlarından geçen bazı akarsuların yatakları, kireçtaşlarının kimyasal yönden aşınması ile yeraltına doğru ilerlemiştir. Böylece günümüzde görülen yeraltı akarsu ağı ve karstik mağaralar oluşmuştur (Atalay, 2004).

Orta Toroslar, batısında sağ yönlü Kırkkavak Fayı ile doğuda sol yönlü Ecemiş Fayı gibi iki ana doğrultu atımlı fay arasında yer almaktadır. Orta Toroslar bu iki fay arasında olduğundan dolayı Batı ve Doğu Toroslar'a göre daha çok güneye hareket eder (Şahin vd. 2003).

KD-GB doğrultusunda uzanan Ecemiş Fayı'nın bölgesel tektonik üzerine önemli etkisi olmuştur. Fay, Aladağlar'dan itibaren Çamardı, Pozantı üzerinden Mersin kenti'nin batısı doğrultusunda uzanmaktadır. İnceleme alanı içerisinde Ecemiş Fayı'na farklı doğrultulardan ulaşan tali faylar da bulunmaktadır. Araştırma alanının kuzeyini oluşturan Arslanköy-Yavca arasındaki tektonik çukurluğun sebebi olan, D-B yönlü Namrun ve Arslanköy Fayı'nın Ecemiş Fayı'na ulaştığı uydu görüntülerinden anlaşılmaktadır (Harita 1.3).



Harita 1.3. Landsat uydu görüntüsü üzerinde belirlenen çizgisel hatlar (Hatipoğlu, 2004)

Günümüze kadar birçok araştırmacı Ecemiş Fay Kuşağı boyunca bölgenin jeodinamik evrimi, stratigrafisi, yaşı, neotektonik özellikleri, yapısal evrimi, maden yatakları, jeokimyasal özellikleri, ofiyolitik kayaçlar, volkanoloji ve jeofiziği hakkında değişik amaçlı çalışmalar yapmışlardır. Bölgede temel birimleri oluşturan Bolkar Dağları ve Aladağlar Geç Kretase sonunda bilhassa N-S yönlü kuvvetlerin etkisi altında kalarak naplaşmış ve üzerine Paleosen-Erken Eosen yaşlı istifler çökelmiştir. Bu dönemden sonra Lütasiyen öncesi Paleosen sonrasında bölgesel tektonizmaya bağlı olarak sol yönlü, doğrultu atımlı Ecemiş Fay Kuşağı gelişmiştir (Yetiş ve Uçar, 2001).

Bölgeye ait Landsat uydu görüntüleri kullanılarak oluşturulmuş haritada (Harita 1.4) çizgisellikler, genel olarak KD-GB yönünde uzanır. Fayların genel doğrultusu tüm Toroslar'da gelişen bindirme yönlerine paraleldir. Toroslar'ın sıkışma tektoniğine bağlı olarak formasyonlar da KD-GB yönlü antiklinal ve senklinaller gelişmiştir. Üst Kretase sırasında Tetis'in kapanması sonucu tüm Toroslar boyunca ofiyolit bindirmeleri bu birlikler üzerine yürümüşlerdir (Şenol vd. 2003).

Orta Toroslar, Üst Messiniyen-Alt Pliyosen rahatlamasına bağı olarak gelişen çökelme döneminden sonra, üst Pliyosen’de doğudan batıya doğru pek etkili olmayan bir sıkışma rejimi gelişmiştir. D-B yönlü sıkışmanın ileri evresinde, bölge K-G yönlü sıkıştıran bir kuvvetin etkisinde kalmıştır. Böylece Orta Toroslar ve güneyindeki deniz kesimi bugün, üst Pliyosen’de en etkili olan bir fayın K-G sıkışma etkisindedir (Akay ve Uysal, 1988). Bölge, Hersinien hareketlerine maruz kalmıştır. Belirli dönemlerde transgresyon ve regresyon olayları yaşanmıştır (Ternek, 1953:20)

Neojen birimlerinin çoğu eğimi kuzeyden güneye doğrudur. Ancak, bu eğim formasyonun çökeldiği ortamın özelliklerine ve paleocoğrafyaya bağı olarak farklılıklar göstermektedir (Şenol vd. 1998).

Mersin kenti kuzeyi ve batı kesimi, geniş alanda uzanan, Miyosen yaşlı resif kalkerlerden meydana gelmiştir. Bu kalker bir mercan resifinin bilinen faunal birleşimlerini ihtiva eder: Bunun yanında yumuşakçalardan mercanlar, yosun (bryozoa), deniz yosunu ve deniz kabuğu parçacıkları çok belirgindir ve ince kesitlerde mebzul miktarda foraminiferler görülür (Brennich, 1971). Bunlar, Kuzucubelen-Akarca köyleri arası yol kenarında belirgin olarak görülebilmektedir (Foto 1.1).



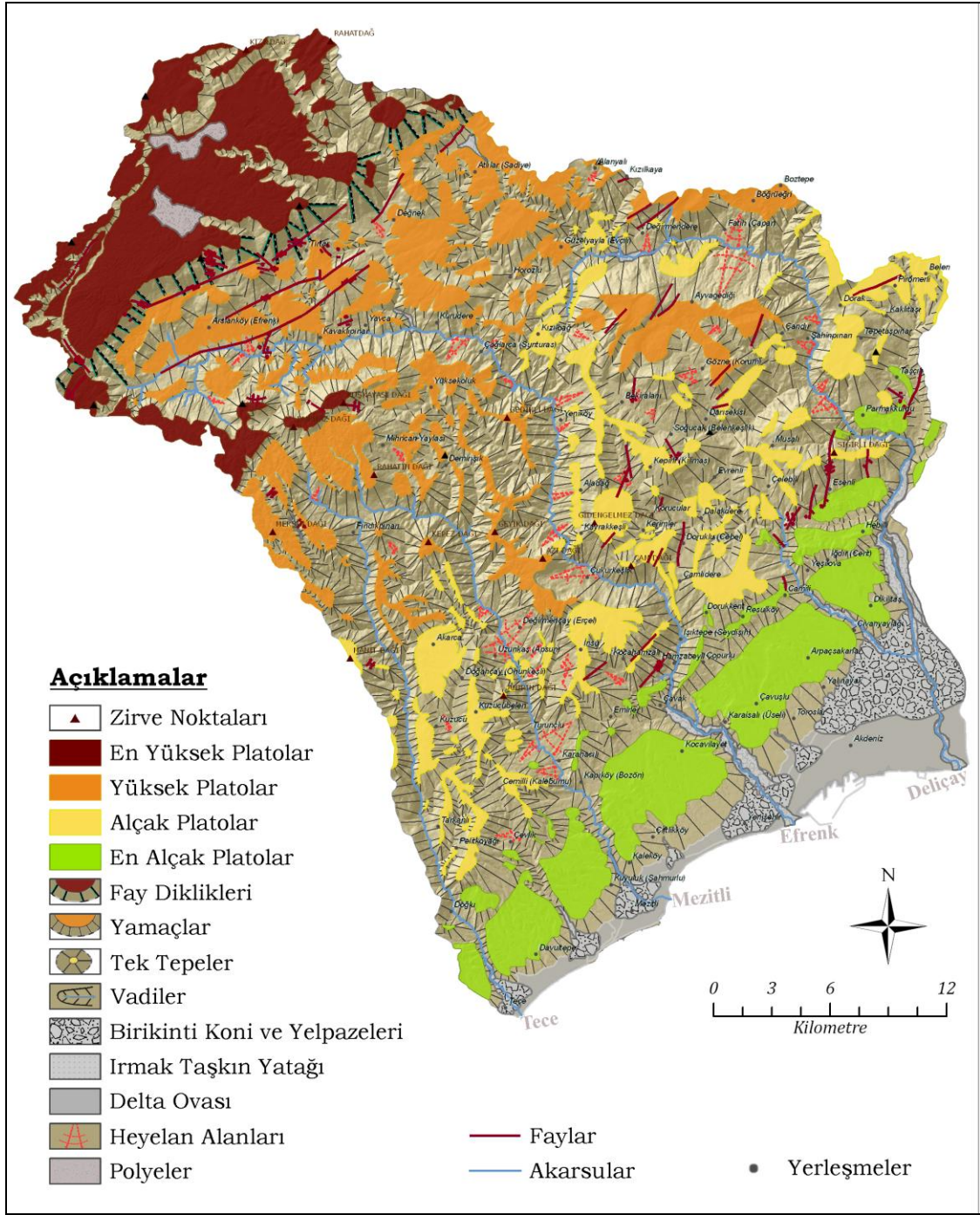
Foto 1.1. Kuzucubelen-Akarca köyleri arası yol kenarında Deniz altı canlı kavkılarının izlerini görmek mümkündür.

Kuvaterner dönemi'nde karasal ve geçiş ortamı koşullarının hüküm sürmesi nedeniyle oluşan birimler; Kalabriyen-Siciliyen zamanında oluşan birimler ve Tirreniyen-güncel zamanında oluşan birimler olarak iki bölüme ayrılmaktadır. Kuvaterner'de, karasal hale geçen Neojen birimleri üzerinde karasal ve geçiş ortamı birimleri çökelmiş, bölgede oluşan morfolojik birimler üzerinde pedolojik şartlar gelişmiştir. Bölgede kırılmalar, çatlamlar ve çökmeler meydana gelmiştir, özellikle günümüzdeki irili ufaklı sulu ve kuru dere yatakları, bu kırık ve çatlak zonlarında açılmıştır. Üst Pliyosen sonlarına doğru çöken Mersin-Tarsus hattı güneyinde akarsuların getirdiği malzeme ile delta, kıyı ve akarsu ortamlarında alüvyon dolgu çökelmiştir (Şenol vd. 1998).

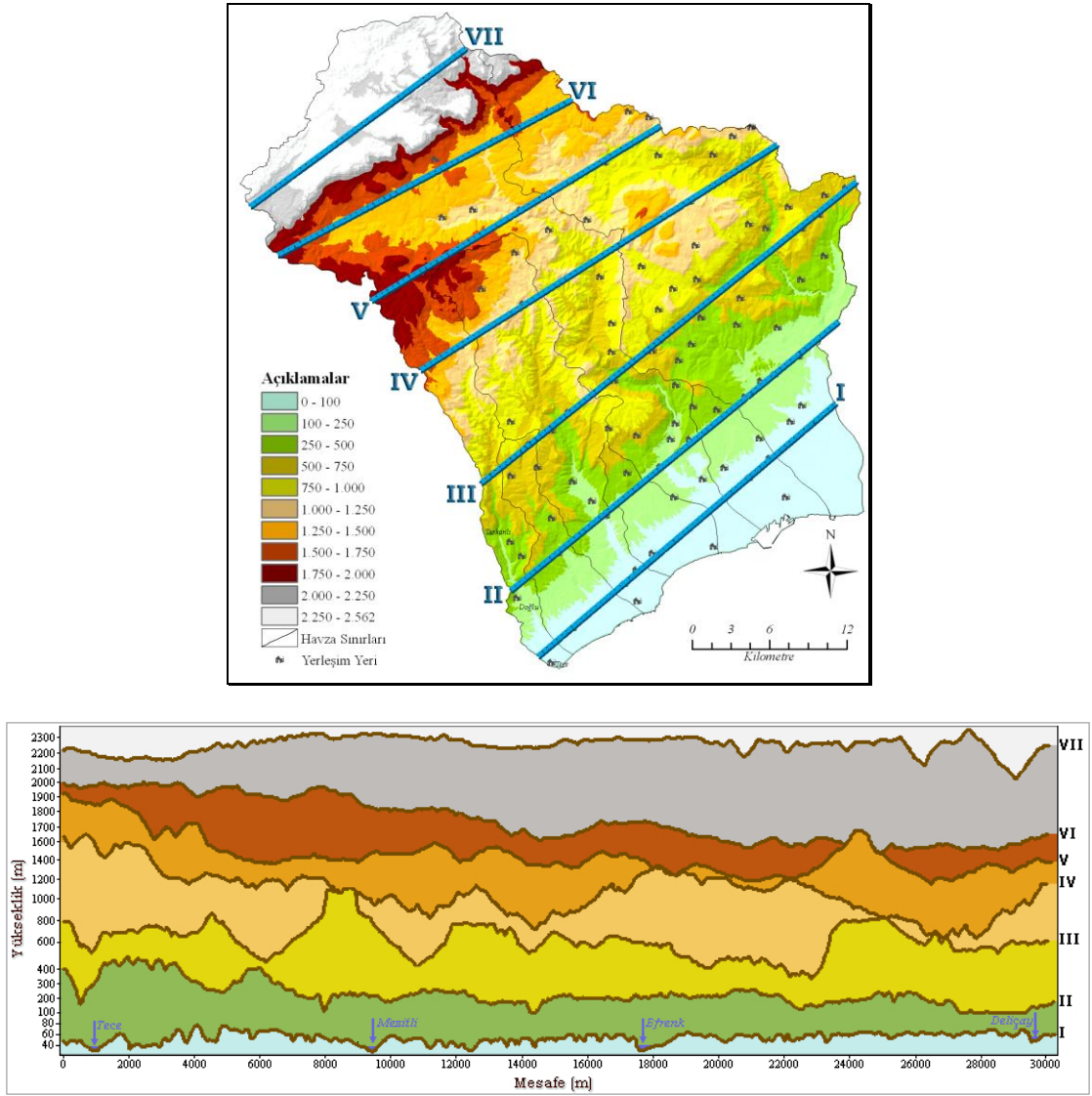
1.2. JEOMORFOLOJİK ÖZELLİKLER

Çalışma alanın orografik uzanımı, KB-GD doğrultusundadır. Akarsular, arazinin aşınmaya karşı farklı yapısal direncine bağlı olarak, yan kollar ile birlikte farklı yönleri dolaşarak genel arazinin uzanım doğrultusuna dik olacak şekilde yerleşmiştir. Kuzeydoğuda irtifa değişmesi batıdakinden daha tedricîdir. Düzlük alanlar, batıdan doğuya doğru gittikçe genişler. Kısaca sahanın genel morfolojisini; kıyıda kentin kurulu olduğu delta ovası, kuzeyde Dümbelek düzü Platosu ve bu iki düzlük sistem arasında kalan dağlık, tepelik, kokurdanlık alanlar oluşturur. Karst topografyasının engebeli yapısına bağlı olarak, eğim değerleri de yüksektir. Güneye eğimli arazinin dar kıyı ovasını oluşturan saha düz veya düze yakındır. Daha eğimli alanlara geçişin olduğu dalgalı düzlük ve tepelik alanlar ve plato yüzeyine kadar olan bölüm ise, daha eğimli ve flüvyal etkiye açık şekillenmelerin görüldüğü alanlardır. Yaklaşık 2000 m den sonra en yüksek platolara geçilmektedir (Harita 1.4, Şekil 1.8).

Araştırma alanı, güneyde deniz seviyesinden başlayıp kuzeye doğru yavaş yavaş yükselir. Bu yükseliş Dümbelek düzü Platosu üzerinde 2200–2500 m'yi bulur. İnceleme sahasının en yüksek yeri, Öşün Yaylası mevkinde Kızıldağ (2540 m) zirvesindedir.



Harita 1.4. İnceleme alanının Jeomorfoloji haritası



Şekil 1.8. İnceleme alanının enine profilleri

Deniz kıyısından 5 km içeride Çavuşlu Mahallesi'nin bulunduğu alanda 100 metreye ulaşan yükselti, kuzeyde otoyol bağlantısının bulunduğu ve Mersin Büyükşehir Belediye sınırının kuzeyini oluşturan kesimde 150 metreyi bulur. Ovanın batı ve doğu kesimlerinde arazinin eğim oranı %1 civarında iken, şehir içinde kıyı ile Akkent ve Çavuşlu Mahalleleri arasındaki alanlarda eğim oranı %2 civarındadır (Sandal ve Gürbüz, 2003).

Orta yükselti kuşağı, daha çok dalgalı bir görünümündedir. Bu alandaki yollar da araziye uygun olarak çok büküntülüdür. Kalker arazinin göstergesi olan arızalı topografya bu yükseltilerde ortaya çıkar. Daha çok derince yarılmış vadilerin yamaçları boyunca, üst korniş ve şevlerde taşlık kayalık alanlar da önemli yer kaplar.

Derin vadiler, yamaç araziler, farklı yükseltilerdeki düzlükler, dolma ve boşalma alanları, heyelan alanları, daralan ve genişleyen vadilerin oluşturduğu bölümlerdeki alüvyal ve kolüvyal araziler ile karstik şekiller belirgindir.

1.2.1. Dağlık Alanlar

İnceleme alanının kuzeyi ve güneyindeki iki düzlük sistem arasında engebeli arazi yer alır. Bu engebeli arazi üzerinde çok sayıda dağlık alan bulunur. Araştırma sahasının kuzeydeki en yüksek noktalarından itibaren yilankavi bir biçimde göreceli olarak yükseklik kaybı, deniz kıyısında sonlanır.

Kızıldağ (2564,7 m): İnceleme alanın ve kuzeydeki plato'nun en yüksek noktasını oluşturur. Mersin kent merkezinin kuzeyinde, doğuda Cehennem Dere'nin kolu olan Cocak Dere havzası ile sınırlandırılır. Belirgin bir aşınım yüzeyi gelişmiştir. Yüksek bir plato görünümünde ve en yüksek aşınım yüzeyine karşılık gelir. Yapısı, Üst Permiyen yaşlı killi kireçtaşlardan oluşmuştur. Yaklaşık 3,5 km'lik KD-GB yönlü uzanımı vardır. Güneye bakan yamaçların eğim değeri % 45'in üzerindedir. Kuzeye bakan yamaçları inceleme alanının dışında kalır.

Rahat Dağ (2445,5 m): Kızıldağ'ın güneydoğusunda, Dümbelek düzü Beyyurdu Mevkisi'nin doğusunda yer alır. Kızıldağ ile birlikte en yüksek sınır dağlarını oluştururlar. Bu dağlık alanların doğusunda yükselti daha da artarak yüksek Bolkar dağlarına geçilir. Yapısını, Triyas yaşlı kireçtaşları ve Jura dönemi dolomitik kireçtaşları oluşturur. Dağın araştırma alanına bakan yamaçlarında eğim değişkendir ve % 15–45 değerler arasındadır. Doğuya bakan yamaçların bir bölümü inceleme alanı dışında kalır.

Durnaz Dağı (2020 m): Orta yükselti kuşağı içerisindeki dağlık alanların en yüksek dağını oluşturur. Arslanköy kasabasının da bulunduğu tektonik çukurluğun güneyindeki iki yükseltiden biridir. Hemen doğusunda Kuşkayası Dağı yer alır. Yamaçları ağaçlandırma çalışmaları ile oluşturulmuş sedir, karaçam genç meşcereleri ile örtülüdür. Belirgin bir aşınım yüzeyi gelişmiştir. Yapısını, Miyosen yaşlı kireçtaşları oluşturur. Karstik yapıya bağlı olarak düzlük üzerinde çok sayıda dolin gelişmiştir. Yamaç eğimi % 20–70 arasında değişir. Aşınım yüzeyine yakın yamaçlar, sarp arazi görünümündedir.

Kuşkayası Dağı (1955 m): Durnaz Dağı'nın hemen batısında yer almaktadır. Durnaz Dağı'nın devamı şeklinde bir aşınım düzlüğüne sahiptir. Yapısını, Jura ve Orta Miyosen yaşlı kireçtaşları oluşturur. Bu düzlük alan üzerinde de erime ile oluşmuş oldukça genç oluşumlu dolinler bulunur. Dağın kuzey ve güney yamaçları, doğal ardıç ormanı ve ağaçlandırma çalışmaları ile oluşturulmuş sedir ve karaçam karışık meşcereleri ile kaplıdır. Yamaç eğimi %30 un üzerindedir. Durnaz Dağı ile birlikte kuzey yamaçlardan ardıç çukurluğuna ulaşılır. Aynı zamanda Müftü Deresi'nin güneydeki havza sınırlarını oluştururlar (Foto 1.2).



Foto 1.2. Durnaz ve Kuşkayası dağlarının Arslanköy yolu üzerinden görüntüsü

Rahatın Dağı (1684 m): Fındıkpınarı yayla yerleşmesinin kuzeyindeki yükseltiyi oluşturur. Dağın en yüksek noktası ile güneyinden eğimli yamaçlarla ulaşılan yayla yerleşim alanı arasındaki yükselti farkı yaklaşık 500 m dir. Dağın kuzeydoğusunda Mıhrıcan yayla yerleşmesi yer alır. Kuzeyde yükselti farklı daha tedricidir. Dağın yüzeyi aşınım düzlüğüne karşılık gelmektedir. Yapısını, Orta Miyosen yaşlı kireçtaşları oluşturur. Düzlük üzerinde çeşitli büyüklüklerde dolin çukurlukları görülür. Batısında Mezitli Dere'nin yardığı derin vadi yamaçları ile Güneyindeki yamaçlarda verimli ve verimsiz karakterde ibrelili ormanlar yerleşmiştir. Kuzeydeki hafif eğimli arazide verimsiz ardıç, kızılçam, karaçam ormanlık sahaları görülür.

Mersin Dağı (1838 m): Fındıkpınarı yayla yerleşiminin batısında, Başçayır mevki ile İkikuyu mevki arasındaki yüksek aşınım düzlüğüne karşılık gelir. Yapısını, Orta Miyosen yaşlı kireçtaşları oluşturur. Düzlük üzerinde karstik yapıdan dolayı erime şekilleri ile dolinler görülür. KD–GB doğrultulu uzanır. Dağın doğusu, Tece Deresi ve kollarının yardığı eğimli yamaçları, kuzey ve batıda ondüleli arazi görünümündedir. İnceleme sahasının batısındaki sınır dağlarındanndır.

Manıt Dağı (1388 m): İnceleme alanının batı sınırını oluşturan dağlardan bir diğeridir. Dağın batısındaki yamaçlar, inceleme alanının dışında kalır. Doğusundaki yamaçlar doğal sekilerle Tece Dere'nin vadi tabanına iner. Yamaç eğimleri %30–60 arasında değişir ve verimsiz kızılçam ormanı ile örtülüdür. Manıt Dağı tepesine orman gözetleme kulesi yapılmıştır. Kuzeybatıdaki Kurucaolukpınarçeşme mevkinden, Manıt Dağı'nın güney ucuna kadar uzanan dar bir aşınım yüzeyi gelişmiştir. Yapısını, Orta Miyosen yaşlı kireçtaşları oluşturur. KB-GD yönlü uzanır.

Kepez Dağı (1282 m): Mezitli Dere Havzası sınırları içinde kalır. Ayırksı Gediği, Hacıfakı Sekisi, Yapraklı Mevkisi ile Keskinsınır Tepe (1000,29 m) arasındaki yüksek plato yüzeyine karşılık gelir. Belirgin bir aşınım yüzeyi gelişmiştir. Tepe noktasına yakın kısımları kireçtaşları, yamaçlarını ofiyolitler oluşturur. Mezitli Dere'nin yan kolları tarafından yarılmış vadiler arasında dairesel bir görünüme sahiptir. Yamaçların eğimleri değişkendir. Vadi tabanlarına yakın kesimlerde eğim değerleri artarken, tepe noktalarına yaklaşıldıkça eğim değerleri azalarak, düzlük alanla karşılaşılır. Aşınım yüzeyini oluşturan en üst düzlük alandaki verimsiz ibrelili orman dışında yamaçlar, verimli kızılçam ormanı ile kaplıdır.

Gidengelmez Dağı (1076 m): Efrenk Deresi'nin Kayrakkeşli ve Çukurkeşli köyleri arasında yardığı derin vadinin doğusundaki yükseltiyi oluşturur. Batı yamacında Haçgediği yayla yerleşimi, kuzeyde Aladağ, doğuda Kerimler ve güneyde Çukurkeşlik köyleri yerleşmiştir. Batı yönde kavis yaparak, kuzey güney doğrultulu yaklaşık 2,5 km uzanır. Dar bir aşınım yüzeyi gelişmiştir. Efrenk Dere'ye bakan yamaçlarda ofiyolitler görülür. Tepeye yakın kısımlar kireçtaşlarından oluşur. Batı yamaçlarında, dik ve dike yakın kornişlerin bulunmasından dolayı eğim değerleri yüksektir. Dağın orta bölümünde Gidengelmez kayası ile Haçgediği yerleşimi arasında dik kornişler, Haçgediği ile Deveinitaşı aşınım yüzeyi arasında %15-30 oranında eğimli yamaç ve vadi tabanına kadar olan bölümdeki yamaçlar ise yine dike yakındır. Kuzeydeki verimsiz kızılçam, maki örtüsü dışındaki diğer bölümler maki bitkileri ile örtülüdür.

Azı Dağı (1203 m): Çukurkeşli köyü'nün kuzeybatısında yükselir. Etrafı kanyon tipi vadilerle yarılmıştır. Çukurkeşli köyü'nün batısını oluşturan yamaçlar, heyelan ile çökme genişlemeye uğramıştır. Kuzeye bakan yamacın vadiye yakın etek kısmında lokal meşe topluluğu yerleşmiştir. Dağın üzerinde aşınım düzlüğü görülür. Yapısı, kireçtaşlarından oluşur. Akarsu faaliyetleri, erime çözünme olayları ve heyelanlarla gerçekleşen olaylar sonucu değişken yükseltiye sahiptir. Kuzeydoğuya bakan yaklaşık %10 eğimli yamaç arazide 15 ha'lık verimli kızılçam ormanı yerleşmiştir. Düzlük alana yakın alanlarda verimsiz kızılçam ve maki elemanları ile örtülü türler görülür.

Gedinli Dağı (1189 m): İnceleme alanının orta yükselti kuşağında ve Müftü Deresi Havzası içinde yer alır. Batısında Müftü Deresi ve Yeniköy yayla yerleşmesi, güneyde Gedinliziarettepe (1056 m), kuzeyde Küncülük ve Patalık mevki ile çevrelenmiştir. Dağın üzerinde dar bir aşınım düzlüğü görülür. Düzlük yüzey, en yüksek noktasından kavis çizerek Başbağlık Mevkisi'ne ulaşır. Yapısı, tamamen ofiyolitlerden oluşur. Yamaçları Müftü Deresi'nin kolları tarafından yarılmıştır. Yamaçlardaki eğim değerleri değişkendir. Yaklaşık % 6–45 değerleri arasında ve verimli kızılçam ormanları ile kaplıdır.

Geyik Dağı (1100,3 m): Efrenk (Müftü) ve Mezitli derelerin vadilerini birbirinden ayıran dar bir aşınım yüzeyine sahiptir. Kuzeyde Yapraklı Mevkisi yakınlarındaki Kırkgeliş Tepe (1126 m), güneyde Aşılık Tepe (1045,26 m) arasında yilankavi bir biçimde K-G doğrultuda uzanır. En yüksek noktası, Malazlıyaka Mevkisindeki zirvedir. Batıdaki ve doğudaki yamaçlar akarsuların kolları tarafından yarılmış, pürüzlü bir görünüm arz eder. Yapısını, ofiyolitler oluşturur. Bu yamaçların küçük bir bölümü dışında, tamamı verimli kızılçam ormanı ile kaplıdır. Geyik Dağı'nın batısında ve doğusunda derince yarılmış vadi tabanları ile dağın zirvesi arasındaki yükselti farkı yaklaşık 500 m dir. Yamaç eğimleri ortalama %15–60 arasında değişir.

Çam Dağı (874,9 m): Gidengelmaz Dağı'nın güneye doğru devamı şeklinde uzanır. İki dağlık alan Çaltıgediği ile ayrılırlar. Müftü Deresi vadi tabanından dik ve dike yakın yamaç eğimleri ile Çukurkeşli köyünün doğusunda yükselir. En yüksek noktasının etrafındaki düzlükten hemen sonra güneye bakan kornişlerle eğimli yamaçlara geçilir. Bu yamaçlarda ofiyolitler görülür. Tepeye yakın bölümler kireçtaşlarından oluşur. Kuzeydoğusunda ortalama 150 m lik yükselti farkıyla uzanan aşınım düzlükleri Kerimler köyü yakınlarına kadar yayılır. Bu bölümde verimsiz maki örtüsü yaygındır. Güney ve güneybatı yamaçları verimli kızılçam ormanı ile kaplıdır.

Sıgırlı Dağı (691m): İnceleme alanının doğusunda ve Deliçay Havzası içerisindeki tek dağlık kütleyi oluşturur. D-B yönlü, yay şeklinde uzanır. Doğuda Deliçay Vadisi ile Parmakkurdu, Musalı, Çelebili ve Esenli köyleri arasındadır. Dağın üzerindeki en yüksek alanlar, batıda Sivri Tepe (691 m) ve doğuda Kesmelikaklık Mevkisi'ndeki (539 m) zirvelerdir. Kütlevi bir dağ görünümündedir. Dağın zirveye yakın düzlüklerinde aşınım yüzeyleri gelişmiştir. Yapısını tamamen resifal kireçtaşları oluşturur. Kuzey ve güney yamaçların eğim değerleri (%30–50) yüksektir. Hemen hemen tamamı verimsiz maki örtüsü ile kaplıdır.

Ahırın Dağı (789 m): İnceleme alanının alçak dağlarındadır. Tek tepeden oluşan dağ, Kuzucubelen köyünün hemen kuzeydoğusunda yükselir. Dağın kuzeydoğusunda kornişler ve eğim değerleri yüksek yamaçlarla vadi tabanına iner. Yapısını Orta Miyosen yaşlı kireçtaşları oluşturur. Ahırın Dağı'nın çevresindeki vadi tabanları ile arasındaki nispi yükselti farkı yaklaşık 450 m dir. Dağın dış yüzeyi verimsiz maki, garig bitkileriyle sarılmıştır.

1.2.2. Platolar

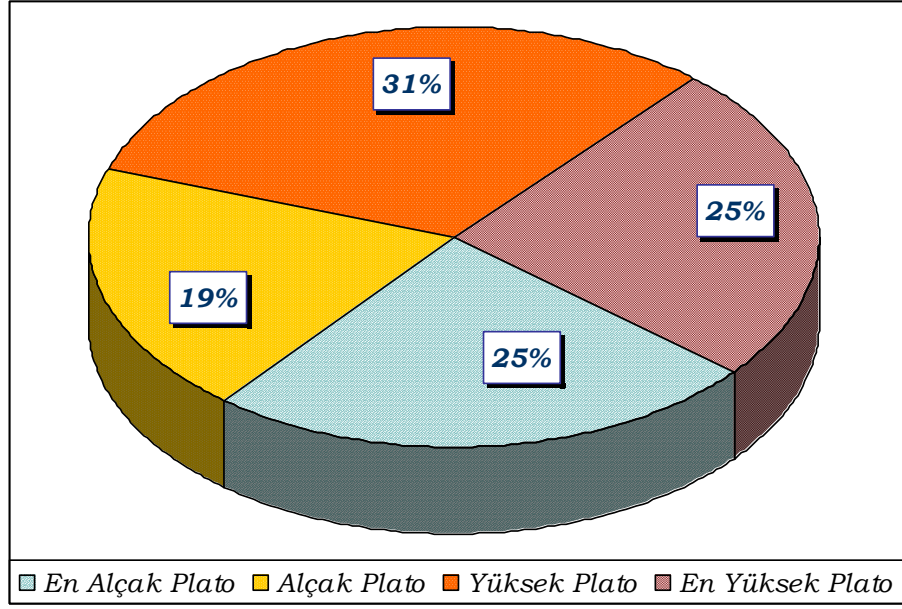
Toros Dağları'nın duraksamalarla yükselmesinin sonucu olarak, esas itibariyle Alt ve Orta Miyosen, Üst Miyosen, Pliyosen ve Kuvaterner'e ait 4 ana evre halinde Akdeniz suları güneye doğru çekilmiştir. Bu her yükselme evresi sırasında, Toros Dağları'nın güney eteğinde ve o zamana ait denizin kıyı çizgisi kuzeyinde farklı aşınım yüzeyleri meydana gelmiştir (Erol, 1997).

Bu çalışmada platolar, dört farklı yükseltide incelenmiştir. Buna göre araştırma sahasındaki platolar;

- En yüksek Platolar (2000–2500 m)
- Yüksek Platolar (1250–1750 m)
- Alçak Platolar (500–750 m)
- En alçak Platolar (100–250 m)

olarak sınıflandırılarak haritalandırılmıştır (Harita 1.4).

Yükseltilerine göre platoların, toplam plato sahası içinde kapladıkları alanların oransal dağılımı Grafik 1.1'de verilmiştir. Tüm platolar arasında en geniş alanı, Yüksek Platolar (%31) sahipken, en dar alanı ise Alçak Platolar (%19) oluşturmaktadır.



Grafik 1.1. Yükseltilerine göre platolar ve kapladıkları alanların oransal dağılımı

1.2.2.1. En Yüksek Platolar

Araştırma alanında yaklaşık yükselteleri 2000 m'nin üzerindeki alanlar en yüksek plato alanlarına karşılık gelmekte olup, jeomorfoloji haritasında en yüksek platolar olarak gösterilmiştir. En yüksek platolar, *Oğuz* sisteminde alt-orta miyosen yaşlı aşınım yüzeylerine karşılık gelmektedir. Araştırma sahasında yaklaşık 123,4 km²'lik alana, plato yüzeyleri içinde %25 lik paya sahiptir.

Miyosen dönemi genellikle tropikal şartlar altında deniz yüzeyine oldukça yakın hemen hemen tüm Anadolu'da görülen aşınım yüzeylerinin geliştiği bir dönemdir. Bu hafif dalgalı aşınım yüzeyleri üzerinde aşınıma dayanıklı yükseltilere de rastlanır (Erol, 1979). En Yüksek Platolar, litolojik olarak oldukça genç sayılırlar. Alt ve Orta Miyosen'in ilk yarısında dahi depolanması devam etmiş olan denizel tortullar; Orta-Miyosen'in ikinci yarısında aşınmaya başlayarak bu düzlükler meydana gelmiştir. Tortulların Miyosen dönemine ait olmasından dolayı oldukça yumuşak killi kireçtaşları hızlı bir şekilde aşındırılmıştır (Ege, 2008).

Mersin'in kuzeybatısında 2000–2200 m arasında uzanan Dümbelek düzü, Toroslar üzerindeki en geniş yayla sahasıdır (Atalay, 1987). Bolkar Dağları'nın batı bölümünü oluşturan geniş düzlük, araştırma sahasının kuzeyini oluşturur. Ortalama 2250 m yükseltiye sahiptir. Göçerlerin (Yörükler) yazın konakladığı alandır. Dümbelek düzü Platosu'nun arkasından Ereğli ilçe yerleşimine ulaşılır.

Dümbelek düzü, bir aşınım yüzeyi özelliği gösterir. KD-GB doğrultusunda uzanan bu düzlük, bu yöne doğru çarpılmış olmasından dolayı yükselti, güneybatıda 2200 m iken kuzeydoğuda 2500 m'ye çıkmaktadır. Uzanım yönü doğrultusundaki polye, dolin gibi çukur alanların bulunması, platoyu dalgalı düzlük şeklinde yansıtır. Eğim değerleri düşüktür. Dümbelek düzü ve Yapağı alanı polyeleri dışındaki saha, litosolik-kayalık alanlardan oluşmuştur. Anakayanın kalker olmasından dolayı karstik bir plato özelliği gösterir. Erime, çökme yoluyla oluşmuş farklı yükseltideki blokları görmek mümkündür.

Dümbelek düzü Platosu, genel olarak yüksek düzlük bir alanı temsil eder. Plato yüzeyi pürüzsüz bir düz alan değildir. Çok sayıdaki dolinlerin plato üzerindeki dağılımı ve boyutları değişmektedir. Bazı bölümlerde erimeye karşı direncin etkisiyle oluşmuş çok derin, birbirine çok yakın ve birleşik halde görülmektedir. Platonun batı bölümünde yan yana çok sayıda düden ve dolinler görülürken, orta kesimde *Dümbelek düzü* ve *Yapağı Alanı* polyesi yer alır (Foto 1.3). Bu polyelerin üzerinde oluşmuş topraklar daha derindir. Diğer bölümler genel olarak taşlık kayalık alanlardır. Doğu bölümü ise, inceleme alanında da en yüksek kesimlerini oluşturan tepelik alan olarak göze çarpar. Havza sınırını da oluşturan Kızıldağ ve Rahatdağ bu bölümde yer alır. Kayalık kesimleri oluşturan yüzeylerde lapyalar en belirgin karstik şekillerin temsilcisidir.



Foto 1.3. Dümbelek düzü Platosundan genel bir görünüm (D-B)

Bu platonun güneyinde, Namrun Fayı'na bağlı olarak fay diklikleri ile hızlı bir şekilde yükselti farkı gerçekleşir. Tektonik (Ardıç) çukurluğun oluşmasında etkili olan fay yamaçları, dike yakın bir görünüm sergilemektedir.

1.2.2.2. Yüksek Platolar

Yüksek plato alanları, yükseltisi 1250 ile 1750 metreler arasında bulunan düzlükleri kapsamaktadır. Bu alanlar, Arslanköy kasabası-Atlılar köyü ile Fındıkpınarı-Gözne yayla yerleşimleri arasında kalan sahada yaygındır (Harita 1.4). Araştırma sahasında yaklaşık 153,1 km²'lik alana, plato yüzeyleri içinde %31'lik paya sahiptir (Grafik 1.1).

Yüksek platolardan Alçak platolara geçen yamaçların eğim derecesi yüksektir. Faylanmaya bağlı olarak yatay yapılarda çarpılmalar meydana gelmiştir. Arslanköy kasabasının önünde, D-B yönlü uzanan Ardıç Çukurluğu'nun oluşmasına da neden olan Namrun, Arslanköy fayları ve bu fay hatlarına yerleşen akarsular, flüviyal aşınım sürecinde önemli rol oynamıştır. Ayrıca aşınım yüzeylerinin dar ve çok parçalı olmasında da fayların ve flüviyal süreçlerin etkisi vardır.

Bu plato yüzeylerinin oluşumunda ve şekillenmesinde, akarsuların ana kolları ve yan derelerin yapmış oldukları aşındırmanın da etkili olduğu söylenebilir. Burada yer yer Jura-Kretase, yer yer de Miyosen dönemine ait kalker kayaçlar ve ofiyolitik yüzeyler bulunur. Karaisalı, Cehennemdere Formasyonları ve Fındıkpınarı Karmaşığı'nın yayılış alanına karşılık gelir.

Bu kuşakta dikkate değer bir uvala bulunmaktadır. Atlılar köyünün kuzeydoğu kesiminde bulunan uvalaya Atlılar (Tokana) Uvalası ismi verilmiştir. Güneybatı kenarında bir düdenin bulunduğu uvalanın taban kısmı oldukça düz ve kenar kısımlarında tatlı bir eğim mevcuttur. Kenar kısımlarında kiraz bahçelerinin bulunduğu uvaladan daha çok çayır olarak faydalanılır (Ege, 2008)

Arazi kullanım durumu olarak, doğal çayırılık alanlar, seyrek bitki alanları, bitki değişim alanları ve çeşitli büyüklüklerde sulanamayan tarım alanları-yerleşim birimleri ile örtülüdür. Bu kuşaktaki plato yüzeylerinde karstik şekillerden düden ve dolinler görülür.

1.2.2.3. Alçak Platolar

Bu kuşak, yükseltisi yaklaşık 500–750 metreler arasında yer alan düzlük alanları kapsamaktadır. Bu plato sahası en batıdan Tece, Mezitli, Müftü (Efrenk), İçme ve

Deliçay dereleri ve kolları tarafından yarılmış, çok parçalı durumdadır. Bu akarsular tarafından derin yarılmış olmakla beraber plato yüzeyi düze yakın dalgalı düzlükler şeklindedir. Bu düzlük sisteminde genellikle ana akarsuların yarması yanında, çökme ve genişleme şeklinde gerçekleşen heyelan alanları da mevcuttur. Burada yer alan düzlüklerin birçoğu, parçalanma nedeniyle farklı bir basamakmış gibi görünmektedir (Foto 1.4).

Aşınan malzemeler günümüzde yükseltisi 100–250 metreler arasında bulunan Pliyosen göllerinde ve deniz içerisinde depolanmaktaydı. Bu nedenle bu yüzeyler oldukça genç aşınım yüzeyleridir. Bu saha, çalışma alanında 96,5 km²'lik alana ve diğer aşınım yüzeyleri içerisinde yaklaşık olarak %19'luk bir paya sahiptir. Genellikle Miyosen döneminde tortulanmış olan killi kireçtaşları üzerinde oluşmuş bir aşınım yüzeyidir. Karaisali Formasyonun ana yayılımı içinde gelişmiş yüzeyler, nispeten saf kireçtaşlarının hâkim olduğu, karstik bir arazi görünümündedir. Bu plato sahasında, sulanamayan karışık tarım alanları ve yerleşim birimleri geniş yer tutar.



Foto 1.4. İnsu köyü yakınlarındaki Alçak Plato düzlükleri

1.2.2.4. En Alçak Platolar

En Alt Pleyistosen aşınım ve dolgu yüzeyleri, Pliyosen aşınım yüzeylerine benzeyen ancak tektonik hareketler nedeniyle onlardan ayrılmış bir alt basamak halinde ve daha kurak iklim koşulları altında oluşmuş, dolgu düzlükleridir (Erol, 1979).

İnceleme alanında bu kuşak, yükseltisi yaklaşık 100–250 metreler arasında yer alan genellikle traverten yüzeylerdir. Handere Formasyonu'yla birlikte traverten araziler de bu yüzeylerde önemli yer kaplar. Alttaki formasyonlarla uygun olarak güneye eğimli traverten/kaliş araziler, birkaç metre kalınlığındadır.

Pliyosen sonrası aşınım yüzeyleri Handere Formasyonu'nun üzerinde gelişmiştir. Aşınma sonucu ince uzun yüzeyler ve sırtlar oluşmuştur. Karaisalı, Güvenç ve Kuzgun Formasyonları üzerinde Miyosen sonrası aşınım yüzeylerine rastlanır (Demirel vd. 2002). Araştırma sahasında yaklaşık 115,4 km²'lik (%25) payı ile en alt Pleyistosen aşınım ve dolgu yüzeylerine karşılık gelmektedir. Bu yüzeyin güneyinde Mersin Ovası uzanır. Ova tabanından uzaklaşan tarım alanları bu alanlarda yoğunlaşmıştır. Büyük bölümü üzüm bağları, bahçelik alanlar ve sulanabilir tarım alanları ile kaplıdır (Foto 1.5).



Foto 1.5. Yoğun tarım alanı olarak kullanılan En Alçak Plato düzlüğü

1.2.3. Vadiler

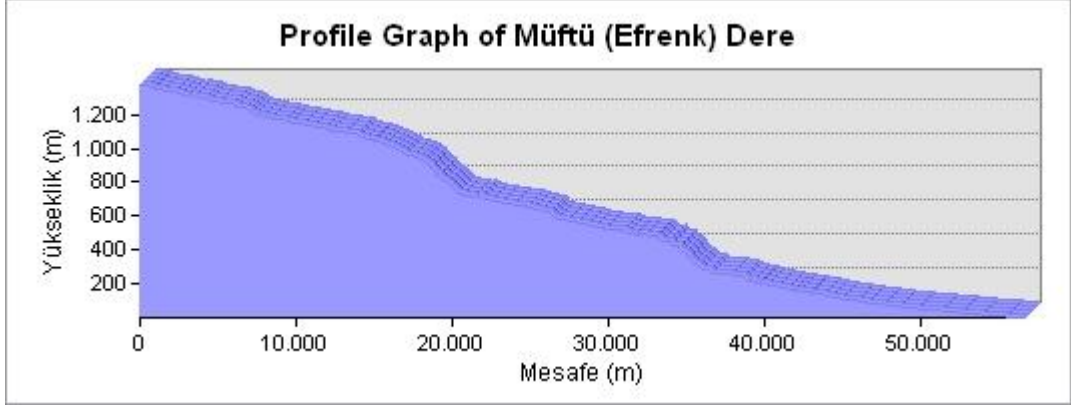
Akdeniz'in kuzeyinde uzanan yüksek Toros kütlesi üzerinde kurulan akarsuların yataklarını aşındırmaları sonucunda karstik alanlarda kanyon, diğer kesimlerde ise dar ve derin "V" şeklinde vadiler gelişmiştir. Toros sistemini genellikle kuzey-güney yönünde kateden vadiler, Miyosen'den sonra Kuvaterner başlarına kadar Torosların toptan yükselmeleri, akarsuların yataklarını şiddetli bir şekilde kazmaları sonucu meydana gelmişlerdir (Atalay, 1987). Belirli bölümlerde daralan belirli bölümlerde genişleyen bir görünümündedir.

Efrenk (Müftü) Vadisi: Efrenk Dere'nin en uzun kolu, 46 km dir. Kolun başlangıç kotu 2400 m, ortalama eğim ise % 5'tir. Denizden Çavak köyüne kadarki yamaç arazilerin eğimleri % 2–10 arasında değişmektedir. Çavak köyünden itibaren Yavca'ya kadar olan dar ve derin vadinin eğimi % 50–80 arası eğime ulaşmaktadır. Yavca köyünden itibaren ise havza genişlemekte ve arazi eğimleri % 10–50 arasında değişmektedir (DSİ, 2002). Kuzeyden güneye doğru, kaynaktan itibaren Çukurkeşlik köyüne kadarki bölümü yılankavi görünümündedir. Plato alanından kavis çizerek Arslanköy kasabası önündeki sulama göletine ulaşır. Bu alanda tektonik çukurluğa yerleşmiştir. Çağlarca-Kayrakkeşlik köyleri arası ikinci bir kavis çizerek güney yönünde denize ulaşır.

Denizden itibaren kaynağa doğru yaklaşık 3 km'si yerleşim alanı içerisinde geçen dere, daha sonra tarım arazilerinin arasından geçmektedir. Bu kısımda mecra genişliği 50–60 m, mecra eğimi 0,007 dir ve şev derinliği ise 3,5–4 m civarındadır. Çavak köyünden itibaren, Yavca köyüne kadarki 28 km lik mecra dar ve derin bir vadiden geçmektedir. Bu kısımda mecra genişliği 15–30 m ortalama mecra eğimi ise 0,035'dir. Mecra yatağı yer yer kısmi oyuntuların haricinde stabil vaziyettedir. Yavca köyünden itibaren kaynağa doğru yaklaşık 15 km'lik tulde ise tekrar mecra eğimi 0,01'e düşmektedir. Mecra genişliği yine 15–30 m arasında değişmektedir (DSİ, 2002).

Birçok farklı litolojinin aşındırılması sonucu, vadi yamaçlarının çoğu bölümünde asimetri söz konusudur. Vadinin alt kısmı nispeten tabanlı vadi özelliği kazanırken yukarı çığır tamamen "V" vadi karakterindedir. Efrenk Dere Vadisi'nin tabanlı olduğu bölümlerde dikili alanlardan bahçeler yaygındır. Genellikle turuncgillerin yetiştirildiği bahçelerde, şeftali, zeytin ve nar ağaçları da bulunmaktadır. Vadinin aşağı çığırı yaklaşık 400 metrelik bir derinliğe sahip iken yukarı çığırdaki Arslanköy kasabası civarında 100–150 metre derinliğe kadar düşmektedir (Ege, 2008) (Grafik 1.2).

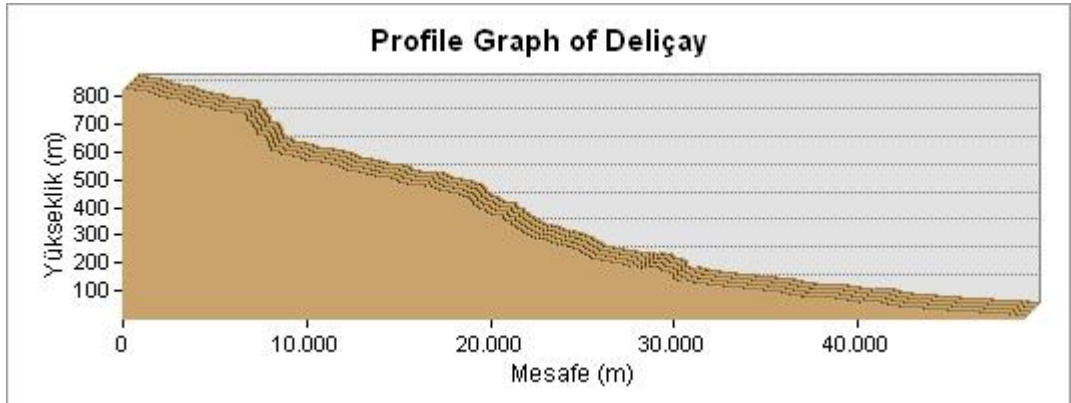
Kargaçayı Vadisi: Yavca köyü ile Küçükcebel Mahallesi arasında Efrenk Çayı'nın kaynağı olan Kargaçayı Deresi, yaklaşık 13 km uzunluğunda ve 0,08 eğime sahiptir. Mecra genişliği mansaptan menbaya doğru 2 km lik tulde 50–60 m dir. Bu kısımda mecra eğimi ise 0,01–0,02 arasındadır. Eğimin düşük olması nedeniyle yüksek feyezanlarda gelen rusubat burada tuzaklanmıştır. Yer yer kısmi oyuntuların dışında mecra stabildir (DSİ, 2002).



Grafik 1.2. Efrenk Deresi'nin boyuna profili

Deliçay Vadisi: Denizden Puğkaracadağ köyü Kapızağzı Mevkisine kadar uzanan deltanın oluşturduğu sahada eğim %2–10 olup, mecranın düzgün bir yatağı yoktur. Kapızağzı Mevkisinden membaya doğru belirli kısımlarda mecra genişliği 20–30 m arasında değişir. Değirmendere köyü'nün alt kısımlarında derenin eğimi tekrar azalarak % 1–2 ye kadar düşer. Bu kısımda dere yatağı genişliği yer yer 50–75 m kadar çıkar. Dereye bakan yamaçlarda eğim %40–60 arasındadır (Grafik 1.3).

Vadinin genelde batı yamaçlarında heyelan sahası daha fazladır. Bu vadinin yamaçları diğer vadilere nispeten daha fazla asimetriklik gösterir. Vadi içerisinde verimli alüvyal toprakların olması nedeniyle, entansif yöntemlerle tarımsal faaliyetler yapılır. Genellikle bahçe alanlarının yoğun olduğu alanda turunçgil, Şeftali, nar, zeytin vb. ürünler yetiştirilir. Yine bu alanda yer yer pamuk, mısır tarlaları ve bağ alanları mevcuttur (Ege, 2008).

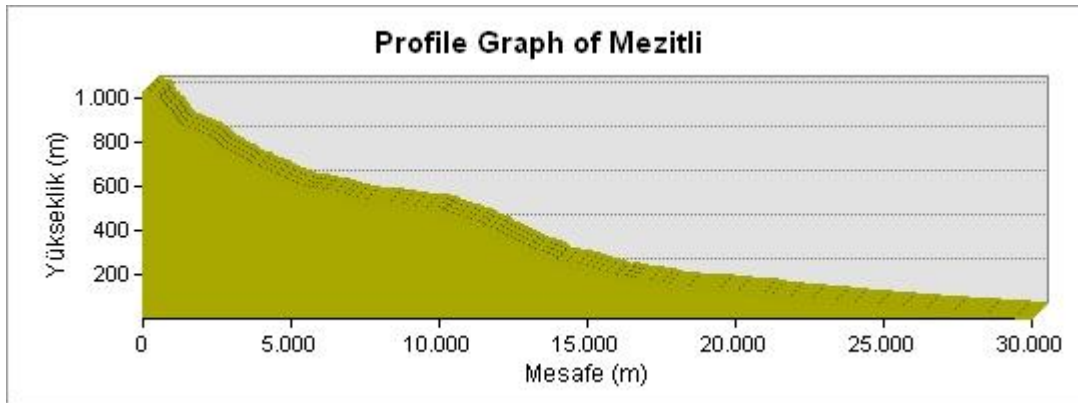


Grafik 1.3. Deliçay Deresi'nin boyuna profili

Mezitli Vadisi: Kıyıdan Bozön köyüne kadar uzanan vadi boyunca, tarım arazilerinde eğim % 2-8, vadiye bakan yamaçlarda ise eğim % 8-30 dur. Bozön köyü'nden membaya doğru dereye bakan yamaçlarda eğim % 45'ten büyüktür. Yamaçların üstündeki sırt kısımlarda eğim % 10-20 arasında değişmektedir. Bozon köyü'nden sonra Karahacılı köyü'ne kadar dere mecrasında eğim % 2-3 arasında olup, kıyı erozyonu nedeniyle mecra 25-30 m ye kadar genişlemiştir. Eğimin azaldığı mecra kesimlerinde dere yatağı kum, çakıl ve iri taş büyüklüğünde rusubatla dolu vaziyettedir. Karahacılı köyü'nden Uzunkaş köyü'nün bulunduğu kısımlara doğru mecra eğimi artarak % 5-8'e çıkmaktadır. Bu kısımlarda yer yer iri taş ve çakıl büyüklüğünde materyal tuzaklanmıştır. Karahacılı köyünden membaya doğru önce Erçel Deresi, daha sonrada Sandere, Karaçoban ve Demirışık adlarını alan kollara ayrılmaktadır. Eğim Sandere'de % 6, Karaçoban Dere'de % 9 ve Demirışık Deresi'nde % 8 dir.

Mezitli Dere Vadisi, Değirmençay ve Uzunkaş köylerinden itibaren kuzey sınıra kadar çok sarp bir topografyaya sahiptir. Bu kısımda gerek ana mecra ve gerekse büyük yan kollarda mecra eğimleri oldukça fazladır (Grafik 1.4).

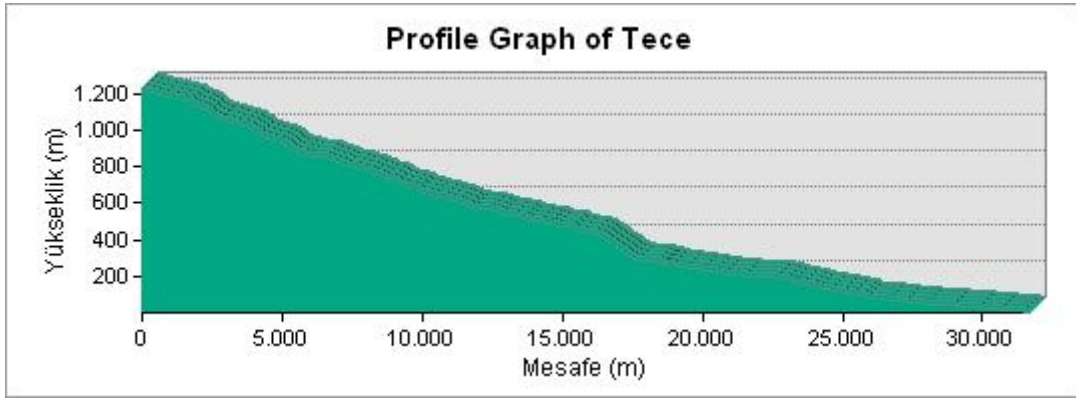
Bozön köyünden itibaren mansaba doğru gidildiğinde ana mecrada eğim azalmakta, oyuntu ve kıyı oyulmaları görülmektedir. Ana mecra eğimin azaldığı bu kesimlerde, yukarı havzadan gelen rüsubat da buralarda tuzaklanarak yatak kapasitesinin yetersiz hale gelmesine neden olmaktadır.



Grafik 1.4. Mezitli Deresi'nin boyuna profili

Tece Vadisi: Tece Deresinin açtığı vadi, KD-GB doğrultulu dar ve derin bir vadi görünümündedir. Akarsu membaadan-mansaba kadar olan güzergâhında çok fazla büküm oluşturmaz. Kıyıya yakın alüvyal sahası fazla gelişmemiştir.

Fındıkpınarı kuzeyindeki Durnaz ve Kuşkayası dağlarının güney yamaçlarından doğan kaynaklar, yan dereler vasıtasıyla Fındıkpınarı Yaylası önünde toplanır. Kuzucu ve Tarkanlı köylerinin batısından geçer ve bu bölgede akarsu gömülü halde kanyonlar oluşur. Akdeniz'den Tarkanlı köyüne kadar olan güzergâhta mecra eğimi yaklaşık %2–5 arasında, yamaçlarda ise %5–30 arasındadır. Tarkanlı köyünden menbaya kadar olan bölümde, hem mecrada hemde yamaçlarda eğim artışı görülür. Vadinin mecradaki eğimi %6–15 arasında iken, yamaçlarda %30–60 arasındadır. Doğlu köyünün önünden denize doğru akarsu mecrasının eğimi azalır. Burada Doğlu Dere olarak isimlendirilir. Tece yerleşim yerinden geçerek denize ulaşır (Grafik 1.5).



Grafik 1.5. Tece Deresi'nin boyuna profili

1.2.4. Birikinti Koni ve Yelpazeleri

Çalışma alanındaki akarsuların, dağlık araziden Mersin Ovası'na geçiş bölümlerinde farklı boyutlarda birikinti konisi ve yelpazeleri gelişmiştir. Akarsular, eğim derecesinin düşmesine bağlı olarak, taşımış oldukları materyalleri bu bölümlerde biriktirmiştir. Bundan dolayı üst kuşaklarda oluşmuş olan birikinti koni ve yelpazelerinden çok daha geniş alanlı gelişmiştir.

Bu kuşaktaki birikinti koni ve yelpazelerinin en geniş olanlarından bir tanesi Mersin şehir merkezinin kuzeydoğusunda Deliçay Deresi'nin getirmiş olduğu malzemelerden oluşan, yaklaşık 4 km²'lik bir alana sahip ve üzerinde yoğun olarak meyve bahçelerinin bulunduğu bir birikinti yelpazesidir (Ege, 2008). Bir diğer önemli birikinti yelpazesi ise, Mersin kent merkezinin yer aldığı alandaki birikinti yelpazesidir. Bu yelpaze, Efrenk Deresi'nin getirmiş olduğu malzemelerle oluşturulmuştur. Kentin batısında birbirine paralel uzanan Tece ve Mezitli derelerinin önünde oluşmuş yelpazeler ise, nispeten daha dar ve küçük alanlı yelpazeleri oluşturmuştur (Harita 1.4).

Kıyıya ulaşan bu akarsuların oluşturduğu birikinti koni ve yelpazelerin boyutlarındaki farklılığın temelinde havza alanların büyüklüğü ve dalga aşındırmasının batıdan doğuya doğru gerçekleşmesinden ileri gelmektedir.

1.2.5. Mersin Ovası

Akarsuyun hızının aniden kesildiği yerde, akarsuyun taşımış olduğu alüvyonun birikmesi sonucu oluşan ovacıklar sadece o akarsuyun değil, aynı zamanda vadi yamaçlarından inen malzemenin de buna eklenmesi ile meydana gelmiş bir ova şeklidir (Tunçdilek, 1985).

İnceleme alanının kuzeyinde ani yükselti farklılığı, kıyıya yakın bölümlerde yatay bir görünüm oluşturmaktadır. Tece-Mezitli derelerinin denize ulaştığı ağızlar arası, kıyı şeridi boyunca kıyı kumulları uzanır. Kentin yerleştiği tarıma elverişli düzlük kesimde ise yöre formasyonlarının aşınma ürünü olan killi, siltli ve molozlu alüvyal birikim alanları yer alır.

Sahil oldukça sıgıdır. Ancak altı milden sonra derinleşmektedir. Rıhtımlardaki derinlikler ortalama 5 m ile 15 m arasındadır (Balcı Akova, 2002:44).

Deliçay ile Müftü Deresi'nin oluşturduğu Mersin Ovası, batı yönünde oldukça dar bir kıyı ovası özelliğinde iken, doğuya doğru bir yelpaze gibi genişlemektedir. Şehrin batısında Çiftlikköy kasabası'nın yakınlarında kıyı ovasının genişliği, K-G yönünde 2 km kadar iken, Müftü Deresi'nin doğusunda 3 km, Deliçay'ın batısında 7 km ve daha doğuda Adanalıoğlu kasabası yakınlarında ise 10 km kadardır (Sandal ve Gürbüz, 2003). Dağlık-tepelik alanlar ve deniz arasında Mersin kenti'nin yerleştiği Mersin Ovası, kuzeyindeki akarsuların taşıdığı malzemelerle oluşmuş bir delta ovası görünümündedir (Foto 1.6).



Foto 1.6. Kentin yerleştiği Mersin Ovası'ndan bir görünüm

1.2.6. Heyelanlar ve Kaya Düşmeleri

Kayacın cinsine ve özelliğine bağlı olarak oluşan heyelanlar, genellikle ofiyolitik melanj ve Miyosen yaşlı şeyllerden oluşmaktadır (Şenol vd., 2003). İnceleme alanının orta yükselti kuşağında derelerin açmış olduğu vadi yamaçları boyunca heyelan alanları ve kaya düşmeleri yaygın olarak görülür. Çoğunlukla vadilerin genişlediği bölümlerde yoğunluk kazanmaktadır.

Efrenk Deresi'nde olduğu gibi Deliçay Vadisi'nde de heyelan sahaları yoğun görülür. Özellikle Değirmendere (Deliçay), Değirmençay (Mezitli Dere) ve Çukurkeşlik (Efrenk Deresi) köyleri çevresindeki yüksek kesimlerden suların toplandığı ve tabanlı araziye dönüştüğü bölümlerde, geniş heyelan alanları yer alır. Bu tür sahalar, genellikle yeterli toprak derinliğinin olduğu, toprak işlemenin kolaylaştığı ve sulanabilirlik imkânlarının arttığı alanlar olması nedeniyle, tarımsal faaliyet bu tür arazilerde yoğun olarak yapılmaktadır. Aynı zamanda yerleşim alanlarının da bu tür arazilere yakın yerlerde kurulu bulunması da tarımsal imkânlarla elverişlilikle açıklanabilir. Bunun yanında inceleme alanının büyük bir bölümünü kireçtaşlarının oluşturması, bitki örtüsünün bulunmadığı kornişlerden çeşitli büyüklükteki taş-kaya düşmeleri ve yuvarlanmalarına neden olur. Çalışma bölgesindeki derelerin açılmış olduğu derin vadilerin yamaçlarında, kornişlerden kaya düşmesine sık rastlanmaktadır (Foto 1.7).

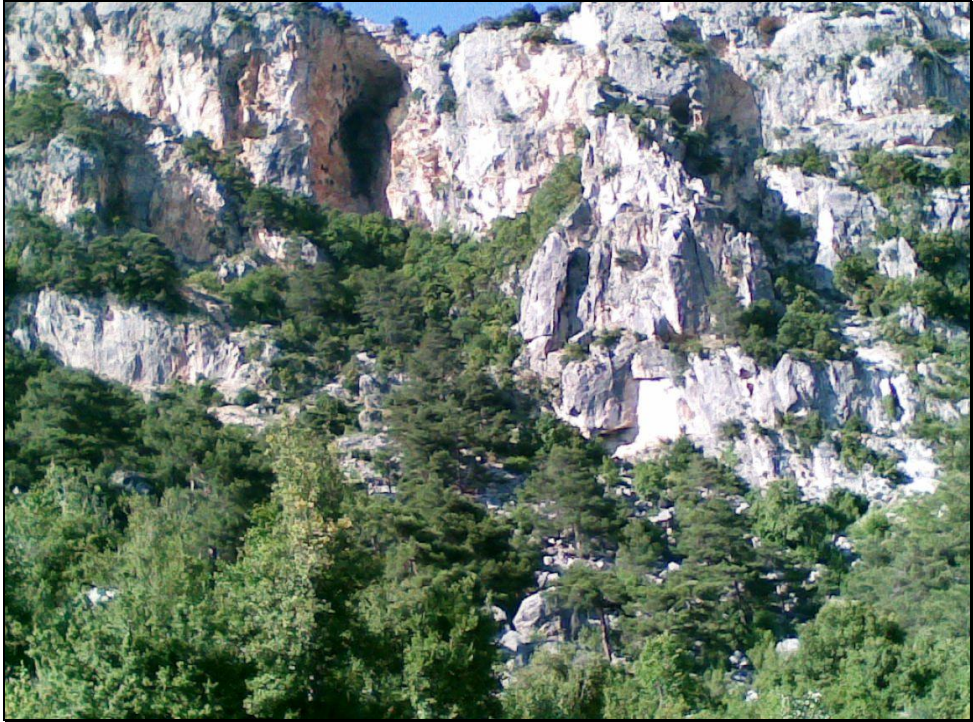


Foto 1.7. Dik vadi yamaçlarındaki kornişlerden yuvarlanan kaya ve taşlar

Heyelanlar, çoğunlukla akarsuların açmış olduğu derin vadilerde ofiyolitler içinde gelişmektedir. Efrenk Deresi Vadisi'nde görülen heyelanlar, Miyosen dönemine ait marnlı yapıdan kaynaklanmaktadır.

1.2.7. Karstik Şekiller

Torosların yüksek kesimlerinde kireçtaşlarının erimesi ile kayalar üzerinde oluklar şeklinde görülen lapyta, çeşitli ebatta erime ve çökme sonucu gelişmiş dolin, polye ve uvalalar, yine erime sonucunda yerüstü drenajının yeraltına intikal etmesi ile yeraltı akarsu ağı yaygın olarak görülmektedir (Tunçdilek, 1985; Atalay, 1987).

Karstik arazinin en belirgin elemanları olan lapyalar, dolinler, düdenler ve polyeler çoğunlukla araştırma sahasının kuzeyinde olmakla birlikte belirli bölümlere dağılmış halde görülebilmektedir.

Lâpyalar: Kireçtaşının çözünmesi ile taşın yüzeyinde oluşan kanalcık veya küçük oluklara lâpya denir. Aşağı yukarı tüm karstik sahalarımızda suların kanalizel oldukları yamaçlar boyunca lâpyalar görülmektedir (Foto 1.8). Toroslarda Gidengelmez Dağı, Bolkar ve Aladağların yamaçları boyunca çatlaklar üzerinde çatlak lâpyaları, yamaçlar boyunca dikey olarak uzanan duvar lâpyaları, dolin ve polyelerin yamaçlarında oluklu lâpyalar bulunur. Çoğunlukla çatlaklar boyunca yüzeyde gelişen lâpyalar, insanın yürümesini son derece güçleştirir (Atalay, 2004).

Dolinler: Kokurdan, tava, koyak sözcükleri ile ifade edilen ve derinliği birkaç metre, çapları birkaç metre ile 200 m arasında değişen çukur sahalarlardır (Atalay, 2004). Huni ve silindir şeklinde olan dolinleri, Dümbeleküzü Mevkisi'nde araziye dağılmış şekilde birçok yerde görmek mümkündür (Foto 1.9).

Obruklar: Çeşitli biçimlerdeki derin çukurlukları oluşturan obruklara, kuzeyde Arslanköy yakınlarında çok sayıda rastlanır. Aynı yükselti kademesindeki Tırtar ve Atlılar köyü yakınlarında da yer yer görülür. Buradaki obruklardan **Çatal Obruk** (2450 m); Alaçayır Mevkisi'nde yer alır. Bölge, tamamen Miyosen yaşlı bol çatlak ve eklemli kireçtaşlarından oluşmuştur. **Gölpınar Düdeni** (1680 m), Arslanköyü yakınlarında; 1700 m yükseklikte bulunan plato görünümündeki Gölpınarı Mevkisi'nde bulunmaktadır. Arslanköy Soğanlı Mevkisi'nde **Soğanlı** 1'den 10'a kadar isimlendirilmiş 10 adet Dikey Mağara şeklinde obruk bulunmaktadır. Yine aynı yörede **Kör Obruk** (2450 m), **Ciyaklı Obruk** (1800 m), Alaçayır Mevkisi'nde **Tömbekli Obruk** (2450 m) adında obruklar da bulunur. Tırtar köyü yakınlarındaki **Sarıtaş**

Obruğu (2400 m); Sarıtaş Mevkisi'ndedir. **Atlılar Mağarası** (1450 m): Yerel halk tarafından '**Cöngel**' adıyla tanınan mağara, Atlılar köyü'ne oldukça yakındır. Mağaranın yaklaşık 300–350 m ilerisinde bir çeşme bulunmaktadır. Mağara yaklaşık 130 m'lere kadar küçük inişlerle ve genel olarak yatay bir seyirdeyken, bu derinlikten sonra dikeyleşmeye başlamış ve arka arkaya devam eden inişlerin sonunda çamurlu bir sifonla bitmiştir. Düdene yaz kış su girmektedir (Foto 1.10). Ayrıca Arslanköy yakınlarında Şelale, Köşkbucağı yakınlarında Hisar (720 m) adlarında yatay mağaralar da bulunmaktadır (TAYEx, 2008).

Polyeler: Karstik ova anlamına gelen polye, birkaç yüz metre ile birkaç km genişlik ve uzunluğundadır. Polyeler; Batı ve Orta Toroslar'da eski akarsu yatakları ve senklinal eksenleri boyunca gelişmiştir. Geniş tarımsal arazilerin bulunduğu polyelerin içinde ve kenarlarında kırsal yerleşmeler ile küçük şehirler yer alır. Polye ve Dolinlerin derinliğini kireçtaşı tabakasının kalınlığı tayin eder (Atalay, 2004). Mersin'in kuzeybatısında Dümbelek düzü Mevkisi'nde geniş polyeler göze çarpmaktadır (Atalay, 1982). Bu polyelerden **Yapağı alanı** 4 km², **Dümbelek düzü** 3,2 km² lik alanı kaplar (Foto 1.11).



Foto 1.8. Yağmur sularının zayıf zarları eritmesiyle oluşan gözenekli yapılar (Durnaz Dağı yamaçları)



Foto 1.9. Dümbelek düzü Platosu üzerinde oluşmuş bir dolin



Foto 1.10. Atlılar (Sadiye) köyü yakınlarında bulunan Cingörez Düdeni



Foto 1.11. Dümbelek düzü Polyesi

1.2.8. Jeomorfolojik Gelişim

Akdeniz Bölgesi'nde karstlaşma, Alpin orojenezi sonucu kıvrılmış ve Neojen'deki epirojenik hareketlerle yükselmiş bulunan Mesozoik ile Tersiyer yaşlı, çok kalın ve saf kalker tabakaları içerisinde gerçekleşmiştir. Bu jeolojik devirlerden beri, hiç bir periyotta, karstlaşma engellenmemiştir. Kâh, nemli ve yağışlı (Kuaterner'in soğuk, yani glasyal devreleri); kâh, kışlar yağışlı, hatta günümüze nazaran biraz daha ılık ve yağışlı geçmiş eski devrelerde Akdeniz sektöründe iklim daima karstlaşmaya uygun bir seyir takip etmiştir. Fakat günümüzde şiddetli sellenme suları nedeniyle, bazı yerlerde karstik şekiller tahrip olmuş, silinmiş ve ortadan kalkmıştır. Bu gibi kesimlerde, plak kalker aflörmaları, taş enkazları ve lapyalar belirmiştir. Derine gömülme, orojenez ve epirojenezin bir sonucudur. Mağara ve galeriler, yeraltı suları ve gölleri, yüzeyle bağlantılı karstik kuyular çok gelişmiştir. Yüzeyde ise hemen her türlü karstik şekiller mevcuttur. Bunlara ilaveten, yükseltinin fazla olduğu kesimlerde nivo-karstik şekillere de rastlanır. Akarsu şebekesi ise bazı yerlerde kesintiye uğramış (fluviyo-karstik şekiller), bazı yerlerde ise normal durumunu korumuştur (Pekcan, 1995). Bugünkü genel yaygın kanı; Orta Miyosen sonrası geçirilen evrimin sonucu ortaya çıkan jeomorfolojik şekillenme olarak ifade edilebilir.

Bolkar Dağları başlıca Permokarbonifer yaşlı kalkerlerden oluşmuştur. Bu kalkerler aslında eski Tetis veya Mesogea Denizi'nde (günümüzdeki Akdeniz'den Çin'e kadar uzanan antik deniz) yüzlerce metre biriken sedimentlere aittir. Mesozoyik sonuna doğru Tetis'in daralması ile Alp Dağları ile birlikte Toros Dağları da kıvrılarak yükselmeye başlamıştır. Tersiyer başlarında hemen tüm Toros Dağları karaya dönüşmüştür. Bu süreç içerisinde, kireç taşıyan birikintileri eriten akarsu ağı da kurulmaya başlamıştır. Toros sisteminde yatay ve dikey hareketlere sahne olmuş bölgenin, güneyde Arabistan-Afrika levhasının sokulması ile Bolkar, Aladağ ve Geyik dağları güneye doğru itilmiştir. Bu arada, ard arda önemli yatay ve düşey hareketler oluşmuştur. Aynı zamanda erozyon gerçek yükseltinin düşmesine neden olmuştur. Pliyosen sonu ve Kuvaterner başlarından itibaren, tüm Toroslar gibi Bolkar Dağları da tekrar yükselmeye başlamıştır. Kuvaternerin Pluvial döneminde yağışın artması ile birlikte karstlaşma ve akarsu aşınmaları hızlanmıştır. Öyle ki, bu dönemde akarsularca açılan yüzlerce metre derinliğinde vadi ve kanyonlar oluşmuştur. İşte, Bolkar Dağları'nın güney yamaçlarında yer alan derin vadiler bu aşınma ve karstlaşmanın bir sonucudur. Karstik şekillerin gelişmesinde, litoloji, yükselti ve iklim şartları etkilidir (Atalay, 1973; 1987; Gemici, 1995; Gürses vd. 1996).

Bolkar Dağlarının kuzey yamaçları tek düze bir yapı oluştururken, güney yamaçları kısa mesafelerde çok sayıda vadi ve farklı yükseltiler ile oldukça arızalı bir yapıya sahiptir (Gürses vd. 1996). Burada oluşmuş olan morfolojide asıl olan, hava kütlelerinin geliş yönü ve Toroslar'ın güneye bakan yamaçları boyunca yağış bırakmasıyla doğrudan ilgilidir.

Erken ve Orta Miyosen'de Çukurova ve yakın dolayı, Tetis Okyanusu suları altındadır. Bu döneme ait yerçekli sistemi DI simgesi ile tanımlanmaktadır. Geç Miyosen'de yarı kurak iklimler denetiminde, önceki dönemde meydana gelmiş yassı tepelik reliefin vadi kesimlerine ve bu dönem sonlarında karalaşan şeritte, eğimli pedimentler halinde bir kıyı-etek ovası eklenmiştir. Bu döneme ait yerçekli sistemleri DII simgesi ile tanımlanmaktadır. Miyosen sonları-erken Pliyosende oluşan Handeresi Formasyonu tortulları alanı Pliyosen sonlarındaki yükselmelerle karalaştıktan sonra meydana gelen ve yarılmadığı yerlerde hala dümdüz tepe yüzeyleri halinde gözlenen bir ova yüzeyi meydana gelmiştir. Bu sistemler DIII simgesi ile tanımlanmaktadır. Çukurova'daki en alçak ve en genç dönem yerçekli birimleri, Pleyistosen ve Holosen akarsu tortulları üzerinde meydana gelmiştir. Bu kesimde, kısmen yükselmiş ve yarılmış

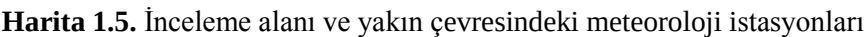
Pleyistosen tortulları üzerinde, kalişle kaplı sekiler (taraçalar), Holosen alüvyonları üzerinde ise vadi tabanları ve alüvyal ovanın delta düzlükleri oluşmuştur (Erol, 1997).

Brennich (1971) tarafından Mersin'in birkaç kilometre kuzeyini oluşturan sahanın morfolojisi ile ilgili değerlendirmesinde: belirli yüksekliklerde yüksek ova kalıntılarından söz etmektedir. Düz zirveli tepeler, kuzeydoğu kısmında 800 m seviyelerinde yer almaktadır. Sığırlı Dağı, kuzeyde Korkun Dere Vadisi'nden güneyde 250 m seviyesinden dik yamaçlarla yükselir; fakat her iki taraftaki yamaçlar keskin bir tepe haline gelmemekte, 500–700 m seviyelerde ova olarak yükselmektedir. Bu ovalar bir zamanlar yine ova olan yerin faylaşmış kısmı intibainı vermektedir (Brennich, 1971).

Kıyı kuşağı boyunca Mersin kent yerleşimi uzanır. Kıydan itibaren kuzeye doğru denizel sekiler (Kalabriyen sekileri) görülür. Çok sayıda yarılma şekilleri göze çarpar. Tektonik-orojenik hareketlerin etkisi antiklinallerin oluşmasına sebep olmuştur. Bu arada aşındırmayı sürdürebilen derelerin antesedant bir şekilde testere gibi antiklinalleri yarmasıyla vadiler dar ve derin boğazlar oluşmuştur. Zaman zaman bu küçük kıvrımların (KB-GD) uzanan antiklinallerin gerisinde biriken sular kapalı havza özelliği kazanmış, taşma ve kapma (geriye) olayları neticesinde dış drenaja tekrar açılmıştır. Kapalı dönemlerde ise yukarı havzadan gelen malzemelerin birikimiyle bugün vadi içlerinde tarımsal faaliyetlerinin de yoğun olarak yapıldığı gevşek tortulların çökeldiği alanlar oluşmuştur.

1.3. İKLİM ÖZELLİKLERİ

Çalışma alanının iklimini açıklayabilmek için geçmiş yıllarda belirli dönemlerde rasat yapan, daha sonra kapatılan meteoroloji istasyonları da dâhil olmak üzere; kıyıya yakın alt yükselti kuşağında yer alan; Mersin (3 m), Erdemli (9 m), Tarsus (33 m), orta yükselti kuşağındaki; Kuzucubelen (650 m), Gülek (750 m), Gözne (1030 m) ve üst yükselti kuşağını temsil edecek Güzeloluk (1400 m), Arslanköy (1650 m), Çamlıyayla (1200 m) istasyonlarının kayıtları kullanılmıştır (Harita 1.5). Veri uzunluğu dikkate alınarak, kıyıya yakın Mersin, Erdemli, orta yükseltide Gülek, üst yükseltide ise Arslanköy Meteoroloji İstasyonlarının verileri, öncelikli olarak değerlendirilmiştir (Tablo 1.1).



Tablo 1.1. İnceleme alanı ve yakın çevresindeki meteoroloji istasyonlarının veri uzunlukları

İnceleme alanı, Akdeniz'in denizel karakteri ile kuzey yönde yükselti artışına bağlı dağlık alan iklimi arasında kalır. Belirli yükselti kademeleri ile birlikte engebeli arazi; yerel ve genel basınç farklılığı, rüzgâr yönü ve yağış dağılımındaki farklılık gibi lokal iklimsel parametrelerde değişkenlik görülür.

Kıyıdaan itibaren kuzey yönünde yükseltiye bağılı olarak iklim elemanlarında önemli değışiklikler söz konusudur. Yükseldikçe sıcaklık düşerken, yağış miktarı artmaktadır. İnceleme alanının en alt yükseltisini oluşturan Mersin Meteoroloji İstasyonu kayıtlarına göre; ortalama sıcaklık 19,3 °C, yıllık yağış 583,1 mm, ortalama nem %69,6 değıerlerindedir. İnceleme alanının en yüksek noktasındaki Arslanköy Meteoroloji İstasyonunun kayıtlarına göre; ortalama sıcaklık 9,5 °C, ortalama yağış 761,3 mm, ortalama nem %61,4 değıerindedir (Tablo 1.2; 1.3).

Tablo 1.2. Mersin'de aylık Ort. Sıcaklık, Ort. Nem ve Yağışın aylara dağılışı (1975–2008)

AYLAR	O	Ş	M	N	M	H	T	A	EY	EK	K	A	YIL
Ort. Sıcaklık (°C)	10.4	11.1	13.9	17.7	21.5	25.2	28.0	28.3	25.8	21.5	15.9	11.9	19,3
Yağış (mm)	104.5	77.8	51.4	38.8	23.7	8.9	6.6	4.5	7.2	41.4	85.7	132.6	583,1
Ort. Nem	66.9	67.3	69.0	71.6	73.8	75.3	76.1	74.4	67.5	63.5	63.5	66.3	69,6

Kaynak: D.M.İ. Gen. Mtd.

Tablo 1.3. Arslanköy'de aylık Ort. Sıcaklık, Ort. Nem ve Yağışın aylara dağılışı (1975–1986)

AYLAR	O	Ş	M	N	M	H	T	A	EY	EK	K	A	YIL
Ort. Sıcaklık (°C)	-0.7	-0.2	2.9	7.6	12.1	16.6	19.9	19.7	16.5	11.9	6.0	1.4	9,5
Yağış (mm)	153.1	88.2	73.7	77.2	56.7	28.1	24.2	7.0	21.4	44.8	79.2	107.7	761,3
Ort. Nem (%)	74.0	72.1	68.7	63.3	59.5	55.7	52.2	50.7	53.1	52.8	63.0	71.1	61,4

Kaynak: D.M.İ. Gen. Mtd.

İnceleme alanının jeomorfolojik yapısı gereğı kısa mesafelerde iklim elemanları değışerek mikro-klima alanları oluşmaktadır. Yaz ve kış aylarında sahil kesimi ile kuzeyde yaylalık olarak kullanılan kesimlerde sıcaklık ve nem farkı hissedilir ölçüde değışmektedir.

1.3.1. Jenetik ve Dinamik Faktörler

1.3.1.1. Planeter Faktörler

Planeter faktörler içerisinde güneş radyasyonu, doğal çevrenin şekillenmesi hususunda süreçlerin işleyişini düzenleyen ve canlıların yaşamı üzerinde aktif rol oynayan bir etmendir (Koçman, 1993;15).

Güneş radyasyonu ve şiddeti ışık ve sıcaklık üzerinde etkili olan önemli bir planeter faktördür. Güneşlenme süresi ve şiddeti ile günün uzunluğu arasında yakın ilişki vardır. Yazın günlerin uzun ve bulutluluğun düşük olmasından dolayı radyasyon miktarı yüksektir. Bu durum, güneş enerjisini kullanarak gelişimini sağlayan bitkiler üzerinde önemli etkiye sahiptir.

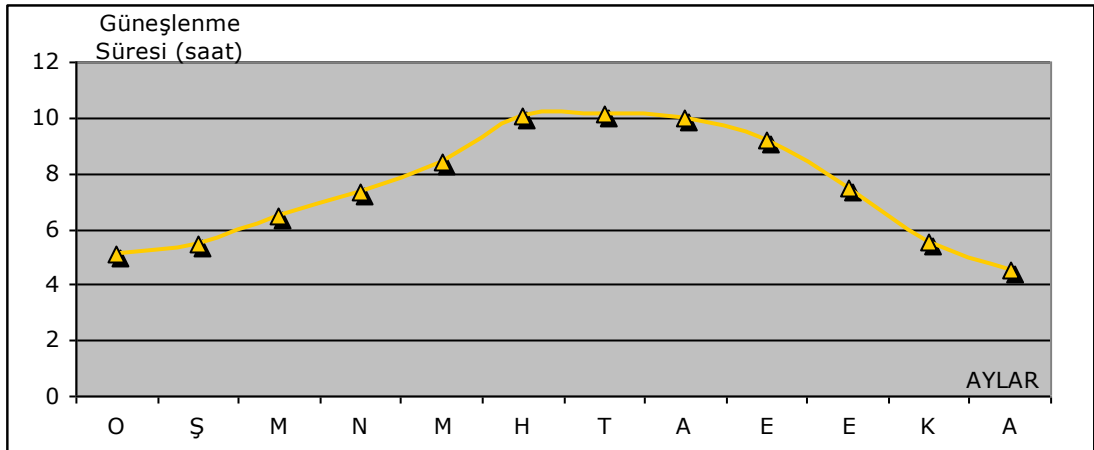
Bilindiği gibi yeryüzünde herhangi bir yerin aldığı radyasyon miktarı, coğrafi enleme göre farklılık gösteren gün uzunluğuna, güneş ışınlarının denklinasyon açısına, atmosfer aktivitesine ve yer şekillerinin durumuna göre değişir (Günek, 1998;376).

Güneşlenme süresi, inceleme alanının bulunduğu enlemler (36°–38°) nedeni ile Türkiye'nin güneşlenme süresi en fazla olan bölümlerindendir. Mersin Meteoroloji İstasyonu'nun 1975–2008 yılları arası 33 yıllık verilerine göre, yıllık güneşlenme süresi 7,47 saattir. En düşük güneşlenme süresi 4,56 saat ile Aralık ayı, en yüksek 10,10 saat ile Temmuz ayında ölçülmüştür. Birim alana gelen yıllık ortalama güneş ışını şiddeti ise 405,39 cal/cm²'dir (Tablo 1.4, Grafik 1.6).

Tablo 1.4. Mersin'de Güneşlenme Süresi ve Şiddetinin aylara göre dağılımı (1975–2008)

AYLAR	O	Ş	M	N	M	H	T	A	EY	EK	K	A	YIL
Ortalama Günlük Toplam Güneşlenme Süresi (sa-da)	5.09	5.43	6.48	7.31	8.44	10.03	10.10	10.00	9.22	7.48	5.54	4.56	7,47
Ortalama Global Güneşlenme Şiddeti (cal/cm ²)	208.96	286.91	395.90	477.68	550.56	598.46	585.03	533.28	463.15	344.15	235.76	184.83	405,39
Maksimum Günlük Toplam Güneşlenme Şiddeti (cal/cm ²)	1.07	1.31	1.81	1.62	1.70	1.88	1.49	1.40	1.37	1.50	1.19	1.34	1,47

Kaynak: D.M.İ. Gen. Müd.

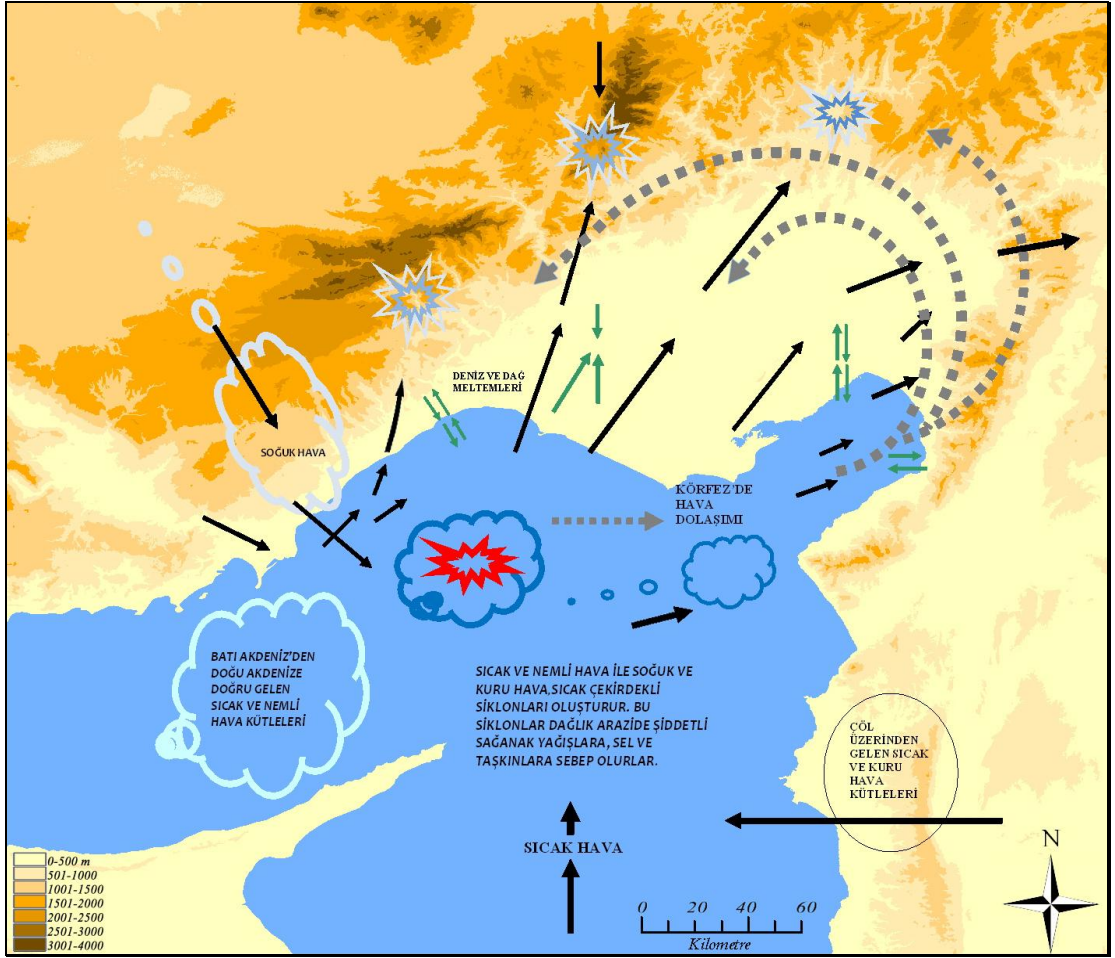


Grafik 1.6. Mersin'de Güneşlenme Süresinin aylara göre dağılımı (1975–2008)

1.3.1.2. Coğrafi Faktörler

Akdeniz ve Toroslar arasında yer alan araştırma sahası, bu iki unsurun etkisindeki iklim karakterini yansıtır.

Doğu Akdeniz'in kuzeydoğu köşesi, batıdan deniz üzerinden gelen “denizsel subtropikal” hava kütleleri ile kuzeyden gelip Anadolu Yaylası üzerinden geçen soğuk ve kuru “karasal” hava kütlelerinin etkisi altında bulunmaktadır. Zaman zaman Basra Körfezi üzerinden gelip, Suriye Çölü'nden geçerken iyice ısınıp kuruyan “karasal sıcak/kuru” hava kütleleri ile Kuzey Afrika'dan (Mısır üzerinden) gelen “karasal sıcak/kuru” hava kütleleri de bölgeyi etkilemektedir (Harita 1.6). Kuzey Afrika'dan gelen hava kütleleri Akdeniz üzerinde nemlenmekte iseler de Batı Akdeniz'den gelen hava kütlelerinin daha fazla ısınmasını sağlamaktadırlar (Kantarıcı ve Şen, 2008).



Harita 1.6. Doğu Akdeniz Bölgesinde oluşan Hava Sirkülasyonu (Kantarıcı ve Şen, 2008'den uyarlanarak)

Deniz üzerinden gelen sıcak ve nemli hava kütesinin, kuzeyden gelen soğuk ve kuru hava kütlesi ile karşılaşması “sıcak çekirdekli siklon” oluşturmaktadır. Bu sıcak çekirdekli siklonlar fırtınalara ve şiddetli sağanak yağışlara sebep olmaktadır. Kış aylarında kuzey cephesinin hareketliliği güçlenmektedir. Akdeniz havzasındaki ısınma sürecinde kış aylarındaki sıcaklıklar da artmaktadır. Bu sebeple sağanak yağışlara sebep olan siklonların daha sık tekrür etmeleri beklenmelidir. Kış mevsiminde kuzeyden gelip, Bolkar Dağlarını aşan (Özellikle Pozantı-Feke arasından ve Sertavul Geçidinden) soğuk hava kütleleri “kuytu yamaç siklonlarına” ve şiddetli fırtınalara sebep olabilmektedirler. “Kuytu yamaç siklonları” Alp Dağlarını aşıp gelen ve Cenova Körfezi’nde (Liguria Denizi) oluşan “Cenova Depresyonları”na benzemektedirler (Kantarıcı ve Şen, 2008).

Akdeniz Havzası kışın alçak basıncın etkisi altında bulunması ve Kuzey Avrupa üzerinden gelen Atlantik hava akımına maruz kalması sebebiyle bol yağış almaktadır. Atlas okyanusundan gelen Basra Körfezine doğru yönelen hava akımları soğuk enlemlerden sıcak enlemlere doğru uzanırken, ısınarak kuru bir karakter kazanır. Bu nedenle yaz ayları hemen hemen yağışsız ve kuraktır (Erinç, 1988).

1.3.2. Sıcaklık

Bölgedeki mevcut meteoroloji istasyonlarından, alt yükselti kuşağındaki **Mersin** (3 m), **Erdemli** (9 m), **Tarsus** (33 m), orta yükselti kuşağındaki **Kuzucubelen** (650 m), **Gülek** (750 m), **Gözne** (1030 m) ve üst yükselti kuşağındaki **Çamlıyayla** (1200 m), **Güzeloluk** (1400 m), **Arslanköy** (1450 m)’de sıcaklık ölçümleri yapılmıştır. Bu istasyonların kayıtlarına göre; çalışma alanındaki ortalama sıcaklık; 9,5–19,3 °C arasında değişmektedir.

1.3.2.1. Yıllık Ortalama Sıcaklık ve Termik Rejim

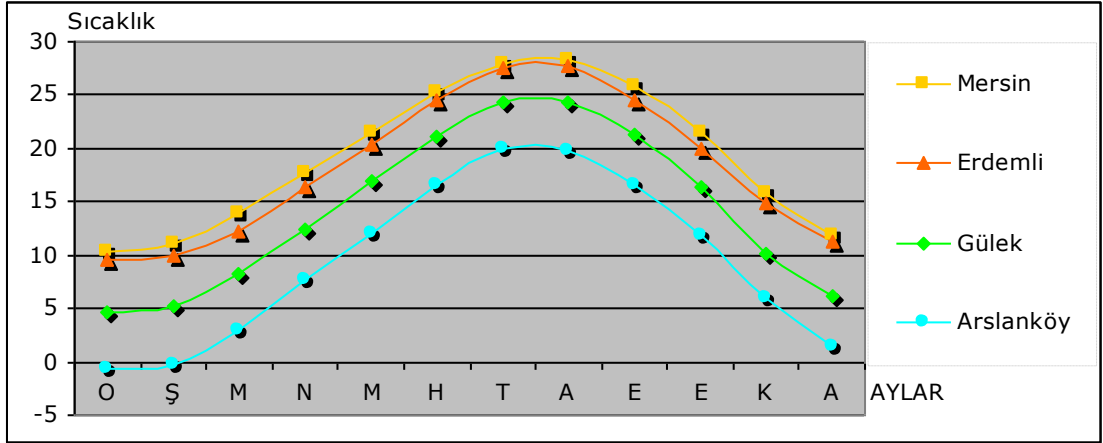
Kıyıya yakın istasyonlardan Mersin (19,26 °C), Erdemli (18,24 °C) ve Tarsus (17,77 °C)’da en yüksek yıllık ortalama sıcaklıklar ölçülmüştür. En düşük yıllık ortalama sıcaklıklar; Arslanköy (9,48 °C), Güzeloluk (9,98 °C) ve Çamlıyayla (11,83 °C)’da ölçülmüştür. Ortalama sıcaklığın en yüksek olduğu aylar; Temmuz, Ağustos ve Eylül, en düşük olduğu aylar; Aralık, Ocak ve Şubat’tır. Kuzeydeki meteoroloji istasyonlarında en düşük ortalama sıcaklıklar; Arslanköy (-0,7 °C), Güzeloluk (-0,5 °C) ve Çamlıyayla (1,3 °C). Kıyı kuşağında ölçülen en yüksek sıcaklıklar; Mersin (28,3 °C), Erdemli (27,7 °C) ve Tarsus (27,4 °C)’da ölçülmüştür.

Hemen hemen tüm meteoroloji istasyonları için Temmuz ve Ağustos ayları birbirine çok yakın değerlerle en yüksek sıcak ayları oluştururken, en soğuk aylar; Ocak ve Şubat'tır. Bu verilere göre en sıcak ve en soğuk ay ortalamaları arasındaki fark 29 °C dir (Tablo 1.5). Sahil istasyonları ile kuzeydeki istasyonlar arasındaki fark, denizden uzaklık ve yükselti farkından ileri gelmektedir. Bu durum tüm istasyonlarda uyumlu bir değişim göstermektedir. Aylık ortalama sıcaklık değerlerinin en yüksek olduğu Mersin Meteoroloji İstasyonu kıyıya en yakın ve yükseltisi en düşük istasyondur. Sıcaklık değerlerinin en az olduğu Arslanköy Meteoroloji İstasyonu, denizelliğin az, yükseltinin en fazla olduğu istasyondur. İstasyonların sıcaklık kayıtlarında büyük anomaliler görülmemektedir (Grafik 1.7).

Tablo 1.5. Mersin, Erdemli, Gülek, Arslanköy Meteoroloji İstasyonlarının aylık ve yıllık ortalama sıcaklık değerleri

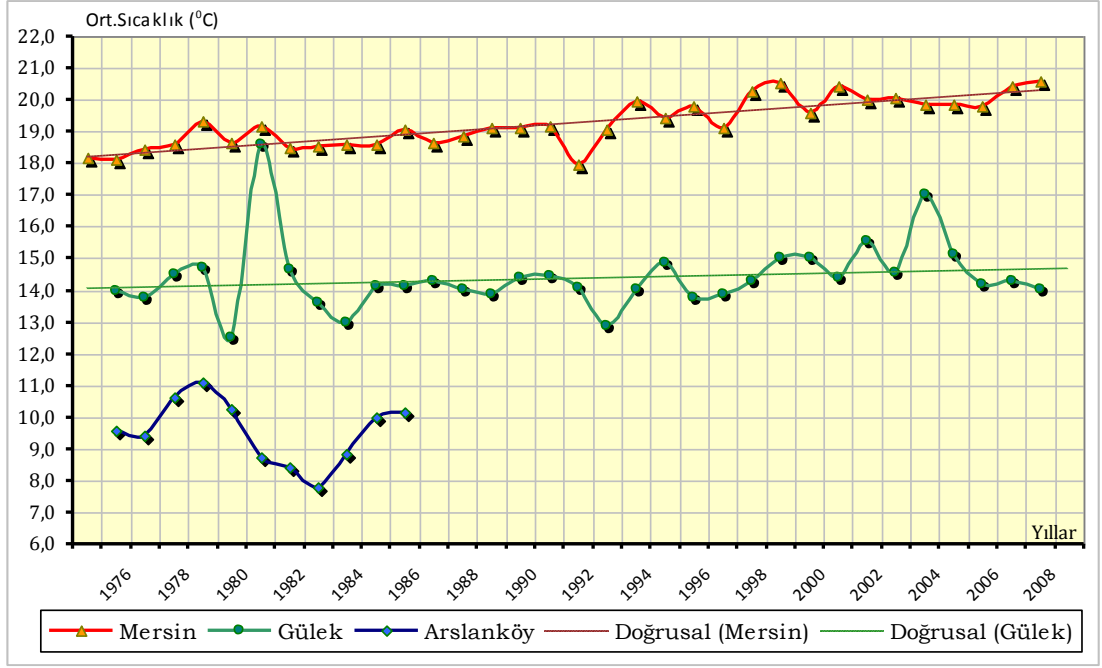
İstasyonlar	Rasat S. (Yıl)	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık Ort(°C)
Mersin	34	10,4	11,1	13,9	17,7	21,5	25,2	28,0	28,3	25,8	21,5	15,9	11,9	19,26
Erdemli	34	9,6	10,0	12,3	16,3	20,4	24,5	27,5	27,7	24,5	20,0	14,9	11,2	18,24
Gülek	33	4,6	5,3	8,2	12,5	17,0	21,2	24,3	24,3	21,3	16,4	10,2	6,1	14,28
Arslanköy	12	-0,7	-0,2	2,9	7,6	12,1	16,6	19,9	19,7	16,5	11,9	6,0	1,4	9,47

Kaynak: D.M.İ. Gen. Müd.



Grafik 1.7. Mersin, Erdemli, Gülek ve Arslanköy Meteoroloji İstasyonların aylık ortalama sıcaklıklarının dağılımı

Mersin, Gülek ve Arslanköy Meteoroloji İstasyonlarının uzun yıllar ortalama sıcaklık değerleri incelendiğinde, Mersin Meteoroloji İstasyonunun 1993 yılından itibaren sıcaklık artışı belirgin olarak görülebilmektedir. Arslanköy ve Gülek istasyonlarında belirgin bir değişim görülmemektedir (Grafik 1.8)



Grafik 1.8. Mersin, Gülek (1975-2008 yılları arası) ve Arslanköy (1975-1985 yılları arası) Meteoroloji İstasyonlarındaki ortalama sıcaklığın yıllara göre dağılımı

1.3.2.2. Ortalama ve Mutlak Ekstremler

Araştırma alanı ve yakın çevresindeki rasat istasyonlarının maksimum ve minimum sıcaklık ortalamaları, yıllık ortalama sıcaklığın seyri ile uyumludur (Tablo 1.6; 1.7, Grafik 1.9; 1.10).

Tablo 1.6. Mersin, Erdemli, Gülek, Arslanköy Meteoroloji İstasyonların aylık ve yıllık maksimum sıcaklıkların ortalaması

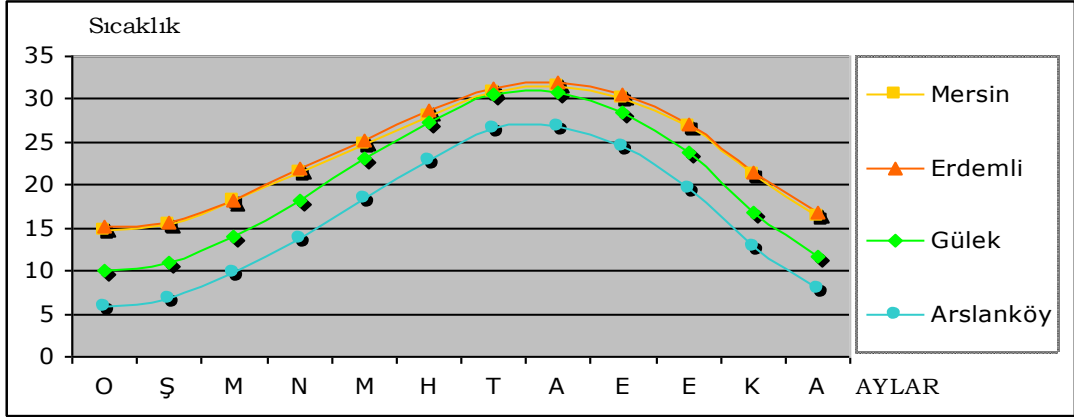
İstasyonlar	Rasat S. (Yıl)	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık Ort(°C)
Mersin	34	14,8	15,5	18,2	21,5	24,8	28	30,7	31,4	30	26,8	21,2	16,4	23,28
Erdemli	34	15,1	15,7	18,3	21,9	25,3	28,6	31,2	31,9	30,5	27,1	21,5	16,7	23,65
Gülek	29	10,1	10,9	14	18,3	23	27,3	30,6	30,9	28,5	23,7	16,8	11,6	20,48
Arslanköy	11	5,8	6,7	9,8	13,7	18,4	22,8	26,5	26,9	24,4	19,5	12,9	8	16,28

Kaynak: D.M.İ. Gen. Müd.

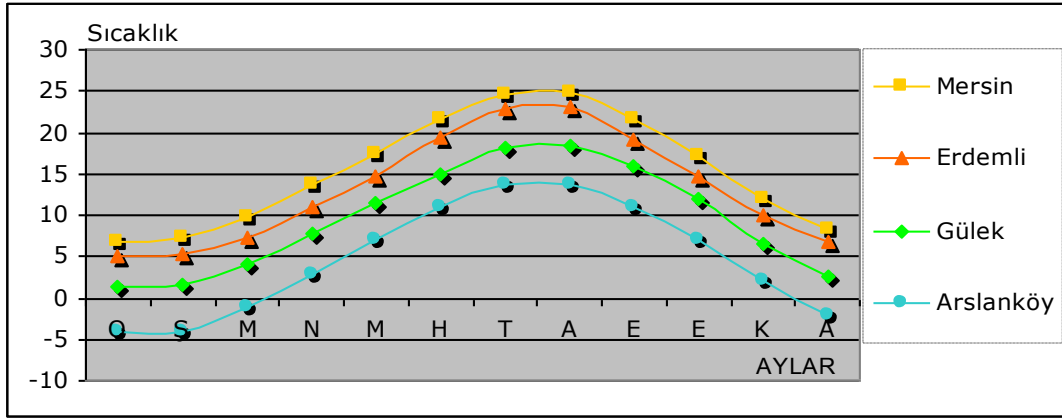
Tablo 1.7. Mersin, Erdemli, Gülek, Arslanköy Meteoroloji İstasyonların aylık ve yıllık minimum sıcaklıkların ortalaması

İstasyonlar	Rasat S. (Yıl)	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık Ort(°C)
Mersin	34	6,8	7,3	9,8	13,7	17,4	21,5	24,6	24,8	21,7	17,2	12	8,3	15,43
Erdemli	34	5,1	5,2	7,2	10,9	14,8	19,3	22,8	23	19,2	14,6	9,9	6,7	13,23
Gülek	28	1,3	1,6	4,1	7,9	11,6	15	18,2	18,3	15,9	11,9	6,5	2,7	9,58
Arslanköy	11	-4,1	-4,1	-1,2	2,8	7	11	13,8	13,7	11	7	2	-2,2	4,73

Kaynak: D.M.İ. Gen. Müd.



Grafik 1.9. Mersin, Erdemli, Gülek ve Arslanköy Meteoroloji İstasyonlarının aylık maksimum sıcaklıklarının ortalaması



Grafik 1.10. Mersin, Erdemli, Gülek ve Arslanköy Meteoroloji İstasyonlarının aylık minimum sıcaklıklarının ortalaması

İnceleme alanı içerisindeki Mersin Meteoroloji İstasyonu'nun kayıtlarına göre Maksimum Sıcaklık Günü, 30 Eylül 1999 günü ve 38,5 °C sıcaklık olarak ölçülmüştür. Minimum Sıcaklık Günü ise; 28 Şubat 1985 günü ve -3 °C sıcaklık olarak ölçülmüştür. Yine sahanın en yüksek meteoroloji istasyonunu oluşturan ve 1975-1986 yılları arası kayıt yapan Arslanköy Meteoroloji İstasyonu verilerine göre; Maksimum Sıcaklık Günü, 13 Ağustos 1985 günü ve 34,3 °C sıcaklık olarak ölçülmüştür. Minimum Sıcaklık Günü ise; 21 Şubat 1985 günü ve -23,5 °C sıcaklık olarak ölçülmüştür (Tablo 1.8; 1.9).

Tablo 1.8. Mersin Meteoroloji İstasyonunda ölçülen max. ve min. sıcaklık yılı, günü ve sıcaklık değeri (1975–2009)

	Rasat S. (Yıl)	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A
Max Sıcaklık Günü	34	19	7	24	6	7	9	30	14	30	9	4	8
Max Sıcaklık Yılı	34	1987	2002	2008	1975	2007	2002	2007	1985	1999	1994	1992	2005
Max Sıcaklık (°C)	34	21,8	24	29,8	33,9	35,8	35	36,6	37,2	38,5	36,4	30	25,5
Min Sıcaklık Günü	34	5	28	3	11	1	4	4	30	28	31	13	27
Min Sıcaklık Yılı	34	1983	1985	1985	1997	1975	1976	1975	1983	1992	1987	1988	1992
Min Sıcaklık (°C)	34	-2,5	-3	-1,5	3,8	9,8	5,3	18,1	18	13,9	8	1,8	-0,4

Kaynak: D.M.İ. Gen. Müd.

Tablo 1.9. Arslanköy Meteoroloji İstasyonunda ölçülen max. ve min. sıcaklık yılı, günü ve sıcaklık değeri (1975–1986)

	Rasat S. (Yıl)	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A
Max Sıcaklık Günü	12	3	24	31	18	30	29	18	13	3	7	3	7
Max Sıcaklık Yılı	12	1984	1977	1975	1985	1980	1980	1980	1985	1975	1984	1983	1985
Max Sıcaklık (°C)	12	12,7	18	20	24	27,2	30,9	33,9	34,3	32,1	29	22	17,1
Min Sıcaklık Günü	12	30	21	1	6	8	4	3	1	21	18	13	29
Min Sıcaklık Yılı	12	1980	1985	1985	1981	1981	1982	1981	1982	1980	1977	1981	1979
Min Sıcaklık (°C)	12	-15	-23,5	-12,5	-6,3	-2	2	6	8	3,6	-0,5	-8	-12

Kaynak: D.M.İ. Gen. Müd.

1.3.2.3. Don Olaylı Günler

Soğuk hava kütlelerinin geçtikleri alanlar, rüzgârın da etkisiyle hızla soğumaya uğrar. Hava koşulları ve yeryüzü şekillerindeki farklılığın, yüzeylerden yansımayı artırıcı etkisi de don olaylarının yaşanmasına neden olur. Havadaki nem oranı, don olaylarını etkiler.

Ortamda bulunan su zerrecikleri, havadaki sıcaklık değişimine engel olacak şekilde ısıyı tutarlar. Ortamdaki ısı değişimi nem'e bağlı olarak azalır. Nemin olmadığı ve açık hava şartlarında gece boyunca şiddetli radyasyonla birlikte sabahın erken saatlerinde don olayı ile karşılaşılır. Denizel etkisinin azaldığı, nemli hava kütleleri ile birlikte ısıнын da azaldığı, kıydan uzak yükseltilerdeki meteoroloji istasyonlarında, donlu gün sayılarında belirgin bir artış olmaktadır (Tablo 1.10).

Kıyıya yakın yükseltideki Mersin ve Erdemli meteoroloji istasyonlarında Ocak-Şubat aylarında ortalama 2–6 gün arası donlu gün kaydı görülürken, nadiren Mart ve Aralık aylarında birkaç günlük donlu gün bulunmaktadır. Kıyıdan itibaren üst yükseltilere çıkıldıkça donlu gün sayılarında artış belirgindir. Orta yükseltideki istasyonlarda Kasım, Mart aylarında da donlu gün kayıtları bulunmaktadır. Üst yükseltideki istasyonlarda yıl içinde yaklaşık 4 ay don olayı görülebilmektedir. İnceleme alanının en üst noktasında yer alan Arslanköy Meteoroloji İstasyonu kayıtlarına göre; Aralık, Ocak ve Şubat aylarının hemen hemen tamamında don görülebilmektedir. Ölçülen don olaylı günlerin ortalaması, Mersin’de 2,8 gün, Erdemli’de 4,5 gün, Gülek’de 22,9 gün ve Arslanköy’de 100,7 gündür (Tablo 1.10).

Tablo 1.10. Mersin, Erdemli, Gülek ve Arslanköy Meteoroloji İstasyonlarının kayıtlı verilerine göre aylık ve yıllık ortalama donlu gün sayıları (*Mersin, *Erdemli, *Gülek, *Arslanköy)

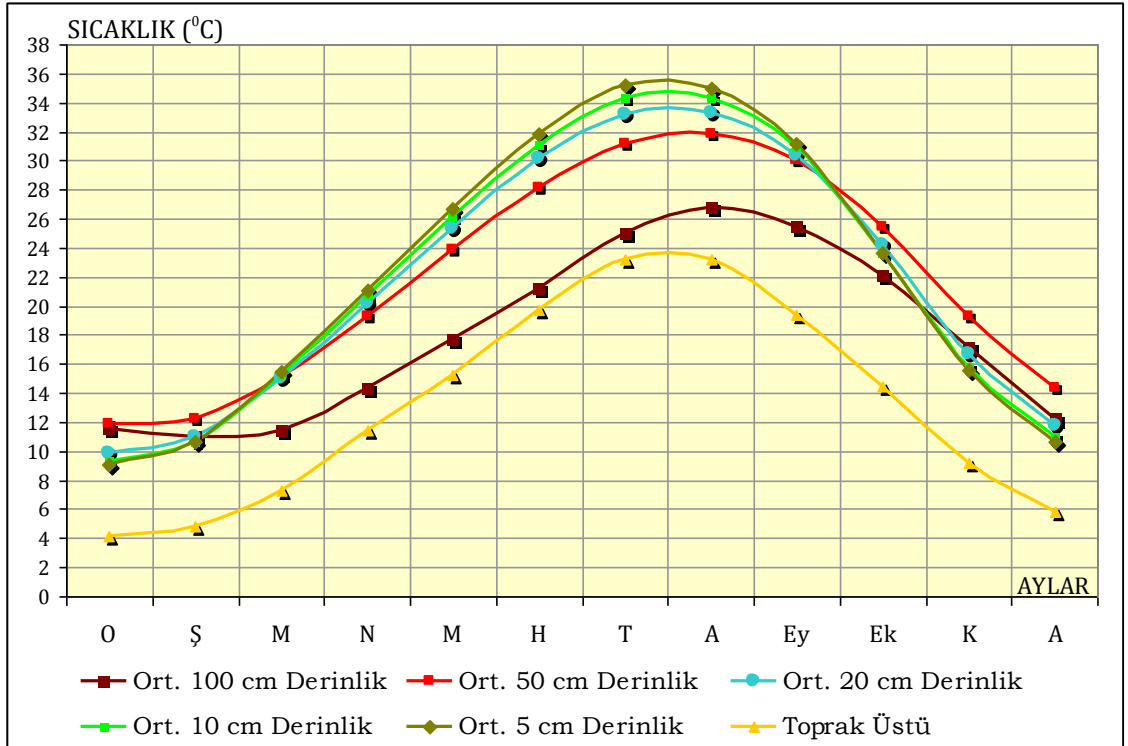
YIL/ AY	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A
1975	17-31	1-1-10-26	4-15	1							1-7	11-29
1976	14-31	2-20-29	1-1-4-22	2							6	1-22
1977	23-31	1-12	4-16	1						2		6-26
1978	1-30	1-17	11	2								1-17
1979	12-19	2-12	7	2							7	30
1980	2-4-31	2-29	3-27	14	2						10	4-25
1981	2-31	3-28	29	15	4						24	29
1982	1-10-31	1-3-16-28	4-31	8	1						10	9-27
1983	5-5-20-31	2-2-12-25	1-4-19	1								7-16
1984	2-21	23	12	3							3	5-28
1985	22	7-7-15-23	3-3-6-15									1-4-19
1986	7											2
1987	3		1-13									4
1988	2	2	1-3								4	6
1989	1-6-19	4-7									1	2-6
1990	8-13	1-4	1									2
1991	2-6	1-12	1									9
1992	1-6-19	5-23	1-7								4	2-3-15
1993	10	1-3-10									3	
1994		5									1	8
1995	1-7	2									5	5
1996	7	4										
1997	1-5	1-5		3								4
1998	2-7	8	4									1
1999	2	1-3	1								1	
2000	3-20	12	1-5									3
2001	4	3									4	4
2002	1-23	1										1-14
2003	1											6
2004	2-10	1-8	2									2

Kaynak: D.M.İ. Gen. Mtd.

1.3.2.4. Toprak Sıcaklığı

Bir bölgedeki toprak altı sıcaklıklarının bilinmesi özellikle tarımsal faaliyetler, hidrolojik koşullar gibi pek çok açıdan büyük önem taşımaktadır (Tonbul, 1985:175).

Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'nün toprak sıcaklığı ile ilgili kayıtları sadece Mersin ve Erdemli İstasyonlarında ölçülmüştür. Bu verilere göre, yıllık ortalama toprak üstü minimum sıcaklık Mersin'de 13,2 °C, Erdemli'de 11,2 °C'dir. Ortalama 5 cm derinlikteki toprak sıcaklığı Mersin'de 22,2 °C, Erdemli'de 22,6 °C'dir. Ortalama 10 cm derinlikteki toprak sıcaklığı Mersin'de 21,9°C, Erdemli'de 22,3 °C'dir. Ortalama 20 cm derinlikteki toprak sıcaklığı Mersin'de 21,8 °C, Erdemli'de 22,2 °C'dir. Ortalama 50 cm derinlikteki toprak sıcaklığı Mersin'de 21,9 °C, Erdemli'de 14,7 °C'dir. Minimum 100 cm derinlikteki toprak sıcaklığı Mersin'de 18 °C, Erdemli'de 12,0 °C'dir. Aylık ortalama toprak sıcaklığının seyri, ortalama hava sıcaklığıyla uyumlu olarak değişmektedir. Belirli derinlik kademelerinde farklılık görülmekle birlikte, derinlik arttıkça sıcaklık değişimi azalmaktadır. Bir başka ifadeyle, derinlik artışına bağlı olarak mevsimsel sıcaklık değişimi etkisini yitirmektedir (Grafik 1.11).



Grafik 1.11. Mersin ve Erdemli Meteoroloji İstasyonu kayıtlarına göre ort. toprak üstü, 5 cm, 10 cm, 20 cm, 50 cm ve minimum 100 cm derinlikteki toprak sıcaklığı (°C)

1.3.3. Atmosfer Basıncı ve Rüzgârlar

1.3.3.1. Basınç

İnceleme alanı ve yakın çevresindeki istasyonlardan yalnızca Mersin ve Erdemli Meteoroloji İstasyonlarının Basınç kayıtları bulunmaktadır. Bu iki istasyonun bulunduğu konum nedeniyle basınç değerleri hemen hemen aynıdır. Mevsimsel olarak yaz aylarında daha düşük, kış aylarında daha yüksek basınç değerleri ölçülmüştür. Ortalama basınç değeri, 1012,35 hPa'dır. En düşük basınç değeri, Mart ayında ve 990,6 hPa'dır. En yüksek basınç değeri ise; Ocak ayında ve 1033,8 hPa olarak ölçülmüştür (Tablo 1.11; 1.12, Grafik 1.12). Kış aylarında kıyı kesimler, alçak basıncın etkisinde kalır. Denizden uzaklaştıkça karasal yüksek basınç artışı görülür.

Tablo 1.11. Mersin Meteoroloji İstasyonunun Ort. Basınç, Max. Basınç ve Min. Basınç değerleri (1975–2008)

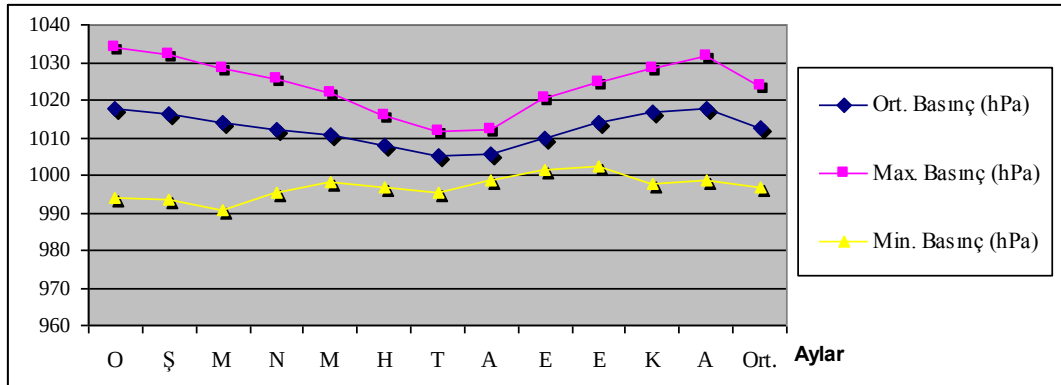
Parametre	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Ort.
Ort. Basınç (hPa)	1017,7	1016,1	1014,1	1012	1010,9	1008,1	1004,9	1005,8	1010	1013,9	1016,8	1017,9	1012,35
Max. Basınç (hPa)	1033,8	1032,3	1028,3	1025,6	1021,9	1015,8	1011,6	1011,9	1020,5	1024,5	1028,2	1031,8	1023,85
Min. Basınç (hPa)	993,8	993,3	990,6	995,4	998	996,9	995,5	998,6	1001,6	1002,4	997,8	998,6	996,875

Kaynak: D.M.İ. Gen. Müd

Tablo 1.12. Erdemli Meteoroloji İstasyonunun Ort. Basınç, Max. Basınç ve Min. Basınç değerleri (1975-2008)

Parametre	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Ort.
Ort. Basınç (hPa)	1016,2	1015,1	1013,5	1012,1	1011,6	1009,1	1006,3	1006,9	1010,2	1013,3	1015,3	1016,2	1012,15
Max. Basınç (hPa)	1027,6	1031,4	1027,2	1023,9	1020	1017,3	1013,6	1014,5	1018,7	1022,6	1026,5	1030,7	1022,83
Min. Basınç (hPa)	990,9	996	990,2	995,2	999,1	996,8	997,2	999,1	1001,1	1001,4	999,3	996,9	996,933

Kaynak: D.M.İ. Gen. Müd



Grafik 1.12. Mersin Meteoroloji İstasyonunun Ort. Basınç, Max. Basınç ve Min. Basınç değerleri (1975- 2008)

Mersin ve yakın çevresinin basınç şartları, yıl içinde sahayı etkileyen hava kütlelerinin hareketiyle yakından ilgilidir. Genel olarak Akdeniz iklim şartlarının hüküm sürdüğü hava kütlelerinin etkisinde kalır.

1.3.3.2. Rüzgârlar

Türkiye’de basınç dağılışı, hâkim rüzgâr istikametlerini ve netice itibariyle karakteristik hava tipleri bakımından birbirinden çok farklı iki devredir. İlkbahar ve sonbahar ise, bu farklı devrelerin birinden diğerine geçildiği ve her iki devreyi karakterize eden hava tiplerinin daha sık bir şekilde değiştiği safhalara tekabül ederler (Erinç, 1984b:306). İç Anadolu üzerinden gelen kuru ve soğuk rüzgârlar da Akdeniz’e bakan yamaçlara kuru ve sıcak (fön) rüzgârlar olarak ulaşmaktadır (Kantarci, 1991).

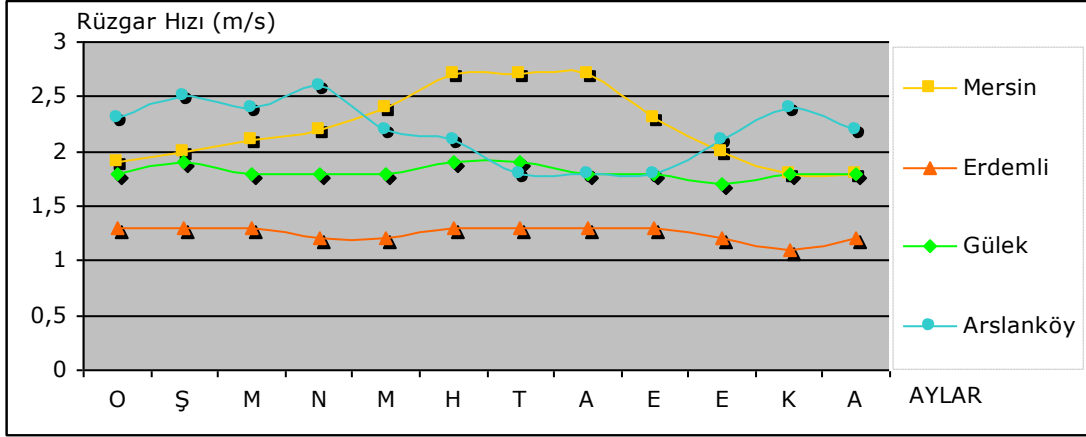
İnceleme alanı ve yakın çevresindeki meteoroloji istasyonlarının kayıtlarına göre rüzgârların esme yönleri ve sayıları, tablo ve grafikler şeklinde (Tablo 1.13; 1.14; 1.15, Grafik 1.13; 1.14) aşağıda verilmiştir. Bu veriler incelenirse, yıldan yıla bazı değişiklikler gözükmesine rağmen, inceleme alanının da içinde bulunduğu bölgede, yazın güneybatı yönlü, kışın ise kuzeybatı yönden esen hâkim rüzgârlar söz konusudur. Genel atmosfer dolaşımı nemli güneydoğu yönlü rüzgârların etkisindedir.

Araştırma alanı ve çevresindeki istasyonların aylık ortalama rüzgâr hızlarına bakıldığında (Tablo 1.14, Grafik 1.12); rüzgâr hızları 0,9–3,2 ms arasında değişmektedir. Aylık ortalama rüzgâr hızının en fazla olduğu istasyon; Çamlıyayla, en düşük olduğu ise, Güzeloluk’tur. Araştırma alanı içerisindeki Mersin ve Arslanköy istasyonlarının kış aylarında birbirine yakın ortalama değerler göstermesine rağmen, yaz aylarında Arslanköy’de aylık ortalama rüzgâr hızının azaldığı, Mersin’de arttığı görülmektedir. Orta yükselti kuşağında bulunan Gülek’de yıl boyunca tekdüze aylık ortalama rüzgâr hızı hâkimken, Erdemli’de mutedil değerlerde kalmaktadır.

Tablo 1.13. Mersin, Erdemli, Gülek, Arslanköy Meteoroloji İstasyonlarının ort. rüzgâr hızı (ms)

İstasyonlar	Rasat S. (Yıl)	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık Ort(ms)
Mersin	34	1,9	2	2,1	2,2	2,4	2,7	2,7	2,7	2,3	2	1,8	1,8	2,2
Erdemli	34	1,3	1,3	1,3	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,3	1,2	1,1	1,2	1,3
Gülek	28	1,8	1,9	1,8	1,8	1,8	1,9	1,9	1,8	1,8	1,7	1,8	1,8	1,8
Arslanköy	11	2,3	2,5	2,4	2,6	2,2	2,1	1,8	1,8	1,8	2,1	2,4	2,2	2,2

Kaynak: D.M.İ. Gen. Müd



Grafik 1.13. Mersin, Erdemli, Gülek ve Arslanköy Meteoroloji İstasyonlarının ort. Rüzgâr hızı (m_sec)

Tablo 1.14. Mersin, Erdemli, Gülek ve Arslanköy Meteoroloji İstasyonlarının aylık max. rüzgâr hızı (m/s) ve yönü

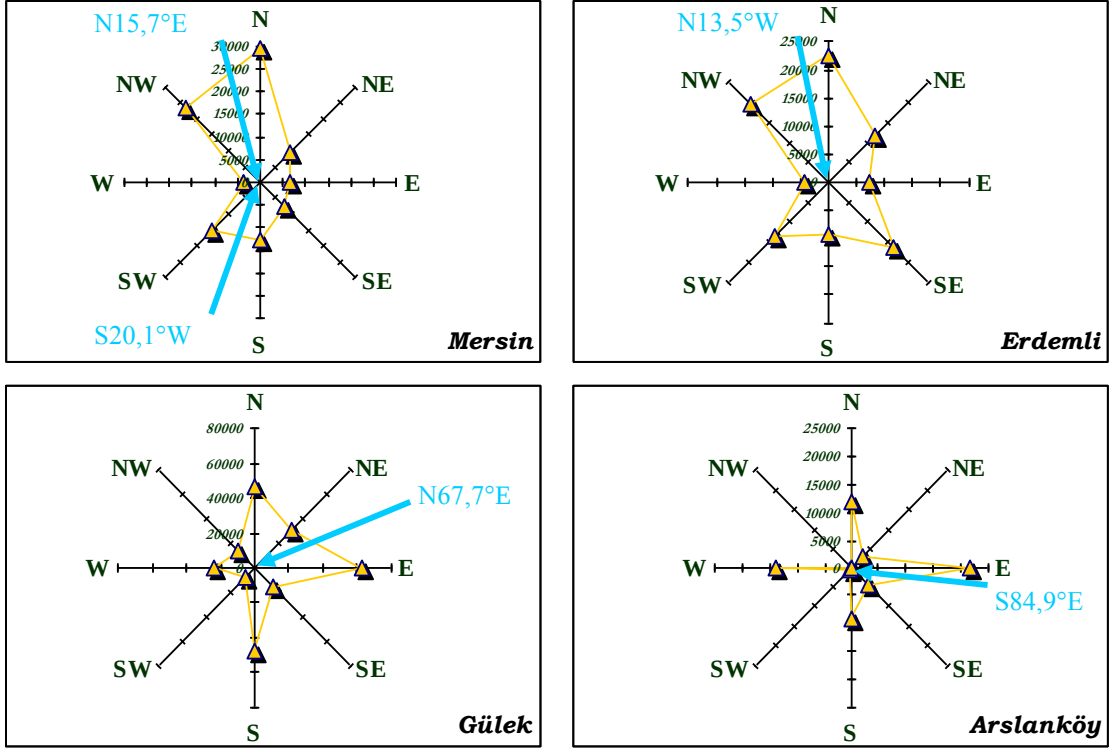
İstasyonlar	Rasat S.(Yıl)	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A
Mersin	34	25,2 SSW	34,2 WSW	26,4 SSW	25,0 SW	24,0 S	19,7 NNW	26,2 NW	20,2 NNE	25,0 SSW	27,9 SSW	25,7 SSW	24,4 S
Erdemli	34	23,0 NNW	26,6 NNW	21,9 NNW	23,7 NW	19,5 SSW	30,7 SSE	13,0 W	14,8 E	17,8 SSW	20,5 NNE	37,8 NNE	19,2 NNW
Gülek	28	24,8 NNW	27,0 ENE	29,0 WSW	23,4 E	23,4 E	17,5 NE	17,2 N	17,5 NNW	22,2 N	23,0 N	23,1 W	21,4 E
Arslanköy	11	12,3 NW	19,0 W	12,3 N	19,0 N	9,4 NW	9,4 E	9,4 NW	9,4 NE	9,4 N	9,4 N	19,0 N	9,4 NW

Kaynak: D.M.İ. Gen. Müt

Tablo 1.15. Mersin, Erdemli, Gülek ve Arslanköy Meteoroloji İstasyonlarının sekiz yöne göre yıllık rüzgâr esme sayıları toplamı

Yönler	Mersin	Erdemli	Gülek	Arslanköy
N	29254	22513	46619	11720
NE	9394	11477	30426	2864
E	6571	7245	62289	21680
SE	7879	16219	14998	4480
S	12583	9085	47446	9120
SW	15082	13633	7774	472
W	3622	4182	23967	13704
NW	23163	19374	13597	48

Kaynak: D.M.İ. Gen. Müt.



Grafik 1.14. Mersin, Erdemli, Gülek ve Arslanköy Meteoroloji İstasyonlarının sekiz yöne göre aylık rüzgâr esme sayıları toplamı ve hâkim rüzgâr yönleri

Yaz mevsiminde Türkiye üzerinde, kışa göre daha düzenli bir basınç dağılışı vardır. Nitekim, bu sırada kuzey enlemlere yükselen Asor yüksek basıncından güneydoğudaki Basra alçak basıncına doğru bir sirkülasyon sistemi doğmuş olur. Bu sistem içinde, yeryüzüne yakın tabakalarında kuzey sektöründen (özellikle kuzeydoğu ve kuzeybatıdan) düzenli esen rüzgârlar egemen olmaktadır (Koçman, 1993:15).

Yıl içinde mevsimlere göre değişen karakterdeki hava kütlelerinin etkisi ve bunlara bağlı gelişen cephe sistemleri, yağış ve sıcaklık rejimlerini belirlediği gibi, rüzgârların yönü ve şiddetini de belirlemektedir. Yer şekilleri, yerel rüzgârlarının hızını ve belirli yönlerden egemen olmasını da sağlar. Yörede kuzey sektörlü rüzgârlar tüm istasyonlarda da hâkim yönü gösterir. İkinci hâkim yön ise güney sektörlü olurken, üçüncü yönü doğu sektörü oluşturmaktadır. Bu yönler dışındaki rüzgârların esme sayıları çok düşük olmasına karşılık frekansları nispeten yüksektir. Rüzgârların bu şekildeki hareketi üzerinde yeryüzü şekillerinin büyük etkisi vardır. Kıyı ve dağlık alanlar arasında kalan yörede, basınç merkezlerine bağlı olarak değişime uğrayan hava hareketleri görülür. Ayrıca denize dik olarak inen vadiler, mevsimlik rüzgâr sisteminde de önemli rol oynar.

Deniz ve karanın farklı ısınmasına bağlı olarak oluşan basınç farklılığı yerel rüzgârları oluşturur. Kıyılar iç kesimlere göre yüksek basınç oluşturduğundan, rüzgârlar oluşur. Gündüz deniz, karadan soğuk olduğu için yüksek basınç, karalar alçak basınç alanı durumundadır. Böylece denizden karaya rüzgâr oluşur, bunlara deniz meltemi denir; gece ise tersi olur, karadan denize yönelen kara meltemi eser. Gündüz, kuzeydeki dağlık alanlarda soğuk olan vadilerden sıcak olan dağ yamaçlarına doğru vadi meltemi oluşur. Gece ise tersi olur. Yamaçlardan vadilere doğru dağ meltemi oluşur. Yerel rüzgârların yönü, mevsimlere göre değişmektedir. Kış mevsiminde genellikle kuzey yönlerden esen rüzgârlar, yazın ve sonbaharın ortasına kadar güney yönlerden daha fazla esmektedir.

1.3.4. Su Buharı ve Nem

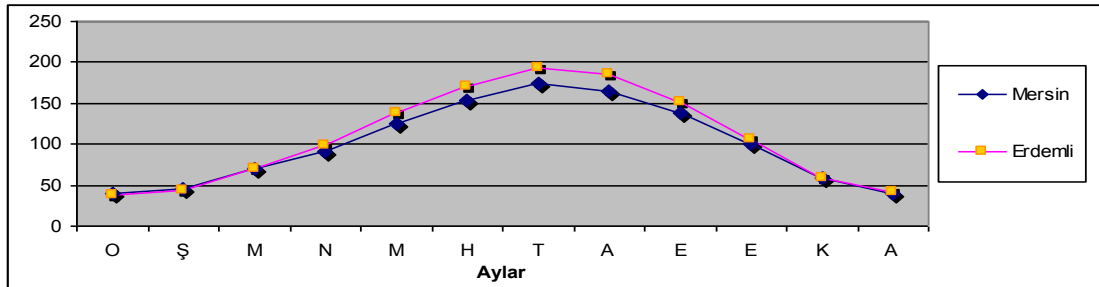
1.3.4.1. Buharlaşma

İnceleme alanı ve yakın çevresindeki meteoroloji istasyonlarından yalnızca Mersin ve Erdemli’de Buharlaşma rasatı yapılmıştır. Bu iki istasyonun uzun yıllar ortalama aylık verilerine göre, Ortalama açık yüzey buharlaşması, mevsimsel olarak belirgin bir farklılık gösterir. Mersin’de yaz ayları, özellikle Temmuz (174,5 mm) ve Ağustos (164,8 mm)’da maksimum buharlaşma değerlerine ulaşırken, kış aylarında özellikle Aralık (40,7 mm) ve Ocak (39,8 mm)’ta minimum değerlerde kalır. Yıllık toplam ortalama açık yüzey buharlaşma miktarı, Mersin’de 1204,6 mm, Erdemli’de 1295,2 mm dir (Tablo 1.16, Grafik 1.14).

Tablo 1.16. Mersin ve Erdemli Meteoroloji İstasyonlarının aylık ve yıllık ortalama açık yüzey buharlaşma miktarı

İstasyonlar	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık Top(mm)
Mersin	39,8	45,4	70,8	91,2	125	154,1	174,5	164,8	138	100,8	59,5	40,7	1204,6
Erdemli	38,5	43,6	69,5	98,4	138,7	169,8	193,8	184,8	151,6	106,4	59,3	40,8	1254,4

Kaynak: D.M.İ. Gen. Müd.



Grafik 1.14. Mersin ve Erdemli meteoroloji istasyonlarının aylık ortalama açık yüzey buharlaşma miktarı

1.3.4.2. Nem

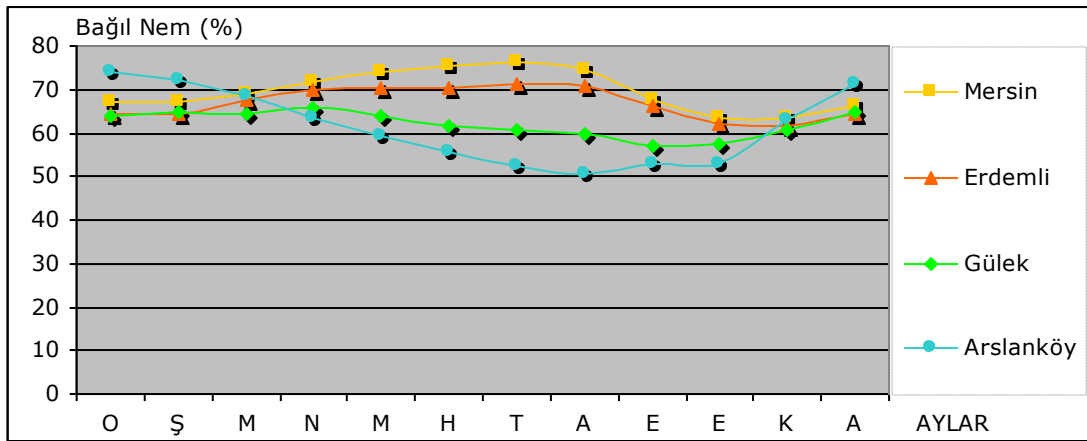
İnceleme alanı ve yakın çevresindeki meteoroloji istasyonlarının yıllık ortalama nisbi nem oranı; %60-%70 arasında değişmektedir. Bu değişim, denize uzaklıkla ters orantılıdır. Alt yükseltide kurulu bulunan Mersin (%69,6), Erdemli (%67,0), orta yükseltideki Gülek (%62,2) ve üst yükseltideki Arslanköy (%61,3) Meteoroloji İstasyonu kayıtlarında farklılık görülmekle birlikte genel olarak güneyden kuzeye doğru bağıl nem oranında belirgin bir düşüş oluşmaktadır (Tablo 1.17, Grafik 1.16). Yaz mevsiminde Arslanköy'de ortalama bağıl nem oranı % 45, Mersin'de % 73 iken, bazı günler akşam saatlerinde Mersin'deki oran % 80'lere kadar ulaşmaktadır (Sandal, 2003).

İlgi çekici özellik deniz kara ve dağ meltemlerinin nisbi nem üzerindeki etkisidir. Akdeniz kıyı kuşağındaki istasyonlarda, akşam havanın nisbi nemi sabahkinden daha yüksektir. Gündüz esen deniz meltemlerinin getirdiği nem ile akşam havanın nem oranı artmaktadır. Gece yarısına yakın veya gece yarısından itibaren başlayan kara meltemleri (karadan denize) sabaha kadar nemli havayı denize itirmekte ve havanın nem oranı sabahleyin daha düşük olmaktadır. Öğlen vakti artan hava sıcaklığı ile havanın nem oranı da düşmektedir (Kantarıcı, 1991).

Tablo 1.17. Mersin, Erdemli, Gülek ve Arslanköy meteoroloji istasyonlarının ortalama aylık bağıl nem değerleri

İstasyonlar	Rasat S. (Yıl)	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık Ort(%)
Mersin	34	66,9	67,3	69	71,6	73,8	75,3	76,1	74,4	67,5	63,5	63,5	66,3	69,6
Erdemli	34	64,5	64,4	67,8	69,7	70,3	70,4	71,4	70,9	66,1	61,9	61,8	64,4	67,0
Gülek	29	63,9	65	64,5	65,8	64,1	61,6	60,6	59,8	57,2	57,7	60,7	64,9	62,2
Arslanköy	11	74	72,1	68,7	63,3	59,5	55,7	52,2	50,7	53,1	52,8	63	71,1	61,3

Kaynak: D.M.İ. Gen. Müd.



Grafik 1.16. Mersin, Erdemli, Gülek ve Arslanköy meteoroloji istasyonlarının ortalama aylık bağıl nem değerleri

1.3.4.3. Bulutluluk ve Sisli Günler

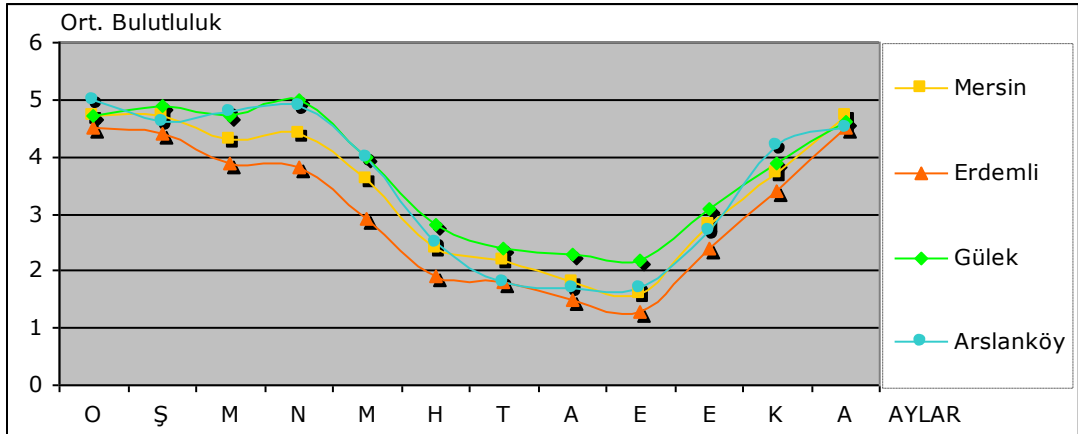
İnceleme alanı ve yakın çevresindeki istasyonların tümünde Aylık Ortalama Bulutluluk değerleri 1–5,9 arasındadır. Kış ayları genelde 4,5–5,5 arası yüksek bulutluluk değerine sahiptir. Yaz ayları ise, 1,5–2,5 arası düşük bulutluk değerindedir. Yıllık ortalama bulutlu gün sayısı Mersin istasyonunda toplam 208,8 gün ile en fazla bulutluluk görülen istasyondur. Mersin'deki bulutluluk kaydının yüksek olmasının nedeni; istasyonun, kıyıda yer alması ve deniz yüzeyinden buharlaşmanın fazlalığı ile ilgili olduğu düşünülmektedir. Buna karşılık incelenen istasyonların yıllık toplam açık gün sayıları Erdemli'de 158 gün, Gülek'de 122 gün arasındadır.

Meteoroloji istasyonlarının bulutluluk, kapalı ve açık gün sayılarındaki farklılığın sebebi; hava hareketlerine kapalı veya açık konumda bulunmaları, yükselti farkı ve denize uzaklık gibi nedenlerden ileri gelmektedir (Tablo 1.18; 1.19; 1.20; 1.21, Grafik 1.17; 1.18; 1.19; 1.20).

Tablo 1.18. Mersin, Erdemli, Gülek ve Arslanköy meteoroloji istasyonlarının aylık ve yıllık ortalama Bulutluluk değerleri

İstasyonlar	Rasat S. (Yıl)	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık Top
Mersin	34	4,7	4,7	4,3	4,4	3,6	2,4	2,2	1,8	1,6	2,8	3,7	4,7	40,9
Erdemli	34	4,5	4,4	3,9	3,8	2,9	1,9	1,8	1,5	1,3	2,4	3,4	4,5	36,3
Gülek	29	4,7	4,9	4,7	5	4	2,8	2,4	2,3	2,2	3,1	3,9	4,6	44,6
Arslanköy	11	5	4,6	4,8	4,9	4	2,5	1,8	1,7	1,7	2,7	4,2	4,5	42,4

Kaynak: D.M.İ. Gen. Müd.

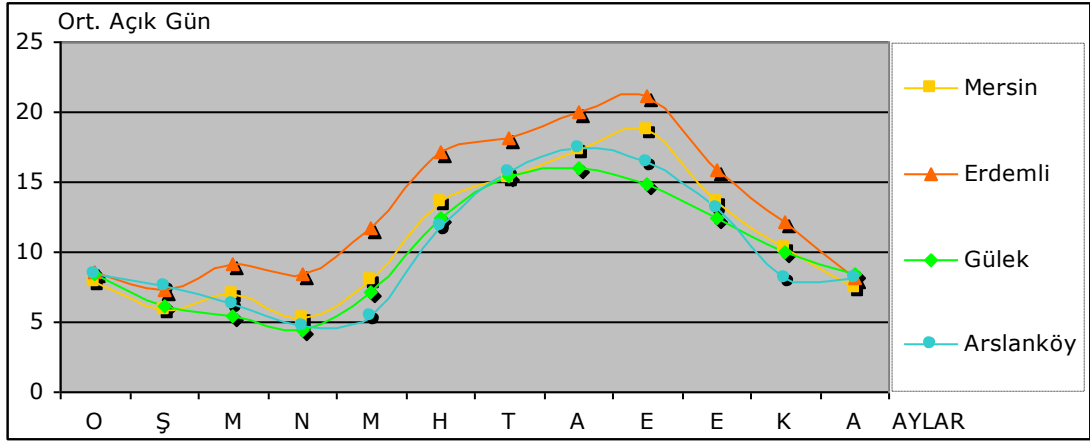


Grafik 1.17. Mersin, Erdemli, Gülek ve Arslanköy meteoroloji istasyonlarının aylık ve yıllık ortalama Bulutluluk değerleri

Tablo 1.19. Mersin, Erdemli, Gülek ve Arslanköy Meteoroloji İstasyonlarında aylık ve yıllık ortalama Açık Günler

İstasyonlar	Rasat S. (Yıl)	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık Top
Mersin	34	7,9	5,9	7	5,3	8	13,6	15,3	17,3	18,7	13,6	10,3	7,5	130,4
Erdemli	34	8,6	7,3	9,1	8,4	11,7	17,1	18,2	20	21,2	15,9	12,1	8,1	157,7
Gülek	29	8,5	6,1	5,5	4,5	7,2	12,5	15,4	16	14,9	12,5	10	8,5	121,6
Arslanköy	11	8,4	7,6	6,3	4,7	5,4	11,8	15,7	17,5	16,4	13,1	8,1	8,1	123,1

Kaynak: D.M.İ. Gen. Müd.

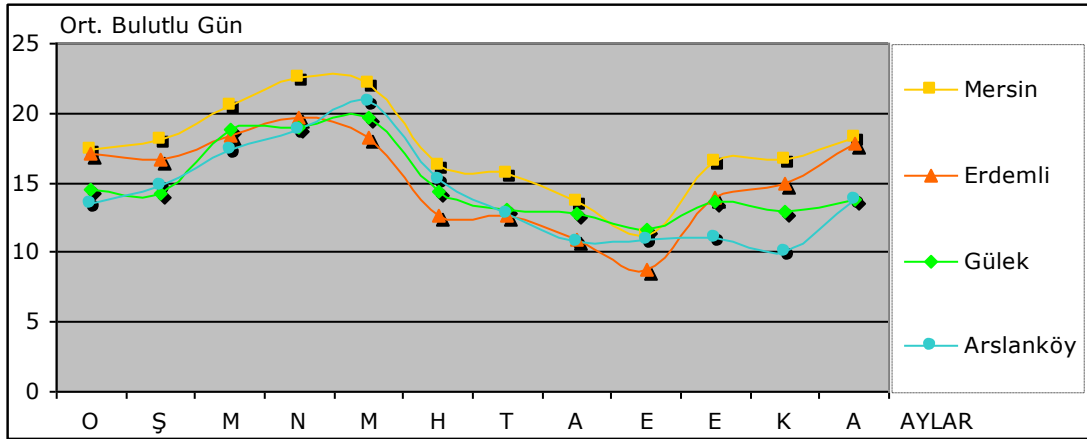


Grafik 1.18. Mersin, Erdemli, Gülek ve Arslanköy meteoroloji istasyonlarında aylık ortalama Açık Günler

Tablo 1.20. Mersin, Erdemli, Gülek ve Arslanköy meteoroloji istasyonlarında aylık ve yıllık ortalama Bulutlu günler

İstasyonlar	Rasat S. (Yıl)	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık Top
Mersin	34	17,4	18,1	20,5	22,5	22,1	16,2	15,7	13,7	11,2	16,5	16,7	18,2	208,8
Erdemli	34	17,1	16,6	18,4	19,7	18,3	12,7	12,7	10,9	8,8	14	15	17,8	182
Gülek	29	14,5	14,2	18,8	19	19,7	14,3	13,1	12,8	11,7	13,6	12,9	13,8	178,4
Arslanköy	11	13,5	14,8	17,4	18,8	20,8	15,2	12,8	10,8	10,9	11,1	10,1	13,8	170

Kaynak: D.M.İ. Gen. Müd.

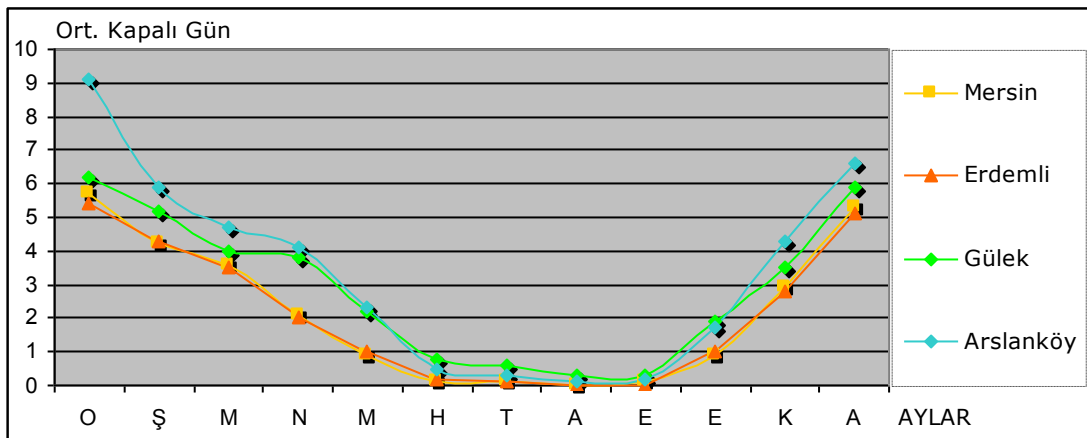


Grafik 1.19. Mersin, Erdemli, Gülek ve Arslanköy Meteoroloji İstasyonlarında aylık ve yıllık ortalama Bulutlu Günler

Tablo 1.21. Mersin, Erdemli, Gülek ve Arslanköy Meteoroloji İstasyonlarında aylık ve yıllık ortalama Kapalı Günler

İstasyonlar	Rasat S. (Yıl)	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık Top
Mersin	33	5,7	4,2	3,6	2,1	0,9	0,1	15,7	0	0,1	0,9	2,9	5,3	41,5
Erdemli	33	5,4	4,3	3,5	2	1	0,2	0,1	0	0	1	2,8	5,1	25,4
Gülek	30	6,2	5,2	4	3,8	2,2	0,8	0,6	0,3	0,3	1,9	3,5	5,9	34,7
Arslanköy	11	9,1	5,9	4,7	4,1	2,3	0,5	12,8	0,1	0,2	1,7	4,3	6,6	52,3

Kaynak: D.M.İ. Gen. Müd.



Grafik 1.20. Mersin, Erdemli, Gülek ve Arslanköy meteoroloji istasyonlarında aylık ve yıllık ortalama Kapalı Günler

Sahanın Akdeniz iklim kuşağında yer alması, Bulutluluk ve Sisli Günlerin seyri ile mevsimsel yağış koşullarında da etkili olmaktadır. Yaz aylarında kapalı ve bulutlu günler sayısı en az düzeyindeyken, kış ve ilkbaharda bu oran artmakta ve en üst düzeye ulaşmaktadır.

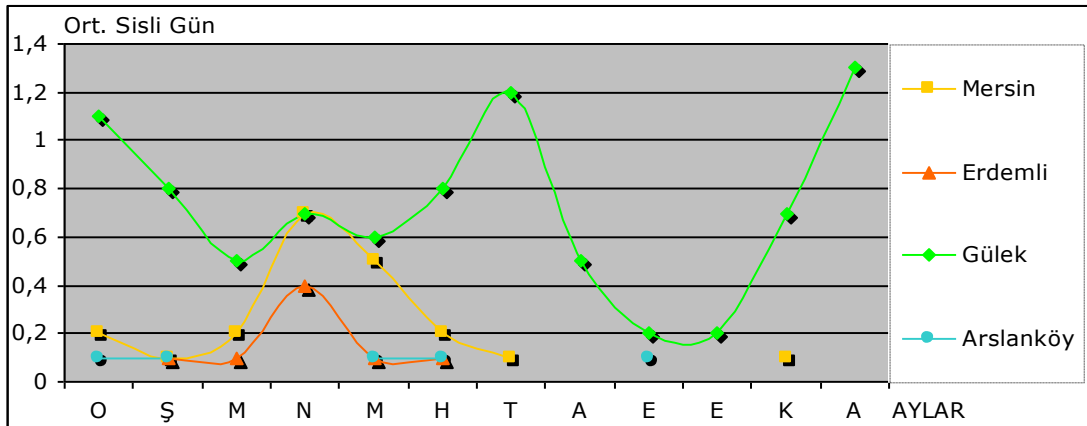
İlkbahar mevsiminde bulutlu gün sayısının fazla görülmesinin nedeni: bu mevsimde atmosfer sirkülasyonunun oldukça karmaşık ve cephe sistemlerinin etkili olmasıdır (Tonbul, 1985;201)

Araştırma alanı ve yakın çevresindeki istasyonların sisli gün sayılarına baktığımızda, değerler genellikle düşüktür. Bu verilere göre, sisli gün sayısı ortalaması en fazla olan istasyonlar: Gülek ve Çamlıyayla, en düşük olanlar ise, Erdemli ve Arslanköy olarak görülmektedir. Genel olarak sisli günler, kış ve bahar aylarında yoğunlaşmaktadır (Tablo 1.22, Grafik 1.21). Sisli günlerin genellikle kış ve ilkbahar aylarında görülmesi bu dönemde daha çok kontinental termik koşullar altında meydana gelen radyasyon sisleri olduğu söylenebilir (Koçman, 1993;48).

Tablo 1.22. Mersin, Erdemli, Gülek ve Arslanköy meteoroloji istasyonlarının ortalama aylık ve yıllık Sisli Günler

İstasyonlar	Rasat S. (Yıl)	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık Top
Mersin	23	0,2	0,1	0,2	0,7	0,5	0,2	0,1				0,1		2,1
Erdemli	10		0,1	0,1	0,4	0,1	0,1							0,8
Gülek	31	1,1	0,8	0,5	0,7	0,6	0,8	1,2	0,5	0,2	0,2	0,7	1,3	8,6
Arslanköy	4	0,1	0,1			0,1	0,1			0,1				0,5

Kaynak: D.M.İ. Gen. Müd.



Grafik 1.21. Mersin, Erdemli, Gülek ve Arslanköy meteoroloji istasyonlarında aylık ortalama Sisli Günler

1.3.5. Yağış

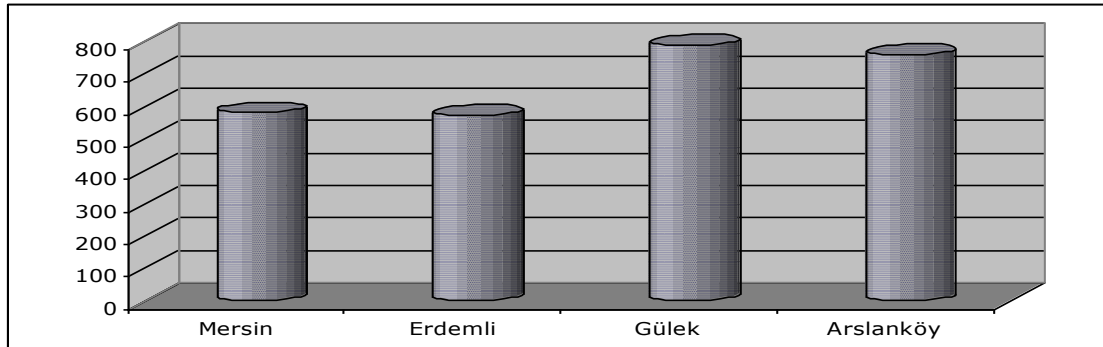
1.3.5.1. Yıllık Ortalama Yağış

Yıllık ortalama yağış miktarı kıyıdan itibaren kuzeye doğru yükseltiyle birlikte artış göstermektedir. Kıyıdaki Mersin Meteoroloji İstasyonu kayıtlarına göre; yıllık yağış; 583,1 mm iken Erdemli’de 574,9 mm’dir. Yıllık yağış, orta yükseltideki (750 m) Gülek’de 790,7 mm, üst yükseltideki (1450 m) Arslanköy’de 761,3 mm’dir. Bu farklı yağış dağılımından bakı, yükselti gibi fizyografik etmenlerin’de etkili olduğu söylenebilir. İnceleme alanının en alt bölümünde yer alan Mersin Meteoroloji istasyonunda, yıllık ortalama yağış miktarının %54’ü (314,9 mm) kış mevsiminde, %3,4’ü (20 mm) ise yaz mevsiminde düşmektedir. En fazla yağış Aralık (132,6 mm), en az yağış Ağustos (4,5 mm) ayında düşer. Sahanın kuzeyinde ve en üst bölümünde yer alan Arslanköy Meteoroloji İstasyonundaki yıllık ortalama yağış miktarının %46’sı (349 mm) kış mevsiminde, %7,8’i (59,3 mm) ise yaz mevsiminde düşmektedir. En fazla yağış Ocak ayında (153,1 mm), en az yağış Ağustos (7 mm) ayında düşmektedir (Tablo 1.23, Garfik 1.22; 1.23; 1.24).

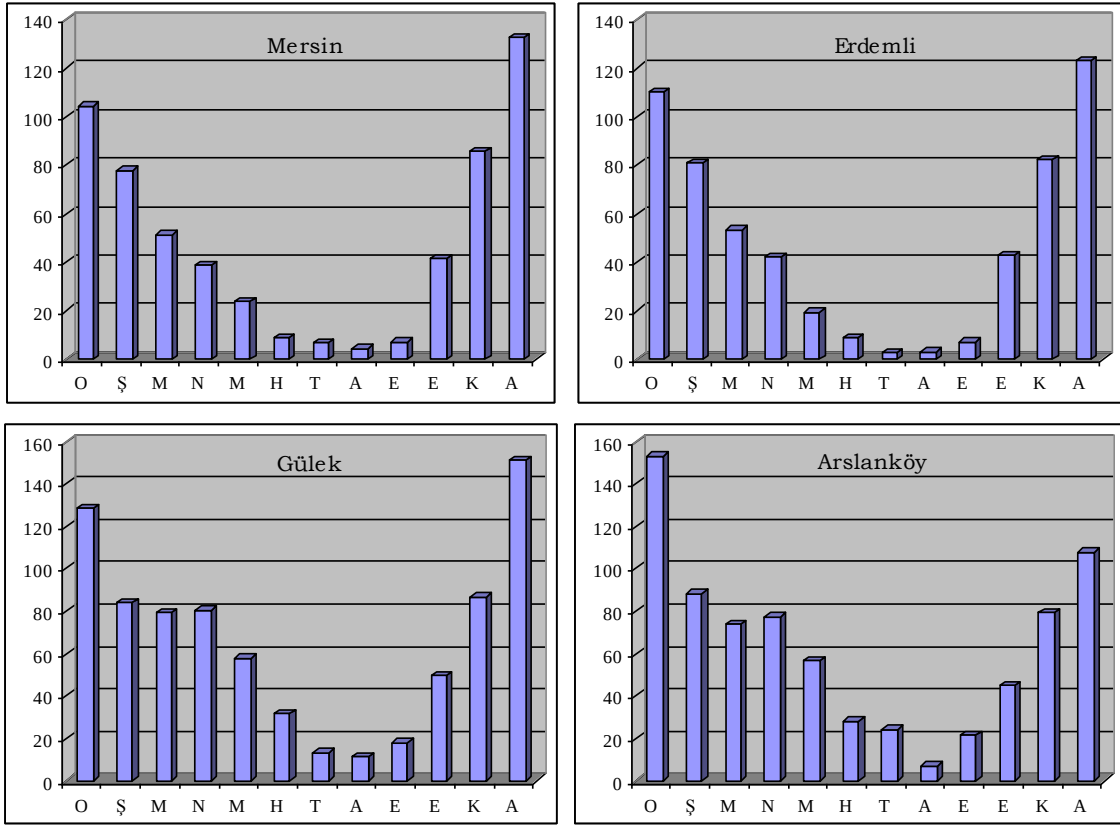
Tablo 1.23. Mersin, Erdemli, Gülek ve Arslanköy meteoroloji istasyonlarının ortalama aylık ve yıllık Toplam Yağış (mm)

İstasyonlar	Rasat S. (Yıl)	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık Ort(mm)
Mersin	34	104,5	77,8	51,4	38,8	23,7	8,9	6,6	4,5	7,2	41,4	85,7	132,6	583,1
Erdemli	34	110,3	80,8	53,3	42,1	19,2	8,7	2,5	2,9	7,1	42,7	82,1	123,2	574,9
Gülek	29	128,4	84,1	79,2	80,3	57,7	31,7	13,1	11,1	17,9	49,5	86,6	151,1	790,7
Arslanköy	11	153,1	88,2	73,7	77,2	56,7	28,1	24,2	7	21,4	44,8	79,2	107,7	761,3

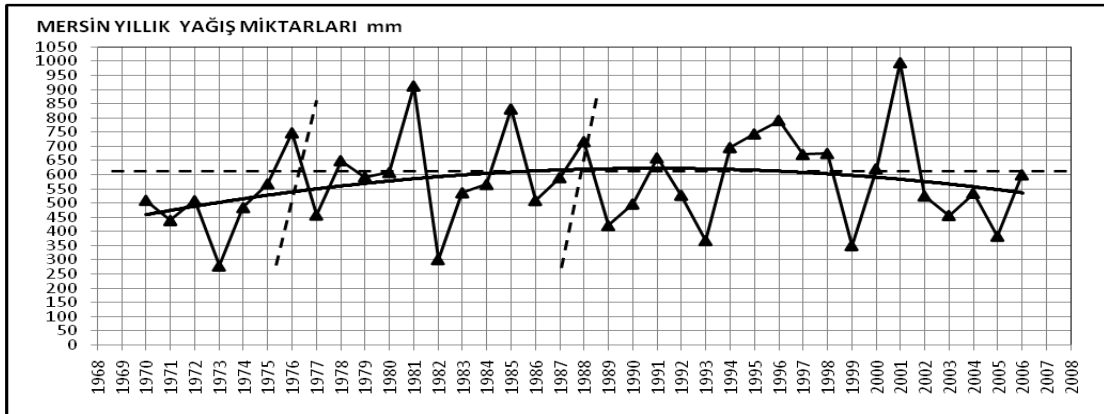
Kaynak: D.M.İ. Gen. Müd.



Grafik 1.22. Mersin, Erdemli, Gülek ve Arslanköy meteoroloji istasyonlarında yıllık Toplam Yağış (mm)



Grafik 1.23. Mersin, Erdemli, Gülek ve Arslanköy meteoroloji istasyonlarında aylık Toplam Yağış (mm)

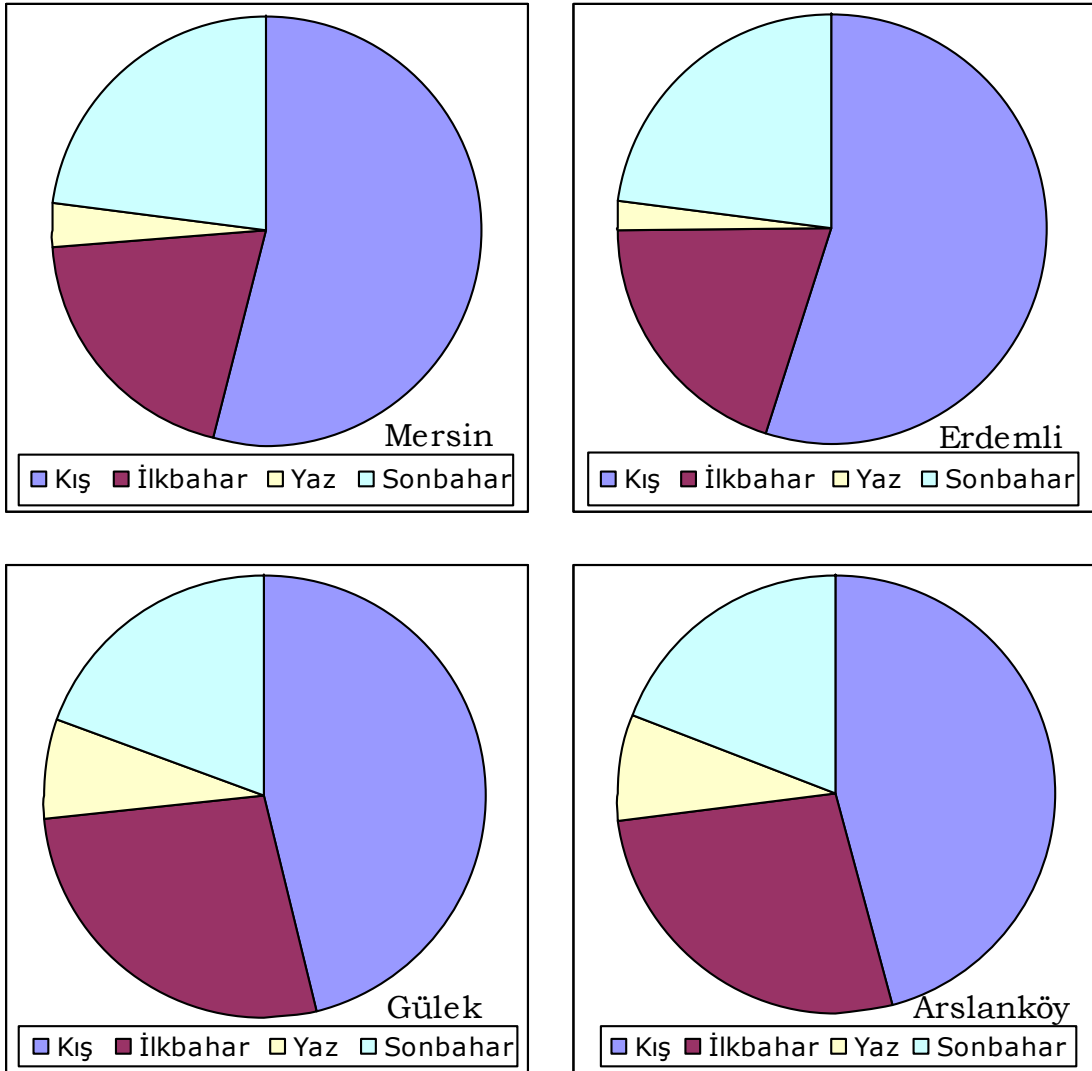


Grafik 1.24. Mersin Meteoroloji İstasyonu yıllık yağış miktarının uzun yıllara göre dağılımı (Kantarci ve Şen, 2008)

1.3.5.2. Yağışın Dağılışı ve Yağış Rejimi

Torosların güneydoğuya bakan Taşeli ile Mersin arasındaki kesimi âdete yağmur gölgesinde kaldığı için az yağış almaktadır (Atalay, 1987). Anamur–Silifke arası bölümde yıllık ortalama yağış 1000 mm düzeyindeyken bu rakam Mersin de 600 mm düzeyine inmektedir.

Grafik 1.23’de görüldüğü gibi inceleme alanı ve yakın çevresindeki istasyonların yağış rejimlerinde benzerlik bulunmaktadır. Yağışın yıl içinde aylara göre dağılımı, tüm istasyonlarda genel olarak uyumludur. Mevsimsel olarak İlkbahar, Kış mevsiminden sonra en fazla yağış alan mevsimdir. Sonbaharın ortalarından itibaren artan yağış miktarı Aralık’ta en yüksek, Ocak ve Şubat aylarında değişkenlik gösteren oranlarda yüksek yağışlar olmaktadır. Yükseltiye bağlı olarak mevsimsel yağışlarda farklılık görülür. Yükseltiyle birlikte kış yağış oranlarında nispeten azalma, ilkbahar ve yaz yağış oranlarında artma görülmektedir (Grafik 1.25).



Grafik 1.25. Mersin, Erdemli, Gülek ve Arslanköy meteoroloji istasyonlarının yıllık ortalama toplam yağışın mevsimlere göre dağılımı

1.3.5.3. Kar Yağışları

Kıyıya yakın istasyonlarda kar yağışlı günlere nadiren rastlanmaktadır. Mersin’de, 34 yıllık (1975-2008) süre içerisinde 1985 yılı Şubatı, 1987 yılı Martı, 1992 yılı Ocak ve Şubatı ile 2004 yılının Şubat ayında bir günlük kar yağışı kaydedilmiştir. Yine 2002 yılının Ocak ayında 3 günlük kar yağışı kaydı bulunmaktadır. Kıyıya yakın istasyonlardan olan Erdemli’de 1992 yılı Aralık, 2004 yılı Şubat ve 2008 yılı Ocak ayında bir günlük kar yağışlı gün kaydı yapılmıştır. Tarsus’da karlı gün kaydı yapılmamıştır. Araştırma sahasının dışında ve orta yükselti kuşağının en doğusunda yer alan Gülek İstasyonu kayıtlarında kış aylarında (Aralık, Ocak, Şubat) ve Mart ayında birkaç günlük kar yağışlı günler kaydı bulunmaktadır. İnceleme alanının kuzeyinde ve üst yükselti kuşağında yer alan Güzeloluk ve Arslanköy İstasyonlarında kar yağışlı gün sayılarında kıyıya göre belirgin bir artış söz konusudur. Güzeloluk’da ortalama yıllık kar yağışlı gün sayısı 21,5 gün iken Arslanköy’de 21,7 gün’dür (Tablo 1.24).

Tablo 1.24. İnceleme alanı ve yakın çevresindeki meteoroloji istasyonlarının yıllık ortalama toplam Kar Yağışı ve aylara göre dağılımı

İstasyonlar	Rasat S. (Yıl)	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık Top.
Mersin	5	0,1	0,1	0										0,2
Erdemli	-													-
Gülek	31	1,2	1,2	0,6								0,1	0,8	3,9
Arslanköy	11	6,7	5,3	3,6	0,8							0,8	4,5	21,7

Kaynak: D.M.İ. Gen. Müd.

1.3.6. Yağış Etkinliği ve İklim Tipi

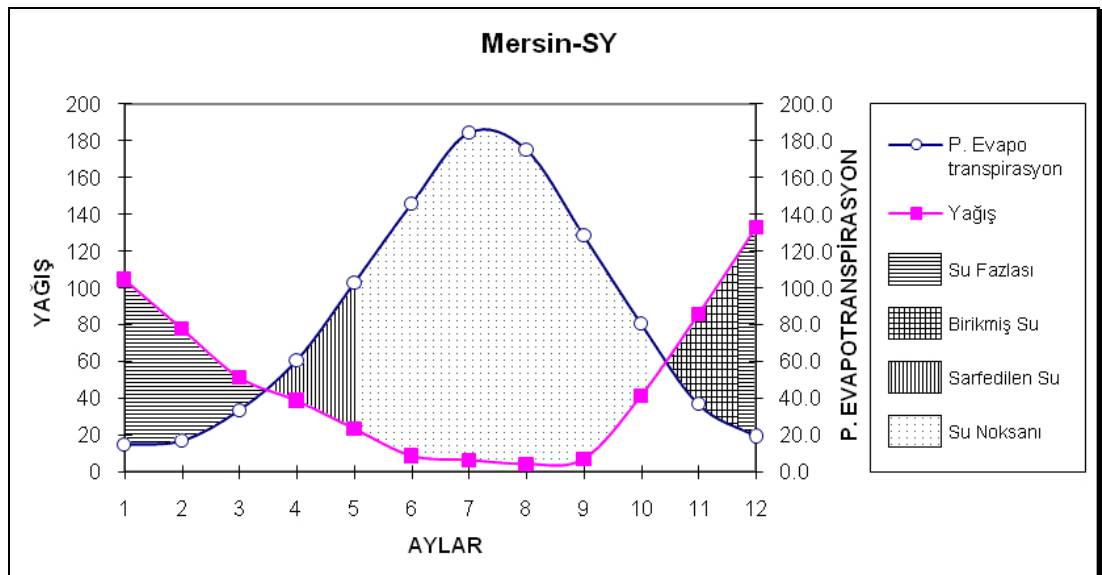
Bir bölgenin iklim sınıflaması yapılırken üç önemli iklim parametresi temel alınır. Bunlar; yağış, sıcaklık ve buharlaşmadır.

Thornthwaite su bilançosu'na göre, Mersin'de Nisan ayından itibaren potansiyel evapotranspirasyon artmaya başlar. Yani potansiyel evapotranspirasyon yağış miktarından daha fazladır. Sıcaklığın bu aydan itibaren yükselmesiyle topraktaki rezerv su sarf edilmeye başlar. Ancak Nisan ayına kadar toprak doymuş halde olduğundan bu ayda su eksikliği söz konusu değildir. Mayıs ayında rezerv su tamamen tükenir ve toprakta su açığı belirir. Yörede kurak dönem içerisinde Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında su eksikliği oldukça fazladır. Bu dönemde tarım ürünlerinin su ihtiyacı ancak sulama ile giderilir. Ekim ayının ikinci yansından itibaren yağış artar ve toprakta su birikmeye başlar. Aralık ayında ise artık toprakta su fazlalığı vardır (Tablo 1.25,

Grafik 1.26). Kısacası Mersin'de kurak dönem 5. ayda başlar ve 10. ayda sona erer. Kuraklık koşulları 6 ay sürer. Nemli dönem ise 4 aydır. Yıllık su açığı toplamı 672,3 mm, yıllık potansiyel evapotranspirasyon miktarı 1033,1 mm dir. *C1B'4s2b'1* harfleri ile ifade edilen kurak ve az nemli, dördüncü dereceden mezotermal, kış mevsiminde çok kuvvetli su fazlası olan ve denizel şartlara yakın iklim tipi içerisinde olup, bitki örtüsü ağaçlı steptir.

Tablo 1.25. Thornthwaite metoduna göre Mersin Meteoroloji İstasyonunun su bilançosu

Depo Kapasitesi (mm)	100												
Enlem	36.48												
İstasyon Adı:	Mersin-SY												
Bilanço Elemanları	AYLAR												TOPLAM
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Sıcaklık	10.4	11.1	13.9	17.7	21.5	25.2	28	28.3	25.8	21.5	15.9	11.9	
Sıcaklık İndisi	3.03	3.34	4.7	6.78	9.10	11.57	13.58	13.80	11.99	9.10	5.76	3.72	96.48
Düzeltilmemiş PE	18.6	21.5	34.6	57.6	86.8	121.3	151.5	154.9	127.5	86.8	45.9	24.9	931.9
Düzeltilmiş PE	16.2	18.1	35.6	63.3	105.7	149.0	189.1	181.0	121.3	84.2	39.1	20.7	1033.1
Yağış	104.5	77.8	51.4	38.8	23.7	8.9	6.6	4.5	7.2	41.4	85.7	132.6	583.1
Depo Değişikliği	0.0	0.0	0.0	-24.5	-75.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	46.6	53.4	
Depolama	100.0	100.0	100.0	75.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	46.6	100.0	
Ger. Evapotranspirasyon	16.2	18.1	35.6	63.3	99.2	8.9	6.6	4.5	7.2	41.4	39.1	20.7	360.8
Su noksanı	0.0	0.0	0.0	0.0	6.5	140.1	182.5	176.5	124.1	42.7	0.0	0.0	672.3
Su fazlası	88.3	59.7	15.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	58.5	222.3
Yüzeysel akış	73.4	74.0	37.7	7.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	29.2	222.3
Nemlilik oranı	5.5	3.3	0.4	-0.4	-0.8	-0.9	-1.0	-1.0	-0.9	-0.5	1.2	5.4	

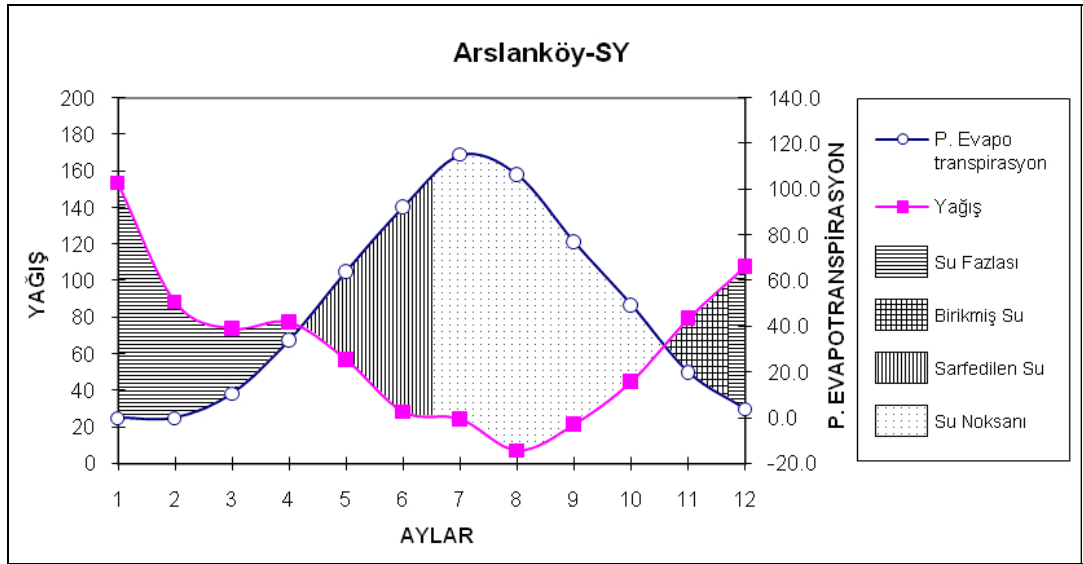


Grafik 1.26. Thornthwaite metoduna göre Mersin Meteoroloji İstasyonunun su bilançosu

Arslanköy Meteoroloji İstasyonu verilerine göre, Dört yaz ayındaki ortalama sıcaklık 18,2°C, ortalama yağış 80,7 mm'dir. Ocak ayında ortalama sıcaklık -0,7°C, ortalama yağış 153,1 mm'dir. Havanın nisbi nemi dört yaz ayında %53, Ocak ayında %74'tür. Thornthwaite göre; *B2B'1s2b'3* harfleriyle ifade edilen ikinci dereceden nemli, birinci dereceden mezotermal, yaz mevsiminde çok kuvvetli su noksanı olan ve denizel şartlara yakın iklim tipine girer. En belirgin kurak dönem Ağustos ayıdır (Tablo 1.26, Grafik 1.27).

Tablo 1.26. Thornthwaite metoduna göre Arslanköy Meteoroloji İstasyonunun su bilançosu

Depo Kapasitesi (mm)	100												
Enlem	37.01												
İstasyon Adı:	Arslanköy-SY												
Bilanço Elemanları	AYLAR												TOPLAM
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Sıcaklık	-0.7	-0.2	2.9	7.6	12.1	16.6	19.9	19.7	16.5	11.9	6	1.4	
Sıcaklık İndisi	0.00	0.00	0.4	1.88	3.81	6.15	8.10	7.97	6.10	3.72	1.32	0.15	39.63
Düzeltilmemiş PE	0.0	0.0	11.3	33.3	56.1	80.0	98.1	97.0	79.5	55.0	25.5	5.0	540.5
Düzeltilmiş PE	0.0	0.0	11.6	36.6	68.4	98.4	122.6	113.4	81.8	53.4	21.7	4.1	612.0
Yağış	153.1	88.2	73.7	77.2	56.7	28.1	24.2	7	21.4	44.8	79.2	107.7	761.3
Depo Değişikliği	0.0	0.0	0.0	0.0	-11.7	-70.3	-18.0	0.0	0.0	0.0	57.5	42.5	
Depolama	100.0	100.0	100.0	100.0	88.3	18.0	0.0	0.0	0.0	0.0	57.5	100.0	
Ger. evapotranspirasyon	0.0	0.0	11.6	36.6	68.4	98.4	42.2	7.0	21.4	44.8	21.7	4.1	356.2
Su noksanı	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	80.4	106.4	60.4	8.6	0.0	0.0	255.8
Su fazlası	153.1	88.2	62.1	40.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	61.1	405.1
Yüzeysel akış	107.1	120.7	75.2	51.4	20.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30.6	405.1
Nemlilik oranı	0.0	0.0	5.4	1.1	-0.2	-0.7	-0.8	-0.9	-0.7	-0.2	2.7	25.1	



Grafik 1.27. Thornthwaite metoduna göre Arslanköy Meteoroloji İstasyonunun su bilançosu

Mersin, de Martonne'a göre yarı kurak iklimlerle nemli iklimler arasındaki geçiş iklimi içerisinde yer almakta ve ağaçlı steplerden oluşmaktadır (indis değeri 11,1). Erinç'e göre saha, yarı nemli iklim tipine dâhil olup (indis 26), bitki örtüsü park görünümülü kuru ormandır.

Erinç metodunda iklim tipi eşitliği: **Im= P/Tom**'e göre Arslanköy yağış etkenlik indisi (47) nemli iklim tipi ve nemcil orman karakterindedir.

Köppen iklim sınıflama formülüne göre, Mersin ve Arslanköy için yağış rejimi (a) formülü uygulanır. Buna göre Mersin, **r=2t** (2x19,2), r=38,4 değeri ile toplam yağış (58,3 cm) değerinden küçük olduğu için Mersin step sahasının dışında nemli iklimlere yakın bir bölgede bulunmaktadır. Aynı hesaplama Arslanköy'e uygulanırsa, r=19 değeri toplam yağış (76,1) değerinden küçük olduğu için yine nemli bölge iklimi içinde değerlendirilir.

İnceleme alanı, Köppen'in iklim sınıflamasına göre *yazları sıcak ve kurak, kışı soğuk* Akdeniz iklim tipine girmektedir. Bu iklim tipi, yıllık ortalama sıcaklığın 18 °C'den az ve en sıcak ayın ortalama sıcaklığının 18 °C' den fazla olması ile karakterize edilir (Erinç, 1988).

De Martonne-Gottman'ın Kuraklık indisi formülü³:

$$I = [P/(T+10) + 12p/(t+10)]/2$$

Tablo 1.27. İnceleme alanı ve yakın çevresindeki istasyonların De Martonne-Gottman'ın Kuraklık indisi değerleri

İstasyonlar	P	T	t	P	I
Mersin	583.1	19.26	28.3	4.5	20.6
Erdemli	574.9	18.24	27.7	2.9	20.8
Tarsus	465.2	17.77	27.4	0.4	16.8
Kuzucubelen	473.8	15.08	24.6	1.3	19.1
Gülek	790.7	14.28	24.3	11.1	34.5
Gözne	783.6	12.38	22.7	0.1	35.0
Çamlıyayla	742.8	11.83	21.9	10.6	36.0
Güzeloluk	643.4	9.98	21.1	24.3	36.9
Arslanköy	761.3	9.47	19.7	7	40.5

³ **P:** Yıllık yağış miktarı (mm), **T:** Yıllık ortalama sıcaklık °C, **t:** En kurak ayın ortalama sıcaklığı °C, **p:** En kurak ayın yağış miktarı (mm), bu değer yıl içindeki ayların toplamı olan 12 ile çarpılır, **10:** değeri ise eksi çıkmasını önlemek için kullanılan sabit sayıdır. I= indis değerleri 5'in altında olan Çöller, 5-10 arası Yarı Kurak sahalara, 10-20 arası yarı kurak-nemli arası bölgeler, 20'nin üstü nemli bölgeler.

De Martonne-Gottman'ın kuraklık indisi formülünü kullanarak elde edilen sonuçlara göre inceleme alanı ve yakın çevresindeki istasyonların indis değerleri çoğunlukla 20 ve üzerinde görülmektedir (Tablo 1.27). Bu indis değerleri (>20) nemli bölgeleri ifade etmektedir.

Akdeniz iklim tipini belirleyen, kış yağışları ve uzun yaz kuraklığı 9 istasyonda da görülür. Yükseltiye bağlı olarak yağışlarda artış, sıcaklarda düşüşle karakterize edilecek farklılık belirgindir.

Emberger'in Yaz Kuraklığı Indisi (S), aşağıdaki formül kullanılarak elde edilmiştir⁴.

$$S = PE/M$$

Değerlerin 5'den küçük olduğu tespit edilmiştir (Tablo 1.28). Bunun yanı sıra en az yağış alan mevsimin yaz olması, toplam yaz yağışlarının 200 mm'den düşük bulunması, sahanın Akdeniz ikliminin etkisi altında bulunduğunu göstermektedir (Akman,1990).

Tablo 1.28. İncelenen istasyonlarda Emburger'in Yaz Kuraklık Indis değerleri

İstasyonlar	PE	M	S
Mersin	20	36,8	0,75
Erdemli	14,1	31,9	0,44
Tarsus	17,9	33,5	0,53
Kuzucubelen	36,9	29,4	1,26
Gülek	55,9	30,9	1,81
Gözne	36	27,1	1,33
Çamlıyayla	76,2	28	2,72
Güzeloluk	75	26,6	2,82
Arslanköy	59,3	26,9	2,21

Akdeniz iklim şartlarını ve kuraklık düzeyini en iyi Emburger iklim indisi temsil etmektedir. Emburger iklim sınıflamasına göre değerlendirildiğinde; yağış-sıcaklık emsali [$Q=2000P/M^2-m^2$]⁵ Mersin'de 67,6, Arslanköy'de 86,3 olarak bulunur. Bu durum; Mersin'de *az yağışlı, kışı ılıman*, Arslanköy'de *az yağışlı kışı çok soğuk Akdeniz* ikliminin hüküm sürdüğünü göstermektedir.

⁴ S: Emburger'in yaz kuraklık indisi, PE: Yaz aylarının toplam yağış miktarı (mm), M: En sıcak ayın en yüksek sıcaklık ortalaması (°C).

Bu sonuçlara göre çalışma alanı, yarı-kurak, kışı soğuk Akdeniz bioiklim katı özelliği göstermektedir. Aynı şekilde floristik yapıda da bu özelliği görmek mümkündür. Çünkü araştırma alanında Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesi'ne ait türler ve İran-Turan Floristik Bölgesi'ne ait türler hâkimdir.

Yağış, sonbahar ve yaz mevsimlerinde azalmakta, ilkbahar ve kış mevsimlerinde ise artmaktadır. Buna göre yağış rejimi kış, ilkbahar, sonbahar ve yaz (KİSY) şeklinde sıralanır ve Akdeniz Yağış Rejimine dâhildir (Tablo 1.29).

Tablo 1.29. Mersin ve Arslanköy meteoroloji istasyonlarının iklim sentezi

İstasyonlar	Rakım (m)	P (mm)	M (°C)	m (°C)	S	Q2	Biyoiklim tipi
Mersin	3	583.1	36,8	6,8	0,75	67,6	Az yağışlı, Kışı ılıman Akdeniz
Arslanköy	1650	761.3	26,9	-4,1	2,21	86,3	Az yağışlı, Kışı çok soğuk Akdeniz

1.4. HİDROGRAFİK ÖZELLİKLER

İnceleme alanının su potansiyelini; akarsular, yeraltı suları, kaynaklar ve göletler oluşturmaktadır.

Tarımsal sulamada, araştırma alanındaki akarsulardan ve yörede bulunan yeraltı su rezervinden yararlanılmaktadır. Ancak 1950 öncesinde yöredeki nüfus ve tarımsal faaliyetler için yeterli olan bu su kaynakları, başta tarımsal faaliyetler olmak üzere artan ekonomik aktiviteler ve şehirleşme hareketleri sonucu ihtiyacı karşılayamaz duruma gelmiştir. Su açığını kapatmak için 1966 yılında Berdan I ve Berdan II sulama kanalları faaliyete geçmiştir. Böylece Mersin çevresindeki tarım alanları sulanmış ve tarımsal üretimde artış sağlanmıştır (Sandal ve Gürbüz, 2003). Mersin'de gittikçe artan çevre sorunlarının yanı sıra, yer altı suyu da bu sorunlardan olumsuz yönde etkilenmektedir (Demirel vd. 2002).

⁵ **Q:** Emberger yağış-sıcaklık emsali, **P:**Yıllık yağış toplamı, **M:** En sıcak ayın max. sıcaklık ortalaması, **m:** En soğuk ayın min. sıcaklık ortalaması, **PE:** Yaz aylarının toplam yağış miktarı (mm) **S:** Emberger'in yaz kuraklık indisi

1.4.1. Akarsular

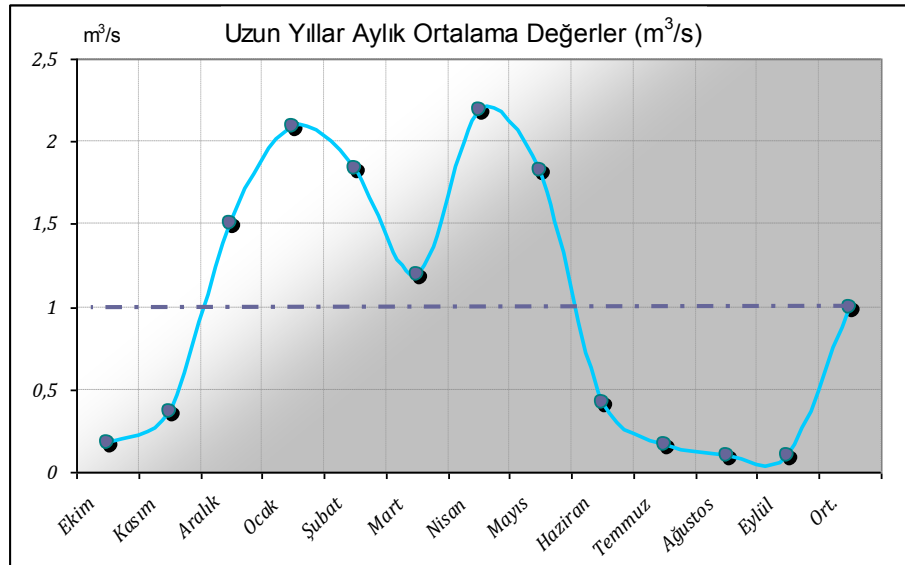
İnceleme alanının ana akarsularını doğudan batıya doğru sırasıyla; Deliçay, Efrenk (Müftü) Dere, Mezitli Dere ve Tece Deresi oluşturur. Dört farklı ana akarsu, farklı ölçüdeki havzaları ve uzunluklarıyla kentin çeşitli bölümlerinden geçerek denize ulaşırlar. Birbirine paralel ve KB-GD doğrultuludurlar. Sözkonusu akarsular, Toroslar'ın kalkerli arazi yapısında derin kanyon tipi vadiler oluşturmuştur. Deliçay ve Efrenk dereleri sürekli akış halindeyken, Mezitli ve Tece dereleri sadece yağışlı dönemde, mevsimsel olarak akış halindeki akarsulardır. Bu akarsular yaz döneminde tarımsal ürünler için sulamada da kullanılmaları nedeniyle, yaz ayları genellikle kurudur. Ana ve yan kollar, çevrelerindeki tarım alanların sulanması açısından oldukça önemlidir. Kentin doğusundaki ilk akarsuyu oluşturan Deliçay, geniş bir delta oluşturarak Karaduvar Mahallesi ile Kazanlı beldesi arasından denize ulaşır. Efrenk Deresi, sahip olduğu akarsu havzası ile Bolkar Dağlarının batısını oluşturan Dümbelek düzü Platosu'nun önemli bir bölümünü de içine alır. Kenti tam anlamıyla ortadan ikiye bölerek denize dökülür. Efrenk Deresi daha ziyade havza alanının üst bölümündeki kar yağışlarından beslenir. Kentin gelişim aşamasında en önemli merkezlerden biri haline gelen Mezitli beldesine ismini veren Mezitli Deresi, Efrenk Deresi'nin batısındaki akarsuyu oluşturur. Araştırma alanının batı sınırını oluşturan Tece Deresi, dar bir havza alanı oluşturarak denize ulaşır.

Mersin kentini etkileyen bu akarsuların boyu en uzun ve havzası ikinci büyük olan Efrenk (Müftü) Deresi, yaklaşık 64 km boy ve 464 km²'lik havza alanına sahiptir. İkinci büyük uzunluğa ve en geniş havzaya sahip Deliçay ise, yaklaşık 55 km boy ve 471 km²'lik havzaya sahiptir. Sahanın batısında yer alan ve yaklaşık 30 km'lik boylara sahip, Mezitli ve Tece derelerinin boyları kısa, rejimleri düzensizdir. Akarsuların yataklarını dar ve derince parçalamış olmaları, topografyanın da şekillenmesinde etkili olmuştur. Bu akarsuların ana ve yan kolları ile oluşturdukları akarsu örgüsü, dendritik drenaj şeklindedir (Harita 1.7).

Yağışlar, yerüstü ve yeraltı su kaynaklarını besler. Deliçay ve Mezitli derelerin üzerinde kurulu bulunan akım gözlem istasyonlarından elde edilen uzun yıllar aylık ortalama akım değerlerine göre (Grafik 1.28; 1.29); kış aylarında düşen yağışa bağlı olarak akarsular, kış ve bahar aylarında bol su taşımaya rağmen yaz aylarında su seviyesi oldukça düşmekte ve hatta susuz geçmektedir.

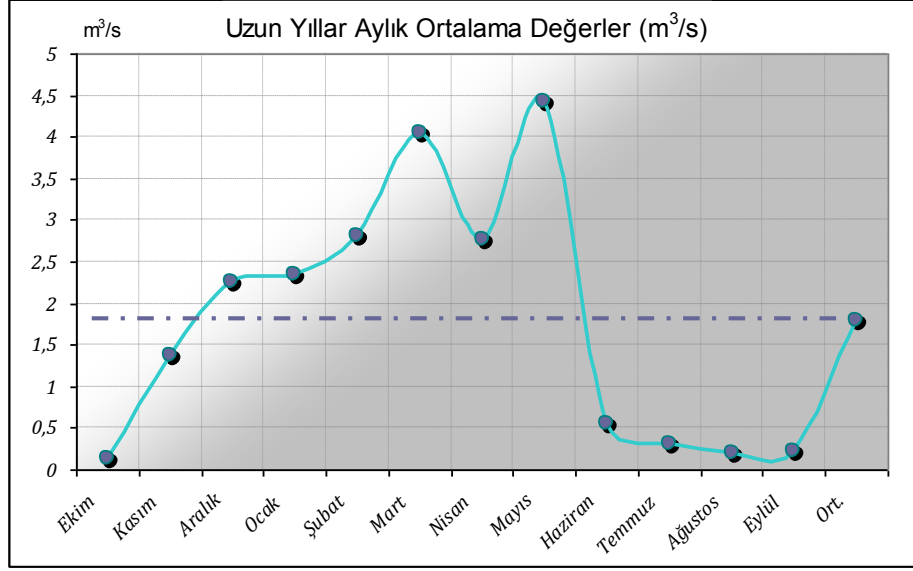


Harita 1.7. İnceleme alanı sınırlarını oluşturan akarsular ve havzaları



Grafik 1.28. Erçel (Mezitli)-Değirmençay Akım Gözlem İstasyonu⁶ uzun yıllar aylık ortalama akış grafiği (URL8)

⁶ Pafta: O 32, Koordinat: 36°53'N-34°27'E, Yaklaşık Kot (m): 460, Yağış Alanı (km²): 67



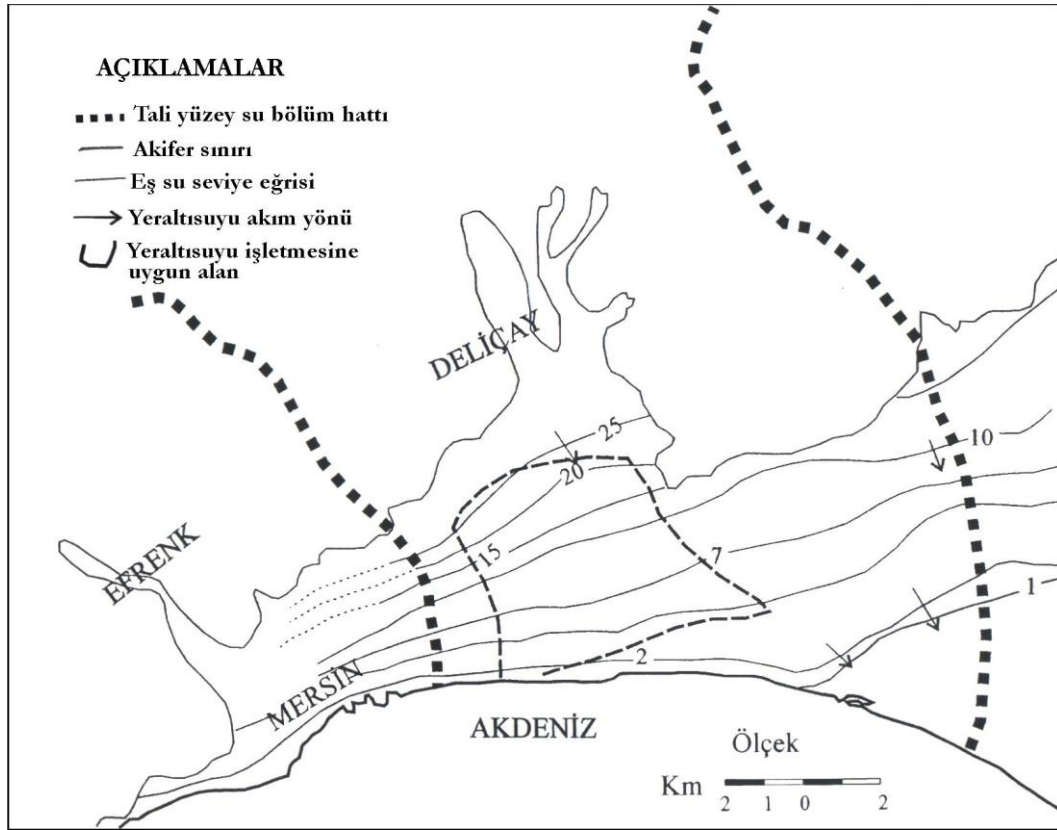
Grafik 1.29. Deliçay-Puğkaracadağ Akım Gözlem İstasyonu⁷ uzun yıllar aylık ortalama akış grafiği (URL8)

1.4.2. Yeraltı Suları

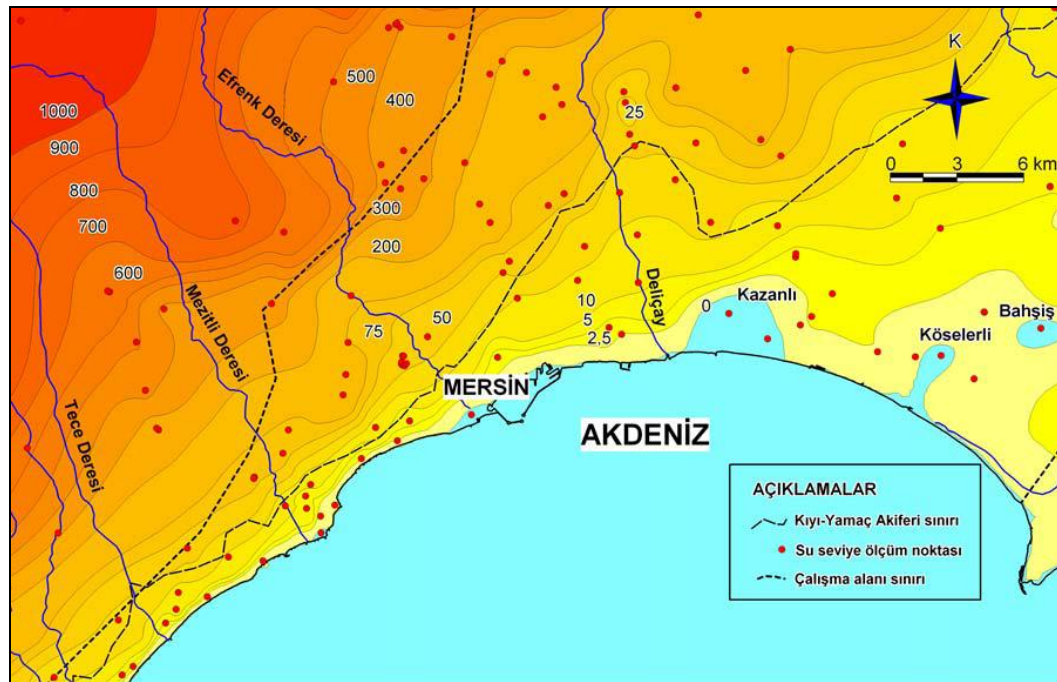
İnceleme alanının büyük bölümü Miyosen yaşlı kalkerlerden oluşur. Karst bölgelerinde yüzey drenaj alanı ile yeraltı suyu beslenme alanı sınırları genellikle çakışmaz. Karst akiferlerinde yeraltı suyu dolaşımı çok hızlı meydana gelir, bunun sonucu olarak karst yeraltı suyunda kirleticilerin yayılımı çabuk gerçekleşir (Kaçaroğlu, 1997).

İnceleme alanındaki alüvyon saha, zengin yeraltı suyu potansiyeline sahiptir. Yer altı suyu seviyesi alüvyonda 1–17 m arasında değişir. Kirlenme sularda kalite problemi yaratmıştır. Mersin-Tarsus arasında geniş yayılım gösteren sert kaliş en fazla 5 m kalınlıkta olup, sert olan üst seviyelerinin kırıklı ve çatlaklı kısımlarında bir miktar yeraltı suyu depolayabilmektedir. Kireçtaşı ve kaliş bir miktar yeraltı suyu taşıyıcılar da işletmeye değer ölçüde değildir. Marn ve kumtaşı yeraltı suyu bakımından menfidir (Erkoç, 2000; Demirel ve Özer, 2008). Bölgede yeraltı suyu akımı; yüzey suyu drenaj ağı ve jeolojik birimlerin eğim yönlerine uygun olarak kuzeybatıdan güneydoğuya doğrudur (Harita 1.8; 1.9). Yer altı suyu, kentin sanayi ve konut yerleşimlerinin en yoğun bulunduğu Deliçay-Mezitli arasında aşırı çekimden dolayı tuzlu deniz suyu girişi sebebiyle tuzluluk görülmektedir.

⁷ Koordinat: 36°58'N–34°39'E, Yaklaşık Kot (m): 130, Yağış Alanı (km²): 317, Açılış Tarihi: 11.03.1959; 31.05.1969'da kapanıp 23.12.1997'de tekrar açıldı.



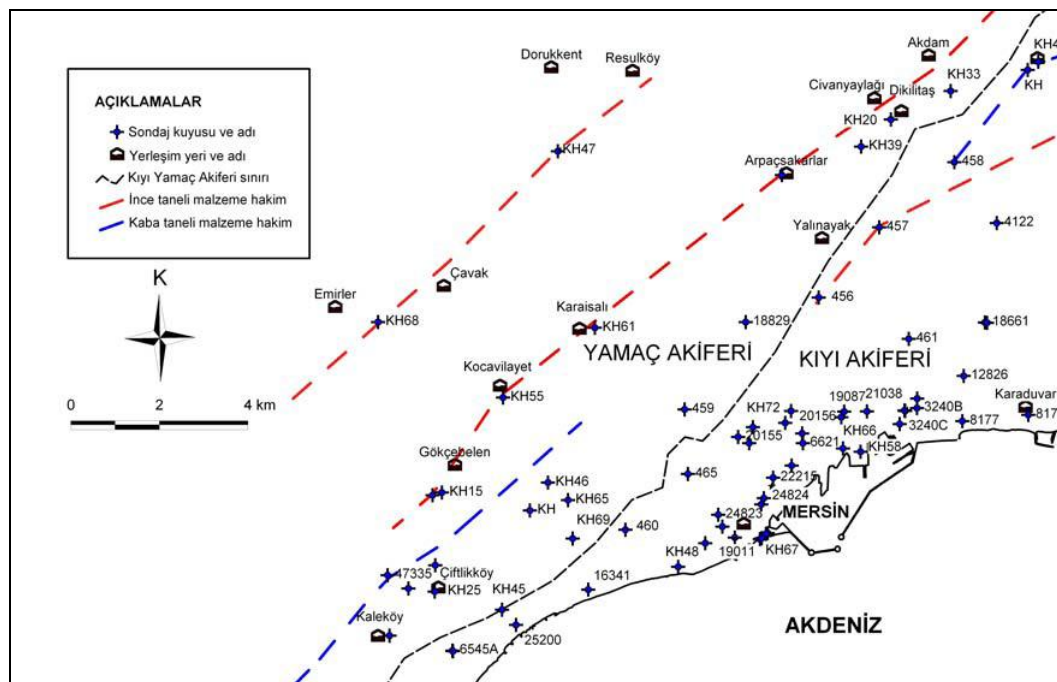
Harita 1.8. Alüvyon akifer için su tablası haritası (DSİ, 1970)



Harita 1.9. Çalışma alanı yeraltısuyu seviye haritası (Hatipoğlu, 2004).

Mersin akiferi olarak isimlendireceğimiz çökeller Siluriyen sonlarında bölgede meydana gelen çöküntü alanlarının akarsular tarafından getirilen malzemeler ile dolması sonucu oluşan delta çökelleridir. Kil, silt, kum ve çakıl boyutunda tanelerden oluşan birim yanal ve düşey yönde hızlı değişimler gösterir. Birim içinde açılan kuyular çakıllı seviyelerden önemli miktarda yeraltı suyu üretmektedirler. Berdan, Deliçay ve Müftü dereleri civarında kalınlığı 100 m civarında olan birim batıya doğru incelmekte ve Mezitli civarında 10–30 m kalınlık göstermektedir (Demirel vd. 2002).

İnceleme alanında özellikle kıyı akiferinin bulunduğu kesimde sanayi ve tarım amaçlı DSİ, KHGM ve İller Bankası tarafından açılmış pek çok şahıs ve keson kuyu bulunmaktadır (Harita 1.10). Mersin-Tarsus arasında bulunan sanayi kuruluşları için açılan kuyular kullanılmaya devam etmektedir. Yamaç akiferlerinin bulunduğu kesimde litoloji genel olarak sedimanter kayaların ardalanmasından oluşmaktadır. Bölge tek tür kaya tipinin hâkimiyetinden çok kiltası, kumtaşı, konglomera, silt, kireçtaşı ve marn ardalanmasından oluşmaktadır. Bu nedenle Yamaç akiferlerinin bulunduğu alanlar genel olarak yeraltı suyu açısından düşük verimli yerel akiferlerden oluşmaktadır (Hatipoğlu, 2004).



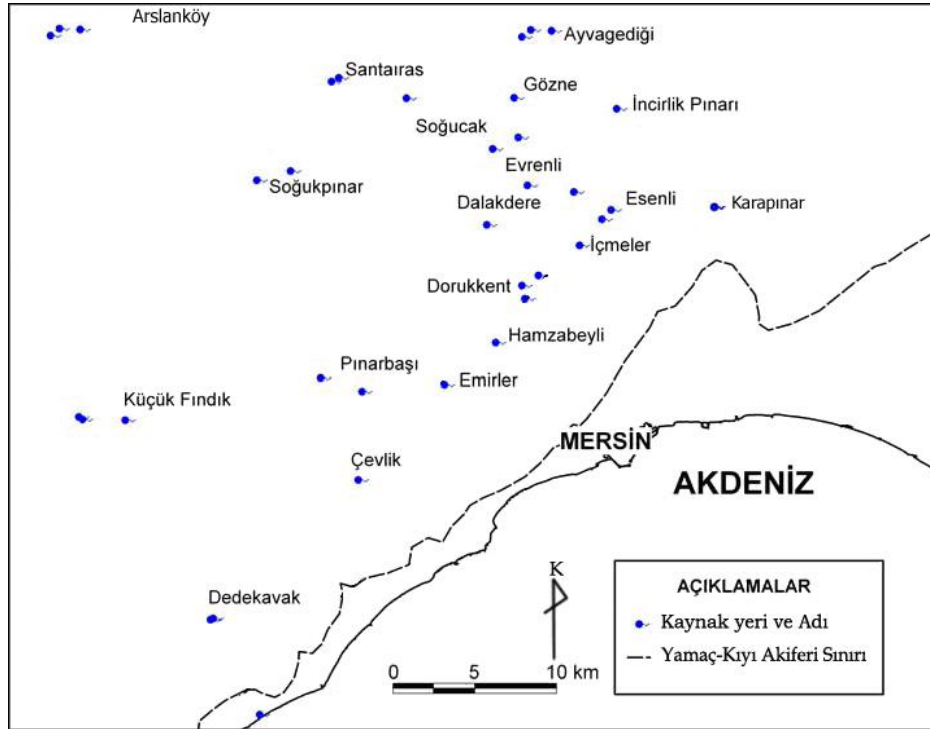
Harita 1.10. İnceleme alanı Yamaç Akiferinde bulunan DSİ, KH ve İB kuyuları konum haritası (Hatipoğlu, 2004).

1.4.3. Kaynaklar

Mersin kentinin kuzeyinde yer alan yayla alanlarında yöre insanının içme suyu olarak kullandığı çok sayıda su kaynağı bulunmaktadır. Örneğin; Arslanköy'de Yedigöz, Bekiralanı'nda Kocapınar, Soğucak'da Cumapınarı ve Gözne yakınındaki Ayrancı bu kaynaklardan bazılarıdır. Fakat yaz mevsiminde artan nüfus nedeniyle su kaynakları yetersiz kalmaktadır. Yörede birçok alanda açılan sondaj kuyuları sayesinde su açığı giderilmeye çalışılmaktadır. Ancak araştırma alanında yukarıda da belirtildiği şekilde kalker formasyonunun geniş yer tutmasından dolayı yeraltı su seviyesi çok derindir. Bu nedenle açılan sondaj kuyularından yeterli randıman alınamamaktadır (Sandal, 2003).

Yamaç akiferinde bulunan kaynaklar genelde Karaisalı kireçtaşları üzerinde bulunmaktadır. Kaynakların debileri 2 ile 50 l/s arasında değişmektedir. Yamaç Akiferlerinde en büyük debili kaynak Esenli yakınındaki Karapınar Kaynağıdır (Foto 1.12). Güvenç Formasyonu üzerinde bulunan bu kaynak Karaisalı-Güvenç formasyonları üzerinde uzanan faya bağlı olarak oluşmuştur (Hatipoğlu, 2004).

Bölgede, önceki yıllarda içme amaçlı olarak kullanılmakta olan pek çok kaynak kurumuştur. İnceleme alanındaki kaynaklar, genellikle yerleşim birimlerinin çevresinde ve dağınık haldedir (Harita 1.11). İnceleme alanında bulunan Dalakdere, Dedekavak, Suntauras ve Arslanköy kaynakları yüksek debili kaynaklardır (Foto 1.13; 1.14).



Harita 1.11. İnceleme alanı ve yakın çevresindeki kaynakların dağılımı (Hatipoğlu,2004)



Foto 1.12. Esenli-Karapınar kaynağı

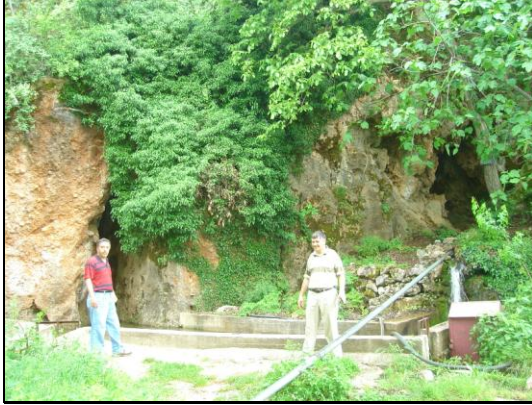


Foto 1.13. Çağlarca köyü (Sunturas) kaynakları

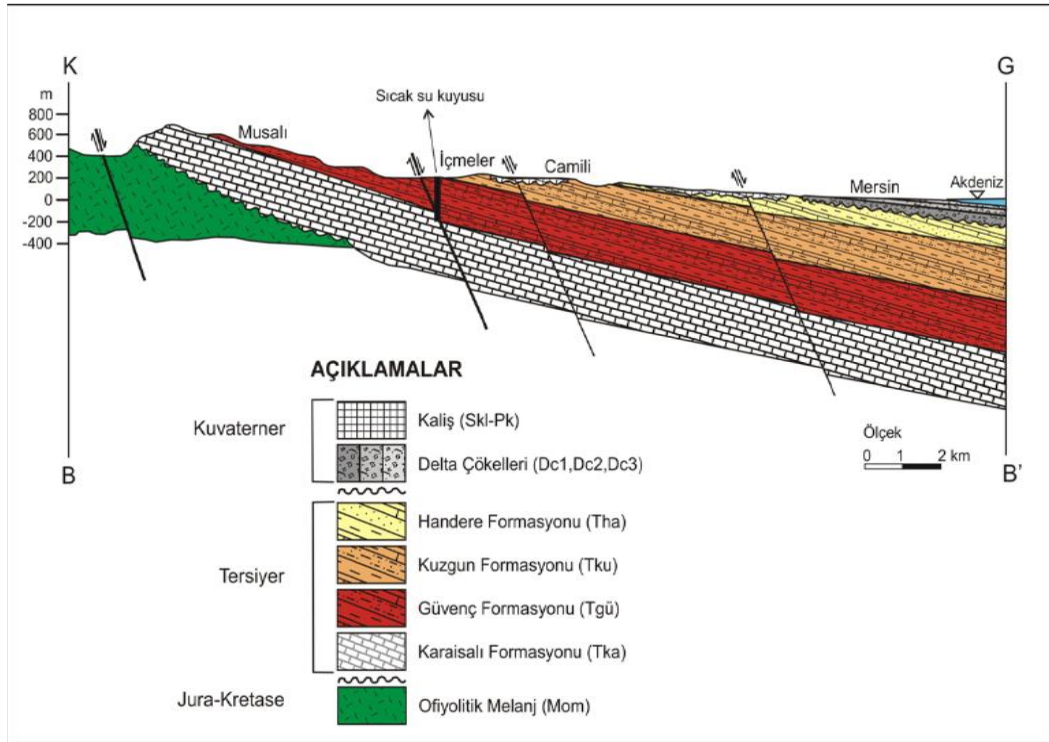


Foto 1.14. Arslanköy kasabasının batısındaki Başpınar (solda) ile Yedigöz kaynağı (sağda)

Şifalı Su Kaynakları

Mersin civarında Handere ve Gildirli formasyonları içinde debileri 0,1 ile 1 lt/s arasında değişen çok sayıda dokanak kaynağı bulunmaktadır. Mersin kuzeyinde, Camili köyü yakınlarında Güneyyolu Kaplıcası olarak bilinen bir sıcak su kaynak grubu da yer almaktadır. Kaplıcada sıcak su çıkışları yaklaşık KD-GB doğrultulu bir fay ile K-G yönlü bir fayın kesim noktasından toplam 1,6 lt/s debide olmaktadır (Demirel vd. 2002).

İnceleme alanında Mersin kentinin yaklaşık 12 km kuzeyinde İçmeler Mevkisi'nde bulunan ve sıcaklığı 38–40 °C arasında değişen iki adet sıcak ve mineralli su kuyusu bulunmaktadır (Foto 1.15). İki kuyunun birbirine olan uzaklığı 168 m'dir. Bu kuyulardan doğuda bulunan 220 m diğeri ise 160 m derinliğindedir. Sıcak ve mineralli suların derin dolaşıma sahip yeraltı sularına bağlı olarak oluştuğu ve fay etkisi ile yükseldiği düşünülmektedir. Bölgenin Landsat uydu görüntüsü ile belirlenen çizgisellikleri (Harita 1.3) jeoloji haritası ile birlikte değerlendirilerek sıcak ve mineralli suların oluşumu jeolojik kesitte gösterilmiştir (Hatipoğlu, 2004) (Şekil 1.9).



Şekil 1.9. Sıcak suların oluşumunu gösteren jeolojik kesit (Hatipoğlu, 2004).



Foto 1.15. İçmeler Mevkisi'nde, Güneysu-Güneyyolu kükürtlü kaynak

1.4.4. Göletler

En yaygın su yüzeyini, orta ve küçük ölçekli (içme-sulama amaçlı) göletler oluşturmaktadır. Ayrıca, çok küçük boyutlarda bahçe sulama havuzları yaygındır.

İnceleme alanında bulunan göletlerden Değirmendere-Evcili (Güzelyayla) Sulama Göleti, 1635.000 m³ maksimum göl hacmi ile en büyük göleti oluşturmaktadır. 1330.000 m³'lük göl hacmi ile Arslanköy Sulama Göleti, 2. büyük su hacmine sahiptir (Tablo 1.30, Foto 1.16; 1.17; 1.18).

Tablo 1.30. İnceleme alanı içerisinde bulunan göletler ve özellikleri

Yerleşim Yeri	Amacı	Maksimum Göl Hacmi (m ³)	Yüksekliği (m)
Alanyalı	HİS	13,900	10.00
Arslanköy	SULAMA	1,330.000	36.00
Athılar	HİS	30,000	10.00
Bekiralanı	HİS	70,000	10.00
Çelebili	HİS	27,581	10.00
Kızılbağ	HİS	30,000	10.00
Kızılkaya	HİS	25,100	9.00
Değirmençay	HİS	22,500	10.00
Değirmendere-Evcili	SULAMA	1,635.000	30.00
Yavca	HİS	30,000	10.00
Pirömerli	HİS	38,445	8.00
Yüksekölük	HİS	21,000	9.00

Kaynak: İPKM (URL 1).



Foto 1.16. Arslanköy Sulama Göleti



Foto 1.17. Güzelyayla Sulama Göleti



Foto 1.18. Ayvagediği İçme Suyu Göleti

1.5. TOPRAK ÖZELLİKLERİ

Çalışma alanının toprak tipleri, dağılışları, özellikleri hakkındaki bilgiler geniş ölçüde İçel İli Arazi Varlığı (1991) ve İçel İli Verimlilik Envanteri ve Gübre İhtiyaç raporlarından (1987) elde edilmiştir.

1.5.1. Toprak Oluşumunda Etkili Olan Faktörler

Toprak çok çeşitli özellikleri olan son derece karmaşık bir sistemdir. Bu özellikler birbirleri ile ilişkili olduğu gibi bir etkileşim içinde de bulunurlar. Toprağı oluşturan ögeler katı, sıvı ve gaz olmak üzere üç grup içinde yer alır. Toprağın katı maddeleri, bileşim ve karakteristikleri bakımından birbirinden kolayca ayrılabilen “inorganik” ve “organik” olmak üzere iki grupta toplanır (Balcı, 1996; Çepel, 1995).

Toprak teşekkülü için ilk faktör, yüzeydeki ana materyalin fiziksel yönden parçalanmasıdır. Fiziksel yönden parçalanmanın oluşması için çeşitli kaynaklardan hâsıl olan su (H_2O), karbondioksit (CO_2) ve oksijen (O_2) topraktaki kimyasal olaylardan çözülme, hidrasyon, hidroliz ve oksidasyon olaylarını hızlandırır. Toros Dağları'nda gelişen topraklar, özellikle Pleistosen'e ait iklim şartlarını da yansıtmaktadır. Yani toprakların gelişmesi bugünkü iklim şartlarının tamamen tesiri altında olmamıştır ve bugünkü pedojenez şartları ile toprakların genetik tiplerini izah etmek güçtür (Atalay, 1973; 2006).

Mersin kenti ve kuzeyini oluşturan havzalarda yer alan topraklar, bu alanda görülen iklim-vejetasyon-jeoloji-jeomorfoloji ve tarih boyunca süregelen insan faaliyetlerine bağlı oluşmuştur.

İnceleme alanı, karstik arazi yapısının sunduğu engebeli topografyası nedeniyle eğim değerleri yüksektir. Eğimli arazi yapısı, toprak oluşumunu ve karakteristiğini etkiler. Eğim değerine bağlı olarak, eğim arttıkça toprak kalınlığı azalmaktadır. Genel bir ifade ile karstik arazide eğimin de etkisiyle iskelet miktarı yüksek, sık topraklar görülür (Foto 1.19).



Foto 1.19. Eğimli-sarp yamaçlarda çoğunlukla toprak katmanını bulmak zordur. Eğimin azaldığı ve toprak miktarının arttığı kısımlarda bitki örtüsünün gelişimi güçlüdür (Çağlarca köyü yakınları)

Eğimli karstik sahalarda topraklar, kireçtaşlarının çatlak ve tabakaları arasında ve çözünme sonucu oluşmuş ceplerde bulunmaktadır. Kireçtaşında oluşan toprağın tekstürü, kalsiyum karbonatın kimyasal yönden çözünerek sularla uzaklaşması sonucu geriye kalan killi materyalden oluştuğu için ağır bünyelidir, yani killi bünyede olan topraklar hâkimdir. Yağışın fazla olduğu sahalarda karbonatlar yıkanarak topraktan uzaklaşmıştır. Toprak nötr, hafif alkali ve hafif asit reaksiyon göstermektedir (Atalay vd. 1998). Karstik bölgelerde sık bitki örtüsünün bulunması hem toprak gelişimi hem de bitki köklerinin gelişmesi açısından uygun ekolojik şartları gösterir (Pekcan 1995).

1.5.2. Toprak Tipleri

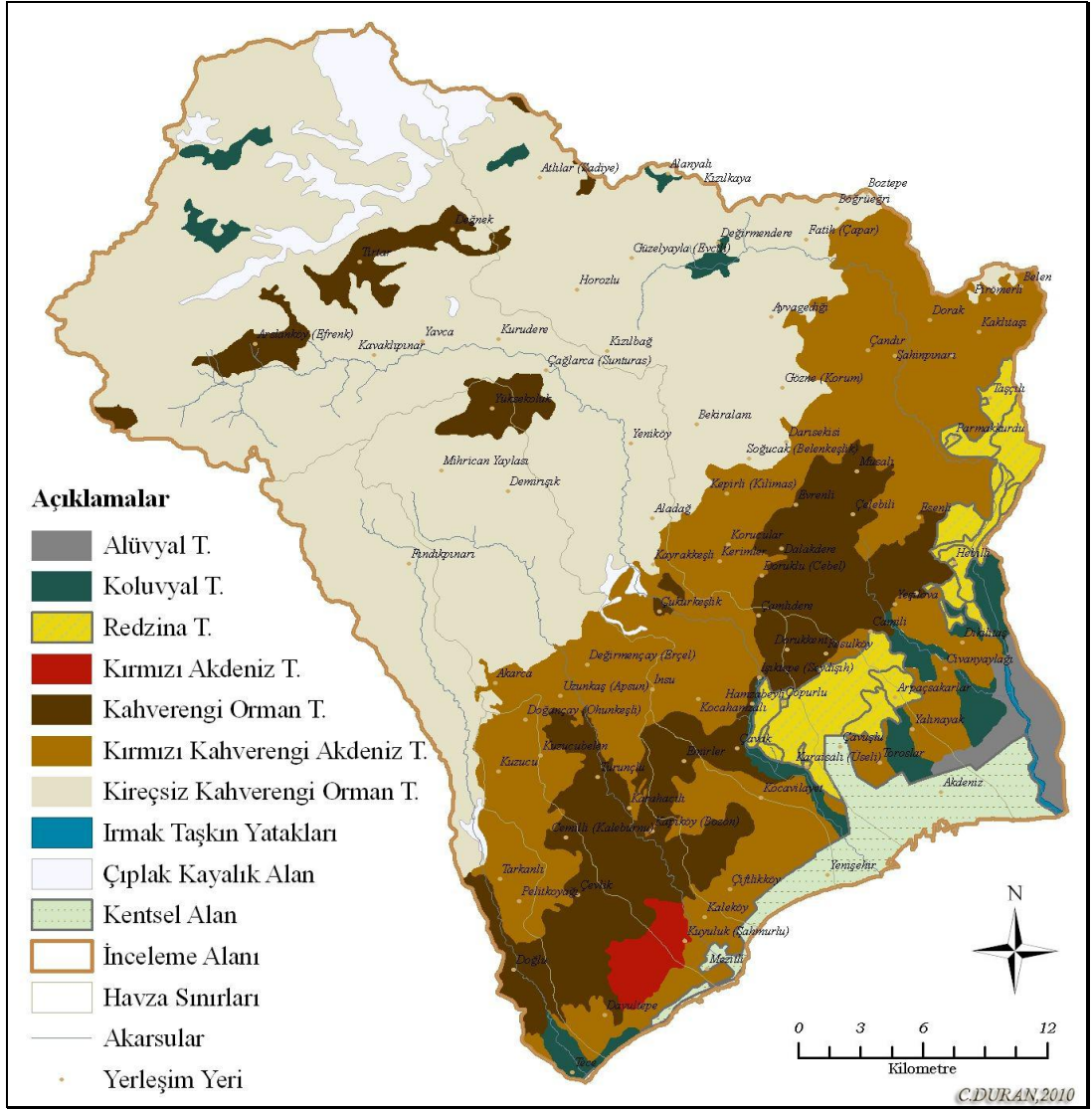
Belirgin bir kurak mevsime sahip olan bu bölgede çoğu topraklar demir bileşiklerinin su kaybetmesinden dolayı, kırmızı veya kırmızımsı renge sahiptir. Bu bölgenin tipik toprakları Kırmızı Akdeniz ve Kırmızı Kahverengi Akdeniz topraklarıdır. Bu toprakların oluşumunda karbonat ve kil yıkanması ve bazı demir bileşiklerinin oluşması gibi işlemler rol oynar. Karbonat yıkanması sonucu karbonat içermeyen A ve B horizonları oluşur. Bazen B horizonunun alt kısmında ve C horizonunda karbonat oluşuklukları bulunabilir. Demirce zengin ana maddeden bir demir minerali olan parlak kırmızı renkli hematit oluşur. Bunlardan başka, toprakta demir ve alüminyum oksit birikmesi olur. Bütün bu işlemler sonucu bazen A₂ horizonuna bile sahip belirgin bir ABC profili oluşur. Topraklar çoğunlukla erozyona uğrar ve B horizonu, hatta soluk renkli C horizonu ve anakaya yüzeye çıkar (Dizdar, 2002).

İnceleme alanının büyük bölümünde anakayayı kalkerler oluşturmaktadır. Kalker anakayadan oluşan toprak tipleri ise genel olarak (iklim-topografyaya bağlı) Kırmızı-Kahverengi ve Redzina tipi topraklardır. Yamaç eğimi doğrultusunda derinlikleri farklı olmasına rağmen genellikle sıg topraklardır. Engebeli alanlardaki topraklar, erozyona hassastır.

İnceleme alanındaki toprakların kalker ve ofiyolitik kökenli anakayalar üzerinde bulunmasının yanında, her yıl Mart ve Nisan aylarından itibaren Akdeniz üzerinden gelen sahra tozlarının da, toprak karakteristiklerine önemli etkisi olmaktadır. Bu etkilerden dolayı topraklar genellikle kil oranı yüksek tekstürde, alkali toprakların yayılışına tekabül eder.

İnceleme alanında bulunan toprak grup ve tipleri, KHGM (1991) toprak haritalarından elde edilen sınıflar, aşağıdaki gibidir (Harita 1.12).

- 1— Kireçsiz Kahverengi Orman Toprağı (N)
- 2— Kırmızı-Kahverengi Akdeniz Toprakları (E)
- 3— Kahverengi Orman Toprakları (M)
- 4— Rendzina Toprakları (R)
- 5— Kırmızı Akdeniz Toprakları (T)
- 6— Kolüviyal Topraklar (K)
- 7— Alüviyal Topraklar (A)



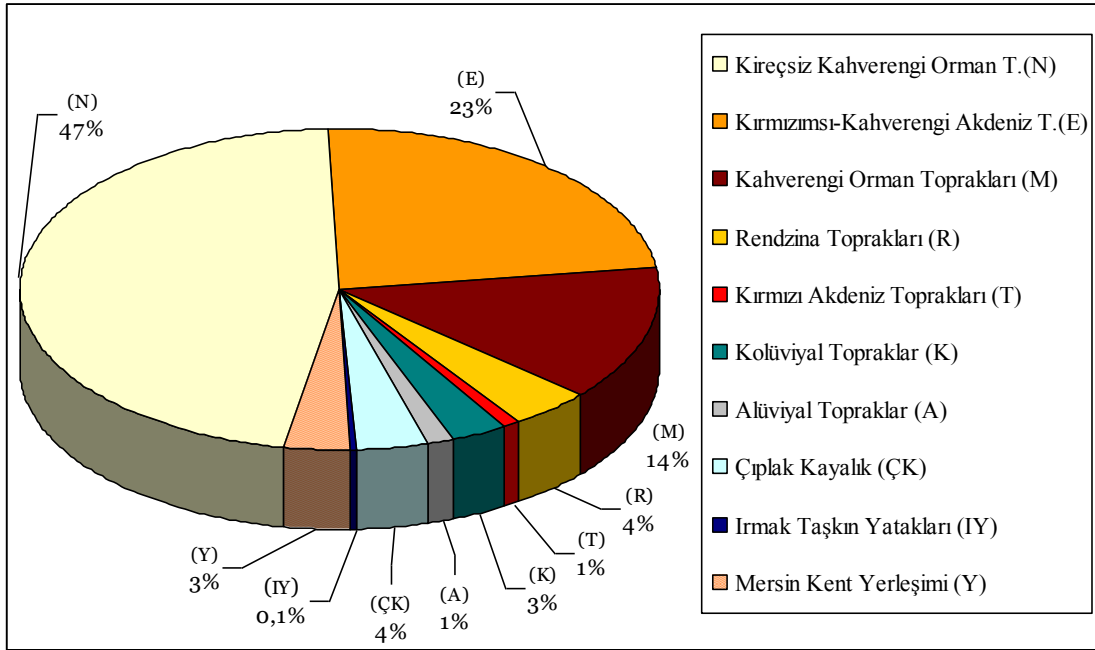
Harita 1.12. İnceleme alanındaki büyük toprak gruplarının dağılımı (KHGM, 1991)

Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları, inceleme alanının kuzeyinde yer alır ve en geniş alanı (ort. 646,5 km²) kaplamaktadır. Sahanın ikinci en geniş toprak grubunu oluşturan Kırmızı Kahverengi Akdeniz Toprakları, alt ve orta yükselti kuşağının en yaygın toprağıdır (ort. 321,8 km²'lik alan). Akdeniz ikliminin etkisindeki alanlarda görülen ve Terra-Rosa olarak ta isimlendirilen Kırmızı Renkli Akdeniz Toprakları, kentin hemen kuzeyindeki Kuyuluk–Davultepe arasındadır (ort. 12,4 km²'lik alan). Kahverengi Orman Toprakları, en belirgin yayılışını alt yükselti kuşağında gösterir. Bununla birlikte kuzeyde, Arslanköy–Değnek arasındaki çukurlukta ve Yüksekoluk köyü çevresindeki yayılışı ile üçüncü büyük toprak grubunu oluşturur (ort. 190,2 km²'lik alan). Rendzina Toprakları, daha çok inceleme alanının doğusunda yer alır (ort. 54,5 km²'lik alan). Kolüvyal Topraklar, dağınık halde ve küçük alanlarda yayılır (ort. 40,6 km²'lik alan). Alüvyal Topraklar ise, akarsuların denize ulaştığı kentin kurulu olduğu kesimde ve Deliçay'ın önündeki tarım alanlarında görülmektedir (ort. 16,5 km²'lik alan). Ayrıca toprak bulunmayan akarsu boylarındaki taşlı, çakıllı yataklar (IY–0,1 km²'lik alan) ve genelde dağlık alanların yüksek doruk noktalarında, derin akarsu vadilerinin yamaçlarında görülen çıplak kayalık alanlar (ÇK–3,8 km²'lik alan) haritalandırılmıştır (Tablo 1.31, Grafik 1.30).

Tablo 1.31. İnceleme alanındaki Büyük Toprak Gruplarının kapladığı alanlar ve oransal dağılımı

Toprak Tipi	Alan	
	(km ²)	(%)
Kireçsiz Kahverengi Orman Toprağı (N)	646,5	46,8
Kırmızı-Kahverengi Akdeniz Toprakları (E)	321,8	23,3
Kahverengi Orman Toprakları (M)	190,2	13,7
Rendzina Toprakları (R)	54,5	3,9
Kırmızı Akdeniz Toprakları (T)	12,4	1
Kolüviyal Topraklar (K)	40,6	2,9
Alüviyal Topraklar (A)	16,5	1,2
Çıplak Kayalık (ÇK)	52,6	3,8
İrmak Taşkın Yatakları (IY)	1,8	0,1
Mersin Kent Yerleşimi	46,4	3,3
Toplam	1383	100

Kaynak: KHGM, 1991



Grafik 1.30. İnceleme alanındaki Büyük Toprak Gruplarının oransal dağılımı

1.5.2.1. Kireçsiz Kahverengi Orman Toprağı (N)

Üst toprak yumuşak veya biraz sıkıdır. Alt toprak daha ağır bünyeli ve daha serttir. Kireç yıkanmasına rağmen, reaksiyon nötr veya alkalidir. Doğal drenaj iyidir. Doğal bitki örtüsü çalı ve otlar ile karışık orman veya fundalıktır (KHGM, 1998). Bu topraklar Akdeniz kuşağın kırmızı rengini kısmen yansıtır, toprak üstte koyu gri kahverengi, altta ise daha kırmızıdır. Bu kırmızı renk, sert kalker üzerinde oluşan topraklarda daha belirgin olup, şist üzerinde oluşan topraklarda ise daha açıktır (Kurt, 2000).

Kahverengi ve Kestane renkli toprakların bulunduğu alanlara göre yağışın biraz daha fazla olduğu kesimlerde görülür. Yıllık yağış ortalaması 400–600 mm arasında seyredir. Bu topraklar genel olarak kahverengi ve kestane renkli topraklar ile kahverengi orman toprakları arasında 1000–2000 m yükseltileri arasında granit, silisli şist, andezit kayaları üzerinde yaygındır. Ana materyalde serbest halde kirecin bulunmaması, yani özellikle toprakta kalsiyum karbonat eksikliği, kil birikimini kolaylaştırmıştır (Atalay, 2006).

İnceleme alanındaki yükselti ve eğim faktörüne bağlı olarak yaklaşık 750 ile 1000 m yükselti sonrası alanın büyük bölümü bu sınıf toprak tipi olarak haritalandırılmıştır. Bu gruptaki topraklar en geniş yayılışa sahip toprak tipini oluşturur ve özellikle dağlık alanların yer aldığı sahaları kapsar. Batıdan doğuya doğru; Akarca köyü, Azı Dağı, Gidengelmaz Dağı, Soğucak-Gözne yaylaları ve Çapar, Böğrüegri, Boztepe köyleri çevresinden inceleme alanının üst sınırına kadar olan alanda yer alır. Toplam 646,5 km² alanda yayılım gösterir.

1.5.2.2. Kırmızı Kahverengi Akdeniz Toprakları (F)

Kırmızı kahverengi topraklar genel olarak kireçtaşı ve ofiyolitler üzerinde yaygındır. Bu topraklar Kırmızı Akdeniz Toprakları ile Kahverengi Akdeniz Toprakları arasında geçiştir. Birçok özellikleri Kırmızı Akdeniz topraklarınıninkilere benzemektedir. Kırmızı Kahverengi Akdeniz, Kırmızı Akdeniz'e göre daha alçak sekilerde, daha düz eğimlerde ve daha nemli koşullarda oluşmuştur. Bunun sonucu üst toprak daha koyu ve kahverengiye kaçan renktedir. Organik madde daha yüksek, toprak gövdesi daha derindir. Bu topraklar da kireçsizdir. ABC profiline sahip topraklardır. A horizonu, iyi gelişmiş orta derecede organik maddeye sahip ve organik madde ile mineral madde iyice karışmıştır. Zayıf bir A₂ horizonu görülebilir. A horizonu, kırmızı veya kahverengi, köşeli blok ve prizmatik yapıya haiz bünyesel B horizonu içine tedricen geçer. Çeşitli bileşimde kireçtaşı, kil, konglomera, ultrabazik-ultramafik (peridotit-serpantin, gabro) ve metamorfik şistler üzerinde gelişme göstermiştir. Ancak hava ve su dolaşımının mükemmel şekilde sağlandığı kireçtaşları üzerinde diğer ana kayalara göre daha kırmızımsı veya kırmızı renkli topraklar yer alır. pH 7,3–7,6 arasındadır. Su ve besin tutma sığası ortadır. Bazla doyma yüksektir. Değişken katyonlar içerisinde Ca+Mg baskındır (Atalay, 1987; KHGM, 1987;1991;1998).

Kırmızı Akdeniz topraklarında organik madde miktarı, sahilden yükseklerle doğru sıcaklık azalmasına bağlı olarak artmaktadır. Bu nedenle sahilde kırmızımsı olan topraklar, üst kesimlerde kırmızı kahverengine dönüşmektedir (Atalay vd. 1998).

Mezitli, Kocavilayet, Çavuşlu hattı çevresinde ve Yalınayak kasabası'nın doğusundan itibaren 750-1000 m yükselti hattı boyunca görülmektedir. Kırmızı Kahverengi Akdeniz Toprakları Mersin kentinin kuzey batısını oluşturan bölümde yaygın olarak görülür ve ortalama 321,8 km²'lik alanı kaplar.

1.5.2.3. Kahverengi Orman Toprakları (M)

Çok kireçli olan bu orman toprakları Akdeniz Bölgesi'nde bütün illerin özellikle dağlık kesimlerinde yaygın olduğu gibi, küçük parçalar halinde de görülmektedir. Bu topraklar, çeşitli ana maddelerden kalsifikasyon sonucu oluştuklarından, profilleri kalsiyumca zengindir. Zayıf gelişmiş katmanlara sahiptirler. Reaksiyonları nötr veya alkalidir. Yapı granüller veya yuvarlak köşeli bloktur. Alt toprağın aşağı kısımlarında kireç birikmesi görülür. Drenajları iyidir (Dizdar, 1987; KHGM, 1987;1991).

Bu topraklar yüksek kireç içeriğine sahip ana madde üzerinde oluşmuştur. Genel olarak orman örtüsünün bulunduğu alanlarda organik maddenin toprak üzerinde birikmesinden dolayı toprağın rengi kahverengine doğru dönüşür. Bu nedenle ormanlık alanlarda kahverengi olan topraklar daha yaygındır. Bu sahaların eğimli olmasından dolayı her yerde olgun profil yapısı gösteren toprakları bulmak mümkün değildir. Bu toprakların çoğunluğu A, (B), C horizonludur. Yağış miktarının yetersiz olduğu yarı nemli, yarı kurak-yarı nemli ortamlarda B horizonunda karbonatların biriktiği kireçli orman toprakları yer alır; yağış miktarının 600 mm'nin üzerinde olduğu yarı-nemli alanlarda kireçsiz kahverengi orman toprakları görülür (KHGM, 1998).

Bitki örtüsü ile kahverengi toprakların bazı özellikleri arasında sıkı bir ilişki vardır. Nitekim meşe türlerinin yaygın olduğu ormanlarda meşe yapraklarından oluşan organik örtünün asit karakterli olması, toprak yıkanmasına yardımcı ve hızlandırıcı etki yapmaktadır. Kahverengi orman toprakları, Alfisol ordosunun Udalf, Ustalf alt ordosuna dâhil edilebilir (Atalay, 2006).

İnceleme alanındaki Kahverengi Orman Toprakları, Doğuda Çopurlu-Camili-Iğdır ve Musalı köyleri arasında, Batıda Doğlu, Davultepe'den itibaren doğuya doğru Çevlik, Cemilli, Turunçlu köylerinin oluşturduğu hattın Çavak köyü'nün çevresine kadar uzanır. Kuzeyde, Arslanköy kasabası, Tırtar, Değnek ve Yüksekoluk köyleri etrafında bu grup topraklar yaygındır. Toplam 190,2 km²'lik alanı kaplamaktadır.

1.5.2.4. Rendzina Toprakları (R)

Bol kireçli anakayadan oluşan bu topraklarda üst katman koyu renklidir, içinde bol miktarda kireçtaşı, marn ve tebeşir parçaları bulunur. Kireç miktarı az veya çok olabilir. Bu katmanın altında açık renkli, kireçli bir geçiş katmanı bulunur. Bunun altında kireçli anakaya yer alır. Doğal bitki örtüsü genellikle ormandır, fakat çalı veya orman ve ot karışımı da olabilir. Toprakların doğal drenajı iyidir. Bu topraklar, düz ve hafif engebeli yerlerdeki yumuşak killi kireçtaşı, marnlardan ibaret arazilerde görülür.

Bu araziler ülkemizde Neojen havzalarında çökelmiş olan killi kireçtaşı, kumlu kireçtaşı ve marn depoları üzerinde yaygındır. Rendzina Toprakları A-C horizonlu intrazonal topraklardır (Atalay, 2006; KHGM, 1998).

Gri renkli olan A₁ de kireç yıkanımı çok azdır. Burada asıl işlem, ayrışma ve organik madde birikimidir. Ancak, kurak-sıcak yaz dönemi dolayısıyla ayrışma hızlıdır. Toprakta organik madde yüksek değildir. A₁'in altında yumuşak yahut parçalı kireçtaşı katı (C ya da R) gelir. Mersin-Tarsus kuzey şeridindeki Rendzinalar, Traverten üzerinde oluşmuştur. Traverten oluşumu arada veya altta yer yer anhidrit ihtiva eder. Rendzina alanında yağış 400–650 mm arasında ve sıcaklık yüksektir. Bu koşullarda seyrek, kısa çalı, çayır ve kurakçıl otlar: kekik, geven vb. bitki örtüsünü teşkil eder. Rendzinalar, komşu bulunduğu Kahverengi Orman Topraklarına göre daha sıgıdır, organik madde daha düşüktür ve kireç oranı yüksektir. Kırmızı Akdeniz topraklarındaki kırmızı renk, başlı başına iki toprağın ayırt edilmesi için yeterli özelliktedir (KHGM, 1991).

Orta Miyosen formasyonları, Erdemli ile Mersin arasında Çevlik civarından başlar ve kalış alanın hemen kuzeyini de içine alarak, doğu-kuzeydoğu doğrultusunda Tarsus'a doğru uzanır. Mersin ile Tarsus arasındaki bu formasyonların üzerinde çoğunlukla Redzina toprakları yayılım gösterir (Kurt, 2000).

İnceleme alanının Arpaçsakarlar-Dorukkent kasabaları ile Çopurlu-Karaisalı köyleri arasında ve inceleme alanının doğusunda yer alan, Hebilli, Parmakkurdu, Taşçılı köyleri çevresinde Rendzina Topraklar, tarıma açılmış olup, çoğunlukla üzerinde bağ-bahçe tarımı yapılan alanları oluşturmaktadır. Bu gruptaki topraklar 54,5 km²'lik alanı kaplamaktadır.

1.5.2.5. Kırmızı Akdeniz Toprakları (Terra Rosa-T)

Terra-rosa İtalyanca bir terim olup iki kelimenin birleşmesinden oluşmuştur. Terra: toprak (aynı zamanda arazi, bölge), rosa: kırmızı, gül renkli anlamındadır. Yani terra-rosa, kırmızı toprak demektir. Terra-rosa, genellikle kalkerin içersinde bulunan demir bileşiklerinin kalkerin erimesi sonucunda, eriyemeyerek açıkta kalmaları sonucu oluşur. Kırmızı rengi de bundan dolayıdır. Çünkü demir cevherleri, su ve oksijenin etkisiyle en çok kırmızı, nadiren de sarımsı-kırmızımsı bir renk alırlar. Bu, oksidasyonun bir sonucudur. Böylece kalker yüzeylerinde, çatlaklarında veya harabe reliyefi gösteren kısımlarda gerek demir bileşikleri, gerekse kuvars birikmeye başlar, işte, esas tipik terra-rosa, bu çatlaklar içersinde biriken topraklardır (Pekcan, 1995) (Foto 1.20).



Foto 1.20. Fındıkpınarı yolu üzeri kızılçam ormanı altında oluşmuş terra-rosa tipi toprak (kalkerin erimesine bağlı olarak, mutlak derinliğin az, fizyolojik derinliğin fazla olduğu toprak tipi)

Kırmızı Akdeniz Toprakları, seki ve yüksek arazilerde kristal kireçtaşı üzerinde oluşmuşlardır. Oluşumunda kireç yıkanmış, sıcak-kurak yaz döneminde yükseltgenmesiyle yerinde demir oksit birikimi işlemleri etkindir (Demirel vd. 2002). A horizonu, oldukça uniform kırmızı renktedir. Bunun altında kırmızı, daha ağır bünyeli ve belirgin kil zarlarına sahip bir B horizonu (Bt) yer almaktadır. pH nötr ve hafif baziktir. Organik maddenin düşüklüğü ve kil fraksiyonu içinde yüksek oranda Fe-Oksitlerinin bulunması nedeniyle su ve besin tutma sığaları ortadır. Değişen katyonlar içerisinde Ca+Mg baskındır. Na ve K derinlikle birlikte azalır (KHGM, 1987; KHGM, 1991). Katyon değişim kapasitesi yüksektir. Ülkemizde Kırmızı Renkli Akdeniz toprakları, Yeni Toprak Sınıflandırma Sisteminde; Alfisol ordosunun Xeralf alt ordosuna girer (Atalay, 2006).

İnceleme alanında bu gruptaki topraklar, Kuyuluk ve Eski Mezitli çevresinde, 12,4 km²'lik alan haritalanmıştır. Kırmızı Akdeniz Topraklarının bir kısmı kızılçam ormanı ve maki örtüsü ile bir kısmı da tarımsal ürünlerle kaplıdır. Maki örtüsü içinde kermes meşesi, funda, sakız, yabani zeytin, menengiç, keçiboynuzu, akçakesme, katırtırnağı, laden, hayıt, mersin bulunur.

1.5.2.6. Kolüvyal Topraklar (K)

Dağlık ve tepelik arazilerin eteklerinde dar vadi tabanlarında yer çekimi ve küçük akıntılarla sürüklenmiş tane büyüklüğüne göre alüvyallerdeki gibi sıralanmamış birikintiler kolüviyal toprakları oluşturur. Ana madde yumuşak kireç, sert kireçtaşı, şistler, serpantin ya da bunlardan oluşmuş toprak gövdelerinden taşınmıştır (Demirel vd. 2002). Daha çok çevredeki yukarı arazi topraklarının özelliklerine benzer. Bu durum yamaçtaki aşınmanın etkisini açık olarak yansıtır. Yağış ve akışın şiddetine ve eğim derecesine göre değişik parça büyüklüklerini içeren katlar ihtiva eder. Kolüvyal depolardaki kaba elemanlı seviyeler şiddetli erozyonu, ince elemanlı ve koyu renkli seviyeler ise aşınmanın yavaş olduğunu gösterir. Yüzeysel akış hızının azaldığı oranda parçaların çapları küçülmektedir. Drenajları iyidir. Ayrıca kolüvyal depolar üzerinde yarı olgun toprak profillerine de rastlanır. Bu durum yamaç boyunca erozyonun durduğunu ve pedojenezin başladığını açıkça gösterir. Bitki örtüsü, iklime bağlıdır. Tarım altında olanlar, sulandıklarında iyi verim verir (Atalay, 2006; KHGM, 1998).

Kolüvyal Topraklar; Tece Deresi'nin denize yakın kısımlarında, Kurdalı, Selçuklar ve Gündoğdu Mahalleleri ile Çavak köyü-II. çevre yolu arası, Müftü Deresine yakın bölümlerde (Foto 1.21), Civanyaylağı'nın kuzeybatısı ve güneydoğusunda, Demirhisar'ın kuzeyinde, Değirmendere ve Alanyalı köylerinin güneyinde ve Dümbelek düzü Platosunda olmak üzere eğimin azaldığı çukur arazilere geçiş alanlarında görülür. Kolüvyal Topraklar, 40,6 km²'lik alan kaplamaktadır.



Foto 1.21. Müftü Deresine yakın bölümlerdeki kolüvyal topraklar

1.5.2.7. Alüvyal Topraklar (A)

Genellikle taze tortul depolar üzerinde oluşan bu genç topraklarda katmanlar bulunmaz veya bulunsa bile, çok zayıf gelişmiştir. Buna karşılık, değişik özellikte mineral katlar bulunur. Bu topraklar çoğunlukla tabansuyunun etkisi altındadır. Tarım bakımından çok önemli olan bu topraklar, iklimin elverdiği bütün kültür bitkilerini yetiştirmeye elverişlidir. Verim gücü değişir (KHGM, 1998). Bu topraklar, akarsular tarafından taşınıp depolanan materyaller üzerinde dolaşan A-C profilli genç topraklardır. Mineral bileşimleri akarsu havzasının litolojik bileşimi ile jeolojik periyotlarda yer alan toprak gelişimi sırasındaki erozyon ve birikme devirlerine bağlı olup heterojendir. Çoğu yukarı arazilerden yıkanan kireççe zengindir. İnce bünyeli ve taban suyu yüksek olanlarda düşey geçirgenlik azdır. Yüzey nemli ve organik maddece zengindir. Kaba bünyeliler iyi drene olduğundan yüzey katları çabuk kurur (Demirel vd. 2002).

Deliçay'ın Denize ulaştığı Kazanlı-Karaduvar dolaylarından, Adana-Mersin Otoyolu ve Demirhisara kadar olan bölüm ile kent'in kurulu bulunduğu kıyı ovası, bu tür topraklardan oluşmuştur. İnceleme alanının güneydoğusunda haritalanmış 16,5 km²'lik saha, alüvyal topraklardan oluşmaktadır.

1.5.2.8. Çıplak Kayalar (ÇK)

Kahverengi Orman, Kireçsiz Kahverengi Orman ve Kırmızı Akdeniz toprak kuşaklarında, haritalanabilir genişlikte olmayan kaya çıkışları halinde yahut arada toprak örtüsü bulunduğu için bu grupların çok sık, taşlı birimlerine sokulmuş geniş çıplak kaya yüzeyleri bulunur. Toroslar, özellikle sert kalker oluşumları bu niteliktedir. Çıplak kayalıklarda, adından da anlaşılacağı üzere, toprak örtüsü bulunmaz. Yüzey kaya çatlaklarından ve birkaç metrekairelik oyukların oluşturduğu molozlarla örtülüdür. Arada, kaya çatlaklarında ve birkaç metrekairelik oyuklarda toprak ve çalı ot örtüsü bulunsa da bu örtü ekonomik otlatma için yeterli değildir. VIII. Sınıf arazilerdir (KHGM, 1991).

Araştırma alanında kireçsiz kahverengi orman topraklarının yayılış alanı içerisindeki dağlık alanların yüksek doruk noktalarında, derin akarsu vadilerinin yamaçlarında ve geniş bir şekilde Dümbelek düzü Platosunda daha yaygındır. Yüksek kesimlerdeki sert kalker oluşumları da bu niteliktedir. Araştırma alanının yaklaşık olarak %4'ünü ve 52,6 km²'sini oluşturur.

1.5.2.9. Irmak Taşkın Yatakları (IY)

Akarsu boylarında yer alan taşlı, çakıllı yataklar ve yılın büyük kısmında su altında kalan ince şeritler bu grupta haritalanmıştır. VIII. sınıf olan bu arazi tipi inceleme alanı içersinde Deliçay'ın denize ulaşırken kat ettiği güzergâh içinde Kazanlı-Karaduvar arasına kadar olan akarsuyun yatağına yakın 1,8 km²'lik alan, bu tip sınıf ile temsil edilmiştir.

İKİNCİ BÖLÜM

2. BEŞERİ VE EKONOMİK COĞRAFYA ÖZELLİKLERİ

2. 1. Nüfus ve Yerleşme Özellikleri

İncelenen pek çok kaynakta Mersin kentinin kuruluşu, XIX. yy'ın ortalarına dayandırılmaktadır. Bununla birlikte, kuruluş tarihine ilişkin bilgiler yetersizdir. İlk kuruluşundan itibaren en yakın merkez olan Tarsus'a bağlı bir balıkçı köyü olarak yerleşim şekli söz konusudur. Mersin konumu gereği bölgenin en yakın sahil yerleşimini oluşturması, uluslararası ticari faaliyetlere uygun işlevi nedenleriyle sonraki yıllardan günümüze kadarki kısa sürede, hızlı gelişim göstermesine neden olmuştur. XX. yy'ın başlarında bir köy hüviyetinde olan Mersin, insan yaşamına sığacak kadar kısa sürede önemli kent merkezlerinden biri durumuna gelmiştir.

Mersin, kent tarihi açısından genel özellikleri dışında önemli ve değişik bir durum göstermektedir. Anadolu'daki diğer kentlere bakıldığında, bir süreklilik göze çarpar. Burada süreklilikten kasıt, bu kentlerin ya Roma-Helen dönemlerinde veya daha önce kurulmuş olmalarıdır. Fakat Mersin, kuruluş dönemi itibarıyla, diğerlerinden tamamen ayrılır. Eski çağlarda şimdiki Mersin kentinin bulunduğu yerde bir kent olduğu bellidir ama Ortaçağ ve Osmanlı'nın klasik döneminde burada herhangi bir kent oluşumu göze çarpmaz. Yine ilk çağlarda Mersin, Soloi-Pompeiopolis'teki iskelesi ile öne çıkarken, daha sonra civarda bir iskele faaliyetine de rastlanmaz. Yani Mersin kenti için tarihi bir süreklilikten bahsetmemiz mümkün olmamaktadır (Oğuz, 2006).

Mersin ve çevresinde, Hititler, Asurlar, Fenikeliler, Frikyalıları, Yunanlılar, Selefkoslar, Araplar, Selçuklular, Karamanoğulları ve Osmanlılar'ın kültür birikimi mevcuttur. M.Ö. 17-12 yy arasında Hititler'le çağdaş Kizuvatna Krallığı hüküm sürmüştür, M.Ö. 1290-612 yılları arasında Kue Krallığı ve M.Ö. 546'da Persler yöreye yerleşmişlerdir. M.Ö. 334 yılında Makedonya kralı Büyük İskender bölgeyi ele geçirmiş, M.Ö. 66 yılında Roma imparatorlarından Pompeus, Mersin ve çevresini zapt ederek Soloi şehrini kendi adına izafeten Pompeipolis olarak değiştirmiştir. İslam Orduları, Muaviye döneminde Kilikya'yı ele geçirmişlerdir. Ancak bir süre sonra Bizanslılar bölgeyi egemenlikleri altına almışlardır. Çok kısa bir süre Selçuklular'ın elinde kalan İçel, 1516 yılında Yavuz Sultan Selim zamanında Osmanlı topraklarına katılmıştır (Doğan, 2004; Mersin Valiliği, 2009). Evliya Çelebi'ye göre Mersin adı;

Mersinoğulları aşiretinden gelmektedir. Bir başka görüşe göre de yörede bol miktarda yetişen Murt⁸ kelimesinden türemiştir (Doğan, 2004).

Mersin, Tanzimat Dönemine kadar Adana eyaleti Tarsus kazası Gökçeli nahiyesine bağlı bir köy konumunda kalmıştır. XIX. yüzyılın başlarında Tarsus Limanı'nın dolmasıyla Mersin köyü Çukurova'nın başlıca iskelesi durumuna gelmiş, böylece bu küçük yerleşim yerinin kaderi birdenbire değişmiştir. Çukurova'nın Tanzimat Dönemi'nin serbest ortamında Anadolu'nun en canlı tarım ve sanayi bölgesi haline gelmesi, Mersin'i de doğrudan doğruya etkilemiştir. 1851'de bucak merkezi, 1877'de ise Adana Sancağı'nın bağımsız bir kazası olan Mersin, 1886'da Adana-Mersin demiryolunun hizmete girmesiyle hızla değişip gelişmeye başlamıştır. 1924 yılında Mersin vilayeti kurulmuştur. 1933 yılında, merkezi Silifke olan İçel vilayeti lağvedilerek Silifke, Anamur, Gülnar, Mut ilçeleri Mersin'e bağlanmış ve vilayetin adı İçel olarak değiştirilmiştir. İçel adı, 20.06.2002 tarihli ve 4764 sayılı kanunun 1. maddesinde Mersin olarak değiştirilmiştir (Oğuz, 2006; Mersin Valiliği, 2009).

Mersin tarihi ve yerleşimi açısından önemli höyükler, kent içinde ve çevresinde yer alır. Akdeniz kıyısında; günümüz Viranşehir; antik Soloi (Soli) Pompeiopolis kentinin içinde bulunduğu antik kentin isminden dolayı güneş anlamında Soloi/Soli adı verilen höyük; 7 m yüksekliğinde; 30 m çapında küçük bir tepedir. Viranşehir/Soloi, Mersin kentinin 11 km güneybatısındadır. Rakımı 160 m'dir. Pompeiopolis Antik Kenti adıyla tescil edilmiştir (TAYEx, 2008).

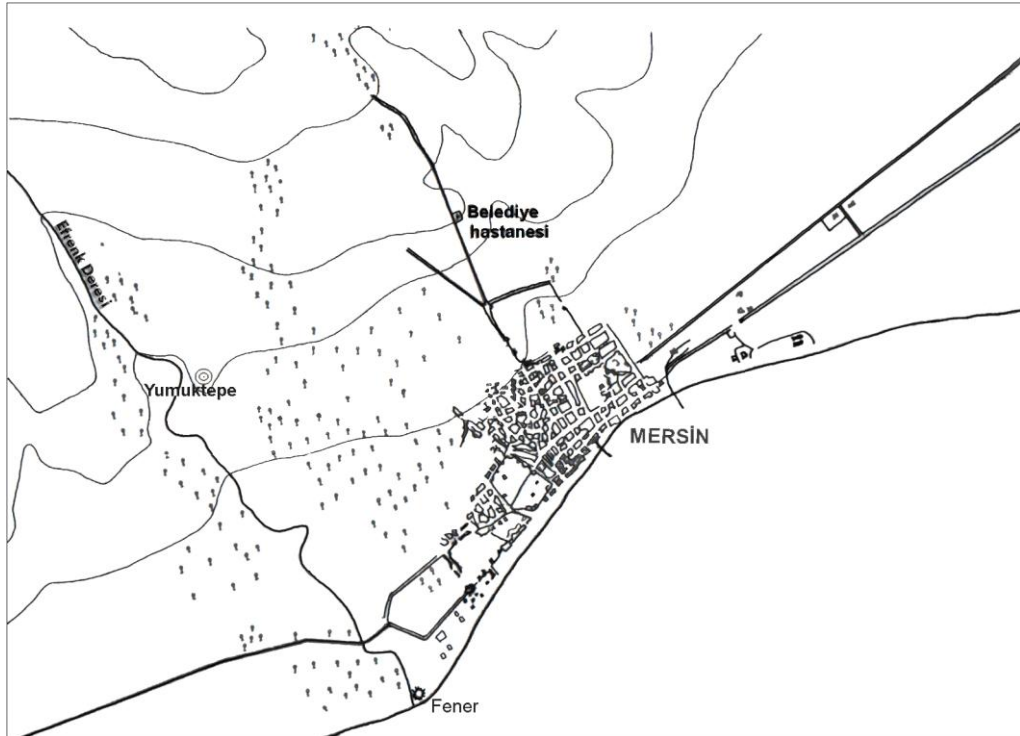
İl merkezinin yaklaşık 3,5 km kuzeybatısındaki diğer bir höyük ise, Yumuktepe Höyüğü'dür. Müftü Deresi'nin doğu yakasında, 25 m yüksekliğinde, 300 m çapında yaklaşık 12 ha alanı kaplayan oldukça büyük bir höyüktür. Höyüğün batı yamacı, derenin oluşturduğu seller ve yol ile büyük ölçüde tahrip olmuştur (TAYEx, 2008).

Mersin ilinin yaklaşık 6 km kuzeybatısındaki Çavuşlu Höyüğü, Toroslar Belediyesi'ne bağlı; 2007. Caddede yer almaktadır. Yaklaşık rakımı; 185 m dir. Yayvan bir yamaç üzerinde yerleşmiş olan höyüğün batısında Çavuşlu Deresi akmaktadır. Akdeniz ilçesi sınırlarında yer alan Tırmıl Tepe Höyüğü, il merkezinin kuzeydoğusunda; Mersin-Tarsus tren ve karayolunun kuzeyindedir. Rakımı 140 m dir. Turmil; Termil olarak da geçen bu yer; 12 m yüksekliğinde; 30 m çapında; üstü düz olan bir höyüktür (TAYEx, 2008).

⁸ Murt= Mersin Çalısı (*Myrtus communis*): Akdeniz iklim kuşağında denize yakın kesimlerde maki elemanı olarak yetişen çalı türü bir bitki.

Mersin kent dokusu hakkında bulunabilen en eski kayıt 1920 yılında Paris'te basılmış olan Mersin Şehir Haritası ve Planı'dır (Harita 2.1). Mersin de o yıllarda planlı açılmış cadde ve sokaklar, diğer Anadolu kasabalarında olmayan bir özelliktir. Mersin'in bu konuda yakın kent Adana'dan bile farklı olmasının nedeni halkın önemli bir kısmının Avrupa ve Lübnan'la olan yakın ticari temasıdır (Hisarlı, 1988:21)

Mersin'in ekonomik gelişiminde önemli yeri olan ve 1954 yılında temeli atılan modern Mersin Limanı, 1962 yılında hizmete açılmıştır (MTSO, 2006). Sanayi kuruluşları da daha çok kentin doğusunda ki Mersin Limanı çevresinde toplanmıştır (Harita 2.2). Sanayi kuruluşlarının kuzeyi ve kuzeybatısında göç ile oluşturulmuş mahalleler, gecekonduyla doldurulmuştur. Kentin batısında ve sahile yakın kesimler ise, üst gelir gruplarınca yüksek katlı binalara dönüştürülerek, batı yönde kentleşme hızlanmıştır. Batıda Tece Deresi'ne kadar uzanan kentsel doku, kıyıya yakın yerlerde yapılmış çoğunlukla yazlık kullanımdaki yüksek katlı binalardan oluşmaktadır (Tablo 2.1). Kıyıya paralel yatay bir gelişim gösteren şehirleşme, günümüzde, sahil şeridinden Yenişehir ve Mezitli ilçelerinin kuzey yönüne kaymıştır. Tarımsal faaliyet için uygun alanlar; ulaşım, altyapı kolaylıkları nedeniyle yavaş yavaş şehirleşmeyle ortadan kalkmaktadır.

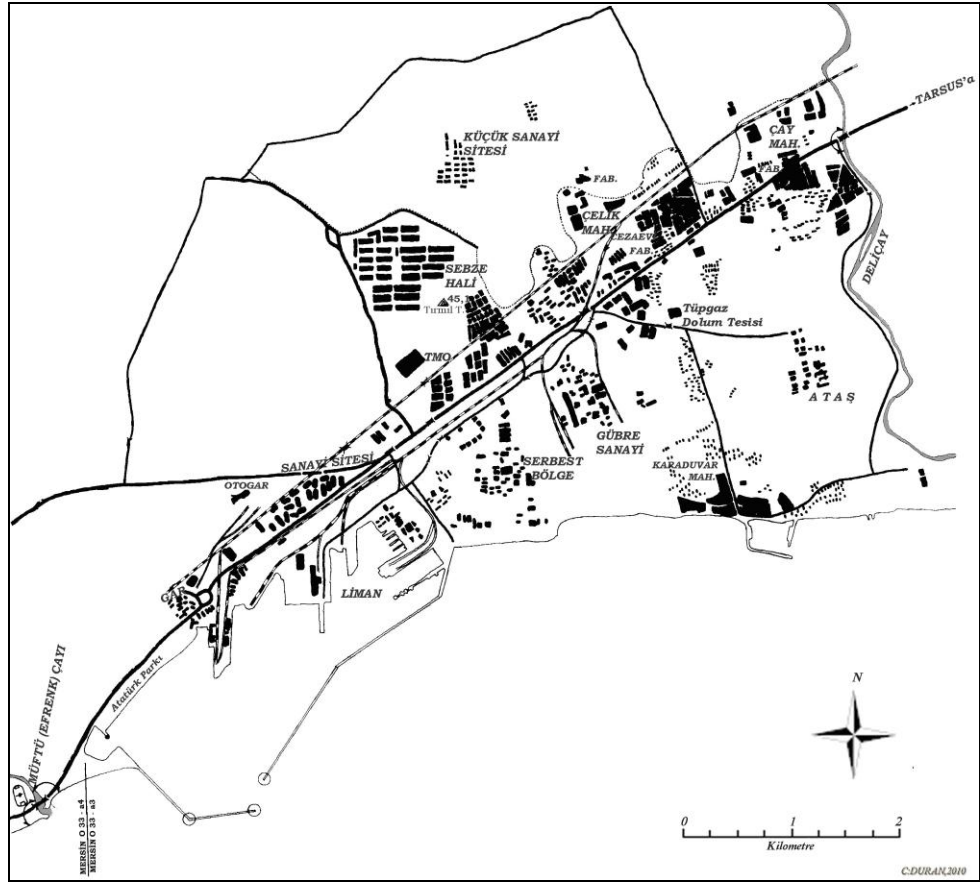


Harita 2.1. 1920 yılında Paris'te basılmış Mersin şehir haritası ve planı (Develi, 1988)

Tablo 2.1. 2007 Yılı Mersin Belediye sınırlarındaki sahil sitelerinin dağılımı

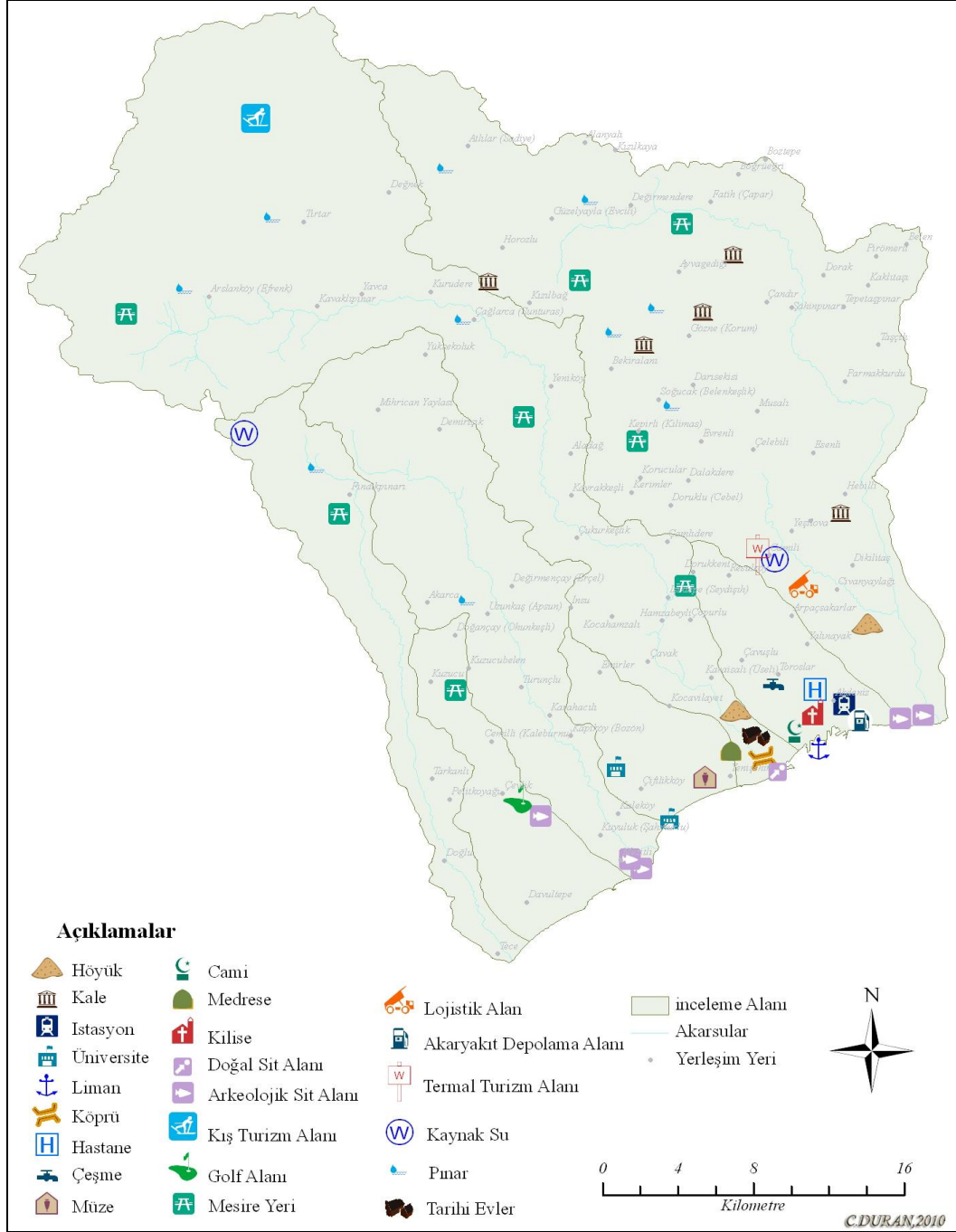
Mersin Merkez İlçe	Site Sayısı	Konut Sayısı
Davultepe	43	6.494
Mezitli	42	6.909
Tece	64	7.177
Toplam	149	20.580

Kaynak: MTSO, 2007

**Harita 2.2.** Kentin ilk gelişim yeri olan doğudaki sanayi ve ticari merkezlerin konumu (Kaynak: 1/25000'lik Topografik Harita)

Araştırma alanındaki yayla alanlarındaki yerleşim birimlerinin Romalılardan bu yana yerleşime açık olduğunu gösteren kanıtlar mevcuttur. Bunlardan en önemlileri Gözne, Soğucak (Belenkeşlik) Sinap ve Çandır kaleleridir (Foto 2.1). Bu kalelerin daha çok İç Anadolu'yu Bolkar Dağları üzerinden Akdeniz kıyılarına bağlayan ulaşım yollarının hâkim noktalarda kurulduğu dikkati çekmektedir. Buradaki en önemli amacın ulaşım yollarının güvenliğini sağlamak olduğu anlaşılmaktadır. Bugün adı geçen yayla alanları düzgün asfalt karayolları ile Mersin'e ve Akdeniz kıyı kuşağındaki diğer

yerleşmelere bağlıdırlar. Bu sayede Mersin ve çevresindeki yerleşim birimlerinden binlerce kişi kolaylıkla yayla alanlarına ulaşabilmektedir. Rekreatyon amaçlı yaylacılık faaliyetlerinin sürekli gelişme gösterdiği bu yaylalar içerisinde Mersin'e en yakın olanı Soğucak iken en uzak olanı Arslanköy'dür (Sandal, 2003). Bölge tarihi, turistik, ticari ve kültürel pek çok özelliği bir arada barındırmaktadır (Harita 2.3)



Harita 2.3. İnceleme alanı içerisindeki bazı önemli noktalar (ÇOB, 2009 ve diğer çalışmalardan uyarlanmıştır)



Foto 2.1. Çandır köyü yakınlarındaki Çandır Kalesi

Araştırma alanı içerisinde yer alan Arslanköy, Bekiralanı, Fatih, Fındıkpınarı, Gözne, Güzelyayla ve Soğucak gibi yerleşim birimleri, Mersin şehri'nin kuzeyinde bulunmaktadır. Yaz sezonunda Akdeniz kıyı kuşağındaki insanlar için rekreasyon amaçlı yayla özelliği gösteren bu yerleşmelerin Mersin kenti'ne olan ortalama uzaklıkları 24 ile 52 km, denizden yükseltileri ise 800 ile 1500 m arasında değişmektedir. Bu yaylalar içerisinde alan olarak genişliği, nüfusu, sunduğu hizmetleri, Mersin kenti'ne yakınlığı ve potansiyel olanakları dikkate alındığında en avantajlı yaylalar olarak Gözne, Ayvagediği (Fatih), Bekiralanı, Güzelyayla (Kızılbaş-Evcili), Arslanköy ve Soğucak olarak görülmektedir (Sandal, 2002; 2003).

Araştırma alanının belirli bölümlerinde köy ve yayla yerleşmeleri iç içe bulunmaktadır. Dayanılmaz yaz sıcaklarından dolayı, inceleme alanını oluşturan havzaların içerisindeki yaylalıklar ve köylerde 2. konutlarla yazlıklar yapılmış, insan faaliyetleri bu şekilde kuzeydeki alanlara da yayılmıştır. Yayla yerleşmeleri içerisinde maddi gücü yüksek ailelerin son derece görkemli binaları göze çarparken maddi gücü olmayanlar ise yaşam şartlarının uygun olmadığı tek odalı yapılarda ve çadırlarda yaz aylarını geçirmektedir (Foto 2.2).



Foto 2.2. Yayla yerleşmelerinde görülen lüks (altta) ve çadırdan, tek odalı meskenler (üstte)

Şehirler, sahip oldukları nüfus ve buna bağlı mesken yoğunluğu ile çevrelerindeki kır yerleşmelerinden kolaylıkla ayırt edilebilirler. Aynı zamanda şehirlerdeki nüfus, kır yerleşmelerinde görülenin aksine, sosyo-ekonomik ve kültürel yönden homojen bir yapıyı yansıtmaz. Bununla beraber şehirlerdeki herhangi bir sosyo-ekonomik veya kültürel faaliyetin yoğunluğu o şehrin genel özelliği olarak kabul edilebilir. Bu bakımdan Mersin şehri, kurulduğu günden bu yana Çukurova, Güneydoğu Anadolu ve İç Anadolu'nun güney yarısı için yurtdışına açılan bir ticaret merkezi olma özelliğini korumuştur. Aynı zamanda coğrafi konumunun sağladığı olanaklar sayesinde ticaretin yanında endüstrinin de gelişmekte olduğu bir şehirdir. Yörede artan sosyo-ekonomik faaliyetler ve nüfus hareketleri karşılıklı olarak birbirleri için motivasyon işlevi görmüştür. Artan bu faaliyetler hiç kuşkusuz Mersin ve çevresinde arazilerin kullanımını da farklı boyutlarda etkilemiştir (Sandal ve Gürbüz, 2003).

İnceleme alanındaki Kırsal ve Kentsel yerleşimlerin, morfolojik yapıya bağlı olarak dağılımına bakıldığında; kırsal yerleşmelerin 6'sı etek, 28'i yamaç, 24'ü vadi ve vadiboyu, 14'ü ise sırt yerleşmesi durumundadır. Kentsel yerleşmeyi oluşturan 4 İlçe merkezinin 3'ü kıyıya yakın ovada, biri etektedir (Tablo 2.2). Kuzeydeki dağlık alanlardan doğan derelerin oluşturduğu kıyı ovası üzerinde, 4 ilçe merkezinin oluşturduğu Mersin kenti yer almaktadır. İnceleme alanındaki yerleşim yerlerinin kentsel ve kırsal alanlar toplamı yaklaşık 120 km² dir (Harita 2.4; 2.5).

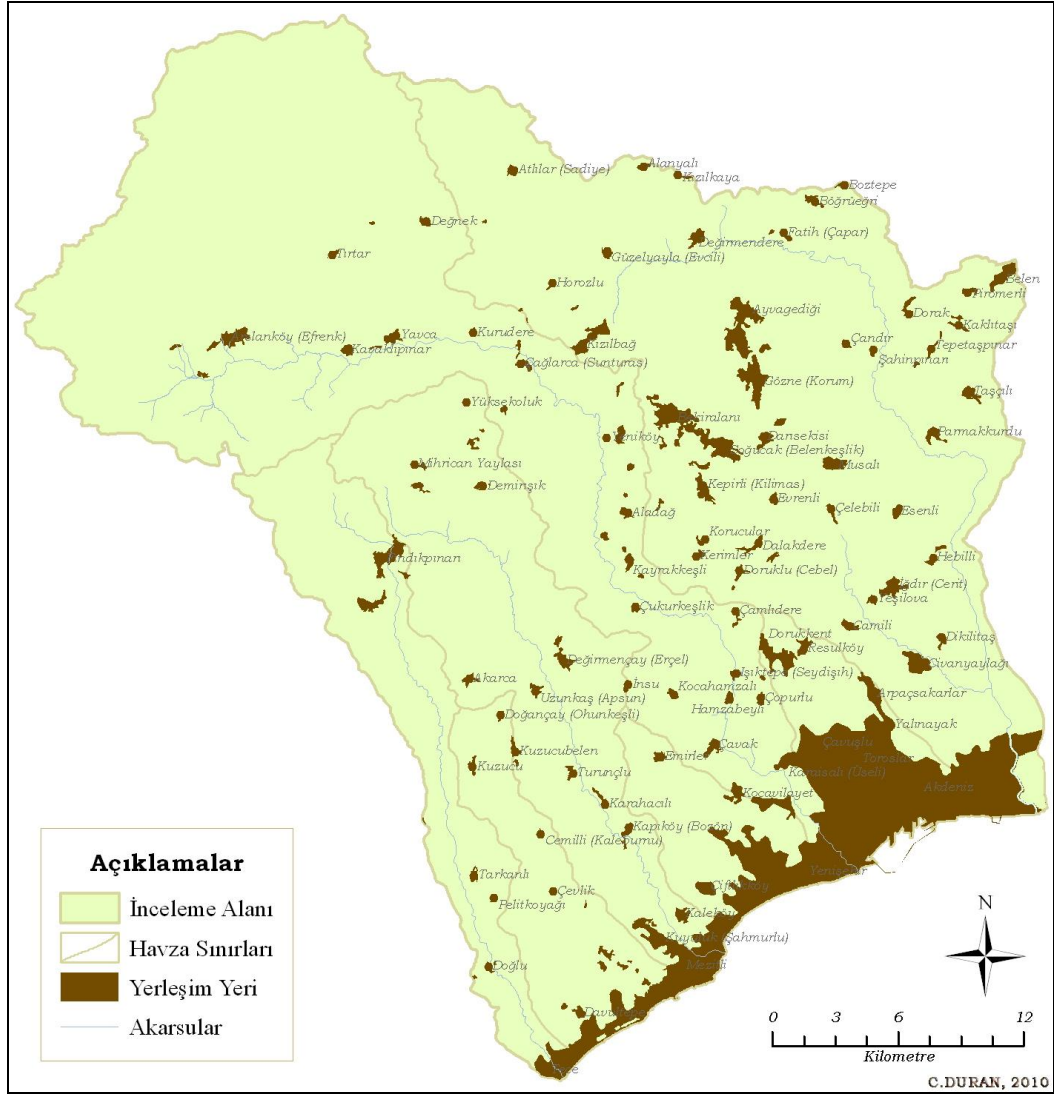
Tablo 2.2. İnceleme alanı içerisindeki Kentsel ve Kırsal yerleşim birimlerinin Nüfusu, bulunduğu Yeryüzü ve Dokusal Şekli ile Yükselti özellikleri

Yerleşim Yeri	Nüfus (2008)	Jeomorfolojik Ünite	Dokusal Şekli	Yükseltisi (m)
Akdeniz				
Şehir Nüfusu	276757	Ova	Toplu	20
Camili	843	Etek	Gevşek	230
Esenli	458	Vadi	Gevşek	250
Hebilli	622	Sırt	Dağınık	200
Iğdır	1275	Etek	Gevşek	200
Parmakkurdu	1211	Yamaç	Gevşek	400
Yeşilova	280	Etek	Gevşek	200
Kırsal Nüfus	4689			
Toplam	281446			
Mezitli				
Şehir Nüfusu	111176	Ova	Toplu	20
Akarca	486	Yamaç	Toplu	650
Demirışık	289	Vadi	Toplu	1250
Doğançay	142	Vadi	Toplu	650
Fındıklıpınarı	2559	Vadi	Toplu	1250
Kuzucu	353	Yamaç	Toplu	650
Doğlu	569	Sırt	Toplu	350
Takanlı	388	Sırt	Toplu	350
Çevlik	304	Vadi	Toplu	250
Kuzucubelen	555	Sırt	Toplu	600
Bozön	1055	Vadi	Dağınık	150
Pelitkoyağı	133	Yamaç	Toplu	300
Cemilli	304	Etek	Toplu	550
Yüksekölük	361	Yamaç	Dağınık	1350
Kırsal Nüfus	7498			
Toplam	118674			
Toroslar				
Şehir Nüfusu	243197	Etek	Toplu	100
Bekiralanı	420	Vadi	Dağınık	930
Alanyalı	147	Sırt	Toplu	1300
Kavaklıpınar	391	Yamaç	Gevşek	1235
Darısekisi	274	Yamaç	Dağınık	780
Değirmendere	743	Yamaç	Toplu	875
Horozlu	213	Vadi	Gevşek	940
Kızılkaya	52	Sırt	Toplu	1220
Musalı	941	Sırt	Gevşek	580
Çamlıdere	142	Vadi	Gevşek	420
Çelebili	258	Vadi	Gevşek	400
Çopurlu	688	Etek	Gevşek	200
Dalakdere	557	Vadi	Gevşek	400

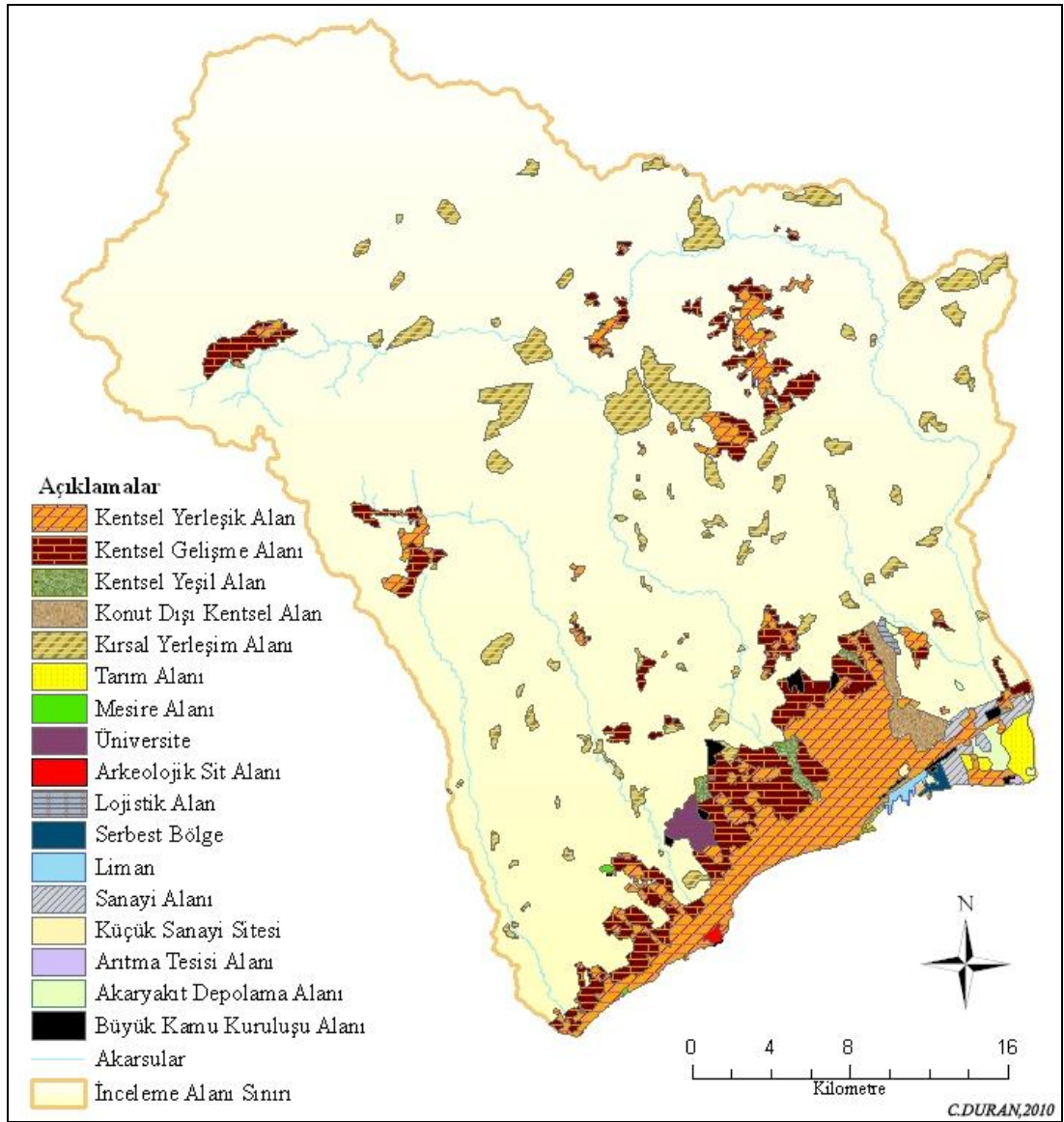
Tablo 2.2.'nin Devamı				
Doruklu	710	Vadi	Dağınık	400
Güzelyayla	2131	Sırt	Dağınık	1100
Evrenli	273	Yamaç	Gevşek	450
Hamzabeyli	270	Yamaç	Gevşek	150
Işıktepe	135	Yamaç	Toplu	200
Kayrakkeşli	203	Vadi	Gevşek	800
Kepirli	312	Yamaç	Gevşek	900
Kerimler	192	Yamaç	Dağınık	650
Korucular	205	Vadi	Gevşek	550
Resulköy	804	Yamaç	Gevşek	300
Şahinpinarı	161	Vadi	Gevşek	500
Yeniköy	350	Yamaç	Dağınık	850
Arslanköy	3973	Yamaç	Gevşek	1500
Gözne	2987	Vadi	Toplu	1100
Çağlarca	458	Vadi	Dağınık	850
Aladağ	292	Yamaç	Gevşek	800
Değnek	446	Yamaç	Toplu	1350
Çandır	328	Sırt	Gevşek	1000
Ayvagediği	2222	Sırt	Toplu	1150
Athılar	157	Yamaç	Gevşek	1400
Kurudere	103	Yamaç	Toplu	1150
Tırtar	231	Yamaç	Toplu	1550
Yavca	437	Vadi	Gevşek	1150
Soğucak	2024	Vadi	Gevşek	830
Kırsal Nüfus	24230			
Toplam	267427			
Yenişehir				
Şehir Nüfusu	176564	Ova	Toplu	20
Çavak	1121	Etek	Toplu	150
Turunçlu	179	Yamaç	Toplu	350
Uzunkaş (Apsun)	422	Yamaç	Toplu	550
Çukurkeşlik	259	Vadi	Dağınık	500
Değirmençay	1910	Yamaç	Toplu	60
Emirler	704	Vadi	Toplu	350
İnsu	158	Sırt	Toplu	850
Karahacılı	802	Vadi	Toplu	200
Kocahamzalı	127	Sırt	Toplu	680
Kırsal Nüfus	5682			
Toplam	182246			
Tarsus				
Pirömerli	331	Sırt	Gevşek	620
Kaklıktaş	366	Vadi	Gevşek	550
Tepetaşpınar	219	Vadi	Dağınık	700
Dorak	244	Yamaç	Dağınık	750
Belen	713	Yamaç	Gevşek	650

Tablo 2.2.'nin Devamı

Taşçılı	757	Yamaç	Toplu	420
Böğrüegri	556	Yamaç	Gevşek	1050
Boztepe	287	Sırt	Gevşek	1220
Kırsal Nüfus	3473			
Toplam Kırsal	45572			
Toplam Kentsel	807694			
Tüm	853266			

Kaynak: TÜİK⁹**Harita 2.4.** İnceleme alanındaki yerleşim yerleri ve kapladıkları alanların dağılımı (OGM, 2003 ve ÇOB, 2009 verilerinden türetilmiştir)

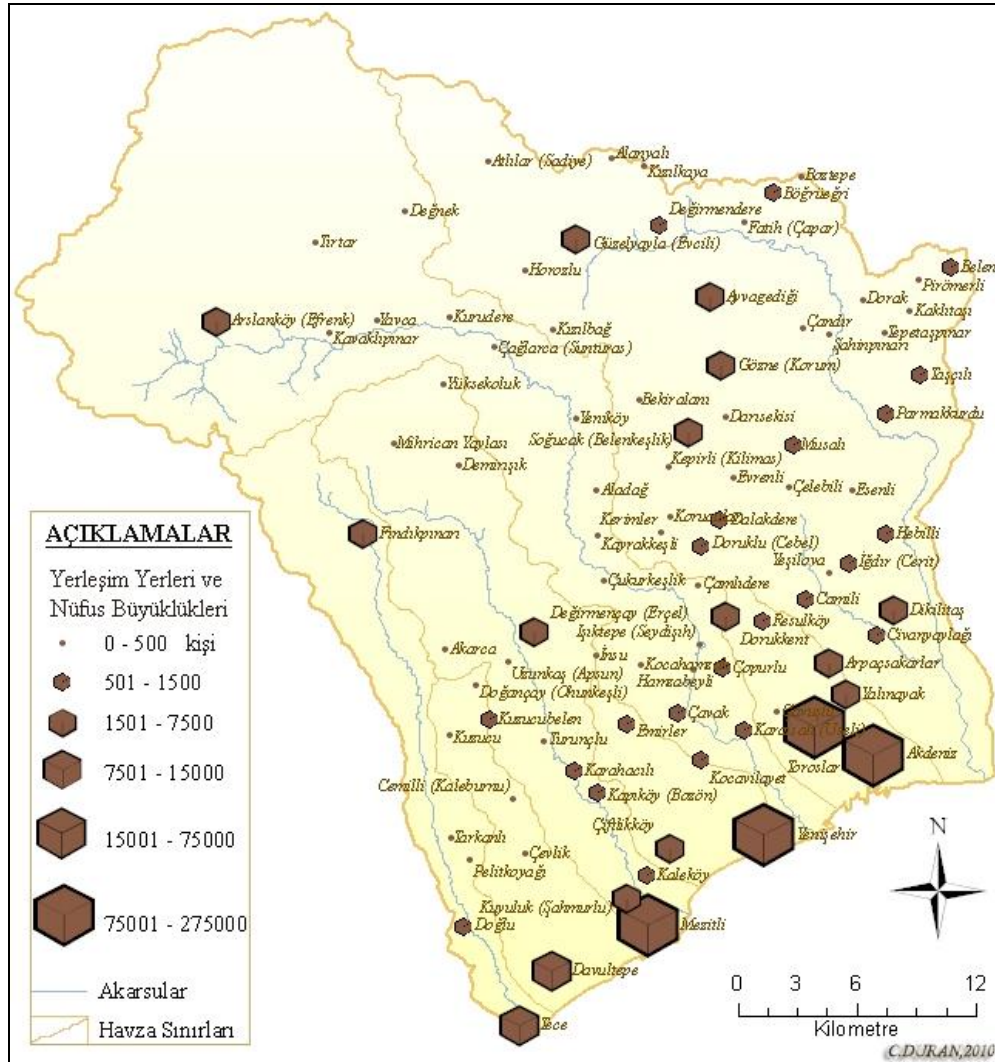
⁹ 2007 yılında alınan bir karar ile Mersin merkez ilçe, 4 ayrı ilçeye ayrılmıştır. TÜİK, 2008 yılı Adrese Dayalı Nüfus Sayım sonuçlarını bu yeni düzenlemeye uygun olarak 4 ilçe merkezi ve bu ilçelere bağlı belde/köy nüfusları şeklinde açıklamıştır. Bu verilere göre, daha önce belde ve köy konumundaki Dikilitaş, Civanyaylağı, Arpaçsakarlar, Yalınayak, Çiftlikköy, Kuyuluk, Kaleköy, Davultepe, Tece, Çavuşlu, Kocavilayet, Karaisalı, bu ilçe merkezleri içerisinde şehir nüfusu olarak değerlendirilmiştir. Yüksekoluk köyü, 2009 yılında Mezitli ilçesinden Toroslar ilçesine bağlanmıştır.



Harita 2.5. İnceleme alanındaki yerleşim yeri özellikleri ve gelişim alanı (ÇOB, 2009)

Tarihi süreç içerisinde Mersin ve çevresinin nüfusunun büyük bir bölümü yörüklerden oluşmakta ve yaylacılık bu insanların hayatlarının bir parçasını oluşturmaktadır. Yörüklerin yayla olarak kullandıkları alanlar genelde 2000 m'nin üzerindedir. Zamanla bu insanların yerleşik hayata geçmeleri ve tarımsal faaliyetlerin hayvancılığın önüne geçmesi nedeniyle, hayvancılığa dayanan yaylacılık faaliyetleri yörede gittikçe önemini kaybetmiştir. Aynı zamanda 800–1500 m yükselti basamağında bulunup, daha önce hayvancılık ve tarım amaçlı yaylacılık faaliyetlerinin yapıldığı birçok yayla alanı zamanla sürekli yerleşim alanı haline gelmiştir (Doğanay, 1997:276).

1880 tarihli Adana vilayet salnamesine göre Mersin kasabasının 625 müslim, 147 Rum, 37 Ermeni, 50 Katolik yerli nüfusu olup, bunların toplamı 859'dur. 1980'de Mersin'in nüfusu 221861, 1985 sayımında 314350, 1990 sayımında 422357'ye ulaşmıştır. Mersin şehir nüfusu 1940–1985 döneminde 10,5 katı, 1950–1985 döneminde ise 8,6 katı artış göstermiştir. 1950–1975 döneminde İl nüfusu 25 yılda 2 kat artarken, Mersin'de 4 kat artmıştır. Mersin'in nüfus artış hızı ile İl nüfus artışının devamlı üzerinde seyretmektedir (Sarı, 2002). İçel nüfusunun ortalama yıllık artışı 1940'dan bu yana sürekli olarak ülke ortalamasının üstünde olmuştur (Tablo 2.3). Bu gelişme sonucu Mersin, nüfus bakımından 1950'de 29. sırada yer almakta iken, 1960'da 20. sıraya, 1970'de 19. sıraya, 1980'de 12. sıraya, 1985'de 10. sıraya, 1990'da 6. sıraya yükselmiştir (MTSO, 1996:298). İnceleme alanındaki yerleşim yerleri ve nüfus büyüklükleri Harita 2.6'da verilmiştir.



Harita 2.6. Yerleşim yerleri ve nüfus büyüklükleri (TÜİK, 2008'e göre).

Tablo 2.3. Mersin ve Türkiye şehir nüfusunun yıllık artış hızı (1927–2007)

<u>Yıllar</u>	<u>Türkiye</u>		<u>Mersin</u>	
	Nüfus miktarı	Yıllık nüfus artış hızı (%0)	Nüfus miktarı	Yıllık nüfus artış hızı (%0)
1927	3 305 879	-	21 147	-
1935	3 802 642	17.50	27 620	33.4
1940	4 346 249	26.72	30 007	16.6
1945	4 687 102	15.10	33 148	19.9
1950	5 244 337	22.47	36 463	19.1
1955	6 927 343	55.67	50 104	63.6
1960	8 859 731	49.21	68 485	62.5
1965	10 805 817	39.71	86 692	47.1
1970	13 691 101	47.33	112 982	53.0
1975	16 869 068	41.75	152 236	59.6
1980	19 645 007	30.47	216 308	70.3
1985	26 865 757	62.61	314 350	74.8
1990	33 326 351	43.10	422 357	59.1
2000	44 006 274	26.80	537 842	24.2
2007	49 747 859	17.52	623 861	21,2

Kaynak: TÜİK

Özellikle 1980’li yıllarda Mersin daha düşük sosyo-ekonomik gelişmişlik düzeyindeki illerden yoğun iç göç almaya başlamıştır. Kurulmakta olan Serbest Bölge’nin yoğun istihdama yol açacağı beklentisi yanında doğu ve güneydoğu’daki çatışmalı ortam, bu göçü teşvik eden gelişmeler olmuştur. 1983–1985 yılları arasında Mersin’in aldığı göç 46000 kişi düzeyindeyken sadece 1986 da 36000 kişiye ulaşmıştır. Bu artış 1990’lı yıllara kadar devam etmiştir (Turgut, 2006; Zeren, 2007).

Bir yandan kentin altyapı olanakları bakımından bu nüfus akışına hazırlıksız olması, diğer yandan köy statüsünden çıkıp, belediye olan ve özellikle kıyı bandında yoğun bir iç turizm talebine maruz kalan yerleşim birimlerinde ülkemizin hiç bir yerinde görülmeyecek boyutta çarpık yerleşime neden olmuştur (Kumbur vd., 1996).

Yaylalarda daimi olarak ikamet eden nüfusun büyük bir bölümü tarımsal faaliyetlerde çalışmaktadır. Bu yerleşmelerden Arslanköy 1954, Gözne 1956 ve Fındıkpınarı 1994 yılında belediye teşkilatına sahip olmuşlardır (Foto 2.3). Fatih, Güzelyayla ve Soğucak yerleşmelerinde ise 1997 yılında belediye teşkilatı kurulmuştur. Kısacası adı geçen yerleşim birimleri bugün belde statüsündedirler. Belediye teşkilatına sahip yerleşmeler Harita 2.7’de verilmiştir. Bunların yanında hem köy, hemde yayla yerleşimi bir aradaki yerler bulunmaktadır (Foto 2.4). Bugün bu yayla alanlarında daimi olarak ikamet eden toplam nüfus miktarı 26628 (2000’de) kişi iken, yaz mevsiminde

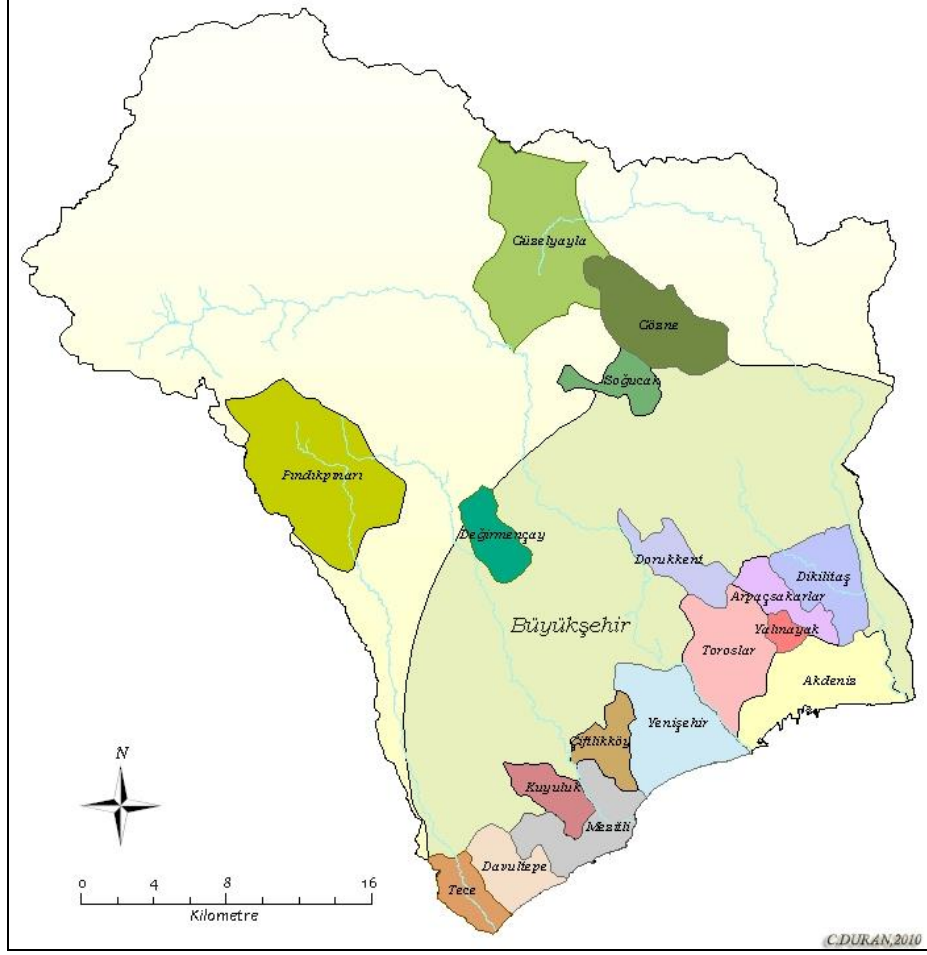
nüfus 54000'i bulmaktadır (Tablo 2.4). Hafta sonu tatilini yaylalarda geçirenlerle bu sayı 70000'e ulaşmaktadır (Sandal, 2003). Artan nüfus ve ulaşım imkânlarının kolaylaşması ile günümüzde yaylalık alanlardaki hareketli nüfus hızla artmaktadır.



Foto 2.3. Fındıkpınarı yayla yerleşmesi ve yakın çevresinden bir görünüm



Foto 2.4. İnceleme alanının kuzeyindeki Atlılar (Sadiye) Köyü



Harita 2.7. İnceleme alanındaki belediye sınırlarına göre yerleşimler (ÇOB, 2009).

1950'li yıllardan itibaren ise Mersin şehri ile yayla yerleşmeleri arasında gelişen ulaşım sisteminin etkisiyle buralarda hayvancılığın yanında meyveciliğe dayanan tarımsal faaliyetler de gelişmiştir. Nüfusu hızla artan Mersin şehri'nin yaz mevsimindeki meyve ihtiyacının karşılanması ve artan dış ticaret olanakları nedeniyle 1970'li yıllarda araştırma alanında meyve bahçeleri geniş yer kaplamıştır. Ancak 1980'den itibaren tarım kesimindeki girdilerde görülen maliyet artışı ve bunun yanında artan rekreasyon amaçlı yaylacılık faaliyetlerinin arsa ve konut üretimini teşvik eden çekiciliği nedeniyle bu alandaki meyve bahçelerinin önemli bir kısmı konut üretmek amacıyla arsa haline dönüştürülmüştür. Böylece eski meyve bahçelerinin yerini açılan yeni yollar ve ikinci konut olarak inşa edilen binlerce yapı almıştır. 1970'li yıllardan itibaren özellikle 800–1500 m yükselti basamağında görülen rekreasyon amaçlı yaylacılık faaliyetlerinde 1980 sonrası büyük bir sıçrama yaşanmıştır. Arslanköy dışındaki yaylalarda çok yoğun bir yapılaşma ve buna paralel olarak sürekli genişleyen yeni konut alanları oluşmuştur (Sandal, 2003).

Tablo 2.4. Araştırma alanındaki yaylaların Mersin'e Uzaklıkları, Konut Sayısı, Yükseltisi ve Yaz Mevsimindeki Tahmini Nüfus (Sandal 2002; 2003)

Yayla Adı	Yükseltisi (m)	Mersin'e Uzaklığı (km)	Konut Sayısı	Yaz Mevsimindeki Tahmini Nüfus
Arslanköy (Efrenk)	1500	52	990	6000
Bekiralanı	930	27	650	4000
Fatih (Çapar-Ayvagediği)	1150	32	1636	8000
Fındıkpınarı	1250	42	2366	13000
Gözne	1100	28	1925	12000
Güzelyayla (Evcili-Kızılbağ)	1100	37	993	6000
Soğucak (Belenkeşlik)	830	24	788	5000
Toplam	-	-	9348	54000

2.2. Ekonomik Coğrafya Özellikleri

Mersin, XIX. yüzyılın sonunda Dünya'nın dört bir yanıyla ticari ilişkileri olan Akdeniz'in canlı bir liman şehri haline gelmiştir. Hint ürünleri, Rus petrolü, Çin pirinci, Manchester dokumaları, Fransa'dan kahve, şeker, kibrit, hırdavat gibi birçok mal, Mersin Limanı'na gelmeye başlamıştır. Çukurova ve Anadolu'nun hububat, pamuk, yün, deri, ipek kozası, küçük ve büyükbaş hayvan, kuru üzüm, halı, balmumu, kereste gibi ürünleri de, başta Fransa olmak üzere tüm Akdeniz ülkeleri ve Rusya'ya bu liman üzerinden ihraç edilmiştir. Bugün Mersin, modern limanı, serbest bölgesi, büyük sanayi ve ticari kuruluşlarıyla hızla gelişen çok kimlikli bir kenttir. Genç bir kent olmasına rağmen, kısa sürede sanayi kenti haline gelen, ticaret ve hizmet sektörü ağırlıklı bir kent görünümüne bürünen Mersin, sanayi, tarım ve ticaretle Türkiye'nin ilk on ili içinde yer almıştır (MTSO, 2008).

Mersin ekonomisi; tarım, sanayi, inşaat, iç turizm ve lojistik faaliyetlerinin bir arada geliştiği sektörlerden oluşmaktadır. Verimli toprakları ve dört mevsim tarım ve inşaat faaliyetlerine uygun iklimi, genç ve girişimci insan kaynakları, eğitim, araştırma, ulaşım ve kültürel çeşitliliğe dayanan sosyal ve fiziksel altyapısı vardır. Mersin'e eşsiz bir stratejik konum kazandırmaktadır. Ancak Mersin bu güçlü yanlarını harekete geçirerek rekabetçi yapılar oluşturamamış, bölge insanının refah düzeyini ilin potansiyeli ölçeğinde yükseltmemiş ve yeni iş olanakları yaratarak işsizliği azaltacak çareler bulamamıştır. Trendi azalsa da devam eden iç göç, kayıt dışı ekonominin diğer illere göre daha yaygın olması ve kontrol edilememesi, Ortadoğu'da ve Güneydoğu'da yaşanan çatışmalı ortamdan daha fazla etkilenme, Mersin için ciddi tehditler yaratmaktadır (Zeren, 2007).

2002 yılı Genel Sanayi ve İşyerleri Sayım sonuçlarına göre Mersin, Türkiye toplam işyeri sayısının %2,33 ünü kayıtlı istihdamın ise %1,71 ini oluşturmaktadır. Türkiye genelinde bu paylar ile Mersin, işyeri sayısında 8., istihdamda ise 11. sırada yer almaktadır. 2002 Genel Sanayi ve İşyeri sayım sonuçlarına göre ise Mersin’de faaliyet gösteren işyeri ve istihdam sayısının sektörel dağılımı Tablo 2.5’de görülmektedir. Tablo 2.5. incelendiğinde, toplam işyeri sayısının %47 sinin toptan ve perakende ticarete, %13’ü ulaştırma, depolama ve haberleşme, %12’si çeşitli imalat, %10 otel ve lokantacılık ve kalanı diğer işlerle uğraşmaktadır (TÜİK, 2002; MTSO, 2007; Zeren, 2007).

Tablo 2.5. Mersin ili işyeri sayısı ve istihdamın sektörel dağılımı

Sektörler	Türkiye		Mersin	
	İşyeri Sayısı	Çalışanların Ortalaması	İşyeri Sayısı	Çalışanların Ortalaması
Madencilik ve Taşocakçılığı	2393	75841	58	359
İmalat	272513	2126896	5426	25983
Elektrik, Gaz ve Su	1721	57819	58	1124
İnşaat	35611	224210	783	3405
Toptan ve Perakende Tic.; Motosiklet ve Motorlu Araçlar ile Kişisel Eşya. Ev Eşyalarının Onarımı	868186	2007384	20653	41869
Otel ve Lokantalar	174390	546088	4322	9860
Ulaştırma, Depolama ve Haberleşme	267237	502774	5853	11028
Mali Aracı Kuruluşların Faaliyetleri	20958	175889	447	2171
Gayrimenkul, Kiralama ve İş Faaliyetleri	96039	334778	2303	5628
Eğitim	6697	78755	173	1918
Sağlık İşleri ve Sosyal Hizmetler	33386	101148	873	1998
Diğer Sosyal, Toplumsal ve Kişisel Hizmet Faaliyetleri	101748	222102	2805	5180
Toplam	1880879	6453684	43754	110523

Kaynak: TÜİK, 2002; MTSO, 2007

Serbest Bölge, ticaret ağırlıklı bir işlev yapmaktadır. 2006 yılı itibariyle serbest bölgenin ticaret hacmi 1,9 milyar dolardır. Serbest bölgeler içindeki payı ise %8 dir. Üretim düzeyi yetersizdir. Gümrük Birliği kapsamında üçüncü taraflarla yapılan anlaşmalar çoğaldıkça serbest bölgeler eski önemini yitirmektedir (Zeren, 2007).

Ülkemizde imalat sanayinde %99,5'lik faaliyet oranlarıyla küçük ve orta boy sanayi işletmeleri en önde gelir. Bu orana yakın %94,9'luk payı ile KOBİ'ler Mersin'de de en fazla faaliyet gösteren işletmelerdir. Mersin sanayisindeki en önemli değişim Cumhuriyet'ten günümüze kadar devamlı artış gösteren iş yeri sayısı dikkat çekmektedir. Örneğin imalat sanayisinde 1900–1960 arasında 50 iş yeri, yıllık ortalama çalışanların sayısı 175 iken; 1971–1980 yılları arasında işyeri sayısı 97, ortalama çalışanların sayısı 300 olmuş; 1973–1997 yılları arasında ise işyeri sayısı 1834, yıllık ortalama çalışanların sayısı 5255 olmuştur (DİE, 1999:71).

Mersin'in 2007 yılındaki ihracatı 2,8 milyar \$ ve ithalatı 6 milyar \$ olarak gerçekleşmiştir. Tarıma yönelik kamu yatırımlarında artış gözlenirken turizme yapılan yatırımlar düşmekte ve kamu yatırımları, yüksek göç oranının neden olduğu ulaşım ve sağlık sorunları ile sosyal sorunlara yeterince yanıt verememektedir. Kent turizm sektörü açısından önemli ve şimdiye kadar yeterince değerlendirilememiş bir potansiyele sahiptir. Mersin'de altı bölge, T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı tarafından “turizm merkezi” olarak seçilmiştir. Mersin'in tarım, gıda ve içecek ihracatı, Türkiye'nin bu alandaki ihracatının %12'sini oluşturmaktadır. Mersin için bir diğer stratejik sektör lojistikdir. Mersin'in Avrupa ve Ortadoğu arasındaki stratejik konumu, serbest bölgesi ve Mersin Limanı gibi altyapıların varlığı nedeniyle ulaşım ve lojistik önemli bir sektördür (Mersin Valiliği, 2008).

Doğu Akdeniz'in en önemli limanlarından olan Mersin Limanı, ülkemizin ithalat, ihracat ve transit ticarete önde gelen limanları arasında yer almaktadır. Mersin'in kurulduğu yıldan itibaren liman şehri olması, ticari potansiyeli Mersin Limanı'nı bölge limanı hüviyetine koyarak hinterlandını genişletmiştir. Limanın 670 bin m² açık, 21 bin m² kapalı alanı bulunmaktadır (ÇKA, 2006).

Türkiye'nin ilk ve en büyük ticari hacmine sahip olan Serbest Bölge, Mersin'de kurulmuştur. Bölge, yabancı yatırımcılar için büyük uluslararası pazarlara (Ortadoğu, Kuzey Afrika, Doğu ve Batı Avrupa, Rusya ve eski Sovyet Cumhuriyetleri) yakınlığı sebebiyle bir merkezdir. Bunun yanında bölge, Akdeniz'in en önemli limanlarından biri olan Mersin Limanı'na bitişik olarak kurulmuş olup, kendi rıhtımları bulunmaktadır (ÇKA, 2006). Serbest Bölge, Mersin Körfezi'nde denizin karaya en çok sokulduğu mevkide yer almaktadır. Hemen yanında yer alan Mersin Limanı'ndan yaklaşık olarak Avrupa da 53, Amerika da 40, Avustralya da 6, Asya da 49, Afrika da 31, Doğu Akdeniz de 16 liman ile düzenli sefer bağlantıları gerçekleştirilmektedir (Akova, 2002:96).

Mersin Serbest Bölgesi'nin toplam brüt alanı 786000 m², bölgenin net parsel alanı 524883 m²'dir. 2007 yılı sonu itibariyle, Mersin Serbest Bölgesi'nde faaliyet gösteren firma sayısı, 2006 yılının belirtilen dönemine göre %2 oranında azalarak 442'ye gerilemiştir. Mersin Serbest Bölgesi'nde bulunan firmaların %54'ü alım-satım, %27'si kiralama-depolama, %15'i üretim, %2'si bankacılık-sigortacılık, %2'si diğer hizmetler alanlarında faaliyet göstermektedir. 2007 yılı sonu itibariyle bölgedeki istihdamın, 2006 yılının söz konusu dönemine göre %13 oranında artarak 7302'ye yükseldiği görülmektedir (MTSO, 2007; 2008).

Mersin; tarım, ticaret, turizm, sanayi, ulaşım, ihracat hacmi ile ülkemizin ve Ortadoğu'nun önemli merkezlerinden biridir. Serbest bölge ve limanın getirdiği yoğun ticari faaliyetler, kentsel gelişmeye olanak sağlamıştır. Buna bağlı olarak, yurdumuzun değişik bölgelerinden ve kırsaldan iç göç hareketleri ile karşı karşıya kalmıştır. Nüfuslanma ve çarpık kentleşmenin sonucu, kentsel yapılar ile tarımsal faaliyetler iç içe geçmiştir. Diğer taraftan beton yığınları ve asfalt yollar ile tarım alanları ortadan kaldırırken, tarımsal faaliyet alanları da doğal bitki örtüsü ile kaplı alanlara kaymaktadır.

Kırsal alandaki köylerin geçim kaynaklarına baktığımızda köylerin büyük bir bölümü geçimini tarla tarımı, meyvecilik ve sebzeçilikten sağlarken, ikinci derecede hayvancılık ve diğer faaliyetler gelmektedir (Sandal, 2002). İnceleme sahası, farklı tarımsal üretimin yapıldığı bir coğrafyaya sahiptir. Çeşitli tarımsal amaçlı üretimlerden baklagil, buğdaygil, endüstri bitkileri, meyvecilik (Elma, Armut, Şeftali, Kiraz, Turunçgiller, Muz vb.), turfanda sebzeçilik ürünleri üretilmektedir. Bu nedenle kırsal alandaki halkın geçimini sağlamada öncelikli olarak tarım ürünleri üretimi gelmektedir. Hayvancılık ve orman işçiliği de diğer geçim kaynaklarını oluşturmaktadır.

Türkiye'de olduğu gibi Mersin'de de, yolcu ve yük taşımacılığı karayolları üzerine yoğunlaşmıştır. Serbest Bölge'nin varlığı ve yoğun liman faaliyetleri, ulaştırma sektörünün önemini artırmıştır. Limanda yükleme ve boşaltması yapılan yüklerin ülke içerisine dağılımı çoğunlukla karayolu ile sağlanmaktadır. İl ekonomisinde önemli bir yeri olan tarımsal üretim içerisindeki meyve ve sebze ürünlerinin dağıtımını da yine ağırlıklı olarak karayolları üzerinden yapılmaktadır (MTSO, 2007)

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. EKOLOJİK KOŞULLARIN ŞEKİLLENDİRDİĞİ BİTKİ TOPLULUKLARI

3.1. Bitki Örtüsünün Genel Dağılışı

Bir bölgedeki bitki örtüsünün karakterini ortaya koyabilmek için, o bölgede geçirilen evrimin boyutlarının ve değişim sürecinin bilinmesi önceliklidir. Bitkiler, bir yerden başka bir yere çeşitli şekillerde göç ederek (su, rüzgar, hayvan, insan vs.) yeni bir ekosistem içinde klimaks özellik oluşturabilmektedir. Herhangi bir şekilde taşınan bir türün yeni yaşam ortamına tutunabilmesi ve adapte olabilmesi süreci boyunca, geçiş toplulukları olarak isimlendirilen ara toplumlar ve sonunda Klimaks türlere ulaşılır.

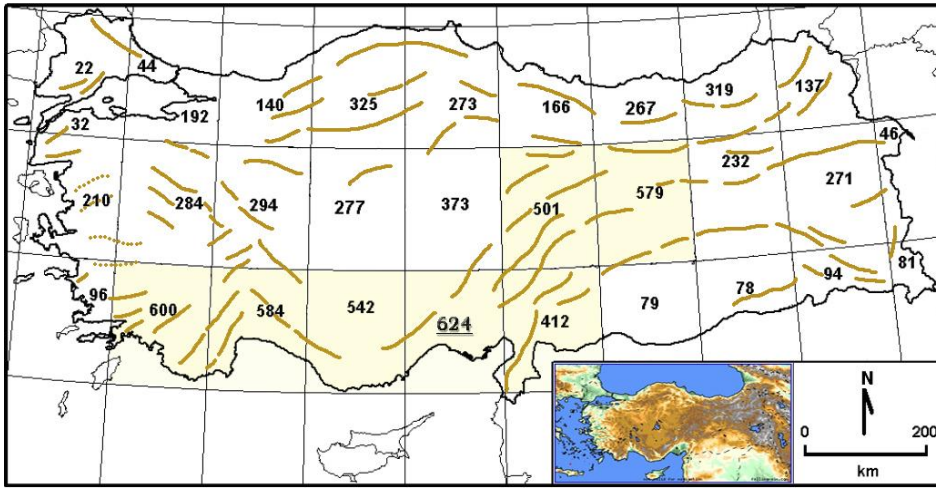
Türkiye, doğal bitki örtüsü bakımından Akdeniz, İran-Turan ve Avrupa-Sibirya flora yayılış alanının bir arada bulunduğu ve yer yer kaynaştığı dünyanın ender coğrafyalarından biridir (Davis, 1965-1985). Bitki örtüsündeki zenginlik, yetişme ortamlarının çeşitliliğinden kaynaklanmaktadır. İklim özelliklerinde kısa mesafelerde ortaya çıkan değişiklikler, morfolojik özelliklerden kaynaklanan çeşitlilikler, toprak tiplerinin farklılıkları gibi çok sayıda coğrafi faktör, bitki formasyonlarının da farklılaşmasına ve türce çeşitlenmesine yol açmaktadır (Avcı, 2005).

Gerek ülkemizde, gerekse orta kuşakta yer alan diğer ülkelerde, Pleistosen ve Holosen başlarında meydana gelen iklim değişimleri, ekolojik şartların değişmesine neden olmuştur. İklim değişimleri ise, her dönemde bitkilerin yayılış alanlarının değişmesine yol açmıştır. Sıcak iklimi takiben gelen soğuk iklimde sıcaklık isteği yüksek olan bitkiler sahadan çekilmekte, soğuk iklim koşullarında yetişen bitkiler ortama gelmektedir. Eğer saha dağlık ise, sıcak iklime ait bitkiler vadilerin içlerine ve güneye bakan kuytu yamaçlara sığınmaktadır (Atalay, 1994).

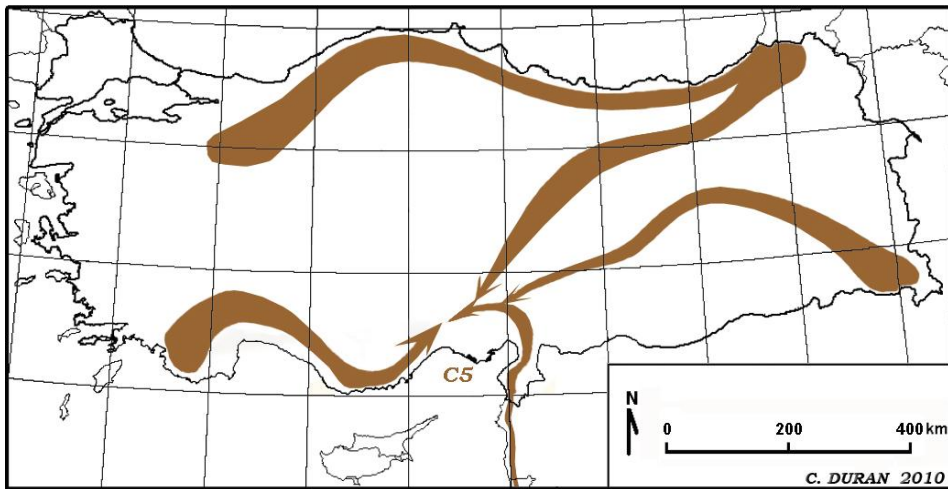
Dünyanın devinimine bağlı olarak, soğuk ve sıcak iklimlerin hüküm sürdüğü dönemler boyunca Anadolu diyagonali, bitki hareketlerinin geçiş güzergâhını oluşturmuştur. Anadolu çaprazı olarak tanımlanan güzergâh, Kaçkarlar-Amanoslar ve Orta Toroslar arasındaki bağlantıyı sağlamaktadır (Harita 3.1). Gerçektende bu dağlık güzergahların kesişim noktasını oluşturan C5 karesi, endemizm açısından en zengin kareyi oluşturmaktadır (Harita 3.2). Orta Torosların uzanımına uyarak Çoruh Vadisi'ne ulaşan Anadolu Çaprazı, Akdeniz kökenli elementleri buralara taşımış, Karadeniz kökenli türlerinde Akdenize taşınmasına aracılık etmiştir (Harita 3.3).



Harita 3.1. Türkiye'nin fitocoğrafya bölgeleri (Davis, 1965'e atfen Gemici, 1992).



Harita 3.2. Türkiye dağları ve endemik bitki sayılarının dağılışı (Kutluk ve Aytuğ, 2001'e atfen Avcı, 2005'ten uyarlanarak)



Harita 3.3. Türkiye dağlarının uzanım yönü ve kesişim yerini oluşturan C5 karesinin şematik gösterimi

Bitki hareketliliğinde ana güzergâhlar, dağlık kütlelerin uzanım yönleri ve bağlantılarını oluşturan bölümler olmuştur. Günümüzde buna en güzel örneği Sedir (*Cedrus libani* A. Rich) ağacının yayılışı gösterilebilir (Harita 3.16). Sedir, doğal olarak Toros dağlık kuşağında bulunur. Dünyadaki en geniş yayılışı bu dağlık alanlardadır. Buna ek olarak Lübnan da ve az miktarda Suriye de görülür. Ve yine Türkiye de lokal olarak kuzeyde Tokat-Erbaa ve Niksar da küçük meşcereler kurar. İklim salınımlarına uyarak, kuzey yönünde Karadeniz'e (Tokat), güneyde Lübnan'a kadar inmiştir. Belirtilen güzergâhlar, diğer otsu-odunsu türlerin ana hareket güzergâhlarını da oluşturmuştur. Değişen iklimler süresince, karst topografyasının hâkim olduğu Toroslarda derin ve korunaklı vadiler, pek çok endemik bitki türü için uygun mikro-klima şartlarını sunmuş ve bu alanlardaki bitki tür çeşitliliğinin zenginleşmesinde etkili olmuştur. Bu durum inceleme alanını oluşturan havzalar içerisinde de mutedil iklim şartları, lokal alanlarda çok sayıda bitki taksonunun sığınmasına olanak sağlamıştır.

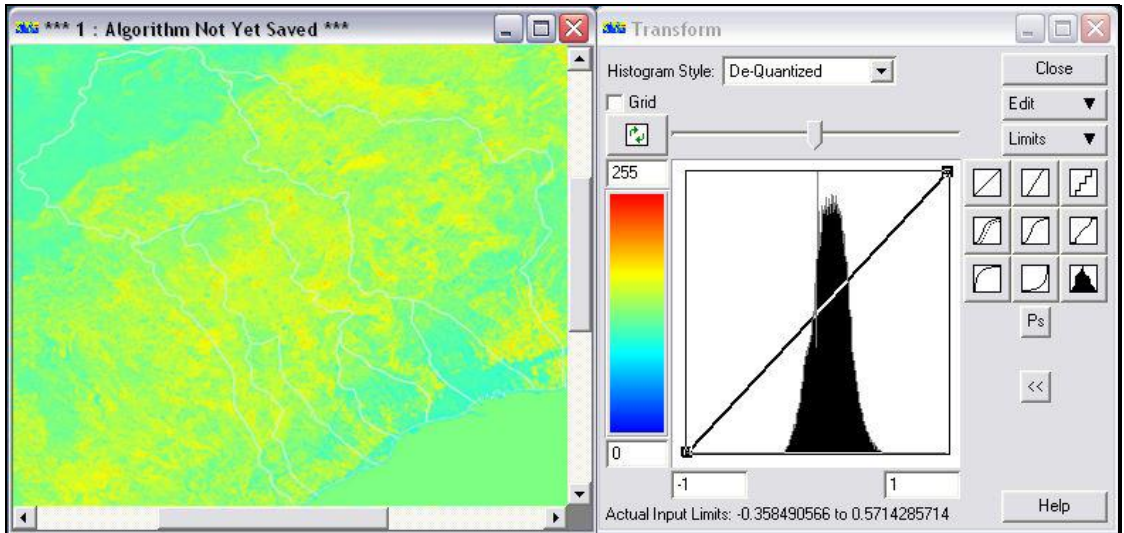
Dünyada Akdeniz ikliminin egemen olduğu bölgeler, Akdeniz eko-bölgeleri olarak adlandırılmaktadır. Sklerofil odunsu türler belirgin olarak Pleistosen zamanında gelişmiş olan Akdeniz iklimine uyum sağlamışlardır. Otsu bitkilerin çoğu ise Pleistosen'de evrimleşmiş ve günümüzde Akdeniz havzasında mevcut tüm bitkilerin yaklaşık %50'sini oluşturacak düzeyde zenginleşmiştir (Boydak vd. 2006).

Doğu Akdeniz bölgesinde ve Orta Toroslar'da yer alan Bolkar dağları, kırık arazi yapısı, derin vadiler ihtiva etmesi ve yükseltinin çok kısa mesafelerde artması nedeniyle, özellikle bitki tür çeşitliliği açısından çok zengindir. 1500'den fazla farklı bitki türü ve bunların 300 tanesinin Bolkar dağlarında endemik olduğu tespit edilmiştir. Bolkar dağları iki büyük biyocoğrafik bölgenin kesişim alanında bulunmaktadır. Bunlar tüm Akdeniz havzasını içeren Akdeniz (Mediterran) ve İç Anadolu'dan başlayıp Orta Asya'ya değin uzanan İran-Turan (Irano-Turanien) bölgeleridir. Bolkar Dağları, bir bakıma, çok farklı biyofiziksel özelliklere sahip bu iki bölgenin ilk kesişim noktasını oluşturmaktadır. Bu bağlamda, "Asya Bozkırının Akdeniz'le kucaklaştığı alan" olarak da nitelenebilir. Ayrıca, üzerinde çok durulan "Anadolu Diyagonalinin" güney ucu doğuda Amanos, batıda Bolkar dağlarında son bulmaktadır. Ancak, Bolkar Dağları biyolojik çeşitlilik bakımından Amanos Dağları ile karşılaştırılamayacak denli bir özgünlüğe sahiptir. Akdeniz vejetasyonunun en tipik özelliklerini Bolkar Dağları'nın güney yamaçlarında görmek olasıdır. Dağın üst kesimleri ve kuzey yamaçları ise İran-Turan bölgesinin hemen tüm özelliklerini yansıtmaktadır (Gemici, 1992;1993).

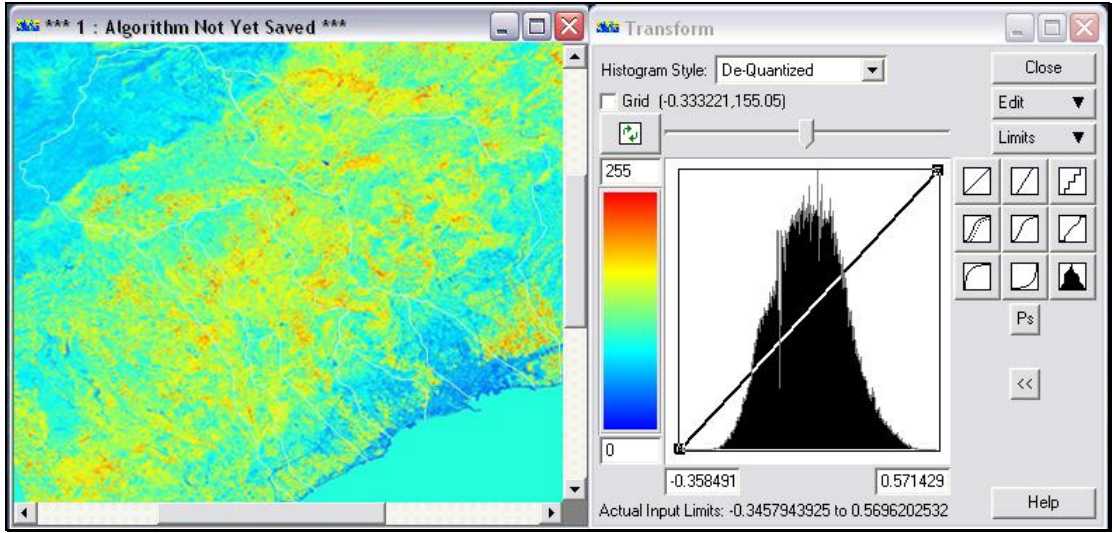
Saha, pek çok endemik türü de içinde barındırmaktadır. Bitki formasyonlarını oluşturan bitki türleri, her yerde aynı özellikleri göstermez. Yerel farklılıkların ortaya çıkması ile bitki topluluklarını oluşturan türler çeşitlenir. Endemizm gelişir.

Braun Blanquet'e göre birliklerde türler arasındaki rekabet, türlerin dağılışı şartlarını ve sınırlarını kısıtlar. Bu rekabet sebebi ile bitkiler ancak sınırlı ekolojik şartlarda devamlı olarak bulunurlar. Herhangi bir birlikte ısrarla bulunan türler o birliğin sadık türleridir. Sadık türler çok uzun yıllarda teşekkül eder (Çetik, 1973).

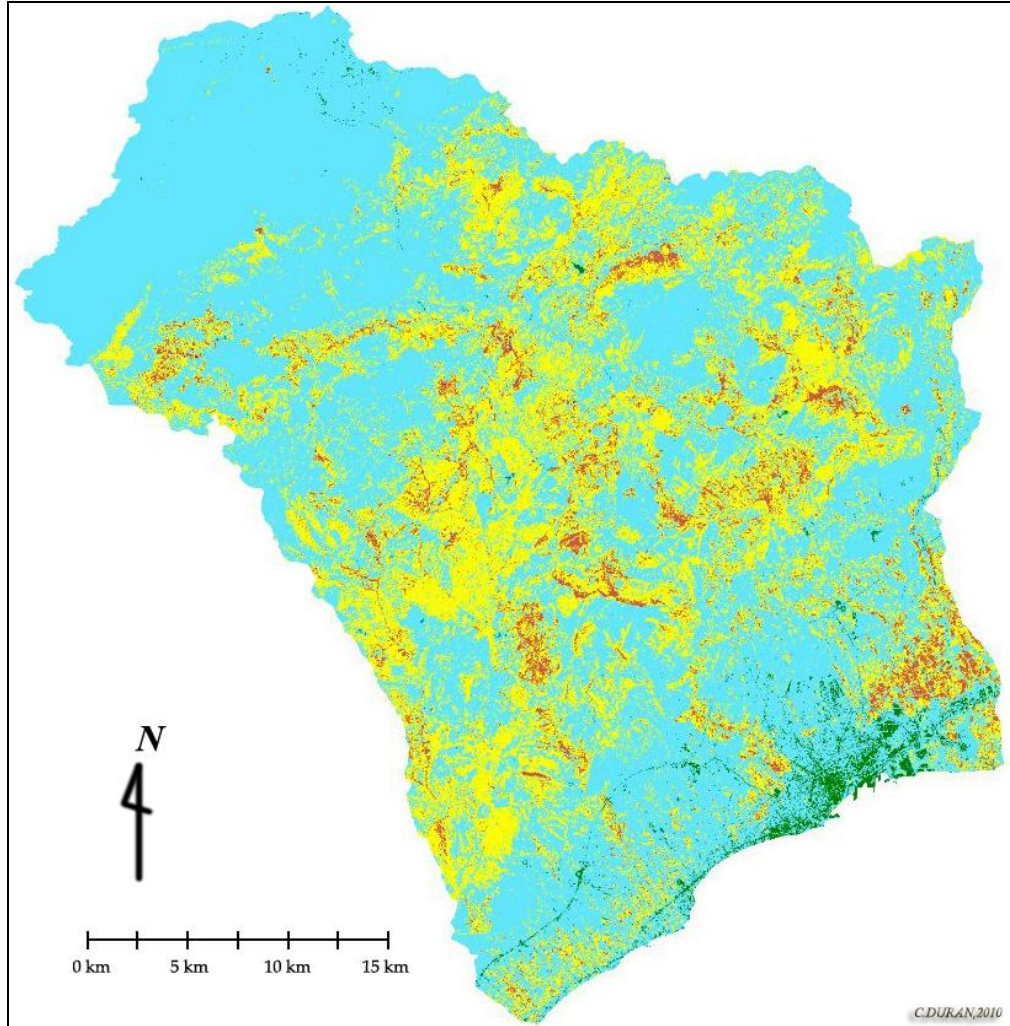
İnceleme alanındaki bitki örtüsünün dağılımı, Aster uydu görüntüsü (2006 yılı)'nden elde edilen zenginleştirilmiş NDVI (Normalize Vejetasyon İndeksi)'ya göre belirlenmiştir. Bitki örtüsünün dağılımı; pankoromatik görüntüde, açık beyaza yakın parlak renkler (+1 değerlerine yakın) güçlü yeşil alanları ifade ederken, koyu renkli siyaha yakın olarak temsil edilen renkler (-1 değerine yakın), yeşil alan dışındaki alanları tanımlamaktadır. Pseudocolor renklerin olduğu görüntüde ise, sarı-kırmızı renkle temsil edilen alanlar güçlü yeşil örtüyü oluştururken, mavi ile temsil edilen alanlar yeşil alan dışındaki yüzeyi ifade etmektedir (Şekil 3.1, Şekil 3.2, Harita 3.4). NDVI görüntülerde bitki dağılımı; kıyıya yakın kentsel alan ile plato yüzeyini oluşturan düzlük alan arasındaki, akarsuların oluşturduğu vadi sistemine bağlı olarak oluşmuş arazi yapısında göre farklılık göstermektedir (Harita 3.5).



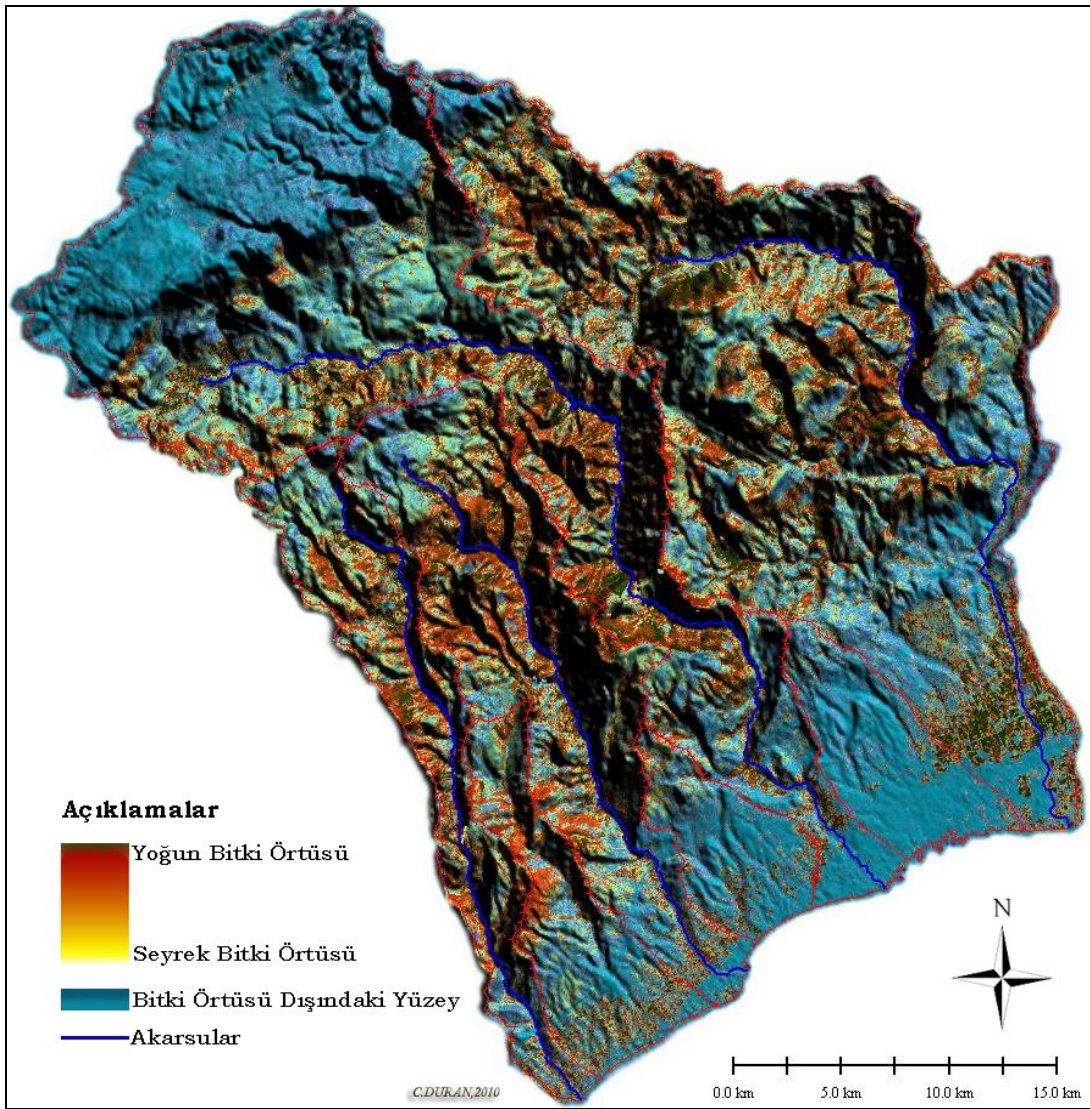
Şekil 3.1. Aster uydu görüntüsünde NDVI (-1 ; +1) aralığındaki renklerin dağılımı



Şekil 3.2. Aster uydu görüntüsünde NDVI oranının aktüel (-0.358491; +0.571429) aralıktaki renklerin dağılımı.



Harita 3.4. Aster uydu görüntüsünde NDVI'dan elde edilen bitki örtüsü yoğunluğu (Bitki örtüsü nün kapallılık ve yansıma gücüne bağlı olarak kırmızı (yoğun bitki) ve sarı (seyrek bitki) renk tonlarıyla temsil edilmiştir).



Harita 3.5. NDVI görüntünün Sayısal Yükseklik Modeli (DEM) ile birleştirilerek, bitki örtüsünün topografyaya göre dağılımı (Bitki örtüsünün bulunmadığı mavi yüzey üzerinde, bitki örtüsü yoğunluğa ve türe göre kırmızıdan yeşile ve sarıya değişen renklerle temsil edilir).

Mersin'den itibaren kuzeye doğru Arslanköy, Dümbelek boğazı ve düzlüğü üzerinden alınan bir kesitte şu bitki kuşakları tespit edilmiştir: Mersin'den 1000 m kadar yüksekliğe kadar olan kuşakta orman örtüsünün tahrip edilmesi ile gelişmiş çalı (maki)-kızılçam kuşağı yer almaktadır (Kantarıcı, 1982). 1100 m'den itibaren orman altının kompozisyonu değişmekte ve maki elemanları ortadan kalkarak yerlerini, *Paliurus aculeatus* Lam., *Agrostemma githago*, *Rosa canina* L., *Juniperus oxycedrus*, *Juniperus communis* L., *Juniperus foetidissima* Willd., *Nepeta cataria* L., *Gundelia* ssp., *Verbascum* spp., *Astragalus* spp., *Euphorbia* spp., *Sambucus ebulus* L. ve *Sorbus umbellata* (Desf.) Fritsch'ndan oluşan orman altına bırakılmaktadır (Ünaldı ve Kömüşçü,

2007). 1000–1250 m arasında Toros (Boylu) ardıcı ile meşelerin ve karaçamın bulunuşu dikkat çekicidir. 1250 m de karaçam ve 1500 m de sedir ve Toros göknarı yer almaktadır. Ancak bu kuşakta bir ardıç kuşağı da dikkati çekmektedir. Kızılçam kuşağı ile sedir kuşağı arasında yer alan bu kuşak, kızılçam veya sedir ormanlarının tahribi ile ortaya çıkmış değildir. Bu kuşak, güneydoğuya bakan yamaçların daha az deniz etkisi altında olmasından ve daha az yağış almasından dolayı meydana gelmiştir. Ayrıca Toros ardıcı, kokulu ardıç ile andız, bu kuşaktaki orman içersinde yer almaktadır. Üst kızılçam kuşağı ile alt sedir kuşağı arasına giren veya alt sedir kuşağı yerine geçen Ardıç-Karaçam-Meşe kuşağı burada yeryüzü şekli-iklim ilişkisini göstermesi bakımından çok ilginç ekolojik bir olaydır. Dümbelek boğazı mevkiinde 2000–2200 m arasında sedir-ardıç kuşağı görülmekte ve bunun üzerinde ise alpin kuşağına geçilmektedir (Kantarıcı, 1982;1991).

En yüksek ormansız kuşakta *Astragalus* ve *Acantholimon* türlerinden oluşan kirpi yastığı çalılığı tipiktir (Mayer ve Aksoy, 1998;40). Sahadaki orman üst sınırı genel olarak 1900 m civarında olup ardıç, sedir ve karaçam tarafından oluşturulmuştur. Ağaç üst sınırı ise 2150 m dolaylarındadır (Harita 3.6;3.7, Şekil 3.3;3.4).

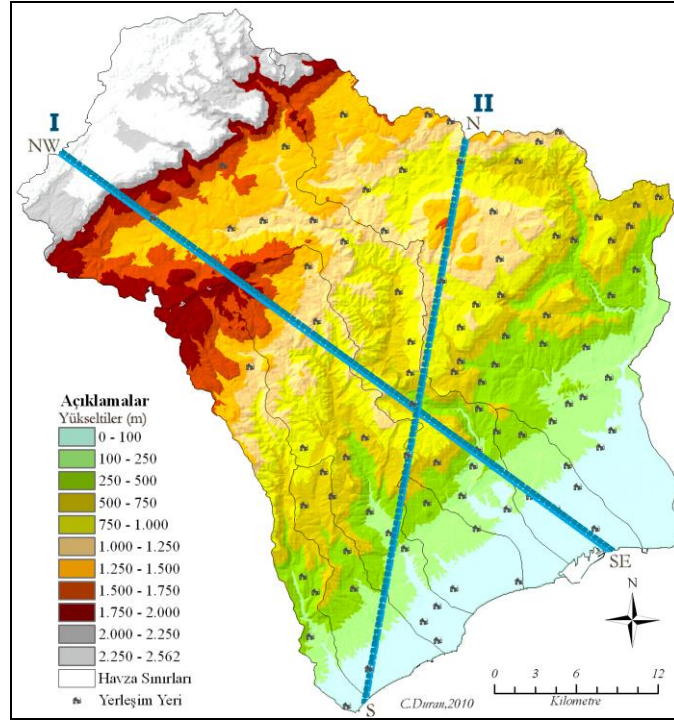
Toroslar'da denizden yüksekliğe göre farklılaşan iklimsel şartlar, vejetasyon katlarının oluşmasına neden olur. Torosların ekolojik iklim ve bitki örtüsünü oluşturan bu katlı yapı, farklı araştırmacıların yorumları ile aşağıda sıralanmıştır (Tablo 3.1; 3.2).

Tablo 3.1. Akdeniz iklim bölgesinde yükseltiye göre vejetasyon katları ve bu katların karakteristik bitki formasyonları ile biyoiklim varyantları (Boydak vd. 2006)

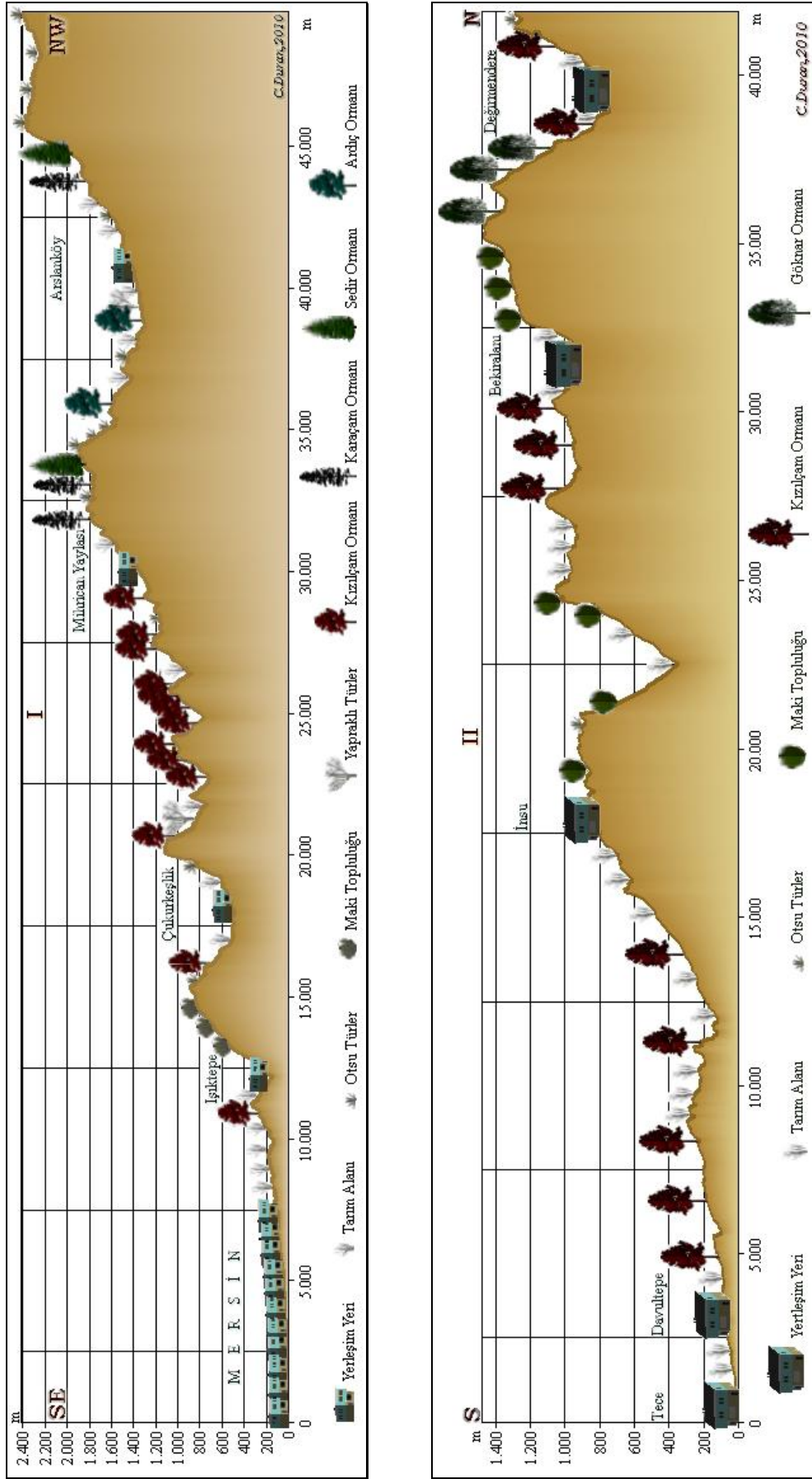
Vejetasyon Katları	Karakteristik Bitki Formasyonları	Biyoiklim Varyantları
İnfra-Mediterran (Akdeniz Dışı)		
Termo-Mediterran (Sıcak Akdeniz veya Alt Akdeniz) Katı	Sıcakçıl iğne yapraklı ormanlar; Zeytin, Harnup ve Menengiç formasyonları	Sıcak ve ılık varyantları (+3 - +10C ⁰)
Mezo-Mediterran (Orta Akdeniz) Katı	Özellikle sert yapraklı Meşe ormanları	Serin varyant (0 - +3 C ⁰)
Supra-Mediterran (Üst Akdeniz) Katı	Yaprağını döken Meşe türleri	Soğuk varyant (-3 - 0 C ⁰)
Oro-Mediterran (Dağlık Akdeniz Katı)	Sedir, Karaçam gibi dağlık alan konifer türleri	Çok soğuk varyant (-7 - -3 C ⁰)
Mediterran-montan (Akdeniz Dağ Katı)	Seyrekleşmiş yüksek alan Ardıçlıkları	Aşırı soğuk varyant (> -7 C ⁰)

Tablo 3.2. Toroslar'da denizden yüksekliğe göre vejetasyon kuşakları ve değişik yorumları (Kürschner, 1984).

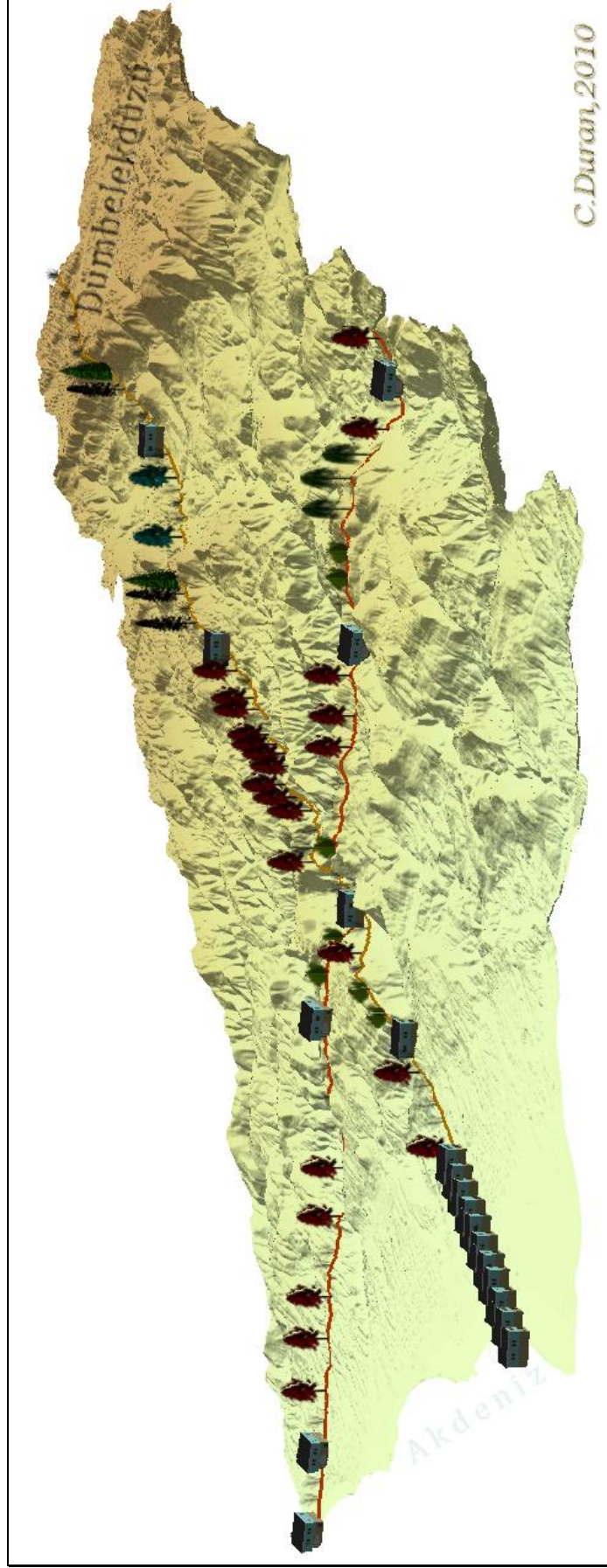
Yıllık Ort. Sıcaklık (°C)	Toroslarda Yükseklik Kuşakları		Mediterran-Dağlık Alanlarda Yükseklik Kuşakları			Temel Kuşaklar
	Vejetasyon	Ekolojik Sıra	Walter, 1968	Zohary, 1973	Barbero & Quezel, 1976	
Sürekli Kar Örtüsü	-	Nival	Alpin	Alpin	Alpin	Alpin Kuşak Kompleksi
Donmuş Toprak	Kriptogamlar, Otsu Türlerce Zengin Bataklıklar, Otsu ve Geofit Çayırılar	Subnival				
1° Soğuk	Kayalık-Otsu ve Çayırılar	Alpin				
4° Soğuk-İlman	Çayırılar, Dikenli Yastık Formasyonları	Subalpin			Subalpin	Subalpin Kuşak Kompleksi
8° Ilıman	<i>Abies-Cedrus-Juniperus</i> Ormanları	Oreal (Yüksek Dağlık)	Subalpin	Subalpin	mediteran-montan	Montan Kuşak Kompleksi
	<i>Pinus nigra</i> ssp. <i>pallasiana</i> Ormanları	Montan	Montan	Oro-mediterran	Supra-mediterran	
10° Ilıman	<i>Pinus brutia</i> Ormanları	Submontan	Submediterranean	Eu-mediterran	Eu-mediterran	
13° Sıcak-İlman	Herdemyeşil Sert Yapraklı Orman (Maki) Kültür Alanları	Kollin (Tepelik)	Mediterran		Termo-mediterran	Planar-kollin Kuşak Kompleksi
15° Subtropik		Planar (Ova)				
		Mediterran				



Harita 3.6. Boyuna profil kesitlerin konumu



Şekil 3.3. Boyuna Bitki Profil Kesitleri ve Bitki Örtüsünün Yükseltiye Göre Değişimi (üstte I'no'lu – altta II' no'lu kesit görülmektedir)



Şekil 3.4. Araştırma sahasından alınan iki farklı kesitin üç boyutlu görüntüsü (Bitki profil kesitleri, OGM, 2003; ÇOB, 2009 verilerinden yararlanılarak hazırlanmıştır)

Kantarcı (1991)'nın Akdeniz bölgesi yetiştirme ortamı bölgesel sınıflandırmasına göre; başta Kızılçam olmak üzere, Akdeniz Bölgesi ana orman ağaç türlerinin yayılışına göre yapılan çalışmanın, araştırma sahasına uyarlanmış tablosu aşağıda verilmiştir (Tablo 3.3).

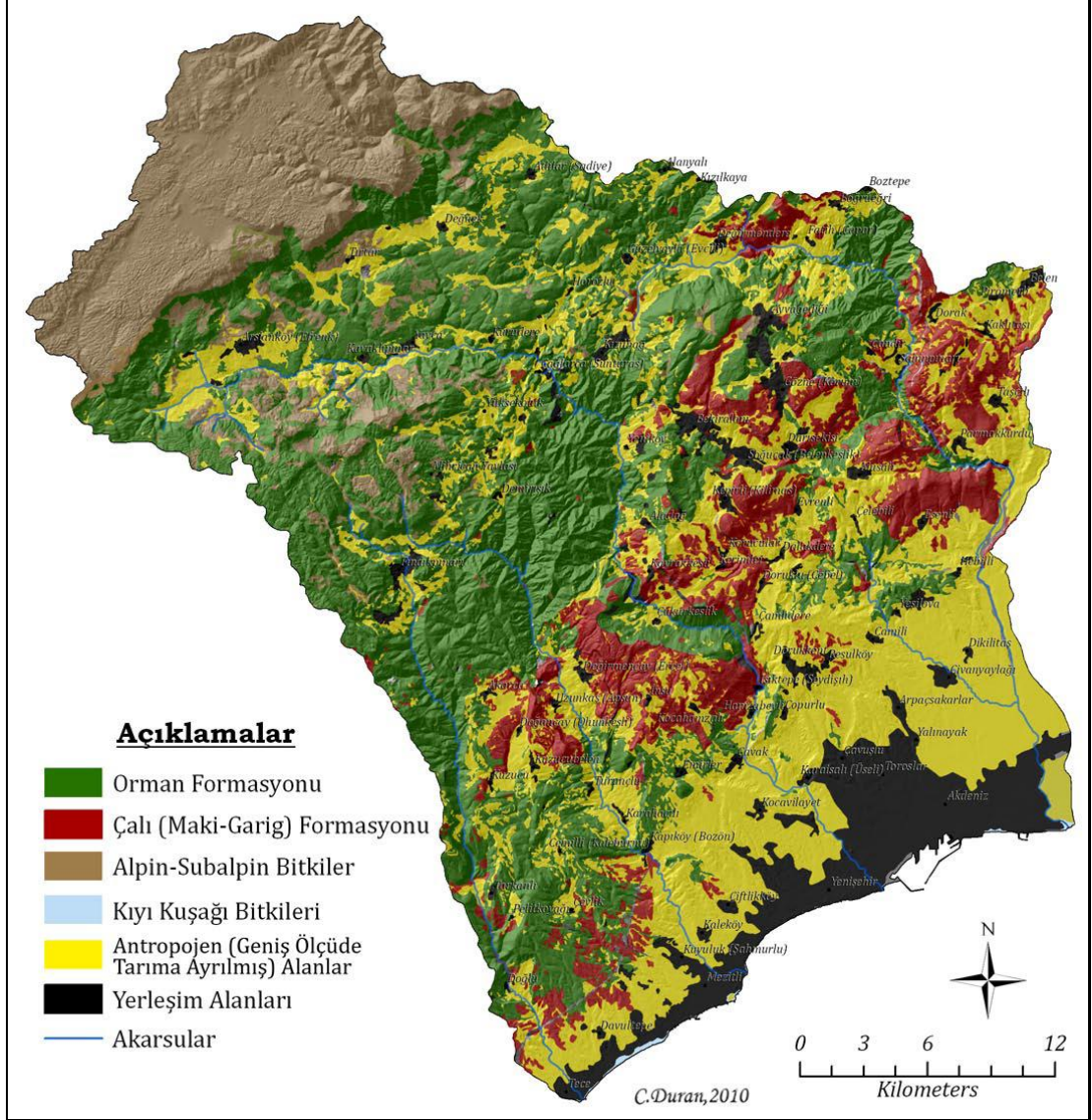
Tablo 3.3. Kantarcı (1991) tarafından Akdeniz bölgesi yetiştirme ortamı bölgesel sınıflandırmasının çalışma sahasına uyarlanmış tablosu

Yetiştirme Bölgeleri Grubu	Yetiştirme Ortamı Bölgesi	Yükselti İklim Kuşağı	Yetiştirme Ortamı Yöresi	Alt Yöre	Yükseklik (m.)	Yıllık Ort. Sıcaklık (C°)	Yıllık Ort. Yağış (mm)
1. Deniz Etkisine Açık	1.1 Doğu Akdeniz Yetiştirme Ortamı Bölgesi	1.1.2. Kızılçam Alt Kuşağı	1.1.2.2. Kızılçam-Maki-Garig		100–500	16,5–18,5	600
		1.1.3. Kızılçam Orta Kuşağı	1.1.3.4. Kızılçam-Maki	(1). Doğu Bakılı Yamaçlar	500–1000	14,5	680
				(2). Batı Bakılı Yamaçlar			
		1.1.4. Kızılçam-Ardıç-Sedir Kuşağı	1.1.4.1. Kızılçam Üst Kuşağı		1000–1250	10,5–12,5	760
			1.1.4.2. Ardıç-Sedir Alt Kuşağı	Ardıç Çukurluğu	1250–1500		
		1.1.5. Sedir Orta Kuşağı	Sedir-Karaçam-Ardıç		1500–1750	9,5	800
		1.1.6. Sedir Üst Kuşağı	Sedir-Ardıç		1750–2000	7,5	840
		1.1.7. Orman Üstü Kır-Alp Kuşağı	1.1.7.1 Otlaklar (Kır) Kuşağı	Dümbelek düzü	2000–2500		
			1.1.7.2 Alp Kuşağı				

3.2. Bitki Formasyonları

Bitki formasyonu kavramı, bitki örtüsünün görünüşünü, fizyonomisini esas alır. Temel aldığı vejetasyon tipi kesin olarak yalnızca dominant olanıdır (yapraklı orman, ağaçlıklı step vs.); pratikte bu tanım, dominant orman ağacı türlerini referans alarak da kullanılır (herdem yeşil meşe baltalıkları, fundalıklar vs.). O halde formasyon kavramı, sade ve kestirime dayalıdır ama kullanımı kolay ve geneldir çünkü botanik uzmanı olmayanlar için de doğrudan anlaşılabilen bir kavramdır (Montgolfier vd, 2005).

Belirli yükseklik kademelerinde ve vadi içlerinde üç farklı bitki formasyonundan söz edilebilir. Bunlar; Orman Formasyonu (Kızılçam, Karaçam, Ardıç, Sedir, Gökmar), Çalı Formasyonu (Maki ve Garig) ve Otsu Formasyon (Kıyı Kumul, Antropojen, Alpin-Subalpin) olarak kategorize edilebilir. Ayrıca bağ-bahçe gibi çoğunlukla meyve ağaçlarının oluşturduğu geniş ölçüde tarıma ayrılmış Antropojen alanlar olarak değerlendirilebilir (Harita 3.7, Şekil 3.3; 3.4).



Harita 3.7. İnceleme alanının bitki formasyonları (OGM, 2003;2008)

İnceleme alanı tipik Akdeniz kuşağı içerisindedir. Bu iklim tipi bitki örtüsünü de şekillendirmiştir. Mersin kenti gerisinde yükselen dağlık kütle, bitki örtüsünün en önemli yayılış alanını oluşturur.

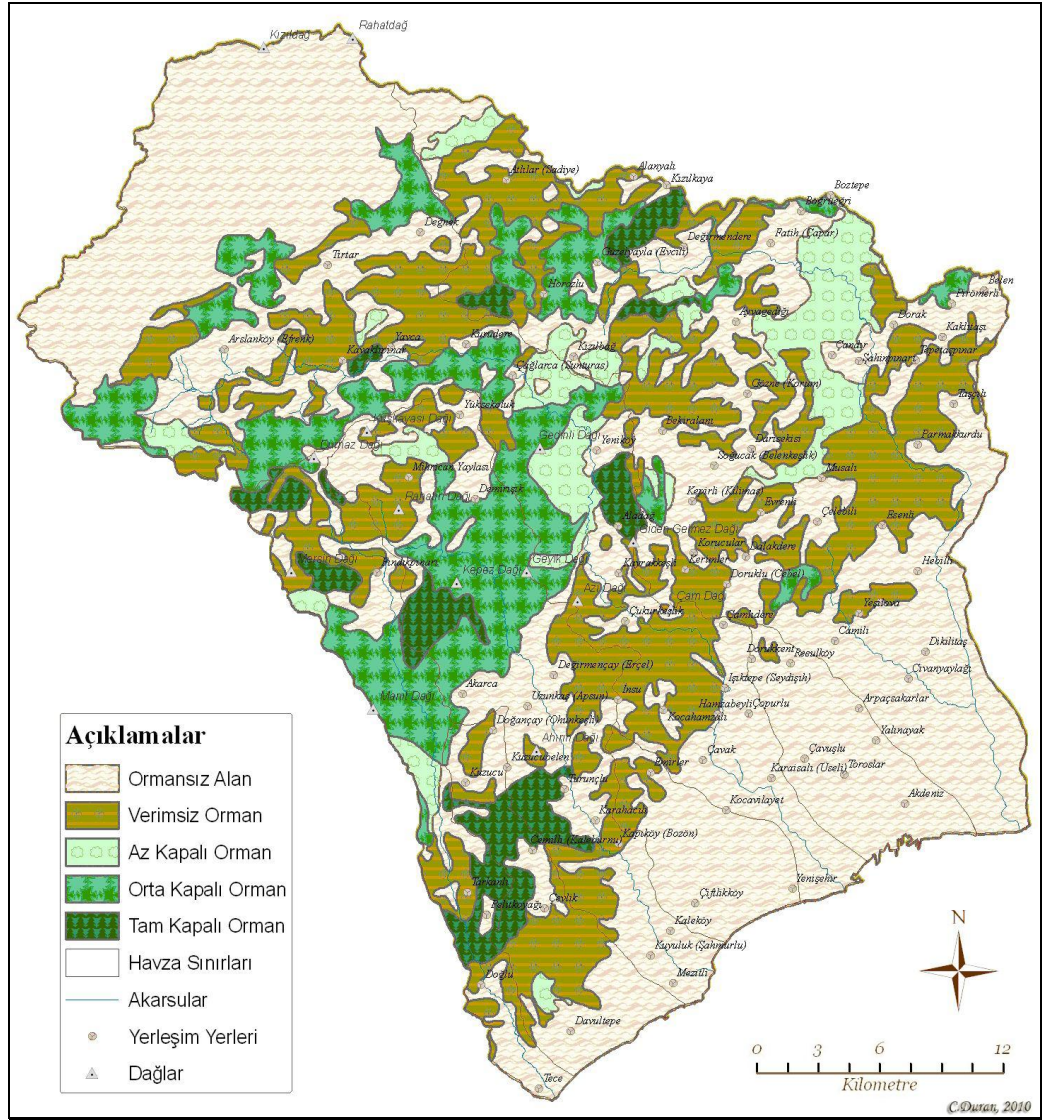
Mersin kent merkezinden Bolkar Dağlarına doğru uzanan yükseltide otsu türden, boylu ağaç formasyonlarına kadar çeşitli bitki türünü görmek mümkündür. Kıyı kumulları üzerinde ortaya çıkan kumul vejetasyonu, kent yerleşmeleri ile büyük oranda tahrip olmuştur. Kentin kuzey yönündeki ormanların tahrip edildiği yerlerde, maki formasyonu yaygındır. Maki formasyonun bozulduğu alanları ise, garig toplulukları kaplamaktadır. İnsan etkisinin kısmen daha az olduğu ve orman topluluklarının korunduğu alanlarda orman formasyonu bulunur. Genellikle 1250 m'den itibaren hâkimiyetini kaybeden kızılçam toplulukların yerine, karaçam sonra da karışım şeklinde ardıç-karaçam-sedir ve sedir toplulukları geçer. Çeşitli şekillerde yarılmış vadi boylarında yapraklı türler baskın halde, dere vejetasyonunu oluşturur.

3.2.1. Orman Formasyonları

Coğrafi özelliklerin etkisi ile oluşmuş ağaç formundaki bitkilerin gelişimini sağlayan iklim, toprak, fizyografya gibi şartların oluşturduğu bitki toplulukları, orman formasyonunu oluşturur. Ormanlar, genellikle boylu ağaçların oluşturduğu bitkisel formasyonlardır. Ormanların kendisinden beklenen faydaları azami ölçekte yerine getirebilmesi için doğal yapısının bozulmamış olması gerekmektedir. Aşırı insan etkisi ve faydalanmaya maruz bulunan ormanlar, özellikle yağış akış düzensizliklerine ve alana düşen sağanak yağışların doğal felaketlere dönüşmesine neden olmaktadır.

İnceleme alanındaki Ormanlar, genellikle güneş ışını şiddetinin daha az olduğu ve nemliliğin korunabildiği Kuzey bakılı yamaç arazilerde ve vadi içlerinde yoğun olarak bulunmaktadır. Ayrıca denizellik etkisine açık sahalardaki orman toplumları, daha iyi gelişim sağlamış ve zengin tür bileşimi gösterir.

İnceleme alanını oluşturan akarsu havzalarında, 1968 yılı sel ve taşkın felaketiyle başlayan ağaçlandırma çalışmaları sonucunda verimli ormanlar oluşturulmuş (DSİ, 2002), ağaçlandırma sahalarındaki meşcerelerin büyük çoğunluğu günümüzde direklik ve sırkılık çağına ulaşmışlardır. Tablo 3.4 ve Grafik 3.1'de görüldüğü gibi sahanın % 46'sı (verimli-verimsiz) ormanlardan oluşmuştur. 1/100000 ölçekli orman haritalarında (Harita 3.8) koru ve baltalık ormanlar ayrımı yapılmamıştır. Koru ormanı olarak nitelenecek verimli ormanları oluşturan orman ağaçları; kızılçam, karaçam, sedir, ardıç ve göknarlardan oluşmuştur. Koru ormanları iyi vasıflı olup, kapallılığı 0,6–1 (%60–100) arasında değişmektedir. Ardıç ormanları, oluşturduğu kuşak boyunca iyi vasıfta olmasına rağmen, kapallılığı 0,4–0,6 civarındadır.

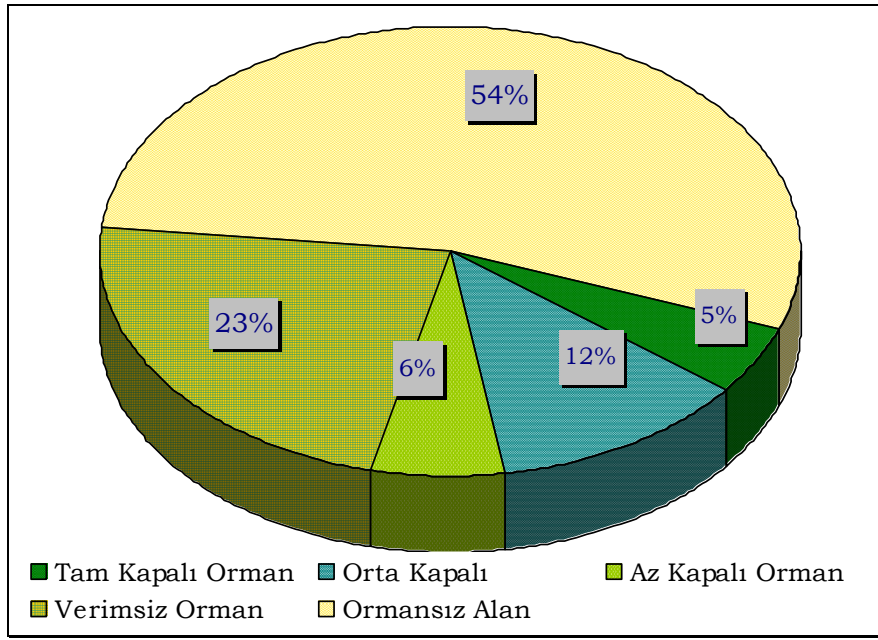


Harita 3.8. İnceleme alanındaki orman alanların kapalılığına göre dağılımı¹⁰ (OGM, 2003)

Tablo 3.4. İnceleme alanındaki orman alanların kapalılığına göre dağılımı (OGM, 2003)

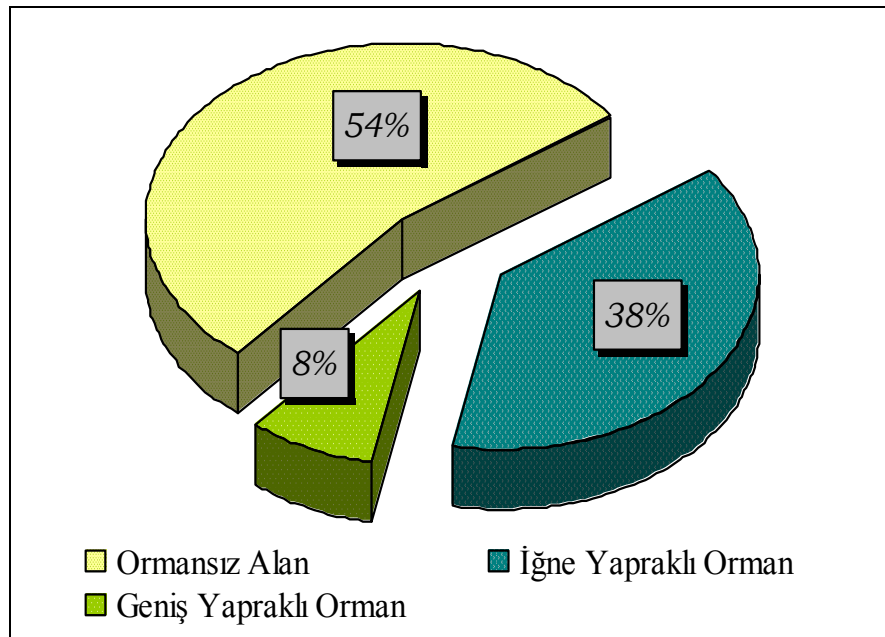
Orman Alanı	Alan (km ²)	Oran (%)
Az Kapalı Orman	87,2	6
Orta Kapalı Orman	173,5	12
Tam Kapalı Orman	63,4	5
Verimsiz Orman	330,6	23
Ormansız Alan	728,3	54
Toplam	1383	100

¹⁰ 1/100000 ölçekli orman haritalarından elde edilmiştir



Grafik 3.1. Ormanların kapalılığa göre oransal dağılımı (OGM, 2003)

İbrelî ve geniş yapraklı orman alanların dağılımına bakıldığında (Grafik 3.2, Harita 3.9); ibrelî ve pul yapraklı orman alanların daha geniş sahayı kapladığı (%38), geniş ve sert yapraklı türlerin (%8) ise çoğunlukla dere boyunca ve güneyde maki topluluğu alanlarında daha dar bir alanda yayılım gösterdiği görülmektedir.



Grafik 3.2. İğne-Pul ve Geniş-Sert yapraklı orman alanların oransal dağılımı

Tablo 3.5. İnceleme alanının yükselti basamaklarına göre ağaç türleri

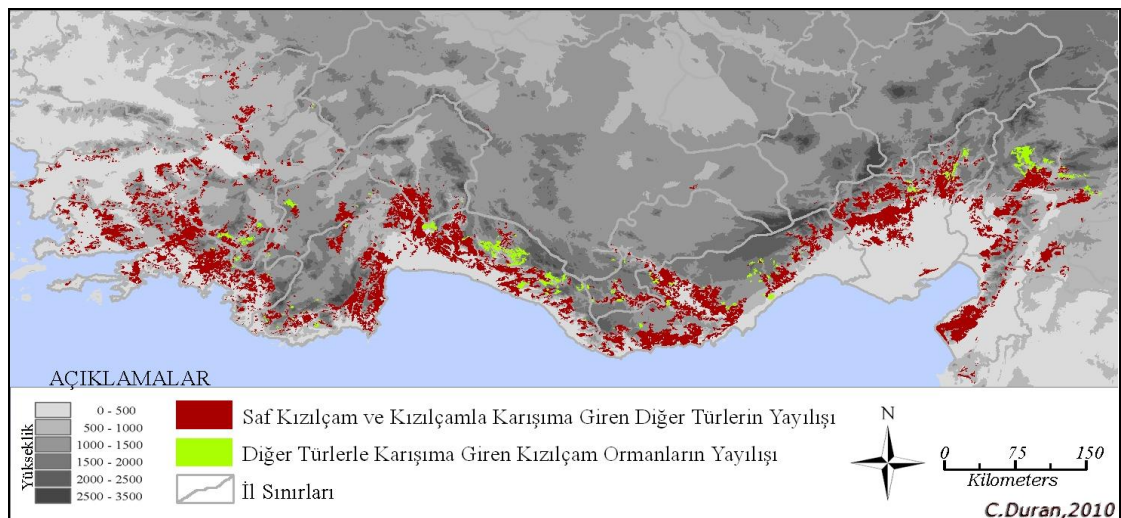
Yükselti	Kızılçam	Karaçam	Sedir	Ardıç	Gökmar	Maki+Meşe
250						
500						
750						
1000						
1250						
1500						
1750						
2000						
2250						

3.2.1.1. Kızılçam Ormanları

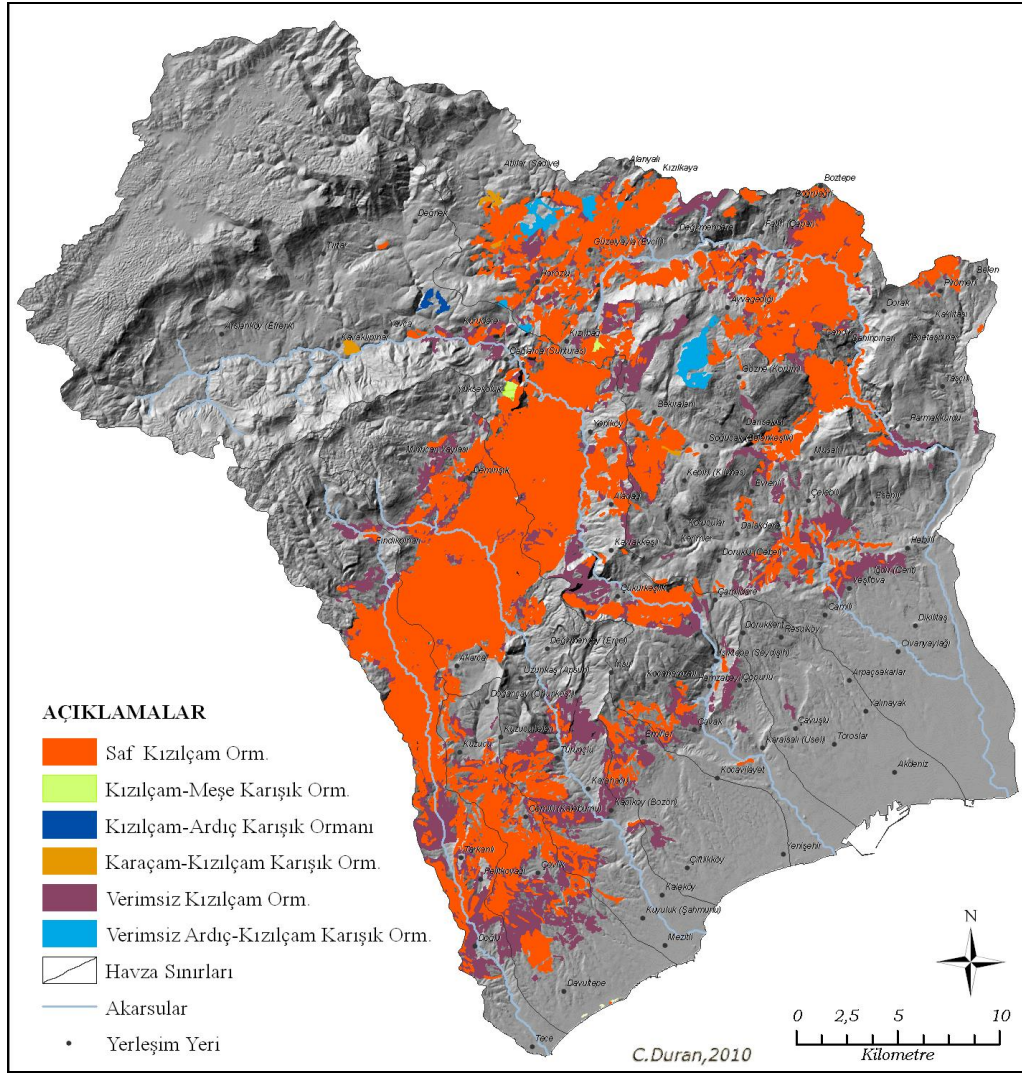
Kızılçam, Akdeniz iklimi veya Bitki Coğrafyası Bölgesi'nin klimaks, yani en iyi yetişen ağacıdır. Fakat aynı iklim ve coğrafi bölge içinde enleme bağlı olarak gelen radyasyon miktarındaki değişimler, hava kütlelerinin etki alanları, topografyanın iklim üzerinde yaptığı yerel değişimler, ana materyalin fiziksel ve kimyasal özellikleri, farklı ortamların ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Nitekim kızılçam, hem Akdeniz hem de yarı Akdeniz iklim şartlarının egemen olduğu geçiş bölgelerinde yetişmektedir. Kızılçam, sıcaklık isteği yüksek olan bir tür olup ülkemizin yazın bağıl nemin çok düşmediği sıcak bölümlerinde yetişmektedir. Düşük sıcaklıklara özellikle donlara karşı son derece hassastır. Kızılçam tohumları doğrudan güneş ışınları alan sahalarda çimlenmektedir. Bu nedenle kızılçam, yaz döneminde sis alan sahalardan ve sürekli gölgeli ortamlardan kaçmaktadır (Atalay vd., 1998).

Akdeniz fitocoğrafya bölgesinin kuraklığa dayanıklı, ışık isteği fazla olan ve hızlı büyüyen asli ağacı olan kızılçam (*Pinus brutia*), Güney İtalya, Kıbrıs, Suriye'nin batısı ile parçalar halinde Kırım, Batı Kafkasya, Irak ve İran'ın kuzey ve Afganistan'da da bulunmaktadır. Türkiye'de ise Marmara Bölgesinin batı ve güney, orta ve Batı Karadeniz sahil şeridinde, Kızılırmak, Gökırmak ve Yeşilırmak vadileri boyunca münferit topluluklar halinde. Simav çayı havzasının alçak kesimlerinde, Geyve ile Beypazarı arasındaki Sakarya vadisinin taban kesimlerinde, Güneydoğu Toroslarda Adıyaman Gölbaşı ile Recep çayı vadisinde ve doğuda Siirt Erüh kasabası Benat köyünde yayılış göstermektedir (Atalay, 1987). Akdeniz Bölgesinde genel olarak kıyıya yakın alt yükselti kuşağının en belirgin bitki örtüsünü oluşturur. Harita 3.10'da Akdeniz bölgesi ve yakın çevresindeki yayılışı verilmiştir.

Kızılçam ormanları, inceleme alanının denizel etkiye açık kesimlerinde 0 m ile 1250 m’ler arasında görmek mümkündür (Harita 3.11). Tek ağaç olarak da 1250–1500 m’lerde varyeteler halinde görülebilmektedir. Kızılçamın ulaştığı üst zonlarda ve hava akımına açık mıntikalarda ibre yapraklarının koyulaştığı, karaçam görünümündeki kızılçam varyeteleriyle karşılaşılır (Foto 3.1).



Harita 3.10. Akdeniz Bölgesi ve yakın çevresinde, saf ve karışım yapan Kızılcām ormanlarının yayılışı (OGM, 2008)



Harita 3.11. İnceleme alanındaki Kızılçam ormanlarının dağılımı (OGM, 2003)

Kızılçam yayılışının sahil kuşağında, yıllık ortalama bağıl nem %60–70 arasında olup, Akdeniz bölgesinin bazı yörelerinin bağıl nemi, yazın kış aylarına göre daha yüksektir. Yağışın düşük olduğu bazı yörelerde ve kıyı bölgelerinde, yazın yüksek bağıl nem terlemeyi azaltmaktadır. Vejetasyon döneminde bağıl nemin %50'nin altına düştüğü, örneğin Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin iç kısımlarında, Kızılçam iyi bir gelişme yapamamaktadır (Atalay vd. 1998).

Karasal iklimlerden kaçınan ve deniz etkisine bağlı bir tür olan Kızılçam, genel olarak denize bakan yamaçları tercih eder. Bu bakıyı, bir ölçüde, dağların denizlere göre uzanış durumları belirler (Neyişçi, 1987). Kıyıya yakın, denizel etkiye açık alanlarda en iyi gelişimini gösteren kızılçam, denizel etkinin akarsu vadileri boyunca ilerleyebilmesi ile iç kısımlarda da yayılış imkânı bulabilmektedir. Denizel etkiye açık ortam koşullarında yayılış gösteren pek çok maki elemanı, kızılçama eşlik eder (Foto 3.2).



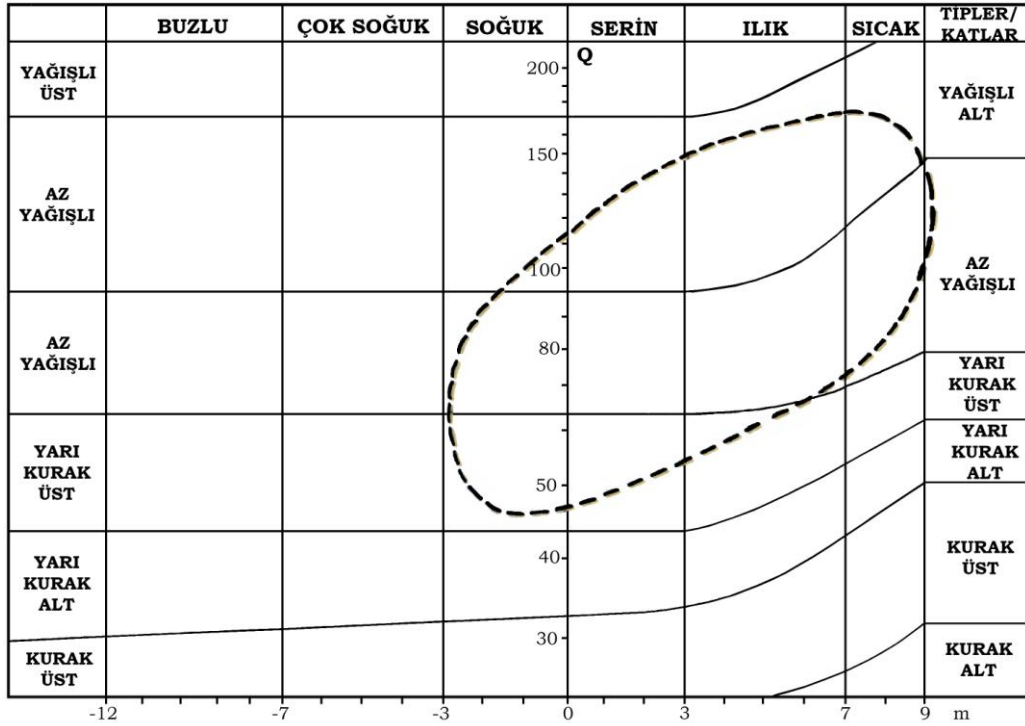
Foto 3.1. Fıdıkpınarı yakınları 1000 m ve üzeri yükselti de karaçam benzeri kızılçam varyeteleri görülmektedir

Akdeniz iklimini, tüm Akdeniz eko-rejyonu genelinde ve Akdeniz vejetasyonunu da dikkate alarak, daha ayrıntılı bir şekilde ele alan diğer bir yöntem de, Emberger Biyoiklim Sınıflandırması'dır. Söz konusu yöntem, özellikle Akdeniz havzasındaki iklim ve vejetasyonu esas alan bilimsel çalışmalarda yaygın olarak kullanılmaktadır (Boydak vd. 2006).

Akdeniz iklimi L. Emberger tarafından etraflı bir şekilde araştırılmıştır. Bu araştırmacı Akdeniz biyoiklim katlarını ve bu iklimin genel kuraklık derecesini tayin için formül geliştirmiştir (Akman, 1993). Kızılçamın doğal yayılış alanı, Q_2 (yağış-sıcaklık indisi) ve m (en soğuk ayın ortalama minimum sıcaklığı) katsayılarına göre çizilen "*Emberger klimagramı*" üzerinde gösterilmiş ve yayılış gösterdiği biyoiklim katları ile varyantları belirtilmiştir (Şekil 3.5). Genel olarak Kızılçam için Q katsayısı 40 ile 150, m katsayısı da -5 ile 12 arasında değişmektedir. Düşük m değerleri özellikle Torosların yüksek ve iç kesimlerindeki yayılış alanları için söz konusudur. Örneğin Saimbeyli için m değeri -5 tir. Kızılçamın doğal yayılış alanlarının yaz kuraklığı indisi (s), ekstrem lokal yayılışlar hariç tutulursa, genel olarak 0.1 ile 3 arasında değerler göstermektedir (Boydak vd. 2006).



Foto 3.2. Çelebili köyü yakınlarında kızılçam tahrip sahalarını kaplayan maki (350 m)



Şekil 3.5. Emberger klimagramına göre Türkiye'nin iklim karakteristikleri ve Kızılçam türünün doğal yayılış alanları (Akman, 1990'dan uyarlanarak; Boydak vd. 2006)

Akdeniz Bölgesi'nde 600–1100 metreler arasındaki kuşak, kızılçamın optimum yükselti basamağını oluşturur. Sahile yakın alt rakımlarda kızılçam rüzgâr, otlatma ve insan müdahalelerinin etkisi ile düzgün olmayan gövdeler geliştirebilmektedir (Neyişçi, 1987) (Foto 3.3). Kızılçam yayılış alanları için belirlenen optimum yükselti (600–1100 m) kuşağı, hava kütlelerinin yükselerek bu kuşak boyunca cephe yağışlarına uğraması ve yağış miktarının kıyıya yakın kesimlerden fazla olmasıyla ilgilidir. İnceleme alanı için bu kuşak; Fındıkpınarı yaylası, Demirışık, Aladağ ve Akarca köyleri arası sahada kalan saf kızılçam ormanlarıdır (Harita 3.11). Bu alan içerisinde ayrıca elit bireylerin oluşturduğu kızılçam tohum bahçesi de mevcuttur (Foto 3.4).

Kızılçam ormanları, inceleme alanının en geniş orman alanlarını oluşturur. Kurmuş olduğu ormanların büyük bölümü; *Saf Kızılçam Ormanı* şeklindedir. Verimsiz nitelikteki kızılçam ormanları, genellikle taşlık-kayalık alanlar üzerinde ve saf kızılçam ormanlarının çevresinde yer alır. Kızılçam, dağınık ve küçük birimler halinde Meşe, Ardıç ve Karaçam ile karışık ormanlar da kurar. Ardıç'la karışım yaptığı verimsiz orman alanları, ekstrem yetiştirme şartlarının hakim olduğu, etrafının hava akımına açık yükseltinin fazlalığı ile temsil edilir. Kızılçam ormanları, ortalama 250 ile 1250 m yükselti arasında ve ofiyolit seriye uygun olarak KD-GB yönlü bir dağılım gösterir (Foto 3.5).



Foto 3.3. Alt yükselti kuşağında (0-500 m) gövde formu bozuk kızılçamlar (Çelebili köyü)



Foto 3.4. Kızılçam tohum bahçesi (Demirışık köyü batısı/1150 m)



Foto 3.5. Ofiyolitik anakaya üzerindeki kızılçamlar (Fındıkpinarı yolu/1000 m)

Mersin kuzeyinde kızılçam ormanları özellikle 1000 m den daha alt seviyelerde maki elemanları ile karışık haldedir. Burada kızılçam ormanlarının altındaki maki üyeleri *Styrax officinalis*, *Quercus coccifera*, *Phillyrea latifolia*, *Arbutus andrachne*, *Pistacia terebinthus*, *Cistus creticus*, *C. salviifolius*, *Mrytus communis*, *Olea europea*, *Calycotome villosa*, *Micromeria myrtifolia*, *Arbutus andrachne* bulunmaktadır (Yurdakulol, 1977; Uslu, 1977'e atfen Atalay, 1987). Kızılçam ormanları belirli bölümlerde katlı bir orman formu oluşturur. Çalı katın baskın türü *Quercus coccifera* dır. Yukarıda sayılan türlere ilaveten, *Pistacia lentiscus*, *Rhus coriaria*, *Juniperus excelsa*, *Juniperus oxycedrus*, *Laurus nobilis*, *Quercus infectoria*, *Quercus cerrris*, *Sorbus torminalis*, *Fraxinus ornus*, *Colutea cilicica*, *Rosa canina*, *Cercis siliquastrum*, *Rubus canescens*, *Tamus communis*, *Coronilla emerus*, *Brachypodium sylaviticum*, *Cephalanthera rubra* gibi ağaççık veya çalılardan meydana gelir.

Üst yükselti kuşağından alınan iki örnek alanda (Yeniköy ve Demirişik köyü yakınları) yaygın olarak bulunan otsu türlerden; *Asparagus officinalis* L. *Centaurea aggregata*, *Clinopodium vulgare* L. subsp. *arundanum* (Boiss) Nyman, *Galium verum* L., *Haplophyllum* sp., *Lapsana* sp., *Lotus gebelia*, *Medicago sativa* subsp. *sativa*, *Poa bulbosa* L., *Ruscus aculeatus*, *Salvia* sp., *Sanguisorba minor* Scop., *Teucrium polium* L., *Thymus* spp., *Torilis leptophylla* (L.) Reichb., *Viola* sp. kızılçama eşlik etmektedir.

Mersin bölgesinin kuzey kısımlarında özellikle Kızıldere (Efrenk) serisinde, Akman (1995) tarafından yapılan çalışmaya göre; Kızılçam, 800 m'den sonra kuzey, doğu ve batı yamaçlarında ofiyolitik kayalar üzerinde önemli topluluklar meydana getirir (Tablo 3.6). Birlik floristik yapısında Ouercetea Pubescentis sınıfına ait türlerin bolluğu sebebiyle üst Akdeniz katına girer. Bu bölgedeki Kızılçam ormanlarının verimi çok iyidir. Burada ağaçların boyu 15–20 m'ye ulaşır. Verim kalker kayalar üzerinde azalır. Orman altında daima bir çalı katı gelişir, burada *Quercus infectoria* subsp. *boissieri* egemen durumundadır. Ancak bazen Kermes meşesi de gelişebilir. Bu birliğin karakteristik türleri 2 gruba ayrılır:

- I. Birinci grupta olanlar serpantin anakayaya bağlı olanlardır: *Alyssum cassium*, *Centaurea babylonica*, *Teucrium kotschyanum* ve *Peltaria angustifolia* gibi.
- II. İkinci grup bu çevreye bağlı fakat optimum gelişmesini burada yapabilen ormanlardır.

Tablo 3.6. Mersin bölgesinin kuzeyinde ofiyolitik kayalar üzerindeki Kızılçam (*Pinus brutia*-*Centaurea babylonica*) birliği-Akman, Quezel ve Barbero, 1975; Akman, 1994; Akman, 1995)

Örneklik alan sayısı	: 6
Yükseklik (m)	: 850–900
Yön	: B
Eğim(%)	: 5–15
Anakaya	: Serpantin
Örtü durumu (%)	: 90–100
Birliğin karakteristik türleri	
V <i>Pinus brutia</i>	III <i>Peltaria angustifolia</i>
IV <i>Centaurea babylonica</i>	II <i>Elymus panormitanus</i>
III <i>Bromus asper</i>	II <i>Teucrium kotschyanum</i>
III <i>Alyssum cassium</i>	
Ostryo-Quercion pseudocerridis alyansının karakteristik türleri	
III <i>Ostrya carpinifolia</i>	I <i>Coronilla emeroides</i>
III <i>Quercus cerris</i>	I <i>Geranium asphodeloides</i>
II <i>Physospermum aquilegifolium</i>	I <i>Carpinus orientalis</i>
II <i>Dorycnium graecum</i>	
Quercu-Cedretalia libani ordosunun karakteristik türleri	
III <i>Quercus infectoria ssp. boissieri</i>	I <i>Geranium tuberosum</i>
II <i>Phlomis samia</i>	I <i>Juniperus drupacea</i>
II <i>Vicia stenophylla</i>	I <i>Anemone blanda</i>
II <i>Campanula psilostachys</i>	I <i>Coronilla varia ssp. Libanotica</i>
Quercetea pubescentis sınıfının karakteristik türleri	
V <i>Styrax officinalis</i>	I <i>Aremonia agrimonioides</i>
V <i>Brachypodium sylvaticum</i>	I <i>Crataegus monogyna</i>
III <i>Crepis reuteriana</i>	I <i>Clinopodium vulgare ssp. Vulgare</i>
II <i>Cercis siliquastrum</i>	I <i>Cephalanthera rubra</i>
II <i>Fraxinus ornus</i>	I <i>Colutea cilicica</i>
II <i>Tamus communis</i>	I <i>Helleborus latifolius</i>
I <i>Viola sieheana</i>	
Quercetalia ilicis sınıfının transgresifleri	
III <i>Quercus coccifera</i>	I <i>Eryngium falcatum</i>
II <i>Pistacia palaestina</i>	I <i>Asparagus acutifolius</i>
II <i>Smilax aspera</i>	I <i>Teucrium chamaedrys ssp. Tauricolum</i>
I <i>Juniperus oxycedrus</i>	I <i>Carex divulsa</i>

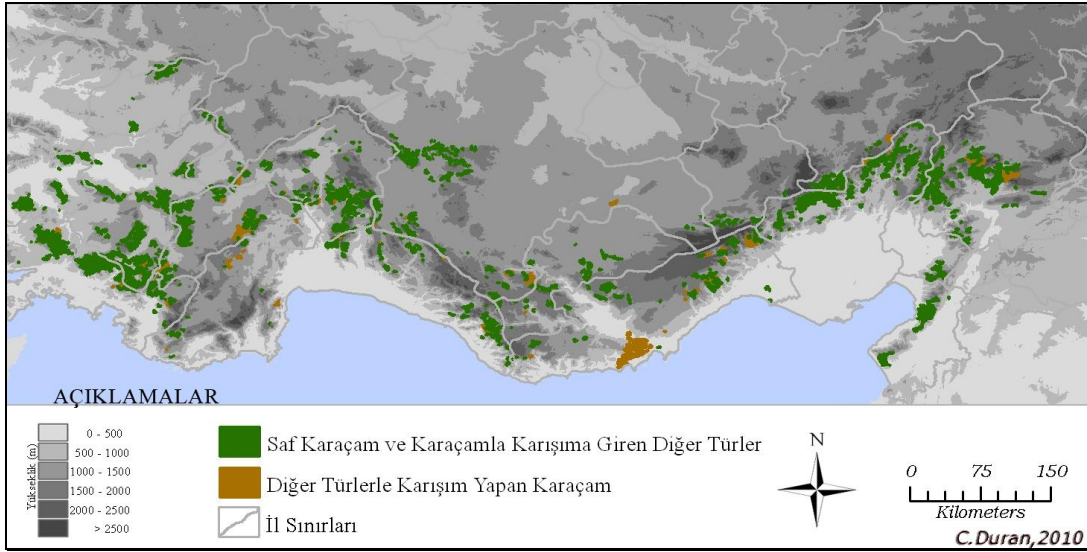
3.2.1.2. Karaçam Ormanları

Karaçam (*Pinus nigra*), Pinaceae familyasının üyesidir. Ülkemizde çoğunlukla dağlık kuşakta, 500–1500 m yükseltiler arasında doğal yayılışa sahiptir. Ağaçlandırma çalışmaları ile 2000 m yükseltilerde de iyi gelişim sağlamış saf ve karışık meşcereleri bulunur. Aynı yükseltilerde yayılış yapan türlerden Sedir, Ardıç, Gökmar ile karışık orman kurar. Step bölgelere geçiş alanlarında da görülür. Uzun boy yapabilen (30-35 m), yarı gölge ağacıdır. Akdeniz bölgesi Toros dağlık kuşağının üst zonları boyunca ve İç Anadolu'ya geçiş alanlarda daha belirgin yayılışa sahiptir (Harita 3.12).

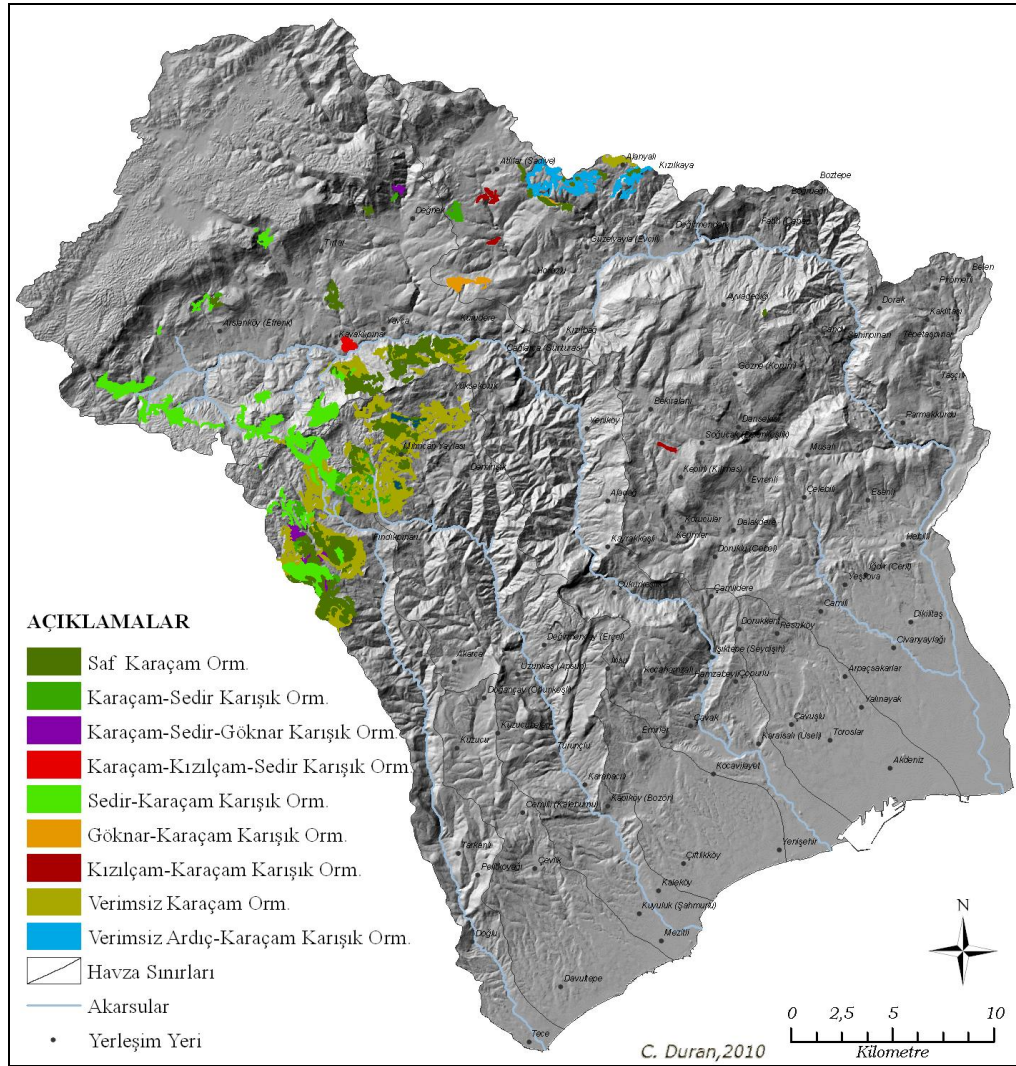
Toroslarda mediteran-montan ana yayılışı, kuzeyde stepe kadar *Pinus brutia* ormanının üstünde, *Cedrus libani* ormanının altındadır. Submediteran kuşakta gölgeli bakılarda Karaçam, güneşli bakılarda Kızılçam yer alır. Karaçam, verimden düşmüş meşe ormanlarında *Pinus brutia* gibi tipik bir istilacı ağaç türü değildir (Mayer ve Aksoy, 1998;64).

Soğuk ve kurak bölgelerin türü olarak bilinen karaçam (*Pinus nigra*), çalışma alanındaki esas yayılışını 1000–1750 m arası yükseltide, Mıhrıcan yaylası ve Kavaklıpınar köyü arasındaki saha ile Fındıklıpınarı yayla yerleşimin hemen batısındaki kesimde yapar. Geniş bir yayılış alanına sahip olmaması yanında, Sedir (*Cedrus libani*), Ardıç (*Juniperus ssp.*), Kızılçam (*Pinus brutia*) ve Gökmar (*Abies cilicica*) ile karışık orman oluşturur. Doğuda Atlılar ile Kızılkaya köyleri arasında Ardıç ile karışım yaparken, batıda Sedir ile dar bir şeritte karışıma katılır. Dümbelek boğazı ağaçlandırma çalışmalarında çok küçük bir alanda sedirle birlikte en yüksek ağaçlandırma sahasını oluşturur (Harita 3.13). Yetiştirme ortamı ve toprak şartları açısından daha çok kanaatkâr bir türdür. Deniz etkisinin azaldığı, karasallığın arttığı yüksek alanları tercih eder. İnceleme alanında, gevşek yapıdaki kumlu ve yamaç depoları ile sıkı killi toprakları oluşturan şistlere kadar çeşitli tipteki arazilerde gelişme gösterir. Çok nemli ve durgun suya maruz alanlardan kaçır (Foto 3.6; 3.7; 3.8).

Ekolojik olarak Toros kuşağı karaçam ormanlarındaki topraklar, anakayanın tabiatına, vejetasyonun tahribat derecesine göre çok değişkenlikler göstermektedir (Akman, 1995)



Harita 3.12. Akdeniz Bölgesi ve yakın çevresinde, saf ve karışım yapan Karaçam ormanlarının yayılışı (OGM, 2008).



Harita 3.13. İnceleme alanındaki saf ve karışık Karaçam ormanlarının dağılımı (OGM, 2003)



Foto 3.6. Şist üzerinde gelişmiş karaçam gençliği (Alanyalı köyü yakınları/1400 m)



Foto 3.7. Yamaç Deposu üzerinde gelişmiş karaçam topluluğu (Yıldırım tepe altı)



Foto 3.8. Ofiyolitik sahada son derece düzgün gövdeler oluşturmuş karaçam topluluğu (Fındıkpınarı KB/1600 m)

Karaçam ormanlarının yayılış gösterdiği alanlarda yoğun alt vejetasyon bulunmamakla birlikte, belirlenen çalı formundaki türlerden; *Arbutus andrachne*, *Juniperus drupacea*, *Juniperus excelsa*, *Lonicera nummulariifolia*, *Sorbus umbellata*, *Cotoneaster nummularia*, *Carpinus orientalis*, *Smilax excelsa*, *Crataegus monogyna*, *Juniperus oxycedrus*, *Rhamnus punctatus*, *Rosa hemisphaerica*, *Paliurus spina-christi*, *Daphne gnidioides*, *Daphne sericea*, *Sambucus nigra*, *Quercus cerris*, *Carpinus betulus*, *Rubus canescens*, *Rosa canina*, *Tamus communis*, *Styrax officinalis* ve otsu türlerden *Tanacetum cilicium*, *Cyclamen cilicium*, *Fragaria vesca*, *Hedera* (*sarmaşıklar*) belirlenmiştir. Ayrıca Gürses ve ark. (1996) tarafından Bolkar Dağları Karaçam Popülasyonlarının biyolojik çeşitliliği üzerine yapmış oldukları çalışmada, inceleme alanının içerisinde yer aldığı 1000–1250 m’lerdeki Arslanköy-Tütünlük Mevkisinden her biri 0.1 ha’lık bir alan kaplayan 5 farklı örnek alanda Braun Blanquet yöntemiyle (*en küçük alan ve rasgele örnekleme yöntemi*) karaçam toplulukların oluşturduğu bitki toplumları aşağıda tablo halinde verilmiştir (Tablo 3.7, 3.8).

Tablo 3.7. Karaçam popülasyonları ve örnek alanlara ait genel bilgiler*

Ör Al No	Popü-lasyonlar	Ort. Rakım (m)	Enlem (K)	Boylam (D)	Bakı	Eğim (%)	Dnz Uzk (km)	Anakaya	Kapalılık (%)
1	Arslanköy Tütünlük	1300	37°00'41.1''	34°23'22.5''	KB	45	31	Dolomit	65
2	//	1270	37°00'43.0''	34°23'04.7''	K	55	31	Dolomit	40
3	//	1250	37°00'43.0''	34°24'19.0''	K	45	31	Dolomit	60
4	//	1180	37°00'47.7''	34°24'11.7''	KB	45	31	Dolomit	80
5	//	1130	37°01'02.1''	34°23'45.4''	KB	55	31	Dolomit	80

*Gürses vd., 1996'dan alınmıştır.

Tablo 3.8. Arslanköy yakınlarındaki Karaçam ormanı örnek alanlara ait tür bileşimi

Örnek Alan No	1	2	3	4	5	BulSay
<i>Pinus nigra</i> ssp. <i>Pallasiana</i>	45	34	45	55	55	16
<i>Cedrus libani</i>		+1	+1	+1	+1	15
<i>Abies cilicica</i> ssp. <i>Cilicica</i>	+1		+1	+1		9
<i>Pinus brutia</i>						5
Ağaççık ve Çalılar						
<i>Ostrya carpinifolia</i>	22	22	+1	44		10
<i>Quercus coccifera</i>	+1	+1	+1	11	+1	10
<i>Rosa canina</i>	11	+1				10
<i>Quercus infectoria</i>				+1		9
<i>Rubus canescens</i>			+1			9
<i>Prunus divaricata</i>	11			+1		7
<i>Styrax officinalis</i>	12	+1				8
<i>Coronilla emerus</i>		+1	+1	+1	12	8
<i>Juniperus oxycedrus</i>	+1	+1	+1	+1	+1	6
<i>Quercus cerris</i>	11	12	12	+1	+1	5
<i>Juniperus drupacea</i>						5
<i>Sorbus torminalis</i>						5
<i>Juniperus exelsa</i>	+1	+1				5
<i>Quercus petraea</i>						4
<i>Fraxinus ornus cilicica</i>						4
<i>Arbutus andrachne</i>				+1		3
<i>Lonicera etrusca</i>	12	+1		+1		3
<i>Cotoneaster nummularia</i>						3
<i>Cornus sanguinea</i>						2
<i>Crataegus monogyna</i>						2
<i>Colutea cilicica</i>					+1	2
<i>Ceterach officinarum</i>		+1			+1	2
<i>Rhus coriaria</i>						1
<i>Populus tremula</i>						1
<i>Pyreantha coccinea</i>						1
<i>Amelanchier parriflora</i>						1
<i>Daphne oleoides</i>						1
<i>Juglans regia</i>						1
<i>Acer monspessulanum</i> ssp. <i>microphyllum</i>						1
<i>Genista alba</i>		+1				1

Tablo 3.8.'in Devamı

Otsular						
Coronilla varia		12				10
Euphorbia kotschyana		+1	+1			10
Lapsana communis	11	11		+1		9
Turritislaxa				+1	+1	9
Arabis caucasica				+1	+1	9
Dactylis glomerata	11	12				8
Asyneuma amplexicaule		11	11			8
Potentilla micrantha				+1		7
Silene italica		+1				7
Teucrium chamaedrys	+1		+2			7
PilocellaXauriculoides		11	11			7
Clinopodium vulgare		11	11		11	6
Lecokia cretica	24					5
Listera ovata			+1	+1		5
Achillera grandifolia						4
Sanguisorba minor						4
Galium verum	+1	+1				4
Potentilla recta						4
Teurium polium						4
Doronicum orientale					11	4
Brachypodium sylvaticum	11	11	11			7
Luzula dirulsa		23				4
Verbascum splendidum						4
Erisimum thyrseideum ssp. Thyrseideum						4
Poa bulbosa		11			11	4
Brachypodium pinnatum				+1		3
Ferulago pauciradiata						3
Trifolium candatum					+1	3
Astragalus schizopteris						3
Dorycnium pentaphyllum						3
Vicia cracca						3
Inula heterolepis		+1				3
Airas.			11			3
Laser trilobum						3

3.2.1.3. Ardıç Ormanları

Ardıç ormanları, Balkan yarımadası, Kırım, Kıbrıs, Batı Suriye, İran ve Afganistan'da yayılış gösterir (Davis, 1965-1985). Türkiye ormanlarının asli odunlu türlerinden olan Ardıçlar, Doğu Akdeniz'de saf ve karışık halde, en geniş yayılışa sahiptirler. Genelde Torosların üst orman zonunda ağaç sınırını oluştururlar. Sırt ve güney bakıları, arazilerin en verimsiz ve düşük bonitetli kısımlarını tercih eden çok kanaatkâr türlerdir (Bozkuş ve Alptekin, 1989;36). Çoğunlukla tahrip alanlarında görülür.

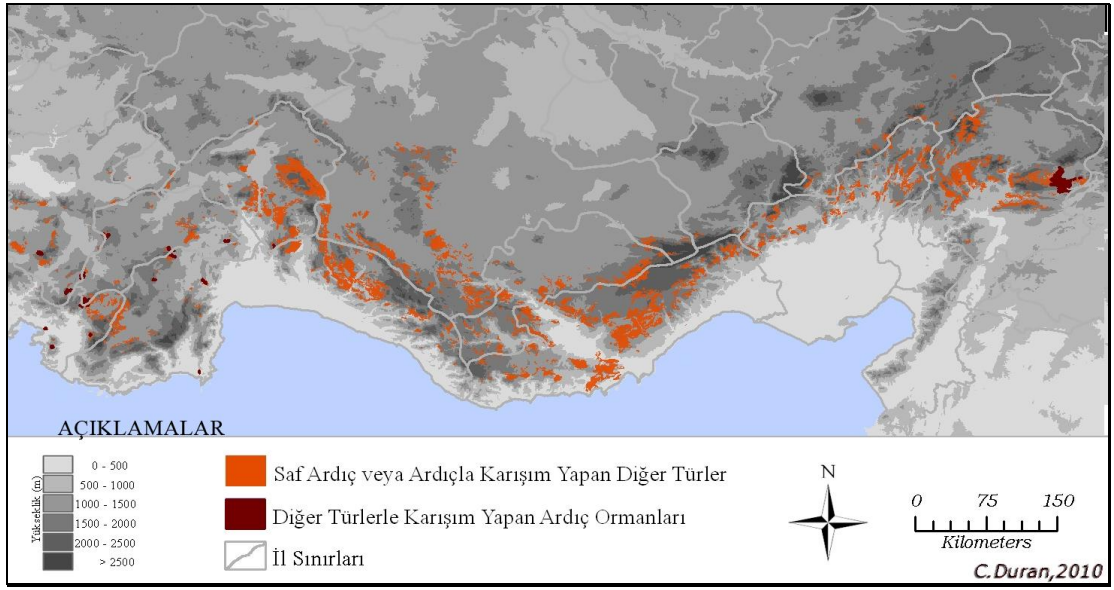
Juniperus excelsa'nın mediteran ile submediteran kuşakta gelişmesi ortadır (5–10 m) ve çoğunlukla verimden düşmüş son orman toplumlarına yerleşmiştir. Kıyıya yakın vadilerden ağaç sınırının üzerine kadar (300–2200/2700 m) yayılır (Mayer ve Aksoy, 1998;58) (Harita 3.14). Akdeniz orobiyomun sedir, göknar ve karaçam ormanlarının tahrip edildiği yaylalar zonunda bilhassa 1200–1500 m arasında özellikle Cehennemdere-Arslanköy-Güzelsu-Kılobası kuşağı boyunca oldukça geniş alanlara yayılan ardıçlar hâkimdir (Atalay, 1987;91) (Foto 3.9).



Foto 3.9. Ana yayılış alanını oluşturan, tektonik çukurluk üzerindeki Ardıç (*J. excelsa*) ormanları (Arslanköy yolu/1400 m)

Bodur çalılardan büyük ağaçlara kadar çok çeşitli türleri olan ardıçlar, Anadolu'nun yüksek dağlık kesimlerinde doğal yayılış gösterir. Bazıları pul yaprakları ile bazıları da batıcı iğne yaprakları ile tanınır. Burada söz edilmeden geçilmemesi gereken bir diğer tür ise; andızlardır. Bu tür de ardıçlara benzer özellik taşımakla birlikte aynı şartlarda ve ardıçlara eşlik eder. Andız kozalaklarından farklı kullanımlarla da faydalanılmaktadır (Foto 3.10).

Juniperus excelsa (Boylu ardıç), *Juniperus foetidissima* (Kokulu ardıç) ve verimden düşmüş alanlarda *Arceuthos drupacea* (Andız) çalı ormanları kurmaktadır. Montan basamakta en geniş yayılış alanına sahip Boylu ardıç, çoğunlukla 10–15 m boya ulaşır. *Juniperus*'un ekolojik esnekliği (400–2000 mm yağış) o kadar fazladır ki, eumediteran basamakta dahi toplumlar oluşturur (Mayer ve Aksoy, 1998).



Harita 3.14. Akdeniz Bölgesi ve yakın çevresi, saf ve karışım yapan Ardıç ormanlarının yayılışı (OGM, 2008)



Foto 3.10. Katran ardıcı (solda) ile Andız (sağda), kozalaklarındaki farklılıkla birbirinden ayrılır

Ardıç ormanlarının yayılışında karasallık etkisi görülür. Deniz etkisine açık yamaçlar boyunca ardıç ormanları pek görünmez. Bu alanlarda daha çok Kızılçam yer alır. Ardıç ormanları genel bir ifade ile tahrip görmüş sahaların sekonder türü olarak bilinir. Ancak, inceleme sahasındaki yayılışın nedeni, buna bağlanamaz.

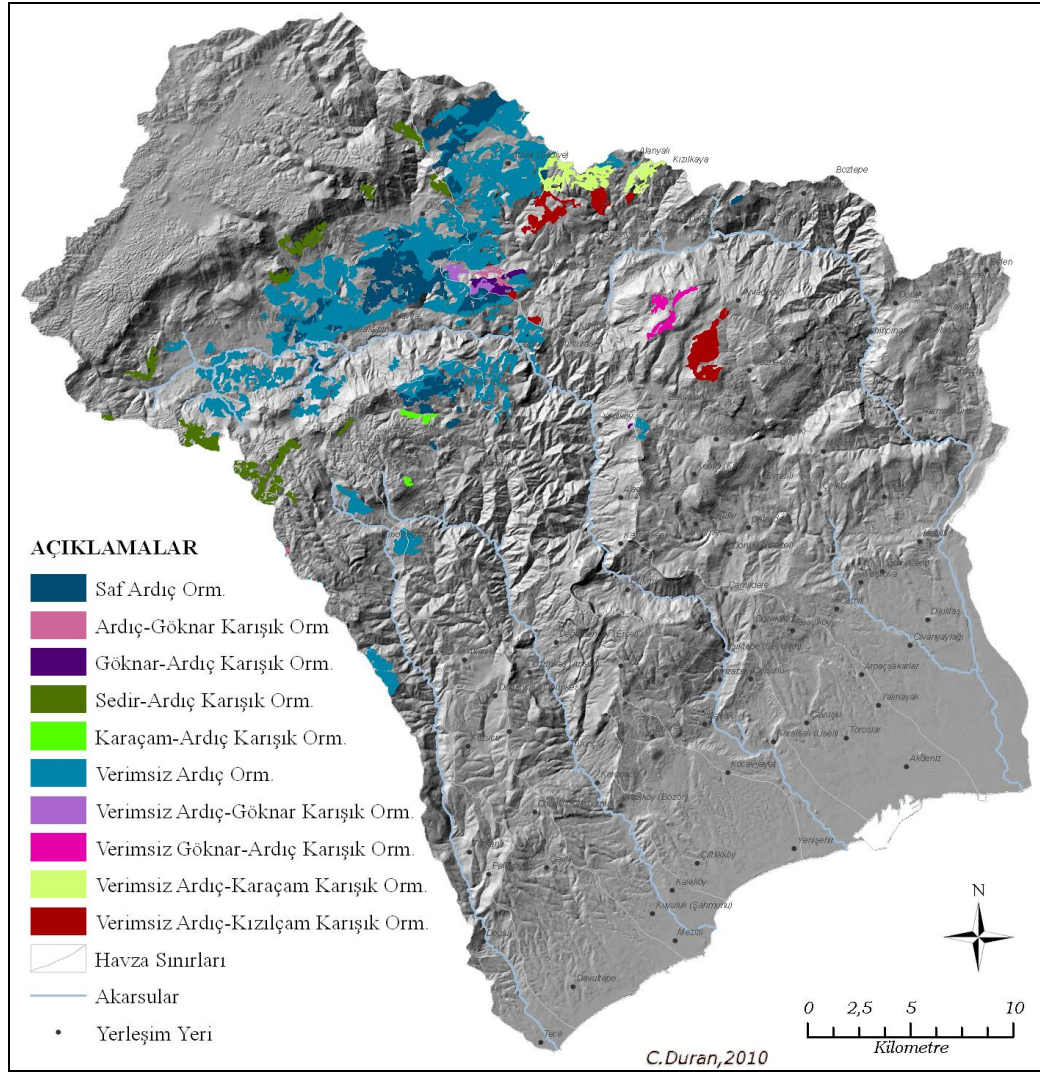
Sedir kuşağı ve Kızılçam kuşağı arasında Arslanköy kasabası önlerinden itibaren oluşmuş tektonik çukurluğun uzanımına uygun olarak Ardıç kuşağı yer almaktadır. Bu alandaki Ardıç ormanlarının oluşmasında en önemli nedenin tektonik çukurluğun sahip olduğu ortam farklılığı ile ifade etmek yerinde olur. Şöyle ki; Sedir ormanları, çukurluğun etrafındaki yamaç arazilerde yayılmıştır. Ardıç ormanları ise çukurluğun düze yakın ondüleli saha boyunca saf yada karışık meşcereler kurmaktadır (Harita 3.15). Daha kurak ve soğuk karasal üst zon'da yer alması beklenirken, çukurluk boyunca yayılması; relief'e bağlı olarak soğuk havanın kuzeyden boğazlar ve yamaçlardan çukurluğun tabanına doğru hareketi ve çöreklenmesi ile ilgilidir. Soğuk havanın toplandığı çukurluk, yetiştirme ortamı şartlarını kısıtlamakta, kanaatkâr bir tür olan ardıcın bu bölgede gelişmesine olanak sağlamaktadır.

Fındıkpınarı-Arslanköy arası ve Arslanköy-Yavca ve Atlılar köyüne kadar uzanan alanda saf ve karışık ardıç ormanları görülmektedir. Genel yayılışını 1250–1750 m yükseltiler arasında yapar ve bu yükseltide orman kuşağı oluşturur. Daha yukarı kesimlerde yamaçlarda yer yer sedir ormanlarına ardıçlar karışım yapar.

İnceleme alanındaki ardıç türlerini, Boylu ardıç (*Juniperus excelsa*), Katran ardıcı (*Juniperus oxycedrus*) Adi ardıç (*Juniperus communis*) ve Kokulu ardıç (*Juniperus foetidissima*) oluşturur. Ayrıca münferit olarak geniş bir alanda Andız (*Arceuthos drupacea*) türü görülür. Yüksek rakımlardaki ardıç ormanlarını oluşturan tür; *Juniperus excelsa*'dır. Yükseltinin azaldığı alanlarda; *Juniperus oxycedrus* ve *Arceuthos drupacea* maki formasyonuna eşlik eder. Orman üst sınırına bodurlaşan *Juniperus excelsa* ve *Juniperus communis* çıkabilmektedir.

Ardıç ormanlarının karışım yaptığı türlerden kızılçam ile 1100–1350 arasında, Gözne yayla yerleşimin batısında, Atlılar köyünün güneyinde yayılır. Horozlu köyünün batısında iyi gelişmiş toplulukta yer yer göknar, sedir ve saf ardıç birbirinin yerine geçer.

Yol kenarları ve seyrek ardıç-andız sahalarında kuşburnu, kermes meşesi alt vejetasyon olarak Ardıçlara eşlik etmektedir. Saf ardıç ormanlarının yaygın olduğu arazilerdeki alt vejetasyon otsu türlerden oluşmaktadır (Foto 3.11).



Harita 3.15. İnceleme alanında saf ve karışık Ardıç ormanlarının dağılımı

Juniperus exelsa ormanlarının yayıldığı, Arslanköy kasabası-Kavaklıpınar köyü arası bölgeden alınan iki örnek alanda çalı katı yok denecek kadar azdır. Bununla birlikte çalı formundaki türlerden birer adet *Paliurus spina-christii*, *Phillyrea latifolia*, *Quercus coccifera* ve *Cotoneaster sp.* belirlenmiştir. Ardıç ormanlarının altında genellikle tek yıllık otsu türler bulunmakla birlikte yaygın olarak bulunan otsu türler; *Achillea biserrata* M. Bieb., *Alkanna kotschyana* DC, *Anchusa aucheri* L., *Asperula arvensis*, *Coronilla varia* subsp. *varia*, *Dactylis glomerata* L., *Erysimum diffusum*, *Falcaria vulgaris* Bernh., *Festuca valesiaca*, *Galium verum* L., *Lonicera sp.*, *Medicago rigidula* var. *rigidula*, *Minuartia hybrida* subsp. *taurica*, *Onosma sp.*, *Rumex tuberosus* L. subsp. *tuberosus*, *Silene vulgaris* var. *vulgaris*, *Stachys sp.*, *Torilis leptophylla* (L.) Reichb., *Trifolium sylvaticum*, *Trifolium speciosum* Wild., *Zingeria biebersteinia*, *Hordeum sp.*, *Aegilops sp.* tespit edilmiştir.

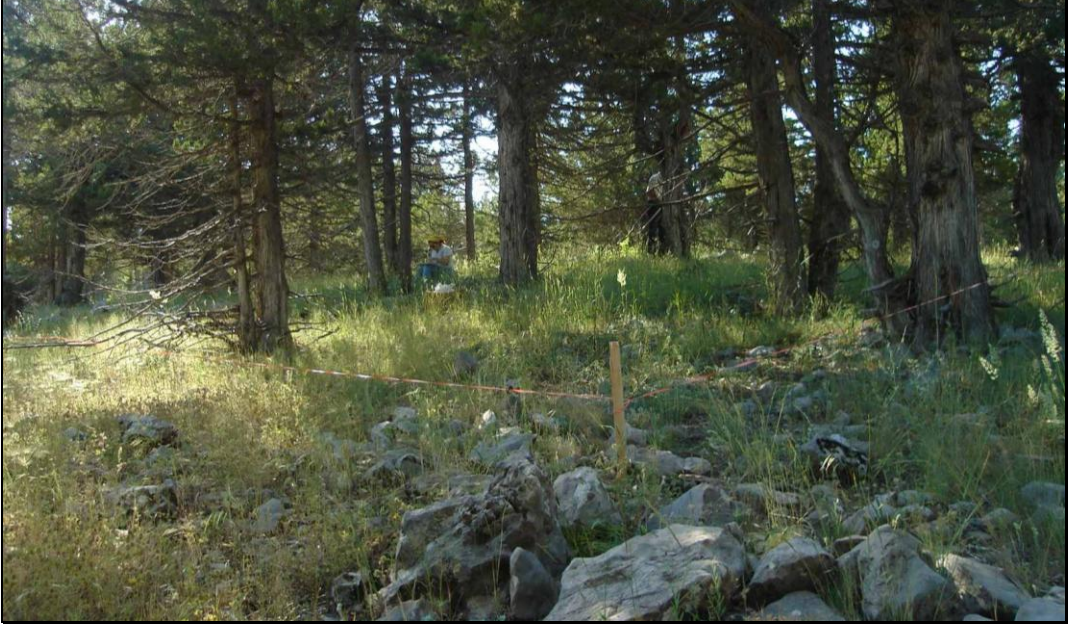


Foto 3.11. Ardıç ormanlarının yayılış alanı, genellikle çok eğimli olmamasına rağmen, taşlık kayalıktır. Alt tabaka, otsu türlerden oluşur (Kavaklıpınar köyü yakınları/1380 m).

3.2.1.4. Sedir Ormanları

Eski çağlarda çok önem verilen ve büyük bir değer kazanmış bulunan Toros (Lübnan) sediri (*Cedrus libani* A. Rich) konusundaki yazılı kaynakların miktarı hayret edilecek kadar çoktur. Bunlardan bir kısmının tarihi, İsa'nın doğumundan önceki (M.Ö. 2750) yıllarda Mısırlılar, tapınak kulelerinin kapılarında, bayrak direği olarak (31,5 m kadar) ve gemi yapımında kullanıyordu. Arab, Babil, Finike, Yunan ve Roma dillerinde yazılmış birçok eserler ve özellikle eski İncil'deki bazı paragraflar bu ağaç türü için zengin bir kaynak oluşturmaktadır (Mayer ve Sevim, 1998). Pek çok tarihi kaynaktan, Asurlular zamanında Toroslar'a Tunni (gümüş) dağları denmiştir. Kilikya'ya ilk taarruz doğudan gelmiştir. Akat Kralı Sargon (M.Ö. 2750) tarafından, Toroslar'daki katran (sedir) ağaçları ile gümüş cevherlerine el koymak için Amanoslar ve Kilikya bölgesi zapt edilmiştir (Öz, 1991;10).

Toros Sediri görkemli görünümü, çok uzun ömrü, odununun son derece dayanıklı ve kıymetli oluşu gibi nedenlerle tarihte ihtişamın, zenginliğin simgesi olmuş bir türdür. Ancak 5000 yıldan beri süregelen tahribat sonucu Lübnan ve Suriye'de bazı küçük kalıntılar dışında hemen hemen tükenmiştir. Ülkemizde mevcut olan yaklaşık 100000 hektar saf sedir ormanı ile oldukça geniş alanlara yayılmış karışık sedir ormanları Torosların morfolojik yapısından (sarp yamaçlar, kanyonlar) kaynaklanan güç ulaşım koşulları nedeniyle bugüne kadar ulaşabilmiştir (Boydak, 1996;63).

Sedir tarihte bilinen Fenikelilerden başlayarak artan tahriplerle alt ve üst yayılış sınırları değişmiştir. Yangın ve benzeri tabii afetlerle açılmış alanlarda sipersiz olarak doğal yolla gençleşebilen bu öncü ağaç türümüz aynı zamanda hızlı gelişme karakterine sahiptir. Asıl yayılışını karstik Toros silsileleri üzerinde yapan sedir aynı zamanda çok kanaatkâr bir türdür (Harita 3.16) Karaçam gibi sedir içinde ekolojik, silvikültürel ve üretim tekniği ile ilgili yeterli bilgiye sahip bulunmaktayız. Arslanköy, Tırtar ve Dümbelek Boğazı'nda 1500–1800 m'ler deki plantasyonlar bu konuda başarılı olabileceğimizin belirtileridir (Bozkuş ve Alptekin, 1989;36).

Sedir ormanları özellikle taban suyu bulunmayan, toprakların çatlaklar ve tabakalaşma zonları boyunca geliştiği, kireçtaşlarının erimesiyle oluşmuş Dolinlerin yaygın olduğu son derece arızalı karstik alanlarda yayılır (Boydak, 1996;15). Toprağın oluştuğu anakaya genellikle çatlaklı yapıdaki kireç taşıdır. Anakayanın çatlaklı yapısı fizyolojik derinliğin artmasını sağlamakta ve köklerin derinlere doğru gelişmesine imkân vermektedir. Kökleri derin ve geniş çatlak sistemini bulan sedirler boylanabildikleri halde, kökleri taşa gelenler kısa boylu kalmaktadır (Kantarcı, 1987).

Sedirler, vejetasyon döneminde doğrudan radyasyon alan ve aylık ortalama açık gün sayısının 20'nin üzerinde olduğu ortamlarda yetiştiği, buna karşılık diffüz radyasyonun baskın ve sisli-bulutlu ortamları tercih etmediği veya bu ortamlardan kaçtığı anlaşılmaktadır. Kar yağışlarının fazla olduğu ortamlarda doğal yoldan mükemmel sayılacak bir gençlik geliştirmektedir. Nitekim özellikle kar örtüsü üstüne düşen kozalaklar, karların yavaş yavaş erimeye başlaması ile çimlenmekte, kar örtüsü kalkar kalkmaz kökler mineral toprağa işlemekte, kökler suyun zemindeki hareketini adeta takip etmekte ve gençliğin kökleri suyun zemine doğru hareketine paralel olarak bir gelişme göstermektedir. Nitekim daha bir yaşını tamamlamamış sedirlerin kök uzunluğu 50–60 cm'yi geçmektedir. Bu bakımdan da karlı ortamlardaki sedir gençliği yaz kuraklığından pek etkilenmemektedir. Kısaca sedirler Akdeniz iklim şartlarının hissedildiği nemli-yarı nemli yazları serin, kışları soğuk ve karlı, vejetasyon döneminde nemli rüzgârlara açık, güneşli ortamlarda baskın durumdadır (Atalay, 1987;125).

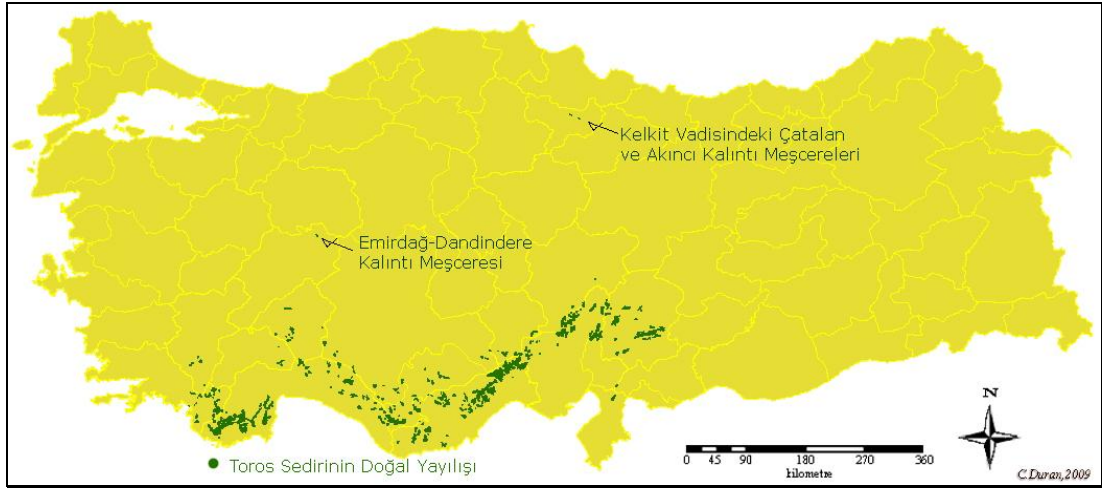
Geniş sedir yayılış alanında çok sayıda varyete (iğne uzunluğu, iğne rengi, gövde biçimi, dallanma durumu) ortaya çıkmaktadır ki bunlar ekotip olarak düşünülmelidir. İğne rengi (koyu yeşil, kurşuni yeşil, gümüşü yeşil, mavi, açık yeşil, altın sarısı), gençlik ve yaşlılık çağlarındaki farklı iğne rengiyle kısmen yetiştirme ortamına, kısmen de yaşa bağlıdır (Kantarcı, 1982).

Orta Sedir kuşağındaki tek meteoroloji istasyonu Arslanköy'dedir (1450 m). Arslanköy, Bolkar Dağları'nın güneye, Akdeniz'e bakan yamaçları üzerindedir. İstasyon değerleri, bu kuşakta pek değişken olmayan, nispi nemi düşük-kuru hava şartlarının ve karlı kışların hâkim olduğunu göstermektedir. Özellikle Sedirlerin Boz Yeşil Sedir olması ve ibrelerinin mavimsi mum ile kaplanması havanın kuruluğuna işarettir. Orta Sedir Kuşağı'nın her yöresinde Boz-Yeşil sedir (*Cedrus libani* var. *stenocoma*), Boylu ardıç (*Juniperus excelsa*), Kokulu ardıç (*Juniperus foetidissima*), Toros göknarı (*Abies cilicica*), Dağ muşmulası (*Cotoneaster nummularia*), Kadın tuzluğu-Karamuk (*Berberis cretica*), Kar kirpisi (*Acantholimon oliveri*) yaygın olarak bulunmaktadır (Kantarıcı, 1991).

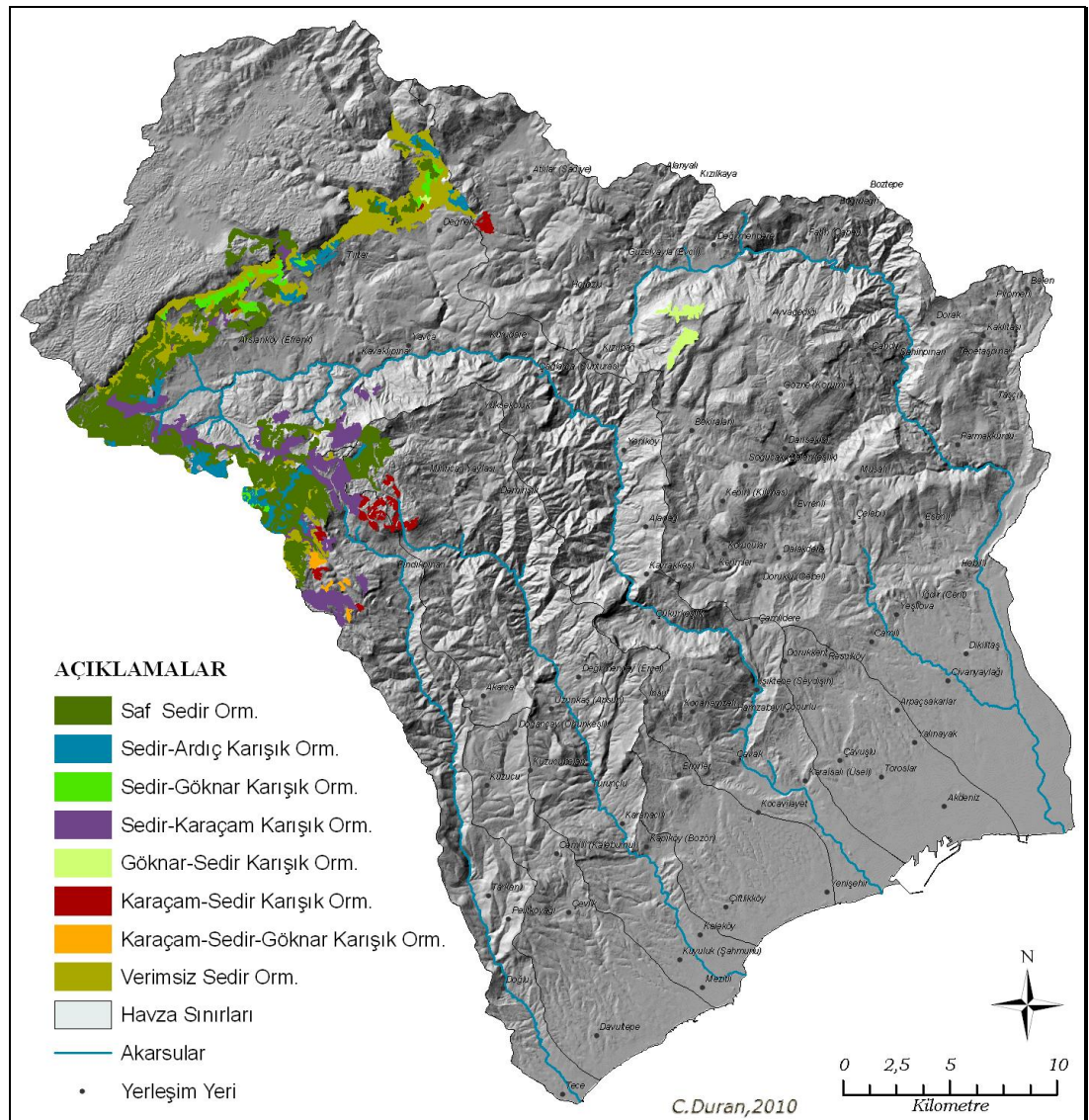
Torosların kışa dayanıklı kurak orman alanları ile daha ziyade denize bakan dik yamaçlar, sedirin yayılma alanlarıdır (Sevim, 1960;51). Arslanköy-Dümbelek düzü arasında, güneye bakan yamaçlar boyunca saf sedir toplulukları yer alır (Atalay, 1987;88). Yarı ı ışık ağacı olarak bilinen sedir, inceleme alanında daha çok güney-güneydoğu bakılı yamaçlarda daha yoğun ve iyi gelişim gösterir. Kalker arazinin yamaçlarını seçerek buralarda yoğun orman kurar. Yamaç arazideki çatlak sistemi ve fizyolojiye en iyi uyum sağlamış tür olarak karşımıza çıkar (Harita 3.17, Foto 3.12).

İnceleme alanındaki sedir ormanları, genel olarak 1250–2000 m yükseltiler arasında kalmaktadır. En üst orman formasyonunu oluşturur. Asıl yayılışını tektonik çukurluğun batıdan çevreleyen yamaçları ile Arslanköy kasabası, Tırtar ve Değnek köyleri hattının kuzeyindeki yamaç arazide gösterir (Foto 3.14). Ancak tam anlamıyla topluluk oluşturmayan, münferit olarak diğer türlerle karışım yaptığı lokal alanlarda bulunur. Karışım oluşturduğu türlerden karaçam, göknar ve ardıç ile Fındıkpınarı yayla yerleşimin batısı ve kuzeyinde, Mersin dağı, Durnaz dağı arası mıntikalarda görülür. Kızılbağ köyünün doğusunda Karatepe mevkiindeki Göknar ormanlarına karışım yapan lokal bir göknar-sedir ormanları da bulunur. Durnaz Dağı ve Kuşkayası Dağı yamaçları boyunca sedir ağaçlandırma sahaları mevcuttur (Foto 3.13).

Durnaz dağı yamaçlarından alınan iki örnek alanda yaygın otsu türler; *Allium sintenisii* Freyn., *Aristolochia maurorum* L., *Centaurea triumfettii*, *Dactylis glomerata*, *Daphne oleoides* subsp. *oleoides*, *Dianthus strictus* var. *axilliflorum*, *Haplophyllum* sp., *Lapsana communis* subsp. *grandiflora*, *Orchis* spp., *Potentilla recta* L., *Sanguisorba minor* Scop., *Silene gigantea*, *Stachys cretica* L. subsp. *smyrnaea* Red., *Teucrium chamaedrys* L. subsp. *chamaedrys* tespit edilmiştir.



Harita 3.16. Türkiye’deki doğal Sedir ormanlarının yayılışı (OGM, 2008)



Harita 3.17. İnceleme alanında saf ve karışık Sedir ormanlarının dağılımı (OGM, 2003)



Foto 3.12. Kalker arazideki çatlaklı yapı ve toprak şartlarına göre Sedir gençliğinin oluşturduğu kümelenme (Durnaz Dağı güneybatısı/1900 m)



Foto 3.13. Yamaç arazide iyi gelişim gösteren sedir ağaçlandırma sahasından bir görünüm (Fındıkpınarı kuzeyi/1750 m)



Foto 3.14. Dümbelek boğazından alınmış saf Sedir ormanlarından bir görünüm (1850 m)

3.2.1.5. Gökmar Ormanları

Toros gökmarı (*Abies cilicica* Carr.) ülkemizde doğal yayılış gösteren dört gökmar türünden biridir. Doğal yayılış alanları bakımından diğerlerinden farklı olarak Anadolu'nun güneyinde, Akdeniz bölgesinde yer alır (Harita 3.18). Çoğunlukla denizin aksi yönünde kuzey ve kuzeye bakan bakılarda 1200 m rakımdan yukarıda, 2000 m ye kadar bulunmaktadır. Üst orman zonunu teşkil etmektedir. İklim bakımından ise yetişme muhiti en rutubetli bölgelerinde yer almaktadır. Bu özellik Toros gökmarının önemli yaşamsal kriterlerinden birisidir. Toros gökmarı, biyolojik, ekolojik ve silvikültürel özellikleri bakımından diğerlerine göre çok az tanınan bir türdür. Bu tür, çok lokal alanlarda saf meşcereler halinde genellikle tabiat ormanı karakterindedir. Ancak çoğu kez sedir başta olmak üzere karaçam ve ardıçlar gibi bazı ışık ağaçları ile karışık halde bulunur (Özer, 2000).

Coode ve Cullen, Toros gökmarını *A.cilicica* subsp. *cilicica* ve *A.cilicica* subsp. *isaurica* olarak iki alt türe ayırmaktadır. Bunlardan ilki Göksu nehrinin doğusunda yetişir. Tomurcukları reçinesiz ve genç sürgünleri tüysüzdür. İkincisi ise Göksu nehrinin batısında yetişmekte olup genç sürgünleri tüysüz ve tomurcukları bol reçinelidir. Yayılış alanının önemli bir bölümünü Bolkar dağları kapsamaktadır. Bu türün ışık, ısı, rutubet, toprak yapısı ve bakı gibi yaşamsal istekleri açısından çok seçici olması, ağaçlandırmalarda başlangıçta sipere ihtiyaç duyması yanında zoo-biotik faktörlerin gençliğe engel teşkil etmesi, bu türün devamlılığının temini üzerinde yoğunlukla çalışılması mecburiyetini gündeme getirmektedir (Özer, 2000).

Toros göknarının iki alt türünden ssp. *cilicica*'nın yayılışı, Orta ve Doğu Toroslarla sınırlıdır. Yetişme ortamı bakımından benzer özellikler gösteren Batı Toroslarda bulunmaz. Yayılışının batısında (Antalya-Alanya) ssp. *isaurica*, doğusunda Amanoslara kadar olan bölgede ise ssp. *cilicica* vardır (Davis, 1965-1985). Bu göknar, sedirin yayılış alanında denize daha yakın, biraz daha alçaklardaki olgun kireçtaşı-klimaks yetişme ortamlarında bulunur ve iyi büyüyen (15–25/35 m) saf meşcereler oluşturur. Otlatma ve aşırı yararlanma nedeniyle önemli alan azalması olmuştur. Bugünküyle karşılaştırılırsa, potansiyel yayılış alanının, öncü ağaç türü sedirden daha geniş olduğu anlaşılır (Mayer ve Aksoy, 1998;56).

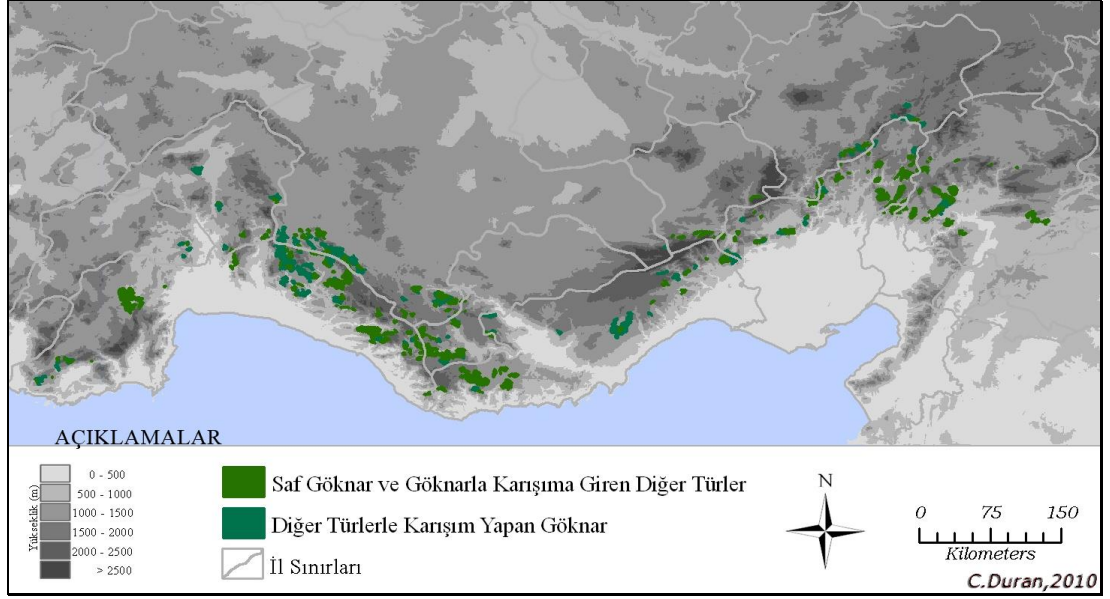
Akman (1995), Toros dağlarındaki göknarlar için biyoiklim ve ekoloji bakımından aşağıdaki değerlendirmeleri yapmıştır.

- Göknarlar, dağların denize bakan yamaçlarında görülmektedir.
- Daha çok dolomit ve dolomitli kalkerler üzerinde bulunurlar.
- Floristik ve bitki sosyolojisi özellikleri birbirine yakındır.
- Akdeniz dağ katı dışında pek bulunmazlar.
- Yağışlı Akdeniz biyoiklimine aittirler.

Özer (2000) tarafından Toros göknarı (*Abies cilicica*) popülasyonlarının genetik yapıları üzerine yapılan çalışmada, Bolkar dağlarından seçilen 4 farklı popülasyon sahasından (Gözne-Karatepe, Namrun-Kozağacı, Cehennemdere-İledintepe ve Ulukışla-Asmacık) Deliçay havzası sınırlarında kalan, “**Gözne-Karatepe**” popülasyonunun yüksek derecede ve zengin genetik çeşitlilik göstermesi nedeniyle (en büyük, en yüksek H_e değerine sahip olması ve en fazla etkili allel (A_e)'e bulunması ve ayrıca en düşük F_{IS} değerine sahip olması nedenleriyle) birinci GEKYA (Gen Koruma ve Yönetim Alanı)'nın bu popülasyon içerisinde seçilmesini önermiştir (Foto 3.15, 3.16).

Araştırma sahasında geniş ormanlar oluşturmamasının yanında üst kesimlerinde lokal toplulukları bulunur. Ana yayılışı; Karatepe mevkiinde, 1200 ile 1750 m ler arasındaki saf göknar ormanıdır. Horozlu köyünün hemen batısında ardıç ve karaçam ile karışık orman kurar. Yine Karatepe mevkiinde göknar ormanlarına sedirler karışım yapar. Karışım yaptığı türlerle de genel olarak, kuzey ve batı yamaçlarda eğimin % 15 ile 60 arasında olduğu alanlarda iyi gelişim gösterir. Güney bakılı yamaçlardaki topluluklar kısmen tahrip edilmiş ve yok denecek kadar azdır (Harita 3.19).

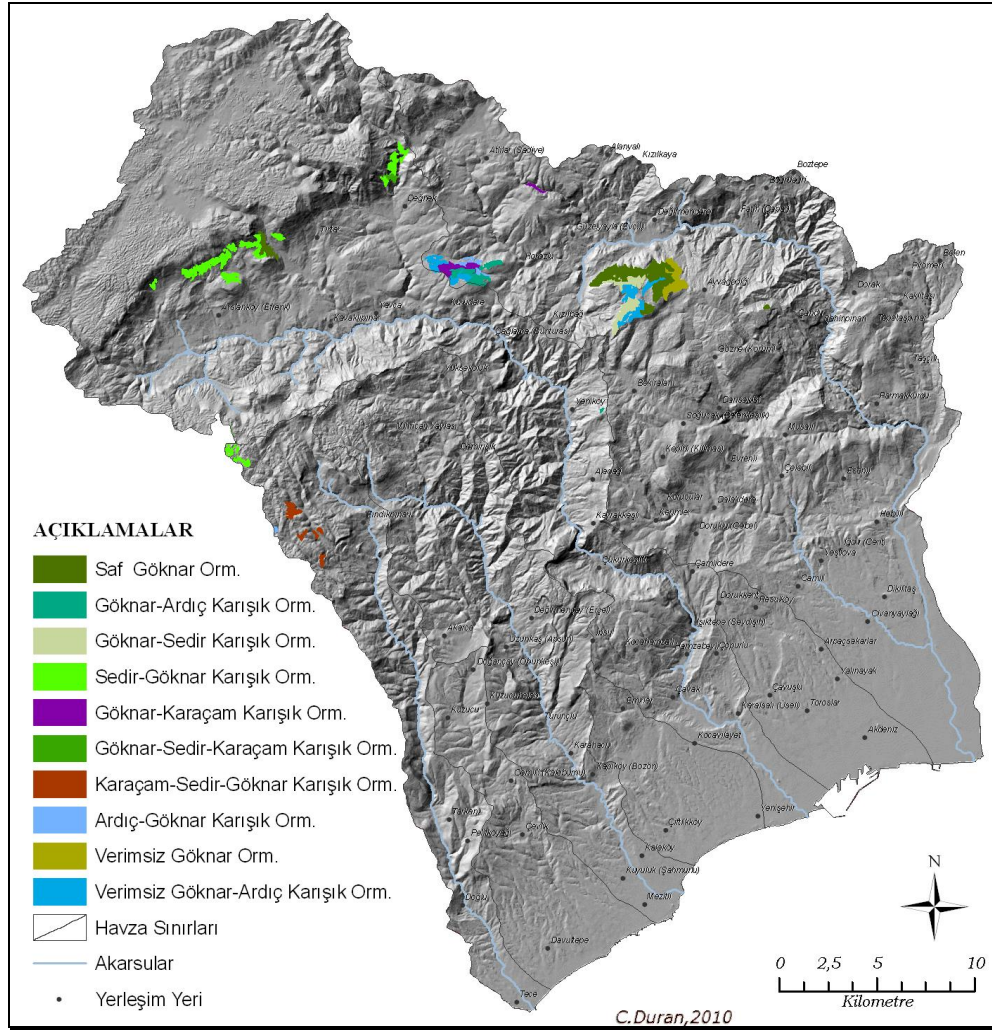
Gökmar ormanlarının alt katında ve çevresinde görülen türlerden, *Cedrus libani*, *Juniperus drupacea*, *Juniperus excelsa*, *Juniperus oxycedrus*, *Pinus nigra* subsp. *pallasiana*, *Carpinus orientalis*, *Paliurus spina-christii*, *Smilax excelsa*, *Fragaria vesca*, *Hedera helix*, *Crataegus monogyna*, *Daphne gnidioides*, *Rosa hemisphaerica*, *Sambucus nigra*, *Styrax officinalis*, *Carpinus betulus*, *Rubus canescens*, *Rosa canina*, *Daphne sericea* gibi ağaç-çalılar ve nemli çayır bitkilerini oluşturan türlerden ibarettir.



Harita 3.18. Akdeniz Bölgesi ve yakın çevresinde, saf ve karışım yapan Gökmar ormanlarının yayılımı (OGM, 2008)



Foto 3.15. Deliçay havzası içerisinde kalan Değirmendere köyü ve Karatepe Gökmar-Kızılcım ormanından bir görünüm



Harita 3.19. İnceleme alanındaki saf ve karışık Gökmar ormanlarının dağılımı (OGM, 2003)



Foto 3.16. Karatepe Gökmar ormanından bir görünüm (1250 m)

3.2.2. Çalı (Maki-Garig) Formasyonları

3.2.2.1. Maki Topluluğu

Yerkürede önemli bir yer kaplayan maki benzeri topluluklar, Akdeniz ikliminin hüküm sürdüğü yerlerde yayılış göstermektedirler. Bu alanlar; Akdeniz, Kaliforniya, Şili, Kap Bölgesi ve Avustralya'dır. Bu bölgeler iklimsel stres bölgeleri olup, tropiklerin veya çöllerin yarı kurak bölgeleri ile ılıman kuşak arasında yer alırlar (Özel vd., 2006).

Maki bitki örtüsünü oluşturan bitki türleri her şeyden önce Akdeniz iklimine ve özellikle de, ortalama olarak dört ay süren yaz kuraklığına uyum sağlayabilecek özellikler geliştirmişlerdir. Morfolojik ve fizyolojik karakterli bu uyarlanma (adaptasyon) özellikleri iki grupta toplanabilir. Birincisi kök sistemi yardımıyla alınan su miktarı ve oranını artırıcı biyolojik mekanizmalardır. İkincisi ise transpirasyonla su kaybını önleyici mekanizmalardır (Neyişçi, 1989;74). Yaz kuraklığına karşı koyabilmek için yaprakları sert ve kaim olduğundan bunlara *Sert Yapraklılar* da denmektedir. Bunların çoğu sert dikenli ve yaprakları eterik yağlardan dolayı keskin kokuludur (Yılmaz, 1996). Genellikle her dem yeşildir. Boylu ormanlara göre daha az su tüketirler. Dolayısıyla kurak ve yarı kurak bölgeler ve su üretim havzaları için önemi büyüktür.

Maki topluluğu, sekonder bir odunlu bitki formasyonudur. Akdeniz iklim kuşağında ormanların tahribi sonrası içerisinde birçok ağaççık ve çalı türünü barındıran bitki topluluğu sahayı kaplamaktadır. Orman ve çalı (maki-meşe çalılıkları) formasyonunun birlikte bulunduğu bölümlerde, yangın veya diğer tahribatlar sonrası sürgün yenileme kabiliyeti çok yüksek olan maki formundaki bitkiler, orman oluşturan yüksek boylu türlerin gelişmesini engellemekte ve ortamdan uzaklaştırarak sahaya hâkim olmaktadır. Örneğin; kızılçam veya ardıçlara eşlik eden meşe çalılıkları, çok güçlü sürgün yenileme kabiliyetine sahiptir. Çeşitli şekillerde ortadan kaldırılan bitki toplumundaki meşe çalılıkları, yaralandığı bölgelerden çok sayıda adventif sürgünlerle çok hızlı sahayı kaplamakta, toprağı örtmektedir. Meşenin bu özelliği ormancılıkta enerji (yakacak odun) ormancılığı olarak isimlendirilen uygulamayı da başlatmıştır. Maki'yi oluşturan diğer türlerin de bu güçlü yenilenme potansiyeli, tahrip alanlarında baskın türler olarak ortaya çıkmasına neden olmaktadır.

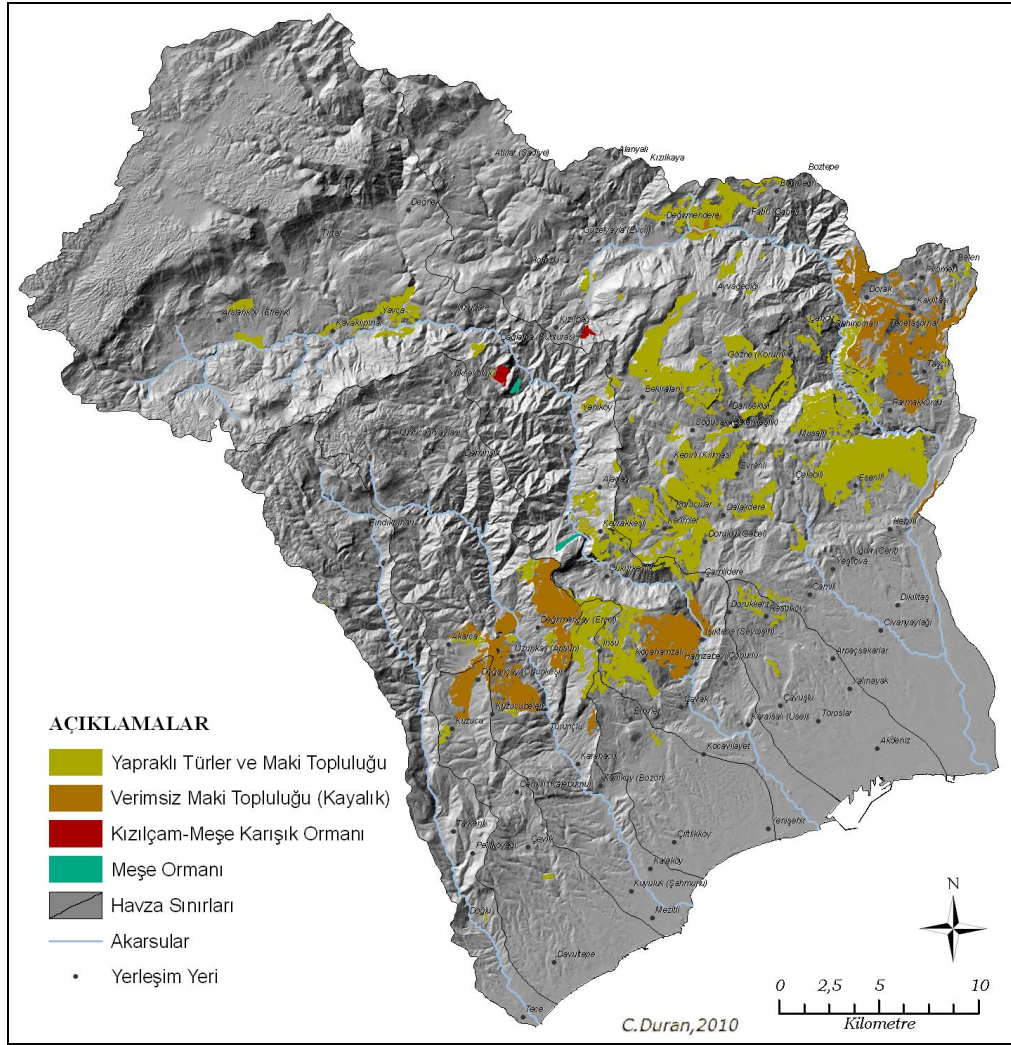
Maki topluluğunun kuruluşu: 2–6/8 m boyunda, çok sık, içine güçlükle girilebilen, tekdüze (monoton) bileşimli sert yapraklı odunsulardan oluşmuştur. Büyük çoğunluğu eski ormanların alt katından oluşmuş bulunan makiden yakacak odun ve özellikle değerli odun kömürü elde etmekte yararlanılır (Mayer ve Aksoy, 1998;66).

Maki Formasyonunu oluşturan bitki türleri, Akdeniz iklimi ve karst topografyasının değişmez elemanlarıdır. Maki Formasyonunda yaprak döken türlerin katılma oranı arttığı zaman bu formasyona *pseudo-maki* adı verilir (Yılmaz, 1996).

Maki elemanlarından olan Kermes meşesi (*Q. coccifera*), sakız (*Pistacia lentiscus*), menengiç (*Pistacia terebinthus*), akçakesme (*Phillyrea latifolia*), zeytin (*Olea europaea*), keçiboynuzu (*Ceratonia siliqua*), defne (*Laurus nobilis*), tesbih (*Styrax officinalis*), mersin (*Myrtus communis*) gibi fanerofitler ile kuşkonmaz (*Asparagus* sp.), saparna (*Smilax aspera*) gibi sarılıcılar, zorunlu olarak sürgünle, sadece vejetatif olarak gençleşebilen türlerdir. Tohumla gençleşmeleri söz konusu değildir. Diğer yandan abdestbozan (*Sarcopoterium spinosum*), biberiye (*Rosmarinus officinalis*), kekik (*Thymus* sp.), alevotu (*Phlomis* spp.), adaçayı (*Salvia* spp.) gibi şamefitler, hem sürgün yoluyla hem de tohumla gençleşebilirler. Bunlara ihtiyari sürgünle gençleşenler adı verilir. Laden (*Cistus* spp.) türleri sadece tohum yoluyla gençleştiklerinden zorunlu tohumla gençleşen türler olarak adlandırılırlar (Neyişçi, 1989;74).

Akdeniz bölgesinde sıfır derecenin altındaki sıcaklık frekanslarının %5 ten az olduğu yerler kıyından 500–600 metrelere kadar olan dar bir şerit boyuncadır. Buralarda, dona karşı hassas olan tipik Akdeniz makisi hemen bütün elemanlarıyla varlığını sürdürür (Aydınözü, 2007). Maki alanı olarak nitelenebilecek sahalar, deniz kenarından 700 m’ler ile küçük birlikler oluşturan türler 1000 m yükseltiye çıkabilmektedir. Denizel etkiye açık, güney ve batı yönlü yamaçlar bu türlerce zengindir (Harita 3.20).

Orta ve Batı Toroslarda (Mersin, Silifke, Tarsus, Anamur, Gazipaşa) kireçtaşı ve silikat kayaları üstünde, 700 m yükseltiye kadar güney bakılarda sıcak seven (=termofil) *Pinus brutia* klimaks ormanları bulunmaktadır. *Oleo-Ceratonion* türlerinden özellikle *Olea europaea* var. *sylvestris*, *Myrtus communis*, *Oryzopsis coerulescens*, *Oryzopsis miliacea*, *Rubia olivieri*, *Ceratonia siliqua*, *Pistacia lentiscus* tipiktir. *Quercetalia ilicis* türlerinden *Arbutus andrachne*, *Quercus coccifera*, *Phillyrea latifolia*, *Pistacia terebinthus* ssp. *palaestina*, *Eryngium falcatum*, *Asparagus acutifolius*, *Celtis australis*, *Osyris alba*, *Fontanesia phillyreoides* vardır. Tüylü meşe ormanı türlerinden *Styrax officinalis*, *Cercis siliquastrum*, *Paliurus spina-christi*, *Quercus infectoria* ssp. *boissieri* de bulunmaktadır. Doğu mediteran türlerden *Daphne gnidioides*, *Daphne sericea*, *Genista acanthoclada* ve maki türlerinden *Corydorthymus capitatus*, *Fumana ericoides*, *Fumana thymifolia*, *Teucrium divaricatum*, *Calicotome villosa*, *Micromeria nervosa*, *Cistus creticus*, *Erica manipuliflora* vardır (Mayer ve Aksoy, 1998;207).



Harita 3.20. İnceleme alanındaki maki ve geniş yapraklı bitkilerin yayılışı (OGM,2003)

Mersin kuzeyinde kızılçam ormanları altındaki maki üyelerinden *Phillyrea latifolia*, *Mrytus communis*, *Olea europea*, *Quercus coccifera*, *Styrax officinalis*, *Pistacia terebinthus*, *Arbutus andrachne*, *Arbutus unedo*, *Ceratonia siliqua*, *Calicotome villosa*, *Cistus creticus*, *Cistus salviifolius*, *Micromeria myrtifolia*, *Erica manipuliflora*, *Juniperus oxycedrus* bulunmaktadır (Atalay 1987; 1994). Bunların dışında İnceleme alanında yaygın olarak bulunan türler; *Cercis siliquastrum*, *Colutea cilicica*, *Coronilla emeris*, *Cotinus coggyria*, *Daphne sericea*, *Erica arborea*, *Fontanesia phillyreoides*, *Ostrya carpinifolia*, *Paliurus spina-christi*, *Rhamnus oleoides*, *Spartium junceum* L. vb. sayılabilir¹¹ (Foto 3.17). İnceleme alanının batısında Doğlu, Tarkanlı, Fındıkpınarı civarında zeytin (*Olea europea* L.), doğusunda Gözne civarında kermes meşesi (*Quercus coccifera* L.) dominant maki türünü oluşturur.

¹¹ İnceleme alanında yaygın bulunan bazı maki üyesi türlere ait fotoğraflar, Ekler Bölümünde verilmiştir.



Foto 3.17. Çelebili köyü yakınları güneye bakan yamaçlarda girift maki topluluğu (320 m)

Akdeniz ikliminin ve coğrafi bölgesinin en karakteristik bitkisi olan zeytin birliği, Arslanköy yolu üzerinde 1000 m ye kadar yükselmektedir. Bu zeytin ve delice birliği dâhilinde *Phillyrea latifolia*, *Pistacia terebinthus*, *Daphane sericea*, *Paliurus spina-christi*, *Ouercus coccifera*, *Laurus nobilis*, *Calicotome villosa*, *Rhamnus oleoides*, *Cistus creticus*, *Arbutus andrachne* bulunmaktadır (Atalay, 1994).

Mersin yakınındaki kserofil *Laurus nobilis* varyantında *Laurus* egemendir (Mayer ve Aksoy, 1998;198). Türkiye'nin Akdeniz kıyı şeridi boyunca muhtelif yerlerde bulunmasına rağmen bu birlik tipi sadece Mersin'in kuzey ve batı bölgesinde araştırılmıştır. Burada defne, sert kalker anakayalar üzerinde özel bir gelişme gösterir. Floristik yapısı homojen olup alyansın ve birliğin karakteristik türleri iyi gelişmiştir. *Laurus nobilis* burada kserofil bir çevrede bulunur (Akman, 1995). İnceleme alanında işletmedeki Defne Yaprığı üretim alanları, Doğlu-Pelitkoyağı köyleri ile Turunçlu-Kuzucubelen köyleri arasında bulunmaktadır.

Herdem yeşil, ağaççık veya çalı grubundan Akçakesme (*Phillyrea latifolia*) toplulukları çeşitli yükseltilerde görülmekle birlikte İnceleme alanında 1000 m yükseltiye kadar çıkabilmektedir. Denizelliğin etkisini gösterdiği yükseltilere kadar da çıkabilmektedirler. Maki'nin yayılış gösterdiği sahalarda yer yer üst örtünün olmadığı iri blok kayalara ve eğimin % 70'e ulaştığı dar ve derin vadilere rastlanmaktadır. Maki üyesi türlerin bir bölümü, ağaçlandırma gibi doğal olmayan yollarla sahaya gelmiştir.

Meşe Çalılıkları; Ülkemizin en yaygın meşe türlerinden, Fagales takımının Fagaceae familyasına ait olan Meşe (*Quercus*) cinsi içinde herdem yeşil türlerden olan Kermes meşesi (*Quercus coccifera* L.), Batı Akdeniz'deki Pırnal meşe (*Quercus ilex* L.)'nin Doğu Akdeniz'deki vikaryantıdır. Yayılış alanları içerisinde *Quercus coccifera* L. değişik yükseltilerde (0–1500 m), değişik anakayalar ve değişik toprak tiplerinde görülmektedir. Yapraklarının tüysüz ve dikenli olması ile diğer herdem yeşil meşelerden ayrılır. Yapraklar dalın her tarafına dağılmıştır ve oval veya geniş oval yapıdadır. Kenarları keskin testere dişli ve dikenli olup, bazen düz bazen de ondülelidir (Özel vd., 2006). Nisan ve Mayıs aylarında çiçek açan ve Haziran ile Eylül ayları arasında meyve veren, çoğunlukla çalı ve nadiren ağaç halinde bulunan bir bitkidir. Bu bitkiye, bölgemizde pınar ve pırnal adları verilir. İngiliz ve Fransızlar, bu bitkiye kermes (kırmızı) meşe adını verirler (Kurt, 2000). İnceleme alanındaki çalı formunda yayılan meşelerin baskın türünü, Kermes meşesi (*Quercus coccifera*) oluşturur.

Kermes meşesi (*Quercus coccifera*) Topluluğu: 310–1180 m arasında bulunmaktadır. Bu birlik Fındıkpınarı ve Tepeköy'de 1350 m'ye kadar yükselmektedir. Bu birlikte *Q. coccifera*, *Olea europaea*, *Arbutus andrachne*, *Laurus nobilis*-*Cerotina siliqua* de yar almaktadır (Atalay, 1994). Meşe çalılıkları, kızılçamlar ve ardıçlarla da yoğun karışım yapar. Münferit olarak karışımda yer alan mazi meşesi, saçlı meşe ve lübnan meşesidir. Sunturas'tan batıya, Fındıkpınarı yönünde maki vejetasyonu içerisinde çeşitli meşe türleri (*Quercus coccifera*, *Q. cerris*, *Q. libani* *Q. infectoria*) görülür. Ayrıca Atlılar (Sadiye) köyü'nün güneyinde lokal olarak saçlı meşe (*Q. cerris*) topluluğu bulunmaktadır (Foto 3.18).



Foto 3.18. Atlılar köyünün hemen güneyinde lokal adacık şeklinde yer alan saçlı meşe topluluğu (1400 m)

3.2.2.2. Garig (Frigiana) Bitkileri

Maki formasyonunun tahribi ile gelen, daha kurak, fakir ve radyasyonun şiddetli olduğu ortamlarda yetişen boyları 50 cm ile 1 m arasında değişen bodur çalı topluluklarına da **Garig** veya **Frigana** denilmektedir. Frigana üyeleri genellikle çok az nemde hayatiyetlerini sürdüren helofitlerdir. Hemen hepsi derin köklüdür. Toprak-bitki arasındaki su ilişkisini dengede tutabilmek için büyük olan kış yapraklarını, küçülmüş olan yaz yaprakları ile değiştirerek terleme yüzeylerini azaltmaktadırlar (Atalay, 1994). Maki de olduğu gibi yine bu toplulukta da dikenli ve derimsi yapılar görülür. Maki topluluğunun üyesi olan pek çok tür, garig bitkileri içerisinde de yoğun olarak bulunur. Bazı maki ve garig üyesi olan türlerin hangi formasyona dâhil olduğunu kesin olarak ayırmak güçtür.

Kısa boylu garig vejetasyonu, Akdeniz Bölgesi'nin kurak, toprak bakımından fakir, taşlı alanlarında ve güneş ışınlarının doğrudan geldiği, yaz sıcaklığının fazla olduğu kesimlerde, özellikle kıyıya yakın alt yükselti basamaklarında görülür. İnceleme sahasının daha çok doğusunda, Deniz'e bakan yamaçlar boyunca 500–600 m'lere kadar çıkabilen toplulukları bulunur.

Bu türler de toprak yüzeyini sıkı bir şekilde örterek, güneş ışınların dik geldiği kurak dönemde, topraktan buharlaşmayı önleyici bir form geliştirmişlerdir. Yine aynı şekilde dokularını da bu döneme göre uyarlayarak, transpirasyonu azaltacak bir yapı oluşturmuşlardır.

Bu yörede garig (frigana) vejetasyonunda rastlanan bazı odunsu ve otsu bitkiler şunlardır: *Alkanna sp.*, *Asparagus spp.* (Kuşkonmaz) *Calicotome villosa* (Keçi boğan), *Capparis spinosa* (Kapari), *Cistus creticus* (Tüylü laden), *Cistus salviifolius* (Adaçayı Yapraklı laden), *Coridothymus capitatus* (Beyaz kekik), *Daphane sericea* (Dafne-Tavuk çiçeği), *Erica manipuliflora* (Pembe Çiçekli funda-Püren), *Euphorbia acanthothamnus* (Sütleğen), *Fumana arabica* (Güneşgülü), *Genista acanthoclada* (Bakla güzeli), *Micromeria myrtifolia* (Güvercin otu), *Phlomis viscosa* (Şalba), *Rosmarinus officinalis* (Biberiye), *Ruscus aculeatus* (Tavşanmemesi), *Salvia triloba* (Anadolu adaçayı), *Sarcopoterium spinosum* (Abdest bozan), *Spartium junceum* (Katırtırnağı), *Satureja thymbra* (Kara kekik), *Teucrium creticum* (Girit kurtlucası), vb belirli bölümlerde toplulukları görülür (Foto 3.19).



Foto 3.19. Musalı-Çelebili köyleri arası sahada görülen garig toplulukları (350 m)

3.2.3. Otsu Formasyonlar

Akdeniz iklimine sahip alanlarda tek yıllık bitkiler en yüksek yoğunluğuna ulaşır. Bu tür alanlarda çoğunlukla tek yıllık bitkiler toplam türlerin yarısını oluşturmaktadır (Zohary, 1962'ye atfen Yılmaz, 1996)

3.2.3.1. Kıyı Kuşağı Bitkileri

Kıyı bölgesinde yayılan halofitler, su düzeylerini ayarlamak amacıyla gerek habituslarında ve gerekse çeşitli organlarının morfolojilerinde transpirasyonu azaltmak ve kurak şartlara uyum göstermek için bazı özellikler taşımaktadırlar. Aralarında hiçbir bağıllık olmayan kum taneciklerinin suyu süzdürme yeteneği yüksektir. Böyle yerlerde bir taraftan güneş ışınlarının sıcak etkisi, bir taraftan da suyun süzülüp derinlere gitmesi yüzünden bitkiler kendilerine yeter derecede su bulmak için çok güçlük çekerler. Bu yüzden kumulda yetişen birçok bitki derin kök sistemine sahiptir. Bitkilerin gövdeleri genel olarak toprak yüzeyinde sürünerek büyür ve toprak nemliliğini az çok korurlar. Taban suyunun da tuz konsantrasyonunun yüksek oluşu ve yetiştirme ortamlarının üniform özellikleri nedeniyle, kıyı kumullarının bitki örtüsü, Akdeniz Bölgesi genelinde floristik açıdan büyük farklılık göstermez (Kasaplıgil, 1947'e atfen Yılmaz, 1996).

Deniz kıyılarında, gel-git zonu içerisinde bulunan anakaya, veya özellikle kumul alanlardaki kumtaşı blokları üzerinde ekstrem ortam koşullarına uyum sağlamış bir vejetasyon tipi görülür. Bu tip alanlarda yayılan en tipik bitki türü; *Crithmum maritimum*'dur. Deniz etkisi altındaki kaya kovukları ve çatlaklarda yerleşen bu türe sıklıkla *Limonium gmelinii* eşlik eder (Yılmaz, 1996).

İnceleme alanındaki kıyı kuşağının bütünüyle yapılaşmaya açılmış olması nedeniyle kentin güneybatı ve güneydoğusundaki çok dar kıyı alanlarda otsu türler görülebilmektedir. Tece-Mezitli Dereleri arasındaki kıyı kumul alanda ağaçlandırma suretiyle Fıstıkçamı, Kızılçam, Okaliptüs, Kıbrıs akasyasından oluşturulmuş Çevre Koruma Vakfı tarafından düzenlenen mesire yeri ve halk plajı bulunmaktadır (Foto 3.21). Deliçay'ın oluşturduğu delta sahası; kıyından itibaren tarım alanları, yerleşim yerleri ve sanayi kuruluşlarınca kullanılmaktadır. Bununla birlikte inceleme alanındaki en belirgin kıyı alanı da burasıdır (Foto 3.22).

Denize yakın tuzlu kıyı kumullarının yaygın olduğu kısımlarda tuzcul bitkiler olarak isimlendirilen türler görülür. Tece ve Deliçay Derelerinin denize ulaştığı bölümlerden alınan iki farklı örnek alandan toplanan bitki örneklerinde (Tablo 3.9, Foto 3.20; 3.22); *Avena sterilis* L., *Brassica nigra* (L.) Koch, *Cynodon dactylon* L., *Euphorbia paralias*, *Malva* spp., *Medicago rigidula* var. *rigidula*, *Polygonum arenastrum* Bor., *Phragmites australis*, *Plantago* spp., *Salsola ruthenica* Fly.¹², *Sonchus asper* subsp. *glaucescens*, *Xanthium strumarium* L. subsp. *cavanillesii**, *Amaranthus albus* L., *Anthemis* spp., *Avena sterilis* L., *Bromus* spp., *Bromus sterilis*, *Centaurea iberica* Trev. ex Sprengel, *Chenopodium* spp., *Cichorium intybus* L., *Cirsium vulgare*, *Eremopoa persica* (Trin.) Roshev., *Equisetum ramosissimum* Dev C., *Juncus* spp., *Nerium olender*, *Polypogon maritimus* subsp. *maritimus*, *Rumex pulcher* L., *Tamarix* spp., *Torilis leptophylla* (L.) Reichenb., *Verbascum* spp., *Marrubium* spp., *Typha* spp., *Phragmites australis*, *Plantago lanceolata* L., *Rubus* spp., *Rumex crispus* L., *Vitex agnus-castus* L., türler tespit edilmiştir.

Tablo 3.9. Kıyı kuşağından alınan iki örnek alana ait genel bilgiler

Ör Al No	Popülasyonlar	Ort. Rakım (m)	Enlem (K)	Boylam (D)	Bakı	Eğim (%)	Denize Uzaklık (m)	Anakaya	Kapalılık (%)
1	Kıyı Kuşağı	3	364155	342740	G	2	8	Kumul	20
2	Kıyı Kuşağı	2	364844	344254	G	3	20	Kumlu Çakıllı Akarsu Materyali	60

^{12*} Bu türlere ait foto, Ekler Bölümünde verilmiştir.

Mevsimsel akışa sahip küçük dere yataklarında; *Mentha aquatica*, *Nasturtium officinale*, *Carex divisa*, *Veronica anagallis-aquatica*, *Polygonum lapathifolium* ve *Rubus sanctus* türleri sıklıkla bulunur (Yılmaz, 1996).



Foto 3.20. Tece Deresinin denize ulaştığı kıyı kumul alanı



Foto 3.21. Mersin Valiliği, Çevre Koruma Vakfı tarafından düzenlenen mesire yeri (Tece-Mezitli arası kıyı kumul vejetasyonun yaygın olduğu kesim)



Foto 3.22. Deliçay Deresi'nin denize ulaştığı kumlu, çakıllı alan

3.2.3.2. Alpin ve Subalpin Bitkileri

Doğu Akdeniz Bölgesi'ndeki orman üstü otlaklar (kır-alp) kuşağı, 2000–2500 m arasında yer almaktadır. Orman üstü otlaklar, özellikle Bolkar Dağı kütlesi Dümbelek Düzünde çok geniş alanı kaplamaktadır. Dümbelek düzü Akdeniz Bölgesi hayvancılığı için üzerinde önemle durulması gereken bir alandır (Kantarıcı, 1991).

Yaklaşık 2000 m yükseltiden sonra münferit tek ağaçlık alanlardan Plato yüzeyine geçişle birlikte tamamen alpin kuşak orta çıkar. Bu alanlardaki otsu formasyonu oluşturan türlerin büyük çoğunluğu İran-Turan florasının elemanlarıdır. Dikenli yastık şeklindeki bitkilerden oluşmuş alpinik türler, belirli bir orman katına değin de inebilmektedir.

Torosların en geniş yüksek düzlüklerinden biri olan Dümbelek düzü Platosunda, çıplak kayalık alanların da önemli yer kaplaması nedeniyle horizonlaşmış belirgin bir toprak örtüsü bulmak zordur. Bir takım çukur alanlar ve çukur alanlara yakın bölümlerde ince toprak katmanı üzerinde tutunmuş alpinik bitki formasyonu görünür. Dikenli yastık formundaki vejetasyonda *Astragalus*, *Acantholimon*, *Acanthophyllum*, *Onobrychis*, *Trogopogon*'nun birçok türü ve benzerleri bulunur.

İlkbaharda karların erimesiyle Haziran ayı ortalarından itibaren sıcaklığın artışı, step karakterli bitkilerin ortaya çıkmasını sağlar. Güneş ışınlarının kurutucu etkisi ile nemli toprak şartlarının yok olması, Ağustos ayında vejetasyon üzerindeki çiçeklerin ve canlılığının kaybolmasına neden olur.

Arslanköy (Mersin) Dümbelek düzündeki alanda, *Phlomis armeniaca*, *Marrubium bourgaei*, *Euphorbia kotschyana*, *Daphne oleoides*, *Astragalus microcephalus*, *Onobrychis cornuta*, *Verbascum* sp. yaygın durumdadır (Atalay, 1987). Geniş bir düzlüğe sahip olan Dümbelek düzü Platosu üzerinden dört farklı örnek alandan toplanan bitkiler içinde (Tablo 3.10, Foto 3.23; 3.24); *Achilla* sp., *Acantholimon* sp., *Allium* spp., *Alyssum* spp., *Arum* spp., *Astragalus* sp., *Astragalus cretaceous*, *Astragalus leporinus* Boiss. var. *leporinus*, *Asphodeline damascena* (Bois) Bakon subsp. *damascena*, *Asphodeline taurica* (Pall.) Kunth., *Bromus* spp., *Bromus tomentellus*, *Buglossoides arvensis* L. Johnston, *Bunium microcarpum* subsp. *microcarpum*, *Carex stenophylla*, *Centaurea pichleri*, *Cirsium* sp., *Convolvulus arvensis* L., *Cotoneaster nummularia* Fisch. Mey., *Crepis sancta*, *Daphne oleoides* subsp. *oleoides*, *Galium verum* L., *Geranium tuberosum* L., *Rosa* spp., *Lamium* sp., *Lamium purpureum*, *Leontodon* spp., *Marrubium globosum* subsp. *globosum*, *Medicago* sp., *Myosotis* sp., *Ornithogalum oligophyllum*, *Poa bulbosa* L., *Onobrychis cornuta* L. Desv., *Polygonum cognatum* Meissn, *Scorzonera* sp., *Sorbus* spp., *Taraxacum* sp., *Teucrium chamaedrys* L. subsp. *chamaedrys*, *Thymus* spp., *Tragopogon* spp., *Tropogon aureus*, *Verbascum* sp., *Veronica* spp. gibi cins ve türlerin teşhisi yapılmıştır¹³.

Tablo 3.10. Alpin-Subalpin kuşağından alınan dört örnek alana ait genel bilgiler

Ör Al No	Popülasyonlar	Ort. Rakım (m)	Enlem (K)	Boylam (D)	Bakı	Eğim (%)	Dnz Uzk (km)	Anakaya	Kapalılık (%)
3	Alpin Kuşak	2256	370553	341548	NW	10	70	Kalker	65
4	Alpin Kuşak	2240	370445	341535	W	5	67	Kalker	60
5	Alpin Kuşak	2230	370432	341626	SW	15	66	Kalker	40
6	Alpin Kuşak	2200	370403	341749	NE	20	65	Kalker	50

Bazı kaya çatlağına yerleşen türler: *Arabis androsacea*, *Campanula cymbalaria*, *Chrysanthemum armenum*, *Erigeron cilicicus*, *Macrotomia cephalotes*, *Omphalodes luciliae* ssp. *cilicica*, *Valeriana sisymbriifolium* (Mayer ve Aksoy, 1998;244).

¹³ Alpin-Subalpin kuşakta yaygın olarak bulunan türlere ait fotolar, Ekler bölümünde verilmiştir.



Foto 3.23. Dümbeleküzü Platosundaki yastık formundaki türlerden bir görünüm (*Onobrychis cornuta* ve *Euphorbia* sp. örnek alandaki yaygın türlerdir/2230 m).



Foto 3.24. Alpinik türlerin yayılış alanını oluşturan plato üzerindeki Yapağı Alanı mevkisindeki örnek alan (2256 m).

3.2.4. Antropojen (Geniş Ölçüde Tarıma Ayrılmış) Alanlar

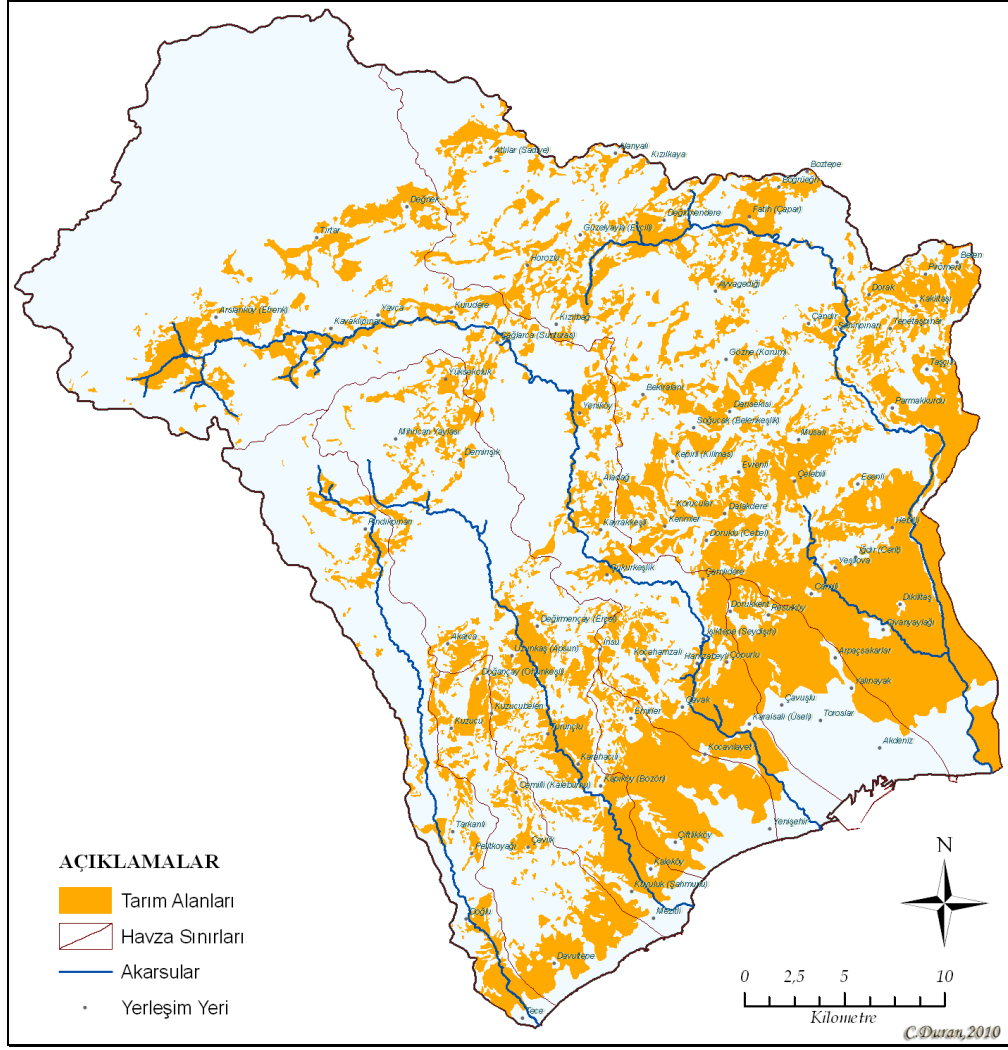
İnceleme alanı, uygun iklim koşulları ve verimli toprakları nedeniyle yoğun antropojen etki altında kalmıştır. Aynı zamanda sedir ormanlarının en fazla tahrip edildiği bölge içindedir. Bu nedenle doğal bitki örtüsünün tahribi sonucu oluşmuş geniş alanlar, kültür bitkilerinin yetiştirildiği tarım alanlarına dönüştürülmüştür. Genellikle yerleşim yerlerinin çevresi, antropojen alanlardan oluşmaktadır.

Havza arazilerindeki tarım; yaygın olarak bağ-bahçe tarımı şeklinde olup, genellikle kentin etrafında, akarsuların geçtiği güzergâhlarda (heyelan alanları) ve karstik–tektonik çukur alanların etrafında görülmektedir (Harita 3.21, 3.22). Doğuda Hebilli köyünün altından itibaren denize doğru uzanan tarım arazilerinde DSİ tarafından yapılmış olan sulama kanalları bulunmaktadır. Taban araziler, genel olarak sulu tarım alanlarıdır. Deliçay kenarında bulunan tarım arazileri, kıyı erozyonu ve taşkın ve rusubat zararına maruzdur.

Mersin'de Mayıs ve Ekim ayları arasında sıcaklık ortalamasının 20 °C nin üzerinde olması ve yaz mevsiminin kurak geçmesi, özellikle Mersin çevresindeki yoğun tarımsal faaliyetleri doğrudan etkilemekte ve tarımda sulama ihtiyacını ortaya çıkarmaktadır. Diğer yandan yörede yaz mevsiminde sıcaklığın yüksek olması çeşitli sebzelerin ve bazı tropikal kökenli bitkilerin yetişmesine olanak sağlar. Mersin çevresinde tropikal kökenli bitkilerden özellikle turunçgiller, modern sulama sistemlerinin de katkısıyla oldukça geniş bir alanda yetiştirilir (Sandal ve Gürbüz, 2003).

Yaklaşık 250–500 m lik yükselti kuşağı boyunca narenciye-üzüm bağı-zeytin gibi bahçe tarım alanları ondüleli yapıda erime çukurluklarında yer alır. Deliçay önünde daha geniş bir düzlük alan bulunur ve bahçeler de bu geniş alan üzerinde yayılır. Yaklaşık 500 m den sonra kızılçam ormanları belirgin hale gelir. Bu alanlardaki doğal ve yapay sekiler, vadi içleri ve dolinlerde tarla ve bahçe tarımı yapılır. Saha, Roma Kralı Sebastian'ın zeytinlikleri olarak geçen bölgede yer alması nedeniyle, bu alanlarda ki doğal sekiler üzerinde zeytin bahçeleri dikkat çeker (Foto 3.25).

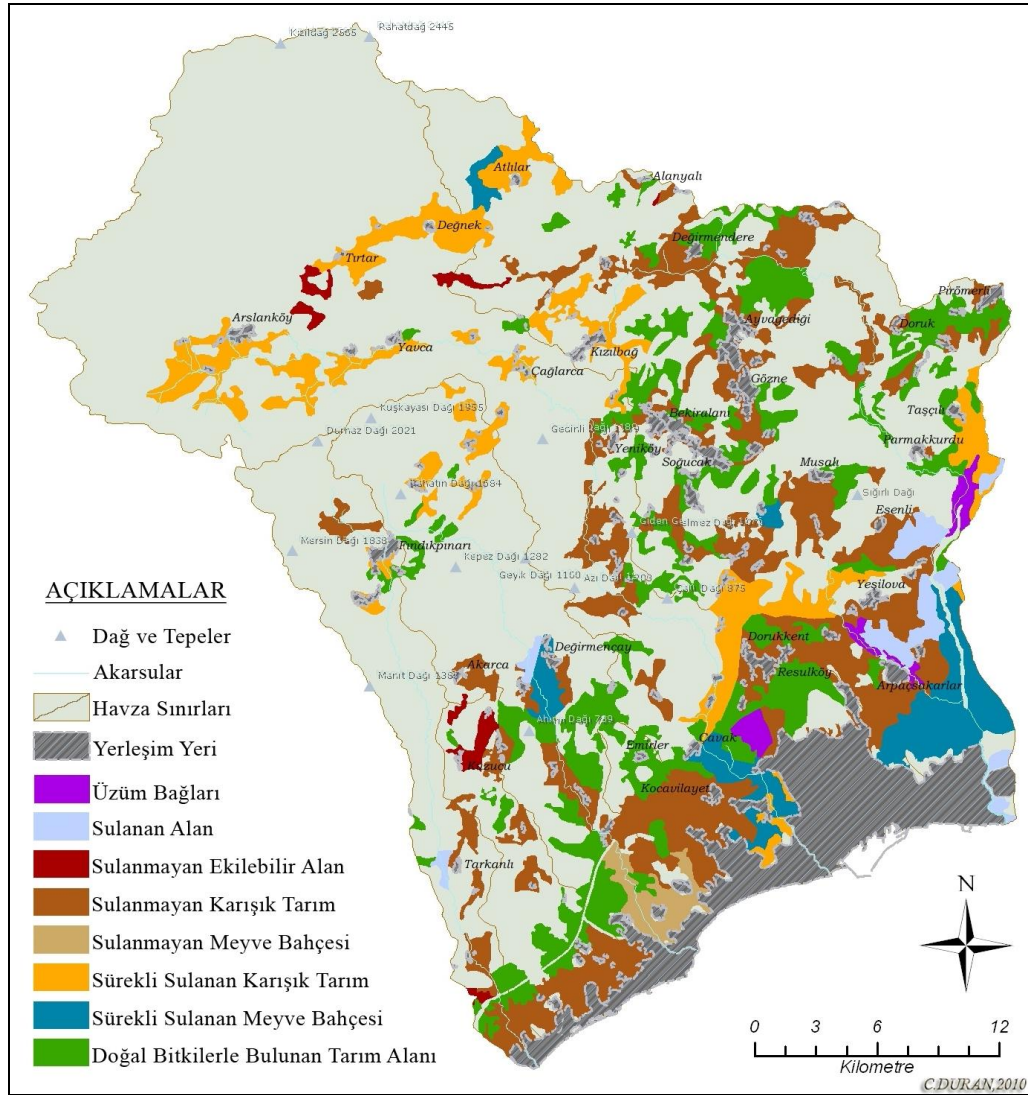
Akdeniz bölgesinde deniz seviyesinden 800 m'ye kadar özellikle zeytin, harnup (keçiboynuzu), incir, nar, fındık ve turunçgiller yer alır. Bu türler hiç bir yerde 800 metrenin üzerindeki sahalarda bulunmazlar. Buna karşılık 800 metreden başlayıp 2000 metrelere kadar çıkan yükselti katı üzerinde ceviz, badem, kayısı, elma, armut, erik, kiraz, vişne v.b. ağaçları yer alırlar (Tunçdilek, 1985).



Harita 3.21. İnceleme alanındaki Tarım alanlarının dağılımı (OGM, 2003)



Foto 3.25. Doğal Zeytin alanları (Doğlu köyünün doğusu/400 m)



Harita 3.22. Corine Arazi Sınıflamasına göre genelleştirilmiş tarım alanları (ÇOB, 2009)

Bugün Mersin ve çevresinde turuncgil bahçeleri en geniş tarımsal alanı oluştururken, bunu sebze alanları takip etmekte, tarımsal üretimde ise sebzeleri turuncgil üretimi izlemektedir. Üretilen tarımsal ürünlerin bir bölümü Mersin ve çevresindeki fabrikalarda işlenmekte, büyük çoğunluğu ise yurt içi ve yurt dışındaki pazarlara sevk edilmektedir (Sandal ve Gürbüz, 2003).

İklimsel değişkenlik, deniz kıyısından itibaren yükselen Orografi'ye göredir. Bununla birlikte karst topografyasının oluşturduğu farklı jeomorfolojik ünitelerin, denizel etkiyi azaltma veya arttırma özelliği de önemli bir faktördür. Bu durum bölgede farklı tarım ve bitki örtüsünün dağılımını etkiler (Foto 3.26). Dört farklı vadi sistemi içerisinde belirli yükselti basamaklarında yarıma ve gömülme suretiyle oluşmuş yapılar, heyelan alanlarında bağ, bahçe ve tarla tarımı yapılmaktadır.



Foto 3.26. Çağlarca (Sunturas) köyü yakınlarındaki dolin üzerinde şeftali bahçesi (1015 m)

1500 m yükseltiye kadar çeşitli büyüklüklerde parçalı bağ-bahçe ve sebze ekim alanları görülür. Alt yükseltilerde yer alan Arpaçsakarlar, Resulköy, Camili, Hebilli, İğdır, Esenli, Musalı, Çelebili, Dorukkent, Doruklu, Dalakderesi, Parmakkurdu, Yalınayak, Çavak, Kaleköyü, Evrenli, Değirmendere, Değirmençay yerleşimleri çevresinde daha geniş tarım alanları görülür. Turunçgil alanları ve üzüm bağları, yükselti ve eğimin düşük olduğu Dikilitaş, Yalınayak, Arpaçsakarlar, Çiftlik, Kuyuluk, Mezitli, Çavak, Hamzabeyli, Kapıköy ve Değirmençay çevresinde yaygındır. Kıyıya yakın (0-500 m) yükselti kesiminde, narenciye ile başlayan bahçelik alanlara yükselti arttıkça üzüm bağları, nar, zeytin ve şeftali bahçeleri karışır. Kentin çevresinde bulunan narenciye bahçeleri yapılaşmanın tehdidi altındadır. Doğuda Deliçay'ın oluşturduğu delta üzerinde yer alan narenciye alanları en geniş bahçelik alanı oluşturmaktadır. Yükseltinin arttığı alanlarda, sulu tarım imkânlarının çeşitli yöntemlerle (küçük yapay sulama havuzları), Efrenk, Mezitli, Tece ve Deliçay akarsuları ve kollarının yarıma kesimlerindeki doğal ve yapay teraslarda, küçük parçalar halindeki parseller üzerinde görülür. Bu alanlarda en belirgin meyve ağaçlarını, şeftali, kiraz, elma, armut, ayva, erik ve çeşitli sebzeler oluşturur (Foto 3.27).



Foto 3.27. Yerleşim yerleri ve çevrelerindeki yamaç araziler, teraslanarak bahçe tarımına dönüştürülmektedir. Yaz kuraklığına karşı bahçelerin üst kotunda yapılmış havuzlar bulunur.

200 m den itibaren tepelik alanlar genellikle Miyosen yaşlı kireçtaşı, marn ve kumtaşından oluşmuştur. Bu alanlar üzerinde bağ alanları geniş yer tutar. Dalgali bir yapı gösteren bu alanların üzeri yer yer taraçalar halinde düzenlenmiş ve sulanma olanağı sağlanarak meyve bahçeleri oluşturulmuştur. Tarım alanı dışında kalan yerler ise fundalıklarla kaplıdır. 1000 metre yükseltiye çıkıldığında artık topografya gözle görülür şekilde değişmiş, eğim oranı artmış, buna bağlı olarak tarım amaçlı alanlar azalmış, üretim ve verim aşağı kesimlerle kıyaslandığında oldukça düşmüştür. Bu alan da tarımsal üretim yapılan yerler akarsular tarafından yarılmış vadi tabanları ve tabana yakın vadi yamaçları ile aşınım yüzeylerinin üzeridir. Sulanan tarım alanları genellikle meyvelerle kaplı iken, sulanmayan alanlarda tahıl üretimi yapılmaktadır (Sandal, 2003).

Çağlarca (Sunturas) köyünde suyun bol bulunması nedeniyle çeşitli ürün (Elma, Kivi, Fındık, Kızılcık, Armut, Erik, İncir, Kiraz, Hurma vs) yetiştirmek için uygun ortam oluşturmuştur (Foto 3.28). Aynı zamanda, alabalık üretim tesisleri mevcuttur.



Foto 3.28. Çağlarca köyü çevresindeki Kivi bahçelerinden bir görünüm

1250 metrenin üzerinde ise şeftali ile beraber elma da yaygındır. Bu yükseltilerde elmanın daha yoğun olmasının nedeni şeftaliye göre soğuklara ve kara daha dayanıklı olmasıdır. Özellikle Arslanköy civarında yoğunlaşan elma bahçeleri 20–25 yıl öncesinde şeftali bahçelerine göre daha yaygın durumdaydı (Sandal, 2002).

Sahanın yaklaşık % 33'ünde (459,4 km²) tarım yapılmaktadır. Arazi kullanım biçimlerinde değişimle birlikte tarım alanları, zamanla kuzeydeki doğal bitki örtüsünün yerini almaktadır (Foto 3.29, 3.30). İnceleme alanında yoğun olarak bulunmamakla birlikte, turfanda sebzeçilik de yapılmaktadır. İncir (*Ficus carica*) doğal olarak yayılış göstermektedir. Araştırma sahası, Mersin merkez ilçelerin sınırlarına yakın bir bölgeyi içerisine almaktadır. Bu alanla ilgili TUIK'in 2008 yılı tarımsal verilerine göre üretilen ürünler ve miktarları Tablo 3.11'de verilmiştir.

Tablo 3.11. Mersin ili Merkez ilçeleri Tarım alanlarının sınıflaması¹⁴

Yıl	İl-İlçe Adı	Toplam Alan (dekar)	Tahıllar ve diğer bitkisel ürünlerin	Nadas alanı (dekar)	Sebze bahçeleri alanı (dekar)	Meyveler, içecek ve baharat bitkilerinin alanı
2007	Mersin-Merkez	418.861	127.831	19.800	66.722	204.508

Kaynak: TUIK, 2008

¹⁴ Meyve alanları plantasyon (toplu) alanlar olup, dağınık ağaçların alanları dahil edilmemiştir. Sebze bahçeleri alanına örtü altı alanları da dâhildir.



Foto 3.29. Delta sahasını yerleşim yerlerine bırakan tarım alanları, kuzeydeki maki yayılış alanlarına kaymıştır.



Foto 3.30. Kızılçam, Maki-Garığ örtüsünün Bağ alanına dönüştürülmesi sonucu bu türlerin iç içe bulunduğu alandan bir görünüm (Akarca köyü yakınları)

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. EKOLOJİK ORTAM ŞARTLARI İLE BİTKİ ÖRTÜSÜ ARASINDAKİ İLİŞKİLER

4.1. İklim-Bitki Örtüsü İlişkisi

Bitki örtüsünün ekolojik şartlarının oluşmasında, bitki topluluğunun bulunduğu alanın Dünya üzerindeki matematiksel konumu öncelikli rol oynar. Konum ve yerel özelliklerin de etkisiyle ortaya çıkan farklı iklimsel şartlar, bitki örtüsünün şekillenmesinde, floristik kompozisyonu oluşturan taksonların bir arada bulunmasında en baskın faktörü oluşturur.

Vejetasyonu birinci derecede kontrol eden iklimdir. Her bitki türü, çeşitli iklim elemanlarının veya faktörlerin ekstrem değerleri arasında hayatını devam ettirebilir. Bu sınırların dışında bitkilerin gelişmesi imkânsızdır. Her iklim belirli bir bitki topluluğunu karakterize eder ve bunun sonucunda dünya üzerinde bitkilerin dağılışı gerçekleşir. Bazı iklimler, özellikle belirli bir türün gelişmesine uygundur (Akman, 1990; 1993; 1995).

Son yıllarda yakın doğu'da ve Anadolu'da gerçekleştirilen fitososyolojik, paleoekolojik ve jeomorfolojik araştırmalar, doğal bitki örtüsünün geçmişini önemli ölçüde gün ışığına çıkarmıştır. Buna göre; orman vejetasyonunun zaman içerisinde dejenere olup belirgin bir şekilde günümüze kadar gerilemesinde iklimik ve antropik faktörlerin birlikte rol oynadığı anlaşılmaktadır. Son buzul devresinden (M.Ö. 10000) günümüze kadar, iklimdeki genel ısınmaya paralel olarak Anadolu'nun artan kuraklığı bugünkü orman vejetasyonunun bileşimini ve yatay yayılışını bir başka değişle genel karakterini belirlemekte asıl rolü üstlenmiştir (Öner, 2000).

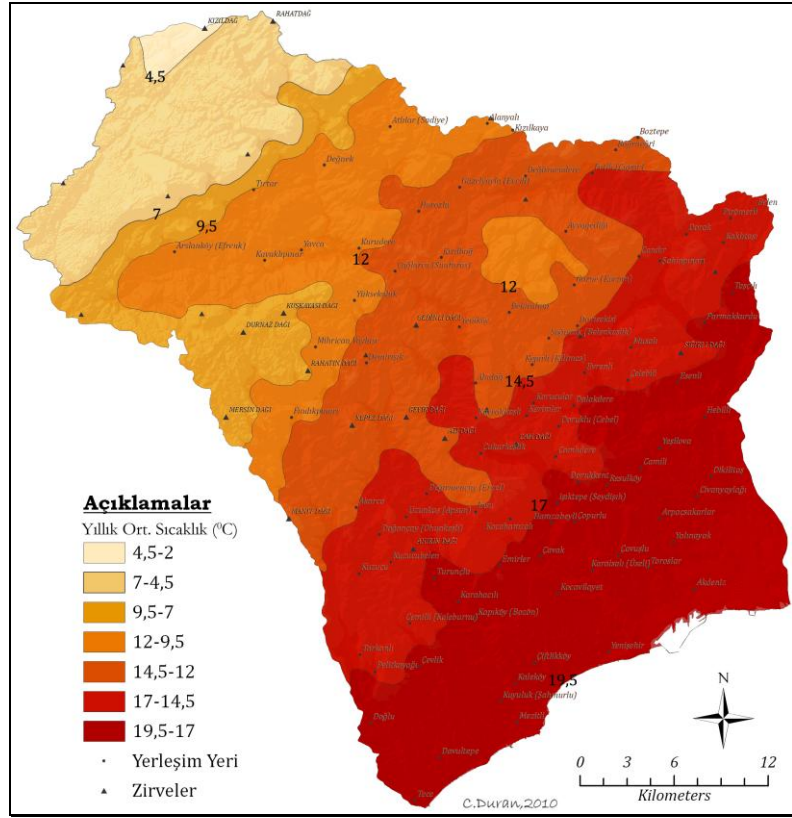
Bir bölgede hüküm süren iklimdeki değişim, o bölgenin bitki örtüsünü etkiler. İklim elemanları (sıcaklık, yağış, nem, güneşlenme şiddeti, rüzgâr, basınç şartları), arazinin fizyografisi, bitki türlerinin görünümünde, formlarında, dağılışlarında sınırlandırıcı etkiye sahiptir.

İnceleme alanının belirli yükselti kademlerinde bitki kuşakları oluşur. Bu tür bitki sınırlarının oluşması, bitki topluluklarında birliklerin de oluşmasına neden olur. Bazı bitki taksonları, diğer türlerin göstergesi olmaktadır.

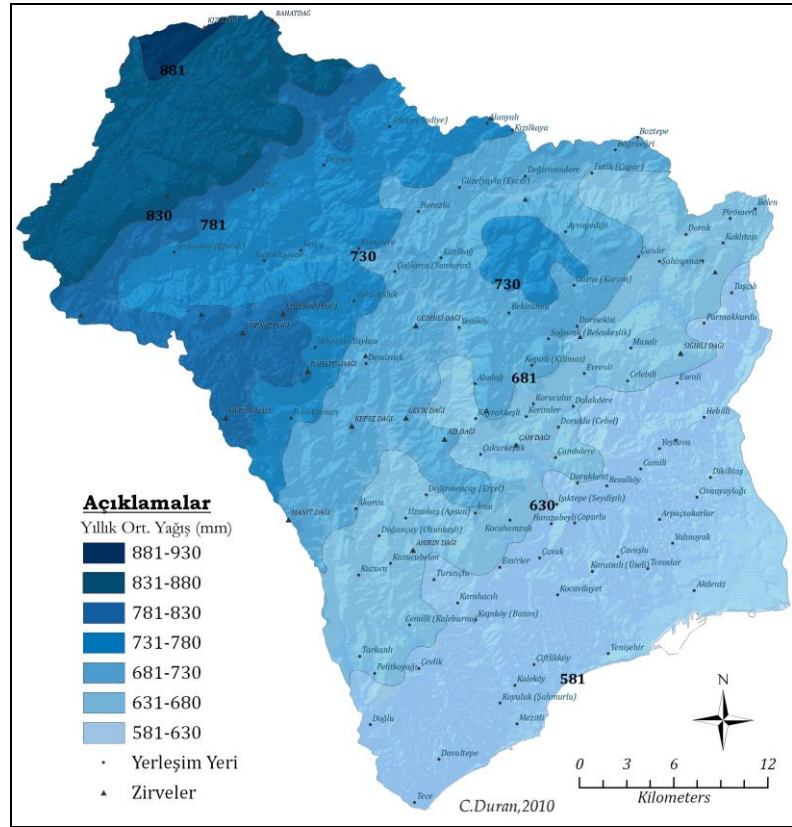
Akdeniz havzası kışın alçak basıncın etkisinde bulunması ve kuzey Avrupa üzerinden gelen Atlantik hava akımı nedeniyle bol yağış almaktadır. Yazın ise, Atlas okyanusundan gelerek Basra körfezine doğru yönelen hava akımları soğuk enlemlerden sıcak enlemlere doğru uzanırken ısınarak kuru bir karakter kazanır. Bu nedenle yaz ayları hemen hemen yağışsız ve kurak geçer (Erinç, 1988). Akdeniz iklimi, sıcak devrede hüküm süren şiddetli kuraklık dolayısıyla ulu ağaç formasyonlarının yetişmesine pek elverişli değildir (Erinç, 1977).

Vejetasyon periyodu arasında kalan Mayıs-Eylül ayları, aynı zaman da bölgedeki en yüksek sıcaklıkların hüküm sürdüğü dönemi oluşturmaktadır. Yüksek sıcaklıklarla birlikte yağışlardaki düşüşte bu döneme rastlar. Kurak geçen dönem, özellikle güney bakıda bitki örtüsünün gelişiminde sınırlayıcı ve dikte edici bir etkiye bulunur. Gerçektende inceleme alanının kıyı kesimlerinden itibaren 600 m yükseltiye kadar ve özellikle güney yamaçlarda orman formundan çok kuraklığa dayanıklı maki ve garig elementleri görülür (Harita 3.7). Güney yamaçlar, kuzey yamaçlara oranla daha sıcaktır. Bakıya bağlı olarak güney yamaçların daha fazla ısınması, bu yamaçlarda kızılçam ve maki elemanları gibi yüksek sıcaklığa dayanabilen bitkilerin yayılışına olanak sağlamıştır. Maki formasyonunu oluşturan bitki elemanları genellikle kuraklığa uyum sağlamış, kısa boylu ve herdem yeşildir. Yaprakları, alkoloidli kutikula tabakasının oluşturduğu derimsi yapıları ile yaz kuraklığından transpirasyonu azaltarak korunur. Aynı zamanda kıyıya yakın alanlarda vejetasyon periyodu bütün bir yıl boyunca devam edebilen ortalama değerlerdeyken, kuzeyde bu süre 6–7 ay arasında değişir. Kıyıya yakın ve sıcaklık isteği yüksek kızılçamın olgunluğa erişme süresi (idare müddeti) ortalama 60 yılken, daha yüksek rakımlarda ki yetiştirme ortamına sahip Karaçamda bu süre 120 yıla çıkmaktadır.

Denizden uzaklık ve yükselti nedenleriyle iklim koşullarında belirgin değişiklik görülür (Harita 4.1, 4.2). Kuzeyde Arslanköy, Tırtar ve Değnek yerleşim yerlerinin kuzeyindeki yamaç boyunca olumsuz iklim şartları, seyrekleşen ve bodurlaşan ardıç-sedir ormanlarının daha yükseklerle çıkmasına izin vermez. Orman sınırı bu yamacın 1900–2000 m’lerinde, ağaç sınırı 2150 m’de oluşur. Bu sahalarda kar kırması, rüzgar devriği, kama ve bayrak oluşumu gibi çeşitli ekstrem şartların etkisinde oluşan amorf şekiller görülür (Foto 4.1). Kar örtüsünün uzun süre toprak üzerinde tutularak, toprağa sızıntı şekilde geçmesi gibi olumlu etkilerinin yanında, kalın kar örtüsünün bitkiler üzerinde kar kırması, fidelerin üzerini kapatma gibi olumsuz etkileri de olmaktadır.



Harita 4.1. İnceleme alanının yıllık ortalama Sıcaklık dağılım haritası



Harita 4.2. İnceleme alanının yıllık ortalama Yağış dağılım haritası

Alpin ve arktik kuşak, orman sınırının ötesinde sert iklimin hâkim olduğu alanlardır. Bu alanlarda yaşayan bitkiler zor şartlara ekolojik olarak uyum sağlamış türlerdir. Bu ekolojik uyumlar arasında yapılarındaki suyu azaltma, anti-friz proteinleri, koyu renkli pigment gibi adaptasyonlar söylenebilir. Bununla beraber arktik ve alpin bitkileri değişik şekillerde dış etkenlerden olumsuz etkilenmektedirler. Ormanlar, kutuplara ve yüksek dağların zirvelerine doğru gidildikçe belli bir noktadan sonra gelişme göstermezler. Yüksek dağlardaki orman sınırının yukarısında da tundralara benzer iklim şartları hüküm sürer. "*Alpin tundra*" olarak adlandırılan bu alanlarda sert iklim şartlarının yanında pek çok olumsuz şart hüküm sürer. Bunlar arasında havadaki gazların basınçlarının düşük olması, ultraviyole ışınlarının çokluğu sayılabilir (Özbucak ve Yalçın, 2006).



Foto 4.1. Durnaz Dağı batı yamaçlarındaki sedir ağaçlandırma sahasında kar baskısıyla oluşmuş kar kırmaları ve gövde formundaki bozulmalar (Solda). Dümbelek Boğazı'nda kurutucu rüzgârın etkisinde kalmış sedir ağacında bayrak oluşumu ve gençlik döneminde kar baskısıyla oluşmuş eğri gövde (Sağda)

Sedir (*Cedrus libani*) ormanlarının doğal yayılış alanında yıllık ortalama sıcaklık 6,0–12,5 °C, yıllık ortalama yağış 650–1400 mm'dir. Bu doğal yayılış alanında kışları karlı iklim tipleri hâkimdir (Yılmaz, 1996). İnceleme alanındaki Sedir ormanlarına en yakın meteoroloji istasyonu, Arslanköy'de kurulmuştur. İstasyonun verilerine göre kış aylarının ortalama 22 günü (11 yılın ortalaması) karlı geçmektedir. Bazı çukur alanlar ve gölgeli bakılarda, uzun süre kar örtüsü kalabilmektedir (Foto 4.2)



Foto 4.2. Arslanköy ve çevresinin uçaktan alınmış karla örtülü görüntüsü (12.02.2008)

Bitkiler açısından yağışın önemi; yıllık toplam yağış ve bu yağışın mevsimlere aylara dağılışı, yağışın düşüş şekli ve vejetasyon devresindeki miktarıdır. İlkbahar bitki yetiştirme devresinin başlangıcıdır. Bu yüzden bitki yaşamı için en gerekli yağışlar, ilkbahar yağışlarıdır. Yağışın bol ve mevsimlere iyi bir şekilde dağıldığı bölgelerde çok iyi gelişmiş bitki toplumları vardır. Vejetasyon, basınç değişimlerine karşı duyarsızdır (Akman, 1990; Atalay, 1994; Saya ve Güney, 2006). Mevsimsel yağışlarla birlikte orografik yağışlar, araştırma sahasında kış aylarını bol yağışlı geçirmesini sağlar. Yükseltiye bağlı olarak yağışın artması, diğer iklimsel parametrelerdeki değişimle birlikte bitki formasyonlarının kuşaklar halinde farklılaşmasına yol açar. Güney yamaçların altta kuru orman üstte yarı nemli ormanların varlığı, yükseltiye bağlı olarak yağış artışının bir sonucudur.

Sıcaklık arttıkça solunum artar. Solunum, fotosentezle ters orantılı ilerler. Fotosentezle üretilen organik maddenin tüketilmesi yönünde çalışır. Kuraklığın etkisi solunumu artırır. Aynı zamanda transpirasyonda hızlandığından su kaybı artar. Fotosentezle üretilen madde miktarın üzerinde harcanan madde ortaya çıkar. Bitkiler için açlık ölümü olarak isimlendirilen durum ortaya çıkar (Çepel, 1995).

Yağışların bir kısmı akış, bir kısmı da buharlaşma ve terleme ile kayba uğramaktadır. Yağış etkinliği olarak tanımlanan ve Türkiye şartlarını en iyi karakterize eden Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre incelenen sahadaki meteorolojik istasyonlardan kıyıya yakın Mersin ve kuzeydeki Arslanköy istasyonlarına göre yağışların bitkilere ne kadarının faydalı olduğu ve buharlaşma-terlemeyle olan ilişkileri ortaya koyulmuştur. Grafik 1.25, 1.26'da (I. Bölüm) görüldüğü gibi su açığının bulunduğu kurak dönem, Mersin de beş ay gibi uzun bir kurak periyodu kapsamaktadır. Haziran ayı ile başlayan su açığı, Ekim ayının sonuna dek sürmektedir. Arslanköy istasyonunda bu durum, Temmuz ayı ile başlamakta ve yine Ekim ayı sonuna dek sürmektedir. İki istasyonda da yaz dönemi transpirasyon, yağışlardan fazladır. Buna karşılık kış ve kış çevresindeki aylarda durum tam tersinedir. Kış aylarında olumlu kapanan su bilânçosu sonucunda, su fazlalığı toprakta birikmektedir. Toprakta depo edilen bu su, yağışların yetersiz olduğu vejetasyon devresinin ilk aylarında bitkiler tarafından kullanılmakta ve kurak devre kısalmaktadır. Ancak iki istasyondaki kurak devre'nin süresindeki farklılık, bitki örtüsüne de yansımıştır. Kıyıya yakın bölümde kurakçıl maki-garig örtüsünün yaygınlaşmasına olanak sağlar.

Havadaki nem miktarı ne kadar çoksa ısıyı tutma ve tamponlama etkisi olur. Vejetasyon devresinde bulutluluğun ve nispi nemin düşmesi, evapo-transpirasyonu arttırmakta ve dolayısıyla kuraklığın kuvvetlenmesine neden olmaktadır (Atalay, 1994). Bu durumu önlemek için yapraklar kalınlaşır. Dış yüzeylerinde transpirasyonu azaltacak kalın-süngerimsi kütikula tabakası oluşturur.

Işık-Radyasyon, bitkilerin gelişiminde ve devamlılığında hayati önemi olan faktörlerdendir. Bitki türlerinin ışığa karşı istekleri farklı olmaktadır. Şiddetli güneş ışınlarında yaşamlarını sürdürme güçlüğü çekenler ve daha fazla ışık ihtiyacı olan türler yeryüzünde farklı noktalarda adapte olmuştur. Araştırma alanında da güneş ışınlarından etkilenme oranına göre bitki türlerinin dağılımı farklılık göstermektedir. Bir bitki türünün gelişim devrelerinde (çimlenme, fidecik çağı, çiçek açma, olgunlaşma) fotosentez için gereksinim duyduğu optimum ışık şiddeti farklıdır. Ayrıca bitki toplumlarındaki tabakalı yapı, türlerin ışık ihtiyaçlarını kısıtlamaktadır. Işık yetersizliği bulunan ortamlarda bitkiler arası rekabet vardır.

Her bitki türünün dayanabildiği bir en düşük, bir de en yüksek sıcaklık değeri vardır (Saya ve Güney, 2006). Bu nedenle sıcaklığın bitkiler üzerindeki etkisi,

maksimum ve minimum değerlerine göre yapılır. Ekstrem maksimum sıcaklık, bitkinin topraktaki su kaybı ile birlikte transpirasyon artışı, pörsüme ve kuruma gibi sonuçlarla karşılaşır. Minimum düşük sıcaklıklarda ise, don olayının yaşanması ile karşılaşılır. Bitkiler kışa hazır olduklarından, kış donları pek etkili olmazken, ilkbahar ve yaz donları bitkiler üzerinde önemli zararlar verir.

Kıyı kuşağında denizel etki, don olayı görülmesini engeller. Çok nadir görülen eksi sıcaklık değerleri, bazı bitkiler ve narenciye üzerinde etkili olur. Meteorolojik verilere göre donlu gün sayıları ve don olaylarının yaşandığı dönemler, ağaçlandırma çalışmalarının yapıldığı kuzeyde ve denizel etkiye kapalı kesimlerde erken ve geç donlara dikkat edilmesi gerekir. Ağaçlandırma alanlarında don atması olarak ifade edilen olay, toprakta fidan köklerinin donma-çözülmeyle toprak dışına atılması olarak bilinir. Geniş alanlarda önemli zararlara yol açar. Genel olarak, bitkiler için önemli olan vejetasyon dönemiyle birlikte büyük zararlara neden olan erken donların Mart ayında, geç donların ise Kasım ayında etkisini gösterdiğinden söz edilebilir. Don olaylarının yaşanmadığı dönem ise, sıcaklıkların yüksek olduğu Haziran-Eylül arası yaz aylarıdır.

Yıllık ortalama minimum sıcaklık, Mersin’de 6,8 °C, Arslanköy’de -4,1 °C dir. Yıllık ortalama maksimum. sıcaklıklar ise Mersin’de 31,4 °C, Arslanköy’de 26,9 °C dir. Ayrıca donlu gün sayısı Mersin’de birkaç günle sınırlı iken, Arslanköy’de kış aylarının tamamında görülebilmektedir. Denizelliğin azaldığı bölümlerde karlı ve donlu günlerin sayısında artış olmaktadır. Kuzeyde kar örtüsü 1000–1250 m’lere kadar iner. Kışı soğuk ve karlı iklimlere uyum sağlayan türlerin kuzeyde yer alması da bu iklimsel toleranstan ileri gelmektedir.

İki istasyonda farklılık gösteren bir diğer iklim elemanı ise bağıl nemdir. Yıllık ortalama bağıl nem; Mersin’de %70, Arslanköy’ de %61’dir. Nispi nemin yıllık seyri, Arslanköy’de kışın yüksek (%73), yazın düşük (%52) değerler görülürken, Mersin’de tam tersine kışın düşük (%66), yazın yüksek (%75) değerler dikkat çekmektedir. Nemlilik ve sisli günlerde bazı türler için hayati öneme sahip iklim elemanlarıdır. Nem ve sis isteği yüksek Göknar ormanları, nemin ve sisin bulunmadığı alanlardan uzaklaşır.

Vejetasyon devresi, bitkilerin üretim faaliyetine geçtiği sıcaklıkla, faaliyetin durduğu sıcaklıklar arasında geçen süreyi ifade etmektedir. Vejetasyon döneminin başlaması ve durması için gerekli sıcaklık değerleri, bitki türüne göre değişir. Bununla birlikte genel bir değer ortaya koyabilmek için Erinç (1977) ve Atalay (1994) günlük ortalama sıcaklığın 8°C’nin üstünde olan günlerin ortalamasını esas almışlardır.

Kıyıya yakın kesimlerde bitkinin vejetatif faaliyeti, yılın büyük bölümünde devam etmektedir. Yükseltiyle birlikte bu periyodun süresi de kısalır (Mersin de $>8^{\circ}\text{C}$ den büyük olduğu aylar Mart-Kasım arası yaklaşık 10 ay, Arslanköy de $>8^{\circ}\text{C}$ Nisan-Ekim arası yaklaşık 7 aydır).

Vejetasyon süresinin hesaplanmasında yükseklik, yağış, sıcaklık, nemlilik, orografi (dağların uzanışı) ve kontinentalite (karasallık) gibi yetiştirme muhitini etkileyen faktörler ve meteoroloji istasyonlarının çalışma sahalarına olan uzaklıkları da dikkate alındığında daha noktasal sonuçlar elde etmek için Wiersma formülüne göre aşağıdaki şekilde hesaplanmıştır (Ürgeç, 1998).

$$N = \left[510 - 5,75 \times \left(L + \frac{H}{100} \right) \right]$$

N: Vejetasyon süresi (gün), L: Enlem derecesi ($dd=d^{\circ}+d'/60+s''/3600$), H: Yükselti (m).

Mersin için ortalama yükselti; 3 m, Enlem $36^{\circ} 48'$ (=36,80 desimal)

$$N=[510-5,75 \times (36,80+3/100)] = 298 \text{ gün (ort. 10 ay)}$$

Arslanköy için ortalama yükselti; 1650 m, Enlem $37^{\circ} 01'$ (37,02 desimal)

$$N=[510-5,75 \times (37,01+1650/100)] = 202 \text{ gün (ort. 7 ay) olarak belirlenmiştir.}$$

Kuraklık ve soğuk gibi iki büyük kısıtlayıcı faktörden başka, iklim, başka bakımlardan da bitki örtüsü üzerinde etkisini gösterir.

Rüzgârların da bitki üzerinde hava hareketlerini etkileyerek olumlu-olumsuz etkileri görülür. Nemliliği artırıcı ya da kurutucu etki oluşturur. Sıcak ve nemli iklimin değişmesine etki eder. Aynı zamanda nemli hava akımı ile denizellik etkisi oluşturur. Havadaki CO_2 , O_2 , nem gibi elemanların oranında etkili olur.

Bilindiği üzere, durgun hava koşullarında buharlaşma sadece difüzyon yoluyla olduğundan, buharlaşma şiddeti azdır. Fakat rüzgârlı havada buharlaşma konveksiyon nedeniyle şiddetlenir ve bu yolla meydana gelen su kaybı artar. Kurutma etkisi yalnız bitkilerin su alımını değil, topraktaki mikro organizmaları ve dolayısıyla ölü örtü ayrışmasını da engeller. Rüzgârın kurutucu etkisi özellikle kaba tekstürlü ve iskelet bakımından zengin topraklarda çok olur (Çepel, 1995).

Rubinstein formülüne göre rüzgârlar; Kıyıya yakın Mersin'de kış aylarında N31,5°E, yaz aylarında S15,2°W yönlerinden esmektedir. Arslanköy de kış aylarında S85,5°E, yaz aylarında da yine S82,4°E yönlü rüzgârlar oluşmaktadır. Üst yükselti kuşağındaki hâkim rüzgâr yönünün tüm mevsimlerde aynı kalması; Arslanköy'ün önündeki tektonik çukurluğun uzanımına bağlıdır. Çukur arazi doğu yönünde yüksekliğini kaybeder, oluşan bu koridor boyunca hava hareketi D-B yönlüdür.

Güney yamaçlarda özellikle vejetasyon döneminde hâkim rüzgâr yönünün güneybatı olması bitkiler açısından olumludur. Zira denizden gelen nemli rüzgârlar bitkiler için kuraklık şiddetinin arttığı bu dönemde, su açığını nispeten kapatarak uygun şartlar yaratmaktadır. Ayrıca bu durum, diğer faktörlerin yanında bitkilerin yayılışı ile nemli rüzgârların ulaştığı yükseltilerdeki bitki formları arasındaki ilişkiyi göstermesi açısından da önemlidir.

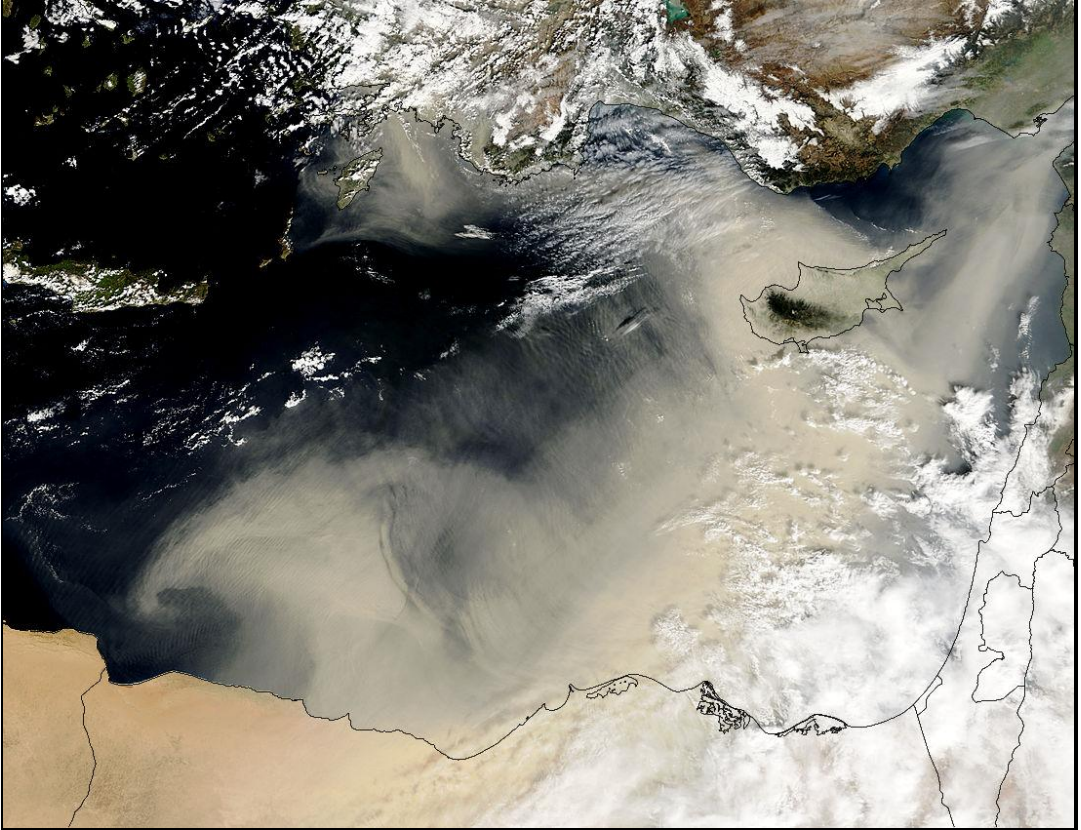
Rüzgârın etkisi, mekanik ve fizyolojik olarak iki şekildedir. Özellikle rüzgârın süresi, vejetasyon üzerinde etkilidir. Devamlı esen rüzgârlar, bitkilerde terlemeyi artırır. Böylece fazla su kaybına maruz kalırlar. Bitkiler bu durumu önlemek için yapılarında morfolojik ve anatomik bir takım değişiklikler yaparlar. Mesela yüksek dağlarda şiddetli esen rüzgârlar sebebiyle bitkiler bodur, keçe gibi tüylerle kaplıdır (Akman, 1990).

Atmosfer olaylarının yükseltiye bağlı olarak etkinliği artar. Rüzgârların da deniz seviyesinden yükseldikçe şiddeti artar. Deniz yüzeyindeki nemli hava kütlelerini dağlık alanlara taşır ve belirli kesimlerde yağmura dönüştürüp bu alanların daha fazla yağış almasında etkili olur. Rüzgârın esme yönü ve biçimi de bitkiler üzerinde olumlu–olumsuz etkiye sahip olur. İç bölgelerden güney doğrultulu esen şiddetli poyraz gibi kurutucu rüzgârlar ise bitkiler üzerinde transpirasyonu arttırıcı etkide bulunur ve pek çok bitki için öldürücüdür. Aynı zamanda rüzgârın şiddetine bağlı olarak mekanik etki ile boylu ağaçlar için rüzgâr devrikleri gibi önemli zararlar verir.

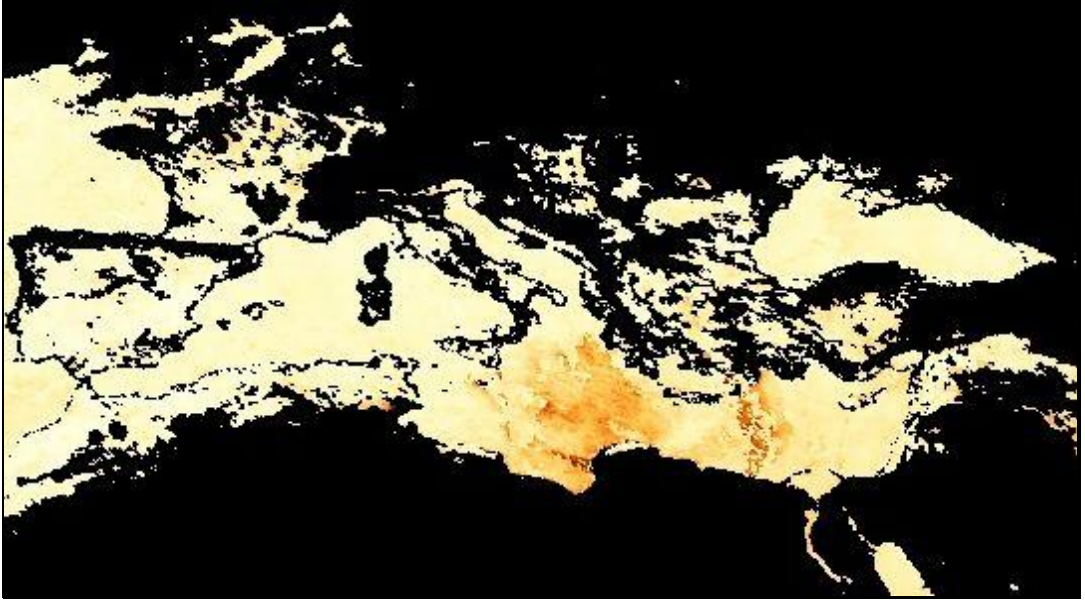
Toroslar'ı aşarak Akdenize ulaşan fön karakterli karasal kuru hava, Toroslar'ın güney yamaçlarında sıkışarak ısınır, bu durumda bağılnem oranının düşmesine neden olur. Kuru hava şartlarının oluşması, bitki materyalinin de hızla kurumasına ve kuru materyalin kolaylıkla tutuşmasına yol açar. Fön karakterli rüzgârlar, orman yangını riskini artırır.

Sahra tozu olarak isimlendirilen ve dönemsel olarak içerisinde barındırdığı Fe, Al gibi elementleri alana taşıyan atmosferik konsantrasyon, inceleme alanı ve çevresinde etkili olur (Harita 4.3; 4.4; 4.5, Foto 4.3). Vejetasyon mevsimiyle birlikte bölgede görülen sahra tozları, taşıdıkları çeşitli mikro element ve organizmayı inceleme alanında içinde bulunduğu bölgeye ulaştırır. Atmosferik bu olaya bağlı olarak bitki beslenmesi açısından önemli partiküller, alanda birtakım hayati faaliyetlere katılır.

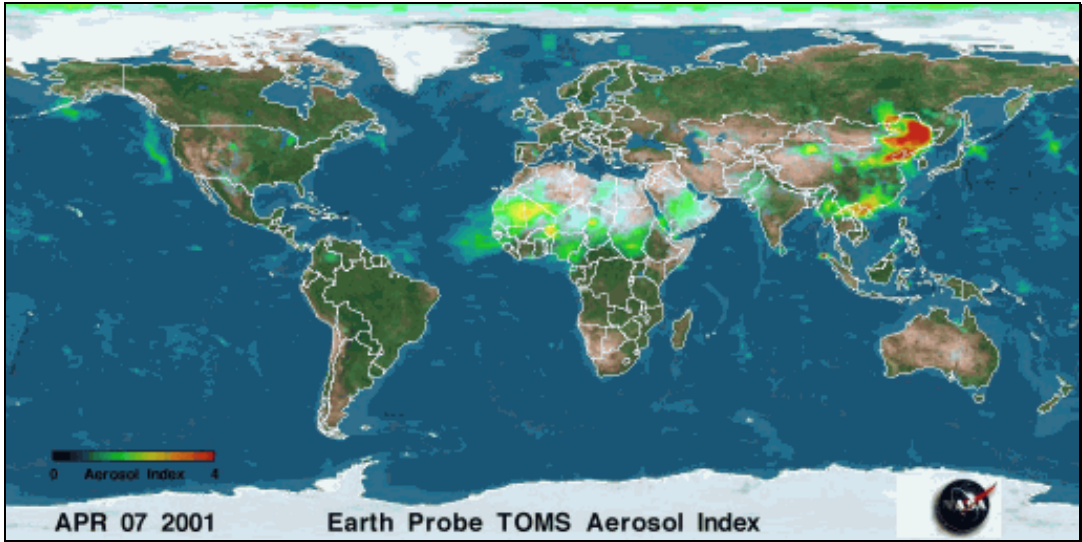
Bugün denizden ve kıtalardan havalanan toz bulutları, Dünya'nın çevresindeki meteoroloji uyduları aracılığıyla izlenebiliyor. Bir yılda çöllerden atmosfere karışan tozun miktarının 2 milyar ton olduğu, bu uydular aracılığıyla gözlenmiştir. Bunun 900 milyon tonunu ise yalnızca Sahra Çölü karşılamaktadır (Tok, 1997). Büyük Sahra, 8–10 milyon km²'lik alana yayılan geniş çöl bölgesidir. Buradan Türkiye'ye ulaşan toz ise senede 20 milyon tondur (Saydam, 1997). Kızıl yağmurlar gerek sucul, gerek karasal eko-sistemlere besin tuzu sağlayan potansiyel bir kaynak ve özellikle biyolojik olarak kullanıma hazır (çözünmüş) eser element içerikleri yüksektir. Mersinde görülen yağışların normal yağmurlara göre kızıl yağmurlarda Al (8.2), Fe (14.4) ve Mn (13.1) konsantrasyon oranları son derece yüksek tespit edilmiştir (Özsoy ve Örnektekin, 2008; 2009). Bu nedenle Sahradan taşınan yüksek element içerikli tozların, toprak besin maddeleri üzerinde olumlu etkisi yanında vejetasyon dönemi başlangıcı sayılan bahar döneminde yoğun olarak bölgeye akması, verimliliğin artmasında önemli etkiye sahip olduğu söylenebilir.



Harita 4.3. Mersin ve çevresini etkileyen sahra tozlarının Modis uydusundan alınan görüntüsü (URL 3)



Harita 4.4. Kuzey Afrika'dan kalkan toz bulutunun Türkiye yönlü hareketi



Harita 4.5. Afrika'dan kalkan tozların Çin'e doğru hareketini gösterir animasyon (URL4)

Hava da taşınan aerosollerde ölçülen elementlerin derişimlerindeki mevsimsel değişimlerde, üç boyutlu hava kütlelerinin yörüngeleri ve uydudan elde edilen görüntüler, elementlerin derişimlerinde görülen değişimlerin bölge atmosferinin Büyük Sahra çölünden taşınan toza maruz kalmasından kaynaklandığını göstermiştir. Sahra tozlarında bulunan metallerin ve diğer elementlerin yağmur ve deniz suyunda çözündüğünü varsayarsak bunların, bilhassa ilkbahar ve sonbahar aylarında Doğu Akdeniz'deki elementlerin döngüleri ve ekosistemi üzerinde önemli ölçüde etkin olabileceğini söylemek mümkündür (Kubilay, 1996) (Tablo 4.1).



Foto 4.3. 2008 yılı ilkbaharında (Mart) Tarsus daki toz bulutundan bir görünüm

Yüksek demir oksit içerikli, kırmızı sarı-kırmızı kahve renkli mineral toz, hava hareketleriyle taşınmasını takiben yıkanarak (yağış çökme) veya yer çekimi ile (kuru çökme) yer yüzeyine ulaşmaktadır. Bir yıl içerisinde Mersine düşen yağışların yaklaşık $\frac{1}{4}$ 'ü *kırmızı yağmur* niteliğindedir. Kırmızı yağmurların ortalama iletkenlik değerleri, toz içermeyen normal yağmurlardan yaklaşık yedi kat; hacim ağırlıklı ortalama alüminyum derişimleri ise yaklaşık beş kat daha yüksek bulunmuştur. Normal yağmurlar için hesaplanan ortalama pH değeri 6,09 iken kırmızı yağmurlarda bu değer 7,27'ye yükselmektedir. Mersin'e atmosferden taşınan toplam (yağış+kuru) toz miktarının yaklaşık $4,84 \text{ g m}^{-2} \text{ yıl}^{-1}$ olduğu sonucu çıkarılabilir (Özsoy ve Örnektekin, 2008).

Benzer bir çalışma Özyurt vd., (2008) tarafından Mersin'de belirlenen 5 örnekleme istasyonundan toplanan yağmur suyu örneklerinde pH ve asidite değerlerine bakılmıştır. Toplanan yağmur suyu örneklerinde asit yağmura rastlanmamıştır. Tüm yağmur suyu örnekleri alkali özellik taşımaktadır (ort. pH: 7,17 bulunmuştur). Havadaki CO_2 'den dolayı temiz bir atmosferdeki normal bir yağmur suyunun pH'sı 5,6 civarında olduğu da düşünüldüğünde; kirlenici partikül ve asit yağmur oluşturacak kaynakların bol bulunduğu kent merkezinde dahi yağışların bazik karakterde olmasının Sahra kaynaklı havanın Mersin ve çevresinde daha etkin olduğunu söyleyebiliriz.

Özsoy ve Saydam (2000) tarafından, Şubat 1996-Haziran 1997 arası Erdemli ve çevresinden elde edilen yağmur örneklerinin analizi sonrası, yağışların yaklaşık %28'i asidik karakterde olduğu tespit edilmiştir. Asitli yağışlarının yarısının Akdeniz ve Balkan Yarımadası kaynaklı olduğu, diğer yarısının ise Anadolu ve yerel kaynaklardandır. Yağmur örneklerinin %58'nin alkalen özellikte olduğu ve bunun Kuzey Afrika ve Ortadoğu kaynaklı olduğunu burada bulunan mineral tozların yağmur suyunun pH'sını önemli derecede artırdığı belirlenmiştir.

Avrupa'dan bölgesel olarak uzun mesafeli aerosol taşınımının daha çok kışın ve kuzey-batı Türkiye'de etkili olduğu belirlenmiştir (Kindap ve Karaca, 2006).

Tablo 4.1. Bölgesel denizlerdeki atmosferik elementlerin birikimi ($\text{mg m}^{-2} \text{yr}^{-1}$)

	Kuzey Denizi	Baltık Denizi	KBatı Akdeniz	Doğu Akdeniz
Al	38–150	-	970	1338
Fe	38–150	87	720	1699
Mn	1–5	2.4	22	19
Zn	5–23	11	34	6.3
Pb	4–23	2.4	29	20.6
Co	0.1–0.5	0.14	1	0.1

Kaynak: Kubilay, 1996.

4.2. Topografya-Bitki Örtüsü İlişkisi

Yeryüzü şekilleri, özellikle yükselti, dağların uzanış doğrultusu, engebелilik durumu ve eğim; sıcaklık, yağış dağılışı ve bitkilerin yayılışı ile toprak oluşumu üzerinde önemli rol oynamaktadır. Nitekim, herhangi bir iklim bölgesinde yükselti kuşaklarına bağlı olarak farklı bitki kuşakları ortaya çıkmaktadır (Atalay, 2002;19).

Montgolfier (2005); Akdeniz Bölgesi orman formasyonlarının değişik tiplerinin potansiyel yerleşiminde ve sınırlarının oluşumunda arazi yapısının çok önemli ve çok yönlü bir etkisinin olduğunu ve bu etkilenemeyi aşağıdaki şekilde açıklamıştır.

- Yükselti farklılığı ve buna tekabül eden yıllık ortalama sıcaklık (her 300 m'lik yükselti artışı için 2 °C düzeyinde); bakıya bağlı olarak güneşlenme süresi değişiklikleri (Güney'e bakan bol güneşli yamaçlarla Kuzey'e bakan ve az güneş alan yamaçlar arasındaki çok belirgin zıtlık);

- Hâkim rüzgârlara karşı konum; bu rüzgârlar duruma göre, soğuk, kuraklık, yağmur taşıdığı gibi, kıyıya paralel giden röliyeflerin bariyer oluşturmasıyla, denizin yumuşatıcı etkisini de taşıyabilirler. Örneğin Türkiye'de, denize bakan yamaçlar, iç kısımlara bakan yamaçlara oranla daha çok yağış almaktadır;

- Yükseltinin artmasıyla etkisi fazlalaşan, gece ile gündüz ya da kış ile yaz arasındaki sıcaklık farklılıkları; mikro-klima oluşumuyla, soğuk hava ceplerinin toplanabildiği vadi tabanlarındakine benzer durum.

- Öte yandan, arazi yapısından kaynaklanan eğim ve topografya da toprakların oluşumunu ve dolayısıyla, bu topraklar üzerinde büyümeye uygun potansiyel bitki örtüsünün oluşumunu etkileyen ana faktörlerdir.

İklimle bütünleşen arazi yapısı, bitki örtüsü katmanlarını ve dolayısıyla "biyoklima"ları oluşturan faktörlerdendir (Villeveille 1998'e atfen Montgolfier, 2005).

Dağlık bölgeler, tür çeşitliliği açısından düz kesimlere göre daha zengindir (Seyidahmedov ve Atamov, 2008). Özellikle dağ kuşaklarındaki engebeli topografya şartları, yani akarsu vadileri ile dar ve derin yarılmış alanlarda yükselti, bakı ve eğim şartlarının sık sık değişmesi, farklı ortamların oluşmasına neden olur. Bu farklı ortamlarda bitki örtüsünün tür ve kompozisyonunda sık sık değişimler meydana gelir. Şöyle ki, dar ve derin olarak yarılmış vadiler ve çukur alanlar, izolasyon şartları oluşturarak belli bitkilerin yetişmesini sağlar. Ayrıca yağış, sıcaklık ve radyasyon yönünden birbirlerinden çok farklı olan lokal ortam şartlarının oluşmasına neden olur. Bu ise engebeli alanlarda hem relik hem de endemik tür ve toplulukların artmasına yol açar. Bilhassa derin yarılmış vadilerde ortaya çıkan bitkiler, yayılma imkânı bulamadıklarından âdeta o sahada hapsedilir. Bu durum ise neoendemik türlerin artmasına veya bu sahalarda bulunmasına neden olur. Öte taraftan, özellikle orta kuşaktaki dağlık alanlar farklı iklim şartlarına ait olan bitki topluluklarının tamamen ortadan kalmasına imkân vermemektedir. Başka bir anlatımla, bir dağlık alan soğuk iklim şartlarının etkisinden sıcak iklim şartlarının etkisine girdiğinde soğuk iklim şartları altında yetişen bitkiler, dağlık alanların kuzeye bakan yüksek yamaçlarına çekilerek hayatiyetlerini sürdürür. Bunun aksine sıcak iklim şartlarının etkisinden soğuk iklim şartlarının etkisine giren bir dağlık alanda, daha önce sıcak iklim şartları altında yetişen bitkiler, güneye bakan kuytu yamaçlara çekilerek barınma imkânı bulabilmektedir. Oysa aynı durum ova yüzeyinde meydana geldiğinde, bir önceki iklim dönemine ait olan bitkiler tamamen ortadan kaybolur (Atalay, 2008).

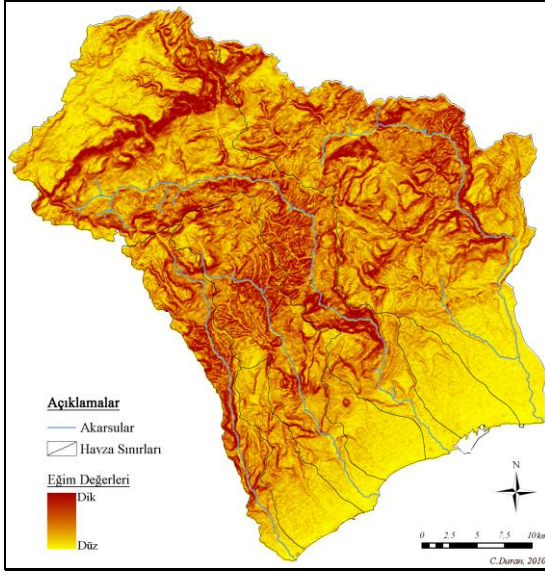
Deniz etkisi ve bu etkiyi getiren güneybatı rüzgârları vadiler boyunca dağların arasına girerek yüksek bir nem yoğunlaşmasına sebep olmaktadır. Duvar gibi yükselen dağ yamaçlarında yükselmek durumunda kalan hava soğuyarak, yağışlara sebep olmakta veya derin vadilere toplanmaktadır. Bu nedenle kıyıdan itibaren yağış yükseltiye bağlı olarak artmaktadır (Kantarıcı, 1991). Yağışın artmasına bağlı olarak toprakta yıkanma ve asitlik artar. Bu durumda asidik toprak şartlarına daha dayanıklı türler olan iğne yapraklı türlerin bu alanlara yerleşmesi kolay olur.

İnceleme alanının geçirdiği jeomorfolojik değişime bağlı olarak belirli yükseltilerde farklı şekillenmeler oluşmuştur. Arazi yüzeyindeki şekillenme, bakı faktörünü ortaya çıkarır. Bakı, güneş ışınlarının geliş açısıyla ilgili olması nedeniyle sıcaklık–yağış ve nem koşullarlarını doğrudan etkiler. Bu durum mikro-organizma faaliyetleri, toprak şartları, güneşlenme gibi unsurlar arasında farklılaşmaya neden olur. İnceleme sahasının engebeli yapısı, güneş ışınlarından etkilenme derecesini değiştirir.

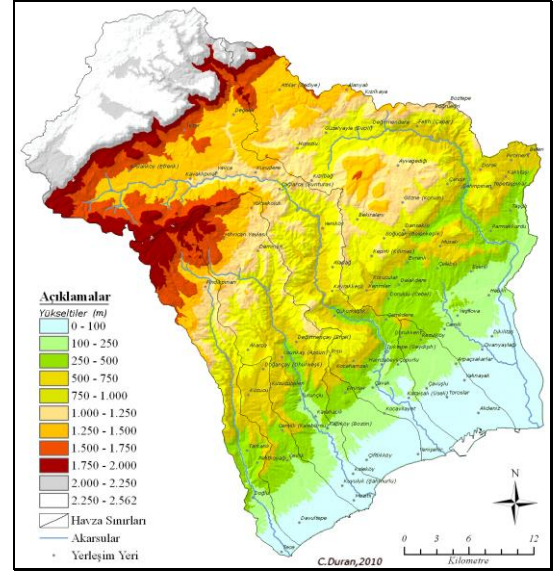
Alt yükselti basamağında ve güneye bakan yamaçlar, yaprakları kalın kutikula tabakası ile kaplı kurakçıl maki-garig topluluğunun alanını oluşturmuştur. Güneş ışınlarının dik geldiği dönemlerde, transpirasyon şiddetinin artması, topraktaki nem oranının hızla azalması, bitki topluluklarına barınma imkânı vermemektedir. Sahanın genelinde topografyanın kuzey yönlü bakılarına ait (N, NW, NE) yamaçlar daha iyi bonitet ve yetiştirme ortamlarına sahiptir. Bu kesimlerdeki bitki örtüsü, daha gür ve tür çeşitliliği daha fazladır. Buna karşın doğrudan güneş ışınların etkisindeki güney yönlü bakıların ve aşınım düzlüğünü oluşturan yüzeylerin bitki örtüsünü kurakçıl, kök gelişimi güçlü olan maki-garig örtüsü oluşturur.

Topografyadaki farklı yönelmeler, güneş ışınlarının etkisini değiştirir. KB-GD doğrultulu akarsuların parçaladığı vadilerin batıya bakan yamaçları denizel etkiye açıktır. Doğu bakılar denizel etkiye kapalıdır. Ayrıca sahayı etkileyen cephe sistemleri, çoğunlukla kuzeybatı ile güneybatı doğrultusunda sokulmaktadır. Yağışlarda bu yönlü daha fazla olmaktadır. Bu yönelime uygun arazi yüzeyleri, vadi içleri nemliliği koruyarak ve kurak aylarda güneş ışınlarına daha az maruz kalarak bitki gelişimine olanak sağlar. Harita 4.7; 4.8; 4.9’da görüldüğü gibi sahanın fizyografisi, bitki örtüsünün dağılımında önemli bir faktörü oluşturmaktadır.

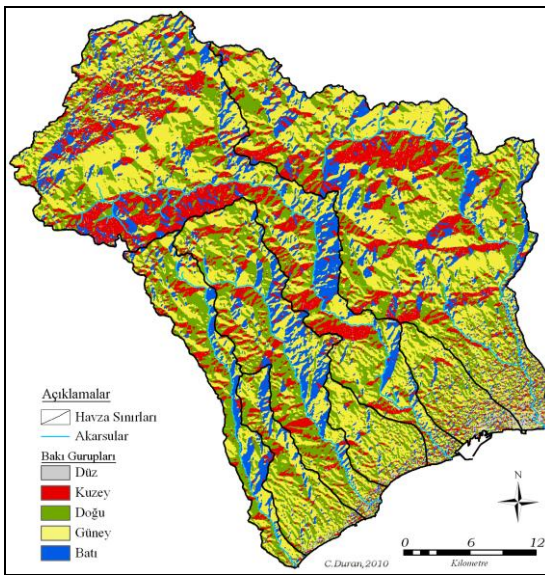
Şiddetli rüzgârlara açık yüksek alanlarda boylu bitkiler görülmezken, korunaklı alanlarda iyi gelişim sağlamış bitki formları görülmektedir. Orman ağaçlarının inceleme alanındaki dağılımı (Harita 4.10), arazi şekillenmesiyle orantılı olarak parçalanmış vadi içleri, yamaçları üzerinde görülmektedir. Plato yüzeylerinde seyrek bitki örtüsü daha yaygındır. Hava hareketlerine açık yüksek alanlarda kurak aylarda su bulma imkânı güçleşmekte aynı zamanda fön karakterli rüzgârlarla bitki yapraklarından transpirasyon artmaktadır. Bu durum boylu çok fazla yaprak yüzeyine sahip bitki türlerinin yaşam alanını kısıtlamakta ve ortamdan uzaklaştırmaktadır.



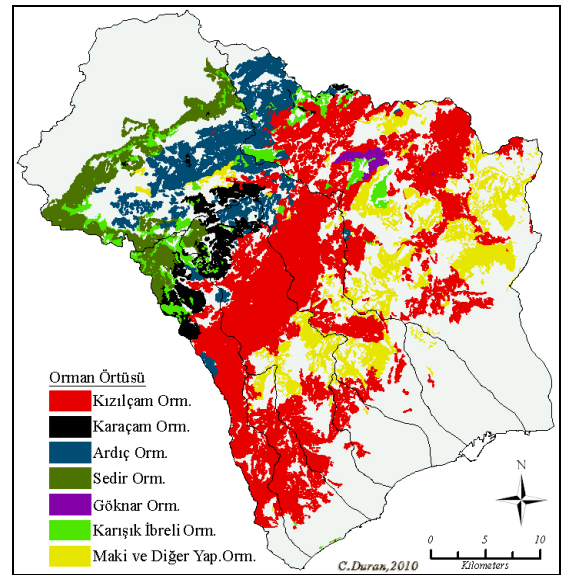
Harita 4.7. Eğim Değerleri



Harita 4.8. Yükselti Basamakları



Harita 4.9. Bakı Grupları



Harita 4.10. Orman Alanların Dağılımı

Akdeniz'den gelen nemli hava kütleleri, akarsu vadileri boyunca denizel etkinin sokulabildiği alanlarda nemcil bitki türlerinin içerlere sokulmasında etkili olmaktadır. Nitekim Akdeniz'in nemli ve sıcak hava akımları, belirli yükseltilerdeki çukur arazilerin nemliliğinde önemli değişmelere neden olur.

Toros Dağları'nın eksenlerindeki kıvrılmalar nedeniyle Akdeniz'e bakan yamaçların GB-G veya GD bakılı olmaları veya bazı yerlerde KD bakılı olmaları ve deniz etkisini getiren rüzgârların güneybatıdan gelmeleri yükselti-iklim kuşaklarında iklim farklılıklarına sebep olmuştur (Kantarıcı, 1991). Torosların güneydoğuya bakan yamaçları, cephelerin geliş yönüne uygun olmadığından daha az yağış almaktadır. Bu durum, Silifke-Mersin-Adana arasında uzanan Torosların yamaçlarında bariz olarak görülmektedir (Atalay, 1987). İnceleme alanı içerisinde deniz etkisinin ve rüzgarların, yükselti ve topografik yapıya bağlı olarak farklılık gösterdiği alanların bitki toplulukları üzerinde de farklılığa sebep olmaktadır. Dağların arasında ve etrafı çevrelenmiş olarak kalmış dolin gibi karstik alanlar, sınırlı denizellik ve karasallık etkisi ile daha mutedil iklimsel şartların etkisinde kalmaktadır.

Orografik yapıya bağlı olarak güneyde kıyıdağlı olarak, denizden yaklaşık 600–1000 m'lerde cephe yağışları oluşmaktadır. Bu cepheden sonra yükselebilen kütle 1500–2000 m'lerde daha soğuk olan cepheyle karşılaşmasıyla yağışın kar şeklinde düşmesine neden olmaktadır. İşte bu yükselti kuşakları genel olarak, kızılçam ve sedir ormanlarının en iyi yayılış alanını da oluşturur.

Orta yükselti kuşağını oluşturan 500–1500 m yükseltiler, dağlık, tepelik arazi görünümündedir. Bu bölümde çoğunlukla K-KD ve KB yönlü yamaçlarda daha yoğun bitki örtüsü yerleşmiştir. Bu durumun yağış, güneş ışığı şiddeti ve nemlilikle ilgili olduğu düşünülmektedir. Gözne/Karatepe kuzey yamaçta Gökmar, Demirişik-Kızılbay ve Yeniköy-Akarca köyleri arası ortalama 600–1200 m yükselti arası, ofiyolitli seri içerisinde ve KB yönlü yamaçlarda Kızılçam, alt yükseltiler boyunca ve güney yamaçlarda maki ve garig bitki örtüsü görülür. Yükseltiye bağlı yerleşmiş farklı türler kuşaklar oluşturur.

Kıyı kuşağı ile subalpin ve alpin sahayı oluşturan plato arasındaki rölyef içerisinde, topografyaya bağlı yükselti-iklim kuşaklarının bitki örtüsü üzerindeki etkisinin yanında yükselti basamaklarında oluşan diğer ekolojik faktörlerinde değişime çeşitli şekillerde katıldığı görülmektedir. Örneğin, 500–1500 m yükselti basamağını oluşturan kuşak içerisinde ofiyolitik kökenli ana materyalin toprak şartları üzerindeki etkisi de görülebilmektedir.

İnceleme alanı içersinde belirli bölümlerde, korniş ve şevler üzerinde belirgin farklı vejetasyon formasyonları da görülür. Gevşek yapılı taşınmış materyali bulunduran şevlerde, kök gelişimi kolaydır. Bu alanlar, yayvan köklü ve bol saçak kök yapan, sık maki ve geniş yapraklı türlerle kaplıyken, korniş gibi dik yamaçlarda toprak yetersizliği ve çıplak dik kayalıklar nedeniyle bitkisel materyal, tutunma imkânı bulamaz. Ancak kornişlerde oluşmuş çatlak sistemi bir takım otsu, maki ve kızılçam gibi türlerin seyrek bitki örtüsünü oluşturmaya imkân vermiştir. Yine ezilme zonları ve kırıklı fay aynalarında bitki görmek zordur.

Çatlaklı kayalık birimlerin orman örtüsünün korunabildiği alanlarda kızılçam, sedir, karaçam türleriyle temsil edilirken, doğal sekiler üzerinde zeytin-maki-çalılık alanlar görülür.

Fındıkpınarı, Gözne arası yayla yerleşmeleri ve çevresinde çok sayıda “V” vadi ve yamaç araziler görülür. Fizyografik şartlarında olumlu etkisiyle bu bölgede son derece iyi gelişmiş saf kızılçam ormanı yer alır.

Kuraklığa ve soğuğa dayanıklı türler olan Karaçam-Ardıç daha çok iç kesimlere yönelmiş, yetişme ortamı şartlarının kısıtlandığı, denizel etkiye kapalı kesimlerde saf ve karışık ormanları geliştirmiştir.

Çukur şeklinde çevresinden ayrılan, özellikle vadi tabanları gibi arazi şekilleri, ısı değişiminde farklılık göstermektedir. Bu tür çukur alanlar geceleri soğuk, gündüzleri sıcaktır. Bu kesimlerde karasal karaktere uyumlu türler yerleşir. Arslanköy-Tırtar-Atlılar yerleşim hattı boyunca Namrun Fayı’na bağlı olarak oluşmuş tektonik çukurluk, inceleme alanındaki en güzel örneği oluşturur. Bu alanlar don çukurluğu olarak da isimlendirilir. Soğuk havanın yamaçlardan aşağılara inerek ardıç çukurluğu boyunca çöreklenmesiyle bitki örtüsü için ekstrem koşullar oluşur. Bu nedenle böyle olumsuz şartlara dayanıklı bir tür olan ardıçlar bu kuşak boyunca yerleşmiştir. Belirli alanlarda olağandışı türlerin ortaya çıkması, topografik yapının iklimsel parametreler üzerindeki etkisi ile oluşan mikro-klima şartları ile açıklanabilir.

Düz sahalar genel olarak bitki örtüsü yönünden tekdüzedir. Buna karşılık engebeli alanlar, çok çeşitli türlerin bir arada bulunduğu ekolojik ortamlardır. Üst yükselti kademesindeki aşınım düzlükleri; güneş ışınlarının ve rüzgârın kurutucu etkisine açık alanlardır. Aynı zamanda topraktaki suyun hızla uzaklaşmasıyla toprak nemliliğin azalması, bitki örtüsü için uygun olmayan yetişme ortamlarını oluşturur (Foto 4.4).

İncelenen akarsu vadileri boyunca oluşmuş heyelan alanları, bitki değişim alanlarıdır. Bu sahalar yeterli toprak ve sulama imkânları nedeniyle bağ-bahçe tarımına dönüştürülmüştür.



Foto 4.4. Ondüleli aşınım yüzeyi üzerinde tahribe uğramış seyrek ardıç sahası ve arka yamaçta sık ve saf kızılçam ormanı (Alanyalı köyü yakınları/1300 m)

4.3. Ana Materyal-Bitki Örtüsü İlişkisi

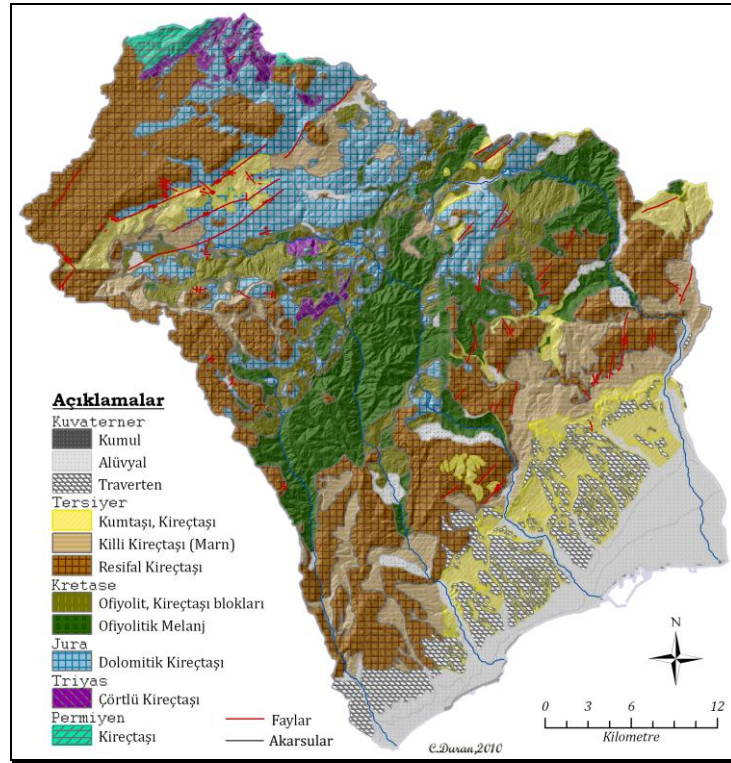
Bir bölgedeki farklı litolojik yapının içerdiği minerallerin ayrışmayla oluşan toprakların bitki örtüsünün gelişimine etkisi, farklı olur. Çok çeşitli bitki besin minerallerinin bulunduğu farklı tipteki ana kayalardan oluşan toprakların karakteri, su tutma ve geçirimsizlik gibi bitki gelişimi açısından son derece önemli etkileri vardır.

Toprakların bünyesel özelliklerini belirlediği ve pek çok bitki besin elementinin birincil kaynağını oluşturduğu için ana materyal ile ilgili araştırmalar da oldukça önem kazanmaktadır. Ana materyalin toprak oluşumu ve bileşiminde etkili olması, farklı ana materyaller üzerinde yetişen aynı tür bitkilere ait toprakların mikrocanlı faaliyetinin de farklı olabileceğini düşündürmektedir (Sağlıker ve Darıcı, 2005). Son derece sert, gözenekleri çok sıkışık (porozitesi düşük) kayaların suyu geçirme oranı en az olup, gözenekli, çatlaklı, gevşek dokulu ve yumuşak kayaların suyu geçirme oranı ise en yüksek düzeydedir. Örneğin kalkerler ve gevşek dokulu greler suyu süratle süzebilirlerken, killi kayalar bu hususta en geç geçirgen kaya türlerini meydana getirirler (Tunçdilek, 1985). Burada anakayanın ayrışmasıyla oluşan toprağın killi veya kumlu olması da su tutma kapasitesi açısından önemlidir.

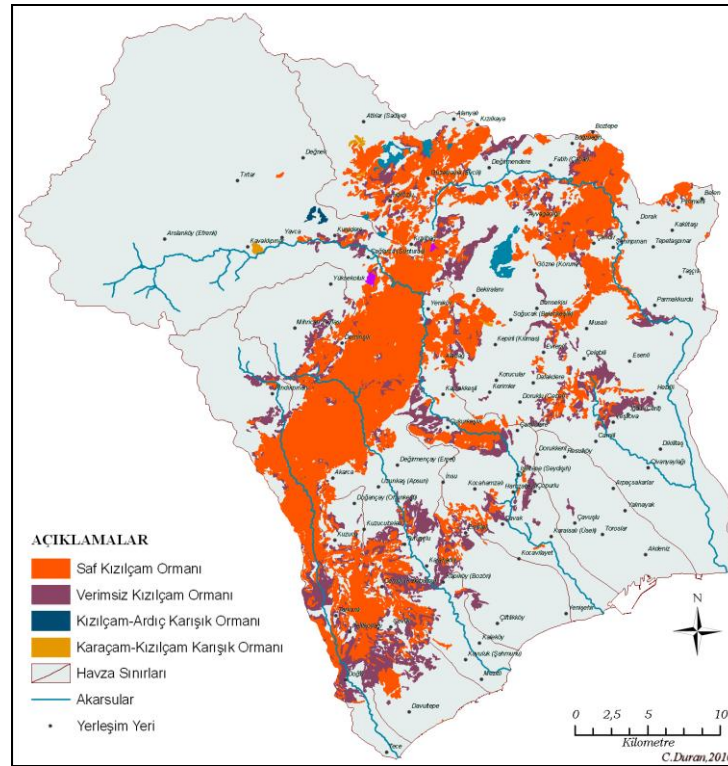
Türkiye’de orman topraklarının teşekkülünde iklimden başka iki önemli faktör de rol oynamıştır ki bunlardan biri eğim, öteki anakayadır. Orman sahalarımızda eğim, genellikle kuvvetlidir ve bunun en önemli sonucu, kuvvetli bir toprak aşınmasına yol açarak toprakları nispeten genç bir doğuş veya oluş safhasında tutması ve bu suretle anakaya özelliklerinin, toprağın mekanik yapısı ve rengi üzerinde kendini kuvvetle hissettirmesini sağlamasıdır. Anakayanın toprak tabiatı üzerine tesir bakımından çok önemli olan özelliklerinden biri de kalkerli veya silikatlı olmasıdır. Kalkerli anakayalar üzerindeki orman toprakları umumiyetle sıg ve taşlıdır. Bunlarda daha çok kırmızımsı ilâ oranj renkler hâkimdir. Kalker kayalar üzerinde rendzinalar teşekkül eder. Buna mukabil silikatlı kayalar üzerinde muhtelif mekanik özellikte, taşlı veya taşsız, renkleri iklime, humus miktarına ve anakaya göre değişen çeşitli topraklar meydana gelmektedir. Mamafih, yaz kuraklığının görüldüğü veya subtropikal şartların hâkim olduğu yerlerde silikatlı anakayalar üzerinde de kırmızı topraklar hâsıl olur (Erinç, 1993).

Toprağın tekstürü-strüktürü, oluştuğu anakayanın kimyasal bileşimine bağlıdır. Farklı ana kayaların bileşimleri farklı toprak tiplerini oluşturur. Genç topraklar, verimlilik ve bitki beslenmesi açısından oluştukları ana kayanın etkisinde kalır. İnceleme alanını oluşturan arazinin hemen hemen tamamının litolojik temelini kalkerler ve ofiyolitik kayalar oluşturmaktadır. Kalker kayaların oluşturduğu bölümler de belirgin bir parçalanmışlık göze çarpar ve yamaç eğimleri belirgindir. Eğimin yüksek olduğu bu tür yamaçlarda toprak derinliği sıg’dır. Bitki örtüsü bu alanlarda kalker kayanın içerisinde bulunduğu çatlaklarda kök gelişimi yapar.

Anakayanın durumu bazen ayırt edici türlerin bulunuşunu tayin eder (Akman, 1995). Kızılçam, ekolojik bakımdan çok esnek olan bir ağaç türüdür. Marn, fliš, serpantin, püskürük kayalar gibi birçok anakayanın, daha az olarak ta kireçtaşı, kumtaşı, ve şist üzerinde yetişir. Mersin ardı bölgesinde kuzey, doğu ve batı bakılarda orta eğimli serpantin yetişme ortamlarında (kireçtaşı, ofiyolit) yayılış gösterir. Tanıtıcı türleri *Bromus asper*, *Elymus panormitanus*’dur (Mayer ve Aksoy, 1998). Endemizm bakımından zengin olan yerler içinde özellikle ofiyolitik kayalar dikkat çekicidir (Avcı, 2005). İnceleme alanında Mersin ofiyolitinin mostra verdiği alanlar, yoğun kızılçam orman kuşağını oluşturmaktadır (Harita 4.11, 4.12). Bu bölümde yeşilimsi görüntüye sahip serpantin ve yeşilimsi rengin elementi olan ofit kaynaklı alanlar, bölgenin endemik ve yüksek oranda metal akümüle eden bitkilerinin de gelişmesine olanak sağlar. Bu alandan alınan toprak örnekleri alkali karakterdedir (Köleli vd., 2008). Alkali toprak şartları ile endemizm arasında da bir ilişkiden söz edilebilir.



Harita 4.11. Litoloji haritası. Ofiyolitik melanj (yeşil renkli), dolomitik kireçtaşı (mavi renkli), kıyıya yakın bölümlerdeki Kuvaterner birimler ve diğer kalker kayaçların oluşturduğu birimler görülmektedir



Harita 4.12. Kızılçam ormanlarının dağılımı. Anamateryal-Bitki örtüsü ilişkisine bir örnek; jeoloji haritasındaki (solda) Ofiyolitik sahalar ile verimli kızılçam ormanlarının dağılımı arasındaki yakın ilişki rahatlıkla görülebilmektedir

Kızılçam gibi bölgedeki sedir ormanlarının yayılışında da jeolojik yapı etkidir. Sahanın kuzeybatısındaki doğal sedir ormanları, farklı dönemlere ait kalker formasyonların yayılışına uygun, arazinin yamaçlarına yerleşmiştir. Anadolu'nun son derece kanaatkâr iki türü olan karaçam ve ardıç ormanları, kayaçların yapısal farklılığına karşı toleranslı türlerdir. Ancak inceleme alanındaki ardıç ormanlarının dağılımı, yörenin jeolojisini oluşturan Cehennemdere Formasyonu ile uyumludur (Harita 4.11, 3.15).

Mersin-Fındıkpınar'ındaki serpantin kayaçlar üzerinde gelişen topraklar, geniş bir alanı kapsar. Serpantin içeren topraklar farklı kimyasal yapılarından dolayı çoğu endemik olan ve yüksek oranda metal akümüle eden zengin bir bitki örtüsüne sahiptir. Mersin-Fındıkpınarı'nın bitki biyoçeşitliliği, Yaylalıoğlu (1999) ve Orcan vd. (2004) tarafından 1997–2002 yılları arasında araştırılmış ve bölgede 52 familya, 149 çeşit 327 tür olmak üzere 755 bitki tanımlanmıştır. Köleli vd., (2008) tarafından yapılan araştırmada, bölgedeki 122 bitki örneğinden, *Thlaspi elegans* Boiss., *Alyssum murale* Waldst.& Kit., *Anthemis cretica* L. ve *Sanicula europaea* L.'nin Ni (Nikel) akümüle eden bitkilerdir. Bu bitkiler, 1000 mg/kg'dan fazla Ni akümüle ettiği için Ni hiperakümülatörü olduğu belirlenmiştir. Hiperakümülatör bitkiler için metal biriktirme kriteri dikkate alınarak yapılan değerlendirmede, Astereacea familyasına ait *Centaurea depressa* Bieb., *Seneico doriiformis* DC. ssp. *Orientalis* (Fenzl) Mathews, *Centaurea depressa* Bieb. ve *Centaurea urvillei* DC. subsp. *urvillei* adlı bitkilerin Pb biriktirme yeteneklerinin olduğu da tespit edilmiştir (Köleli vd., 2008).

Kalker arazilerde suda eriyebilen minerallerin ortamdan uzaklaşmasıyla üst örtüde oluşan organik materyallerin de yıkanmayla çatlaklar içerisinde aşağılara taşınması sonucu mutlak derinliğin az, fizyolojik derinliğin fazla olduğu yetişme ortamları oluşur. Bu tip yetişme ortamlarındaki bitki kökleri, çatlak sisteminde biriken mineraller ile toprağın olumlu havalanma ve kapilaritesinden faydalanır (Foto 4.5).

Kireçtaşlarının yayılış gösterdiği alt yükselti kuşağında tahribe uğramış kızılçamların yerini sekonder maki toplulukları almıştır. Kireç taşlarındaki çatlak sistemine kök sistemiyle daha hızlı yayılabilen maki vejetasyonu daha kolay yayılabilmektedir. İncelenen akarsuların yardığı derin vadi yamaçları ve yüksek kesimlerde görülen çıplak kayalık alanlar önemli yer kaplamaktadır. Eğimin dik ve dike yakın sarp kesimlerinde topraktan yoksun çıplak ve otsu türlerin görüldüğü alanlar olarak göze çarpmaktadır.



Foto 4.5. Kalker kayadaki çatlak sistemine uyarak derinlere inen köklerin oluşturduğu basınçla parçalanmış kaya bloğu (Çavak Köyü kuzeyi/375 m)

Çatlaklı, gözenekliliği ve geçirgenliği fazla olan kireçtaşı, Eosen-Neojen çakıltaşı (konglomera), kumtaşları ve iri elemanlı Mesozoyik-Alt Tersiyer fliş depoları, yağış sularının kısa zamanda sızmasına neden olmaktadır ve bu yüzden yağışlı bölgelerimizde bile zemin kurak kalmaktadır. Bu alanlarda daha ziyade kök sistemi derine giden kserofit karakterdeki türler yaygındır. Öte taraftan, kohezyonu düşük kumlu, milli, çakıllı çeşitli depoların erozyona uğramış eğimli yüzeylerinde aktif halde yamaç akmaları, bitki örtüsünün gelişmesini engellemektedir (Atalay, 1983).

4.4. Toprak-Bitki Örtüsü İlişkisi

Toprağın ana maddesini kayaların ayrışması oluşturur. Kayalar fiziksel ve kimyasal olaylar sonucunda ayrışırlar. Farklı koşullar altında oluşan toprak, yeryüzünün her yerinde aynı tipte değildir ve çok çeşitlidir. Bitkinin kökünü saldığı ve tutunduğı, çimlendiğı ve beslendiğı yerdeki çeşitli etmenlerin tümü *edafik etmenler* ismi altında toplanır (Saya ve Güney, 2006;126).

Toprak; içerdği bitki besin maddeleri, fiziksel özellikleriyle bitki örtüsünün dağılışı ve prodüktivitesi üzerinde etkili olmaktadır. Toprak otsu bitkilerin yetişmesinde son derece önemlidir; çünkü kökleri çoğunlukla toprak katı içerisinde yer alan otsu bitkiler, besinlerini topraktan almaktadır (Atalay, 2002;24).

Rey (1997); Bitki örtüsü için sınırlayıcı faktörlerden birinin de ana kaya, toprak ve yaprak döküntülerinin çürümüş ürünü olan humustan söz etmiş ve sınırlamaların içeriğini aşağıda sıralamıştır;

- Ana kayanın derinliği;
- Toprak bileşenleri, örneğin kil, kum, alüvyon ve pH oranları;
- Ölü örtünün ayrışma oranı.

Ana kayanın derinliği kök özelliklerini belirler (yaygın biçimde hat ya da dönel olarak adandırılır). Toprak bileşenleri su tutma kapasitesini ve kil-humus sisteminin zenginliğini belirler. Ölü örtü ayrışma oranları tohum çimlenmesini ve yüzey pH'ını etkiler, bu da türlerin nötrden çok asitliye kadar değişen süksesyonuna neden olur (Rey, 1997).

Erinç 1993'e göre Gülçur'un Mersin çevresindeki iki etüdüne ait verilerde ilginç bulunan Terra-Rossa topraklarının özellikleri incelenmiştir. Toprak örnekleri farklı yükseltilerden alınmış olmakla beraber, aralarındaki seviye farkı eşit değildir. Örneklerden biri 70 m den, üçü 650–750 m arasından, diğer ikisi ise 1200 m civarından elde edilmiştir. Sözü geçen topraklar, müellifin tavsifine göre ekseri halde kumlu veya kumlu killi bir balçık toprağı özelliğindedir. Renk, üst seviyelerde kırmızımsı esmer veya koyu esmerdir; aşağıya doğru ekseriya sarımsı esmere inkılâp eder. Reaksiyon, orta ilâ kuvvetli alkalin arasındadır (pH: 7, 8–9) ve bu bakımdan farklı yükselti basamakları arasında ayrılık görülmemektedir. Böylece Karadeniz dağlarının nemli kuzey akları ile Toroslar'ın bu dış yamaçları arasındaki farklardan biri, kuzeyde reaksiyonun kuvvetli asit, güneyde ise kuvvetli alkalin olmasıdır. Gülçur, yükselti ile değişmesi gereken sühnet ve yağış şartlarına rağmen toprağın daima kuvvetli alkalin reaksiyon göstermekte devam etmesini, anakayanın pedojenezde oynadığı hâkim rolün bir delili olarak kabul etmektedir. Kil mineralleri bakımından farklı yükselti zonları da yoktur. Bu sahadaki kil bileşimini, görünüşe göre, iklim şartlarına bağlamak çok güçtür. Çünkü bunlardan montmorillonit ve illit genellikle toprağın orta derecede veya az yıkandığı iklim bölgelerinde hâkim mineralleri teşkil ederler. Oysa bu sahada, özellikle

1000 metreyi geçen irtifalarda toprağın, hiç değilse senenin nemli yarısında kuvvetli bir şekilde yıkandığı muhakkaktır. Bu durum karşısında Toroslar'ın Akdeniz'e bakan bu aklanında kil minerallerinin teşekkülünde anakaya tabiatının başlıca rolü oynadığını kabul etmek gerekir. Gerçekte 70, 725, 750 ve 1150 m yükseltilerden alınan örneklerde toprağın üst seviyelerinde SiO_2 'nin süpürülmesi ve Al_2O_3 bakımından zenginleşme şeklinde kendini gösteren yani lateritleşme yönünde seyreden bir pedojenez oluşumu göze çarpar. Bu dikkate değer ayrılık ve intizamsızlıkların herhalde bir izahı olması gerekir (Erinç, 1993).

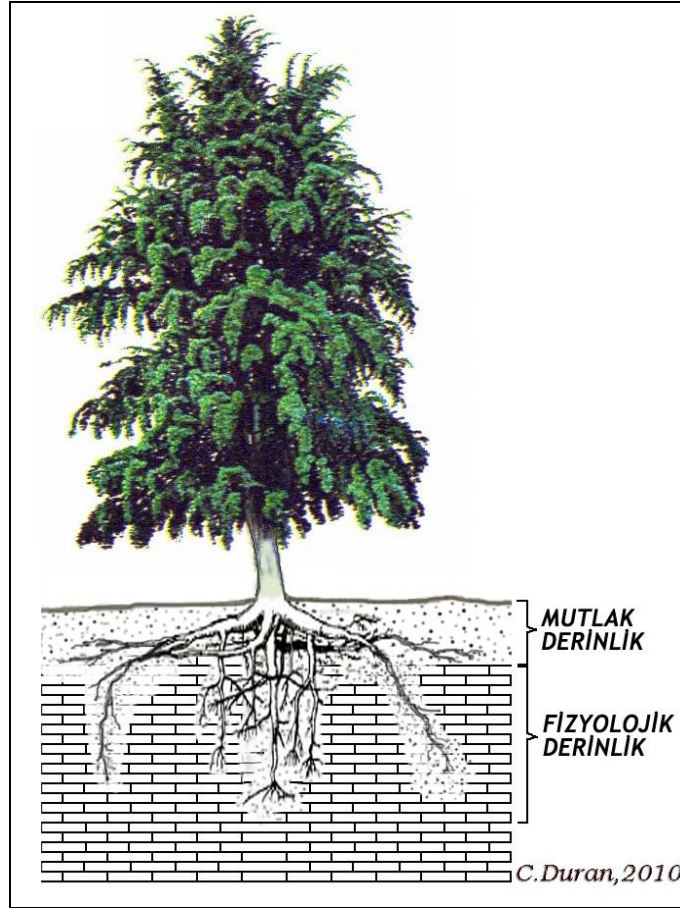
Yukarda Erinç (1993) tarafından açıklanmakta güçlük çekilen, Mersin kuzeyi yükseltiyle topraklarda görülen farklılığın ve özellikle alkalen karakterin, orta yükselti kuşağını oluşturan ofiyolitik sahanın toprak karakterinde etkisi kuşkusuzdur. Ayrıca ilkbahar mevsimiyle birlikte hava hareketlerin (cephelerin) kuzeye kayması, Kuzey Afrika kökenli Büyük Sahradan gelen (Demir, Mangan, Kobalt vs içerikli) toz yüklü havanın yükselti basamakları boyunca yağışlara neden olmasıyla da ilişkilendirilebilir. Atmosferik konsantrasyonlar, mevsimsel olarak içerisinde değişen oranlarda farklı parçacıklar barındırır. Toroslar'ın yamaçları toz bulutlarındaki mineralleri alarak toprak karakterinin alkalen özellik göstermesinde etkili olmaktadır. Yükseltiyle yıkanmanın artması ve asidik özelliğin ortaya çıkamamasında Sahra kaynaklı kırmızı yağmurların etkisi olmalıdır.

Bölgedeki tarım topraklarının da pH'sı 7,5'tan büyük, bazik karakterdedir (KHGM, 1987). Köleli vd. (2008) tarafından Fındıklı ve yakın çevresindeki (ortalama 1150–1300 m yükselti) kırmızıçam ve diğer ormanlık alanlardan alınan toprak örneklerinin pH'sı (7,2–7,7) aralığında hafif alkalen karakterde olduğu tespit edilmiştir.

Eğim değerlerinin fazla olduğu, dolayısıyla dikliklerin arttığı yerlerde toprak oluşumu en alt düzeye iner. Oluşabilen topraktan çok kaybın meydana geldiği bu yerlerde ya hiç toprak yoktur, ya da oldukça ince bir toprak tabakası bulunabilir. Dik eğimli sahalarda sadece toprak birikiminin engellendiği sahalarda değil, aynı zamanda toprak erozyonunun en şiddetle hüküm sürdüğü yerlerdir (Tunçdilek, 1985). Karst topografyasının hâkimiyetinde olan inceleme sahasında ki eğimli yamaçlar, toprak örtüsünün son derece az olduğu çoğunlukla kayalık, A-Cv horizon dizilişindeki sık topraklardan oluşur. Eğim değerlerinin yüksek, toprak kalınlığının az olduğu bu kesimlerde yeterli su tutulamadığı için bitki gelişimine olumsuz etki eder.

Karstik alanlarda çatlak sistemleri boyunca yüzey altında adeta bir toprak denizi bulunmaktadır. Anakayalarda yer alan çatlaklardaki toprakların ortaya çıkardığı olumlu toprak koşulları, sık topraklı karstik alanlarda farklı bonitetlerde ve birçok yerde görkemli sedir (veya diğer tür) ormanların oluşmasını sağlamaktadır (Boydak, 1996;17). Genelde *Leguminosae* ve *Compositae* familyalarının Doğu Akdeniz Bölgesi'nde hâkim olmasının nedeni bu familya üyelerinden çoğunluğunun kireçli kayaları tercih etmelerine bağlanabilir (Gemici, 1993). Karstik arazilerde topraklar yüzeyden çok çatlak sistemleri boyunca bulunmaktadır. Eğimli, taşlık-kayalık bir görünüme sahip kireçtaşları üzerinde de iyi bonitetle ormanlar görülebilmektedir.

Karstik sahalardaki çatlaklı litolojik yapı, bitki kökleri için uygun fizyolojik derinliğin fazlalığıyla ortaya çıkar (Şekil 4.1).



Şekil 4.1. Mutlak ve Fizyolojik derinliğin şematik gösterimi

Kıyıda kuzey yönünde yükseldikçe sıcaklığın düşmesine bağlı olarak biyolojik aktivite yavaşlar. Bunun sonucu yoğun bitki örtüsüyle kaplı toprağın ham humus katı kalınlaşır.

Toprak şartları iyileştikçe diğer faktörlerin etkisi azalmaktadır.

İnceleme sahasında yer alan başlıca toprak tipleri ve bitki dağılımı ile ilişkisi;

Kireç taşı çakıllarından oluşan konglomeralar, sıg ve taşlı topraklar vermektedirler. Anakayanın çatlaklı bir yapıda olmayışı konglomera topraklarında fizyolojik derinliği (kök gelişim derinliği) önemle sınırlamaktadır. Bunun nedeni konglomera toprakları kireç taşı topraklarından daha problemli olabilmektedir. Bunlar da killi ve kireçli, alkali reaksiyonlu topraklardır (Kantarıcı, 1991). Hankediği'nden güneybatı yönünde Çağlarca köyü (Sunturas) yolu kenarlarında dolgu konglomera-anglomera topraklar üzerinde karaçam toplulukları yer alır.

Alüvyal topraklar, kıyıya yakın alanlarda ve önemli bir bölümü yerleşim alanlarının altında olmakla birlikte doğuda Deliçay'ın önündeki geniş bir tarım alanı üzerinde narenciye bahçeleri mevcuttur.

Aşağı kısımlarda geniş yer kaplayan marnlı sahaların dört ayrı yerinden Brennich, (1971) tarafından alınan numunelerin analiz sonuçlarına göre kimyasal bileşimler; SiO₂ (% 12–43,6), Al₂O₃ (% 2,4–15,7), CaO (%8,75–38,2) ve MgO (% 2,15–6,9) bulunmuştur¹⁵.

Orman alanları, kireçsiz kahverengi orman topraklarının yayılış alanı içerisindedir. Kahverengi orman toprağı olarak haritalanmış sahanının büyük bölümü tarım alanı olarak kullanımdadır. Rendzina tipi toprakların üzeri verimsiz nitelikte doğal ve kültürel bitki örtüsü ile kaplıdır.

İnceleme alanındaki Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları; anakayanın serpantin, kalker ve marnlı kalker olması sonucu, toprağın kireçsiz ve organik maddenin fazla olması nedeniyle tarla kapasitesi yüksektir. Ayrıca suda erir katyonlardan magnezyumun yüksek olması dikkati çekmektedir.

Peridotit, serpantin gibi birimlerden oluşan aşırı alkali ve ağır bünyeli killi topraklarda, bitki topluluklarının gelişimi zayıf ve seyrek dokuda görülmesine rağmen inceleme alanının ofiyolitik anakayalardan oluşmuş toprakların üzeri daha yoğun bitki örtüsüyle kaplıdır. Ofiyolitik sahalarda gelişen topraklar üzerinde yayılan *Pinus nigra* subsp. *pallasiana* genellikle %15 ile 45 eğimli alanlarda daha iyi gelişmektedir.

Gökmar yayılış alanındaki, sert kalker anakayadan gelişen toprakların mutlak ve fizyolojik derinliği fazladır.

¹⁵ Marnlardan alınan örnekler, görünümlerine nispetle kimyasal bileşimlerinde çok büyük farklar göstermektedir (Brennich, 1971).

Ardıç ormanlarının yayılış alanına tekabül eden toprakların ana materyalini dolomitik kireç taşları oluşturur. Yağış ve yıkanma fazladır. B horizonunda belirgin bir demir birikimine bağlı olarak kırmızı renktedir.

Maki topluluğunun yayılış alanlarındaki toprakları genel olarak marnlı sahalarındaki Rendzina tipi topraklardır.

Atalay (1987;113) tarafından sedir ormanlarının yayılış gösterdiği alanlardan alınan toprakların fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları kapsamında, Dümbelek düzü Platosu (2300m) örnek alanı için belirlenen toprak analizi aşağıda verilmiştir (Tablo 4.2.). Analiz sonuçlarına göre, üst toprakta yıkanmanın etkisi görülmektedir. Üst horizonunda pH ve Kalsiyum oranı düşükken, alt horizonunda belirgin bir artış söz konusudur. Yine organik madde miktarı üst horizonunda fazla iken alt horizonunda düşüktür.

Tablo 4.2. Dümbelek düzü'ndeki toprakların fiziksel ve kimyasal analizi (Atalay, 1987;113)

Toprak örneğinin alındığı yer	Horizon	Tekstür	Ph	Ca Co3 (%)	Organik Madde (%)	Total N	Değişebilir Kasyonlar (Me/100 g toprak)			C.E.C (Me/10 0 g toprak)	Toprak tipi
							Ca+ Mg	K	Na		
Arslanköy- Dümbelek düzü, 2300 m kireçtaşı anakaya	A	Tozlu kil	6.6	0	7.0	0.3	41.9	1.5	0.1	43.5	Yüksek dağ-çayır toprakları
	B	Kil	7.5	3.0	3.5	0.2	44.9	1.0	0.1	46.0	

4.5. Hidrografiya - Bitki Örtüsü İlişkisi

Genelde yüksek rakımlı bölgeler ve dağlık mntıklar daha fazla yağış alan bölgeler olarak bir ülkenin esas su üretim alanlarını oluşturmaktadır. Depolama koşullarından başlayarak suyun kalitesine kadar etkili olan pek çok nedenden dolayı, yukarı havzalar tüm dünyada ana su üretim alanlarını oluşturmaktadır. Bu alanların hâkim bitki örtüsü ise genelde ormanlardır (Şengönül, 1997).

Orman örtüsü, transpirasyon ve intersepsiyonla önemli miktarlarda su harcamasına karşın yeraltı suyu oluşumu ve pınarları besleme bakımlarından daha verimli olduğu anlaşılmıştır. Almanya'da yapılan bir araştırmada, aynı yağış bölgesinde tıraşlama kesilmiş açık alan (çıplak toprak) ile orman örtüsü içinde bulunan pınarlarda, yüzey altı akış ve taban suyu akışını belirleme amacıyla su verimi ölçmeleri yapılmıştır. Uzun yılların ortalamasına göre orman içindeki kaynağın su veriminin 2,7 lt/sn, çıplak alandakinin 2,1 lt/sn olduğu belirlenmiştir. Görüldüğü üzere ormanlık alanda kaynak suyu miktarı daha yüksek olarak bulunmuştur (Çepel, 1986).

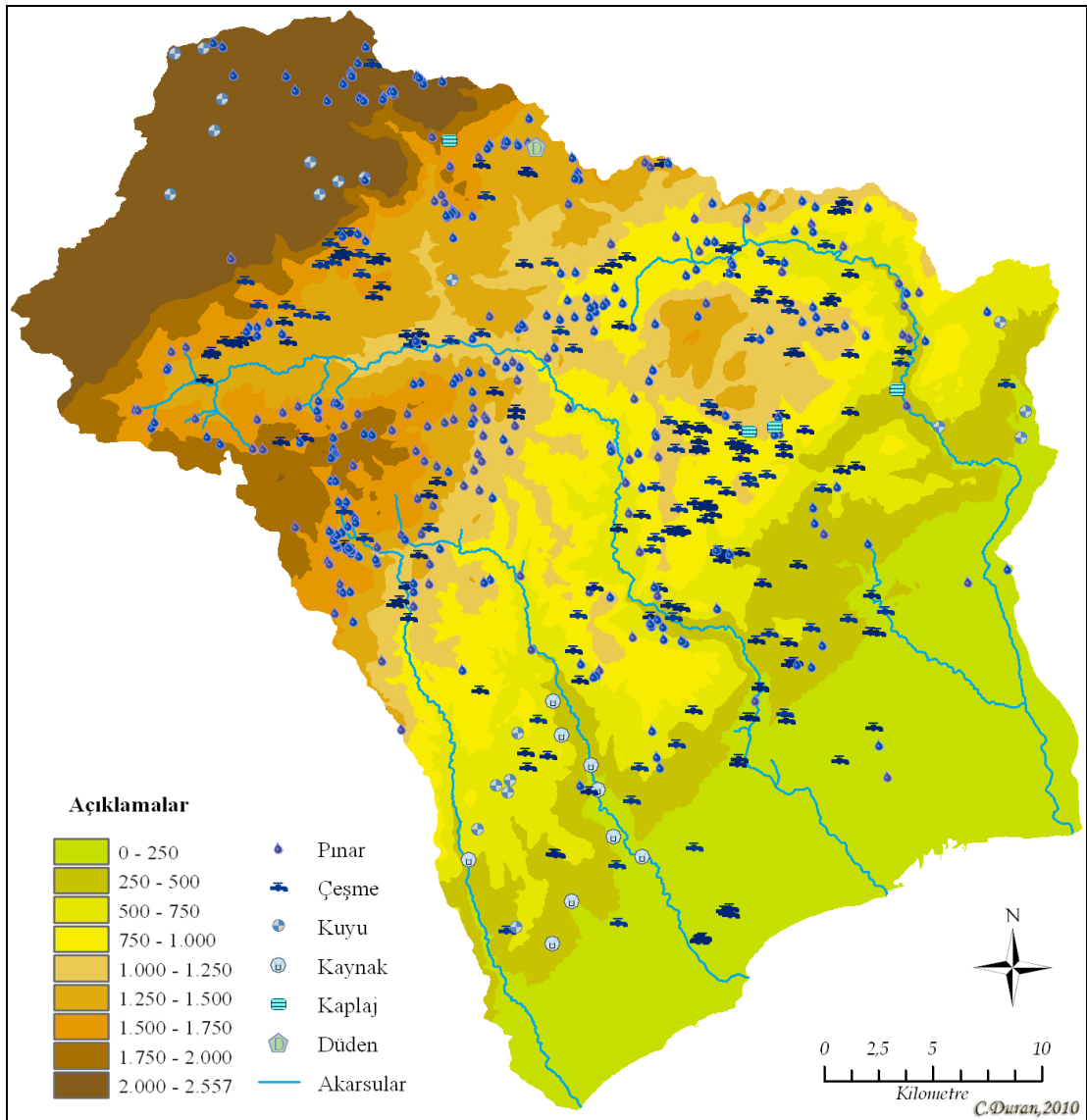
Bitki türlerinin suya olan isteklerindeki farklılık, coğrafi dağılımlarında da etkili olur. Yağışın az ve buharlaşmanın fazla olduğu kıyıya yakın güney bakılı yerlerde kurakçıl karakterdeki maki ve garig topluluğu yaygındır. Şiddetli rüzgârlara ve güneş ışınlarına açık aşınım yüzeylerinde de kurak dönemde çok yıllık bitkilerin kullanabileceği su oranı sınırlıdır. Bu yüzden bu alanlarda sınırlı bitki örtüsü görülürken çoğunlukla vadi sistemlerinin alt yamaçları daha yoğun bitkilerin bulunma alanlarıdır. Toprak ve hava nemine ihtiyaç duyan türlerden Gökmar, 1250-1750 m yükseltiler arasında kuzey yamaçta yer alır.

İncelenen akarsulardan Müftü (Efrenk) deresi, kuzeyde Dümbelek düzü Platosundan kavisli bir yol izleyerek Akdeniz'e ulaşır. Bu güzergâh boyunca vadinin çevresinde nemliliğin etkisiyle oluşmuş geniş ve mezofil (sert) yapraklı türler (*Platanus orientalis*, *Alnus glutinosa*, *Populus sp.*, *Salix sp.*, *Tamarix sp.*, *Rubus sp.*, *Carpinus orientalis*, *Ostrya carpinifolia*, *Styrax officinalis*, *Arbutus andrachne*, *Cornus sanguinea*) ve maki üyesi diğer türler görülür. Efrenk Deresi, belirli bölümlerde kanyon tipi vadi oluşturmaktadır. Çağlarca köyü (Sunturas) yakınlarında daralarak bir boğaz oluşturur. Bu kesimde vadinin çevresi yoğun su kaynaklarına sahiptir. Suyun varlığı bu bölgedeki bitkiler üzerinde de etkisini gösterir. Üst kayalık yamaçlarda iğne yapraklı karaçam-kızılçam türleri alt yamaçlarda maki türleri ve vadi içlerine yakın kesimlerde çok çeşitli tipte yapraklı doğal bitki örtüsüyle birlikte meyve ve sebze bahçeleri görülür.

Sahanın doğu sınırındaki akarsuyu oluşturan Deliçay ve batıda birbirine paralel yer alan, Mezitli ve Tece dereleri de yağışların düştüğü kış döneminde sürekli akışa sahipken, yağışsız geçen yaz aylarında, kuraklığın etkisi ile su akışı azalır hatta susuz dönemlerle de karşılaşılır. Vadilerin içleri bitki örtüsünün ana yayılışını oluşturmaktadır. Bu da suyun ve nemliliğin korunduğu bu alanların bitki örtüsü içinde vazgeçilmez hayati fonksiyonu yerine getirdiğinin göstergesidir.

Akarsuların açtıkları vadiler çevrelerine göre daha farklı yaşam ortamları oluşturarak bitkiler için adeta sığınaklar meydana getirir (Avcı, 2004). İnceleme alanındaki tüm akarsuların vadileri boyunca, benzer karakterde dere vejetasyonu görülür. Sıklığı ve dağılışı yer yer değişmekle beraber derelerin uzanımına uygun olarak, dere kenarlarında yayılır. Yüksek dağ kuşağında oluşmuş higrofit bitkiler, çoğunlukla kuzey bakılı ve sürekli ıslak alanlarda yayılış göstermektedir.

İnceleme alanının su potansiyelini gösteren pınar, çeşme, kuyu, kaynak, kaplaj gibi hidrografik noktalar, sahanın yüksek kesimlerinin yamaçları boyunca yüzeye çıkmaktadır. Sahanın su potansiyeli yüksek olmakla birlikte suyun kaynağı durumundaki kuzeydeki dağlık alanlarda kalker ve ofiyolitik yapıdan dolayı farklı bir dağılım görülmektedir (Harita 4.13).. Yağış suları, kalker yapıdaki çatlak sistemiyle hızla derinlere iner, geçirimsiz yüzler ve faylanma doğrultularında yüzeye çıkar. Saf kıvılcım kuşağının yayılış alanındaki ofiyolitlerde toprak nemliliği daha uzun süre etkili olur. Sık bitki örtüsünün bulunduğu topraklarda yağışların infiltrasyonla toprağa geçişi kolaylaştırmakta, bu sayede yeraltı suyu da beslenmektedir. Sarp yamaçlar boyunca yüzeysel akışa geçen sular, hızla dere yataklarına ulaşarak uzaklaşmaktadır.



Harita 4.13. İnceleme alanındaki hidrografik yüzeylerin yükseltiye göre dağılımı

Su kaynakları ile insan yerleşimleri arasında da yakın ilişki söz konusudur. Harita 4.13 ve 4.14’de görüldüğü gibi yerleşim yerleri, KD-GB doğrultulu olarak su kaynakları çevresinde toplanmıştır. Suyun kurak periyodun atlatılmasındaki işlevi nedeniyle bu yerleşimlerin çevresindeki doğal bitki örtüsü uzaklaştırılarak, yerine kültür bitkilerinin yetiştirildiği alanlara dönüştürülmüştür. Yine akarsuların vadi boylarında görülen heyelan alanları ve vadi tabanlarının genişlediği yerlerde sulamaya dayalı sebze ve meyve alanları oluşturulmuştur.

4.6. Antropojenik Faktörler-Bitki Örtüsü İlişkisi

Yeryüzünün insan eli değmiş yerlerinde, çeşitli bitkilerin yayılması ve göçü ile değişiklikler çok geniş ölçülü olmuştur. İnsanın etkisiyle bitkilerde değişmelere kısaca "*antropojen etmenler*" ismi verilir (Saya ve Güney, 2006).

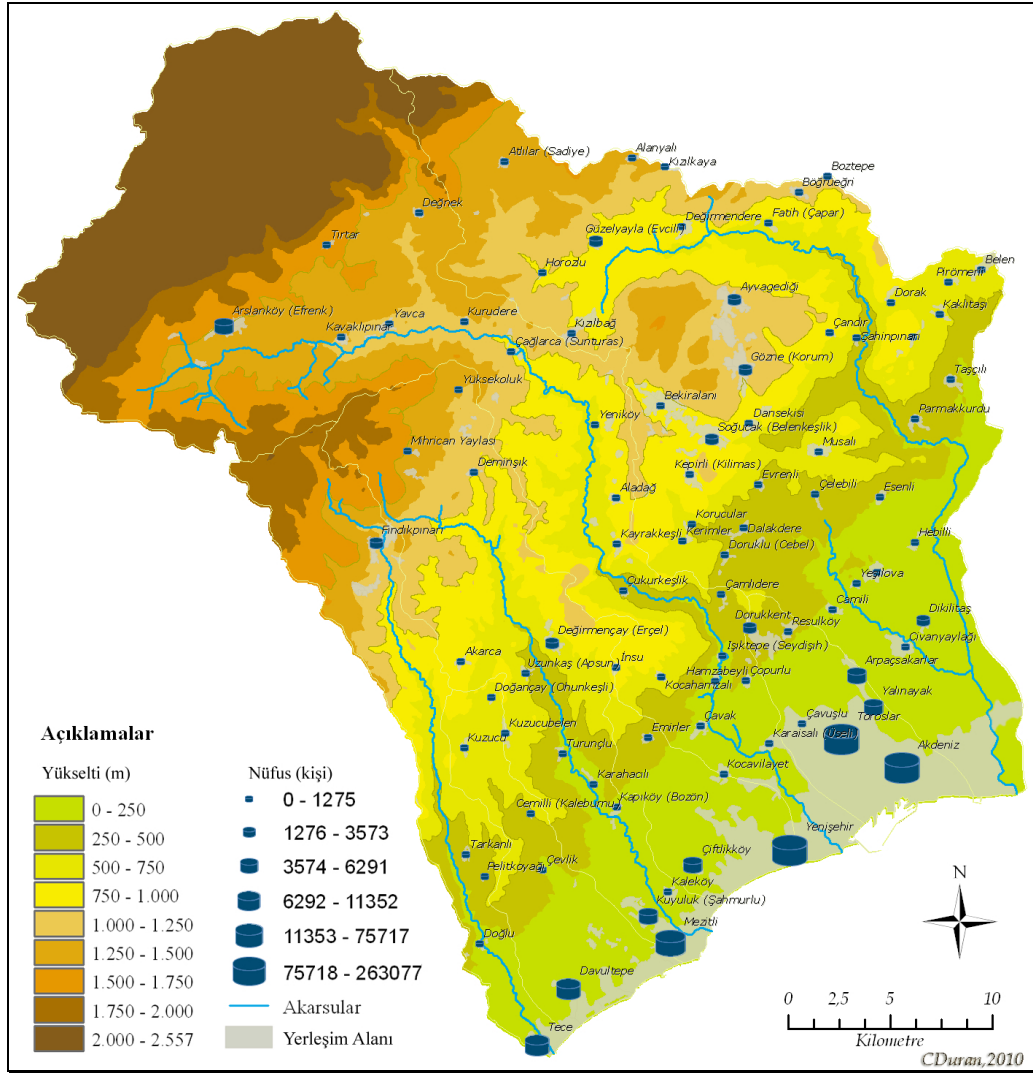
Doğal veya doğala yakın vejetasyonlarda süregelen değişim bir başka deyişle süksesyon, sisteme yapılan dış etkiler ile nitelik değiştirmektedir. Çeşitli alan kullanımlarının etkisiyle ortaya çıkan değişim, çoğunlukla degradasyon şeklinde olmaktadır. Duvar kenarlarında, yapı aralarında, çöplüklerde, molozlar üzerinde, çitlerde ve tarla sınırlarında çoğunlukla azotça zengin alanlarda ruderal vejetasyonun hâkim olduğu görülmektedir. (Yılmaz, 1996). Yerleşim alanlarında, çeşitli antropojen etkiler sonucu, değişen yaşam koşullarına uyum sağlamış bitki türleri "*synantropik türler*" olarak adlandırılmaktadır (Zohary, 1973’e atfen Yılmaz, 1996). İnsan müdahalesi ve faaliyetlerine bağlı olarak değişen ekolojik ortam şartları, bir takım bitki türlerini ortamdan uzaklaştırırken diğer bir takım türlerin yeni şartlara adapte olabilenler için teşvik edici olmaktadır. Ortam bozulmasına bağlı bitki formları ortaya çıkmaktadır.

Ağaçla insan arası ilişkiler bir bütün olarak düşünülürse, Prehistoryadan zamanımıza kadar insan topluluklarının varlıklarını sürdürmeleri, gelişmeleri ve kültürünün bedelini hemen çoğunlukla ormanlar ödemiştir. Araziden yararlanma insan için kaçınılmaz bir zorunluluk iken, başlangıçta tam ters metotlarla başlayan, doğadan yararlanma değil, doğayı sömürmeye dönük bir uğraşı sistemi, daha İlkçağ içinde önemli açıklar meydana getirmiştir. Dağlık sahalardaki ormanların yok edilmesi böyle bir kaynaktan yoksun kalındığı kadar, dağlık sahaların ekolojik dengesinin bozulması nedeniyle ortam koşullarını temelinden etkileyerek, ağacın yok edildiği yerlerde başlayan toprak erozyonu, fizik ortamın değişmesinde rol almıştır (Tunçdilek, 1985).

Bitki örtüsünün insanlarca değiştirilmesi, iklim dalgalanmalarından daha az önemli değildir. Vejetasyona gerçekleşen antropojen etkiler zaman zaman tüm diğer ekolojik faktörlerin toplamından daha önemli olmuştur. Mısırlılar Kilikya'yı geçici olarak işgal ettiklerinde yılda 10000 kalın gövde odununu İskenderiye'deki tersanelere gönderiyorlardı (Mayer ve Aksoy, 1998;47). Asırlar boyu süregelen açma, yerleşme, yangın, usulsüz kesim, otlatma, ormanlardan verim gücünün üstünde faydalanılması, bakımların ihmal edilmesi, mantar ve böcek zararları yüzünden ormanlar yer yer geniş ölçüde tahrip edilmiş, dolayısıyla bu ormanlar yerini çalı, antropojen stepler ve kayalıklara terk etmiştir. Böylece orman alanları azalmış ve bölgenin doğal ya da klimaks vejetasyonu yer yer bozulmuştur (Bozatl, 1989;12). Bu tür orman tahrip faktörlerinin etkisiyle orman örtüsü yerini verimsiz alanlara bırakmıştır. Günümüzde yanlış planlamalar sonucunda tarım alanlarının yerleşim yerlerince ortadan kalkması bu tür verimsiz alanların tarıma dönüştürülmesine yol açmıştır.

İnceleme sahasındaki yerleşmelerin yükselti basamaklarına göre dağılımı değişir. Yükseltinin artmasıyla coğrafi şartlardaki değişiklik, köy, kasaba, köy altı yerleşmelerin dağılımını da etkiler. Kıyıya yakın 0–250 m arası yükseltide daha yoğun bir yerleşim alanı söz konusuyken, yükselti arttıkça seyrekleşmekte ve ortadan kalkmaktadır (Harita 4.14, Tablo 4.3, Grafik 4.1).

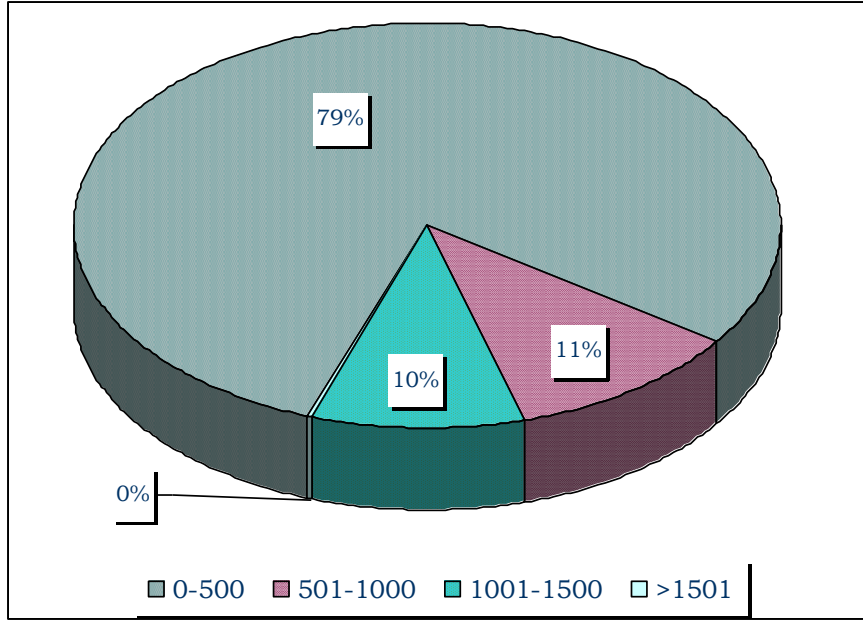
Tablo 4.3'de görüldüğü gibi havza içerisinde 0–500 m'ler arasında kalan sahanın büyük bölümü yerleşim alanları olarak kullanılır. Bu yükselti kuşağı tüm sahanın %32,5'ünü (yaklaşık 448 km²'lik alan) kaplar. 500–1000 m'ler arasında ki yerleşmelerin oranı ise % 11'dir (11,6 km² alan; 27 kırsal, 4 yayla yerleşmesi). Araştırma sahasında 1000–1500 m'ler arasında kalan yerleşmelerin oranı %10'dur (10,6 km² alan; 13 kırsal, 4 yayla yerleşmesi). 1500 m'nin üzerindeki tek yerleşim yeri, Tırtar köyüdür. Kuzeydeki en yüksek yerleşim yeri olan köyün yükseltisi 1550 m civarındadır. Bu köyün batısında Arslanköy kasabası (1450 m), doğusunda Değnek köyü (1350 m) ve daha doğuda Atlılar köyü (1400 m), kuzeydeki en yüksek yerleşim yerleridir. Bütün yerleşim yerlerinin toplam kapladıkları alan 107 km²'yi bulur. Bu da tüm arazinin % 7,7'sini oluşturur. Yükselti basamaklarına göre yerleşim yeri sayısı ve büyüklükleri de değişir. Yükselti arttıkça yerleşim sayısı ve büyüklükleri azalır. Büyüklük bakımından farklılık gösteren yerleşim yerleri, genellikle ikincil konutlarla büyümüş olan yayla yerleşimleridir. Nitekim yükseltiyle birlikte yerleşme sayısının azalması, yükseltinin artmasıyla yerleşim yeri kurulabilecek, az eğimli sahaların azalmasından da kaynaklanmaktadır.



Harita 4.14. Yükselti basamaklarına göre yerleşim yerleri ve nüfus büyüklükleri (TÜİK, 2008; OGM, 2003)

Tablo 4.3. Yerleşmelerin yükselti basamaklarına göre sayısı, kapladığı alan ve oransal dağılışı

Yükselti Basamakları (m)	Yükselti Basamakların Kapladığı Alan (km ²)	Yerleşmelerin Kapladığı Alan (km ²)	Yerleşmelerin Yükselti Basamağına Oranı (%)	Yükseltiye Göre Yerleşmelerin Oranı (%)	Yerleşim Sayısı (Adet)
0-500	448	84,6	18,9	79	33 kırsal 4 kentsel
501-1000	349	11,6	3,3	11	27 kırsal 4 yayla
1001-1500	289	10,6	3,7	10	13 kırsal 4 yayla
>1501	297	0,2	0,06	0.2	1 kırsal
Toplam	1383	107	7,7	100	73 kırsal 8 yayla 4 kentsel



Grafik 4.1. Yerleşim yerlerinin yükselti basamaklarına göre kapladıkları alanların oransal dağılımı

Yerleşim yerleri ile (insan faaliyetlerine açık alanlar) bitki örtüsünün dağılımı arasında yakın bir ilişki söz konusudur. Yerleşim yerleri ve yakın çevrelerindeki bitki örtüsü, genellikle zayıf ve verimsiz niteliktedir. Antropojen etkiyle, orta ve alçak zonda verimsiz karakterde maki toplulukları ve kızılçam ormanları, yüksek kesimde yine verimsiz sedir-ardıç-karaçam ormanları geniş yer kaplar. Ayrıca doğal bitki örtüsüyle kaplı alanlar, yerleşim yerlerinin çevresinde açılmış tarım alanları ile yeknesak görünümü kaybolmuştur. Yerleşim yerlerinden uzaklaştıkça insan etkisi belirgin bir şekilde azalmaktadır. Verimli orman kuşaklarının bulunduğu bölümler, çoğunlukla yerleşim yerlerinden uzak yada çok seyrek yerleşim birimleri görülür (Harita 3.7;4.14).

İnceleme alanının doğusunu oluşturan Deliçay Havzası'nda, DSİ tarafından yapılan etütler neticesinde, 1984 yılında havzanın %35'ini kaplayan maki örtüsü, 2008 yılında %28'e düşmüştür. İncelenen havza alanları, geçmiş yıllarda yoğun halde ormanlarla kaplı olduğu DSİ¹⁶ ve AGM¹⁷ kayıtlarında bulunmaktadır. İnsan ve hayvanların olumsuz etkileri neticesinde ormanlar tahrip olmuştur. Verimsiz karakterdeki ormanların oluşmasında, aşırı hayvan otlatması ve tarımsal alan kazanımı amacıyla yapılan açma, en önemli tahrip faktörlerini oluşturmaktadır. Bu alanlarda kışın çok sayıda kıl keçisi barındırılarak kışlak olarak kullanılmıştır. Aynı zamanda

¹⁶ Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü Taşkın Raporları

¹⁷ Ağaçlandırma Genel Müdürlüğü Ağaçlandırma Projeleri

Yörüklerin geçiş güzergâhlarındaki sahalara, otlatma tahribatına yoğun olarak maruz kalmıştır. Sedir ormanlarının bulunduğu sahalarda çok sayıda şamdan şekilli sedir görülür (Foto 4.6). Eğim değerlerinin arttığı bölümlerde erozyon ile üst toprak taşınmıştır. Bu tahribatlar sonucu taşlık kayalık alanlar ortaya çıkmıştır .



Foto 4.6. Sedir uç sürgünlerin tahribi (genellikle keçi otlatması) ile yan sürgünlerin çatallı gelişmesi sonucu çok sayıda şamdan gövdeli sedir ağaçları görülür

Yörük denilen göçebe topluluklar yaz mevsiminde Torosların subalpin yaylalarına çıkmakta ve yoğun olarak hayvancılık faaliyetlerini sürdürmektedir. Aşırı hayvan otlatması sonucu; subalpin-alpin yaylalar, özellikle karstik alanlar adeta bir taş çölünü almıştır. Bu yaylaların klimaks ot kompozisyonu ortadan kalkmış, bunların yerini *Euphorbia* sp. (sütleşen), *Verbascum* sp. (sığır kuyruğu), *Asragalus* sp. (geven), *Daphane sericea* vs almıştır. Yörüklerin civardaki ormanlardan yakacak odun temin etmeleri, ormanın üst sınırının bazı yerlerde 100–200 m kadar düşmesine sebep olmuştur. Ayrıca mevcut ormanlarda dejenere edilmiştir. Örnek olarak 2000–2200 m civarında uzanan Mersin'in kuzeybatısındaki Dümbelek düzü'ndeki sedir ve ardıçlar ortadan kalkmış ve mevcutları da son nefeslerini vermek üzeredir (Atalay, 1987).

Türk ormancılığının ana sorunlarından biri ormanla otlatmanın yeterince ayrılmamasıdır. Hızla artan nüfus nedeniyle beslenme için hayvan varlığı da arttırılmalıdır ki, bunun sonucunda ormana olan otlatma baskısı belirgin biçimde artar (Mayer ve Aksoy, 1998;271).

Havzaların yukarı kesimlerindeki ormanların kırsal nüfus tarafından kışlık yakacak odun olarak kullanımı da bitki örtüsü üzerindeki ayrıca baskıyı oluşturmaktadır. Bu durum bitki örtüsü ve ekolojik fonksiyonlar açısından bütünlüğün bozulması sonucunu doğurmaktadır. Tahribe uğrayan bitki örtüsünün toprak koruma, sel kontrol, heyelan önleme gibi fonksiyonları yerine getiremeyeceği açıktır (Foto 4.7).



Foto 4.7. Güz sebzesi olarak yetiştirilen fideler ve teraslanarak oluşturulan bahçeler (Hankediği-Horozlu köyleri arası)

Akdeniz Bölgesinde yaylacılık ikinci bir hayat tarzı ve yerleşme sahasıdır. Yaylacılık bir taraftan yaz döneminde orman alanlarında ve subalpin zonda hayvan otlatma, küçük çapta tarımsal faaliyet yapma ve nihayet Akdeniz'in yaz dönemindeki boğucu sıcaklığından kurtulmaya dayanır. Bu yaylalarda tarımsal faaliyet ve hayvan otlatma sonucunda yaylalar civarındaki orman örtüsü bilhassa sedir, karaçam ve göknar ormanları tahrip edilmiş ve sekonder bir orman formasyonu olarak ardıçlar yaygınlaşmıştır (Bozatl, 1989;12). Yörede rekreasyon amaçlı yayla alanları, orman yetişme muhitine uygun yükseltide ve genelde 750–1500 metre arasında yoğunlaşmaktadır.

Yayla yerleşmeleri mekân ve nüfus açısından sürekli büyümektedir. Bu durum yaylaların sahip olduğu potansiyel olanakları zorlamakta ve yayla alanlarının ekosistemini bozmaya başlamaktadır. Deniz kıyılarımızda ve verimli tarım topraklarımız üzerinde gelişen çarpık yapılaşma, yayla alanlarımızı da tehdit etmektedir. İnsanların sürekli bir biçimde doğayı kendi amaçlarına uygun olarak değiştirme eğiliminde olmaları, kıyılarda ortaya çıkan doğal ve çevresel bozulmaların giderek yayla alanlarına taşınması sonucunu doğurmaktadır (İlter, 1995).

Deliçay, Müftü Deresi, Mezitli, Tece dereleri ile bu derelerin kollarının geçtiği akarsu vadileri genelde kır ve kasaba yerleşmelerinin yoğun olduğu alanlardır. Akarsu vadileri ve çevresindeki yerleşmeler çoğunlukla taraçalar veya küçük birikinti yelpazeleri üzerinde yer alır. Yerleşme dokusu seyrek ve yerleşmeler genelde ya bir yamaçta ya da vadi boyunca uzanmıştır. Örneğin; Bekiralanı ve Soğucak köyleri buna güzel bir örnektir (Sandal, 2002).

Atalay (1987) tarafından, inceleme alanının da içerisinde bulunduğu yayla alanlarındaki bitki örtüsünü antropojenik etkiyle yatay yönde değişimini, aşağıdaki sıraya göre yapmıştır.

Yayla→ Antropojen step→ Ardıç→ Gökna→ Karaçam→ Sedir+Karaçam+Gökna

Mersin kent merkezindeki yetersiz yeşil alanla birlikte yaz aylarındaki aşırı sıcaklar ve yüksek nem oranı, kuzeydeki yüksek yaylalık alanlara olan ilgiyi arttırmaktadır. Gözne, Ayvagediği, Fındıkpınarı, Soğucak, Bekiralanı, Yeniköy, Mihrican, Kızılbağ gibi doğrudan yaylalık olarak kullanılan yerleşimler yanında Arslanköy, Değnek, Aladağ, Değirmendere, Çağlarca gibi köy-kasaba yerleşimleri de yaylacılık amaçlı ikincil konutların yer aldığı yaz aylarında yoğun nüfuslanmanın olduğu merkezlerdir. Yayla yerleşimlerindeki kullanıcı sayısındaki artışla birlikte ana yayla yerleşmelerinin çevresindeki küçük birimlerle birleşmeyle büyümektedir. Yayla yerleşmeleri ile insan faaliyetlerindeki artış, bu yerleşimler arasındaki ulaşım imkânlarını kolaylaştıracak, yol yapım çalışmalarını da arttırmıştır (Foto 4.8). Yayla yerleşmeleri mevcut ulaşım ağı içerisinde kolaylıkla ulaşılabilir mesafelerde ve ulaşım imkânlarının uygun olması nedeniyle ekolojik ortam üzerindeki baskıyı artırıcı nitelik taşımaktadır.

Kıyı kuşağı boyunca gerçekleşmiş olan yapılaşma ile kıyı kuşağı bitkilerinin bu alanlardan uzaklaştığı kumul vejetasyonun yok olma noktasına gelmiştir. Ayrıca, tarımsal faaliyetlerin kentten kuzeydeki köy yerleşmelerine kayması ile bu alanlardaki maki ve orman formasyonları içinde büyük tehdit oluşturmaktadır (Foto 4.9). Çeşitli tahrip faktörlerinden, açma, otlatma, kaçak kesim, orman yangınları, aşırı ilaçlama ve gübreleme gibi nedenler ekolojik ortam üzerinde ciddi sorun oluşturmaktadır.



Foto 4.8. Fındıkpınarı yolu çalışmalarından bir görünüm



Foto 4.9. Eğimli alanların tarıma açılmasıyla oluşan erozyon ve toprak taşınması (İçmeler mevki)

BEŞİNCİ BÖLÜM

5- EKOLOJİK ORTAM ÜZERİNE DEĞERLENDİRMELER

Bu bölümde, inceleme alanını oluşturan akarsu havzalarına ilişkin çeşitli çevresel sorunlar ve bu sorunlara karşı alınacak önlemler üzerinde durulmuştur. Çevresel risk oluşturan faktörlerin olumsuz etkilerine karşı arazinin fonksiyonel özellikleri dikkate alınarak, koruma-kullanma dengesinin oluşturulmasının önemine dikkat çekilmiştir.

5.1. Yanlış Arazi Kullanımı

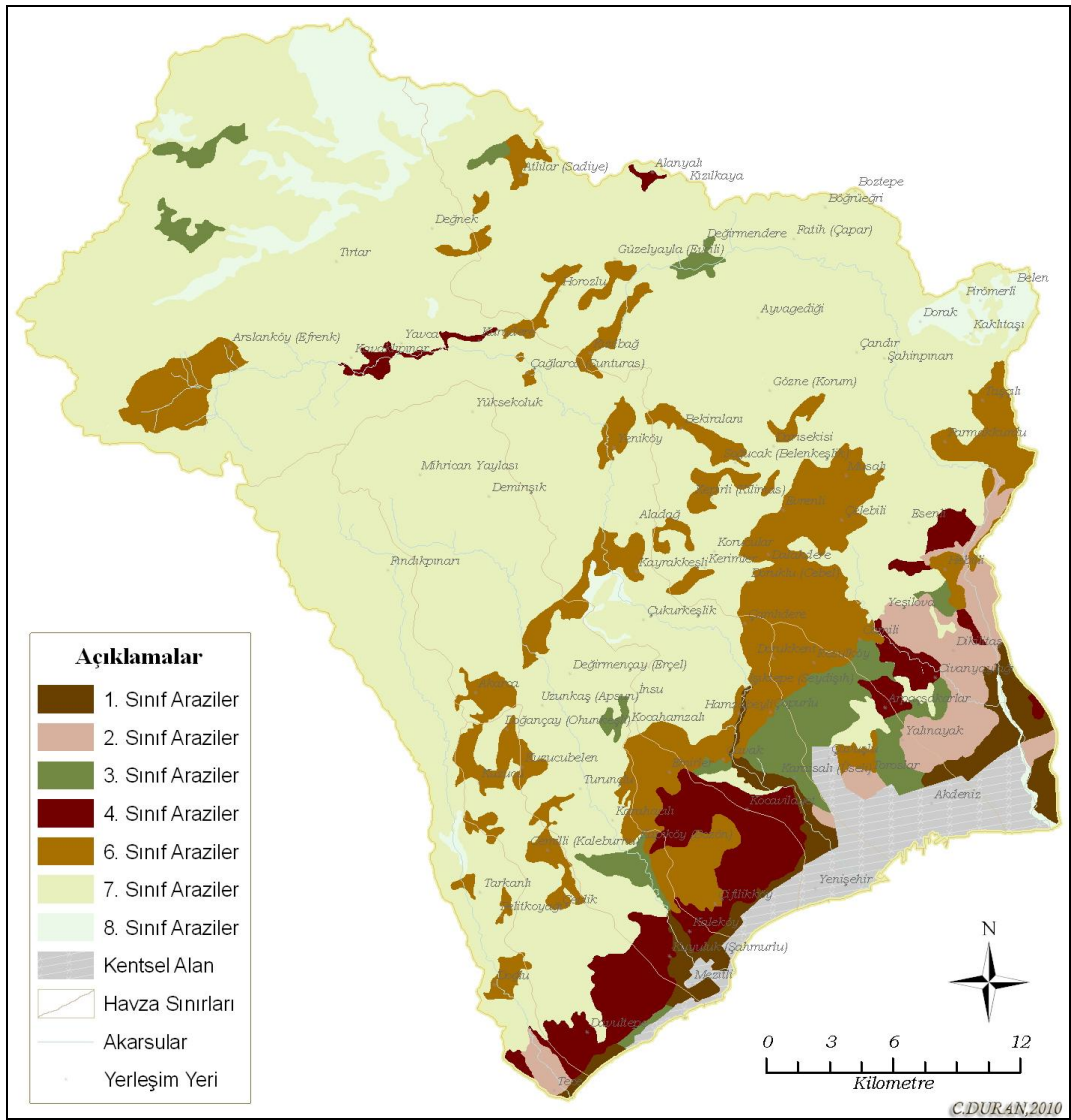
Arazi kullanım planları ve politikaları yurdumuzda tam anlamıyla uygulanamamaktadır. Bugün verimsiz eğimli sahalar, tarım arazisi olarak kullanılırken yanlış imar planları sonucu I. sınıf tarım arazileri üzerinde ise yerleşim yerleri ve sanayi kuruluşları ile geri dönüşü olmayan kullanımlar söz konusudur. Mersin kentinin kurulu bulunduğu alan ile kuzeyindeki eğimli arazide, arazi kabiliyetine uymayan kullanımlar bulunmaktadır.

Çeşitli tarımsal ürünler verebilecek potansiyele sahip arazi parçalarından en yüksek düzeyde ve devamlı bir faydalanmayı sağlamak amacıyla arazinin, yapısal niteliklerine, potansiyeline ve çevre koşullarına dayanılarak sınıflandırılmasına *Arazi Sınıflaması* ya da *Arazi Yetenek Sınıflaması* denir. Bu sistemde öncelikle arazi, çeşitli kısıtlamalara dayanarak iki genel bölüme ayrılır. Bu iki arazi kabiliyet bölümlerinden her birisi dört arazi kabiliyet sınıfını kapsar. Böylece sekiz arazi sınıfı ortaya çıkar. Arazinin kullanılması ile ilgili olarak özel işlem, tedbir ve özen bakımından bu arazi kabiliyet sınıfları genel bir ayırım ifade eder. Kuşkusuz, bu sınıfların birbirinden ayrılmasında, arazinin kullanılmasından doğan ve devamlı olan kısıtlamalar ve tehlikeler göz önünde tutulur. I. sınıf araziden VIII. sınıf araziye doğru gidildikçe kullanımdaki kısıtlamalar ve tehlikeler, özellikle toprak erozyonu tehlikesi artmakta ve arazinin çeşitli amaçlar için kullanılma olasılığı iyice azalmaktadır. Diğer taraftan kullanma yoğunluğu, arazinin işlenme entansitesi ve kullanma çeşitliliği I. sınıf arazide çok fazla iken, bütün bunlar VIII. sınıf araziye doğru iyice azalmaktadır (Balcı, 1996;222).

Her bir relief ünitesinden yararlanma değişik biçimde ve farklı metotların uygulanması ile mümkün olabilmektedir. Buna göre insanların mekân üzerindeki davranışlarını bir anlamda relief faktörlerinin organize ettiği söylenebilir. Örneğin, bir ova ünitesi ile bir dağ ünitesinden yararlanma yöntemleri birbirine benzemediği gibi, bir delta ovası ile bir peneplen ovası veya bir vadi ovasından yararlanma o derece başkadır. Her bir relief ünitesi, ondan yararlanma bakımından ayrı bilgi ve beceriye gereksinme gösterecektir. Kuşkusuz sadece bu husus, bir ülkede veya Dünya üzerinde araziden yararlanma tiplerinin neden birbirinden çok farklı olduğunu açıklar (Tunçdilek, 1985).

Arazi kabiliyet sınıflarının belirlenmesinde *eğim* en önemli kısıtlayıcı faktör olarak karşımıza çıkmaktadır. Çalışma alanı, karst topografyasının genel yapısına uygun olarak engebeli, dağlık, tepelik bir saha içerisinde yer aldığından eğim değerleri yüksektir. Tarıma elverişli saha sınırlıdır. İncelenen havzalarda eğimin ve erozyonun fazla olduğu yukarı kısımlarda, tarımsal faaliyeti kısıtlayıcı yüksek eğimli alanlar, geniş yer kaplamaktadır. Bu alanlar VI. ve VII. sınıf arazilerden oluşmuştur. Tarımsal faaliyete uygun I.-IV. sınıf araziler, eğimin azaldığı alüvyal sahaların bulunduğu kıyıya yakın bölümde toplanmıştır (Harita 5.1).

Araştırma sahasının arazi yetenek sınıfları, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü (1991) tarafından yapılmış toprak haritalarına göre belirlenmiştir. İncelenen akarsu havzalarının toprakları, arazi kabiliyet sınıflandırmasına göre değerlendirildiğinde; Kentin kurulu bulunduğu sahanın da I. sınıf tarım alanları üzerinde olması nedeniyle kentsel alanın çevresinde kalmış %2'lik I. sınıf tarım toprakları bulunmaktadır. I. sınıf tarım alanlarının %67'si (tüm sahanın %4'ü) kentsel yerleşimle kapanmıştır. Mersin kenti çevresindeki bu verimli tarım toprakları uygun iklim koşullarıyla beraber yörede yoğun tarımsal faaliyetlerin yapılmasına olanak sağlamaktadır. Ancak kentsel doku ile bu imkân ortadan kalkmıştır. Mersin Ovası'nın kuzeyinden itibaren eğim artışına bağlı olarak II., III. ve IV. sınıf tarım topraklarının alanı genişlemektedir. Bu toprakların kuzeyinde ise VI. sınıf topraklarla birlikte en geniş alanı kaplayan VII. sınıf alanlar (%66) yayılım gösterir. Toprak örtüsünün bulunmadığı taşlık, kayalık alanlar ve taşkın yatağı olarak kullanımdaki VIII. sınıf araziler, %5'lik alanı kaplamaktadır (Harita 5.1, Tablo 5.1, Grafik 5.1).

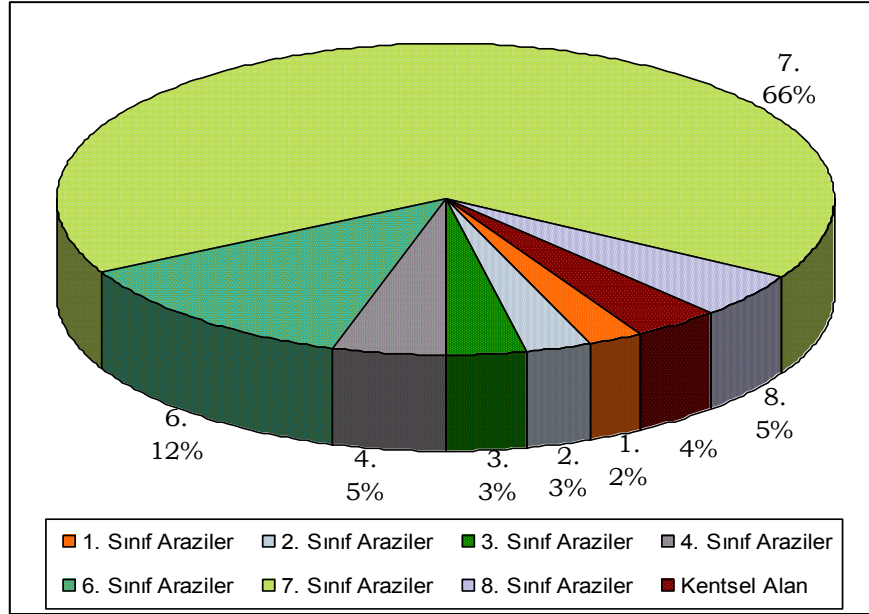


Harita 5.1. İnceleme alanındaki arazilerin yetenek sınıfları (KHGM, 1991)

Tablo 5.1. İnceleme alanındaki arazilerin yetenek sınıfları

Alanı Arazi Yetenek Sınıfları	Alan (km ²)	Oran (%)
I. Sınıf Araziler	30,6	2
II. Sınıf Araziler	39,4	3
III. Sınıf Araziler	45,9	3
IV. Sınıf Araziler	66,3	5
V. Sınıf Araziler	171	12
VI. Sınıf Araziler	915,7	66
VIII. Sınıf Araziler	63,1	5
Kentsel Alan	51	4
Toplam	1383	100

Kaynak: KHGM, 1991

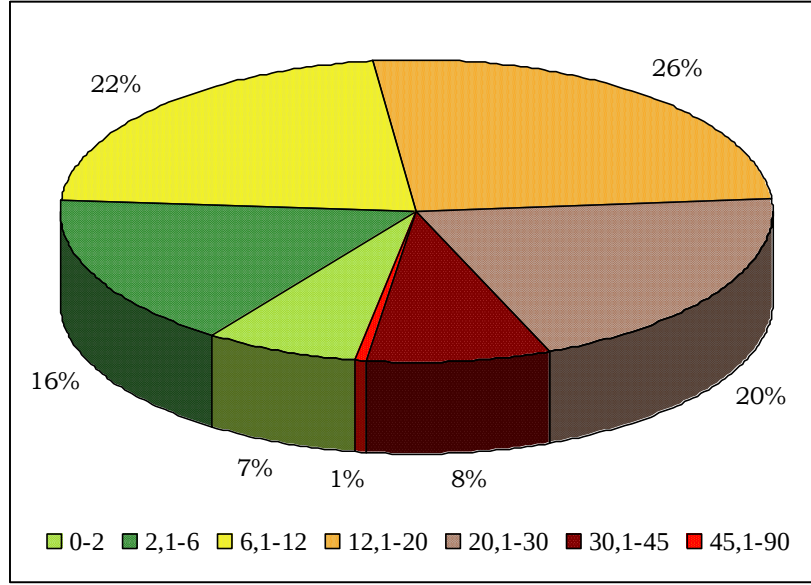


Grafik 5.1. İnceleme alanının Arazi Yetenek Sınıfları

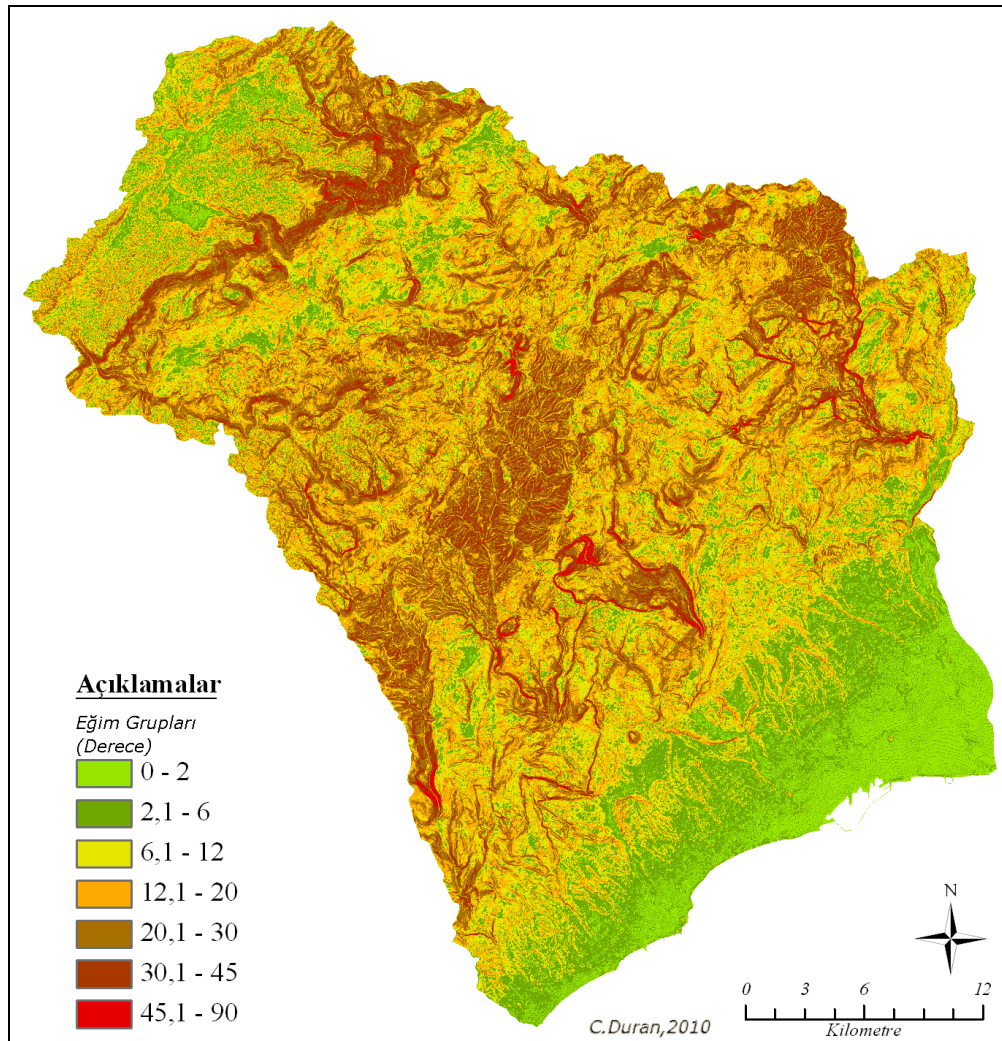
Dümbelek düzü Platosu, eğim değerinin %20'nin altındaki sahalara dâhildir. İklimsel kısıtlar nedeniyle tarıma elverişli olmayan, VII. sınıf araziler içerisinde değerlendirilmiştir. Aynı zamanda plato sahasının büyük bir bölümü, taşlık ve kayalık (VIII. sınıf) alanlardan oluşur. Plato yüzeyi ve kıyıdaki alüvyal alan dışında genel olarak, eğim değerlerine ve arazi yetenek sınıflarına uygun bir arazi kullanımından söz edilebilir. Eğim değerlerinin düşük olduğu sahalarda tarım alanıyken, eğim değerlerinin yüksek olduğu sahalarda ise orman alanları olarak kullanılmaktadır (Tablo 5.2, Grafik 5.2, Harita 5.2, 5.3).

Tablo 5.2. İnceleme alanındaki Eğim gruplarının dağılımı

Eğim Grupları	Yüzde (%)	Derece	Alan (km)	Oran (%)
Düz Eğimli	>5	0–2	96,8	7
Hafif Eğimli	5–10	2,1–6	226,5	16
Orta Eğimli	10–20	6,1–12	303,7	22
Dik Eğimli	20–30	12,1–20	353,0	26
Çok Dik Eğimli	30–40	20,1–30	278,8	20
Sarp Eğimli	40–60	30,1–45	116,0	8
Çok Sarp Eğimli	>60	45,1–90	8,2	1
Toplam	100	90	1383	100



Grafik 5.2. İnceleme alanının Eğitim grupları



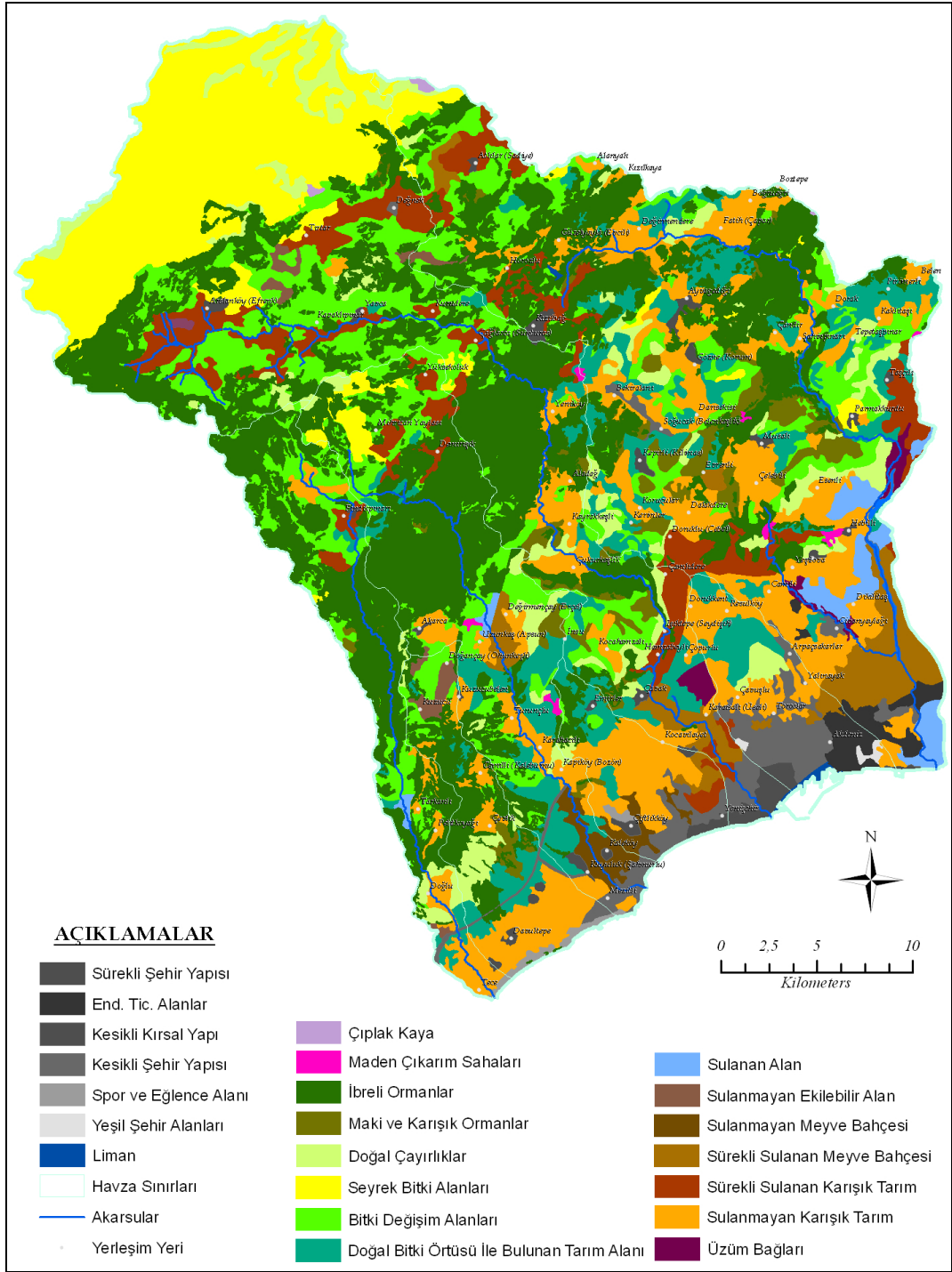
Harita 5.2. İnceleme alanının Eğitim grupları

Eğimi % 12'den fazla olan araziler, işlemeli tarıma uygun olmadığı gibi eğim değeri ve yamaç uzunluğu arttıkça, topraklar da erozyonundan dolayı bitki besin maddelerini kaybederek fakirleşir. Doğal bitki örtüsünün uzaklaştırılarak tarıma açılan bu tür eğimli arazilerde, ilk yıllar belirli oranda ürün alınır fakat sonraki yıllarda erozyon nedeniyle tedrici olarak verimliliğini kaybeder. Son aşamada ise taşlık kayalık alanların hâkimiyetine geçer.

İnceleme sahasını oluşturan havzaların yukarı bölümlerinde kuru tarım alanları ağırlıktayken, kıyıya yakın kesimlerde sulu tarım alanları artmaktadır. Tarım alanı dışında tutulan, V. ve VII. sınıf araziler üzerinde de tarımsal faaliyet yapılmaktadır. Havzaların taşıdığı riskler itibarıyla (sel-taşkın-erozyon) bu tür arazi bozulunda etkili olan kullanımların önüne geçilmesinde havzalarda söz sahibi kurumlar, gerekli önlemleri (havzalar bazında) almalıdır. Erozyon kontrolü ve bitkilendirme çalışmalarının da öncelikli olarak bu sınıf arazilerdeki yetenek sınıflarına uygun olmayan kullanımlar dikkate alınarak yapılması önem taşımaktadır.

I. sınıf tarım alanların üzeri büyük oranda kentsel yapılarla kapatılması sonucu, tarımsal faaliyet kentin etrafındaki II.-IV. sınıf arazilerde yoğunlaşmıştır. Kırsal alanlarda ise çoğunlukla VI. sınıf araziler tarım alanları olarak kullanılmaktadır. Kentin etrafına çekilen tarım alanları yaygın olarak traverten arazilerin bulunduğu ve tarımsal verimliliğin düşük olduğu alanlarda görülmektedir (Harita 5.4). Bu tür kullanım şekli ile traverten/kaliş arazilerin imara uygun sahalar olarak ayrılanıp, alüvyal ve verimli toprakların tarım alanı olarak korunması gerekirken, yanlış imar planları sonucu; intansif tarım imkânı ve arazi kullanımına uygunluk, araziden çok yönlü faydalanma olanakları göz ardı edilmiştir.

Kentsel gelişimin verimli tarım toprakları üzerinde yayılmasıyla, büyük bir üretim kaybına neden olmuştur. Üstelik kentin akarsu havzaları dikkate alınmadan gelişmesiyle sel ve taşkın afetlerine açık hale gelmiştir. Burada sel ve taşkın afetlerinin verdiği zarar ve kayıplar, ayrıca üzerinde düşünülmesi gereken bir sonuçtur (Harita 5.5). Aynı zamanda akarsuların havza alanları son derece önemli doğal bitki toplumlarını barındırmaktadır. Kıyıda yoğunlaşan nüfus kuzeyde çeşitli tarımsal faaliyet, maden ve taş ocağı işletmeleri, yaylak ve rekreatif faaliyetler ile bu doğal alanların da bozulmasında etkili olmaktadır.

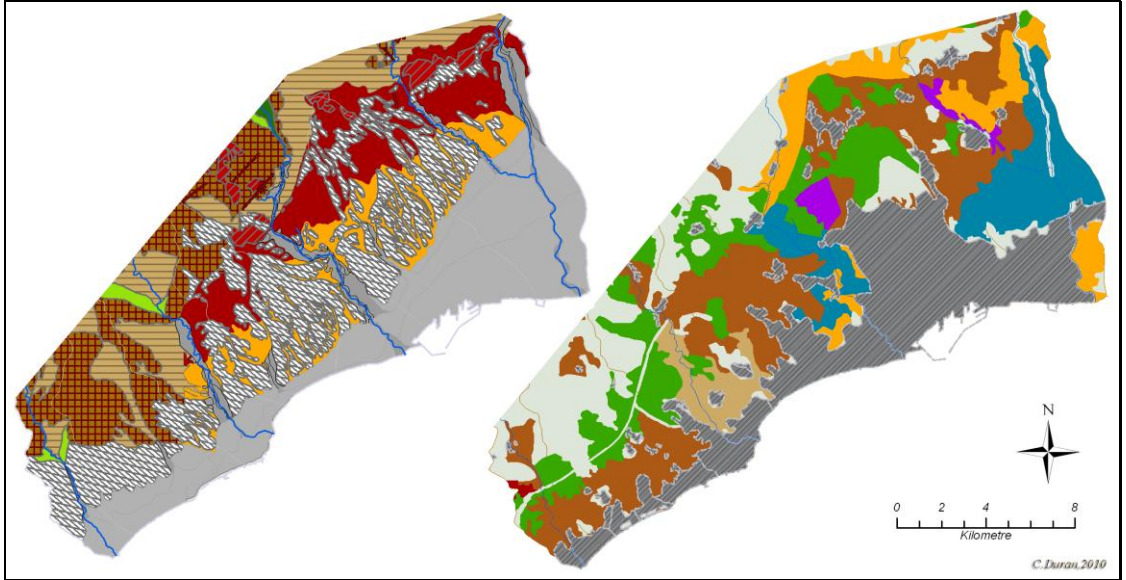


Harita 5.3. İnceleme alanının Arazi Kullanım Sınıfları¹⁸

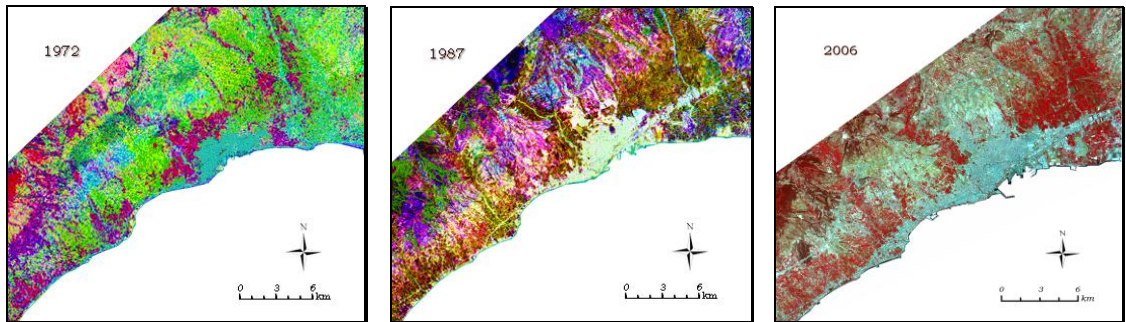
Sırt ve etek yerleşmelerindeki insanlar, bulundukları alanı değerlendirirken, yerleşmelerin ön kısmındaki daha düz alanları tarımsal amaçlarla, yerleşmelerin arka kısmındaki daha eğimli ve yüksek alanları ise daha çok hayvancılık amacıyla kullanırlar.

¹⁸ Arazi Kullanım Sınıflarının belirlenmesinde, çeşitli sayısal verilerden (Uydu Görüntüleri, Sayısal Meşcere Haritası, Çevre Düzen Planları, Corine Arazi Sınıfları) faydalanılmıştır.

Bugün önceki yıllara göre hayvancılık faaliyetlerine ayrılmış alanların bir bölümü işlenerek, taraçalar haline getirilerek ve sulama imkânı geliştirilerek meyve bahçelerine ve modern bağ alanlarına dönüştürülmüştür. Vadi yerleşmelerinde ise vadinin iki yamacı meskenlerle iç içe yer alan meyve bahçeleri veya üzüm bağlarıyla kaplanmıştır (Sandal, 2002). Akarsuların güzergâhı boyunca yer yer oluşmuş heyelan alanları, tarımsal faaliyete uygun araziler olarak ortaya çıkmış ve kullanım şeklide bu yolla meyve bahçelerine dönüştürülmüştür (Şekil 5.1, Foto 5.1). Yine Arslanköy kasabasının bulunduğu faylanmayla oluşmuş tektonik çukurluğun batısı, sulanabilir meyve bahçeleri için uygun arazi kullanım biçimini ortaya çıkarmıştır. Bugün bu saha, arazinin sunduğu kullanıma uygun olarak meyve bahçeleri ile kaplıdır (Şekil 5.2). Dereler ve akiferler, tarımsal üretimde yoğun olarak kullanılmaktadır.



Harita 5.4. Jeoloji haritasında (solda) Delta Çökelleri, Traverten Araziler ve bunların üzerindeki arazi kullanım şekilleri (sağda) (Açıklamalar için Harita 1.1 ve 3.22'ye bakınız)



Harita 5.5. Landsat 1972, 1987 ve Aster 2006 yıllarına ait uydu görüntülerinde Mersin kentinin zamana bağlı olarak fiziksel gelişimi

Dört akarsuyun kolları ile birlikte arazide açmış olduğu derin vadiler, kuzeyden soğuk ve kuru havanın kıyıya akmasını sağlamaktadır. Genel uzanım yönleri irtifa değişimine uygun olarak KB-GD doğrultudadır. Vadiler boyunca gerçekleşen akım, yerleşim alanlarını, tarım alanlarını ve meyve bahçelerini etkileyecek derecede önemli soğuk hava çökelmelerine sebep olmaktadır. Ağır ve soğuk hava inversiyona da neden olur. Kıyıya yakın kesimlerde kirli bir gökyüzü sıklıkla yaşanır.

Mersin kentinin kuzeybatısında, Mezitli Deresi Havzası içerisindeki yerleşim yeri olan Değirmençay kasabası, 500–600 m yükseltilerde heyelan alanı üzerinde yerleşmiştir (Foto 5.1). Yerleşimin çevresi de dairesel bir çukurluk şeklindedir. Yörede oluşmuş mikro-klima şartları ile dört mevsim tarım ürünü, meyve ve sebze çeşitleri yetiştirilmektedir. Yerleşim yerinin kuzeybatısında yer alan, kuzeyden inen soğuk havayı engelleyen, vadiyi ortalayacak şekilde yükselen bir kütle mevcuttur. Bu kütlenin taşocağı tarafından işletilmesi, engelin küçülmesine, soğuk havanın iç kısımlara sokulmasına ve lokal oluşmuş mutedil iklim şartlarının değişmesine neden olduğu belirtilmektedir (Foto 5.2).



Şekil 5.1. Efrenk ve Mezitli derelerin açtığı vadiler çevresinde, heyelanla çökme genişleme sonrası dere sistemleri ve arazi kullanımı arasındaki ilişkiler (Google Earth, 2010)



Foto 5.1. Değirmençay beldesi ve çevresinden bir görünüm



Foto 5.2. Taş ocağının faaliyetiyle alçalan kütle ve tarım alanları (Değirmençay beldesi)

Mersin kenti kuzeyi havzalarda yaşayan kırsal nüfusun geçim kaynağı genel olarak tarım ve hayvancılıktır. Yamaç arazilerde ormanlardan açma yapmak suretiyle tarım ürünü yetiştirme ve gelir sağlama uğraşı haline gelmiştir. Çoğunlukla Elma, Şeftali gibi meyvelerin yerini aldığı orman alanları, belirli bölümlerde parçalanmışlık nedeniyle alan kullanım bütünlüğü bozulmuştur (Foto 5.3).



Foto 5.3. Demirişik köyü yakınlarında şeftali bahçesi ile kızılçam ormanının iç içe geçmiş görüntüsü



Şekil 5.2. Google Earth görüntüsüne göre Ardıc çukurluğunda (Arslanköy ve çevresi) yüzey şekillenmesi ile arazi kullanımı arasındaki ilişki (2010).

Fizyografinin iklime etkileri ile doğal bitki örtüsünün dağılımı değişir. Bu arada bitki örtüsündeki dağılım ve yeryüzü şekillerindeki çeşitlilik, arazi kullanım biçimlerini de etkilemektedir.

Güneşli gün sayısı ve bulutlu gün sayısı bakımından yüksek güneşlenme süresi, düşük bulutluluk sayısının hâkim olduğu Mersin, seracılık bakımından da önemli bir potansiyele sahiptir. Kıyıya yakın bölümlerde don olayların da çok az görülmesi nedeniyle kentin çevresindeki tarımsal potansiyelin yetersiz olduğu traverten/kaliş araziler üzerinde turfanda sebze üretimine uygun sera alanı olarak kullanım imkânı vardır. Böylece verimsiz tarım alanlarının eğimli bölümleri, hem güneş enerjisini kullanarak seraların ihtiyacı olan enerji kolaylıkla elde edebilecek, hem de Mersin'in kolay taşımacılık imkânları kullanabilecektir. Birçok fonksiyonu barındırması nedeniyle saha, bu tür uygulamalar için uygun bir coğrafi yapı sunmaktadır. Kentin sınırlandırılması, arazinin doğru kullanılması ve üretim alanlarından optimum verimin elde edilmesi gibi açılardan kente bir model oluşturabilecek yapı sunacaktır.

Belirlenen (Tece, Mezitli, Efrenk, Deliçay) akarsu boylarında parçalı sulanabilir alanlarda tarımsal amaçlı yararlanmanın dere yataklarını daraltıcı etkisi ile bu alanlarda doğal yapıya zarar verilmektedir. Ayrıca büyüyen yayla yerleşmeleri, insan faaliyetleri ile birlikte yapılaşmadaki artış bu tür yerleşimlerin çevre üzerinde baskı oluşturmalarına neden olmaktadır. Havza alanlarının daha çok eğimli yamaç arazilerinde küçük boyutlu havuzlar yapılmak suretiyle meyve bahçelerine dönüştürülmektedir (Foto 3.27). Bu alanlar, aynı zamanda erozyona hassas bir hale de dönüştürülmüş olmaktadır. Hiçbir arazi örtüsü, doğal bitki örtüsü gibi erozyona karşı etkili olamamaktadır.

Sel ve taşkınların giderek daha sık ve daha şiddetli yaşanmasında, yağış havzalarındaki doğal bitki örtüsünün (özellikle ormanların), ekolojik denge koşulları dikkate alınmaksızın kısa vadeli çıkarlar uğruna insan eliyle değişikliğe uğratılması ya da ortadan kaldırılması, dere/akarsu yataklarının çeşitli nedenlerle dolması ya da daraltılması, yamaçların ve eğimli arazilerin herhangi bir toprak koruma önlemi alınmaksızın işlemeli tarım altında bulundurulması ve dolayısıyla arazi yetenek sınıflarına aykırı kullanımlar esas rolü oynamaktadır (TMMOB, 1999).

Sel, taşkın, sedimentasyon ve çığ gibi olaylar zinciri, toprak erozyonu ve heyelan sonucu gerçekleşmektedir. Bu da, bilgisiz arazi kullanımı sonucu oluşmaktadır. Sel ve taşkınlar ülke kalkınmasını ve halkın hayatını tehdit eden en büyük sorunlardandır (Aşk, 2009).

5.2. Orman Yangınları Riski

Yangın, pek çok orman ekosistemlerinin doğal bir bileşenidir. Yangın geçirmek, ekosistemin *gençleşmesine* yol açtığı ifade edilir. Ateş, otsu bitkilerde olduğu kadar çalı türlerinde (*Cistus*, *Spartium junceum*) ve ağaçlarda da (*Pinus*) pek çok bitkinin çimlenmesini kolaylaştırır. Bu bitkilere pyrophyte (yangına bağlı bitkiler) denir. Bunlar bir anlamda yangın sonrası öncü bitkilerdir (Montgolfier, 2005;136).

Orman yangınları, Akdeniz eko-bölgesinin karakteristik bir parçasıdır. Mersin kenti ve kuzeyini içine alan saha, iklim-yükselti ve vejetasyon özellikleri açısından bu bölge içinde yer almaktadır. Yangınların bitki toplulukları üzerindeki olumsuz etkisine karşı, bitkilerde bu tehdide karşı çimlenme becerilerini geliştirerek uyum sağlamışlardır. İncelenen akarsuların tamamında en geniş yayılışa sahip tür, kızılçamdır (Harita 3.10). Yangına en hassas tür olarak bilinen kızılçamın çok geniş bir alanda yayılıyor olması, orman yangınlarının da ekolojik ortam üzerinde önemli bir riski taşıdığını göstermektedir.

Kızılçam yangına uyum sağlamış bir türdür. Kızılçamın yaşamı ve biyolojik özellikleri yakından gözleendiğinde, yaşamının her aşamasında, biyolojik özelliklerinin yangınla özdeşleştiği görülür. Kızılçam ekosistemlerindeki maki elemanlarında da benzer özellikler vardır. Esasen termomediteran ve mezomediteran kuşakta, orman dinamiğinin bir bileşeni olan yangına uyum göstermeyen türlerin yaşamlarını sürdürmeleri güçtür. Bununla birlikte, kızılçam gençleşmesinde esas olan tohumdur. Tohum varsa yangın olması veya olmaması durumunda yeni generasyonların oluşumu olanaklıdır. Ancak ekosistemde binlerce yıl yaşayabilmek ve generasyonlarını devam ettirebilmek için, Akdeniz ikliminde ana afeti oluşturan yangına uyum esastır. Aksi halde, kızılçam ormanlarından ve dolayısıyla tohumdan söz edilemez. Ayrıca, yangının sağladığı olumlu ortamda çimlenmeler, fidanların yaşama oranı ve gelişmeleri çok daha iyidir (Boydak vd. 2006).

Akdeniz bitki örtüsü formasyonlarının yapısal durumu da yangınların büyümesini kolaylaştırıcı bir etmendir. Aslında, toprağın üstündeki örtü ve otsu bitkiler yazın kurumakta ve parlamaya hazır duruma gelmektedirler. Kısa boylu odunsu bitkilerin oluşturduğu "çalılar", genelde Akdeniz orman alanlarının büyük bölümünde bol miktarda bulunmaktadır. Bunlar, ateşin başladığı otsu örtü ile "gerçek ağaçlar" olan odunsu boylu bitkilerin tepeleri arasında alevlerin sıçraması için ideal bir ara istasyon görevi yaparlar. Tepeler tutuştuğunda ise bütün gücünü yangına katmaktadır (Şekil 5.3).

Ateşin bu ilerleme hızı, rüzgârın çok şiddetli olması durumunda saatte birkaç kilometreye istisnai olarak çıkabilse de, normalde, saatte birkaç yüz metreye ulaşmaktadır. Buna karşın, rüzgârın tersi yönde yangın, çok yavaş olarak "geriye doğru" gidebilmektedir (Montgolfier, 2005;132). Orman yangınlarında yangının başlaması, büyümesi ve genişlemesinde birkaç faktör, çok büyük etkiye sahip olmaktadır. Orman yangınlarının tepe yangınına dönüşmesi ile kontrolü güçleşir.



Şekil 5.3. Akdeniz ormanlarında yangınların çıkma ve ilerleme mekanizmalarının şeması (Delabraz 1995'e atfen Montgolfier vd., 2005).

Yangınların başlama ve gelişmesini sağlayan kuru otsu ve çalı türleridir. Bu türlerin katlı orman vejetasyonu içerisinde kontrol altında tutulması gereklidir. Tam kapalı ormanlar kurarak ve koruyarak, alt kattaki otsu ve çalı türlerin yetersiz ışıkla sınırlı oranda bulunması sağlanabilir. Bu da büyük yangınların çıkma riskini azaltır. Tıraşlama kesimler sonrası uygulanacak silvikültürel işlemler, daha çok tam kapalı meşcere oluşturmaya dönük ve otsu ve çalı tabakasıyla ilk yıllarda mücadele ile yangına dayanıklı ormanlar kurulabilir. Diğer bir yol ise geleneksel olarak ormandan faydalanma şeklinin düzenlenmesi ile olabilir. Bunun için Silvopastoral yöntemler uygulanabilir. Alt tabakaya kontrollü müdahale şekillerinden, kontrollü hayvan otlatma, yakacak dal ve odun yararlanması gibi faaliyetlerle yangın sezonunda ki artan kuru alt tabakanın ve potansiyel yangın oluşturacak materyalin azalmasına katkı sağlayacaktır.

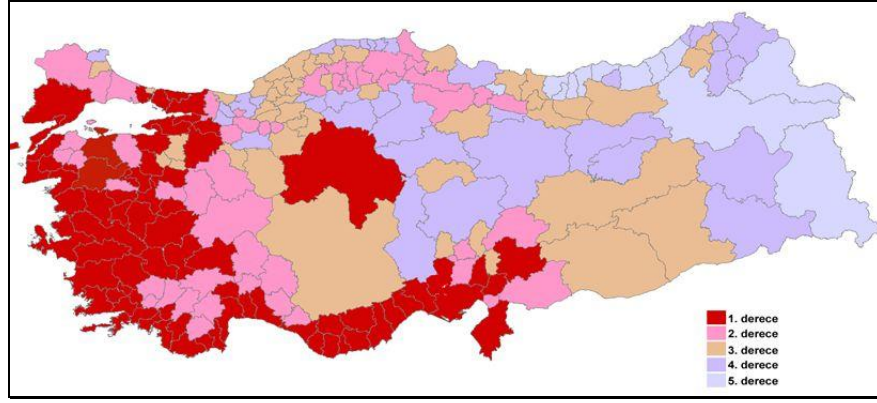
Orman yangınları, tüm Akdeniz ülkelerinde olduğu gibi ülkemizde de riskli bölgelerde çok sayıda yangın çıkmaktadır (Harita 5.6). Bu yangınların bir kısmı büyüme imkânı bulamadan söndürülmekte, bir kısmı ise çok büyük alanlara yayılarak büyük tahriplere yol açmaktadır. Büyük ölçüde yangınların oluşmasında iklimsel özellikler, arazi yapısı yanında ilk müdahalede ki gecikme ve kontrol çalışmalarındaki aksaklıklarında büyük payı olmaktadır. Yangının büyümesinde en önemli etkenlerden biri de tutuşturucu materyalin fazlalığı yangınların büyümesinde etkili olmaktadır.

Enerji nakil hatlarından çıkan yangınlarında önemli bir yer tuttuğu yangın varaka defterlerinin incelenmesi ve yetkililerle yapılan görüşmelerden ortaya çıkmaktadır. İç Anadolu'dan esen kuru şiddetli rüzgârlar, tellerin birbirine teması sonucu kuruyan vejetasyonu tutuşturmasıyla önemli miktarlarda alanların yanmasına neden olduğu belirtilmektedir.

Çeşitli kaynaklarda, orman yangınları sırasındaki hava hallerinin daima göz önünde tutulması gerektiği vurgulanmaktadır. Fön ise, orman yangınları açısından hava hallerinin olumsuz durumunu ifade eder. Gerçekten yağışın olmayışı, rüzgârın hızını arttırması, nispi nem miktarının azalması, sıcaklık değerlerinin yükselmesi yangın riskini arttırmaktadır (Gönençgil, 1991). Akdeniz Bölgesi'nde, ilkbahar ve sonbaharda 3 – 4 gün ile 10–15 gün arasında değişen sürelerde bölgeyi etkisi altına alan kuzey rüzgârları, bağıl nemi % 0'a kadar düşürebilmektedir. Daha yüksek ışık ve sıcaklık değerleri gösteren güney ve batı bakılar, özellikle alçak yükseltilerde, diğer bakılara oranla daha yoğun diri örtüye sahiptir. Kurak bir dönemle çakışan yüksek hava sıcaklıkları kızılçam ormanlarında, özellikle ince ve kuru yanıcıların yüzey sıcaklıklarını son derece yükselterek, denetim dışı orman yangını çıkma olasılığını arttırabilmektedir (Neyişçi, 1987).

Kentsel yerleşmelere yakın aşağı yükseltilerde bulunan kızılçam toplulukları yangına daha hassas bölümlerdir. Bu bölümde çıkan yangınlar, kuzey yönünde rüzgâr ve eğiminde etkisiyle yüksek rakımlardaki saf kızılçam ormanlarına ulaşabilecektir. Bu nedenle, özellikle hâkim rüzgâr yönüne açık alçak yükseltilerde, ek yangın denetim tedbirlerinin alınması ve uygulamalarda daha dikkatli olunması gerekir. Yayla yerleşmeleri ile birlikte kuzeyde orman alanlarındaki rekreasyonel faaliyetlerdeki artış, orman yangınları için riski arttırmaktadır. Orman, tarım, hayvancılık gibi iç içe yapılan faaliyetler için yangın riskine karşı kontrol zonu olarak belirli bir bölümlmeye gidilmesinde yarar olacaktır. Orman yol ve şeritlerinin belirli dönemlerde bakımı ve yeniden düzenlenmesine gereksinim bulunmaktadır.

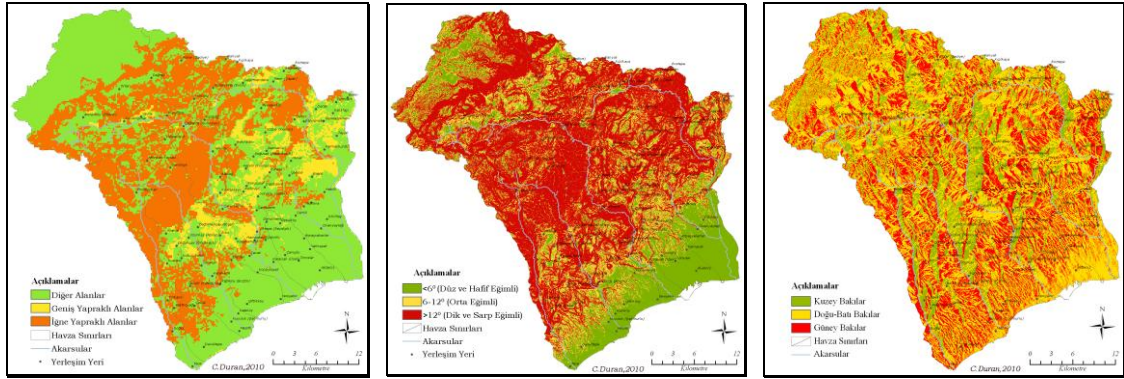
İnceleme alanı için büyük orman yangını riski taşıyan sahaların belirlenebilmesinde; “*Ağırlıklı Çakıştırma*” yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemle belirlenen beş farklı parametre ve ağırlıklandırma oranları aşağıda verilmiştir (Tablo 5.3, Harita 5.7). Her bir parametre için üç farklı ağırlık oranına (düşük=0, orta=1 ve yüksek=2) göre haritalar üretilmiş, bu haritaların çakıştırılması yöntemiyle Büyük Orman Yangını Risk Haritası elde edilmiştir (Harita 5.8).



Harita 5.6. Türkiye ormanları için Yangın Risk Haritası (OGM, 2008)

Tablo 5.3. Yangın Risk Analizi Parametreleri (Coğrafi Bilgi Katmanları)

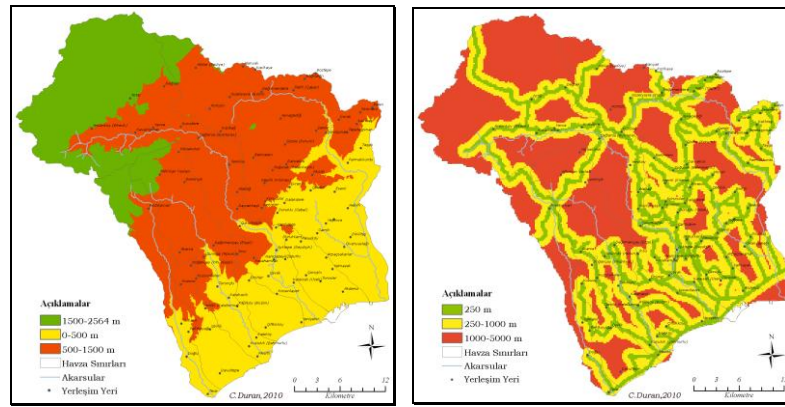
Orman Yangını Etki Faktörü	Bitki Örtüsü	Eğim (Derece)	Bakı	Yükselti (m)	Yola Uzaklık (m)
	30	20	20	20	10
2	İğne Yapraklı	>12	Güney	500–1500	1000–5000
1	Geniş Yapraklı	6–12	Doğu-Batı	0–500	250–1000
0	Diğer	<6	Kuzey	1500–2560	<250



Bitki Örtüsü

Eğim Değerleri

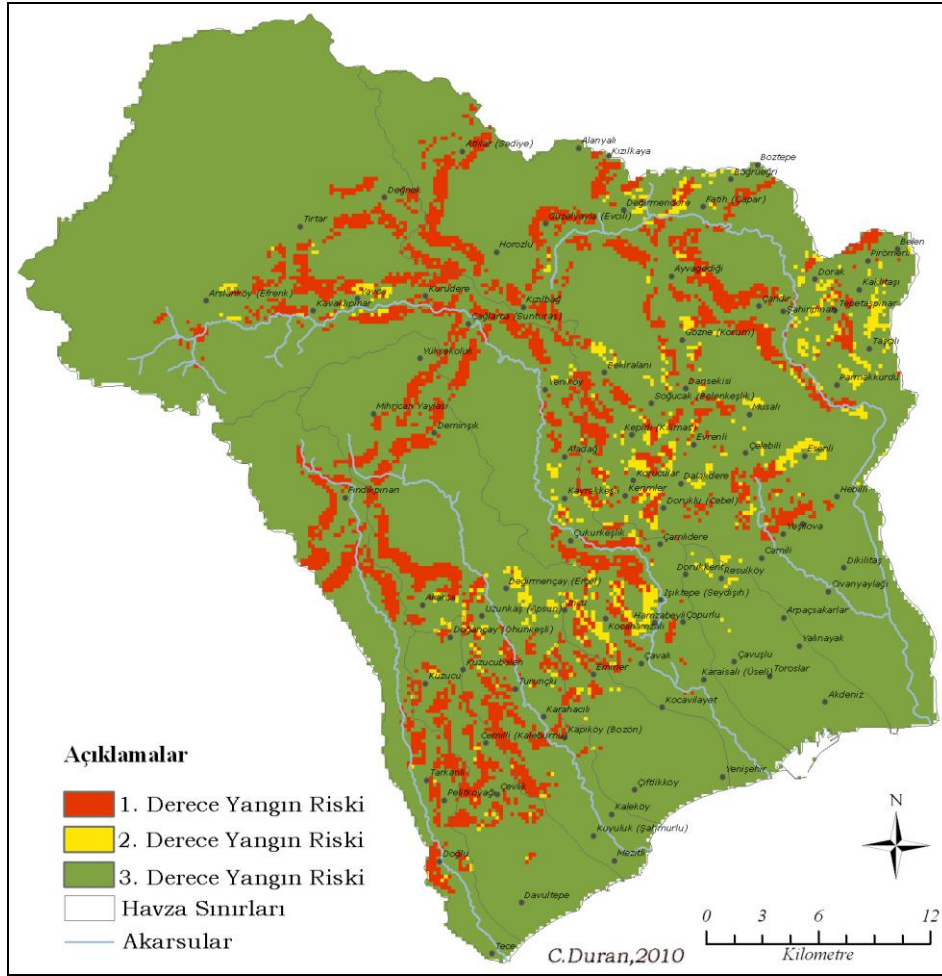
Bakı Grupları



Yükselti

Yol Buffer Alanları

Harita 5.7. Ağırlıklı Çakıştırmada kullanılan parametrelere göre elde edilen haritalar



Harita 5.8. Büyük orman yangını riski taşıyan sahaların dağılımı (ağırlıklı çıkıştırma yöntemiyle elde edilmiştir)

Orman yangınının etkisi, sadece vejetasyon üzerine olmayıp, edafik koşullar (toprak ve nem), makro fauna (solucanlar, böcekler, yabani hayvanlar) ve mikro fauna (bakteriler, mantarlar) elemanları üzerinde de doğrudan veya dolaylı olarak etki etmektedir. Yanan alanlardan bazı fauna elemanları uzaklaşırken, yabancı bazı fauna elemanlarının da alana girmesine ve mevcut popülasyonların artmasına veya azalmasına neden olabilir (Türkmen vd., 1995).

Yanmış alanlardan alınan toprak örneklerinin yarısı 10 günden önce, diğer yarısı 25 günde dahi ıslanmamıştır. Bu olay yanmış alan topraklarında ıslanmazlığın önemli ölçüde arttığını göstermektedir. Arazide, özellikle toprak yüzeyinden 3–4 cm derinliğe kadar ıslanmaz katmanların oluşabildiği gözlenmiştir. Yangından sonra, yanmış alanda toprak yüzeyinin altında ve ona paralel uzanan güç ıslanan bir katman meydana gelmektedir. Yangın sonrası, bu alanlarda büyük oranda bir yüzeysel akışın ve toprak taşınmasının meydana gelmesi genel bir olgudur (Eroğlu ve Karagöl, 2001).

Bu ekosistemlerde yangınlardan sonra kızılçam, yeni jenerasyonlarını, genelde, tepe tohum bankasından saçılan tohumlarla oluşturur. Maki elemanları ise toprak tohum bankası, vejetatif üreme veya iki yolla birden alana yerleşir. Sisteme insan etkileşiminin katılmasından sonra, yangını izleyen insan müdahaleleri ve otlatmanın zaman ve yoğunluğuna bağlı olarak, alan Kızılçam ve maki vejetasyonu ile kaplanma yanında, tarım ve yerleşim alanlarına veya başka kullanımlara da dönüşebilmektedir (Boydak vd. 2006).

Yanan alanlardaki vejetasyon dinamiğine bakıldığında, Türkmen vd. (1995)'in yaptıkları üç yıllık çalışmada, yangın öncesi var olan türlerin tamamı yangından sonraki ilk üç yılda yeniden ortaya çıkmaktadır. Normal olarak yanan vejetasyonların yerine farklı vejetasyon geçecek anlamda bir süksesyon oluşmamaktadır. Ancak, insan faaliyetlerine bağlı olarak farklılık oluşabilmektedir. Burada iklimsel şartların aynı kaldığı durumlar için söz konusu olabileceğini belirtmek gerekir. Ayrıca kızılçam sahalarında yangın öncesi kuruluşa ulaşmanın yaklaşık 60–70 yıllık bir periyodu göz önünde bulundurulmalıdır.

Yangına dirençli vejetasyon kurma yolunda tür belirlenirken özellikle odun dışı orman ürünleri açısından değerli ve yangına dirençli türler olan, harnup, zeytin, zakkum, mersin, incir gibi türlerden karışım oluşturulmalıdır.

5.3. Sel ve Taşkın Zararları

Türkiye'de meydana gelen sel, taşkın, heyelan, çığ vb. olaylarda can ve mal kayıpları çoğunlukla yanlış yerleşimden kaynaklanmaktadır. Türkiye, eskiden beri olduğu gibi halen de bu yanlış yerleşimlerin bedelini ağır şekilde ödemektedir. Bunun dışında sel ve heyelanlarda taşınan toprak ve bozulan ekolojik dengenin hesabı hiç yapılmamaktadır. Bu dengenin bozulmasıyla arazinin su tutma kapasitesi azalmakta, verimi düşmektedir (Karagül, 2002;49).

Doğal yapının sunduğu morfolojik birimlerin ayrılması ile inceleme sahasındaki belirli bölümlerin önemli derecede sel ve taşkın riskine açık, sorunlu bölgeler olduğu anlaşılmaktadır. Dere yatakları, tarım ve yerleşme ile işgal edilmiş görülmektedir. Sarp ve engebeli arazi yapısı, insan faaliyetlerini çoğunlukla dere yataklarına yakın kesimlere ve taşkın alanlarına yöneltmektedir. Bu durumda ani şiddetli yağışlar önemli ekonomik ve ekolojik kayıplara neden olmaktadır.

Araştırma alanında meydana gelen 1983 yılı sel ve taşkın olayında, meteorolojik faktörlerin ve topografyanın yanında doğal bitki örtüsünün tahrip edilmesi ile kendisini hissettirmeye başlayan çarpık kentleşmenin de etkisi bulunmaktadır. 1 Aralık 1983 tarihinde yörede meydana gelen taşkında iki kişi ölmüş, 807 da arazi sular altında kalmış, milyarlarca liralık zarar oluşmuştur. Bu taşkında akarsuların debisi normal değerlerin çok üzerinde kaydedilmiştir (Tablo 5.4). Örneğin; Efrenk Deresi'nin ortalama akım değeri 3 m³/sn civarında iken bu taşkında akım değeri 250 m³/sn'ye ulaşmıştır. 1 Aralık 1983 yılında yaşanan sel felaketinden sonra görülen ilk seller, 20 Kasım–9 Aralık 2001 tarihleri arasında gerçekleşmiştir (Tablo 5.5). Bu sellerin meydana gelmesindeki ana sebep meteorolojik faktörlerdir. Ancak sel felaketinin aşırı boyutlara ulaşmasında yukarıda değindiğimiz doğal ve beşeri faktörlerin de büyük etkisi olmuştur (Karabulut vd., 2007).

Tablo 5.4. Mersinde Taşkın Derelerin 1983 yılı Taşkınları

Taşkın Tarihi	Bölge	Akarsu Adı	Taşkın Debisi m ³ /s	Yağış, 5 gün önce, mm	Yağış Yineleme Yılı	Taşkın Zararı
1.12.1983	Mersin	Deliçay Efrenk Mezitli Tece Gilindires Alata Tömük	300 250 310 165 213 290 130	12.2	Mersin P ₂ =60.54	807 da sebze-narenciye ve DSİ taşkın kanalında zarar görülmüş, 2 ölü

Kaynak: DSİ, 2001

Tablo 5.5. Mersin Bölgesi Kasım-Aralık 2001 Yağışları

İstasyon	2001 Kasım					Aylık toplam	2001 Aralık									Aylık toplam
Günler	21	22	25	26	30		1	2	3	4	6	7	8	9		
Mersin	39	20	36	0,5	1,1	117,2	51	50	175	24	-	33	103	97		677.4

Kaynak: DSİ, 2001

Yöredeki akarsuların rejimlerinde görülen düzensizlik, zaman zaman çevrelerindeki tarım toprakları ve yerleşim alanları için taşkın tehlikesi oluşturmaktadır. 1950'lerden itibaren bu akarsuların, çevrelerindeki alanlara zarar vermemesi için birçok yatırım gerçekleştirilmiştir. Fakat 1975 yılından sonra Mersin'in yaşamış olduğu yoğun göç hareketleri yanında, yetersiz veya yanlış uygulanan imar planları sonucu doğal dere yatakları ortadan kaldırıldığı veya çok daraltıldığı için daha büyük bir tehlike ortaya çıkmıştır. Bugün Mersin ve çevresindeki yerleşmeler ile tarım alanları bu yanlış uygulamalar nedeniyle yağışlı mevsimlerde sel tehlikesi ile karşı karşıyadır (Sandal ve Gürbüz, 2003).

2001 yılı sonlarında Mersin ve Antalya sellerinin zararları ülke kalkınmasını engelleyecek boyuttadır. Yalnızca 1999 yılında sellerin zararları Milli Gelirin %05'ine ulaşmıştır. Bu tutara yerine konulamayan toprak kaybından doğan 25 milyon dolar yıllık zarar dâhil değildir (Çelikkol, 2007).

DSİ VI. Bölge-67. Şube Müdürlüğü'nce Efrenk Çayı için 2 yılda bir ve her defasında 21411 m³ rusubat temizliği ile tahrip olan şeddelerin bakım ve onarımı yapılmaktadır. 2002 yılı birim fiyatına göre 1 m³ rusubatın temizlik masrafı 472597 TL dir. Buna göre rusubat temizlik masrafı; $21411 \times 1/2 \times 472597 = 5059387184$ TL/yıl'dır (DSİ, 2002). Çeşitli şekillerle akarsuların doğal yapısına müdahaleler ve yanlış yerleşimlerle sel, taşkın ve rusubat zararları çok büyük ölçülere ulaşmaktadır.

Taşkınlar genellikle Aralık-Mart döneminde meydana gelmektedir. Bugüne kadar bilinen en büyük taşkınlar; 1968, 1971, 1975, 1980, 1981, 1983 ve 2001 yıllarında meydana gelmiş olup, taşkınlar mansapta tarım arazilerinin kıyı oyulmasıyla yok olmasına, taşkın ve rusubat örtmesi zararlarına sebep olmuştur (DSİ, 2008). Son görülen 2001 yılı taşkınında ise, yine can ve mal kayıplarına maruz kalmıştır. Grafik 5.3'de görüldüğü gibi sağanak yağışlarla birlikte, yıllık yağış miktarının en yüksek olduğu yıllar, sel ve taşkınların gerçekleştiği yıllarla örtüşmektedir.

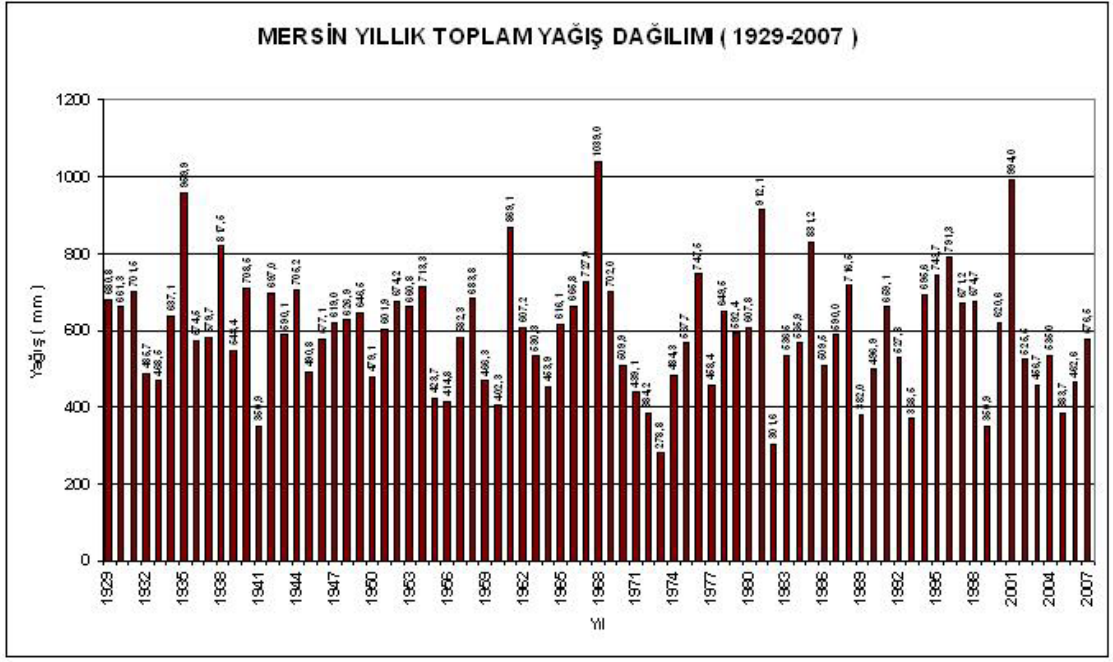
Yörede yağışların yaklaşık %70'i 11, 12, 1 ve 2. aylarda düşmektedir. İnceleme alanını oluşturan akarsu havzalarına düşen yağışlar, üst havza alanlarında daha yüksek değerlere ulaşmaktadır. Sel ve taşkın olayların olma olasılığının en yüksek olduğu dönemler, toprağın su ile doymuş hale geldiği kış aylarına denk gelmektedir.

DSİ tarafından Thirsens poligonu yöntemiyle yağış alanındaki Arslanköy, Gözne ve Kuzucubelen meteoroloji istasyonları için yapılan günlük maksimum yağış değerlerinin frekans analizi sonucunda bulunan değerler Tablo 5.6'da verilmiştir.

Tablo 5.6. Günlük maksimum yağış değerlerinin frekans analizi

Yineleme Per. (a)	Arslanköy (mm)	Gözne (mm)	Kuzucubelen (mm)
2	52,75	93,75	75,83
5	72,30	126,16	100,61
10	87,16	150,64	116,65
25	107,12	181,66	136,58
50	122,48	205,59	151,20
100	138,11	230,26	165,70

Kaynak: DSİ, 2002



Grafik 5.3. Uzun yıllar itibariyle Mersin Meteoroloji İstasyonunun yağış dağılımı

Mersin kuruluş yeri açısından sel ve taşkın zararlarına açık bir konumdadır. Kuzeyde Toros dağ kuşağının oluşturduğu yüksek kesimlerden doğan akarsular, Mersin kent yerleşiminin içinden geçerek denize ulaşırlar. İrili ufaklı çok sayıda derenin kent içerisinde geçiyor olması, şiddetli yağışlar sonrası dere yataklarına yakın bölümlerde sel ve taşkın olaylarının sıklıkla görülmesine neden olmaktadır. Kentin kuruluşu ve gelişme sürecinin çok hızlı gerçekleşmiş olması, plansız ve çarpık kentleşme sonucunu doğurmuştur. Bu yapılaşmayla derelerin denize ulaştığı birikinti koni ve yelpazelerinin üzeri ve yüksek alanların etek kısmı kentsel yapılarla doldurulmuştur.

Efrenk Çayı için ilk kayıtlı taşkın, 1968 yılında gerçekleşmiştir. Bu sel ve taşkından kent büyük ölçüde etkilenmiş, önemli tahribatlara neden olmuştur. Bunun üzerine aynı yıl, havzada toprak muhafaza amaçlı yamaç arazi ıslah çalışmalarına geçilmiştir. Devlet Su İşleri, Karayolları ve Orman Genel Müdürlüğü tarafından sel ve taşkın önleme çalışmaları yapılmıştır (DSİ, 2007).

Bu çalışmalar üst havzada özellikle Dümbelek Boğazı ve çevresindeki yamaç araziler boyunca gerçekleşmiştir. Verimsiz sedir ormanlarının rehabilitasyonu amacıyla 1985 yılında orman içi ağaçlandırma çalışmaları gerçekleştirilmiştir.

Mezitli Deresi ana mecrasındaki yatak kapasitesi yetersizliği sonucunda meydana gelen taşkınlar çevrede bulunan bahçelere, karayoluna ve özellikle yerleşim yerlerine zarar vermektedir. Mezitli Deresi Havzası'nda mansaba ulaşan rusubatin

yaklaşık %10-15'i az şiddetli ve şiddetli erozyon görülen yerlerden kaynaklanmaktadır. Mezitli Deresi Havzası'nda, Kale, Kuyuluk, Bozön, Karahacılı, Uzunkaş, Değirmençay, Demirişik köyleri ile Kuzucubelen beldesi bulunmaktadır. Kentleşmenin Mezitli yönünde ilerlemesi nedeniyle yeni birçok bina inşa edilmiş ve Mezitli Dere'nin sel ve taşkın tehlikesi artmıştır.

Tarımsal ürün talebi, akarsuların üst bölümlerinde dere yataklarını daraltacak arazi değişimlerine neden olmaktadır. Ayrıca yaylacılık faaliyetlerindeki artış ile doğal yapıya çeşitli şekillerde insan müdahalesinin artmasına neden olmaktadır. Bu durum yakın gelecekte görülecek kuvvetli yağışlar sonucu akarsu yataklarına yüksek debili su girişleri ile önemli sel ve taşkın zararlarına maruz kalabilecektir. Ayrıca doğal bitki örtüsündeki değişim, sahra tozlarıyla gelen kil minerallerinin şiddetli yağışlarda şişerek yüzeysel akışı hızlandıracak kaygan yüzeyler oluşmasına neden olacaktır.

İnceleme alanının kuzeyindeki engebeli arazide, doğal bitki örtüsünün üzüm, elma, şeftali gibi bağ-bahçe tarımına dönüştürülmesiyle, toprağın erozyon direnci azaltılmaktadır. Engebeli arazilerdeki geçirimli toprakların, çeşitli şekillerinde fonksiyonunu kaybetmesi (erozyon, yapılaşma, yanlış arazi kullanımı) aşırı yağışların infiltrasyonla toprağa geçme imkânı bulamadan yüzeysel akışa geçmesiyle sel ve taşkın felaketlerinin doğmasına sebep olur. Sel felaketlerinin genel anlamda sebeplerinin başında, çarpık kentleşme ile şehri etkileyen akarsu havzalarına uygun planlamaların yapılamamış olmasındandır.

Eğim; su erozyonu, sel, heyelan olaylarında en önemli yapısal faktördür. Eğim değerlerinin artması yanında diğer faktörlerin etkisi de sellerin oluşmasında rol oynar. Örneğin, sık bitki örtüsü ile kaplı bir saha ya da aşınmaya dirençli jeolojik katman gibi faktörler tehdidin derecesini azaltmaktadır. Bitki örtüsünün niteliği, infiltrasyon ve su tutma kapasitesi üzerinde etkili olur.

Doğal afetlerin başında gelen sellerin ülkemizin yüksek ve engebeli topografik yapısı ve sağanak yağışları gibi doğal faktörler yanında yüksek dağlık alanlardaki korunması öngörülen ormanların ve mera'ların tahribi sonucunda dereler, sel dereleri özelliğini almıştır. Dağlık havzalardaki yerleşim yerlerinin yüksek rakımlarda olması, halkın yakacak ve ısınma için yoğun orman tahribi, meyilli yamaçlarda mera ve ormanlardan tarla kazanmak, aşırı otlatma, köylere ulaşmak için heyelan ve erozyon tedbiri almadan yapılan yollar sonucunda Erozyon-Heyelan ve Çığlar ve sonucunda seller oluşmaktadır (Çelikkol, 2007).

Sel ve Taşkın Zararlarını;

- Akarsuların yatakları üzerinde ve yakınındaki yerleşim birimlerinde ve tesislerde meydana gelen zararlar,
- Tarım alanlarında meydana gelen zararlar,
- Ekolojik ortam üzerinde meydana gelen zararlar şeklinde gruplandırmak mümkündür.

Sel ve taşkın zararlarının nedeni olarak;

- Akarsu havzalarındaki yaşanan doğal yahut beşeri değişimler,
- Çeşitli müdahalelerle dere yataklarındaki daralmalar,
- Ani ve şiddetli yağışlar şeklinde ifade edilebilir.

5.4. Diğer Çevresel Problemler

Doğal dengenin bozulmasının başlıca sebebi insan etkisidir. İnsan öteden beri yaşamak için doğal ekosistemleri değiştirmeye çalışmıştır (Kantarıcı, 1990).

Akdeniz eko-bölgeleri içindeki Akdeniz Havzası, Dünya’da insan faaliyetlerinden en fazla etkilenen bölge olarak kabul edilmektedir. Nitekim Anadolu’nun Akdeniz sahil kesimi ile Bereketli Hilal’in çevresinde ilk mağara yerleşimleri ve yiyecek toplama dönemi, günümüzden 10000–11000 yıl önce başlamıştır. Türkiye’de 4,2 milyon ha alan kapsayan kızılçam ekosistemleri, Akdeniz eko-bölgesinde, yangın ve insan etkilerinin en yoğun olduğu alanlardır (Boydak vd. 2006). Kilikya Dağları olarak da isimlendirilen bölge, geçmiş tarihi süreçlerde son derece önemli tahribatlar yaşamıştır.

Günümüzde hızlı kentleşme ile insan faaliyetlerindeki artış, doğal yapı üzerinde doğrudan ve dolaylı yollardan olumsuz etkilere neden olmaktadır. Nüfus artışı, çarpık kentleşme, kentsel etki alanların büyüklüğü, endüstriyel faaliyet ve araç sayısındaki artış, pek çok sorunla birlikte çevresel etkilere de neden olmaktadır. Mersin kentinin bir parçası olan ve çalışma alanı içerisinde kalan Mersin Limanı, Mersin Serbest Bölgesi, Mersin Organize Sanayi Bölgesi ile turizm merkezi olma yolunda çok sayıda tesis ile taşımacılık faaliyetlerini arttırmaktadır. Bu sektörlerin yurtiçi taşımacılık faaliyetleri büyük oranda karayolu ile gerçekleştirilmektedir. Dolayısıyla bu yoğunluğun oluşturduğu hava kirliliği ve eksoz gazlarıyla çıkan kirletici partiküller kirlilik oluşturmaktadır. Antropojenik (İnsan kaynaklı-endüstriyel araçlar) emisyonların çok geniş bir alanı etkisi altına aldığı bilinen bir gerçektir.

Mersin, sanayi kenti hüviyeti nedeniyle kirliliğe neden olan endüstri kuruluşlarını da barındırır. Gübre, Çimento, Cam, Tuğla gibi çok sayıdaki fabrikanın bacasından çıkan dumanlar, yakından uzağa doğru doğal ortam üzerinde kirlenme ve bozulmalar bitki örtüsü ve insan sağlığını olumsuz yönde etkiler.

Hava kirliliği, şehirleşmenin beraberinde getirdiği kendi kaynaklarının oluşturduğu gibi, buna ek olarak uzun mesafeli taşınımın da yüksek kirlilik olaylarında önemli katkılarda bulunduğu bilinmektedir. Bir şehrin yüksek kirlilik değerlerinde, uzun mesafeli taşınımın yersel kaynaklar kadar önemli rol oynayabileceği gerçeği ortaya çıkmaktadır (Kindap ve Karaca, 2006). Yaz ve kış dönemi yağışlarda görülen element konsantrasyon oranlarındaki farklılık, atmosferik hava hareketlerine bağlıdır. Bahar ve yaz aylarında görülen yağışlardaki alkalen (indikatör elementler, Fe, Al vd.) özellik, sonbahar ve kış dönemindeki yağışlardan belirgin olarak yüksektir. Aynı şekilde kış dönemindeki yağışlar, yaz dönemine göre daha asidik karakterdedir. Uzun mesafeli aerosol taşınımına bağlı olarak, sonbahardaki yüksek hava kirliliğinin Avrupa üzerindeki batılı ve kuzeybatılı rüzgârlarla birlikte yerel kaynaklardan meydana geldiği düşünülmektedir. Baharla birlikte hava hareketlerinin kuzeye kaymasıyla, kuzey Afrika (sahra) kökenli alkalen özellikteki aerosollerin, sonbahardaki asit yağmurların etkilerini azaltmaktadır.

İnsan faaliyetleriyle havaya yayılan, bitki ve insan sağlığına etki eden, en yaygın gaz SO_2 'dir. Kükürt, en belirgin olarak kömürde bulunur. Kentsel alanda ısınma amaçlı kömür kullanımı ve sanayi alanlarından çıkan gazlar, kükürdün kaynağı durumundadır. Hava sirkülasyonuna imkan vermeyen çevresel koşullar ve düz ovalık alandaki çok katlı binaların yer aldığı büyük kent yerleşimi, yerçekiminin de etkisiyle inversiyon olayının yalı arazide çöreklenmesine neden olur. Bu durum tüm canlılarda olduğu gibi insan sağlığı açısından da tehlikeli sonuçları doğurmaktadır.

Genel olarak hava kirleticilerin vejetasyona etkileri, görünür ya da görünür olmayan etkiler şeklinde olabilir. Görünür etkiler klorotik veya nekrotik yaprak şekilleri ile morfolojik olarak tanımlanabilir (Foto 5.4). Oysa görünür olmayan etkiler, karışık ve tanımlanması zordur. Bunlar bitkinin verimini, üremesini veya genetik sistemlerini etkileyebilmektedir (Hack ve Anderson'a atfen Kilim ve Ergun, 1996).

Kükürt dioksitin bitkilere etkileri oldukça iyi bilinmektedir. Gaz stomalardan geçerek yapraklarda mezofilin içine absorplanır. Toksisite ekseriyetle gazın indirgeme özelliklerinden ileri gelir. Hücrelerde tolare edilebilen sınırlı konsantrasyon aşılsa,

hücreler plazmolizis ile veya plazmolizis olmaksızın hareketsizleşir, daha sonra da ölür. Kükürt dioksit tarafından yapılan zarar lokaldir. Yaprakların zarar görmüş bölgeleri asla kurtarılamazken, zarar görmeyen bölgeler çabuk ve tamamen fonksiyonlarını yeniden kazanır ve yeni yapraklar normal gelişir (Thomas’a atfen Kilim ve Ergun, 1996:7).



Foto 5.4. İnceleme alanının doğusundaki sanayi tesisleri ve yerleşim yerlerinden kaynaklanan hava kirliliği, karaçam ibreleri üzerinde kükürt yanıklarına sebep olmaktadır

Türkiye Çevre Sorunları ve Öncelikleri Envanteri Değerlendirme Raporu (2008)’na göre Mersin ili için belirlenen çevre sorunlarından; Su kirliliği öncelik sırasında 1. derece öncelikli, atıklar konusu 2. öncelikli çevresel sorun, hava kirliliği 3. öncelikli sorun, plansız kentleşme 4. öncelik, kıyı tahribatı 5. öncelik sorun olarak sıralanmaktadır. Burada su kirliliğinde temel etmenin insan faaliyetlerindeki artış (tarım ve kullanma amaçlı su kıtlığı) neden olarak söylenebilir. Havza bazlı planlamalar, su kirliliği ve diğer çevresel etmenleri değerlendirmek açısından da önemli olacaktır.

TUİK’in çevre istatistiklerine göre 2007–2008 kış sezonunda Mersin de kurulu bulunan ölçüm istasyonundan elde edilen PM10 (Partiküler Madde) ortalamaları incelendiğinde, Kısa Vadeli Sınır (KVS) değerlerin aşıldığı, SO₂ değerlerinin aynı dönemde sınırları aşmadığı ölçülmüştür.

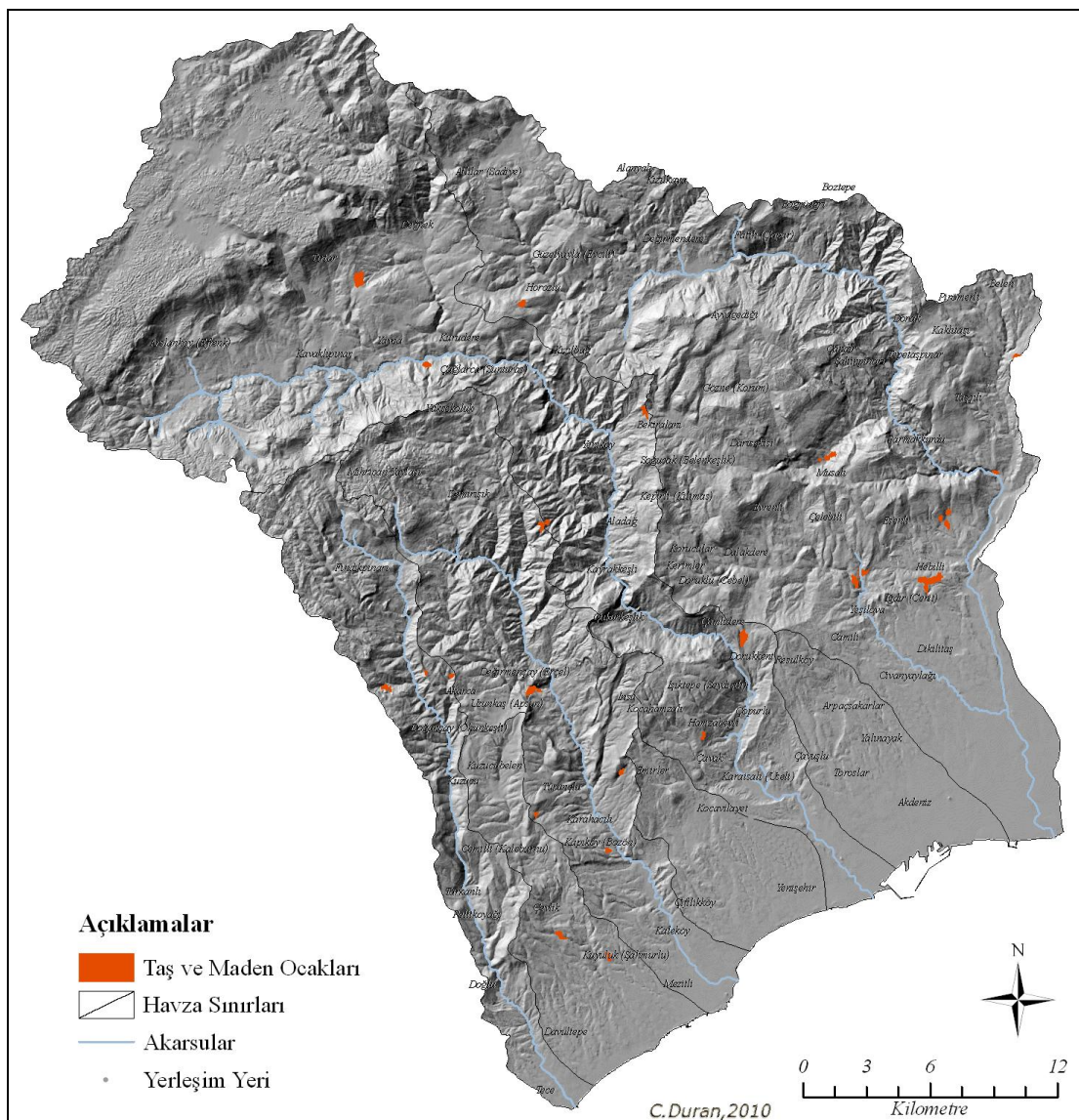
Yayla yerleşmelerinde gün geçtikçe artan nüfusa bağlı olarak, kuraklığında etkisiyle su sorunu yaşanmaktadır. Havzaların yukarı bölümlerindeki köy ve yayla yerleşmelerinde suyun daha yoğun kullanımıyla aşağıdaki tarım alanları için su sorunu büyük boyutlara ulaşmaktadır. Ayrıca çeşitli tarımsal ilaçlar, gübrelemeler ve insan faaliyetleriyle kirlenen sular alt yükseltilerde çevresel sorunlara neden olmaktadır.

Mersin kenti kuzeyi yaylalarda, yoğun rekreasyonel yaylacılık faaliyetleri nedeniyle çeşitli altyapı ve çevre problemleri oluşmuştur (Sandal, 2003). Bu yerleşim birimlerinin çoğu geçmişte daha çok hayvancılığa dayanan yaylacılık faaliyetlerin gerçekleştirildiği ve kışlak alanlarının karşısı olarak kullanılan mekânlar iken, değişen sosyo-ekonomik koşulların etkisi ile sürekli yerleşim birimleri haline gelmişlerdir. Ancak, gelişen tarihi süreç içerisinde meydana gelen sosyo-ekonomik ve yapısal değişimlerin de etkisi ile bu yerleşmeler, Mersin ve çevresinde ikamet eden insanların yaz mevsiminin sıcak ve bunaltan nemli havasından bir süreliğine de olsa korunmak için çıktıkları, sıcaklık ve nem değerlerinin Mersin'e göre daha düşük olduğu, yayla alanları haline dönüşmüşlerdir (Özgür, 2000'e atfen Sandal, 2003). Hayvancılığa dayanan yaylacılığın yerini artık rekreasyon amaçlı yaylacılık faaliyetleri almıştır.

Toprak kirliliği, doğrudan ve dolaylı şekilde olabilmektedir. Doğrudan kirlenme, çöplerin depolanması, bitki koruma ilaçlarının aşırı kullanımı, gübreleme ve yanlış arazi kullanımı gibi insan faaliyetleri sonucunda meydana gelmektedir. Dolaylı toprak kirlenmesi ise havaya ve suya karışan zararlı maddelerin çeşitli şekillerde toprağa ulaşması ve toprağın niteliklerini bozması şeklindedir. Bu şekilde toprak kirlenmesine neden olan başlıca maddeler asit yağışlar, ağır metaller, radyoaktif maddeler ve tozlardır. Sayılan bu maddelerden bir kısmının veya tamamının toprağa girmesi sonucu toprak zamanla verim gücünü kaybetmektedir (Tolunay, 1992).

Araştırma Bölgesinde yer alan Güneyyolu jeotermal alanındaki termal su, İçme Dere'ye deşarj olmakta ve önemli olumsuz çevresel etkiler yaratmaktadır. Musalı köyü civarında işletilmekte olan krom yatağından Deliçay boyunca taşınan materyal sedimanlarda ağır metallerin birikimine ve ağır metal kirliliğine yol açmaktadır. Krom fabrikasının fabrika civarında depolanan atıkları da toprak ve deniz sedimanlarında ağır metal kirliliğinin kaynaklarını teşkil etmektedirler. Mersin *vahşi çöp toplama alanı* drenaj suları Çavuşlu Deresi'ne verilmekte ve dere suyunu kirlettiği gibi, yakında açılmış kuyu sularını da olumsuz yönde etkilemektedir (Demirel vd., 2002). Mersin'de serpantin içeren bölgede yaklaşık 150'ye yakın krom yarma ve ocağı bulunmaktadır. Bunlardan ikisi halen çalışmaktadır (Köleli vd., 2008).

Akarsu havzalarında bulunan taşlık-kayalık alanlar, çoğunlukla taş ve maden ocağı olarak işletilmekte olup, 22 adet taş ve maden ocağı bulunmaktadır (Harita 5.9). Deliçay havza alanı içerisinde önemli krom cevherleşme yataklarının bulunduğu Musalı-Evrenli köyleri arasında kurulu krom zenginleştirme tesisi işletmededir (Foto 5.5). Ayrıca Müftü Deresi Havzası içerisinde yer alan Dolomit üretim tesisleri Yavca-Kurudere köyleri arasında faaliyetine devam etmektedir (Foto 5.6). Çok sayıdaki taş ve maden ocaklarının artan faaliyeti, önemli bitki alanlarına zarar vermekte, çevresel kirliliğe de neden olmaktadır.



Harita 5.9. İnceleme alanındaki taş ve maden ocaklarının dağılımı



Foto 5.5. Musalı köyü yakınlarındaki Krom zenginleştirme tesisi



Foto 5.6. Kurudere Dolomit çıkarım sahasından bir görünüm

Dere yataklarına yakın bölümlerde bulunan maden, taş ve kum ocaklarının faaliyetleriyle atıklarının dere yatağına bırakarak arazi bozulmasına neden olmaktadır. Kamu kurum ve kuruluşların çeşitli kırsal alan yatırımları çerçevesinde (köye su, yol, vs faaliyetler) dere yatakları ve kenarlarında sanat yapılarının yetersiz ve tekniğine uygun olmaması gibi nedenlerde arazilerde değişime katkı yapmaktadır.

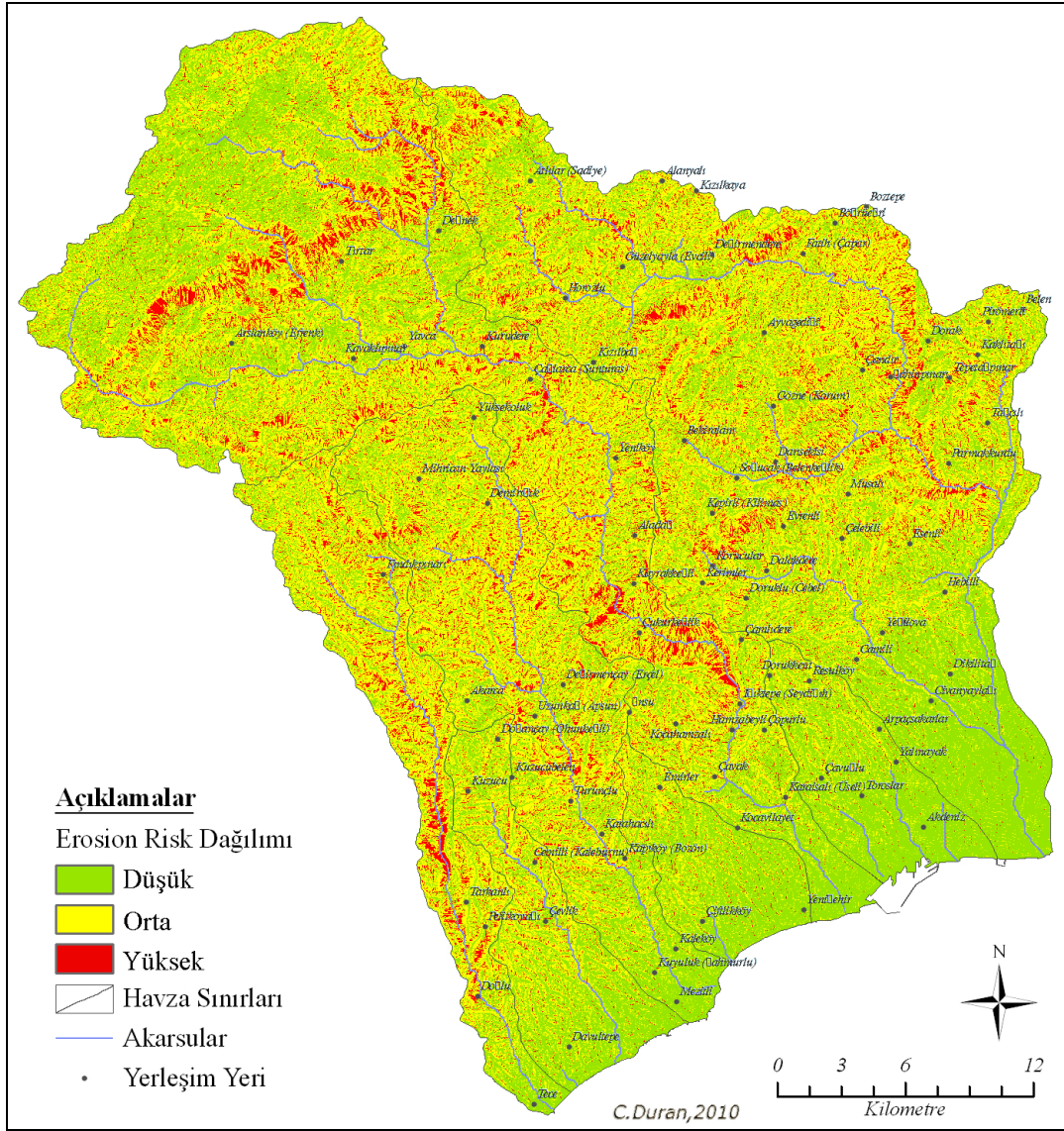
Yukarı zon ağaçlandırmaları sel ve taşkınlardan, heyelan ve çığlardan korunmak, daha aşağılardaki orman ve tarım alanlarının emniyet altına alınması için bu sahaların mutlaka ağaçlandırılması gerekmektedir. Yoksa zaten hassas bir ekolojik yapı gösteren böyle yukarı alanların kaybedilmesi halinde tekrar kazanılması mümkün değildir (Bozkuş ve Alptekin, 1989;39).

İnceleme alanı için, Finlayson ve Montgomery (2003)'nin Erozyon modeli ($\dot{e} = kA^m S^n$) kullanılmıştır. Bu modelde fluviyal erozyon, drenaj alanı ve eğim derecesine dayalı olarak tasarlanmıştır. Daha dik bir arazi ve daha geniş bir havza alanı, daha fazla erozyon nedenidir. Bir yöredeki erozyon miktarını o yöredeki toprakların fiziksel özellikleri de belirler. Eşitliği aşağıdaki gibi yazabiliriz.

$$\frac{\dot{e}}{k} = A^{0.5} S^{0.67}$$

Buradaki ($A^{0.5} S^{0.67}$) değerler erozyon indeksi'dir. A: Drenaj alanı, S: Eğim derecesi ve k,m,n; birer sabittir. m ve n sabitleri, eğime karşı drenaj alanının görece önemini kontrol eder (0,5–0,67 değerleri). k sabiti ise, akarsuyun yarma derecesi ve akım gücü arasındaki orantılılığı ifade etmektedir. Erozyon risk dağılımı, yükselti paftaları üzerinde ArcGis 9,2 “*Model Buldier*” yardımıyla gerçekleştirilmiştir (Harita 5.10).

Etüt sahasının ortalama % 20'sinde erozyon şiddetli, %30'unda normaldir. Daha kolay bir ifade ile havzaların yarısında normal ve şiddetli, yarısında düşük düzeyde erozyon söz konusudur. Normal ve şiddetli erozyon sahalarını, iyi koru ormanlar ve tarım alanları oluşturmaktadır. Havzaların % 26'nda ise az şiddetli erozyon vardır. Az şiddetli erozyon sahalarını ise bozuk baltalık ardıç ormanları, mera alanları ve yerleşim alanları teşkil etmektedir. Doğal bitki örtüsünün tahribatı ile bu sahalardaki erozyon riski artmaktadır. Erozyon şiddetinin artması neticesinde, üst toprak taşınarak geriye taşlık sahalar kalmaktadır.



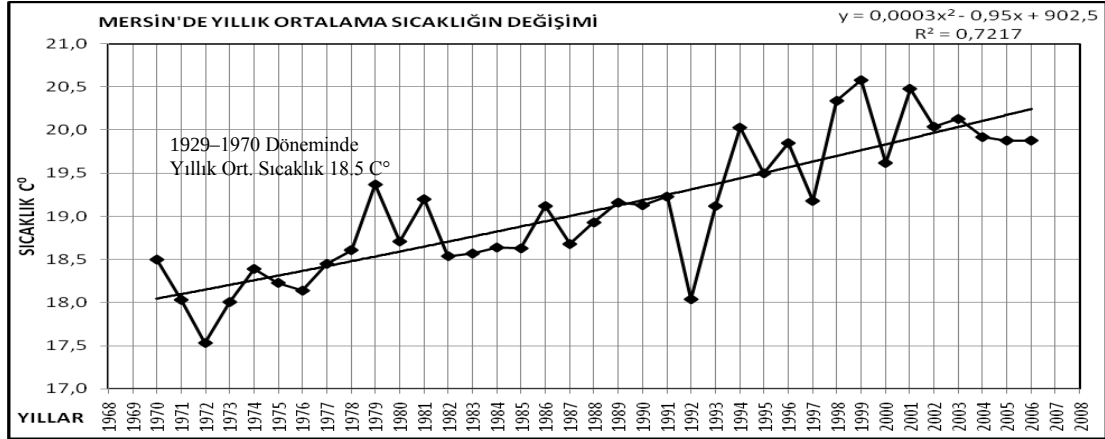
Harita 5.10. İnceleme alanının DEM görüntüsünden (10 m) elde edilmiş Akarsular ve Erozyon Risk Dağılım Haritası

Kentin kuzeyinde yayılışı bulunan traverten/kaliş zemin üzerinde yerleşim için uygun alanlar bulunmaktadır. Tarıma uygun olmayan kaliş arazilerin yerleşim için tahsis edilmesi yanında alüvyonlu dere yataklarına yakın bölümlerin yerleşimlerden uzak tutulması uygun politika olacaktır.

5.5. Küresel Isınma ve İklim Değişikliğinin Etkileri

Nüfus artışı, hızlı kentleşme ve tüketime dönük politikalara bağlı yer yüzeyinde yapısal değişimler yaşanmaktadır. Arazi kullanımı ve doğal yapıdaki değişim, iklimsel parametreleri de değiştirmektedir. Büyüyen şehirseller alanlar, ısı yayan birer ısı adasına

dönüştürmektedir. Bu durum Mersin kenti içinde ayrıca önemsenmesi gereken bir durumdur. Yakın geçmişte kıyıda denizin doldurulmasıyla kazanılan şehirsiz alana ilave olarak kuzey yönde de önemli bir alan, yapılaşmayla üzeri kapatılmıştır. Arazi yüzeyinde büyük değişime neden olan kentsel yapılar, iklimsel değişimi teşvik edici etkiye de sahip olmaktadır (Grafik 5.4).



Grafik 5.4. Mersin'de uzun yıllar ortalama sıcaklığın değişimi

Kır ve kent alanları mukayese edildiğinde kent yüzeyleri çok fazla güneş enerjisini tutar, çünkü kentteki yüksek duvarlar, koyu renkli bina ve çatılar ile asfalt yollar yerden yansıyan sıcaklığın büyük bölümünü emer. Bir bütün olarak kentlerde gündüz depolanan sıcaklık gece sırasında verilir. Bu durum kentlerde gece sıcaklığının çevredeki kırsal alanlara göre fazla sıcak olmasına yol açar (Atalay, 2007).

İklimin değişmesine paralel olarak şiddetli yağışlar ve kuraklık gibi ekstrem olayların frekans ve sürelerinin artması da olasıdır. Isınmanın, kışın orta enlem kuşağında kardan çok yağmur şeklindeki yağışları arttıracığı beklenmektedir. Bu durumda kışın toprak neminde ve yüzeysel akışta artışlar olacak, buna karşılık yazın yüzeysel akış azalacaktır. İlkbaharda, daha hızlı yüzeysel akışlar, daha fazla sel ve taşkınlara neden olabilir. Yazın ise, artan sıcaklık şiddetli kuraklık olasılığını da arttıracak ve daha önceleri sadece tropik bölgelerde görülen bazı hastalıkların yayılmasına yol açabilecektir. Sıcak dalgalarının sayısında ve süresinde de artışlar olacağı tahmin edilmektedir; bunun da, özellikle serinletici (air-condition) sistemlerin yaygın olarak kullanılmadığı yerlerde sıcaklık stresinden ölümleri arttıracığı kuşkusuzdur. Ozon ve sis+duman gibi zemine yakın havayı kirleten kirleticiler de artabilir; çünkü ozonu meydana getiren kimyasal reaksiyonlar, sıcaklık arttıkça hız kazanır (Görecelioğlu, 1999).

Uzmanlar, uzun süren kuraklıklar, şiddetli yağmurlar ve seller, kasırgalar gibi doğal afetlerin görülme sıklığının ve şiddetinin artmasının güçlü bir olasılık olduğu konusunda hemfikir görünmektedirler. Oysa Akdeniz iklimi, tam olarak da, büyük değişkenlik göstermesiyle ve bu sıra dışı olayların göreceli sıklığıyla belirginleşmektedir. Şu halde, bu karakterlerin daha da yoğunlaşarak şiddetini arttırması ve bunun sonucunda bitki örtüsünün "stres" altına girmesi riski ile karşı karşıya kalma söz konusudur. Bitki örtüsü formasyonları ve bunları üstünde taşıyan topraklar, özellikle daha kurak olan bölgelerde istikrarlı durumlarını yitirme riski altına gireceklerdir (Montgolfier, 2005;136).

Ülkemizde Akdeniz iklim koşullarının hüküm sürdüğü bölgeler, Ege, Akdeniz bölgeleri ile Güneydoğu Anadolu'nun batı kesimidir. Bu bölgedeki yağış oluşumunu hâlihazırda güneydeki sıcak kuşaktan gelen hava ile kuzeydeki soğuk hava kütesinin kış aylarında karşılaşmasıyla meydana gelmektedir. Küresel ölçüde sıcaklık arttığı takdirde Akdeniz iklim bölgesini etkileyen cepheler günümüzdeki yerinden kuzeye doğru ilerleyecektir. Böyle bir durum gerçekleştiği takdirde özellikle Akdeniz bölgesinin güneydoğu kesimini kaplayan Çukurova, Mut Havzası ve Güneydoğu Anadolu'nun alçak düzlükleri hem daha az yağış alacak hem de sıcaklık yükselecektir. Bu durum kuraklığın artmasına yol açacaktır. Ayrıca, Sahra ve Arabistan çöllerinden kaynaklanan sıcak hava akımları ve beraberinde getirdiği toz fırtınaları Türkiye'nin güney kesiminde artacaktır. Mut Havzasının özellikle Mut'un yer aldığı orta bölümü tabir uygun ise çöl koşulları altına girecek ve bitki örtüsü şimdiki duruma göre son derece seyrekleşecektir (Atalay, 2007).

Akdeniz'de sıcaklığın yükselmesi, denizdeki buharlaşmayı arttırarak orta Akdeniz'den gelerek Anadolu'yu etkileyecek cephe faaliyetleri sonucu oluşacak yağışlar çok şiddetli sağanak yağışlar şeklinde düşecektir (Atalay, 2007). Bu durum inceleme alanını oluşturan ve geçmişte pek çok kez sağanak yağışlar sonrası yatağından taşan akarsular içinde ciddi bir tehdit olacaktır. Kentin kuzeyini oluşturan akarsuların havzalarına düşecek ani ve şiddetli yağışlar sonrası önemli zararlara sebebiyet vermesi muhtemeldir.

Toros Dağları'nın güneye bakan yamaçlarında halen 1000 m'ye kadar yükselen kızılçam ormanları 1200 m'ye kadar çıkacak. Toroslar'daki sedir ve karaçam ormanları Toros dağlarının üst kesiminde 2100–2200 m ye kadar ulaşacaktır. Başka bir anlatımla ormanın üst sınırı 100–200 m kadar yükselecektir (Atalay, 2007).

Böcek ve Mantarların bitkiler üzerinde yayılışı, Akdeniz havzasındaki ısınma ile beraber bu canlılardaki aktivasyonu arttıracaktır. Böcek hızlı hareket kabiliyeti ve daha çabuk değişen şartlara uyma yeteneği ile mantarlardan daha da etkili olacaktır.

Türkiye de son derece önemli orman tahribatına yol açan çam kese böceğinin (*Traumatocampa pityocampa*) küresel ısınma ve iklim değişikliği ile orman tahribatını arttıracığı düşünülmektedir. İnceleme sahasına komşu alanlarda göknar ormanlarında görülen böcek tahribatı değişen iklim koşullarının göknar kabuk böceği (*Pityokteines curvidens*) popülasyonundaki artışa bağlanmaktadır.

Sıcaklık ve yağış olmak üzere iki temel iklim parametresinde yaşanacak değişime bağlı olarak bitki örtüsünde de görülebilecek muhtemel değişim, uzun süreli monitoring çalışmalarına gereksinimi arttıracaktır.

5.6. Korumada Öncelikli Sahalar

Araştırma alanındaki akarsular, doğdukları kaynaklardan itibaren kat ettikleri vadileri ve çevrelerinde oluşturdıkları çeşitli şekiller ve bitki örtüsü ile ilgi çekici alanları oluşturmaktadır.

Suyun kaynağını oluşturan yüksek dağlık alanlar, çeşitli göçebe hayvancılık-yaylacılık faaliyetleriyle veya tarım alanları kazanma yoluyla havza arazileri üzerindeki bitki örtüsünün tahribi bunun yanında jeomorfolojik üniteler dikkate alınmadan plansız gelişen yerleşimler, heyelanlar, seller ve taşkınlarla büyük boyutlu ekonomik kayıplar söz konusudur. Bu alanlarda önlemlerin alınmasında ve mücadele şeklinin belirlenmesinde öncelikle havza bazlı sınırlarda suyun kaynağını oluşturan yüksek alanlarda düzenlemeler dikkate alınmalıdır.

Mersin kenti kuzeyi havzalar üzerine yapılacak çalışmalar, çok yönlü ve bir sistem dâhilinde gerçekleştirilmelidir. Bütün baskı ve çıkar gurupların, karar mekanizmasında yer alarak ileriye dönük entegre bir plan oluşturulmalıdır. Havzaların makro ölçüdeki sorunlarının çözümü ve arazi kullanımı üzerine alınacak kararlarda jeomorfolojik-ekolojik karakterler göz önüne alınarak çözümlenmelidir.

Kentsel gelişim alanlarının seçiminde öncelikle arazi yüzeyinin dikte ettiği yapısal değişiklikler ve planlamalar gerçekleştirilmelidir. Bu durum, bir zorunluluk olarak gözükmemektedir. Kentin gelişim alanları planlanırken arazi yüzeyinin Relief yapısı, üzerinde barındırdığı değerler ve riskler dikkate alınması zorunludur. Aksi halde bölgenin sahip olduğu doğal yapı, geri dönülemez şekilde tahribe neden olacaktır.

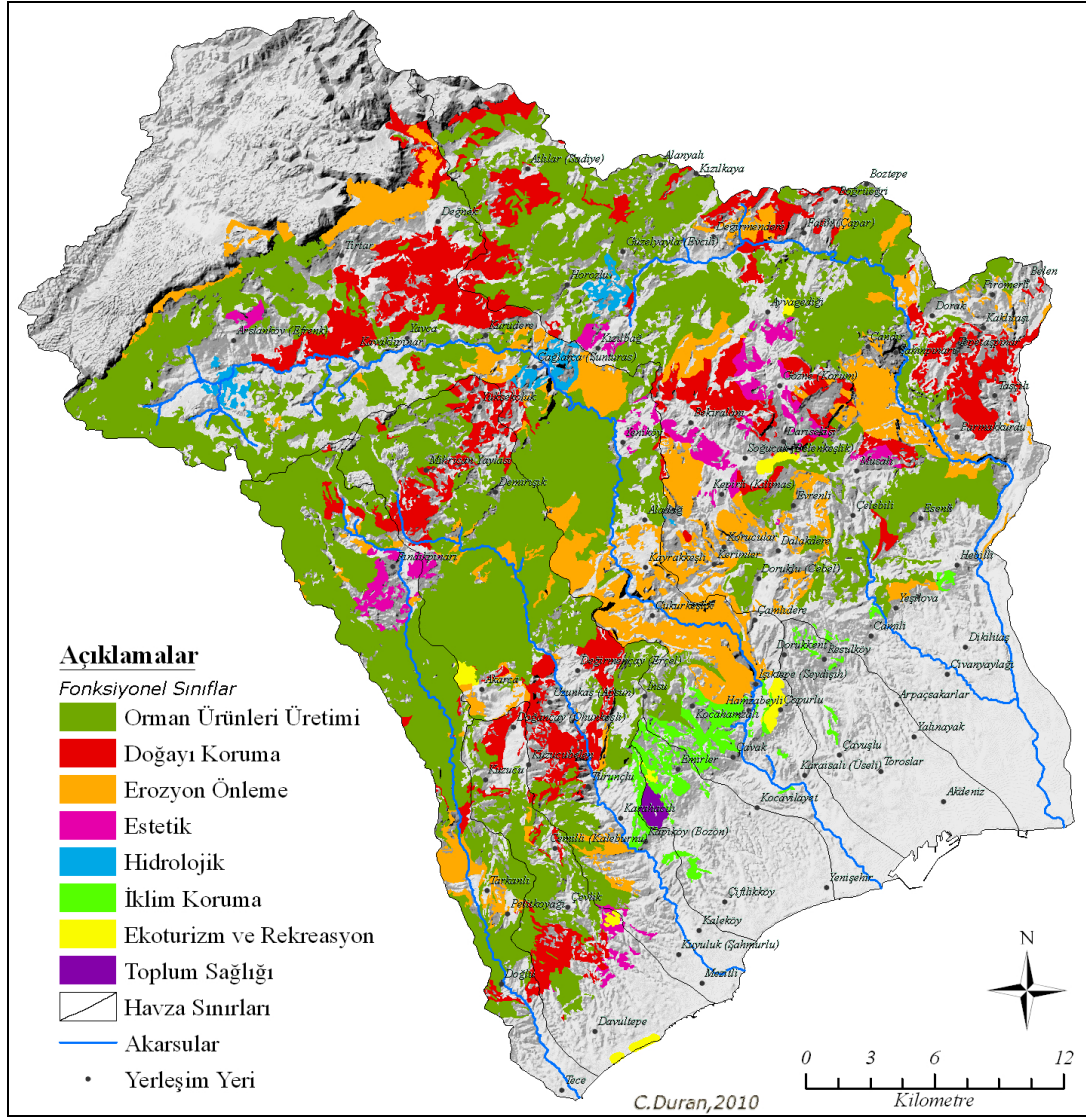
Türkiye'de toplumun ormanlardan beklediği fayda ve fonksiyonların giderek çeşitlenmesine karşın, orman alanları yeterince genişletilememiştir. Bu durum, orman kaynaklarının daha rasyonel ve çok amaçlı kullanım doğrultusunda planlanmasını zorunlu hale getirmiştir (Asan, 1999).

Ormancılık çalışmalarına temel teşkil edecek ormanların fonksiyonel sınıflaması aşağıdaki gibi on grup içinde değerlendirilmiştir (OGM, 2008).

- 1- Orman Ürünleri Üretim Fonksiyonu,
- 2- Hidrolojik Fonksiyon,
- 3- Erozyonu Önleme Fonksiyonu,
- 4- Klimatik Fonksiyon,
- 5- Toplum Sağlığı Fonksiyonu,
- 6- Doğayı Koruma Fonksiyonu,
- 7- Estetik Fonksiyon,
- 8- Rekreasyon Fonksiyonu,
- 9- Ulusal Savunma Fonksiyonu
- 10- Bilimsel Fonksiyon

Mersin Orman Amenajman Baş Mühendisliğinin hazırlamış olduğu orman alanların fonksiyonel sınıfları Harita 5.11'de verilmiştir. Arazinin ve ormanın fonksiyonel özelliğine göre yapılan bu ilk uygulama biçimi eksik taraflarının bulunmasına rağmen gelecek planlamalara temel teşkil etmesi bakımından önemlidir.

Burada belirlenen sınıflardan doğa koruma sahaları; çeşitli risk taşıyan, endemik türlerin yayılışını oluşturan, genetik çeşitliliğe ve yaban hayatına uygun sahaları ifade eder. Sahada, Ardıç ve Gökmar orman alanları, kütle hareketlerine hassas alanlardaki kızılçam ormanları, doğa koruma sahası olarak dikkat çekmektedir. Akarsu boyları, göl-gölet gibi su birikim alanları hidrolojik fonksiyonu, sarp ve eğimli sahalar erozyon önleme, kent'e yakın halka açık piknik veya mesire yerleri ve kent ormanları, rekreasyon fonksiyonu ve toplum sağlığı fonksiyonunu, askeri kuruluşların bulunduğu alanlar ile bu yönüyle önemli görülen alanlar ulusal savunma fonksiyonunu taşır. Estetik değerli sahalar da ayrı bir sınıf olarak ayrılmıştır (Foto 5.7; 5.8). Orman ürünleri üretimi fonksiyonuna uygun olarak ormanın sunduğu odun ve odun dışı ürünleri elde edilebilecek sahalar, daha çok kızılçam orman alanlarından oluşur.



Harita 5.11. İnceleme alanındaki Fonksiyonel Sınıfların dağılımı (OGM, 2003)

Son yıllarda orman alanlarının fonksiyonel planlanmasına dönük çalışmalar sonucu, odun dışı orman ürünlerinin üretim alanları olarak ayrılmaktadır. Rehabilitasyon çalışmalarında mersin, kekik, biberiye ve defne alanları oluşturulmaktadır.



Foto 5.7. Tabiat Anıtı olabilecek değerde Çağlarca (Sunturas) Şelalesi



Foto 5.8. İnceleme alanında Anıt Ağaç olabilecek özellikte ağaç türlerini görmek mümkündür. Bu türlerden ulaşım güçlüğü nedeniyle üst zonda kalmış devasa Toros Sediri (Dümbelek Boğazı yakınları)

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma Tece Deresi-Deliçay havzaları arasında kalan sahadaki bitki örtüsünün ekolojik yönden incelenmesi amacıyla Mersin kentini etkileyen dört ana akarsuyun havzasında yapılan çalışmalar sonucu gerçekleştirilmiştir. İnceleme alanı, önemli bir ekolojik merkezi oluşturmalarının yanında antropojenik etkilere son derece açık ve yoğun insan faaliyetleri altındadır. Bununla birlikte küresel ısınmanın Akdeniz Havzası'ndaki etkileri de göz önüne alındığında, kent-havza ilişkisini yansıtan saha; arazi bozulumu, doğal bitki örtüsünde değişme, sel ve taşkın tehdidine açık kentsel yapı gibi çok sayıda riski taşımaktadır.

İnceleme alanını oluşturan akarsu havzaları, Akdeniz Bölgesi'nin doğu bölümünde Toroslar, Amanoslar ile Kaçkarlar arasındaki bağlantıyı oluşturan Anadolu Diyagonalı'nın kesişim bölümünde, Davis'in kareleme sistemine göre *C5 karesi* içinde yer alır. Deniz seviyesini oluşturan kıyı kuşağı ile Bolkar Dağları'nın batısını oluşturan plato yüzeyi arasındadır. Saha, bulunduğu konuma bağlı olarak bitki örtüsü çeşitliliği ve endemizm açısından zengindir. Nitekim incelenen akarsu havzalarında orman, çalı ve ot formasyonları ile antropojen (tarım) alanlar olmak üzere farklı tipte vejetasyon örtüsü yer alır. Orman Formasyonunu oluşturan türlerden kızılçam, deniz kıyısı ile 1250 m'ye kadar olan yükseltiler arası geniş bir alanda hâkimdir. 1000–2000 m yükseltiler arasında, Anadolu karaçamı, Lübnan sediri, Toros göknarı ve Boylu ardıç orman formasyonunun elemanlarıdır. Kızılçam kuşağının tahrip gördüğü güneye bakan yamaçlarda Çalı Formasyonuna ait (maki-garig üyesi) türler yayılır. Otsu Formasyon ise kıyı kuşağında dar bir şeritte, orta kuşakta ofiyolitik kayaçların yayılış alanında, yüksek alanların tahribe açık kesimlerinde (antropojen step) ve 2000 m'nin üzerinde alpin-subalpin türlerin yayılışından oluşmaktadır.

Genel bir tanımlamayla bölgenin ekolojik karakterini belirleyen özellik, Akdeniz iklim tipidir. Akdeniz ikliminin göstergesi olan bitki toplulukları, yağışlı kış ve kurak yaz dönemlerine uyum sağlamış vejetasyon tipleri ve floristik elemanlar, karakteristik iklim-bitki örtüsünü oluşturur. En belirgin kısıtlayıcı faktör, uzun kurak yaz periyodudur. Bu yüzden güneş ışınlarının doğrudan etkisine maruz kalmayan alanlarda bitki örtüsü daha gür ve çeşitlilik daha fazladır. Güneş ışınlarının etkisini doğrudan alan kesimlerde kurakçıl karakterdeki kızılçam ve kalın kutikula tabakalı maki ve garig toplulukları görülür.

İnceleme alanı içersinde yer alan az sayıdaki geniş yapraklı türleri, küçük alanlarda görmek mümkündür. Bu tür alanlar, genetik çeşitlilik açısından korunması gerekli alanlar olarak öne çıkmaktadır. Nadiren topluluk oluşturan yapraklı ağaç formundaki türler, vadi içlerine yakın nemliliğin korunduğu alanlarda dere vejetasyonuna katılır.

Bir bölgedeki bitki örtüsünün ekolojik isteklerini, o bölgede hüküm süren çok sayıdaki faktörün belirli oranda bir arada bulunması belirler. Doğal yayılış alanlarındaki her bir türün ekolojik istekleri farklılık gösterir. Bu nedenle Akdeniz'in denizel nemli etkisi, uzun süren yaz kuraklık periyodu, anakaya ve toprak şartları gibi çok çeşitli ekolojik yetişme ortamı şartlarını oluşturan etmenler, bitki örtüsünün bonitetini belirler. Bonitet'in verimli yahut verimsizliği, yine bitki türlerinin optimum yetişme şartlarına yakınlık ve uzaklığıyla ilgilidir. Optimum ekolojik şartlara yakın yetişme ortamındaki bitki türlerinde son derece gür ve sağlıklı bireyler ortaya çıkarken, o türe özgü ekolojik isteklerden uzaklaşması doğrultusunda türün gelişimi ve sağlıklı bireyleri oluşturmaları azalır. Toprak ve su yetersizliği, bitki yaşamını kısıtlar.

İnceleme sahasının önemli bir bölümü, karst topografyasının hâkim olduğu arazi yapısına sahiptir. Bu durum karstik şekiller ve buna bağlı ekolojik özellikler sunar. Oluşan topraklar, yüzeyde ince bir tabaka halinde ve çatlak sistemi içerisinde gelişmiştir. Bu durum, ağaçlandırma çalışmalarında kullanılan makineli toprak işleme şekillerinin karstik sahalarda oluşturacağı erozyon problemlerinden dolayı sakınca doğurur. Yükselti-iklim kuşaklarına göre bitkilerin tohumlarını, mevsimsel periyotlara göre serpmeye yöntemiyle bitkilendirmeyi zorunlu kılar. Karstik sahalarda, oluşturduğu topografyaya bağlı olarak, farklı ekolojik ortamlar (mikro-klimatik şartlar) da oluşturularak, relik ve endemik bitkilerin devamlılığında etkili olur.

Yurdumuzun bulunduğu enlemlerde litoloji, toprak şartlarının şekillenmesinde önemli rol oynar. İnceleme alanındaki kızılçam kuşağının (Fındıkpınarı-Yeniköy arası) ofiyolitik sahayla uyumlu yayılması, litolojik faktörün etkisini göstermesi açısından önemlidir. Bunun yanında aynı saha da eğimli yamaçların güneşin kurutucu etkisinden daha az etkilenecek şekilde bakı, yükselti gibi fizyografik etmenlerde, toprak şartlarının kurak dönemde kullanılabilir su'dan faydalanmasına yardımcı olmaktadır. Ayrıca yükseltiyle artan yağış değerleri toprak nemliliğindeki artışa da neden olur.

Uzak mesafelerden taşınan partiküllerin, incelenen alan üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu düşünülmektedir. Avrupa kökenli emisyonların sonbahar-kış

döneminde asit karakterde yağışlara katkısının olduğu, bahar ve yaz döneminde ise hava hareketlerinin kuzeye çekilmesiyle, Kuzey Afrika kaynaklı Sahra Tozu olarak isimlendirilen partiküller, alkalen karakterli yağışlara neden olmaktadır. İçerisinde mikro besin elementleri ile birlikte mikro-organizmalar ve mantarlarında yer alabildiği bu tozlar, özellikle Mart-Kasım döneminde Mersin ve yakın çevresinde etkili olmaktadır. Bitki beslenmesi, büyümesi ve toprak şartlarını olumlu yönde etkileyen bir işlevi söz konusudur. Vejetasyon dönemi başlangıcından itibaren Büyük Sahra'dan gelen (demir, mangan vs içerikli) toz yüklü hava, yağışlarla Toroslar'ın yamaçlarını beslemektedir. Sahra kökenli tozların barındırdığı indirgenmiş demiri, canlılar doğrudan alabilmekte ve kolaylıkla kullanılabilir. Pek çok biyolojik aktivite de rol oynadığı bilinmektedir ancak tam anlamıyla ortaya konabilmiş değildir.

Sedir ormanları inceleme sahasının en yüksek bölümleri olan 1500–2100 m yükseltideki yamaçlarda yayılır. Bu bölümlerdeki ormancılık faaliyetlerinde doğal koşullar, çok iyi değerlendirilmeli ve üretim ormanı olarak ayrılmış sahalarda geniş alanlar kesim sahasına dönüştürülmemelidir. Tıraşlama kesimlerden kaçınılmalı, çok yönlü fonksiyonel özellikler de dikkate alınarak, uygun silvikültürel müdahaleler yapılmalıdır. Buradaki yanlış uygulamalar, sedir ormanlarının tahribini ve yamaçları koruyan bu değerli ağaçların fonksiyonel özelliğini kaybetmesine neden olur. Toros kuşağı boyunca yayılan ve karlı iklimlere yakın kalker arazileri tercih eden sedir (*Cedrus libani*), doğal yolla (karpelli tohumla) çatak sistemlerine tutunarak son derece sağlıklı bireyler meydana getirmektedir. Maliyeti çok yüksek olan tüplü fidan ağaçlandırmaları, bu bölgede tercih edilmemelidir.

Ardıç tohumlarının çeşitli yöntemlerle çimlenme engelinin aşılması sonucunda kitle üretimleri orman fidanlıklarda yapılabilir. Düşük bonitetli sahaların ağaçlandırma çalışmalarında ardıç türlerinin kullanımı ile başarılı plantasyonlar oluşturma imkânı artmıştır. İnceleme alanının kuzeyinde D-B uzanımlı tektonik çukurluk boyunca doğal yollarla yerleşmiş saf ve karışık ardıç ormanları yer alır. Don çukurluğu oluşturan bu arazide iyi formda ardıç toplumlarının bulunması, bu tür ekstrem şartlardaki sahaların ağaçlandırılmasında, ardıç seçimi başarıyı olumlu etkileyecektir. Burada andızlardan da ayrıca söz etmek yerinde olacaktır. Bölge genelinde verimsiz alanlarda münferit yayılışı olmasına rağmen erozyonu önleme özelliği yanında, kozalaklarının türlü kullanım alanlarının bulunması nedeniyle korunması ve geliştirilmesi gerekli bir türdür.

Biyolojik çeşitlilik; rekreasyonel faaliyetler, ilaç sanayi, endüstri bitkileri vs. gibi özellikleri nedeniyle de önemlidir. Burada önemli olan canlıların korunmasını sağlamanın temeli, içinde bulundukları yaşam ünitelerinin korunmasından geçmektedir. Bu alanlar, ender bulunan türlerinin sürekliliği için hayati önemi vardır.

Biyolojik çeşitliliğin gelişiminde orman ekosisteminde karışık (seçme) ormanlar, saf ormanlara göre pek çok canlı türünü barındırır ve tehditlere karşı daha dayanıklıdır. Bu nedenle karışık orman ekosistemi kurmak ve devamlılığını sağlayacak önlemler alınmalıdır.

Yöresel bitkilendirme çalışmalarında; doğal ortamı oluşturan bitki türlerini ve bu türleri ortaya çıkaran ekolojik faktörleri belirlemek (yetiştirme ortamı koşullarını ortaya koymak), lokal yetiştirme ortamlarından alınmış tohumlar kullanmak, başarılı olmanın anahtarını oluşturduğu söylenebilir.

Büyük bitki formasyonlarından oluşan ekosistemlerde bitki, su ve toprak arasında kurulu olan dengenin bozulması ile birçok doğal olumsuz sonuçlar yaşanmaktadır. Bunun için, incelenen havzaların değişik bölümlerinde çeşitli bitki formasyonlarının korunması ve geliştirilmesi gerekmektedir. Doğanın dikte ettiği formasyonları ortadan kaldırıp yanlış tür seçimi, bitkilendirme (ağaçlandırma) çalışmaları yapma gibi, bu bölgelerin doğasına uymayan, politikalardan vazgeçilmelidir.

Bitkilendirme çalışmaları için öncelikle antropojen step ve bozuk orman alanları seçilmelidir. Antropojen etkinin yüksek olduğu alanlar ve konar göçerlerin (yörükler) güzergahı üzerindeki sahalarda, tahribatı önlemek için yem değeri olan ve doğal yetiştirme ortamlarında bulunan bitki türlerin tohumlarının ekimi suretiyle geliştirilmesi, tahribatın azalmasında ve hayvancılığın devamlılığında etkili olacaktır.

İnceleme alanını oluşturan akarsuların güzergâhları boyunca vadi tabanları, suyun ve nemliliğin olduğu bölümler, biyolojik çeşitliliğin sürekliliği açısından son derece önemlidir. Aynı zamanda en çok tahribe açık sahaları da oluşturmaktadır. Bu alanlarda yapılan bir takım sulama amaçlı yapılar, tarımsal amaçlı kullanım gibi vadi tabanları ve yakın çevrelerinde bozulmalara sebebiyet verilmektedir. Akarsuların belirli bölümlerinde koruyucu tampon bölgeler oluşturulmalıdır.

Orta Torosların uzanım yönüne uygun olarak faylar, KD-GB yönlüdür. Su kaynakları ve yerleşim yerleri de aynı doğrultudadır. Yerleşim yerlerinin yükselti basamakları boyunca su kaynaklarına yakın alanlara kurulmuş olması; doğal bitki örtüsünün uzaklaştırılarak, tarım alanlarına dönüştürülmesine neden olmuştur.

İnceleme alanı içerisindeki havzaların arazi kabiliyet sınıflarına göre arazilerin büyük bölümü erozyona hassas eğimde VII. sınıf arazilerden oluşmaktadır. Arazi kullanım plan ve politikaların oluşturulmasında arazi yetenek sınıfları dikkate alınmalı ve ödünsüz uygulanması sağlanmalıdır. Bu alanlardaki tarımsal faaliyet, eroziv etkiyi azaltıcı şekilde tedbirlerle desteklenmeli, eğimli toprak koruma gerektiren alanlarda tarımsal faaliyet kısıtlanmalıdır.

İncelenen havzaların deniz seviyesi ile 1200 m yükseltiler arası geniş bir alanın kıvılcım kuşağı içerisinde kalması ve bu alanların Akdeniz ikliminin hüküm sürdüğü alanları oluşturması, orman yangınlarının kıvılcım kuşağı boyunca önemli risk taşıdığı ilgili bölümde ayrıntılı olarak belirlenmiştir. Orman yangınları, bitkilerin yıllarca özümseyerek depoladıkları atmosferdeki karbonu, çok kısa sürede atmosfere geri göndermektedir. Karbonun depolanmasında çok önemli hizmet yapan bitkiler de çok kısa sürelerde yok olmaktadır. Bu kadar önemli çevresel etkiye sahip yangına hassas alanlar için önleyici tedbirlerin alınması gerekmektedir. Bunun için tutuşma sıcaklığını azaltan, nemliliği arttıran ve yangına dayanıklılığı bilinen özellikle zakkum, ticari değeri olan defne, harnup, zeytin, mersin gibi yapraklı türlerin üretim alanlarında, ağaçlandırma çalışmalarında mutlaka karışıma katılmalı, belirli bölmelerde şeritler oluşturularak yangının diğer bölümlere atlamasını engelleyecek tarzda bitkilendirmeler yapılmalıdır.

Türkiye yükseltisinin fazlalığı nedeniyle yerleşim yerleri ve akarsu havzaları arasında yakın bir ilişki söz konusudur. Uzun yıllardır yaşanan sel ve taşkın olayları, 2009 yılında pek çok kentte çok büyük kayıplara neden olmuştur. Kentlerin mekânsal gelişiminde dikkat edilmesi gereken en önemli unsurlardan biri olarak, kentleri etkileyen akarsuların havza sınırları dikkate alınarak yapılacak planlamalardır. Havza alanları içerisindeki doğal yapıyı bozacak aktivitelere yol açmayacak politikalar geliştirmek, bu bağlamda yapılacak planlamalarda akarsu havza alanları, yağış-akış karakteri ve kentsel gelişim alanların seçimi ile insan müdahalesinin akarsu yataklarından uzak tutmakla mümkün olacaktır.

Atmosferdeki sirkülasyon ve dünyanın devinimine bağlı olarak, geçmiş iklim salınımlarının da gösterdiği gibi, Orta kuşakta yer alan Akdeniz ve Akdeniz’den gelen hava kütlelerinin etkisi altındaki Mersin ve yakın çevresi, Akdeniz’deki ısınmanın fazlalığı ile enerji boşalmasının da şiddetli arttıracaktır. Oluşan yeni iklimsel şartlar ve beşeri faktörler, bitki değişim alanların oluşmasında etkili olmaktadır.

Yakın gelecekte görülmesi muhtemel küresel ısınma ve iklim değişikliğinin etkilerinin en fazla hissedileceği konumda bulunan Mersin ve kuzeyindeki akarsuların havzaları için, yağışın yıl içersindeki dağılımındaki düzensizliğin yanında sıcaklık ve buharlaşmanın (evapo-transpirasyonun) artacağı senaryoları yüksek sesle söylenmektedir. Muhtemel oluşacak yağışların çok şiddetli sağanaklar halinde düşecek olması, yüzeysel akışa geçecek su miktarının yağışın şiddetine bağlı olarak, toprağa sızma imkânı bulamadan yüzeysel akışla akıp gidecektir. Şiddetli yağışların eroziv etkisi ile toprak taneciklerin koparılması ve erozyonla taşınması, toprak kaybı da dikkate alındığında; toprağın yüzeyini kapatan ve doğal yayılış alanları içerisinde bulunan bitkisel formların korunması ve geliştirilmesinin önemi ortaya çıkmaktadır.

Plansız şehirleşme ve yaylacılık, Akarsular ve havzalarını dikkate almadan gerçekleşen uygulamalar, doğal bitki örtüsünün tahribi gibi nedenler, sel ve taşkın riskini arttırmakta, birçok sorunu beraberinde getirmektedir. Aynı zamanda maden ve taş ocaklarının faaliyetlerinin artması, su kaynakları ve doğal yapıda bozulmalara sebep olmaktadır. Belirlenen tüm havzaların arazi yüzeyine bağlı olarak fonksiyonel özellikleri de dikkate alınarak, sürdürülebilir bir arazi kullanımı yönünde planlamalar önemli olacaktır.

Orta yükselti kuşağındaki (500–1500 m) arazilerin eğim değerleri yüksektir. Baharda kilce zengin (bazık) Sahra tozlarının toprak yüzeyinde birikerek, şiddetli yağışların yaşandığı dönemlerde kil minerallerinin şişmesine, toprağın geçirgenliğini ve sürtünme direncini azaltmasına neden olur. Aynı zamanda yüzeysel akışa geçen su miktarının artmasında etkili olur.

Yağışların eroziv etkisini azaltmada diğer bitki formasyonları gibi otsu formasyonun hâkim olduğu alanlar da, üst örtünün bulunmadığı alanlara nazaran yüzeysel akışla toprak kaybını önlemede etkilidir. Buradan toprak üstü otsu vejetasyonun erozyon önlemede önemli bir yerinin olduğu da söylenebilir. Bu nedenle orman üst zonunda yaygın olarak bulunan otsu türlerin korunması ve geliştirilmesi faydalı olacaktır. Toprak yüzeyini örten bitkisel materyal, ister orman ister otsu vejetasyon olsun, toprağın yüzeyden koparılıp taşınmasına karşı direncini arttırıcı kök sistemleri ve ölü örtü katı, toprağın su tutma kapasitesini arttırmakta yüzeysel akışı azaltmaktadır.

Doğal ortamdaki orman-bitki örtüsü üzerindeki antropojenik etki geniş bir alanda görülebilmektedir. Bu nedenle, biyolojik çeşitliliğinin nitelik ve nicelik olarak

zayıflaması ve endemik taksonların yok olması söz konusudur. Doğal yapısı bozulmamış ve doğa koruma alanı olarak sınıflandırılmış alanlarda Biyotoplar oluşturulmalı, insan faaliyetleriyle oluşabilecek yapay yapılarla yaşam alanları daraltılmamalı, doğal ve doğaya yakın alanlar koruma da öncelikli sahalar olarak koruma kapsamında değerlendirilmelidir.

Mersin kentini etkileyen ve bu çalışmanın havza sınırlarını oluşturan akarsular; Deliçay, Müftü, Mezitli ve Tece dereleridir. Bu akarsuların sel ve taşkın riski bakımından en riskli akarsuyu, rezervuar alanı ve yukarı kesimde akışa geçebilecek potansiyeli ile kentin ortasından geçen Efrenk Deresi'dir. Havza alanı büyük olmamakla birlikte kentin büyüyen yerleşim yerlerinden Mezitli'yi etkileyen ve ismini de buradan alan Mezitli Deresi de büyük risk taşımaktadır. Deliçay Deresi, mansapta geniş deltası üzerindeki tarım alanları için büyük taşkın riski taşımaktadır. Tece Deresi, yine yapılaşmanın tam ulaşmamış olması ve etki alanının darlığı nedeniyle, risk faktörü bakımından ön planda bulunmamakla birlikte, sel ve taşkın deresi özelliğindedir.

Zaman içerisinde bitki örtüsü ve topografya da yaşanan degradasyon, sel ve taşkın olayların yaşanmasında etkili olur. Sel ve taşkın zararlarını azaltma da esas olan, akarsu havzalarının yukarı kısımlarında alınacak önlemlerdir. Mersin kentini etkileyen akarsuların üst kısımlarında belirgin bir yanlış arazi kullanımı ve oyuntu erozyonu söz konusudur. Oyuntu erozyonunun ve yüzeysel akışın şiddetini önlemede yan dere havzalarında kuru taş duvar, canlı çit, teraslamalar, tersip bendi, bitkilendirme gibi çeşitli önlemlerin alınması gelecekte görülmesi muhtemel sel ve taşkın zararlarını önlemede önemli olacaktır. Yukarı havza için önerilen önlemlerden tersip bentleri ile ıslah sekilerinin yapımına mansaptan başlanmalıdır.

Dere yataklarına yakın çevreler, koruma zonu olarak ayrılmalı, derelerin doğal yapısına müdahale olacak yapılaşmalardan kaçınılmalıdır. İçme ve sulama sistemleri, yol yapımı gibi bir takım kırsal alanlara götürülen hizmetlerde dere yatakları ve yakın çevresiyle ilgili yapılacak arazi tahribatlarına dikkat edilmelidir. Tarımsal faaliyetlerle dere yataklarına müdahaleler yapılmamalı, özellikle akarsu havzaların üst kesimlerindeki arazi kullanım ve arazi yetenek sınıflamaları dikkate alınarak fonksiyonel özelliklere göre değerlendirmeler yapılmalı, erozyonu arttırıcı ve dere yataklarında rusubatı arttırıcı uygulamalardan kaçınılmalıdır. İnceleme alanı ile ilgili her türlü arazi kullanım planlamaları ve politikalarında "**HAVZA**" ölçeğinde yapılmalıdır. Gelecekte yaşanabilecek risklere karşı havzaların tüm belirlenen

özelliklerine göre bir bütün olarak multi-disipliner çalışmalar ve monitöring programlarıyla önlemler alınmalıdır. Bu alanlarda yapılacak çalışmaların havza bazında planlanması ve uygulamasının gerekliliği önemlidir. İlgili gruplarının bölgede yapılacak çalışmalarında eşgüdümle ve havza bazlı sınırlara uyularak gerçekleştirilmelidir.

Yeterli yeşil alan ayrımı yapılmadan hızla büyüyen Mersin kenti, yoğun nüfusun yeşil alan ihtiyacını karşılayacak Kent Ormanı'nın geliştirilmesi önemli olacaktır. Kuzeydeki doğal ortam üzerindeki baskıyı azaltacak yeşil tasarımlar, nüfusun rekreatif faaliyetleri için uygun ortamlar oluşturulmalıdır. Kent ormanı olarak tasarlanmış alanın genişliği ve bitki türü çeşitliliği artırılarak daha düzenli bir şekilde kullanıma sunulmasında fayda olacaktır. Bu sayede diğer havza arazileri üzerindeki insan baskısı azalacak, çok yönlü yarar sağlayacaktır.

Çarpık yapılaşmanın önüne geçilebilmesi için öncelikle göçün durdurulması gerekmektedir. Şehir planlarında akarsuların ağızlarındaki verimli tarım arazileri ve akarsu yataklarını daraltıcı planlamalardan kaçınılmalıdır. Belirlenen arazi kullanım planları yerleşim yerlerinin gelişim planlarında dikkate alınmalı verimli tarım alanları, risk değerlendirmesine göre riskli alanlar vb. belirtildiği şekilde kullanıma ayrılmamalıdır. Doğal yapının dikte ettiği kullanım şekilleri, çevre düzen planları, kalkınma planları, koruma amaçlı planlamaların aksaklık ve eksiklikleri havzaların etki alanlarındaki bölümlere göre yeniden gözden geçirilmeli, eksiklik veya uyumsuzluklar giderilmelidir.

Yaylalık alanlar olarak kullanımdaki yerleşim alanlarındaki yetersiz altyapıyla birlikte aşırı nüfus, çarpık yapılaşma, betonlaşma ve arazi kullanımında değişimler yaşanmaktadır. İnsan faaliyetlerindeki artış, taşıma kapasitesinin çok üzerine çıkmaktadır. Bu da arazi bozulmaları ve doğal bitki örtüsünün tahribine yol açmaktadır.

Geleneksel olarak ormancılık çalışmalarında ormanlar, odun üretim alanları olarak kabul edilmektedir. Hâlbuki günümüzde gelişmiş ülkelerde orman kaynaklarından faydalanmada, mal üretiminden daha çok hizmet üretimi öne çıkmış durumdadır. Hızlı kentleşme ile birlikte ülkemizde de yeşil örtünün sağladığı diğer faydalar (su üretimi, temiz hava, rekreasyon, toprak muhafazası vb.) ön plana çıkmaya başlamıştır. Mersin kentini sınırlandıran havzalardaki doğal bitki örtüsünün korunması, geliştirilmesi bu alanlar için hayati önemli fonksiyonların devamlılığı açısından son derece önemli katkıyı sağlayacaktır. Fonksiyonel planlar ve haritalara alt fonksiyonlar eklenerek geliştirilmelidir.

Ekolojik yönden çok zengin bir bölgeyi oluşturmaya rağmen, koruma alanlarının yeterli olduğunu söylemek mümkün değildir. Ancak orman amenajman planlarının fonksiyonel özellikleri dikkate alınarak hazırlanmış haritalardaki, doğa korumada öncelikli alanlar olarak belirlenmiş sahalar sürdürülebilir kavramına uygun korunmalıdır. Yine belirli bölümlerde görülen muhafaza ormanları, akarsu havzalarını dikkate alarak genişletilmelidir. Muhafaza ormanları, toprak koruma, erozyonu ve sel riskini azaltma gibi amaçlara uygun koruyucu orman parçalarıdır. Bu ormanlar, Mersin kenti için risk azaltma özelliği yanında, çok sayıda bitki ve hayvan türünün sığınma alanını da oluşturacaktır.

Akdeniz ikliminin kurak periyoduna uyum sağlamış ve bu periyodu atlatacak için son derece farklı zengin eterik yağlar ve bileşikler oluşturmuş türleri barındıran maki topluluğunu oluşturan türlerden yeterince faydalanılamamaktadır. Ayrıca belirli bölümlerde maki örtüsünün kaldırılarak tarıma dönüştürülmesi ile bu önemli bitki topluluğu üzerinde ciddi baskı oluşturulmaktadır.

Araştırma alanında önemli bir ekonomik faaliyet olarak arıcılık gelmektedir. İnceleme alanı ve çevresinin son derece yüksek çiçekli bitki türünü barındırması, çiçeklenme dönemlerindeki farklılık ile bitkilerin ürettiği nektar ekonomiye kazandırılabilir. Aynı zamanda mevsimsel sıcaklıkların etkisini azaltacak yükselti farklılığının kısa mesafelerde değişikliği ile dönemsel olarak olumsuz iklimsel şartlar bertaraf edilebilir.

Mersin kent merkezindeki hızlı nüfus artışı ve sanayileşmeyle tarımsal amaca uygun sahaların yerleşim ve sanayileşmeyle doldurulmuş olması, tarım alanlarının eğimli araziler (vadi içleri ve yamaçları) üzerinde yaygınlaşmasına neden olmaktadır. Sürekli bitki üst örtüsü ile kapalı kalması gereken yerlerde tarla tarımı ve meyveciliğin yaygın olarak gerçekleştiği alanlara dönüşmektedir. Bu bağlamda yapılan bitki örtüsü dağılım analizlerinde, eğimin %30 un üzerindeki alanlarda dahi tarım yapılmaktadır. Bu alanların, yakın gelecekte toprağın yetersizliği ve erozyona bağlı organik madde eksikliği ile verimsizleşeceği açıktır. Verimsiz alanların ve toprak karakteristiklerinin su tutma kapasitesi ve yeraltı suyunu beslemesi olanaksız olacaktır. Küresel ısınmanın da etkisiyle oluşacak sağanak yağışlar, sel ve taşkın zararlarını arttıracaktır.

Plansız şehirleşme ve yaylacılık, özellikle yanlış arazi kullanımı gibi pek çok sorunu da beraberinde getirmektedir. Su kaynaklarının yeterince ve doğru planlanmaması, tarımsal amaçlı kullanımlardaki yetersizlikler, tarımsal ve yerleşim amaçlı kullanım için dere yataklarının daraltılması ya da güzergâhının değiştirilmesi

gibi doğal yapıya müdahalelerle çeşitli sel ve taşkın riskleri ortaya çıkmaktadır. Aynı zamanda maden ve taş ocaklarının faaliyetlerinin artması, su kaynakları ve doğal yapıda bozulmalara sebep olmaktadır. Hızlı nüfus artışı, tarımsal üretime olan ihtiyacı arttırmakta, birim alandan daha fazla ürün elde etme imkânları yanında yeni tarım alanları kazanma yönünde arazi kullanım şekillerine dönüşmektedir. Belirlenen tüm havzaların arazi yüzeyine bağlı olarak fonksiyonel özellikleri de dikkate alınarak, sürdürülebilir bir arazi kullanımı ve ekolojik dengenin bozulmaması önemli olacaktır.

İnceleme alanı; yoğun nüfuslanma, tarımsal faaliyetler, kentleşme, bilinçsiz otlatma, orman yangınları, turizm faaliyetleri, yanlış arazi kullanımları gibi çok çeşitli tehditlerle karşı karşıyadır. Bu tehditleri ortadan kaldırılmak, ekosistemleri sürekli kılmak, biyolojik çeşitliliğin varlığını koruma altına almak ve yerinde korumak, sürdürülebilir doğal kaynakların gelecek kuşaklara aktarılmasını sağlamak için her türlü envanter çalışmalarının desteklenmesi gerekmektedir. Diğer taraftan, korunan alanlara ait sorunlar, kurumlar arası eş güdümlü çözümlenmelidir.

Doğanın barındırdığı tüm faktörler, baskınlık ve önem derecesine göre değerlendirilmeli, doğanın dikte ettiği koşullara uygun politikalar oluşturulmalı, su-toprak-bitki olarak tanımlanan ekolojik değerlendirmelerde tüm ilişkileri ortaya koyacak ölçekte havza bazında planlamalar yapılmalıdır.

KAYNAKÇA

- AKALAN, İ., 1992.** *Türkiye'nin Toprak Kaynakları Bunların Sorunları ve Çözüm Yolları*, Ankara Üniv.Türkiye Coğrafyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Derg.1 sf.1-14, Ankara
- AKAY, E., UYSAL, Ş. 1988.** *Orta Toroslar'ın Post-Eosen Tektoniği*, MTA Dergisi, 108, sf. 57-68, Ankara
- AKKAYA ASLAN, Ş. T., GÜNDOĞDU, K. S., DEMİR, A. O. 2004.** *Sayısal Yükseklik Modelinden Yararlanılarak Bazı Havza Karakteristiklerinin Belirlenmesi: Bursa Karacabey İnkaya Göleti Havzası Örneği*, Uludağ Üniv. Zir. Fak. Dergisi, 18(1), 167–180, Bursa
- AKMAN, Y. 1990.** *İklim ve Biyoiklim*, Palme Yayınları, Müh. Serisi:103, Ankara
- AKMAN, Y. 1993.** *Biyocoğrafya*, Palme Yayınları, Ankara
- AKMAN, Y. 1995.** *Türkiye Orman Vegetasyonu*, Ank. Ü., Fen Fak. Yayınları, Ankara
- AKOVA, S. B. 2002.** *Akdeniz Kıyılarında Coğrafi Araştırmalar*, Çantay Kitabevi, İstanbul
- ARDEL, A., 1965.** *Anadolu Havzalarının Teşekkül ve Tekamülü Hakkında Düşünceler*, İstanbul Üniv. Coğrafya Enst. Derg. Cilt 8, Sayı 15, sf. 60–73, İstanbul
- ALAN, İ., KOP, A., KESKİN, H., ALTUN, İ., BALCI, V. 2004.** *Namrun ve Kuzeyindeki Metamorfik İstifin Toroslar'da Tanımlanan Birlikler İçerisindeki Yeri*, 57. Türkiye Jeoloji Kurultayı, Toros Oturumu, 12 Mart, MTA Kültür Sitesi, Ankara
- ASAN, Ü. 1999.** *Orman Fonksiyonlarının Haritalanması ve İşletme Sınıfı Ayrımı*, İ.Ü. Orman Fak. Dergisi, Seri: B, Cilt:49, Sayı:1–2–3–4, İstanbul
- ASAN, Ü., ÖZKAN, U. Y., SAĞLAM, S. 2007.** *Küresel İklim Değişiminin Tanımı ve Karasal Ekosistemler Üzerindeki Olası Etkileri*, Küresel İklim Değişimi ve Su Sorunlarının Çözümünde Ormanlar Sempozyumu 13-14 Aralık, s.20-31, İstanbul
- AŞK, K. 2009.** *Sel, Orman ve Av Dergisi*, Temmuz-Ağustos Sayısı, Ankara
- ATALAY, İ. 1973.** *Toros Dağlarında Karstlaşma ve Toprak Teşekkülü Üzerine Bazı Araştırmalar*, Jeomorfoloji Dergisi, 5(5): s.135–151.
- ATALAY, İ. 1982.** *Toprak Coğrafyası*, Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Fak. Yayın No. 8, İzmir
- ATALAY, İ., TETİK, M., YILMAZ, Ö. 1984.** *Kuzeydoğu Anadolu'nun Ekosistemleri*, Ormancılık Araş. Enst. Yay. Tek. Bülten No: 141, Ankara

- ATALAY, İ. 1987.** Sedir (*Cedrus libani* A. Rich) Ormanlarının Yayılış Gösterdiği Alanlar ve Yakın Çevresinin Genel Ekolojik Özellikleri ile Sedir Tohum Transfer Rejyonlaması, Orman Genel Müdürlüğü Yayını, Genel No: 663, Seri No:61, Ankara
- ATALAY, İ. 1989.** *Türkiye’de Erozyonu Etkileyen Jeomorfolojik Etmenler*, Türkiye 13. Jeomorfoloji Kurultayı 27-31 Mart 1989 Bildiri Özetleri, Ankara
- ATALAY, İ. 1994.** Türkiye Vegetasyon Coğrafyası, Ege Üniv. Basımevi, İzmir
- ATALAY, İ. 1995.** *Pedogenesis and Ecology of Karstic Land in Turkey*, Acta Carsologica, Vol. 14, sf. 53–67
- ATALAY, İ., SEZER, L. İ., ÇUKUR, H. 1998.** Kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) Ormanlarının Ekolojik Özellikleri ve Tohum Nakli Açısından Bölgelere Ayrılması, Orman Ağaçları ve Tohumları Islah Araştırma Müdürlüğü Yay. No:6, Ankara
- ATALAY, İ. 2002.** Türkiye’nin Ekolojik Bölgeleri (Ecoregions of Turkey), T.C. Orman Bakanlığı AGM Yay. No:163 Meta Basımevi, İzmir
- ATALAY, İ. 2004.** Türkiye Coğrafyası ve Jeopolitiği, Ege Üniv. Basımevi, İzmir
- ATALAY, İ. 2006.** Toprak Oluşumu, Sınıflandırılması ve Coğrafyası, T.C. Çevre ve Orman Bak. AGM Yay. İzmir
- ATALAY, İ. 2007.** *Küresel Ölçüde İklim Değişmesinin Nedenleri ve Türkiye Üzerindeki Olası Etkileri*, Orman Mühendisliği Dergisi, Sayı: 7-8-9, s.11-17, Ankara
- ATALAY, İ. 2008.** Ekosistem Ekolojisi ve Coğrafyası, Çevre ve Orman Bakanlığı Yay. No:327, Cilt: I-II, Meta Basım, İzmir
- AVCI, M. 1993.** *Türkiye’nin Flora Bölgeleri ve Anadolu Diagonali’ne Coğrafi bir Yaklaşım*. Türk Coğrafya Dergisi Sayı: 28, s.225–248, İstanbul
- AVCI, M. 2004.** *Türkiye Bitkilerinin İsimlendirilmesinde Coğrafi Özelliklerin Etkisi*, İ.Ü. Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü Coğrafya Dergisi Sayı: 12, s.31–45, İstanbul
- AVCI, M. 2005.** *Çeşitlilik ve Endemizm Açısından Türkiye’nin Bitki Örtüsü*, İ.Ü. Ed. Fak. Coğrafya Bölümü Coğrafya Dergisi, Sayı: 13, s.27–55, İstanbul
- AVCI, S., DÖKER, F. 2005.** *Ömerli Havzası-İstanbul da Mekansal Değişimin Uzaktan Algılama Metotları ile Belirlenmesi*, Ege Coğrafi Bilgi Sistemleri Sempozyumu, İzmir
- AYDINÖZÜ, D. 2007.** *Türkiye’de Gerçek Sıcaklıkların Dağılışı İle Bitki Örtüsü Arasındaki İlişkiler*, Kastamonu Eğitim Dergisi Cilt:15 No:1 s. 353-372, Kastamonu
- BALCI, A. N. 1996.** Toprak Koruması, İ.Ü. Yay. No: 3947, Orman Fak. Yay. No:439, İstanbul

- BEGON, M., TOWNSEND, C. R., HARPER, J. L. 2006.** Ecology from Individuals to Ecosystems, ISBN-13: 978-1-4051-1117-1, Fourth Edition, Blackwell Publishing, UK
- BİLGİÇ, T. 2003.** Bolkar Dağları Güneybatı Kesiminin Jeolojisi, Ankara Üniv. Fen Bil. Enst. Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı Doktora Tezi, Ankara
- BLUMENTHAL, M. 1956.** *Yüksek Bolkardağ'ın Kuzey Kenar Bölgelerinin ve Batı Uzmanlıklarının Jeolojisi*, M.T.A. Yayınları, seri D, No. 7, Ankara.
- BOLAÇ, A., AKAR, İ. 2007.** *Biyocoğrafya Özelliklerinin Belirlenmesinde Uzaktan Algılama (UA) ve Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Entegrasyonu: Kasatura Körfezi Hidrolojik Havzası*, İTÜ Avrasya Yer Bil. Enst. TURQUA-VI, Türkiye Kuvaterner Semp. İstanbul
- BONHAM, C. D. 1989.** Measurement for Terrestrials Vegetation, Wiley Interscience, ISBN 0-471-04880-1, Canada
- BOYDAK, M. 1996.** Toros Sediri'nin (*Cedrus libani* A.Rich.) Ekolojisi, Silvikültürü ve Doğal Ormanlarının Korunması, T.C. Orman Bakanlığı Yay. No: 012, Ankara
- BOYDAK, M., DİRİK, H., ÇALIKOĞLU, M. 2006.** Kızılçamın (*Pinus brutia* Ten.) Biyolojisi ve Silvikültürü, ISBN:975-93943-4-0, OGEM-Vak. Lazer Ofset 1. Baskı, Ankara
- BOZATLI, A. 1989.** *Doğu Akdeniz Ormancılığının Özellikleri*, Doğu Akdeniz Ormancılığı Sempozyumu, 22–23 Şubat, Orman Mühendisleri Odası Yay. No:15, sf.7-16, Ankara
- BOZKUŞ, F., ALPTEKİN, Ü. 1989.** *Doğu Akdeniz Yukarı Zon Ağaçlandırmalarında Problemler ve Çözüm Önerileri*, Doğu Akdeniz Ormancılığı Sempozyumu, 22–23 Şubat, Orman Mühendisleri Odası Yay. No:15, sf.33-40, Ankara
- BRENNICH, G. 1971.** *Mersin'in Kuzeyindeki Bölgenin Jeolojisi Hakkında Notlar*, MTA, Ankara
- CAMPO, J., ANDREU, V., GÍMENO-GARCÍA, E., GONZÁLEZ, O., RUBÍO, J. L. 2006.** *Occurrence of Soil Erosion After Repeated Experimental Fires in a Mediterranean Environment*, Geomorphology 82 sf. 376–387
- COTLER, H., ORTEGA-LARROCEA, M. P. 2006.** *Effects of Land Use on Soil Erosion in a Tropical Dry Forest Ecosystem, Chamela Watershed, Mexico*, Catena 65 sf. 107–117
- ÇELİKKOL, T. 2007.** *Türkiye'de Sel, Taşkın, Heyelan, ve Çığ Gibi Doğal Afetlerin Önemi ve Mücadele Metotları*, Orman ve Av Dergisi, Sayı:5, Ankara

- ÇEPEL, N. 1986.** *Barajların Yukarı Yağış Havzaları İçin Arazi Kullanım Planlamasının Ekolojik Esasları*, İ.Ü. Orman Fak. Der.Seri:B,Cilt:36 Sayı:2, İstanbul
- ÇEPEL, N. 1995.** Orman Ekolojisi, İ.Ü. Orman Fakültesi, İ.Ü. Yayın No:3886, ss:209 İstanbul
- ÇETİN, M., BAZ, İ., KAVZOĞLU, T., GEYMEN, A. 2003.** *Çok Zamanlı Uydu Görüntüleri ile Açık Maden Ocaklarındaki Yeryüzü Değişiminin İncelenmesi*, 9. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, Ankara
- ÇETİK, A. R. 1973.** *Vejetasyon Bilimi*, Ankara Üniversitesi Fen Fak. Ülkemiz Matbaası, Ankara
- DAVIS, P. H. 1965 (1985).** *Flora of Turkey and East Aegean Islands*, Vol. 1–9, University Press, Edinburgh
- DAVIS, P. H., MILL, R., TAN, K. 1988.** *Flora of Turkey and East Aegean Islands*, Vol.10, University Press, Edinburg.
- DEMİREL, Z., KÜLEGE, K., DEVECİLER, E., DEMİRTAŞ, G., ÇALIŞKAN, H. 2002.** *Akiferlerde Su Potansiyeli, Kirlilik Düzeyi ve Kullanım Planlaması İçin, Mersin Akiferi Pilot Çalışması*, MTA Raporu, Ankara
- DEMİREL, Z., ÖZER, O. 2008.** *Mersin İlinin Su Potansiyeli ve Kullanılabilirliği*, Mersin Sempozyumu-2008 Bildiriler Kitabı s.195-201, Mersin
- DEMİRKOL, C. 1989.** *Pozantı-Karsantı-Karaisalı (Doğu Toros) Arasında Yer Alan Karbonat Platformunun Stratigrafisi ve Jeolojik Gelişimi*, MTA Dergisi, 109, 33–44, Ankara
- DEMİRTAŞLI, E., TURHAN, N., BİLGİN, A.Z., ERENLER, F., IŞIKLAR, S., SANLI, D. Y., SELİM, M. AND TURHAN, N. 1984.** *Geology of Bolkar Mountains*, Proceedings of the International Symposium on the Geology of the Taurus Belt, Special Publication, 125-141, Ankara
- DEVELİ, 1988.** *Dünden Bugüne Mersin(1936–1987)*, Gaziyurt Matbaası, Gaziantep
- DİZDAR, M. Y. 1987.** *Topraklarımız*, T.C. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı Köy hizmetleri Genel Müd. Etüd ve Proje Dairesi Bşk., Ankara
- DOĞAN, A. 2004.** *Mersin, Turizm, Tarih ve Doğa*, İzder, Yonca Ofset, Mersin
- DOĞANAY, H. 1997.** *Türkiye Beşeri Coğrafyası*, Milli Eğitim Bakanlığı Yayın No: 2982, İstanbul
- DÖNMEZ, Y. 1976.** *Bitki Coğrafyasına Giriş*, İstanbul Üniv. Yayın No. 2155 Coğrafya Enst. Yayın No. 84, İstanbul

- DÖNMEZ, Y. 1979.** Kocaeli Yarımadasının Bitki Coğrafyası, İ.Ü.Yayın No:2620, Coğrafya Enst. Yayın No:112, İstanbul
- DÖNMEZ, Y. 1990.** Trakya'nın Bitki Coğrafyası, İstanbul
- DÜZENLİ, A., TÜRKMEN, N., ÇAKAN, H. 1990.** *Çukurova Bölgesindeki Maki Vegetasyonunun Floristik Özellikleri*, X. Biyoloji Kongresi 18-20 Temmuz, Erzurum
- EGE, İ. 2008.** Bolkar Dağları'nın Doğu Kesiminde Jeomorfolojik Birimler Üzerinde Arazi Kullanımı, A.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Coğrafya ABD Doktora Tezi, Ankara
- EKİM, T., KOYUNCU M., VURAL, M., DUMAN, H., AYTAÇ, Z., ADIGÜZEL, N. 2000.** Türkiye'nin Bitkileri Kırmızı Kitabı, Türkiye Tabiatını Koruma Derneği ve Van 100. Yıl Üniversitesi Ortak Yayını, Ankara
- ERDEM, N. P. 1974.** *Türkiye'deki Ofiyolitik Seriler*, MTA Dergisi, Sayı:83, sf. 131–145, Ankara
- ERDOĞAN, Y., YAŞAR, E. 2001.** *Adana-İçel-Osmaniye Mermerlerinin Mühendislik Özellikleri Açısından Değerlendirilmesi*, Türkiye III. Mermer Sempozyumu (Mersem '2001) Bildiriler Kitabı Afyon
- EREN, R. H., UZ, B., ÖZPEKER, I., MANAV, H., ESENİ, F. 1991.** *Mersin-Erdemli Ofiyolitik Masifi, Kromit Cevherleşmesinin Etüd ve Değerlendirmesi*, Yerbilimleri, Haziran Sayı: 18, İstanbul
- ERGİN, M., OKYAR, M., TİMUR, K. 1992.** *Seismic Stratigraphy and Late Quaternary Sediments in Inner and Mid-Shelf Areas of Eastern Mersin Bay, Northeastern Mediterranean Sea*, Marine Geology. 104, s.73–91.
- ERİNÇ, S. 1977.** Vegetasyon Coğrafyası, İstanbul Üniv. Yayın No. 2276 Coğrafya Enst. Yayın No. 92, İstanbul
- ERİNÇ, S. 1982.** Jeomorfoloji -I-, İstanbul Üniv. Ede. Fak. Yayın No. 2931 (3.Baskı), İstanbul
- ERİNÇ, S. 1984a.** *Ekolojide Değişik Yaklaşımlar*, İstanbul Üniv. Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enst. Bülteni Cilt 1, Sayı 1, sf. 77-90, İstanbul
- ERİNÇ, S. 1984b.** Klimatoloji ve Metotları, İstanbul Üniv. Yayın No: 3278 Deniz Bil. ve Coğrafya Enst. Yayın No: 2 (3. Baskı), İstanbul
- ERİNÇ, S. 1988.** *Havzaların Jeomorfolojik Evrimi Hakkında Düşünceler*, İstanbul Üniv. Deniz Bil. ve Coğrafya Enst. Bülteni Sayı:5 sf. 13–16, İstanbul
- ERİNÇ, S. 1993.** *Türkiye Fiziki Coğrafyasının Ana Çizgileri*, İstanbul Üniv. Deniz Bil. ve Coğrafya Enst. Bülteni Sayı 10 sf. 1-10, İstanbul

- ERKOÇ, S. 2000.** Yenişehir İlçesinin (Mersin) Mühendislik Jeolojisi İncelemesi, Mersin Üniversitesi Fen Bilimleri Enst. Yüksek Lisans Tezi, Mersin
- EROĞLU, M., KARAGÖL, R. 2001.** *Yangının Kızılçam Orman Toprağının Bazı Özelliklerine Etkileri*, Tabiat ve İnsan Dergisi, Yıl:35, Sayı:1, Ankara
- EROL, O., 1979.** *Türkiye’de Neojen ve Kuaterner Aşınım Dönemleri Bu Dönemlerin Aşınım Yüzeyleri İle Yaşıt (Korelan) Tortullara Göre Belirlenmesi*, Jeomorfoloji Derg.8 sf. 1-40, Ankara
- EROL, O. 1997.** *Çukurova’nın Neotektonik Jeomorfolojik Evrimi*, Geosound-Yerbilimleri Dergisi Özel Sayı, s.127–134, Adana
- FİNLAYSON, D. P., MONTGOMERY, D. R. 2003.** *Modeling Large-Scale Fluvial Erosion in Geographic Information Systems*, Geomorphology, 53, s.147-164.
- GALEV, E. 2006.** *Applicability of Remote Sensing Data And GIS Methodology to Detailed Vegetation Mapping*, (Ayrıntılı Bitki Örtüsü Haritalamasında Uzaktan Algılama ve CBS Metodlarının Uygulanabilirliği) Fatih Üniv. 4. Coğrafi Bilgi Sistemleri Bilişim Günleri, İstanbul
- GEMİCİ, Y. 1992.** Bolkar Dağlarının (Orta Toroslar) Flora ve Vegetasyonu. Ege Üniversitesi Araştırma Fonu, Proje No:1988/011, 318 s. İzmir
- GEMİCİ, Y. 1993.** *Bolkar Dağlarında Flora ve Vegetasyon Üzerine Genel Bilgiler*, Türk Botanik Dergisi, Cilt:18 Sayı:2. s. 81–89.
- GEMİCİ, Y. 1995.** *Türkiye Florası*, TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi, 330: 82–83 İstanbul
- GÖNENÇGİL, B. 1991.** *Türkiye de Orman Yangınları Üzerinde Fön Karakterindeki Hava Hareketlerinin Etkileri*, İ.Ü. Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enst. Bülteni Sayı: 7, s.149-157, İstanbul
- GÖZENÇ, S. 1977.** *Arazi Kullanılması ve Değerlendirmesinin Coğrafi Yönden Tetkiki*, İst. Üniv. Coğ. Enst. Dergisi, Sayı: 20–21, sf: 69–81, İstanbul
- GÜL, M., KOÇ, H., ZORLU, K. 2006.** *Yavca Formasyonunun (Üst Kampaniyen-Maastrichtiyen) Mersin Kuzeybatısındaki Sedimentolojik Özellikleri*, Türkiye Jeoloji Bülteni, Cilt: 49, Sayı: 3, s.13-27, Ankara
- GÜLERYÜZ, G., ARSLAN, H. 2001.** *Doğal Alanların Korunmasında Vegetasyon Mozaığı ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Tekniklerinin Önemi*, Ekoloji-Çevre Dergisi, Ocak-Şubat-Mart 2001, Sayı: 38, sf. 23–27

- GÜMÜŞ, Ş. 1989.** *Doğu Akdeniz Kıyı Şeridinde Kumul Hareketlerinin Stabilizasyonu ve Tarıma Sağladığı Faydalar*, Doğu Akdeniz Ormancılığı Sempozyumu, 22-23 Şubat, Orman Mühendisleri Odası Yay. No:15, sf.55-64, Ankara
- GÜNAL, N. 1997.** Türkiye’de Başlıca Ağaç Türlerinin Coğrafi Yayılışları, Ekolojik ve Floristik Özellikleri, Çantay Kitabevi, İstanbul
- GÜNEK, H. 1998.** *Harput ve Elazığ Şehrinin İklim Elemanlarının Karşılaştırılması ve İklim Koşullarının Çevresel Etkileri*, TDV. Dünü ve Bugünüyle Harput Sempozyumu Cilt II, sf: 365–380, Elazığ
- GÖRECELİOĞLU, E. 1999.** *Kent Ormanları ve İklim Değişmesi*, İ.Ü. Orman Fak. Dergisi, Seri:B, Cilt:49, Sayı:1-2-3-4, İstanbul
- GÜRSES, M. K., GEMİCİ, Y., ÖZKURT, N., GÜLBABA, A. G., ÖZKURT, A., TÜFEKÇİ, S. 1996.** *Bolkar Dağları Karaçam (Pinus Nigra Arn. Var. Pallasiana Schneid.) Popülasyonlarında Biyolojik Çeşitlilik Üzerine Araştırmalar*, DOA Dergisi (Jurnal of DOA) No:2, s.49-69, Tarsus
- HATİPOĞLU, Z. 2004.** Mersin-Tarsus Kıyı Akiferinin Hidrojeokimyası, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, Ankara
- HATİPOĞLU, Z., BAYARI, S. 2005.** *Mersin-Tarsus Kıyı ve Yamaç Akiferlerinin Hidrojeokimyası*, Türkiye Jeoloji Bülteni, Cilt:48, Sayı:2, Ankara
- HESKE, F. 1952.** Türkiye’de Orman ve Ormancılık, İstanbul Üniv. Yayın No. 529 Edebiyat Fak. Coğrafya Enst. Yayın No. 14, İstanbul
- HİSARLI, G. 1988.** Mersin Kenti Açık ve Yeşil Alanları Üzerinde Bir Araştırma, Ç. Ü. Fen Bilimleri Enst., Yüksek Lisans Tezi, Adana
- HOŞGÖREN, M. Y. 1992.** Hidrografya’nın Ana Çizgileri, İstanbul Üniv. Yayın No. 2619, Coğrafya Enst. Yayın No. 111 (3. Baskı), İstanbul
- İLTER, A., A. 1995.** İçel İli Yayla Yerleşmelerinde Ekolojik Kapsamlı Rekreatiyonel Planlama İlkelerinin Araştırılması, Ç.Ü. Fen Bil. Enst. Yüksek Lisans Tezi, Adana
- İSKENDER, E., ZEYNALOV, Y., ÖZASLAN, M., İNCİK, F., YAYLA, F. 2006.** *Investigation and Introduction of Some Rare and Threatened Plants From Turkey*, Biotechnol. & Biotechnol. Eq. 20/3
- İŞLER, F. 1990.** *Fındıkpınarı ve Yöresi (Mersin) Ofiyolitlerinin Jeolojisi ve Petrografisi*, Cumhuriyet Üniv. Müh. Fak. Dergisi, Seri-A-Yerbilimleri c.6–7, s. 1,2, Samsun

- KAÇAROĞLU, F. 1997.** *Karstik Alanlarda Yeraltı Suyu Kirliliği, Korunması ve Koruma Zonlarının Belirlenmesi*, Çevre Bilimleri, Sayı 4, s. 37–50. Ankara
- KANTARCI, M. D., 1978.** *Orman Ekosistemi, Orman Yetiştirme Ortamı, Bunun Sınıflandırılması ve Haritalanması Esasları*, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, Cilt 28, Sayı 2, 117-149.
- KANTARCI, M. D. 1982.** Akdeniz Bölgesinde Doğal Ağaç ve Çalı Türlerinin Yayılışı İle Bölgesel Yetiştirme Ortamı Özellikleri Arasındaki İlişkiler, İ.Ü. Orman Fak. Yay. No: 330, İstanbul
- KANTARCI, M. D. 1983.** Türkiye de Arazi Yetenek Sınıfları İle Arazi Kullanımının Bölgesel Durumu, Türkiye Ormancılığının Ekolojik Esasları Üzerine İncelemeler-1, İ.Ü. Orman Fak. Yay. No:350, İstanbul
- KANTARCI, M. D. 1987.** *Sedir Ormanlarında Gençlik Çağındaki Meşcerelerin Kuruluşu ve Bazı Ekolojik Değerlendirmeler*, İ.Ü. Orman Fak. Dergisi, Seri A, Cilt 37, Sayı 2, 23–45. İstanbul
- KANTARCI, M. D. 1990.** *Türkiye de Doğal Kara Ekosistemlerinde Denge Bozulmasının Sebepleri ve Sonuçları*, Orman Mühendisliği Dergisi Haziran Sayısı, Ankara
- KANTARCI, M. D. 1991.** Akdeniz Bölgesi'nin Yetiştirme Ortamı Bölgesel Sınıflandırması, OGM Basımevi, Ankara
- KANTARCI, M. D., ŞEN, O. 2008.** *İskenderun ve Mersin Körfezleri ile Çevresinde Hava Kütlelerinin Hareketleri ve Soğuk Hava Çökmesi ile Kirli Hava Yayılması Olayları Üzerine Bir İnceleme*, Hava Kirliliği ve Kontrolü Ulusal Sempozyumu, 22-25 Ekim 2008, Hatay
- KARABULUT, M., SANDAL, E. K., GÜRBÜZ, M. 2007.** *20 Kasım-9 Aralık 2001 Mersin Sel Felaketi: Meteorolojik ve Hidrolojik Açından Bir İnceleme*, KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi, Cilt 10, sayı 1, Kahramanmaraş
- KARAGÜL, R. 2002.** *Karadeniz Bölgesinde Sel, Taşkın, Heyelan Zararları-Yerleşim İlişkisi*, Su Havzalarında Toprak ve Su Kaynaklarının Korunması, Geliştirilmesi ve Yönetimi Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Antakya
- KARAÖMERLİOĞLU, D. 1999.** Doğu Akdeniz Bölgesi Bitkileri, Ç.Ü. Fen Bilimleri Enst. Yüksek Lisans Tezi, Adana
- KAYA, A. 2006.** Çamlıyayla (Mersin) ve Güneydoğusunun Jeolojik ve Tektonik İncelemesi, Ç.Ü. Fen Bil. Enst. Jeoloji Müh. ABD Yüksek Lisans Tezi, Adana

- KETİN, İ. 1959.** *Türkiye'nin Orojenik Gelişmesi*, M.T.A. Derg. Sayı 53 sf. 78–87, Ankara
- KETİN, İ. 1977.** *Türkiye'nin Başlıca Orojenik Olayları ve Paleocoğrafik Evrimi*, M.T.A. Derg. Sayı 88 sf. 1–5, Ankara
- KIŞLALIOĞLU, M., BERKES, F., 1997.** Çevre ve Ekoloji, Remzi Kitabevi, İstanbul
- KİLİM, Y., ERGUN, O. N. 1996.** *Hava Kirletici Kükürt Dioksit ve Asit Yağmurunun Bitki Yapraklarındaki Görünür Etkileri*, Tarım-Çevre İlişkileri Sempozyumu, Mersin Üniv. Mühendislik Fak. “Doğal Kaynakların Sürdürülebilir Kullanımı”, Mersin
- KİNDAP, T., KARACA, M. 2006.** *Avrupa Kaynaklı Aerosollerin Türkiye'ye Taşınımı*, İTÜ Dergisi / D Mühendislik Cilt:5, Sayı:2, Kısım:1, 3-12, İstanbul
- KIZIROĞLU, İ., EKİM, T., ÖZGÜL, C. 1992.** *Türkiye'nin Biyolojik Zenginlikleri ve Tehdit Altındaki Canlı Türleri*, Tabiat ve İnsan, Yıl:26, Sayı: 2, 5-13, Ankara
- KOÇMAN, A., 1989.** Uygulamalı Fiziki Coğrafya Çalışmaları ve İzmir-Bozdağlar Yöresi Üzerinde Araştırmalar, Ege Üniv. Edebiyat Fak. Yayın No. 49, İzmir
- KOÇMAN, A. 1993.** Türkiye İklimi, Ege Üniv. Edebiyat Fak. Yayın No. 72 İzmir
- KOÇMAN, A. 1997.** *Türkiye'de Yerleşim, Nüfus ve Doğal Kaynaklar*, Türk Coğrafya Derg.32 sf. 1-10, İstanbul
- KÖLELİ, N., ATAĞ, G. A., KUŞVURAN, K., KANTAR, Ç., DEMİR, A., BİNİZET, R., EKE, M. 2008.** *Mersin-Fındıklı'nda Metal Hiperakümülatörü Bitkilerin Araştırılması*, Mersin Sempozyumu-2008 Bildiriler Kitabı s.171-179, Mersin
- KÖLELİ, N., ATAĞ, G. A., KUŞVURAN, K., KANTAR, Ç., DEMİR, A., SEYHANLI, İ. 2008.** *Mersin-Fındıklı Topraklarının Ağır Metal İçeriği*, Mersin Sempozyumu-2008 Bildiriler Kitabı s.160-170, Mersin
- KUBİLAY, N. N. 1996.** *The Composition of Atmospheric Aerosol over the Mediterranean: The Coupling of Geochemical Meteorological Parameters*, Doctor of Philosophy in Chemical Oceanography Middle East Technical Institute of Marine Sciences, Ankara
- KULABAŞ, E., KILCI, M. 1998.** Anakayalar ve Toprakların Karakteristik Özellikleri ve Pratik Teşhis Anahtarı, İzmir Orm. Top. Lab. Yay. No:2, İzmir
- KUMBUR, H., KOÇAK, S., CİHAN, M., ARPACIOĞLU, E., PAYASLI, D. M., ÇEVİK, A. 1996.** *İçel İlinde İkinci Konutların Yaratığı Tarım, Turizm ve Çevre Sorunları*, Tarım-Çevre İlişkileri Sempozyumu, Mersin Üniv. Müh. Fak. “Doğal Kaynakların Sürdürülebilir Kullanımı”, Mersin

- KURT, F. 2000.** Mersin Tarsus-Çamlıyayla-Arasında Marnlı Anakaya Üzerindeki Maki Vejetasyonunun Bitki Ekolojisi ve Bitki Sosyolojisi Yönünden Araştırılması, Ank. Üni. Fen Bil. Enst. Doktora Tezi, Ankara
- KURTER, A. 1979.** *Türkiye'nin Morfoklimatik Bölgeleri*, İstanbul Üniv. Yayın No.2585 Coğrafya Enst. Yayın No. 106, İstanbul
- KUTLUK, H., AYTUĞ, B. 2000.** *Endemik Plants of Turkey*, Plants of the Balkan Peninsula: into the Next Millenium, Proceeding of the 2nd Balkan Botanical Congress, İstanbul, Turkey I (Ed. N. Özhatay): 285-288, İstanbul
- KÜRSCHNER, H. 1984.** *Der Östliche Orta Toroslar (Mittlerer Taurus) und Angrenzende Gebiete*. Eine Formationskundliche Darstellung der Vegetation Südost-Anatoliens. Tübinger Atlas des Vorderen Orients, Beih. A/15
- LIEBHOLD, A. M., GUREVITCH, J. 2002.** *Integrating the Statistical Analysis of Spatial Data in Ecology*, Ecography, 25: 553–557
- MAYER, H., AKSOY, H. 1998.** Türkiye Ormanları, Batı Karadeniz Ormancılık Araştırma Müdürlüğü Muhtelif Yayın No: 1, Bolu
- MENGELOĞLU, M. K., ŞAHİN, Ş. 2001.** *İçel ve Civarının Genel Jeokimyasal Prospeksiyon Raporu*, MTA Raporu, Ankara
- MERİÇ, B. T. 2008.** *Su Kaynakları Yönetimi ve Sürdürebilirlik*, T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı Çevre ve İnsan Dergisi Sayı:72, Ankara
- MONTGOLFIER, J. 2005.** Akdeniz Orman Alanları Bugünkü Durum ve Gelecekte Beklenenler (Les Espaces Boisés Méditerranéens Situation et Perspectives / Jean de Montgolfier, vd.), Çeviri Kitap, Fransızcadan Çeviren: Aydan Alanay, Doğu Akdeniz Orm. Araş. Müd. Yay. No: 38, Tarsus
- NEYİŞÇİ, T. 1987.** Kızılçamın Ekolojisi, Kızılçam, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, El Kitabı Dizisi 2, s.23-56, Ankara
- NEYİŞÇİ, T. 1989.** *Doğu Akdeniz Ormancılığında Makilerin Yeri ve Geleceği*, Doğu Akdeniz Ormancılığı Sempozyumu, 22-23 Şubat, Orman Mühendisleri Odası Yay. No:15, sf.73–82, Ankara
- NİŞANCI, A. 1986.** *Türkiye'nin Kurak Aylar Sayısına Göre Belirmiş İklim Bölgeleri ve Bitki Örtüsü*, Atatürk Üniv. Fen-Edebiyat Fak. Araştırma Derg. 2 sf.73–87, Erzurum
- NİŞANCI, R., YILDIRIM, V., YILDIRIM, A. 2007.** *Su Havzalarına Yönelik CBS Veri Tabanı Modellemesi: Trabzon Galyan Vadisi Örneği*, TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası KTÜ Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemleri Kongresi, Trabzon

- OĞUZ, İ. 2006.** Tarsus Şer'iyye Sicillerine Göre Mersin Kenti'nin Kuruluş Öyküsü, Mersin Üniversitesi, Sos.Bil.Enst. Tarih Bölümü Yük.Lis.Tezi, Mersin
- OKTAY, F. Y. 1982.** *Ulukışla ve Çevresinin Stratigrafisi ve Jeolojik Evrimi*: TJK Bülteni 25/1, 15–24, Ankara
- ORCAN, N., BİNİZET, R., YAYLALIÖĞLU, E., 2004.** *The Flora of Findikpinari (Mersin-Turkey) Plateau*. Fl. Medit. 14:000–000. ISSN1120–4052.
- ÖNER, Ş. 2000.** *Anadolu'da Ormanın Tarihçesi*, Ege Ormancılık Araştırma Müdürlüğü Dergisi, Sayı: 1, İzmir
- ÖNER, Ş. 2002.** *Akdeniz Florası ve İkliminin Buzul Devresi Sonrası Evrimi*, Ege Ormancılık Araştırma Müdürlüğü Dergisi, Sayı: 1, s.93-100, İzmir
- ÖZ, H. 1991.** Tarsus Tarihi, Kocaoluk Yayınevi, İstanbul
- ÖZBUCAK, T., B., YALÇIN, S. 2006.** *Zor Şartların Bitkileri Arktik ve Alpin Bitkiler*, Ekoloji Magazin (Doğa, Çevre ve Kültür Dergisi), Sayı:10, s. 44-49, İzmir
- ÖZÇAĞLAR, A., 1988.** *Türkiye'deki Tarım Alanlarının Coğrafi Dağılımının Doğal Çevreyle İlişkisi*, Ankara Üniv. D.T.C.F. Coğrafya Araştırmaları Derg. Sayı 11 sf. 131–150, Ankara
- ÖZDEMİR, M. A. 1996.** *Türkiye'de Büyük Yerleşme Alanlarının Seçiminde Jeomorfolojik Esaslar*, Fırat Üniv. Sosyal Bilimler Derg. Cilt 8, Sayı 2, sf. 223–242, Elazığ
- ÖZEL, N., AKBİN, A. N., ALTUN, N., ÖNER, H. H., AKBİN, G. 2006.** *Ege Bölgesi Maki Alanlarında Bitki Toplulukları İle Yetiştirme Ortamları Arasındaki İlişkiler*, T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı Ege Ormancılık Araştırma Müdürlüğü Teknik Bülten No: 31, İzmir
- ÖZER, A. S. 2000.** Toros Göknaarı (*Abies cilicica* Carr.) Populasyonlarının Genetik Yapıları ve Gen Kaynaklarının Yerinde Korunması, İç Anadolu Ormancılık Araş. Enst. Yay. Teknik Bülten No:277, Ankara
- ÖZGÜL, N. 1976.** *Toroslar'ın Bazı Temel Jeoloji Özellikleri*, TJK Bülteni, Cilt: 19, sf. 65-78, Ankara
- ÖZKAN, K. 2005.** *Isparta İli Gedikli Yöresinde Bitki Çeşitliliği ile Yeryüzü Şekli Özellikleri Arasındaki İlişkilere Dayanarak Mutlak Koruma Zonu Tespiti*, Korunan Doğal Alanlar Sempozyumu, Isparta
- ÖZOĞUL, A. 1989.** *Türkiye'nin Fiziki Özellikleri ile Arazi Kullanımı Arasındaki İlişkiler*, Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakülteleri Dergisi. Cilt: IV, Sayı:2. Bursa

- ÖZSOY, T., SAYDAM, A. C. 2000.** *Acidic and Alkaline Precipitation in the Cilician Basin, North-Eastern Mediterranean Sea*, Science of the Total Environment, 253 (1-3), 93-109.
- ÖZSOY, T., ÖRNEKTEKİN, S. 2008.** *Kuzeydoğu Akdeniz'de Kızıl Yağmurlar*, Ekoloji (ÇEVKOR)18, 69, 20-31, İzmir
- ÖZSOY, T., S. ÖRNEKTEKİN, 2009.** *Trace Elements in Urban and Suburban Rainfall, Mersin, Northeastern Mediterranean*, Atmospheric Research, 94(2), pp. 203-219, doi:10.1016/j.atmosres.
- ÖZYURT, M., ÖZSOY, T., GÜL, Ç., DEVECİ, E.Ü. 2008.** *Mersin'de Sanayi ve Konut Bölgelerinde Asit Yağmurlarının Araştırılması*, Mersin Sempozyumu-2008 Bildiriler Kitabı, Mersin
- PAKSOY, M., DİREK, M. 1994.** *Tarım Alanlarının Tarım Dışı Amaçlarla Kullanılması*, Çevre ve Ekoloji Derg. Sayı 13 sf.18
- PAMPAL, S. 1984.** *Aslanköy-Tepeköy (Mersin) Yöresinin Jeolojisi*, S.Ü. Fen-Ed. Fak. Fen Dergisi, Sayı:3 85, Konya
- PEKCAN, N. 1995.** *Karst Jeomorfolojisi*, Filiz Kitabevi, İstanbul
- POLİNOV, B. B., ROSOV, N. N. 1954.** *Küçük Asya'nın Pedojenez Şartları ve Toprakları*, İstanbul Üniv. Coğrafya Enst. Derg. 5-6, sf. 210-221 (Çeviren: Sırrı ERİNÇ)
- POFF, N. L., BLEDSOE, B. P., CUHACIYAN, C. O. 2006.** *Hydrologic Variation with Land Use across the Contiguous United States: Geomorphic and Ecological Consequences for Stream Ecosystems*, Geomorphology 79, sf. 264-285
- PAROLLY, G. 2004.** *The High Mountain Vegetation of Turkey - a State of the Art Report, Including a First Annotated Conspectus of the Major Syntaxa* Turk J Bot. 28, sf. 39-63
- REGEL, C. VON. 1963.** *Türkiye'nin Flora ve Vegetasyonuna Genel Bir Bakış*, Ege Üniv. Fen Fak. Monografiler Serisi No. 1 İzmir (Çevirenler: Asuman BAYTOP, Rahmiye DENİZCİ)
- REY, B. 1997.** *Ağaçlık Alanların Çok Yönlü Faydalanma Esasına Göre Yönetimi Çerçevesine Orman Dinamiklerinin Dahil Edilmesi*, XI. Dünya Ormancılık Kongresi Bildirileri, Cilt:2 s.89-94, Antalya

- SAĞLIKER, H. A., DARICI, C. 2005.** *Doğu Akdeniz Bölgesinde İki Farklı Ana Materyalde Yetişen Olea europaea L., Pinus brutia Ten. Ve Pistacia terebinthus L. Topraklarında Karbon Mineralizasyonu*, Ekoloji Dergisi, 14, 54, 20–24, Adana
- SANDAL, E. K. 2002.** İçel İli Merkez İlçesi'nin Beşeri ve İktisadi Coğrafyası, Ankara Üniversitesi Sos. Bil. Enst. Doktora Tezi, Ankara
- SANDAL, E. K. 2003.** *Mersin'in Kuzeyindeki Yerleşim Birimlerinde Rekreatif Yaylacılık*, Türk Coğrafya Dergisi, Sayı:40, sf.121-138, İstanbul
- SANDAL, E. K., GÜRBÜZ, M. 2003.** *Mersin Şehrinin Mekansal Gelişimi ve Çevresindeki Tarım Alanlarının Amaç Dışı Kullanımı*, Ank. Üni. Türkiye Coğrafyası Araştırma ve Uygulama Merkezi, Coğrafi Bilimler Dergisi, Cilt:1, Sayı:1, sf.117–130, Ankara
- SARI, M. 2002.** *Kentleşme ve Sanayileşme Sürecinde Mersin'in Kent Kimliği*, (URL adresi: http://www.angelfire.com/folk/sosyolojik/_disc8/00000003.htm, 16.10.2008)
- SAYA, Ö., GÜNEY, E. 2006.** Bitki Coğrafyası-Ders Kitabı- Diyarbakır
- SAYDAM, C. 1997.** *Sahradan Kalkan Tozlar*, Tübitak Bilim ve Teknik Dergisi Haziran Sayısı, İstanbul
- SCHMİDT, G. C. 1961.** *Stratigraphic Nomenclature for the Adana Region Petroleum District: VII. Pet. Adm: Bull.6*, 47–63.
- SELEK, Z., BOZKURT, Z., SELEK, B. 2002.** *Su Kaynaklarının Planlanmasında ÇED Uygulamaları ve Tepeköy Örneği*, Ç.Ü. Müh. Mim. Fak. Dergisi, Cilt:17, Sayı:1-2, Adana
- SERGÜN, Ü. 1994.** *Türkiye 'de Kır Nüfusunun Yükselti Kademelerine Göre Dağılışı*, İst.Ünv. Deniz Bilimleri ve Coğ. Enst. Bülteni, S: 11, No: 11, s: 17–23
- SEVİM, M. 1955.** Lübnan Sedirinin Türkiye'deki Tabii Yayılışı ve Ekolojik Şartları, Orman Umum Müdürlüğü Yayın No:143/24
- SEVİM, M. 1960.** *Bazı Önemli Orman ve Kültür Ağaçlarının Yetiştirme Muhiti Münasebetleri Hakkında Genel Bilgiler*, İst. Üniv. Orman Fak. Derg. Cilt X, Seri B, Sayı 1, s.43-57, İstanbul
- SEYİDAHMEDOV, A., ATAMOV, V. 2008.** *The beneficial plants of mountainous regions in Azerbaijan*, Biological Diversity and Conservation (BioDiCon), 1/1, 13-27
- SIRDAŞ, S., ŞEN, Z. 2003.** *Meteorolojik Kuraklık Modellemesi ve Türkiye Uygulaması*, İTÜ Mühendislik Dergisi/D, Cilt:2, Sayı:2, 95-103 Nisan Sayısı, İstanbul

- ŞAHİN, M. 1997.** Arslanköy-Aşağı Yavca (Mersin) Yöresinin Jeolojik ve Petrografik İncelemesi, Ç.Ü. Fen Bilimleri Enst. Yüksek Lisans Tezi, Adana
- ŞAHİN, Ş., BÖKE, N., YALÇIN, N., MENGELOĞLU, M. K. 2003.** İçel İli Jeolojik Özellikleri, M.T.A. Doğu Akdeniz Bölge Müdürlüğü, Adana
- ŞAHİNOĞLU, C., İŞLER, F. 1988.** *Kocayer ve Şahna (Mersin) Yöresinin Jeolojisi ve Petrografisi*, Geosound, Yerbilimcinin Sesi, Sayı 17, s. 85-96, Adana
- ŞEN, G. 2005.** Arslanköy (Mersin) ve Yakın Yöresinin Tektonostratigrafik Özellikleri, Mersin Üniv. Fen Bil. Enst. Jeoloji Müh. Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Mersin
- ŞENGÖNÜL, K. 1997.** *Su Üretimi Açısından Yağış Havzalarının Bitki Örtüsü*, İstanbul Su Kongresi Bildiriler Kitabı, Sayfa: 116, İstanbul
- ŞENGÜN, M. T. 2007.** Harput Platosunda Doğal Ortam-İnsan İlişkileri ve Doğal Çevre Planlaması, F.Ü. Sos. Bil. Enst. Doktora Tezi, Elazığ.
- ŞENGÜN, M. T., DURAN, C. 2008.** *Bitki Örtüsü Çeşitliliği ve Mikro-klima Oluşumunda Jeomorfolojik Birimlerin Etkisine Bir Örnek: Kadıncık Vadisi, Mersin*, Ulusal Jeomorfoloji Sempozyumu, s.188-196, Çanakkale
- ŞENOL, M., ŞAHİN, Ş., DUMAN, T. Y. 1998.** *Adana-Mersin Dolayının Jeoloji Etüd Raporu*, MTA, Ankara, 46sf. (yayınlanmamış rapor).
- ŞENOL, S. 2006.** *Tarsus Ayrımı Mersin Otoyolu Güzergâhında Oluşan Şev Stabilité Probleminin İncelenmesi*, Mersin Üniv. Fen Bil. Enst. Jeoloji Müh. Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Mersin
- TAĞA, H. 1995.** Emirler Çavuşlu Dolayının Jeolojisi ve Arazi Kullanım Potansiyeli, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi (yayınlanmamış).
- TEİLLET, P. M., STAENZ, K., WILLIAMS, D. J. 1997.** *Effects of Spectral, Spatial and Radiometric Characteristics on Remote Sensing Vegetation Indices of Forested Regions*, Remote Sensing of Environment, Volume 61, Number: 1, July, pp. 139–149(11)
- TEKELİ, O. 1980,** *Toroslarda Aladağın Yapısal Evrimi (Structural Evolution of Aladağ Mountains in Taurus Belt)*, T.J.K Bülteni Cilt.23, 11-14, Ankara
- TERNEK, Z. 1953.** *Mersin-Tarsus Kuzey Bölgesinin Jeolojisi*, MTA Enstitüsü Mecmuası, Cilt:18, Sayı: 44/45, Ankara
- TOK, G. 1997.** Tozun İçindeki Renkli Dünya, (Çeviri yazı, Junghanss, B., 1995. Staub ist in der Feinsten, Kosmos-Kasım); Bilim ve Teknik Dergisi Haziran Sayısı, İstanbul

- TOLUNAY, D. 1992.** *Toprak Kirlenmesi ve Yanlış Arazi Kullanımının Yarattığı Sorunlar ile Çözüm Önerileri*, İ.Ü. Orman Fak. Dergisi, Seri: B, Cilt:42 Sayı:1-2, sf. 155-167, İstanbul
- TONBUL, S. 1985.** Kuzova-Hasandağı ve Çevresinin (Elazığ Batısının) Fiziki Coğrafyası, Fırat Üniv. Sosyal Bilimler Enst. Doktora Tezi, Elazığ
- TONBUL, S. 1987.** *Elazığ Batısının Bitki Örtüsü Özellikleri* Fırat Üniv. Sosyal Bilimler Derg. Cilt 1, Sayı 1, sf. 209-224, Elazığ
- TONBUL, S. 1989.** *Elazığ Batısının Toprak Coğrafyası* Fırat Üniv. Sosyal Bilimler Derg. Cilt 3, Sayı1, sf. 211-233, Elazığ
- TONBUL, S., ALTAY, Y. 1989.** *Elazığ Yöresinde Halkın Çeşitli Amaçlar İçin Yararlandığı Bazı Bitkiler* Fırat Üniv. Sosyal Bilimler Derg. Cilt 3, Sayı 2, sf. 267-278, Elazığ
- TUNCA, A. 2003.** Defining Priority Areas for Nature Conservation Studies Using Geographic Information Systems a Case Study: Kaçkar Mountains and Surrounding, Master Thesis, ODTÜ, Ankara
- TUNÇDİLEK, N. 1985.** Türkiye’de Relief Şekilleri ve Arazi Kullanımı, İstanbul Üniv. Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enst. Yayınları No. 3 İstanbul Üniv. Yayınları No. 3279, İstanbul
- TUNÇDİLEK, N. 1986.** *Araziden Yararlanmada Yeni Yöntem Denemesi İçin Coğrafi Gerekeçe*, İstanbul Üniv. Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enst. Bülteni Cilt 2, Sayı 3, sf. 1-21, İstanbul
- TURGUT, M. 2006.** Göçler ve Mersin Tarihi, Etik Yayınları
- TÜRKMEN, N., DÜZENLİ, A., ÇAKAN, H. 1995.** *Yangınların Doğu Akdeniz Bölgesindeki Fitolojik Zenginlikler Üzerine Etkisi*, II. Ulusal Ekoloji ve Çevre Kongresi Bildiriler Kitabı
- ULU, Ü. 1998.** *İçel ve Civarının Jeolojisi*, MTA Raporu, Ankara.
- USLU, S., 1992.** *Türkiye’de Yanlış Arazi Kullanma ve Doğurduğu Sonuçlar*, Orman Fonksiyonları Haritacılığı Semineri, Ankara
- UZUN, A., PALABAŞ, S., TERZİOĞLU, S., ANŞİN, R. 2005.** *Uluslararası Doğa Koruma Birliği Tehlike Kategorileri ve Türkiye Florası*, Korunan Doğal Alanlar Sempozyumu, Isparta

- ÜNAL, A. 2006.** Gözne (Mersin) Güneydoğusundaki Miyosen Yaşlı Karaisalı Formasyonu Kireçtaşlarının Bentik Foraminiferleri, Mersin Üniv. Fen Bil. Enst. Jeoloji Müh. Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Mersin
- ÜNALDI, Ü. E., KÖMÜŞCÜ, A. Ü. 2007.** *Topografya ve Vejetasyon Arasındaki İlişkiler; Bolkar Dağları (Ereğli-Dümbelek Düzü-Mersin Arası) Örneği*, F.Ü. Sosyal Bil. Dergisi, Cilt: 17, Sayı: 1 s. 1-15, Elazığ
- ÜNLÜ, T. 2007.** *Mersin'in Mekânsal Biçimlenme Süreci ve Planlama Deneyimleri*, Gazi Üniv. Müh. Mim. Fak. Der. Cilt 22, No 3, 425-436, Ankara
- ÜRGENÇ, İ. S. 1998.** Genel Plantasyon ve Ağaçlandırma Tekniği, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayın No. 3997/444, İstanbul
- ÜŞENMEZ, Ş., PAMPAL, S., KILIÇ, R., KOÇ, Ş. 1989.** *Erdemli (Mersin), Ereğli (Konya), Karaman Arasında Kalan Torosların Jeolojisi*, MTA raporu, Ankara.
- VURAL, M., YAMAN, M., ŞAHİN, B. 2007.** *Büyükhemit Deresi ve Civarının (Delice-Kırıkkale) Vejetasyonu*, Ekoloji Çevre Dergisi, 16, No: 64, s. 53-62
- YALÇINLAR, İ. 1967.** *Türkiye'deki Bazı Şehirlerin Kuruluş ve Gelişmesinde Jeomorfolojik Temeller*, İstanbul Üniv. Coğrafya Enst. Derg.C.8 Sayı17 s. 53-66, İstanbul
- YALÇINLAR, İ. 1969,** *Strüktürel Morfoloji*, Cilt II İstanbul Üniv. Yayınları: 878 Edebiyat Fak. Coğrafya Enst. Yayın No. 29, İstanbul
- YAMAN, S. 1991.** *Mersin Ofiyolitinin Jeolojisi ve Metallojenezi*, Ç.Ü. Ahmet Acar Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Adana
- YAYLALIOĞLU, H. E. 1999.** Fındıkpınarı Yaylası (Mersin/İçel) Florası, Mersin Üniversitesi Fen Bil. Enst. Biyoloji ABD Yüksek Lisans Tezi, Mersin
- YEŞİLKAYA, Y., TETİK, M., CENGİZ, N. 1996.** *Senirkent Taşkınları, Nedenleri ve Alınmakta Olan Önlemlere İlişkin Rapor*, Batı Akdeniz Ormancılık Araş. Müd. Dergisi, Sayı: 2, Antalya
- YETİŞ, C., DEMİRKOL, C., KEREY, E. 1986.** *Adana Havzası Kuzgun Formasyonunun (Üst Miyosen) Fasiyes ve Ortamsal Nitelikleri*, TJK Bülteni, Cilt: 29, s. 81-96, Ankara
- YETİŞ, C., UÇAR, L. 2001.** *Ecemiş Fay Kuşağı İle İlgili Terminoloji ve Önceki Çalışmalar*, Niğde Üniversitesi Müh.-Mim. Fak. Ecemiş Fay Kuşağı Çalışma Grubu Workshop-I Bildiriler, 1-7

- YILDIZ, M. Z. 2008.** *Kasabadan Büyük Kente Mersin'in Kentsel Gelişimini Belirleyen Faktörler*, Mersin Sempozyumu-2008 Bildiriler Kitabı, Mersin
- YILMAZ, T. 1996.** Akdeniz Doğal Bitki Örtüsü, Ç.Ü. Ziraat Fak. Genel Yay. No:141, Yardımcı Ders Kitapları Yay. No: 13, Adana
- YILMAZ, O., DUMAN, Ü. 2001.** *Yeni Yerleşim Alanlarının Planlanmasında Ekolojik Planlama İlkelerinin İrdelenmesi*, IV. Ulusal Ekoloji ve Çevre Kongresi 5-8 Ekim, Bodrum
- ZECH, W., ÇEPEL, N. 1972.** Güney Anadolu'daki Bazı *Pinus brutia* Meşcerelerinin Gelişimi İle Toprak ve Relief Özellikleri Arasındaki İlişkiler, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayın No: 191, İstanbul
- ZEREN, Y. 2007.** *Mersin İlinde Tarım ve Sanayinin Mevcut Durumu, Rekabet Üstünlüğü Sağlamaya Yönelik İnovasyon Stratejisi Planlama Çalışmaları*, TMMOB Makine Müh. Odası I. Çukurova'da Sanayileşme ve Çevre Sempozyumu, Adana

RAPORLAR:

- DİE (Devlet İstatistik Enstitüsü). 1999.** *1997 Yılı İçel Sanayi Envanterinin Çıkarılması ve Sanayinin Gelişmesi İçin Gerekli Tedbirlerin Belirlenmesi Projesi, İmalat Sanayi İşyerleri Anketi Geçici Sonuçları*, T.C. Başbakanlık DİE Başkanlığı, Tarım ve Sanayi İstatistikleri Dairesi Başkanlığı, Ankara
- D.S.İ. 2001.** *İçel İli 2001 Yılı Taşkın Raporu*, DSİ 6. Bölge Müd. Adana
- D.S.İ. 2002.** *İçel-Merkez Efrenk Çayı Taşkın ve Rusubat Kontrolü Ön İnceleme Revizyon Raporu*, DSİ 6. Bölge Müd. Adana
- D.S.İ. 2007.** *6. Bölge Müdürlüğü Dokümanları*, Adana
- D.S.İ. 2008.** *İçel-Merkez Deliçay Ön İnceleme Revizyon Raporu*, DSİ 6. Bölge Müd. Adana
- D.S.İ. 2008.** *İçel-Mezitli Kasabası Mezitli Deresi Ön İnceleme Revizyon Raporu*, DSİ 6. Bölge Müd. Adana
- KHGM (Köy Hizmetleri Genel Müd.), 1987.** *İçel İli Verimlilik Envanteri ve Gübre İhtiyaç Raporu*, Ankara
- KHGM (Köy Hizmetleri Genel Müd.), 1991.** *İçel İli Arazi Varlığı*, Ankara.
- KHGM (Köy Hizmetleri Genel Müd.), 1998.** *Tüm İllerin Arazi Varlığı*. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü No:01-79. Ankara
- MERSİN VALİLİĞİ, 2007.** *Meteoroloji İl Müdürlüğü Verileri*, Mersin

MERSİN VALİLİĞİ, 2008. *Mersin İnovasyon Stratejisi 2006–2016*, Mersin Valiliği Yayınları.

MERSİN VALİLİĞİ, 2009. *Mersin, Ören Yerleri-Kaleleri-Müzeleri*, Hazırlayan: Filiz Kerem, Seçil Ofset, İstanbul

DMI Gen. Müd. (Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü), 2008. *Mersin, Erdemli, Tarsus, Kuzucubelen, Gülek, Gözne, Güzeloluk, Arslanköy, Çamlıyayla Meteoroloji İstasyonlarının Kayıtlı Verilerine Ait Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Bülteni*

M.P.M. 1998. *Türkiye de Toprak Koruma ve Arazi İyileştirme Çalışmalarının Etkinleştirilmesi*, Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları No:627, Ankara

M.T.A., 2008. *Doğu Akdeniz Bölge Müdürlüğü Dokümanları ve Jeoloji Haritaları*

M.T.S.O., 2006. *Mersin Ticaret ve Sanayi Odası Ekonomik Rapor*

M.T.S.O., 2007. *Mersin Ticaret ve Sanayi Odası Ekonomik Rapor*

M.T.S.O., 2008. *Mersin Ticaret ve Sanayi Odası Faaliyet Raporu*

M.T.S.O., 2009. *Mersin Ticaret ve Sanayi Odası Aylık Göstergeler Raporu*

M.T.O.S.B., 2007. *Mersin-Tarsus Organize Sanayi Bölge Müdürlüğü Verileri*

OGM, 2003. *Orman Genel Müdürlüğü Mersin Orman Bölge Müdürlüğü Orman Amenajman Planları ve Ek'li Dokümanları*

OGM, 2008. *Orman Genel Müdürlüğü Antalya, Mersin, Adana, Kahramanmaraş, Hatay, Konya Orman Bölge Müdürlükleri'ne ait Sayısal Meşcere Tipleri Haritaları ve İlgili Dokümanları*

RAMSAR KİTAPÇIK SERİLERİ 2004. *Havza Yönetimi*, 4. Kitapçık

TMMOB-ORMAN MÜHENDİSLERİ ODASI 1999. *19–21 Mayıs 1998 Batı Karadeniz Seli Nedenleri, Alınması Gerekli Önlemler ve Öneriler (Bilim Kurulu Raporu)*

ÇUKUROVA KALKINMA AJANSI (ÇKA) 2006. *Ön Bölgesel Gelişme Planı (2007–2008)*, Tr62 Düzey 2 Bölgesi (Adana, Mersin)

T.C. ÇEVRE VE ORMAN BAKANLIĞI (ÇOB) 2007. *Mersin İl Çevre Durum Raporu*

T.C. ÇEVRE VE ORMAN BAKANLIĞI (ÇOB) 2008. *Türkiye Çevre Sorunları ve Öncelikleri Envanteri Değerlendirme Raporu (2005–2006)*, Ankara

T.C. ÇEVRE VE ORMAN BAKANLIĞI (ÇOB) 2009. *Mersin-Karaman Planlama Bölgesi 1/100000 Ölçekli Çevre Düzen Planı*

WEB SAYFALARI

URL 1. İlemod, 2009. *Mersin ili Envanterleri*. <http://www.ilemod.gov.tr> 21.08.2009

URL 2. Natural Resources Canada, http://apps1.gdr.nrcan.gc.ca/gsc_minerals/index.phtml?language=en-CA, 15.10.2008

URL 3. Nasa, <http://rapidfire.sci.gsfc.nasa.gov/gallery/?2006056-0225/Egypt.A2006056.0905.1km.jpg>, 2006/056-02/25, 08.03.2009

URL 4. Nasa, <http://www.lgt.lt/geoin/docs/dust/dust4.htm> (7-18.04.2001 tarihli sahra tozlarının hareketini gösterir animasyon), 08.03.2009

URL 5. TAYEx, 2008. *Türkiye Arkeolojik Yerleşmeleri (TAY) Projesi*, <http://www.tayproject.org/> 10.10.2008

URL 6. TÜİK, 2008. *Tarım, Çevre ve Enerji, Nüfus-Konut ve Demografi Gösterge Veritabanları*, <http://www.tuik.gov.tr/jsp/duyuru/upload/vt/vt.htm>, 16. 10. 2008

URL 7. TÜİK, 2009. *Tarım, Çevre ve Enerji, Nüfus-Konut ve Demografi Gösterge Veritabanları*, <http://www.tuik.gov.tr/jsp/duyuru/upload/vt/vt.htm>, 22.08.2009

URL 8. DSİ, 2010. *DSİ VI.Bölge Müdürlüğü, Akım Gözlem İstasyonlarına (AGİ) Ait Veriler*; <http://www.dsi.gov.tr/agibilgi/agibilgi.aspx>, 20.06.2010

EKLER

İnceleme Alanında Yaygın Olarak Bulunan Bazı Türler****



Salsola ruthenica Iljin Fly. (Tece-Mezitli Derelerin arasındaki kumul alanda yaygın olarak görülür).



Xanthium strumarium L. subsp. *cavanillesii*. (Kıyı kuşağında ve nemli ortamlarda, yüksek arazilerde dahi yaygın olarak görülür)

**** Bu bölüm, tezin yazarı tarafından (arazi çalışmaları kapsamında) çekilen fotoğraflardan derlenmiştir.



Tamarix spp. (Ilgınlar, Deliçay önünde ve diğer derelerin kıyıya yakın bölümlerinde göze çarpar)



***Sarcopoterium spinosum* L.** (Abdest bozan otu, Akdeniz bitki örtüsünün garig toplumu içindeki en yaygın türlerinden biridir. Çevlik köyü yakınlarındaki ağaçlandırma sahasında yüzeyi tamamen sarmış bir görünümündedir).



Erica arborea L. (Ağaç fundası, herdem yeşil iğne yapraklı bir diğer maki üyesi türdür. Alt yükseltide (0–500 m) daha geniş yayılır).



Capparis spinosa L. (Kapari, daha çok marn'lı ve güneşe bakan çatlaklı kayalık zeminde, çoğunlukla yatık olarak yayılır).



Cistus creticus L. (Pembe çiçekli Laden, alt–orta yükselti kuşağındaki maki-garig toplumu ve kızılçam içinde çok yaygın bir türdür).



Daphne sericea Vahl. (Dafne-Tavuk çiçeği, 1000 m yükseltiye kadar maki üyesi türler içinde karşılaşılır. Bu yükseltiden sonra alpin kuşağı kadar diğer bir tür, *D. oleoides* yer alır).



Opuntia ficus-indica (Frenk inciri, bir kaktüs türü olarak Akdeniz kıyı kuşağında ve yol kenarlarında bol bulunur. İnceleme sahasında da kıyıya yakın yol boylarında görülür).



Myrtus communis L. (Mersin-Murt bitkisi, maki toplumu içinde daha çok gölgeli bakılarda yaygın olarak görülür. Mersin il'ine ismini verdiği dair bilgiler de bulunmaktadır).



Calicotome villosa (Poirot) Link (Keçiboğan, İnceleme alanının doğusunda yaygın olarak bulunan maki-garig formasyonu türlerdendir).



Quercus coccifera L. (Kermes meşesi, İnceleme alanında yoğun olarak bulunur. Genel olarak, maki toplumu içinde yayılır. Yüksek arazide Kızılçam ve Ardıçların altında çalı formunda, ender olarak ağaç formunda geniş bir yayılışa sahiptir).



Phillyrea latifolia L. (Akçakesme, Kermes meşesi gibi maki yayılış alanında yoğun olarak bulunur).



Rhus coriaria L. (Sumak, maki yayılış alanında çalı formunda olması yanında, maki türlerine göre daha boyludur).



Cotinus coggygia Scop. (Dumanağacı, Peruke çalısı, Boyacı sumağı olarak isimlendirilen uzun boylu çalılardandır. Maki topluluğu içinde alt yükseltide yayılır).



Arbutus andrachne L. (Sandal, geniş yapraklı ve yaprağını döken türlerdendir. İnceleme alanındaki akarsu vadilerinin alt ve orta yamaçlarında daha çok yayılır. Bu bölümlerde daha çok boylu ağaç görünümündedir).



Pistacia terebinthus L. (Menengiç, sakız ağacıgiller familyasından ve Akdeniz iklimine özgü ağaç ve çalı formunda bir türdür. İnceleme alanının kuzeydoğusunda daha geniş bir alanda yayılır).



Pistacia lentiscus L. (Sakız, Menengiç gibi benzer ekolojik istekleri olan, daha çok maki toplumu içindeki boylu türlerdendir).



Laurus nobilis L. (Akdeniz Defnesi, herdem yeşil yapraklarındaki uçucu yağlardan dolayı geniş bir kullanımı vardır. İnceleme alanının batısında defne üretim sahaları bulunur).



Paliurus spina-christii Mill. (Karaçalı, daha çok 300–1000 m yükseltilerde ve Kuzey bakılarda yaygın olarak görülür).



***Spartium junceum* L.** (Karırtırnağı, dikensiz, dalları yeşil ve silindirik olan bir çalıdır. Denizel etkiye açık alanlarda belirli yüksekliğe kadar çıkabilmektedir).



***Cercis siliquastrum* L.** (Erguvanlar, inceleme alanında genellikle çalı formunda, nadiren boylu ağaç görünümündedir. Leguminosae ailesinin çingene pembe çiçekleriyle dikkat çeker).



Cornus sanguinea L. (Yabani kızılıcık, Demircik olarak ta bilinir. Genellikle vadilerin nemli yamaçlarında daha sık görünür).



Styrax officinalis L. (Tesbih çalısı, birkaç m boylanabilen çalı formunda bir türdür. Daha çok orta yükseltideki nemli ortamları seçen tür, yaygın olarak görülür).



***Quercus cerris* L.** (Saçlı meşe, kızılçam üst kuşağındaki en yaygın meşe türüdür. Çoğunlukla Mazi meşesi ile bazen de Lübnan ve Kermes meşesiyle birlikte topluluk oluşturur).



***Crataegus monogyna* L.** (Geyik Dikeni-Adi Alıç, çoğunlukla orta yükseltide çalı yada ağaç görünümünde yayılır).



Fontanesia phillyreoides Labill. (Çılbırtı, orta kuşak (500–1500 m) yükseltilerde daha yaygındır. Belirli bölümlerde topluluk oluşturan, kışın yaprağını döken, çalı formundaki Akdeniz bitkisi).



Vitex agnus-castus L. (Hayıt, inceleme alanında daha çok gölgeli bakılarda münferit olarak yayılan çalı formunda bir türdür).



Smilax aspera L. (Saparna; sarılıcı ve tırmanıcı türler içinde *Hedera helix* ile en yaygın türdür. Genellikle kızılçam ormanlarında belirgindir).



Hedera helix L. subsp. *helix* (Adi Orman Sarmaşığı; genellikle kuzey bakılı ormanların altında ve boylu ağaçlara sarılı olarak karşılaşılr).



Rosa canina L. (Kuşburnu-Yabani gül, geniş bir alanda görmek mümkün olsa da çoğunlukla sedir orman kuşağındaki yol kenarlarında daha sık karşılaşılr).



Cotoneaster nummularia Fisch. Mey. (Dağ Muşmulası; geniş yayılış alanı bulunan ve çoğunlukla orman altı florada yaygındır. Bodurlaşarak plato yüzeyine kadar çıkar).



Pyrus L. (Ahlat-Yabani armut; orman alanların bozulduğu, marjinal tarım alanlarının çevresinde daha fazla görülür).



Prunus cerasifera L. (Yabani Kiraz Eriği, diğer yabani türleriyle birlikte 750 m'nin üzerindeki yüksek alanlarda görülür).



Ruscus aculeatus L. (Tavşan Memesi-Küçük Yapraklı Dikenli Mersin; kızılçam ormanı ve maki türlerinin altında, gölgeli bakılarda gelişen, herdem yeşil bodur bir türdür).



Silybium marianum (Syn: *Carduus marianum*-Deve diken, yol kenarlarında ve ağaçsız arazilerde sık karşılaşılan bir türdür).



Echinops ritro L.. (Mavidünya-Topuz; tarla ve orman yol kenarları ile kayalık yamaçlarda orta yükselti kuşağında yaygındır).



Galium aparine L. (Yoğurt otu; tarla, çayır ve makilik alanların nemli ortamlarında yaygındır).



Pteridium aquilinum L. (Eğrelti otu; sedir alt, kızılçam üst kuşağındaki yükseltilerde rastlanır. Orman altı florası olarak Fındıkpınarı'nın kuzeyinde yaygındır).



Taraxacum officinale Wigg. (Karahindiba; çok geniş bir alanda yayılır. Genellikle tahrip görmüş alanlarda ve hemen hemen bütün yükseltilerde görülür).



Crepis sancta L. (Antropojen step alanlarında ve farklı yükseltilerde yaygındır).



Achillea millefolium L. (Civanperçemi; özellikle Ardıç ormanlarının yayılış alanındaki otsu alt tabakada yaygındır).



Verbascum sp. (Sığırkuyruğu; kıyı kuşağı ile alpin kuşak arasında çok geniş bir yayılış alanına sahiptir).



Lavandula stoechas L. (Karabaş otu-Lavanta; 750 m'nin üzerindeki açık alanlarda, lavanta tarlasını andıracak kadar yoğun bulunur).



Sorbus umbellata (Desf.) Fritsch. (Ak Üvez; Sedir orman kuşağında, Durnaz dağın yamaçlarında ve genellikle yol kenarlarında görülen üvez türü. Yer yer akçaağaç yapraklı üvezler de (*S. torminalis*) bu kuşakta görülebilmektedir).



***Berberis vulgaris* L.** (Karamuk-Kadin Tuzluğu; dikenli, çalı formunda bir türdür. Sedir yayılış alanlarında ve çoğunlukla orman üstü kuşağa geçiş alanlarında yayılışı söz konusudur).



***Juniperus communis* L.** (Adi ardıç; Orman  st sınırında, çalı formunda ve münferit yayılır. Belirgin bir topluluğu yoktur. Değnek ve Atlılar köylerinin kuzeyindeki yüksek tepelerde daha belirgin görülür).



***Sambucus ebulus* L.** (Avrupa bodur mürveri; Ardiç yayılış alanının kuzeyinden subalpin-alpin kuşağa geçiş alanlarındaki yol kenarlarında yaygındır).



***Daphne oleoides* Schreber** (1000 m'nin üzerindeki yükselti ile subalpin-alpin kuşakta yayılan en belirgin türlerden biridir).



***Arum maculatum* L.** (Yılanıyastığı; kıyı kuşağı ile Alpin kuşak arasında geniş bir alanda yayılan bir diğer türdür. Genellikle taşlık kayalık yerlerde daha sık rastlanır).



***Euphorbia* sp.** (Sütleşen; bir çok türü ile inceleme alanının genelinde yayılır. Çoğunlukla subalpin-alpin kuşakta daha belirgin olarak görülür).



Asphodeline taurica (Pall.) Kunth. (Yaklaşık 1250–1500 m yükselti sonrası görülen bir türdür. Daha çok orman ve ağaç sınırını oluşturan açık alanlarda ve plato alanına geçiş sahalarında çok yaygındır).



***Acanthalimon* sp.** (Çoban Yastığı-Kar Geveni; Subalpin-Alpin kuşakta buharlaşmayı önleyerek, toprak yüzeyini örten yapısıyla erozyon önleme ve toprak korumada önemli işlevi olan türlerden biridir).



***Astragalus angustifolius* Lam.** (Geven, inceleme alanında pek çok türü bulunur. Genellikle Dümbeleküzü Platosu üzerinde yastık formundaki türlere katılır).



Teucrium chamaedrys* L. subsp. *chamaedrys (Dalak otu; İnceleme alanındaki en yaygın türlerden biridir. Genellikle Ardıç ormanları ve üstü subalpin-alpin kuşakta orman altı ve açık alanlarda rahatlıkla görülür).



***Thymus* sp.** (Kekik; farklı yükseltilerdeki farklı türlerini görmek mümkündür. Genellikle ardıç ve sedir orman kuşağındaki kapalılığın azaldığı açık alanlarda yaygındır).



Trifolium pratense L. (Çayırüçgülü; Kızılçam üst kuşağında kapalılığın azaldığı ormanaltı florasında yaygındır).



Malva vulgaris S.F.Gray (Küçük yapraklı Ebegümeci; açık alanlarda toprak yüzeyini örtecek şekilde yayılır. Fındıkpınarı yayla yerleşiminin kuzeyindeki karaçam ormanlarının açıklıklarında bol bulunur).



Marrubium globosum Montbret & Aucher ex Benth. subsp. *globosum* (Dağ Çayı, genellikle subalpin-alpin kuşakta çok yükseklerde çıkabilen tür, bu alanlarda belirgin bir yoğunluk oluşturur).



Stachys byzantina K. Koch (Kuzukulağı-Dağ çayı; Adaçayına benzeyen görünümü ile genellikle yüksek arazide geniş bir yayılış alanı vardır).



Ornithogalum oligophyllum E. D. Clarke (Tükürük otu; subalpin-alpin kuşakta, özellikle Dümbelek Boğazı ile Platosu üzerinde, taşlık kayalık alanlarda yaygın bir türdür).



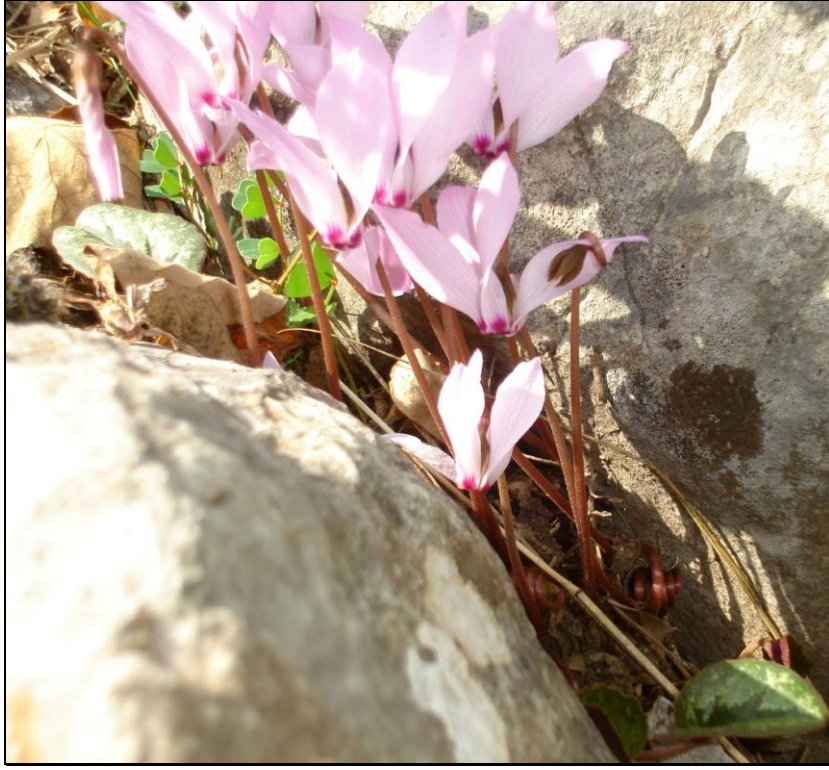
Muscari armenicum Valerie Finnis. (Üzüm sümbülü, daha çok subalpin-alpin kuşağa yakın yükseltilerdeki bölümlerde dağınık toplulukları görülür).



Sedum hispanicum L. (İspanyol dam kuruğu; kızılçam orman üst kuşağı ve sedir orman kuşağı arasındaki açıklıklarda ve orman altı flora içinde topluluk oluşturur).



Dianthus calocephalus Boiss. (Yabani Karanfil; Subalpin ve Alpin kuşaktaki kayalık, açık alanlarda yayılır ve çiçekleriyle dikkat çeker).



Cyclamen cilicicum Boiss&Heldr (Siklamen, Soğuk seven bir tür olarak, sonbaharda çiçeklenir. Çoğunlukla subalpin-alpin kuşakta yayılan endemik bir türdür)



Colchicum szovitsii Fisch.&C.A.Mey. (Çiğdem, genellikle subalpin-alpin kuşakta sonbaharda çiçeklenen bir türdür. Üst kuşakta yaşlı sedir ağaçların altında daha sık karşılaşılr).



Lamium purpureum L. (Eflatun çiçekli ballıbaba; genellikle Dümbeleküzü Platosundaki taşlık-kayalık alanlarda yayılır).

ÖZGEÇMİŞ

24.09.1974 tarihinde, Adana/Kozan'da doğdu. İlk ve orta öğrenimini Kozan'da tamamladı. İ.Ü. Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümünden 1999 yılında mezun oldu. 1999–2000 yılları arasında askerlik görevini yaptı. 2000 yılında (Temmuz), Güneydoğu Anadolu Ormancılık Araştırma Müdürlüğü'ne Orman Mühendisi olarak atandı. 2001 yılında Fırat Üniversitesi Teknik Bilimler MYO Bilgisayar Donanımı programına bir yıl devam etti. 2005 yılında, Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Coğrafya Anabilim Dalında Yüksek Lisans öğrenimini tamamladı. Aynı yıl, Doktora programını başladı. Halen Doğu Akdeniz Ormancılık Araştırma Müdürlüğü'nde Orman Mühendisi olarak görevini sürdürmektedir.