

**GÜNEYBATI ANADOLU'NUN HOLOSEN  
PALEOCOĞRAFYASI**

Çetin Şenkul

Doktora Tezi

Danışman: Prof. Dr. M.Ali ÖZDEMİR

İkinci Danışman: Dr. WARREN J. EASTWOOD

Haziran 2011

Afyonkarahisar

**T.C.**  
**AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ**  
**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**  
**COĞRAFYA ANABİLİM DALI**  
**DOKTORA TEZİ**

**GÜNEYBATI ANADOLU'NUN HOLOSEN**  
**PALEOCOĞRAFYASI**

**Hazırlayan**  
**Çetin ŞENKUL**

**Danışman**

**Prof. Dr. M.Ali ÖZDEMİR**  
**Dr. WARREN J. EASTWOOD**

**AFYONKARAHİSAR 2011**

**T.C.**  
**AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ**  
**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**  
**COĞRAFYA ANABİLİM DALI**  
**DOKTORA TEZİ**

**GÜNEYBATI ANADOLU'NUN HOLOSEN**  
**PALEOCOĞRAFYASI**

**Hazırlayan**  
**Çetin ŞENKUL**

**Danışman**  
**Prof. Dr. M.Ali ÖZDEMİR**  
**Dr. WARREN J. EASTWOOD**

**AFYONKARAHİSAR 2011**

**Bu tez çalışması TUBİTAK 2214 Yurt Dışı Araştırma**  
**Burs Programı ve BAPK'ca Desteklenmiştir.**

## YEMİN METNİ

Doktora tezi olarak sunduğum ‘‘Güneybatı Anadolu’nun Holosen Paleocoğrafyası’’ adlı çalışmanın, tarafımdan bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin Kaynakça’da gösterilen eserlerden olduğunu, bunlara atıf yaparak yararlanmış olduğumu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

28.06.2011

İmza

Çetin Şenkul

## TEZ JÜRİSİ KARARI VE ENSTİTÜ ONAYI

### JÜRİ ÜYELERİ

Tez Danışmanı : Prof.Dr. M.Ali ÖZDEMİR

Jüri Üyeleri : Prof.Dr. Hakkı YAZICI

: Doç.Dr. Uğur DOĞAN

: Doç.Dr. Ahmet Evren ERGİNAL

: Doç.Dr. Tevfik ERKAL

İmza

.....

.....

.....

.....

.....  
T. Erkal

Coğrafya Anabilim Dalı Doktora öğrencisi Çetin ŞENKUL'un "**Güneybatı Anadolu'nun Holosen Paleocoğrafyası**" başlıklı tezini değerlendirmek üzere 28.06.2011 tarihinde, saat 13:00'da Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıda isim ve imzaları bulunan jüri üyeleri tarafından değerlendirilerek kabul edilmiştir

**Prof.Dr.Mehmet KARAKAŞ**  
**MÜDÜR**

## ÖZET

### GÜNEYBATI ANADOLU'NUN HOLOSEN PALEOCOĞRAFYASI

ÇETİN ŞENKUL

AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

COĞRAFYA ANABİLİM DALI

Haziran 2011

**Danışman: Prof. Dr. M.ALİ ÖZDEMİR - Dr. WARREN J. EASTWOOD**

Güneybatı Anadolu'da Son Buzul Maksimumu (Günümüzden Önce (G.Ö.) ~21000 ile 19000 C<sup>14</sup> yılları arasında) süresince bitki türleri belli lokasyonlarda sığınma alanları oluşturarak hayatta kalmıştır. Holosen dönemi başlangıcı ile birlikte bu alanda bulunan bitkiler günümüz vejetasyon formasyonlarının oluşumunda ve gelişiminde önemli rol oynamıştır. Güneybatı Anadolu aynı zamanda Holosen başlangıcından itibaren yerleşmelere sahne olmuş bir bölgedir. Bu nedenle bölge gerek tarihi kültürel dokusu nedeniyle gerekse de doğal ortam özellikleri nedeniyle uluslararası öneme sahiptir.

“Güneybatı Anadolu'nun Holosen Paleocoğrafyası” isimli bu tez çalışmasında Güneybatı Anadolu'nun doğal ortam özellikleri, güncel vejetasyon formasyonları, paleovejetasyon özellikleri ve doğal ortam üzerindeki insan etkisi zamansal perspektifte bir arada kurgulanmıştır. Bu amaçla Güneybatı Anadolu'ya ait 21 farklı alanda gerçekleştirilen polen kayıtları, fonksiyonel bitki tipine dayalı biomizasyon yaklaşımı ile yeniden yorumlanmıştır.

Polen verilerinin değerlendirilmesi sonucunda ~9.000 C<sup>14</sup> GÖ<sup>1</sup>'de iklim koşullarının günümüzden daha soğuk ve kurak olduğu, orman vejetasyonunun ise ~% 30-60 arasında değiştiği saptanmıştır. Erken Holosen'in son bölümünde ise (~ 6.000 C<sup>14</sup> GÖ'de) Güneybatı Anadolu genelinde değişen iklim koşulları ile ilişkili olarak büyük ölçüde orman vejetasyonu hakim olduğu görülür. GÖ ~4000 C<sup>14</sup> yılında iklim koşullarının günümüze benzer olduğu, arboreal polenlerin (AP) (odunsu bitki) ~% 60-95'i bulunduğu saptanmıştır. Beyşehir İşgal Dönemi'nde görülen yoğun antropojenik etki nedeniyle (GÖ ~3200–1300 C<sup>14</sup> yılları arasında) Güneybatı Anadolu genelinde AP oranlarında % 5 ila % 70 arasında azalma, antropojenik türlerde ise % 5 ila % 30 arasında artış meydana gelmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Güneybatı Anadolu, Holosen, Polen Analizi, İklim Değişimi, İnsan Etkisi.

---

<sup>1</sup> C<sup>14</sup> GÖ.: 1950 yılından başlayıp geriye giden yılları ifade etmek için kullanılan kronolojidir.

## **ABSTRACT**

### **HOLOCENE PALEO GEOGRAPHY IN SOUTHWEST ANATOLIA**

**Çetin ŞENKUL**

**AFYON KOCATEPE UNIVERSITY  
THE INSTITUTE OF SOCIAL SCIENCES  
DEPARTMENT OF GEOGRAPHY  
JUNE 2011**

**Advisor: Prof. Dr. M.ALİ ÖZDEMİR**

**Dr. WARREN J. EASTWOOD**

Plant species had survived in Southwest Anatolia during Last Glacial Maximum (~21000-19000 <sup>14</sup>C BP) by refuging in certain local areas. The vegetation in this area played an important role on forming and developing modern vegetation types with the beginning of Holocene period. Southwest Anatolia had showed a host character in terms of settlements from the beginning of Holocene at same time. For this reason, the region has an international importance due to historical-cultural and environmental characters.

Environmental characters, modern vegetation formation, paleovegetation characters and the effects of human over environment of Southwest Anatolia have been constructed together in the perspective of chronic in this thesis study which is called "Holocene Paleogeography of Southwest Anatolia". Pollen records in 21 different area belonged to Southwest Anatolia have reinterpreted by biomisation perspective depend on functional plant type.

According to the analyses of pollen data, climatic conditions were colder and more drought at around 9000 <sup>14</sup>C BP. And also it is determined that forest vegetation changed between ~ % 30-60. It is seen that large scale forest vegetation formation was common in Southwest Anatolia in relation to changed climatic conditions in the last part



of Early Holocene (~6000 <sup>14</sup>C BP). Climate conditions were similar to the present and arboreal pollen were (AP) (woody plant) in the ratio of ~% 60-95 before present ~4000 <sup>14</sup>C. Because of intense anthropogenic effects which were seen in Beysehir Occupation Phase (between ~3200-1300 C<sup>14</sup> BP) AP ratio decreased between % 5 - %70. On the other hand, anthropogenic species increased between % 5 - % 30.

**Key Words:** Southwest Anatolia Holocene, Pollen Analysis, Climate Change, Human Impact.

## ÖNSÖZ

TÜBİTAK 2214 yurt dışı araştırma burs programı, Afyon Kocatepe Üniversitesi BAP 2008 03 numaralı proje kapsamında yürütülen “Güneybatı Anadolu’nun Holosen Paleocoğrafyası” adlı bu çalışmada, öncelikle araştırma alanının günümüzde mevcut olan vejetasyon formasyonlarının oluşumunda etkili olan fiziki coğrafya özellikleri ele alınmıştır. Daha sonra güncel vejetasyon formasyonları ve bunların dağılışı özellikleri incelenmiştir. Çalışmanın üçüncü aşamasında ise Güneybatı Anadolu’ya ait Holosen dönemini kapsayan (G.Ö. ~10000–0 C<sup>14</sup> yılları arasında) polen kayıtları, fonksiyonel bitki tipine dayalı biomizasyon yaklaşımı ile yeniden yorumlanmıştır

Çalışmalarımın her safhasında bana yol gösteren, arazi çalışmalarına katılma nezaketinde bulunan tez danışmanlarım ve değerli hocalarım Prof.Dr. Mehmet Ali ÖZDEMİR, Dr. WARREN J. EASTWOOD, jüri üyelerim Prof. Dr. Hakkı YAZICI, Doç. Dr. Uğur DOĞAN, Doç. Dr. Evren ERGİNAL, Doç. Dr. Tefvik ERKAL ’a en içten saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Tezimin oluşumunda büyük yardımını gördüğüm eşim Dilek ŞENKUL’a teşekkür ederim.

**Çetin Şenkul**

**2011 Afyonkarahisar**

## İÇİNDEKİLER

YEMİN METNİ .....	iv
TEZ JÜRİSİ VE ENSTİTÜ MÜDÜRLÜĞÜ ONAYI.....	v
ÖZET .....	vi
ABSTRACT.....	viii
ÖNSÖZ .....	x
İÇİNDEKİLER .....	xi
TABLolar LİSTESİ .....	xvi
ŞEKİLLER LİSTESİ .....	xvii
HARİTALAR LİSTESİ .....	xix
FOTOĞRAFLAR LİSTESİ.....	xx
GİRİŞ .....	1

## BİRİNCİ BÖLÜM

1. ARAŞTIRMA ALANININ YERİ, SINIRLARI GENEL COĞRAFİ	
ÖZELLİKLERİ .....	2
2. AMAÇ .....	7
3. MATERYALVE METOT.....	8
3.1. POLEN ANALİZLERİ.....	10
3.1.1 Polen Temelli Vejetasyon Örtüsü-İklim İlişkisi.....	12
3.1.2. Polen Analizlerinde İnsan Faaliyetlerini Yansıtan Bitki Türleri ...	14
4. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	15

## İKİNCİ BÖLÜM

### DOĞAL ORTAM ÖZELLİKLERİ

1. JEOMORFOLOJİK ÖZELLİKLER .....	18
1.1. DAĞLIK ALANLAR .....	19
1.2. OVALAR .....	23
1.3. VADİLER .....	24
2. İKLİM ÖZELLİKLERİ.....	27

2.1. İKLİM UNSURLARI.....	27
<b>2.1.1. Sıcaklık</b> .....	<b>27</b>
2.1.1.1. Yıllık Ortalama Sıcaklık .....	27
2.1.1.2. Ocak Ayı Sıcaklıkları.....	31
2.1.1.3. Temmuz Ayı Sıcaklıkları.....	31
2.1.1.4. Ortalama Düşük Ve Yüksek Sıcaklık .....	34
<b>2.1.2. Rüzgarlar</b> .....	<b>37</b>
<b>2.1.3. Yağış Koşulları</b> .....	<b>39</b>
2.2. BİYO-İKLİMSEL SENTEZ.....	45
<b>2.2.1. Yağış Etkinliği ve İklim Tipi</b> .....	<b>45</b>
<b>3. TOPRAK ÖZELİKLERİ</b> .....	<b>50</b>
3.1. ZONAL TOPRAKLAR.....	52
<b>3.1.1. Kırmızımsı Akdeniz Toprakları</b> .....	<b>52</b>
<b>3.1.2. Kırmızımsı-Kahverengi Topraklar</b> .....	<b>52</b>
<b>3.1.3. Kestane Renkli Topraklar</b> .....	<b>52</b>
<b>3.1.4. Kahverengi Orman Toprakları</b> .....	<b>53</b>
3.2. AZONAL TOPRAKLAR .....	53
<b>3.2.1. Alüvyal Topraklar</b> .....	<b>53</b>
<b>3.2.2. Kolüvyal Topraklar</b> .....	<b>54</b>
3.3. İNTRAZONAL TOPRAKLAR.....	54
<b>3.3.1. Yüksek Dağ-Çayır Toprakları</b> .....	<b>54</b>
<b>4. BİTKİ ÖRTÜSÜ</b> .....	<b>55</b>
4.1. AKDENİZ FİTOCOĞRAFYA BÖLGESİNİN VEJETASYON FORMASYONLARI.....	56
<b>4.1.1. Asıl Akdeniz Kuşağı Vejetasyonu</b> .....	<b>56</b>
4.1.1.1. Kızılçam Ormanları .....	56
4.1.1.2. Meşe Ormanları .....	58
<b>4.1.2. Çalı Vejetasyonu</b> .....	<b>61</b>
4.2. AKDENİZ, AKDENİZ ARDI VE İÇ ANADOLU DAĞ KUŞAKLARININ ORMAN VEJETASYONU .....	62
<b>4.2.1. Sedir Ormanları</b> .....	<b>62</b>
<b>4.2.2. Karaçam Ormanları</b> .....	<b>63</b>

4.2.3. Ardıç Ormanları .....	64
4.2.4. Meşe Ormanları .....	65
4.3. OT FORMASYONU .....	67

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### GÜNEYBATI ANADOLU'DA POLEN-VEJETASYON İLİŞKİLERİ

1. MODERN POLEN VE VEJETASYON .....	71
1.1. ASIL AKDENİZ BÖLGESİ .....	74
1.2. AKDENİZ DAĞ BÖLGESİ .....	74
1.3. AKDENİZ ARDI BÖLGE .....	74
1.4. AKDENİZ-STEP GEÇİŞ BÖLGESİ .....	78

## DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

### GÜNEYBATI ANADOLU'NUN GEÇ KUVATERNER-HOLOSEN PALİNOLOJİSİ, PALEOCOĞRAFYASI VE ORTAMSAL DEĞİŞİMLER

1. GEÇ KUVATERNER PALEOCOĞRAFYASI .....	79
2. GEÇ KUVATERNER KRONOLOJİSİ .....	80
3. GÜNEYBATI ANADOLU'NUN POLEN ANALİZLERİ LOKALİTELERİ	82
3.1. BAFA GÖLÜ .....	82
3.2. KÖYCEĞİZ GÖLÜ .....	85
3.3. OVA GÖLÜ .....	86
3.4. SÖĞÜT GÖLÜ .....	87
3.5. ELMALI/KARAGÖL .....	88
3.6. AVLAN GÖLÜ .....	88
3.7. GÖLCÜK GÖLÜ .....	89
3.8. GÖLHİSAR GÖLÜ .....	89
3.9. GRAVGAZ BATAKLIĞI .....	91
3.10. HOYRAN GÖLÜ .....	91
3.11. BEYŞEHİR GÖLÜ .....	92

3.12. KARAMIK BATAKLIĞI.....	93
<b>4. GÜNEYBATI ANADOLU'NUN SON VE GEÇ GLASİYAL DÖNEM .....</b>	<b>98</b>
<b>5. GÜNEYBATI ANADOLU'NUN HOLOSEN DÖNEMİ .....</b>	<b>99</b>
5.1. GÜNEYBATI ANADOLU'NUN ERKEN/ORTA HOLOSEN DÖNEMİ	
VEJETASYON DEĞİŞMELERİ .....	100
<b>5.1.1. Asıl Akdeniz Bölgesi .....</b>	<b>100</b>
<b>5.1.2. Akdeniz Dağ Bölgesi .....</b>	<b>101</b>
<b>5.1.3. Akdeniz Ardı Bölge.....</b>	<b>104</b>
<b>5.1.4. Akdeniz-Step Geçiş Bölgesi.....</b>	<b>105</b>
5.2. GÜNEYBATI ANADOLU'NUN ERKEN-ORTA HOLOSEN .....	
DÖNEMİNDE VEJETASYON-İKLİM İLİŞKİSİ.....	109
<b>5.2.1. Erken Holosen Dönemi 10000-7000 <sup>14</sup>C yılı GÖ (8000-5000 MÖ) 109</b>	
<b>5.2.2. Orta Holosen Dönemi .....</b>	
<b>6.000 <sup>14</sup>C binyıl GÖ (5.000-4.000 MÖ).....</b>	<b>111</b>
5.3. GÜNEYBATI ANADOLU'NUN ERKEN-ORTA HOLOSEN .....	
DÖNEMİNDE VEJETASYON ÜZERİNDE GÖRÜLEN.....	
ANTROPOJENİK ETKİLER.....	112
5.4. GÜNEYBATI ANADOLU'DA TARIMIN ORTAYA .....	
ÇIKIŞI VE YAYILIŞI.....	115
5.5. GÜNEYBATI ANADOLU'NUN GEÇ HOLOSEN DÖNEMİ.....	121
<b>5.5.1. Güneybatı Anadolu'da Geç Holosen Dönemi .....</b>	
<b>Vejetasyon Değişimleri .....</b>	<b>124</b>
5.5.1.1. Asıl Akdeniz Bölgesi .....	126
5.5.1.2. Akdeniz Dağ Bölgesi .....	127
5.5.1.3. Akdeniz Ardı Bölge .....	129
5.5.1.4. Akdeniz-Step Geçiş Bölgesi .....	131
5.6. GÜNEYBATI ANADOLU'DA VEJETASYON-İKLİM İLİŞKİSİ.....	133
5.7. GÜNEYBATI ANADOLU'DA VEJETASYON-İNSAN İLİŞKİSİ.....	138
5.8. GÜNEYBATI ANADOLU'DA MODERN DÖNEM .....	151

<b>SONUÇ .....</b>	<b>158</b>
<b>KAYNAKÇA .....</b>	<b>164</b>

## TABLULAR LİSTESİ

	<b>Sayfa</b>
<b>Tablo 1.</b> Güneybatı Anadolu'daki Ortamsal Koşulları Karakterize Eden Fonksiyonel Bitki Tipi Ve Biyoklimatik Tolerans Değerleri.....	13
<b>Tablo 2.</b> Güneybatı Anadolu'da Bulunan İstasyonların Yıllık Ortalama, Ortalama Yüksek Ve Ortalama Düşük Sıcaklıkları .....	29
<b>Tablo 3.</b> Güneybatı Anadolu'daki İstasyonların Ortalama Rüzgar Hızları, En Hızlı Rüzgar Yönü Ve Hızı M/Sn.....	40
<b>Tablo 4.</b> Güneybatı Anadolu'da Yıllık Ortalama Yağışın Gidişi .....	41
<b>Tablo 5.</b> Güneybatı Anadolu'da Yağışın Mevsimlere Dağılışı.....	44
<b>Tablo 6.</b> Güneybatı Anadolu'da, Erinç Formülü'ne Göre İklim Sınıflaması .....	46
<b>Tablo 7.</b> Güneybatı Anadolu'ya Ait Yağış, Sıcaklık Değerleri İle Emberger, De Martonne Ve Gausson Metoduna Göre Nemlilik, Sıcaklık, Kurak Sezon Uzunluğu Ve Su Noksanlığı Değerleri. ....	48
<b>Tablo 8.</b> Güneybatı Anadolu'da Bulunan Modern Polen Örneklerine Ait Lokasyonların Yükselti Değerleri Ve Polen Verileri .....	73
<b>Tablo 9.</b> Güneybatı Anadolu Ve Yakın Çevresindeki Polen Kayıtlarının Lokasyon Bilgileri .....	83
<b>Tablo 10.</b> Güneybatı Anadolu'ya Ait Temel Kronolojisi. ....	113
<b>Tablo 11.</b> Güneybatı Anadolu'daki Polen Lokasyonlarının Beyşehir İşgal .....	
Dönemi'ndeki Önemli Ve Maksimum Polen Yüzdelerinin Dağılımı ...	149



## ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa
<b>Şekil 1.</b> Güneybatı Anadolu'ya Ait Topografik Profiller .....	25
<b>Şekil 2.</b> Güneybatı Anadolu'ya Ait Topografik Profiller .....	26
<b>Şekil 3.</b> Kuşadası, Marmaris Ve Antalya'nın Ortalama Ve En Düşük..... Sıcaklıkların Aylık Gidişi .....	36
<b>Şekil 4.</b> Denizli, Bucak Ve Dinar'ın Ortalama Ve En Düşük Sıcaklıkların Aylık Gidişi.....	36
<b>Şekil 5.</b> Isparta, Elmalı Ve Tefenni'nin Ortalama Ve En Düşük Sıcaklıkların Aylık Gidişi.....	36
<b>Şekil 6.</b> Afyon, Yalvaç Ve Beyşehir'in Ortalama Ve En Düşük Sıcaklıkların ..... Aylık Gidişi.....	37
<b>Şekil 7.</b> Kuşadası, Marmaris, Antalya, Denizli, Bucak Ve Dinar'da Yağışın Aylık Gidişi.....	43
<b>Şekil 8.</b> Isparta, Elmalı, Tefenni, Afyon, Yalvaç Ve Beyşehir'de ..... Yağışın Aylık Gidişi. ....	43
<b>Şekil 9.</b> Kuşadası, Marmaris, Denizli Ve Dinar'da Yağışın Mevsimlere Dağılışı....	44
<b>Şekil 10.</b> Isparta, Elmalı, Afyon Ve Yalvaç'da Yağışın Mevsimlere Dağılışı.....	45
<b>Şekil 11.</b> Emberger Biyoiklim Sınıflamasına Göre Güneybatı Anadolu'da Bulunan İstasyonların İklim Diyagramı .....	49
<b>Şekil 12.</b> Güneybatı Anadolu'da Bulunan Modern Polen Örneklerine Ait Polen Verileri.....	77
<b>Şekil 13.</b> GRIP Buzul Sondajından Alınan $\Delta^{18}O$ Kaydındaki GRIP Yılına Dayalı Oksijen İstop Profiline Göre, 11 İle 23 Bin Yılları Arasındaki Stadiyal Ve İnterstadiyal Dönemleri Kaydını Gösteren Son Buzul Maksimumu Ve Holosen Jeokronolojisi.....	81
<b>Şekil 14.</b> Güneybatı Anadolu'daki Akdeniz Ve Akdeniz Dağ Vegetasyon Zonlarının 9.000 Ve 6.000 GÖ'deki Vegetasyon Paternleri Dağılımı .....	101
<b>Şekil 15.</b> Gölhisar Gölü'ne Ait Polen Diyagramı İçerisinden Seçilen Fonksiyonel Bitki Türleri Ve AP/NAP Oranları .....	102
<b>Şekil 16.</b> Söğüt Gölü'ne Ait Polen Diyagramı İçerisinden Seçilen Fonksiyonel Bitki	

Türleri Ve AP/NAP Oranları .....	103
<b>Şekil 17.</b> Beyşehir Gölü'ne Ait Polen Diyagramı İçerisinden Seçilen Fonksiyonel Bitki Türleri Ve AP/NAP Oranları .....	105
<b>Şekil 18.</b> Karamık Bataklığı'na Ait Polen Diyagramı İçerisinden Seçilen Fonksiyonel Bitki Türleri Ve AP/NAP Oranları .....	106
<b>Şekil 19.</b> Güneybatı Anadolu'daki Akdeniz Ve Akdeniz Dağ Vegetasyon Zonlarının 9.000 Ve 6.000 GÖ'deki Polen Diyagramları .....	107
<b>Şekil 20.</b> Güneybatı Anadolu'daki Akdeniz Ve Akdeniz Dağ Vegetasyon 9.000 Ve 6.000 GÖ'deki Vegetasyon Paternleri Dağılımı.....	108
<b>Şekil 21.</b> Güneybatı Anadolu'daki Akdeniz Ardı Vegetasyon Zonlarının 9.000 Ve 6.000 GÖ'deki Polen Diyagramları .....	109
<b>Şekil 22.</b> Köyceğiz Gölü'ne Ait Polen Diyagramı İçerisinden Seçilen Fonksiyonel Bitki Türleri Ve AP/NAP Oranları .....	128
<b>Şekil 23.</b> Güneybatı Anadolu'daki Akdeniz Ve Akdeniz Dağ Vegetasyon Zonlarının Geç Holosen Ve Beyşehir İşgal Dönemindeki Vegetasyon Paternleri Dağılımı.....	130
<b>Şekil 24.</b> Güneybatı Anadolu'daki Akdeniz Ardı Ve Akdeniz-Step Geçiş Bölgesi Vegetasyon Zonlarının Geç Holosen Ve Beyşehir İşgal Dönemindeki Vegetasyon Paternleri Dağılımı .....	134
<b>Şekil 25.</b> Güneybatı Anadolu'daki Vegetasyon Zonlarının Ve Beyşehir İşgal Dönemi Öncesindeki (Geç Holosen) Vegetasyon Paternleri Dağılımı ....	135
<b>Şekil 26.</b> Güneybatı Anadolu'daki Vegetasyon Zonlarının Ve Beyşehir İşgal Dönemindeki Vegetasyon Paternleri Dağılımı .....	136
<b>Şekil 27.</b> Güneybatı Anadolu'daki Polen Lokasyonlarının Son Buzul Maksimumu Döneminden Başlayıp Günümüze Kadar Süren Dönemde Toplam Vegetasyon Paterni İçerisinde AP Ve NAP Yüzdelerinin Dağılımı .....	150
<b>Şekil 28.</b> Güneybatı Anadolu'da Yaşanan Beyşehir İşgal Dönemine Ait Nüfus Yoğunluğu, Vegetasyon Örtüsüne Ait Orman-Step Oranı Ve Toprak Erozyonu Şiddetini Gösteren Grafik (Robert, 2001'den Değiştirilerek Tekrar Çizilmiştir.....	151

## HARİTALAR LİSTESİ

	Sayfa
<b>Harita 1.</b> Güneybatı Anadolu'nun Fiziki Haritası. ....	3
<b>Harita 2.</b> Güneybatı Anadolu'ya Ait 250 M. İzohipsinden Üretilmiş Topografya Haritası.. ....	20
<b>Harita 3.</b> Güneybatı Anadolu'daki Dağlık Alanlar.....	21
<b>Harita 4.</b> Güneybatı Anadolu'ait Kuzey Ve Güney Yönleri Gösteren Bakı Haritası	23
<b>Harita 5.</b> Güneybatı Anadolu'nun Yıllık Ortalama Sıcaklık Dağılışı Haritası .....	30
<b>Harita 6.</b> Güneybatı Anadolu'da Ocak Ayı Ortalama Sıcaklık Dağılışı Haritası.....	32
<b>Harita 7.</b> Güneybatı Anadolu'da Temmuz Ayı Ortalama Sıcaklık Dağılışı Haritası	33
<b>Harita 8.</b> Güneybatı Anadolu'da Ortalama Düşük Sıcaklık Dağılışı Haritası.....	35
<b>Harita 9.</b> Güneybatı Anadolu'da Ocak Ayı Hakim Rüzgar Yönleri .....	38
<b>Harita 10.</b> Güneybatı Anadolu'da Temmuz Ayı Hakim Rüzgar Yönleri.....	38
<b>Harita 11.</b> Güneybatı Anadolu'da Yıllık Ortalama Yağışın Dağılışı .....	42
<b>Harita 12.</b> Güneybatı Anadolu'ya Ait Bitki Örtüsü Haritası.....	57
<b>Harita 13.</b> Güneybatı Anadolu'ya Vejetasyon Ve Modern Polen Örneklerine Ait Lokasyon Noktaları Haritası.....	72
<b>Harita 14.</b> Güneybatı Anadolu'ya Orman Kapalılık Oranı Haritası.....	75
<b>Harita 15.</b> Güneybatı Anadolu'ya Ait Orman Yaşı Haritası .....	76
<b>Harita 16.</b> Güneybatı Anadolu'da Bulunan Polen Lokasyonları.....	84
<b>Harita 17.</b> Güneybatı Anadolu'da Başlıca Paleolitik, Neolitik Çağ Ve Tunç Çağı Yerleşmelerinin Lokasyonları .....	119
<b>Harita 18.</b> Güneybatı Anadolu'da Yaşanan Beyşehir İşgal Dönemi'ne Ait Yerleşmelerin Dağılımı.....	123

## FOTOĞRAFLAR LİSTESİ

	<b>Sayfa</b>
<b>Foto 1.</b> Güneybatı Anadolu'nun Uydu Görüntüsü .....	6
<b>Foto 2.</b> Köyceğiz Gölü'nün Batısında Yaklaşık 200 m. Yükseklikte Bulunan Kızılçam Ormanı Görülmektedir. Güneybatı Anadolu'nun Klimaks Türü Olan Kızılçamlar Bölge Genelinde 1200 m. Yükseltiyeye Kadar Yaygın Olup Ormanların Önemli Bir Kısımını Oluştururlar.....	58
<b>Foto 3.</b> Bafa Gölü Yakınında Bulunan Zeytin Alanı Görülmektedir. Güneybatı Anadolu'da Hem Doğal Olarak Hemde Dikimi Yapılarak Yetişen Zeytin Yer Yer Önemli Alanları Kaplamaktadır.....	60
<b>Foto 4.</b> Güneybatı Anadolu'daki Kızılçam Ormanlarının Altında Farklı Türlerde Zakkum ( <i>Nerium oleander</i> ) Bulunmaktadır. ....	61
<b>Foto 5.</b> Beydağları Üzerinde, Avlan Gölü'nün Batısında Yer Alan Çığlıkara Bölgesinde Akdeniz Havzası'nın En Saf Sedir Ormanları ( <i>Cedrus libani</i> ) Bulunmaktadır .....	63
<b>Foto 6.</b> Sultandağları'nın Kuzey Yamaçlarında Karaçamlar ( <i>Pinus nigra</i> ) Yer Yer Saf Ormanlar Oluşturmaktadır.....	64
<b>Foto 7.</b> Gölhisar'da Bulunan Kibyra Antik Kenti Gerisindeki 1500-1700 M.Ler Arasında Yer Yer Önemli Oranda Ardıç ( <i>Juniperus oxycedrus</i> ) Ormanları Bulunmaktadır .....	65
<b>Foto 8.</b> Güneybatı Anadolu'nun Kuzey Kısımında Özellikle Saçlı Meşelerin ( <i>Quercus cerris</i> ) Oluşturduğu Meşe Toplulukları Bulunmaktadır (Emirdağları Çevresi) .....	66
<b>Foto 9.</b> Güneybatı Anadolu'da Bulunan Ve Endemik Tür Olan Kasnak Meşesi ( <i>Quercus vulcanica</i> ) Ormanları Yakacak Amacıyla Önemli Oranda Tahribata Ugramaktadır. ....	66
<b>Foto 10.</b> Boylu Ardıç ( <i>Juniperus excelsa</i> ).....	68
<b>Foto 11.</b> Karaçam ( <i>Pinus nigra</i> ) .....	68
<b>Foto 12.</b> Haşhaş ( <i>Papaver somniferum</i> ) .....	69
<b>Foto 13.</b> Pelinotu ( <i>Artemisia</i> ) .....	69
<b>Foto 14.</b> Kazayağıgiller (Chenopodiaceae) .....	69

<b>Foto 15.</b> Geven ( <i>Astragalus Angustifolius</i> ) .....	69
<b>Foto 16.</b> Çoban Yastığı ( <i>Acantholimon Sp.</i> ) .....	69
<b>Foto 17.</b> Sığır Kuyruğu ( <i>Verbascum</i> ) .....	70
<b>Foto 18.</b> Nilüfer ( <i>Nymphaea alba</i> ) .....	70
<b>Foto 19.</b> Deniz Börülcesi ( <i>Salicornia europaea</i> ) .....	70
<b>Foto 20.</b> <i>Limonium effusum</i> .....	70
<b>Foto 21.</b> <i>Daphne oleoides</i> .....	70
<b>Foto 22.</b> Laden ( <i>Cistus laurifolius</i> ) .....	70
<b>Foto 23.</b> Güneybatı Anadolu'da Asıl Akdeniz Bölgesi Vejetasyon Kuşağı İçerisinde Bulunan Bafa Gölü.....	85
<b>Foto 24.</b> Güneybatı Anadolu'da Asıl Akdeniz Bölgesi Vejetasyon Kuşağı İçerisinde Bulunan Büyük Menderes Deltası .....	85
<b>Foto 25.</b> Güneybatı Anadolu'da Asıl Akdeniz Bölgesi Vejetasyon Kuşağı İçerisinde Bulunan Köyceğiz Gölü Ve Kuzeyinde Gölgeleli Dağları Görölmektedir. ....	86
<b>Foto 26.</b> Köyceğiz Gölü'nün Akdeniz'le Olan Bağlantısı İse Yer Yer Sazlarla Kaplı Olan Dalyan Kanalı İle Sağlanmaktadır .....	86
<b>Foto 27.</b> Güneybatı Anadolu'da Asıl Akdeniz Bölgesi Vejetasyon Kuşağı İçerisinde Ve Akdeniz Kıyısında Bulunan Gelemiş Gölü. ....	87
<b>Foto 28.</b> Akdeniz Dağ Bölgesi Vejetasyon Kuşağı İçerisinde, Katrancık Ve Akdağlar Arasında Daha Önce Söğüt Gölü'nün Bulunduğu Saha Günümüzde Tamamen Kurumuş Durumdadır. ....	88
<b>Foto 29.</b> Elmalı İlçe Merkezinin Batısında Ve Akdağlar'ın Doğusunda Bulunan Elmalı Gölü'ne Ait Küçük Bir Sulak Alan .....	89
<b>Foto 30.</b> Akdeniz Dağ Bölgesi Vejetasyon Kuşağı İçerisinde Elmalı Çığlıkara Yöresinde Korumaya Alınmış Saf Sedir Ormanı Gerisinde Görölen Avlan Gölü .....	90
<b>Foto 31.</b> Güneybatı Anadolu'nun Batısında Yeralan Bozdağlar Üzerinde, Yüksek Dağ Düzlüğü Üzerinde Oluşan Gölcük Gölü .....	90
<b>Foto 32.</b> Güneybatı Anadolu'da Akdeniz Ardi Bölge Vejetasyon Kuşağı İçerisinde, Horzum Ve Çavdır Çaylarının Birleştiği Nuktada Oluşan Gölhisar Gölü .....	91

- Foto 33.** Gravgaz Bataklığı Göller Yöresinde, Ağlasun İlçe Merkezi Ve Sagalassos Antik Kentinin Güneyinde Bulunmaktadır..... 92
- Foto 34.** Güneybatı Anadolu'da Akdeniz-Step Geçiş Bölgesinde Vejetasyon ..... Kuşağı İçerisinde Bulunan Hoyran /Eğirdir Gölü ..... 93
- Foto 35.** Dedegöl Dağları'nın Kuzey Kesiminde Bulunan Ve Türkiye'nin En Büyük Tatlı Su Gölü Olan Beyşehir Gölü'ne Ait Görünüm. .... 93
- Foto 36.** Güneybatı Anadolu'da Akdeniz-Step Geçiş Bölgesinde Vejetasyon Kuşağı İçerisinde Bulunan Karamık Bataklığı ..... 94
- Foto 37.** Kovada Gölü Eğirdir Gölü'nün Doğal Bir Uzantısıdır. Zengin Ve Büyük Oranda Doğal Bir Bitki Örtüsüne Sahiptir. Yaklaşık 40 Km<sup>2</sup> Yüzölçümü Olan Ve Karstik Çöküntülerden Meydana Gelmiş Olan Gölün Deniz Seviyesinden Yüksekliği 900 Metre Olup Uzunluğu 6 Km, Genişliği 2-3 Km Dir..... 94
- Foto 38.** Sultan Dağları'nın Kuzeydoğusunda Bulunan İlgin Gölü Deniz Seviyesinden 1025 M. Yükseklikte Yer almaktadır. Kuzey-Güney Doğrultusunda Uzunluğu 18 Km. Doğu Batı Doğrultusunda İse 2-3 Km. Genişliğe Sahiptir. .... 95
- Foto 39.** Göller Bölgesinde Bulunan Yarışlı Gölü'nün Su Seviyesi Yıl Boyunca Büyük Değişiklikler Göstermektedir. Yaz Aylarında Büyük Ölçüde Kuruyan Göl Çevresinde Geniş Tuzcul Bataklıklar Ve Çamur Düzlükleri Bulunmaktadır. .... 96
- Foto 40.** Söğüt Dağları'nın Güneydoğusunda Bulunan Burdur Gölü Yaklaşık 200 Km<sup>2</sup> Yüzölçümüne Sahiptir. Uzunluğu 34 Km Ve En Geniş Yeri İse 9 Km Olan Gölün Deniz Seviyesinden Yüksekliği İse 854 M. Dir..... 96
- Foto 41.** Göller Bölgesinde Ve Deniz Seviyesinden 1140 M. Yükseklikte Bulunan Salda Gölü 184 Metreye Varan Derinliği İle Türkiye'nin En Derin Göllerinden Biridir. Yaklaşık 44 Km<sup>2</sup> Yüzölçümü Olan Göl, Aynı Zamanda Türkiye'nin En Temiz Ve En Berrak Göl Suyu Özelliğine Sahiptir ..... 97
- Foto 42.** Akdağlar'ın Güneybatısında Bulunan Işıklı Gölü Yaklaşık 65 Km<sup>2</sup> Yüzölçümüne Ve Deniz Seviyesinden 814 M. Yüksekliğe Sahiptir..... 97
- Foto 43.** Dünya Arkeolojisinde Önemli Bir Yeri Olan Hacılar Höyük,

Burdur Kent Merkezinin 24 Km. Batısındaki Hacılar Köyü Sınırları İçerisinde Bulunur .....	117
<b>Foto 44.</b> Anadolu'nun En Büyük Ve Önemli Prehistorik Merkezlerinden Biri Olan Beycesultan Höyüğü Denizli İlinin Çivril İlçesinde Menteş Köyü İle Kocayaka Köyü Arasında Bulunmaktadır. ....	118
<b>Foto 45.</b> Latmos Kıyısındaki Kentlerin En Ünlüsü Arasında Yer Alan Efes Antik Kenti Ve Antik Liman (Selçuk-İzmir).....	141
<b>Foto 46.</b> Efes Antik Kenti Ve Antik Liman (Selçuk-İzmir).....	141
<b>Foto 47.</b> Efes Antik Kenti Ve Antik Liman (Selçuk-İzmir) .....	141
<b>Foto 48.</b> Kaunos Antik Kenti (Köyceğiz-Muğla).....	142
<b>Foto 49.</b> Patara Antik Kenti (Kaş-Antalya).....	142
<b>Foto 50.</b> Latmos Kıyısındaki Kentlerin En Ünlüsü Ve İonlar'ın Başketi .....	
Olan Milet / Miletos (Didim-Aydın) .....	142
<b>Foto 51.</b> Latmos Kıyısındaki Kentlerin En Ünlüsü Ve İonlar'ın Başketi Olan Milet / Miletos (Didim-Aydın) .....	142
<b>Foto 52.</b> Ksanthos Antik Kenti (Kaş-Antalya).....	143
<b>Foto 53.</b> Ksanthos Antik Kenti (Kaş-Antalya).....	143
<b>Foto 54.</b> Ksanthos Antik Kenti Kuruluş Yeri Ve Eşen Ovası (Kaş-Antalya).....	143
<b>Foto 55.</b> Latmos Körfezi'nin Kuzey Kıyısında Liman Ve Denizci Kenti Priene .....	
Ait Kalıntılar ve Kentin Yerleşim Planı .....	144
<b>Foto 56.</b> Latmos Körfezi'nin Kuzey Kıyısında Liman Ve Denizci Kenti Priene Ait Kalıntılar ve Kentin Yerleşim Planı . ....	144
<b>Foto 57.</b> Afyonkarahisar'a 20 Km Mesafede Dağlık Frigya Bölgesindeki Kaya .....	
Yerleşmeleri ve Friglerden Kalma Ahşap Sehpa.....	144
<b>Foto 58.</b> Afyonkarahisar'a 20 Km Mesafede Dağlık Frigya Bölgesindeki Kaya Yerleşmeleri ve Friglerden Kalma Ahşap Sehpa Kibyra Antik Kent (Göhlhisar-Burdur) .....	146
<b>Foto 59.</b> Roma Döneminin En Büyük Antik Kentlerinden Biri Olan Kibyra'da Bulunan 12 Bin Kişilik Stadion Anadolu'daki Benzerleri Arasında En Ünlü Olanıdır (Göhlhisar-Burdur) .....	146
<b>Foto 60.</b> Roma Döneminin En Büyük Antik Kentlerinden Biri Olan Kibyra'da Bulunan12 Bin Kişilik Stadion Anadolu'daki Benzerleri	

Arasında En Ünlü Olanıdır (Göhlisar-Burdur).....	146
<b>Foto 61.</b> Hierapolis / Pamukkale (Denizli).....	146
<b>Foto 62.</b> Sagalassos Antik Kenti (Ağlasun-Burdur).....	146
<b>Foto 63.</b> Hierapolis Antik Kenti Sahip Olduğu Bilinen Bir Çok Tapınak Ve Diğer Dinsel Yapı Literatürde “Holy City” Yani Kutsal Kent Olarak Adlandırılmaktadır (Pamukkale-Denizli). .....	147
<b>Foto 64.</b> Sagalassos Antik Kenti Yukarı Şehir Meydanı (Ağlasun-Burdur).....	148
<b>Foto 65.</b> Ksanthos Antik Kentinde 1840'lı Yıllarda Kazılar Yapan İngiliz Fellows “Nereidler Anıtı” Tamamını British Museum'a Götürmüştür.....	148
<b>Foto 66.</b> Antalya'nın Manavgat İlçesindeki 2008 Yılında Yaşanan Orman Yangınında 4 500 Hektarlık Kızılcım Orman Alanı Zarar Görmüştür .....	154
<b>Foto 67.</b> Güneybatı Anadolu'da Özellikle İç Kesimlerde İnsanın Asli Bitki Toplulukları Üzerinde Yaptığı En Önemli Değişiklikler Arasında Ağaç Kesimleri Olup Bu Faaliyet Sonucunda Vegetasyon Örtüsü Tamamen Yok Olabilmektedir .....	156
<b>Foto 68.</b> Güneybatı Anadolu'da Özellikle İç Kesimlerde İnsanın Asli Bitki Toplulukları Üzerinde Yaptığı En Önemli Değişiklikler Arasında Ağaç Kesimleri Olup Bu Faaliyet Sonucunda Vegetasyon Örtüsü Tamamen Yok Olabilmektedir .....	156



## GİRİŞ

Kuvaterner çalışmalarında ortam ve ekosistem özelliklerinin belirlenmesi için kullanılan parametrelerin başında bitki kalıntıları gelmektedir. Bu kalıntılar, çökeller içerisinde bulunan yaprak, odun, kütük, kabuk ve tohumlardan oluşan makro-fosiller ile spor-polenlerden oluşan mikro-fosillerdir (Birks ve Birks, 1980; Love ve Walker, 1997). Bunlar içerisinde yer alan polenlerden, özellikle geçmişe ait vejetasyon örtüsü hakkında son derece güvenilir veriler elde edilmektedir (Bradley, 1999; Adger vd., 2009). Böylece günümüzde var olan bitki türlerinin ve vejetasyon formasyonlarının geçmişten günümüze gelişimi ve dağılışıyla ilgili doğru ve güvenilir değerlendirmeler yapmak mümkündür.

Güneybatı Anadolu'nun Kuvaterner'deki vejetasyon örtüsü ve iklim değişimleri hakkındaki bilgilerimiz büyük ölçüde polen araştırmalarına dayanmaktadır (van Zeist vd., 1975; Bottema ve Woldring, 1984; Sullivan, 1989; Eastwood, 1997; Vermore vd., 2002; Knipping vd., 2007). Bu çalışmaların büyük bir kısmı da, gerek tarihlemeye sıklıkla başvuru radyokarbon yönteminin ( $C^{14}$ ) zamansal sınırlılığı, gerekse sedimentler içerisinde polen bulunabilme durumuna bağlı olarak, Son Buzul Maksimumu (SBM) ile günümüz arasındaki periyoda aittir.

Güneybatı Anadolu'da Son Buzul Maksimumu süresince (günümüzden önce GÖ, 23000- 19000 yılları arası) bitki türleri belli lokasyonlarda sığınma alanları oluşturarak hayatta kalmıştır. Holosen başlangıcı (G.Ö. 10000 yıl önce) ile birlikte bu alanlarda bulunan bitkiler günümüz vejetasyon formasyonlarının oluşumunda ve gelişiminde önemli rol oynamıştır (Brewer vd., 2002; Taberlet ve Cheddadi, 2002; Cheddadi vd., 2006; Willis ve Andel, 2004; Krebs ve., 2004). Güneybatı Anadolu Avrupa ve Orta Doğu ölçeğinde sığınma alanları içerisinde en önemli noktalardan biri olup Türkiye'nin en zengin endemik ve relik (asıl flora bölgesine yabancı) tür ve topluluklarına sahiptir. Ayrıca yörede yaklaşık 9000 yıl öncesinden günümüze kadar insanlığa ev sahipliği yapmış olan birçok höyük ve antik kent yer almakta olup tarihi kültürel dokusu nedeniyle uluslararası öneme sahiptir. Bu nedenle Güneybatı Anadolu'da bu tez çalışması sırasında yapılmış olan palinolojik araştırmalar, Türkiye Holosen paleocoğrafyası'nın bilinmesi açısından önem arz etmektedir.

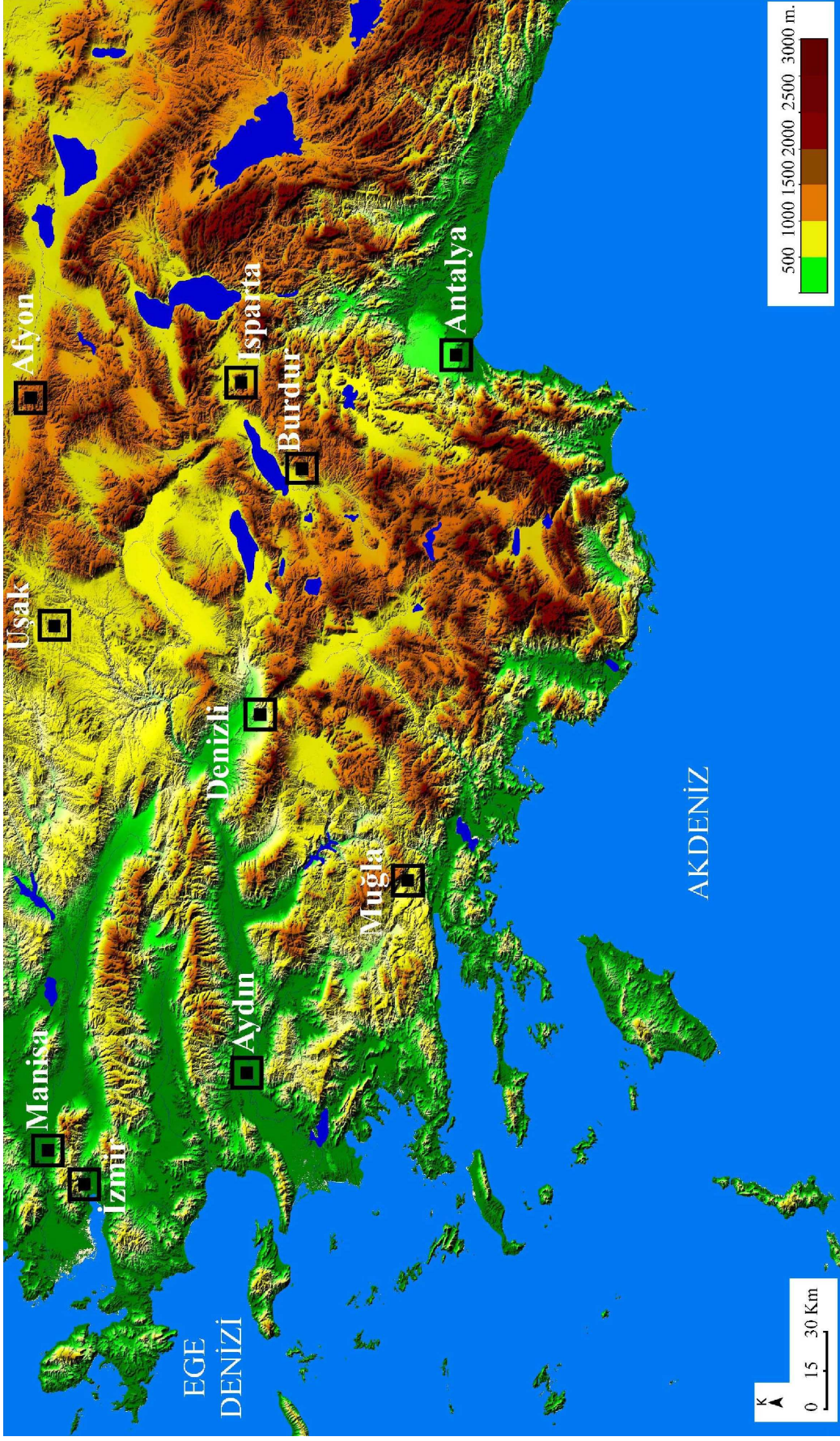
## BİRİNCİ BÖLÜM

### 1. ARAŞTIRMA ALANININ YERİ, SINIRLARI VE GENEL COĞRAFİ ÖZELLİKLERİ

Çalışma alanı, Ege Bölgesi'nin güney kesimi ile Akdeniz Bölgesi'nin batı kesimi içerisinde bulunan Güneybatı Anadolu sınırlarını kapsamaktadır. Araştırma alanının kuzey kesimini Kuşadası Körfezi, Aydın Dağları'nın bir uzantısı olan Dilek Yarımadası, Acıgöl ve Burdur Gölü oluşturmaktadır. Doğu sınırını ise Antalya Körfezi ve Davras Dağı sınırlamaktadır (Harita 1).

Güneybatı Anadolu'nun paleotektonik dönem evriminde büyük oranda Alp Orojenezi etkili olmuştur. Güneybatı Anadolu'da Paleozoyik'ten itibaren başlayan ve günümüze kadar devam eden periyotta farklı jeolojik zaman ve devirlere ait litolojik birimler bir arada bulunmaktadır. Bölgede ilk olarak Paleozoyik dönemine ait olan ve bugün Menderes masifi olarak bilinen saha, Menteşe dağlık kütle ile başlayıp Uşak dolaylarına kadar devam eden alanda görülmektedir (Ketin, 1983). Ayrıca Sultandağları, Beyşehir-Seydişehir oluşunun bulunduğu alanlarda da Paleozoyik dönemine ait araziler (kireçtaşları, silisli şist bulunmaktadır (Yalçınlar, 1969; Atalay, 1977, 1987). Mesozoyik süresince Tetis okyanusunda biriken sedimetler bugünkü Batı Toroslar, Mesozoyik sonlarından itibaren ilk Alpin hareketler birlikte karasallaşmaya başlamıştır. Senozoyik ile birlikte tekrar deniz tarafından kaplanan Batı Toroslar bu dönemin ortalarında yer yer subsidansların meydana geldiği alanlarda gölsel karakter sergilemişlerdir (Şengör ve Yılmaz, 1981). Kuvaterner döneminde ise bölge genelinde toplu bir yükselme meydana gelmiş ve günümüz yapısını büyük oranda kazanmıştır.

Tektonik bakımdan aktif bir bölge olan Güneybatı Anadolu'da başlıca tektonizma, ikincil olarak ise karstlaşma ve flüvyal aşındırma sonucunda, belirli yönlerde dağ sıraları, platolar, alüvyal ovalar ve vadiler oluşmuştur. Dağların belirli yönlerde uzanması, bakı, yükseklik ve denizden uzaklık gibi farklı jeomorfolojik özellikler kısa mesafeler içerisinde birden fazla farklı karakterdeki ortamların bir arada bulunmasına yol açmıştır. Güneybatı Anadolu'da flüvyal aşındırma



*Harita 1. Güneybatı Anadolu'nun Sayısal Yükseklik Modeli.*

süreçlerinin etkili olması bölgenin şekillenmesinde önemli rol oynamıştır. Bölgenin büyük oranda kireçtaşlarından oluşması ve bu litolojik birimlerin üzerinde karstlaşmanın şiddetli olması, bölgenin çok engebeli bir görünüm kazanmasında rol oynayan bir başka faktördür. Ayrıca bölgenin Oligosen-Miyosen'den itibaren şiddetli Alpin Orojenik Hareketler'e bağlı olarak yükselmeler, bloklar halinde itilmeler, bindirmeler görülmesi ve flüvyal ve karstlaşma süreçlerinin bu olaylara bağlı olarak şiddetlenmesi bölgenin jeomorfolojik gelişimini doğrudan etkilemiştir (Atalay, 1987).

Bölgeyi yıl içerisinde etkileyen hava kütleleri, yükselti, bakı, denize olan uzaklık ve dağların uzanış yönleri Güneybatı Anadolu'da sıcaklık, yağış, rüzgâr gibi iklimik faktörlerin kısa mesafeler içerisinde değişmesine neden olmuştur. Bu farklılık güneybatı sektöründen gelen nemli hava kütlelerinin iç kesimlere, iç kesimlerdeki hava kütlelerinin de denize yakın alanlara ulaşmasını önemli ölçüde engellemektedir. Bu koşullar altında kıyı kesiminde bulunan dağların güneye bakan yamaçları yıllık 1000 mm üzerinde yağış almaktadır. İç kesimlerde ise hava kütlelerinin genellikle kuzeybatıdan gelmesine bağlı olarak dağların kuzeye bakan kısımları daha yağışlı olmaktadır. Akdeniz ardında yer alan ovalar ise çukur alanda kaldıkları için yarı-kurak/yarı-nemli alanları oluşturmakta ve yıllık 400-500 mm arasında yağış almaktadır. Yükselti, bakı, denize olan uzaklık sıcaklık koşullarını da belirlenmesinde etkili olmaktadır. Dağlık alanlar üzerinde güneye bakan alanlar daha fazla radyasyon enerjisi almakta ve sıcaklık değerlerinin farklılaşmasına yol açmaktadır.

Araştırma alanının değişen iklim, morfolojik ve litolojik özellikleri birçok toprak tipinin de bölgede oluşumuna imkan tanımıştır. Drenaj şartlarının iyi olduğu, düz ve hafif eğimli alanlarda Kırmızı Akdeniz, Kırmızı Kahverengi Akdeniz, Kahverengi Orman ve Kestane Renkli Topraklar geniş yayılıma sahiptir. Eğimli, sürekli taşkın ve birikmeye uğrayan alanlarda ise, Alüvyal ve Kolüvyal Topraklar yaygındır.

Güneybatı Anadolu'da bulunan çok sayıdaki dağ kuşağı, dar ve derin vadi, geniş ova ve plato vejetasyon örtüsü üzerinde de büyük ölçüde etkili olmaktadır. Özellikle ortalama 2000 m yükseltiyeye sahip dağ kuşakları farklı ortam koşullarının

oluşmasına neden olarak kısa mesafe içerisinde çok sayıda bitki türünün yetişmesine imkân sağlamaktadır. Bu farklılık beraberinde vejetasyon formasyonlarının genel yayılış düzenini de büyük oranda belirlemiştir. Güneybatı Anadolu'da güncel vejetasyon örtüsü dört farklı alt bölüme ayrılabilir. Bunlar Akdeniz ve Ege Denizi kıyısı boyunca uzanan alanda Asıl Akdeniz ve Akdeniz dağ kuşağı ile artan karasallık ve yükselti nedeniyle kıyı ardında bulunan Akdeniz ardı ve Akdeniz İç Anadolu geçiş kuşağı vejetasyon formasyonlarıdır. Bunlardan Asıl Akdeniz kuşağı Akdeniz ve Ege Denizi kıyısını oluşturan sahil kuşağı ve hemen gerisindeki dağların güneye bakan yamaçları üzerindeki (0–800 m. arasındaki) vejetasyon formasyonudur. Akdeniz dağ zonu; dağların güneye bakan yamaçlarında 800 m'den itibaren 2000 m'ye kadar olan yükselti kademesinde ve Akdeniz iklimin görüldüğü iç kısımlarda bulunmaktadır. Akdeniz ardı kuşak ise; genel olarak Akdeniz iklimi ile karasal etkilerin geçiş kuşağında yer almakta olup özellikle Göller Yöresi ve çevresini kapsamaktadır. Akdeniz ile İç Anadolu arasında bulunan geçiş zonu da denizel etkiden uzak olup karasallığın hakim olduğu kışları soğuk ve nemli yazları sıcak ve kurak iklim koşullarına sahip alanları kapsamaktadır.

Güneybatı Anadolu'da Burdur, Akarçay ve Konya havzalarına ait akarsular (Boz Çay, Akarçay, Beyşehir Çayı, Büyük Çay) dışındaki tüm akarsular (Gediz, Küçük ve Büyük Menderes, Dalaman, Eşen, Alakır, Aksu, Manavgat) Ege Denizi ve Akdeniz'e dökülmektedir. Bu akarsuların beslemesinde karstik kaynakların önemli bir payı olup, akım rejimleri üzerinde de bu kaynakların etkisi görülmektedir. Ancak akarsuların büyük çoğunluğunda bölgede hâkim olan iklim özelliğine bağlı olarak Akdeniz akarsu rejimi görülmektedir (Hoşgören, 2004).

Güneybatı Anadolu'ya ait palinolojik kayıtlar, Son Buzul Maksimum'dan günümüze kadar süren dönemde vejetasyon örtüsü, iklim değişiklikleri ve insan faaliyetlerinin doğal ortam üzerinde yaptığı değişiklikler hakkında önemli bilgiler vermektedir. Özellikle Holosen'de ortaya çıkan kısa (500 yıllık) ve uzun periyotlu (5000 yıldan daha fazla) tarımsal faaliyetlerin izlerini polen kayıtlarında görebilmek mümkündür.

Güneybatı Anadolu'da ilk toplu yerleşmenin tarihi günümüzden yaklaşık olarak 9000 yıl kadar önceye, Neolitik döneme ait olan höyük yerleşmelerine



*Foto 1. Güneybatı Anadolu'nun Landsat ETM + 7 Uydu Görüntüsü (Kaynak; glcfapp.umn.acs.umd.edu).*

dayanmaktadır (Mellaart, 1965). Bölge üzerindeki bu yerleşmelerin ardından günümüzden 4000 yıl öncesinde bölgeye yerleşen Luviler olmuştur (Küçükeren, 2000). Bölge daha sonra sırasıyla ise Lukkalar'ın ve Arzava'luların hâkimiyetine geçmiştir (Küçükeren, 2000). Anadolu Karanlık Dönemin (1200–750 MÖ) ardından Güneybatı Anadolu genelinde yerleşme yoğunluğu artmış Karia, Frig, İyon, Likya, Pisidia dönemi ve ardından gelen Pers, Helen, Roma, Bizans dönemlerinde Akdeniz Havzası'nın en yoğun nüfuslu bölgelerinden bir olmuştur (Bean, 1997, 1998, 1999, 2000). Bölge son olarak Selçuklu ve Osmanlı hakimiyetine girmiştir.

## 2. AMAÇ

“Güneybatı Anadolu'nun Holosen Paleocoğrafyası” isimli tez konusunun seçilmesindeki öncelikli amaç; Güneybatı Anadolu'da bulunan sahanın doğal ortam özelliklerini, güncel vejetasyon formasyonlarını, paleovejetasyon özelliklerini ve doğal ortam üzerindeki insan etkisini zamansal perspektifte bir arada kurgulamaktır.

Güneybatı Anadolu, Avrupa ve Orta Doğu ölçeğinde bitki sığınma alanları içerisinde en önemli lokasyonlardan biridir. Bu bölgenin farklı noktalarından alınan iyi tarihlenmiş pek çok polen diyagramı (van Zeist vd., 1975; Bottema ve Woldring, 1984; Bottema vd., 1986; Yaşar, 1994; Eastwood, 1997; Rossignol-Strict, 1999) Son Buzul Maksimumu ile başlayan ve Holosen dönemi boyunca devam vejetasyon paterni değişimine ışık tutmaktadır. Polen verileri ile gerçekleştirilen vejetasyon rekonstrüksiyonu ise iklim koşullarına açıklık getirdiği gibi aynı zamanda Avrupa ile Orta Doğu arasındaki biyomların ve bireysel bitki taksonomisinin hareket oranlarını ve yönlerini haritalanmasına imkân sağlamaktadır (Taberlet ve Cheddadi, 2002; Brewer vd., 2002; Cheddadi vd., 2006). Ancak Güneybatı Anadolu sınırları içerisinde son 25000 yıllık periyodu kapsayan polen analizine dair literatür değerlendirildiğinde lokal ölçekte pek çok sayıda araştırma bulunmasına rağmen paleo-ortamsal koşullarının rekonstrüksiyonuna yönelik bölgesel değerlendirmeler bulunmamaktadır. Bu nedenle Son Buzul Maksimumu ve Holosen dönemine ilişkin vejetasyon paterninin kuruluş ve gelişim evresi ile iklim koşulları arasındaki ilişkinin bilinmemesi bu konunun araştırma konusu olarak seçilmesini gerekli kılmıştır.

Güneybatı Anadolu’da Holosen dönemi ile birlikte insanın ortam üzerindeki etkisi doğal değişimlerden daha baskın hale gelmeye başlamıştır ( ve Woldring, 1990; Roberts, 2002). Bu dönemde ortaya çıkan tarımsal faaliyetlerin izlerini polen kayıtlarında görebilmek mümkündür (van Zeist vd., 1975; ve Woldring, 1984; Gaillard, 2007). Özellikle Geç Holosen periyodunda artan tarımsal faaliyetler ile birlikte ortaya çıkan insan etkisi kolaylıkla tespit edilebilmektedir. Bu dönemde polen kayıtlarının gösterdiği değişim ile insanın doğal ortam üzerinde yaptığı etkinin boyutlarını, benzerlik ve farklılıkları belirlenmesi ve nedenleri üzerinde durulması diğer bir temel amacı oluşturmaktadır.

### **3. MATERYAL VE METOT**

Bu tez çalışması beş bölüm halinde ele alınarak incelenmiştir. Çalışmada sırasıyla araştırma alanın yeri ve sınırları, doğal ortam özellikleri, modern polen dağılımı, fosil polen verileri ve insan faaliyetlerinin güncel ve paleoortamsal koşullardaki etkisi sorgulanmıştır. Bu sıralama doğrultusunda ilk olarak Güneybatı Anadolu’ya ve araştırma konusuna ilişkin yayınların taranması ve değerlendirilmesi yapılmıştır. İlgili yayınların elde edilmesinde İngiliz Arkeoloji Enstitüsü (Ankara), ULAKBİM (Ankara) ve Birmingham Üniversitesi kütüphaneleri ve olanaklarından yararlanılmıştır.

Güncel ortamsal koşulların tespiti için ilk olarak Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü’nden araştırma alanında yer alan meteorolojik rasat istasyonlarının (48 farklı istasyona ait veri) iklim verileri alınmış, bunlar yardımıyla Güneybatı Anadolu Bölgesi’nin iklim özellikleri ortaya konulmaya çalışılmıştır. İklim verileri üzerinden ANUCLIM 5.1 metodolojisi (Houlder vd., 2001) kullanılarak ARC GIS ortamında haritalama çalışmaları yapılmıştır. Çalışmanın hedefleri çerçevesinde daha sonra sırasıyla litoloji, jeomorfoloji ve toprak özelliklerine ait daha önceki çalışmaların değerlendirilmesi yapılmıştır.

Bitki örtüsü ile ilgili özellikler arazi gözlemleri yapılarak ve daha önce yapılmış çalışmalar yardımıyla da değerlendirilmiştir. Vejetasyon haritaların hazırlanması aşamasında, Orman Genel Müdürlüğü’nün 1/25.000 ölçekli orman amenajman haritalarından yararlanılmıştır. Bu haritalar ARC GIS ortamında bir araya getirilmiş ve Güneybatı Anadolu’da yaygın olan ağaç türlerinin gösterildiği



haritalar şeklinde yeniden düzenlenmiştir. Ayrıca 2008, 2009 ve 2010 yılları içerisinde arazi çalışmaları yapılarak bitki örtüsünün bileşimi ve yapısı belirlenmiştir. Ayrıca yükseltiye bağlı bitki katlarının değişimini ortaya koymak amacıyla profiller çizilmiştir.

Araştırmanın diğer temel konusunu oluşturan paleovejetasyon özellikleri ise çerçevesi itibariyle, izlenen bir dizi aşamanın ürünüdür. Bu nedenle iklim, bitki örtüsü ve arazi görünümü değişikliklerini içine alan paleo-ortamsal değişikliklerin rekonstrüksiyonunu yapmak için birkaç veri kaynağından yararlanılmaktadır. Günümüz bilim dünyasında araştırmacıların kullandığı, paleo-ortamsal değişikliklerin rekonstrüksiyonuna ait değerlendirmeler 3 ana kategoride değerlendirilmektedir.

Bunlar;

- Fiziki analizler; sediment ve depoların güncel araştırmalarını kapsamaktadır. Organik ve mineral madde gibi yapısal özelliklerine dayalı sedimentleri karakterize eden Troels-Smith analizine dayanmaktadır (Troels-Smith, 1955; Aaby ve Berglund, 1986).
- Jeokimyasal analizler; sedimentlerle kaynaşmış fosiller ve diğer ikincil organizmaların yanında güncel sedimentlere de (Sediment jeokimyası ve durağan izotop analizleri) uygulanabilen bir metot zinciridir.
- Biyolojik analizler; sedimentler içerisinde korunmuş küçük fosillerin ayırt edilmesine dayalı bir metottur. Bunlar içerisinde en önemli biyolojik kanıtlar ise fosil polenlerdir. Boyutları 8 mikron ile 150 mikron arasında değişen bu mikro fosiller, gölsel ve denizel sedimentler içerisinde, alüvyal ve kolüvyal depolarda, arkeolojik sit alanlarında ve mağaralarda bulunmaktadır (Moore ve Hillman, 1992). Bu grupta bulunan diğer dolaylı biyolojik veriler ise, diatom analizleri, krinomid böcekleri (Coleoptera) ve molluska analizleridir.

Üç ana grupta toplanan veri kaynakları içerisinde, en önemli paleo-ekolojik rekonstrüksiyon tekniğinin başında polenler ile bitkilerin makro ve mikro fosillerine ait analizler gelmektedir. Bununla birlikte, geçmişteki ortamsal ve arazi değişikliklerini yeniden yapılandırmak için diğer geniş bir paleo-metot zinciri

mevcuttur. Ancak gerek polen analizi gerekse de bitkilerin makro ve mikro fosillerine ait analizler, insanın doğal ortam üzerindeki etkisini ve yaşadığı dönemdeki arazi kullanımını oldukça net vermektedir (Willis vd., 2000; Figueiral ve Mosbrugger, 2000; Roberts, 2002). Ayrıca polenler geçmiş iklim değişikliklerinin rekonstrüksiyonunda da bilgi kaynağı olmaktadır (Roberts ve Wright, 1993; Guiot vd., 1993; Roberts vd., 1999; Karabıyıkoglu vd., 1999; Gogou vd., 2007).

Araştırmada, Güneybatı Anadolu'da gerçekleştirilen polen analizine dayanan ve 21 farklı alandan elde edilmiş olan polen verisi (Niklewski vd., 1970; van Zeist vd., 1975; Bottema ve Woldring, 1984; Sullivan 1989; Yaşar, 1994; Eastwood, 1997; Rossignol-Strict, 1999; Vermoere 1999; Müllenhoff vd., 2004; Emery-Barbiervd., 2005) 2009-2010 yıllarında Birmingham Üniversitesi, Yer ve Çevre Bilimleri Fakültesi, Coğrafya Bölümü laboratuvarında tekrar ele alınmıştır. Araştırmada paleovejetasyon çalışmalarında protokol olarak kabul gören, birbirini tamamlayan ve üç farklı aşamaya ayrılan bir yol izlenmiştir.

Bunlar;

- Fossil polenler kullanılarak iklim ve vejetasyon ilişkisinin nasıl elde edildiği,
- Yapılan polen araştırmalarına ait verilerin içerisinde seçilen türler üzerinden antropojenik etkilerin nasıl ilişkilendirildiği/değerlendirildiği,
- Elde edilen polen diyagramlarının hem kendi içerisinde hem de bölge genelindeki diğer çalışmalarla nasıl denetleştirildiğidir.

Çalışmada ayrıca ARG GIS, Global Mapper, Tilia, Tilia View ve Tilia Graph programları yardımıyla topografya, sayısal arazi modeli, bakı, yağış, sıcaklık, bitki örtüsü, yerleşme gibi çeşitli haritalar çizilerek; polen değerlerine ait tablolar, kesitler, diyagramlar oluşturulmuş, bölgenin doğal ortam özellikleri ortaya konulmuştur.

### 3.1. POLEN ANALİZİ

Bitkiler tarafından her yıl düzenli olarak genetik şifresini dışına iletmek üzere atmosfere çok sayıda polen bırakılmaktadır. Bu sayı yıldan yıla ve türden türe değişmekle birlikte, bir hektarlık orman alanın ürettiği polen tanelerinin miktarı birkaç milyarı bulmaktadır (Faegri ve Iversen, 1975). Atmosfere karışan polenler özellikle rüzgar, su, kuş, ve böcekler gibi taşıyıcılar sayesinde geniş alanlara

yayılmaktadır. Bitkiler tarafından atmosfere bırakılan polenlerin çok az miktarı hedefine ulaşmaktadır. Geri kalan polenler ise yeryüzüne dağıldıktan itibaren birkaç yıl içerisinde eğer oksijensiz ortam bulamazlarsa özelliklerini kaybederek bozulmaktadır. Bununla birlikte polenler, deniz, göl ve bataklık gibi alanlarda bulunan uygun saklanma koşullarında sayesinde şekillerini kaybetmeden fosilleşebilmektedirler. Polenlerin oluşturduğu bu mikro fosiller, göl ve denizel sedimentler içerisinde, alüvyal ve kolüvyal depolarda, arkeolojik sit alanlarında ve mağaralarda bulunmaktadır (Moore vd., 1992). Gerek günümüz vejetasyonun dinamiklerinin öğrenilmesi, gereksede paleo-vejetasyon özelliklerinin araştırmalarında hem güncel polenler hem de fosil polenler önemli bir çalışma alanı olmaktadır.

Polen analizleri ilk olarak 1910'lu yıllarda İskandinav ülkelerindeki araştırmalar ile başlamaktadır (Hesse vd., 2009). Bu öncü çalışmalarda stratigrafik olarak polen taneleri tanımlanmış ve sonuçları yüzde olarak sunulmuştur. Devam eden yıllarda (1930'lu yıllar) farklı alanlardan alınan karotların birbirleriyle korele edilmeleri sonucu izopolen haritaları hazırlanmaya başlamıştır (Birks ve Birks 1980). Bu çalışmalar sayesinde bitki örtüsü paterni, tür çeşitliliği, ağaç türlerinin dağılım hareketleri ve gelişimlerinin ortaya çıkarılması mümkün olmuştur. Polen analizleri için önemli bir gelişme ise 1940'lı yıllarda yaşanmış ve bu dönemde radyo karbon tarihlemesi bulunmasıyla karotların zamansal spektrumları hesaplanarak bitki örtüsünün değişiminin tarihsel kaşılıkları bulunmaya başlanmıştır (Hesse vd., 2009).. 1940'lı yıllardan 1990 yıllara kadar polen analizleri önemli oranda metodolojisini koruyarak devam etmiştir. Bu tarihler arasında sürdürülen çalışmalarda tarımın kökeni ve dağılımı, insan yaşam alanını, faaliyetlerini ve de arazi görünümünü (paterni) belirlemede polen kayıtları önemli bir yöntem olarak kullanılmıştır (Roberts, 2002). 1990'lı yıllardan itibaren fenolojik gözlemlerin sayısal karşılıklarının bilgisayar yardımıyla polenlere aktararak geliştirilen biyom modelleri ile polen analizlerinde yeni bir dönem başlamıştır (Prentice vd., 1992). Polen analizlerine yönelik çalışmalar bu son dönemde izlenen bir dizi aşamanın ürünü olarak gerçekleştirilmektedir. Bu nedenle polen kayıtları stratigrafik bütünlük ve detaylı ortamsal rekonstrüksiyon ile bitki örtüsü, iklim ve arazi görünümü

değişikliklerini içine alan paleo-ortamsal değişikliklerin rekonstrüksiyonunu yapmak mümkün hale gelmiştir (Love ve Walker 1997; Bradley, 1999).

### **3.1.1. Polen Temelli Vegetasyon Örtüsü-İklim İlişkisi**

Günümüz bilim dünyasındaki son 20 yıllık süreçte, vegetasyon ve iklim ilişkisini ve geçmişten günümüze bu ilişkinin nasıl şekillendiğini ortaya koymak amacıyla birçok model geliştirilmiştir (Cramer, 2002). Bu modellerde geçmiş, günümüz ve geleceğe ait potansiyel vegetasyon dağılımı kullanılarak iklim senaryoları için önemli bir veri tabanı oluşturulmuştur (Prentice ve Sykes 1995; de Noblet vd., 1996; Kutzbach vd., 1998; Jolly vd., 1998; Cheddadi vd., 2001; Karl ve Trenberth, 2003). Bu çalışmalarda iklim koşullarını yansıtması açısından farklı veri kaynakları olan; uydu görüntüsü, modern vegetasyon haritaları ve polen kayıtları kullanılmış ve bu kayıtlar üzerinden kıtasal ve küresel ölçekte olan farklı modeller gerçekleştirilmiştir (Olson vd., 1983; Haxeltine vd., 1996; Otto vd., 2002; Sitch vd., 2003).

Vegetasyon rekonstrüksiyonda ve modellerinde oldukça yaygın olarak kullanılan veri, temel olarak fonksiyonel bitki tiplerinden (FBT) üretilmektedir (Prentice vd., 1992). Vegetasyon modellerinin temelini oluşturan bir kavram olarak FBT, geniş bir sınıflamada; yapı (ağaç/çalı-funda), yaprak şekli (geniş yapraklı- iğne yapraklı) fenolojik durum (her daim yeşil/yapraklarını döken) ve iklim adaptasyonlarına göre sınıflanmaktadır (Prentice vd., 1996). Bu modelleme çalışmalarında özellikle doğal ortamı yansıtması açısından FBT net bir yansıtıcı olarak kullanılmaktadır. Bunlar vegetasyonun var olma oranları ve çoğalma durumları, toplam ağaç ve ot formasyonlarının birbirleri ile oranları, ortam koşullarının belirlenmesine adına belirleyici olmaktadır. Bu açıdan FBT'leri dağılımını ve hakimiyetini belirleyen ana iklimik faktörler olarak ise; kış soğukluğu, vegetasyon dönemi sıcaklık isteği ve kuraklık toleransı olarak belirlenmiştir (Woodward, 1987).

Tez çalışmasında kullanılmak üzere yukarıda bahsedilen kapsamda olan ve Anadolu'yu da içerisine alan Avrupa ve Doğu Akdeniz ölçeğinde gerçekleştirilen 19 farklı çalışmadan oluşan iklim ve vegetasyon modellemeleri derlenmiştir (Horowitz, 1971; van Zeist ve Bottema, 1991; Roberts ve Wright, 1993; Rossignol-Strick, 1995;

Elenga vd., 2000; Prentice vd., 2000; Tarasov vd., 2000; Brewer vd., 2002; Davis vd., 2003; Wick vd., 2003; Cheddadi vd., 2006; Robinson vd., 2006; Wu vd., 2007). Bu çalışmalardan SBM ve sonrasına ait lokal polen kayıtlarında, iklim indikatörü olarak kullanılacak ve vejetasyon örtüsünün yorumlanmasına yardımcı olacak türler tespit edilmiştir. Bunlar; çam (*Pinus*), sedir (*Cedrus libani*), ardıç (*Juniperus*) meşe (*Quercus*), zeytin (*Olea*) yavşan-pelin otu (*Artemisia*) ve kazayağıgiller'dir (*Chenopodiaceae*) (Tablo 1). Bu türler hem güncel vejetasyon formasyonları içerisinde hem de polen analizleri içerisinde yaygın olarak bulunmaktadır.

Seçilen bu türlerin ekolojik özellikleri ise;

**Çam (*Pinus*):** İğne yapraklı, her mevsim yeşil kalabilen ağaç formundaki çamların ekolojik hoşgörülükleri oldukça geniştir (Kayacık, 1980). Güneybatı Anadolu'da Akdeniz fitocoğrafya bölgesinde asli ağaç türü olarak kızılçamlar (*Pinus brutia*) bulunurken, İran-Turan fitocoğrafya bölgesinde doğal olarak yetişme imkanı bulan tür ise karaçam'dır (*Pinus nigra*).

**Tablo 1.** Güneybatı Anadolu'daki Ortamsal Koşulları Karakterize Eden Fonksiyonel Bitki Tipi Ve Biyoklimatik Tolerans Değerleri

Tür	FBT	İklim Tipi	Tc,min. (0C)	Tc,max. (0C)	min (%)
<i>Pinus</i> ( <i>Pinus nigra</i> )	İğne yapraklı	Soğuk	- 35	-2	0,65
<i>Artemisia</i>	Step	Soğuk	- 35		
<i>Chenopodiaceae</i>	Step	Soğuk	- 35		
<i>Cedrus</i>	İğne yapraklı	Serin	-15		0,65
<i>Juniperus</i>	İğne yapraklı	Serin	-15		0,65
<i>Quercus</i>	Geniş yapraklı	Sıcak	5	15,5	0,65
<i>Olea</i>	Her mevsim yapraklı	Sıcak	5		0,28

**Kaynak:** Prentice vd., 1996; Peyron vd., 1998; Tarasov vd., 2000; Elenga vd., 2000; Gachet vd., 2003; Leroy ve Arpe 2007.

**Yavşan-Pelin Otu (*Artemisia*):** İki veya çok yıllık otsu veya çalı özelliğinde bir bitkidir (Seçmen vd., 2000). Kozmopolit bir tür olması nedeniyle Güneybatı Anadolu'nun birçok bölgesinde bulunarak geniş yayılışlı bir bitki karakterindedir.

**Kazağgiller** (Chenopodiaceae): Bir, iki veya çok yıllık, çoğunlukla halofit ve sukkulent otsu ve çalı türüdür. Genelde tuzcul ortamın indikatör türü olması nedeniyle daha ziyade bu toprakların bulunduğu ortamları aramasına karşın kozmopolit özelliğinden dolayı Güneybatı Anadolu'da göllerin ve sulak alanları çevresinde bulunmaktadır (Moslimany, 1990; Seçmen vd., 2000).

*Artemisia* ve Chenopodiaceae Akdeniz ikliminin hakim olduğu ve açık ortamlarda yetiştirme optimumuna sahiptir. Yaz kuraklığına dayanıklılık yönünden benzer olmalarına karşın nemlilik istekleri farklı olan bu iki türden *Artemisia*, kış yağışlarının biraz daha fazla olduğu alanlarda daha sık görülmektedir (Singh vd., 1973; Moslimany, 1990).

**Sedir** (*Cedrus*) ve **Ardıç** (*Juniperus*): Serin ve nemli ortamı karakterize eden sedir (*Cedrus libani*) ve ardıç (*Juniperus*) iğne yapraklı ağaç halindeki odunsu bitkilerdir (Günel, 1997). Her iki türde karakteristik olarak Akdeniz fitocoğrafyasına aittir. Ancak Güneybatı Anadolu'da özellikle *Cedrus* nemli alanlarda yetiştirme imkanı bulurken, *Juniperus* daha kurak alanlarda yetiştirebilmektedir.

**Meşe** (*Quercus*): Kayıngiller familyasının bir cinsi olan meşe çoğunlukla ağaç, bazıları ise boylu çalı formunda olan türlerdir. Hem kışın yaprağını döken hem de daimi yeşil kalabilen türleri bulunmaktadır. Geniş yayılışlı olmasından dolayı, Güneybatı Anadolu'nun genelinde yetiştirebilen meşeler Dünya'da önemli meşe alanlarından birini oluşturmuşlardır. Tipik olarak, yaz dönemine ait sıcaklık isteği yüksek olan, kış sıcaklık değerlerine toleransı yüksek olan ağaç türleridir (Prentice vd., 1996).

**Zeytin** (*Olea*): Kışın yaprağını dökmeyen, çoğunlukla çalı bazen de kalın gövdeli bir ağaçtır. Güneybatı Anadolu'da özellikle batı ve güney kesimde maki formasyonu içerisinde çalı halinde görülür (Kayacık, 1981). Polen analizleri içerisinde özellikle dikkat çeken, vejetasyon ve iklim için indikatör anlam çıkartan türlerin başında gelmektedir (Rossignol-Strick, 1993, 1995, 1999).

### 3.1.2. Polen Analizlerinde İnsan Faaliyetlerini Yansıtan Bitki Türleri

Polen analizleri insanın doğal ortam üzerindeki etkisini ve yaşadığı dönemdeki arazi kullanımına dair oldukça net ipuçları vermektedir (Willis vd., 2000; Figueiral ve Mosbrugger, 2000; Roberts, 2002). Güneybatı Anadolu'da birincil

antropojenik indikatör olarak kabul edilen türler belirlenmiştir. Bunlar ağaç türleri olan zeytin (*Olea europaea*), ceviz (*Juglans regia*), dişbudak (*Fraxinus ornus*), kestane (*Cestanea sativa*), sakız (*Pistacia*) ve üzüm (*Vitis vinifera*) ile ve tahıldan oluşan cereals'dır (Bottema ve Woldring, 1990). İkincil antropojenik indikatör olarak kabul edilen türler ise sinir otu (*Plantago lanceolata*), çayır düğmesi (*Sanguisorba minor*), çoban değneği (*Polygonum aviculare*), madımak (*Polygonum cognatum*), labada (*Rumex acetosella*), zerdali dikenini (*Centaurea solstitialis*), sultanotu (*Mercurialis annua*), kızılköz dikenini (*Eryngium campestre*), yavşan/pelin otu (*Artemisia*)'dur (Gaillard, 2007).

## 5. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

**van Zeist vd (1975)** Güneybatı Anadolu sınırları içerisinde bulunan Beyşehir, Söğüt, Köyceğiz, Eğirdir (Hoyran) gölleri ile Karamık Bataklığı'nda paleovejetasyon özelliklerini belirlemek üzere bölgeden karot örnekleri almışlar ve bunlar üzerinden polen analiz çalışmaları yaparak bölgenin geçmiş dönemdeki vejetasyon örtüsü açıklanmaya çalışılmışlardır.

**Bottema ve Woldring (1984)** Elmalı, Avlan, Pınarbaşı, Ova ve Gölhisar göllerinden karot örnekleri alarak bu alanları vejetasyon değişimi açıklamak için polen analizi yapmışlardır. Özellikle Holosen dönemi vejetasyon paterni için önemli bilgiler veren bu çalışma aynı zamanda insan faaliyetleri hakkında da geçmiş dönemleri aydınlatmaktadır.

**Uslu (1985)** çalışmasında Dilek Yarımadası'nın vejetasyon yapısı ve bu yapının ekolojik özelliklerine değinmiştir. Çalışma alanı dört grupta incelenmiş olup bunlar sırasıyla kumul, frigana, maki ve Akdeniz orman vejetasyonudur.

**Günel (1986)** "Gediz ve Büyük Menderes Arasındaki sahanın bitki örtüsü özellikleri" isimli çalışmasında bitki formasyonları belirlenmiş ve araştırma alanında çizilen kesitler üzerinde çalışma alanına ilişkin vejetasyon yapısı değerlendirilmiştir.

**Atalay (1987)** Sedir ormanlarının yayılış gösterdiği alanlar ve yakın çevresinin genel ekolojik özellikleri ve sedir tohum transfer rejyonlamasını içeren

bir çalışmadır. Güneybatı Anadolu'nun büyük bir kısmını kapsayan alanda jeolojik, jeomorfolojik, iklim, toprak ve bitki örtüsü özellikleri ayrıntılı olarak incelemiştir.

**Sullivan (1989)** tarafından Gölcük Gölü'nde yapılan polen analizi çalışmasında, son 5000 yıllık döneme ilişkin vejetasyon ve arazi kullanımı değişimi hakkında önemli bilgiler vermektedir.

**Avcı (1990)** Göller Yöresi'nde yapılan çalışmada bitki örtüsünün yetişme şartları, bölgenin iklim özellikleri verilmiş ve bitki formasyonlarının dağılışı kesitler üzerinden ayrıntılı olarak incelenmiştir.

**Sayhan (1990)** Teke Yarımadası'nda bulunan bitki toplulukları coğrafi yönden incelenerek, Dalaman Çayı-Antalya Körfezi batı kıyıları arasındaki alanın bitki tür ve toplulukları belirlenmiştir.

**Yaşar (1994)** Ege Denizi'nden alınan sondajlar yardımıyla, Geç Glasiyal'den Holosene paleoklimatik ve paleosognorafik değişimler, polen, oksijen izotop, denizel mikrofosillerden oluşan proksi datalar (dolaylı kayıtlar) aracılığıyla incelenmiştir.

**Öner (1997)** Eşen Çayı taşkın delta ovasındaki antik Patara limanı ile Letoon ve çevresinde paleo-jeomorfolojik araştırmalar yapmıştır. Bu araştırmalarda sahanın jeolojik ve jeomorfolojik yapısını incelemiş ve antik Patara ile Letoon kent yerleşmelerinin alüvyal gelişim süreçlerini belirtmiştir.

**Erol (1997)** Büyük Menderes Havzası'nın modern deltası üzerinde belirlenen 13 delta lobunun arda arda gelişme evreleri harita üzerinde gösterilmiştir. Geç Pleistosen ve Holosen delta loblarının içinde geliştiği Büyük Menderes grabeninin çerçevesini oluşturan dağlık alanların jeoloji ve jeomorfolojisi üzerinde jenetik-kronolojik bir açıklamada bulunulmuştur.

**Orman Genel Müdürlü (1997)** Dilek Yarımadası-Menderes Deltası Milli Parkı Uzun Devreli gelişim Planı; bu planda Dilek Yarımadası Milli Parkı'nın doğal ve beşeri özellikleri ile milli parktaki mevcut ve alternatif arazi kullanım tiplerine yer verilmiştir.

**Eastwood (1997)** Güneybatı Anadolu'da yer alan Gölhisar Gölü ve yakın çevresinin Holosen başlangıcı ile günümüz arasında kalan zaman dilimi içerisindeki



paleocoğrafik evrimi incelemiştir. Çalışmanın temeli polen analizlerine dayanmakta olup, çalışmada insanın tarihsel süreçte doğal ortam üzerindeki etkisi açıklanmaya çalışılmıştır.

**Rossignol-Strick (1999)** Doğu Akdeniz Havzası'nda Erken Holosen dönemi iklim, vejetasyon değişimini açıklamak amacıyla Akdeniz'in farklı yerlerinden alınan karotlar üzerinden yapılan çalışma önemli bir yere sahiptir.

**Vermoere vd., (1999, 2000, 2002)** Sagalassos antik kenti ve yakın çevresinde 1999-2002 yılları arasında, hem polen analizlerine dayanan çalışmalar yapmışlar, hemde modern polen örnekleri toplamışlardır. Bu çalışmalar sonucunda sahanın geçmişten günümüze insan ile doğal ortam arasındaki ilişkilerini ele alan farklı çalışmalarda bulunmuşlardır.

**Brückner vd., (2001)** Büyük Menderes Havzası'nın modern deltası üzerinde muhtemel kıyı çizgisinin gelişim evrelerini ve deniz seviyelerini içeren bir çalışmada bulunmuş ve bu çalışmasını harita üzerinde özetlemiştir.

**Müllenhoff vd., (2004)** Bafa Gölü'nün yaklaşık olarak son 1500 yıl içerisindeki paleocoğrafik evrimini, özellikle sedimantolojik ve palinolojik açıdan incelemiştir. Bu inceleme sonucunda sahada tarihsel süreç içerisinde özellikle insan etkisinin son derece etkili olduğunu belirlemiştir.

**Emery-Barbier ve Thiébault (2005)** Son Buzul Maksimumu'dan Klimatik Optimum'a kadar olan dönemin vejetasyon paterni değişimini açıklamak için polen ve odun kömürü analizi yapmışlardır. Özellikle epipaleolitik dönem insan faaliyetleri hakkında da geçmiş dönemleri aydınlatmaktadır.

## İKİNCİ BÖLÜM

### DOĞAL ORTAM ÖZELLİKLERİ

#### 1. JEOMORFOLOJİK ÖZELLİKLER

Güneybatı Anadolu'nun oluşumunda büyük oranda Alp-Himalaya kıvrım sisteminin bir parçası olan Toros Orojenik Kuşağı etkili olmuştur. Güneybatı Anadolu'da ilk olarak Paleozoyik dönemine ait araziler Menteşe dağlık kütlesi ile kıyı kesimden itibaren başlayıp, iç kesimde yer alan Uşak, Afyon ve Akşehir dolaylarına kadar devam etmektedir (Yalçınlar, 1969; Ketin, 1983; Atalay, 1987). Mesozoyik süresince Tetis Jeosenkline'nde oluşumu için gerekli süreci tamamlayan bugünkü Batı Toroslar, Mesozoyik sonlarından itibaren ilk Alpin hareketlerle birlikte su yüzeyine çıkmaya başlamıştır. Bu dönemde su üstüne çıkan Toroslar şiddetli oranda akarsu aşındırmasına, karstlaşmaya maruz kalarak önemli ölçüde aşınmışlardır (Ketin, 1983). Miyosen'den itibaren tekrar deniz tarafından kaplanan Batı Toroslar bu dönemin ortalarında yer yer subsidansların meydana geldiği alanlarda gölsel karakter sergilemişlerdir (Atalay, 1987). Kuvaterner döneminde ise bölge genelinde toplu bir yükselme meydana gelmiş ve günümüz yapısını büyük oranda kazanmıştır. Böylece Güneybatı Anadolu'da Paleozoik'ten itibaren başlayan ve günümüze kadar devam eden periyotta farklı jeolojik zaman ve devirlere ait litolojik birimler bir arada bulunmaktadır.

Güneybatı Anadolu'nun tektonik bakımdan çok aktif bir bölge olmasının yanı sıra karstlaşma ve flüvyal aşındırmanın yüksek olması, bölgenin çok arızalı bir topografyaya sahip olmasına neden olmuştur. Bu farklı yapı sonucu dağların uzanışı, bakı, yükseklik ve denizden uzaklık gibi jeomorfolojik özellikler, kısa mesafeler içerisinde birden fazla bitki yetişme ortamının doğmasına ve iklim şartlarında önemli ölçüde değişimlere neden olmaktadır. Orografik ve jeomorfolojik yapının yanı sıra Güneybatı Anadolu'da bulunan dağların önemli bir bölümü kaplayan kireçtaşları üzerindeki karstik alanlar, suların yüzeysel akışa geçmesini engellemekte ve çatlaklar

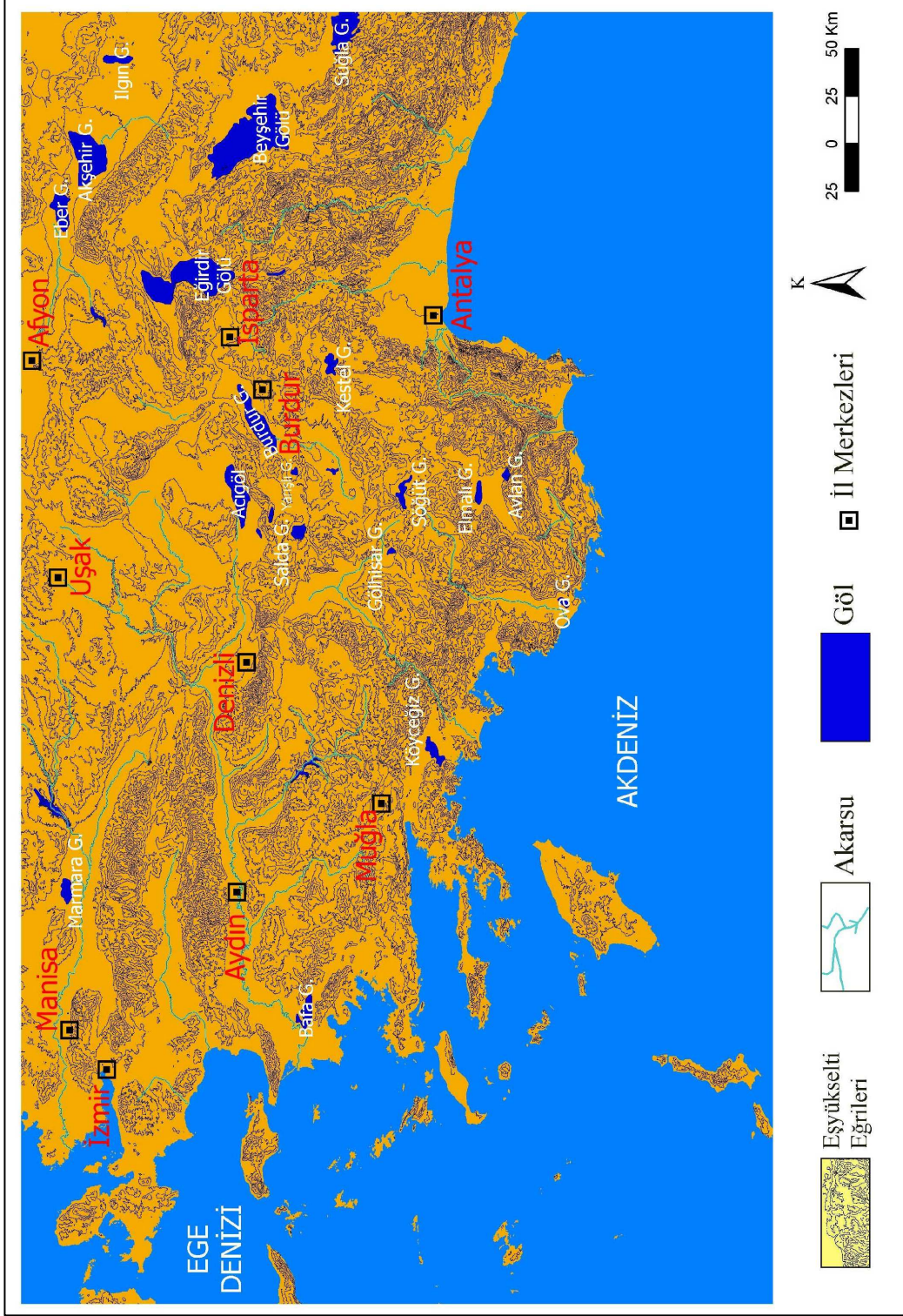
boyunca kızılçam (*Pinus brutia*), karaçam (*Pinus nigra*), sedir (*Cedrus libani*) ve ardıç (*Juniperus*) ormanlarının gelişmesine olanak tanımaktadır.

Jeomorfolojik özelliklerin belirlediği bakı, yükseklik ve denizellik etkisinin kısa mesafeler içerisinde değişmesi, iklim koşullarının farklılaşmasına neden olmakla birlikte birden fazla bitki yetişme ortamının oluşmasına yol açmıştır. Özellikle yükseltinin fazla olduğu alanlarda denizel etkinin iç kısımlara kadar etkisini gösterebilmesi güçleşmektedir. Bununla birlikte iç kısımların gerek ortalama yükseltisinin fazla olması, gerekse de karasallık etkisinin başlaması ve bakı faktörünün etkili olması, bitki ve vejetasyon paterninin farklılaşmasına yol açmıştır. Bu farklılık özellikle Akdeniz'e bakan dağlar üzerindeki yamaçlar ile iç kesimde kuzeye bakan yamaçlar arasındaki vejetasyon üzerinde çok net olarak görülmektedir.

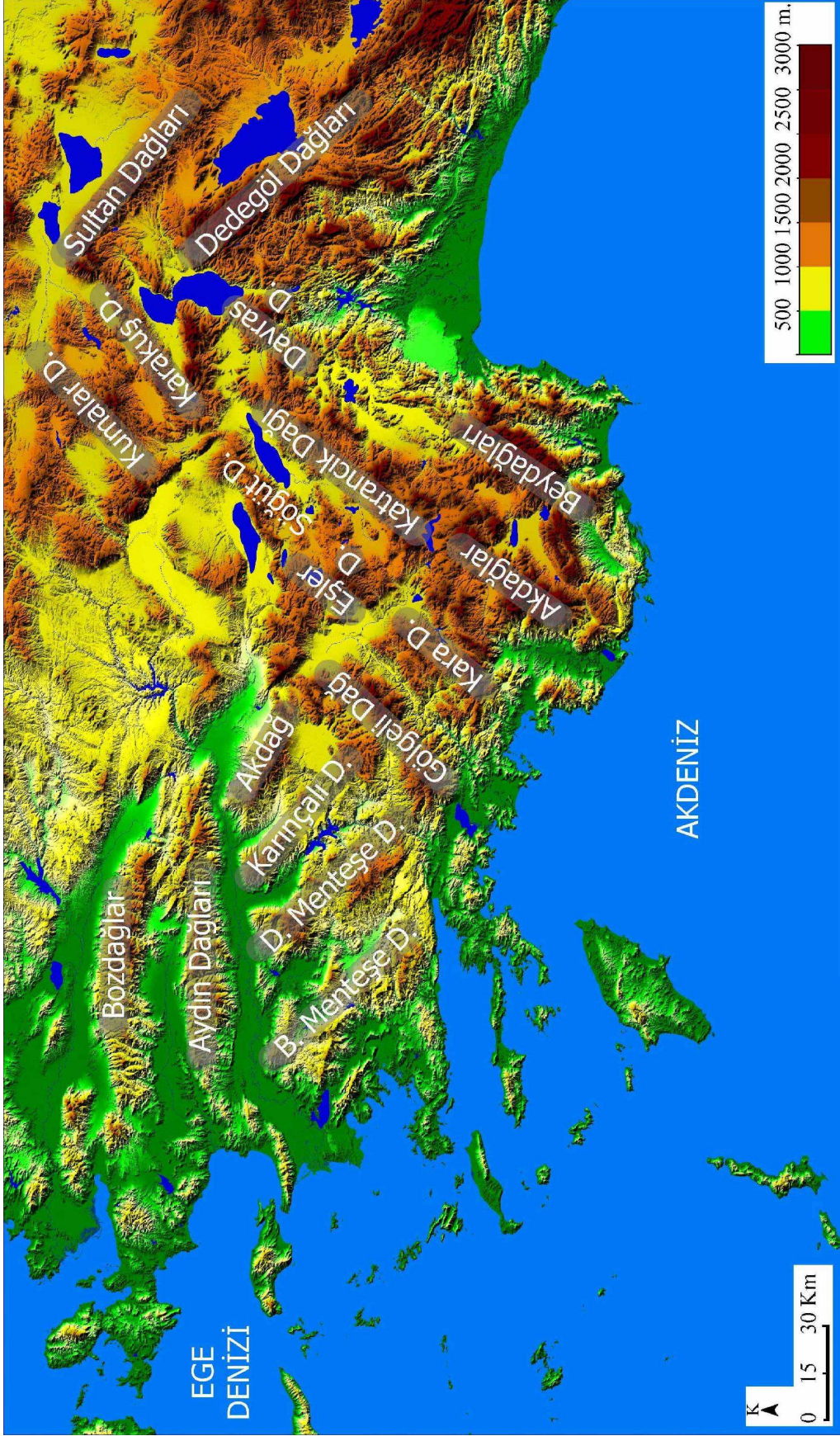
#### 1.1. DAĞLIK ALANLAR

Güneybatı Anadolu, tektonik ve orojenik yapısına uygun olarak dağların belirli yönlerde uzandığı ve yüksek alanların bulunduğu bir topografyaya sahiptir. Dağların bu özelliği kendi içerisinde bir gruplama yapılmasına olanak tanımaktadır. Araştırma alanının kuzey-batı ve batı kesiminde Menderes Masifi'nin bir parçası olan Bozdağlar (2159 m.) ve Aydın Dağları (1831 m.) yer almaktadır (Harita 2-3). Bozdağlar kuzeyindeki Gediz grabeni ile güneyindeki Küçük Menderes grabeni arasında yaklaşık 70 km uzunluğunda ve 20 km genişliğinde yüksek bir plato görünümündedir. Aydın Dağları ise Küçük Menderes ve Büyük Menderes grabenleri arasındadır. Aydın Dağları doğu-batı uzanışlı olup Batı Anadolu'daki tektonik hareketlerin en çok etkilediği alanlardan biri konumundadır.

Güneybatı Anadolu'nun batı ve güneybatı kesimini oluşturan alanda yer alan Menteşe Dağlık bölgesindeki dağlar (Batı Menteşe 1892 m., Doğu Menteşe 1703 m., Karınçalı Dağları 1703 m., Akdağ 2241 m. ve Honaz Dağı 2582 m.) genel olarak KB-GD yönünde uzanmaktadır (Harita 2-3 ve Şekil 1-2). Bu dağlık bölge hem doğu-batı hem de kuzey güney yönlü faylarla parçalanarak yükselmiştir. Ayrıca Çine, Akçay, Karasu ve Aksu çayları tarafından aşındırılan bölge arızalı bir topografyaya sahiptir.



**Harita 2.** Güneybatı Anadolu'ya Ait 250 M. İzohipsinden Üretilmiş Topografya Haritası.



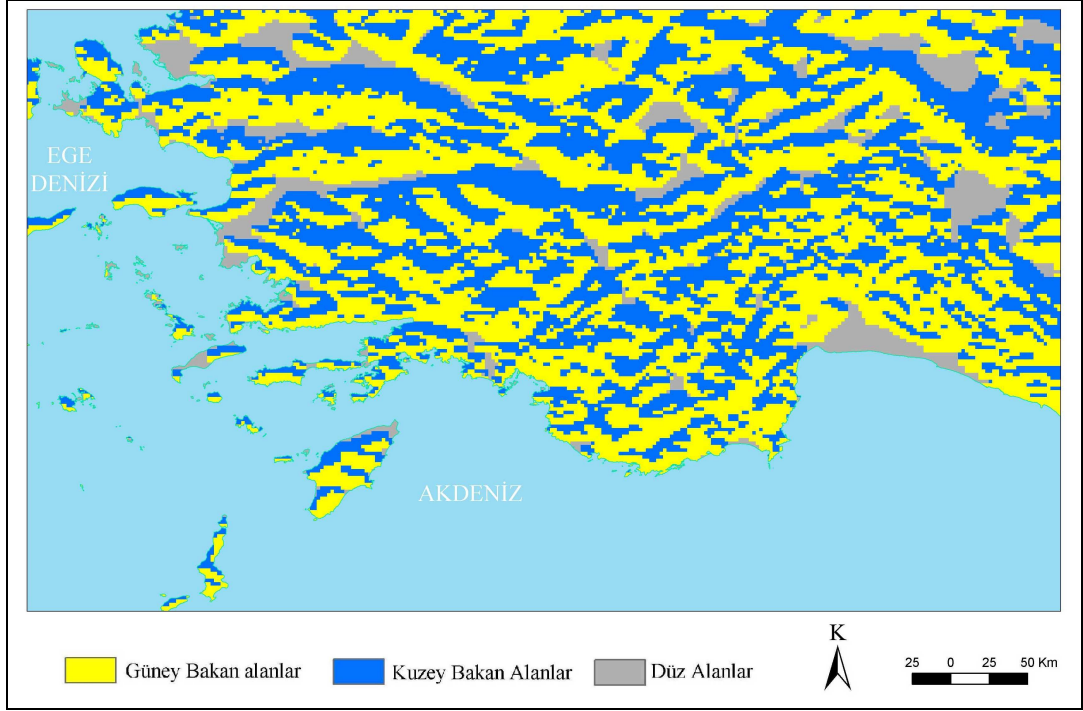
**Harita 3. Güneybatı Anadolu'daki Dağlık Alanlar.**

Güneybatı Anadolu'nun güney ve doğu kesimindeki dağlar ise KD-GB ve K-G yönünde yayılış gösterirler. Bu alanda ilk olarak Gölge (2295 m.), Eşler (2268 m.) Söğüt (1831 m.), Gelincik (2799 m.) ve Karakuş Dağları (1992 m.) sıralanırken bu dağlık alanlar üzerinde fayların etkisiyle gelişen derin vadiler bulunmaktadır. İkinci kuşakta Akdağlar (3016 m.), Katrancık Dağı (2328 m.), Davras Dağı (2635 m.) ve hemen doğusunda yer alan üçüncü kuşakta ise Beydağları (3070 m.) ve Karlık Dağı (1710 m.) bulunmaktadır (Harita 3 ve Şekil 3). Bu dağlık alanlar arasında aynı zamanda büyük oranda tektonik, tektonik-karstik karstik etkiler sonucu oluşan Avlan, Elmalı, Söğüt, Kovada, Salda, Yarışlı, Acıgöl, Burdur ve Eğirdir gölleri yer almaktadır.

Batı Toroslar'ın doğu sınırını oluşturan dağlar ise Kuyucak, Dedegöl ve Sultan Dağları'dır. Bu dağlık alanların yakın çevresinde ise Karamık Bataklığı, Eber, Akşehir, Beyşehir ve Suğla gölleri yer almaktadır.

Güneybatı Anadolu'da dağlık alanlar etrafında yer alan göl ve sulak alanlar vejetasyon örtüsünden kaynaklanan polenlerin depolanması ve fosil polen verisi için önemli bir kaynak oluşturması açısından çok önemli bir rol üstlenmektedir. Dağlık alanlar aynı zamanda iklim koşullarının kısa mesafe içerisinde farklılaşmasında ön plana çıkmakta ve yağış miktarı üzerinde oldukça etkili olmaktadır. Nitekim Güneybatı Akdeniz üzerinden gelen nemli hava kütlelerinin dağlık alanlar üzerinde yükselmesi sonucu bu alanlar üzerinde 1200-1400 mm arasında yağış kaydedilmektedir. Ancak bu durum tüm Güneybatı Anadolu sınırları içerisinde geçerli olmamaktadır. Özellikle iç kesimlerde bulunan dağlık alanların (Sultandağları, Ahır Dağları, Akdağlar) kuzeye bakan kısımlarına, hava kütlelerinin kuzey batıdan nem getirmesi nedeniyle güney kısımlarına göre daha yağışlı olmaktadır.

Güneybatı Anadolu'da bulunan dağlık alanlar içerisinde Akdeniz kıyısı boyunca güneye bakan yamaçlar daha fazla radyasyona maruz kaldığı için daha fazla ısınmakta ve böylece ışık ve sıcaklık isteği yüksek bitkilerin güneye bakan yamaçlar boyunca yer almasına neden olmaktadır (Harita 4). İç kısımlarda ise güney yamaçlar üzerinde genel olarak kurakçıl özellikte ve düşük yoğunlukta bir bitki örtüsü bulunmaktadır.



**Harita 4.** Güneybatı Anadolu'ya Ait Kuzey Ve Güney Yönleri Gösteren Bakı Haritası

## 1.2. OVALAR

Güneybatı Anadolu'da dağ sıraları arasında, tektonik hareketler sonucu çökmüş ve/veya karstik çözünmede gelişmiş tektonik, tektonik-karstik ve yalnızca karstlaşma sonucu oluşmuş ovalar ile denize dökülen akarsuların oluşturduğu delta ovaları bulunmaktadır.

Güneybatı Anadolu'da kıyı ardı kesimden itibaren başlayan ve iç kesimlere doğru devam eden farklı yükseltide ve farklı büyüklükte ovalar bulunmaktadır. Bunlar özellikle kireç taşlarının çözünmesiyle oluşmuş Acıpayam (940 m.), Tavas (950 m.), Çivril (900 m.), Tefenni (1000 m.) Elmalı (1100 m.), Korkuteli (950 m.), Burdur (854 m.), Keçiborlu (1000 m.) ovaları ile alüvyal dolgu ovaları olan Sandıklı (1070 m.) ve Afyon'dur (1010 m.) (Ardos, 1978). Bu alanların etrafını çevreleyen yüksek dağların bulunması nedeniyle ova ve havza tabanlarında yıllık yağış miktarları 400 ile 700 mm arasında kalmaktadır (Şekil 2 ve 3). Bu alanlar günümüzde aynı zamanda büyük oranda tarımsal faaliyetlerin gerçekleştiği sahalardır.

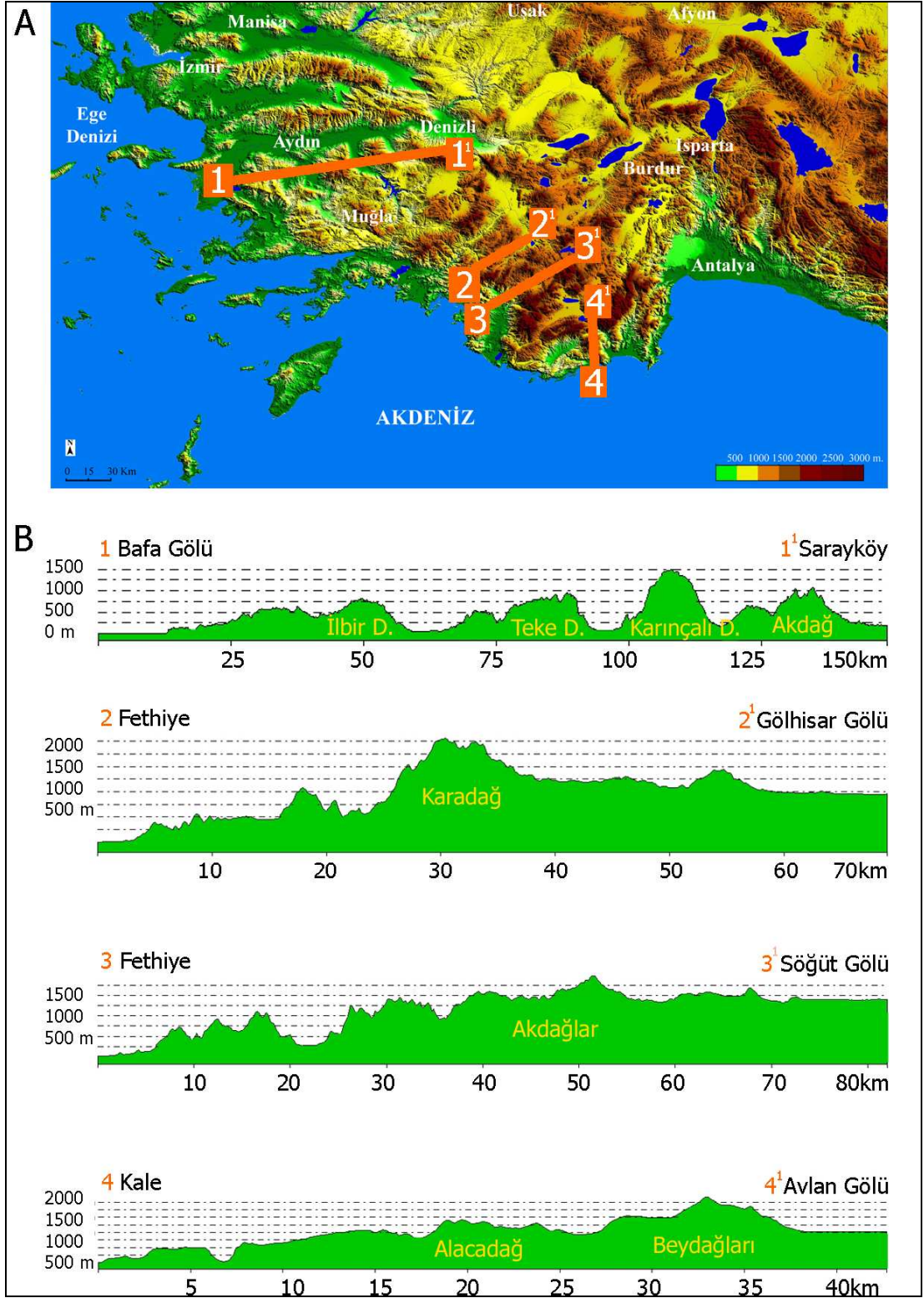
Ege ve Akdeniz kıyısında yükseltinin düştüğü ve eğim değerlerinin azaldığı alanlarda alüvyonların birikmesi ile meydana gelmiş delta ovaları bulunmaktadır. Graben sistemi içerisinde en tipik olanlar Bozdağlar ile Aydın Dağları arasında yer alan Küçük Menderes deltası ve ovası ile Aydın Dağları ve Menteşe dağlık bölgesi arasında yer alan Büyük Menderes deltası ve ovasıdır. Güneybatı Anadolu kıyılarında ise Köyceğiz, Dalaman, Fethiye ile Eşen Delta ve Ovası bunlar arasında yer alan en büyük delta ovalardır.

### 1.3. VADİLER

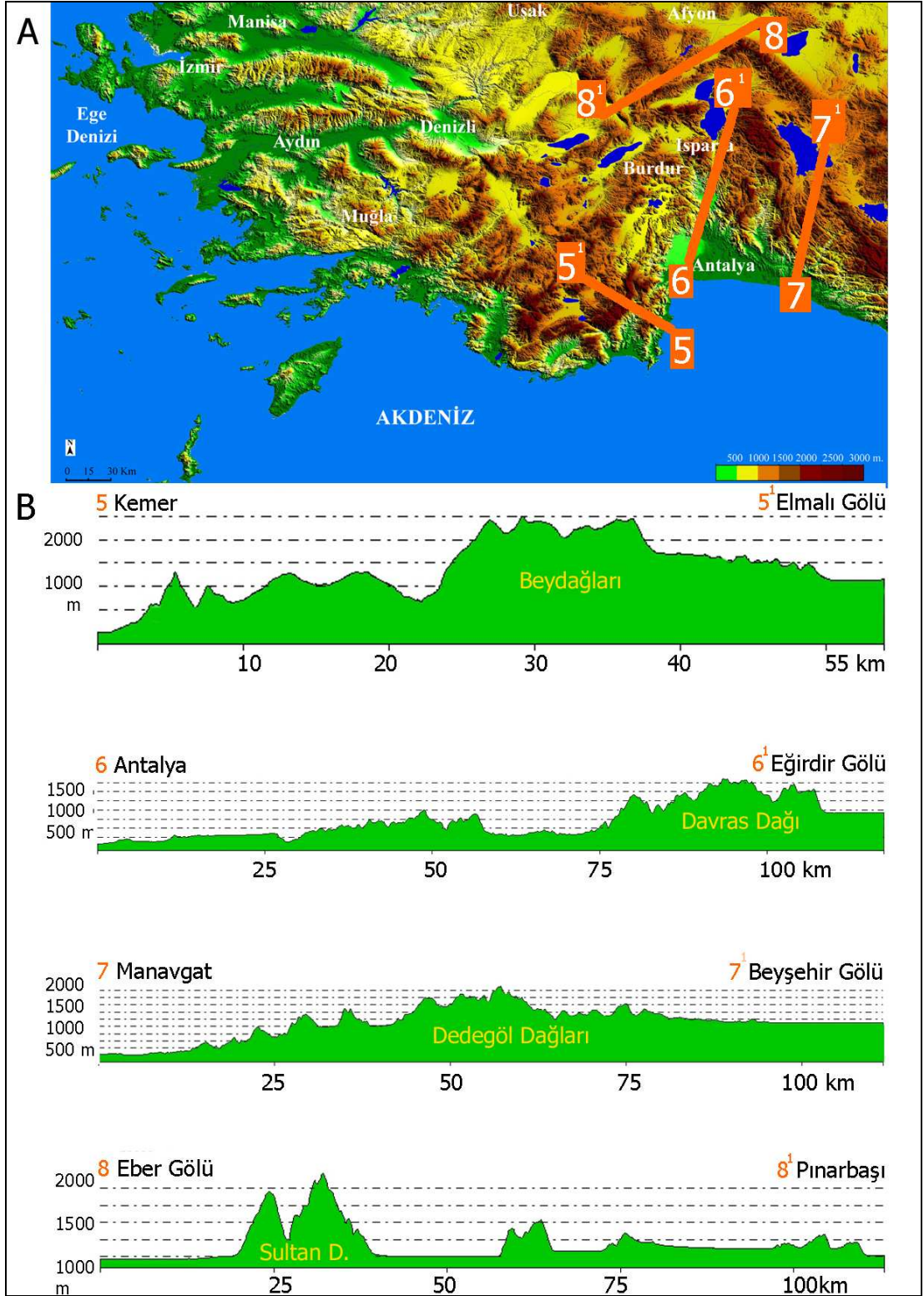
Güneybatı Anadolu'da, tektonik ve litoloji ile iklimin denetiminde gelişen vadiler bitki örtüsü açısından büyük bir öneme sahiptir. Çünkü bölgenin şekillenmesinde vadilerin kuruluş ve gelişmeleri önemli rol oynamıştır. Bölgedeki vadi sistemlerinin bugünkü görünümü Tersiyer sonu ve Kuvaterner başlarında gerçekleşen yükselme ve faylanma hareketleri ile oluşmuştur (Erinç, 1988). Özellikle tektonik hareketlere bağlı olarak meydana gelen yükselme, alçalma ve eğim kazanmalar neticesinde, akarsuların yatakları içerisine gömülmeyle vadi sistemleri gelişmeye başlamış ve yüksek plato yüzeyinden çevreye, alçak alanlara doğru akarsular bu vadiler boyunca akış göstermiştir (Atalay, 1982). Güneybatı Anadolu'da yüksek dağlık alanların üzerinde gelişen akarsular sonucu dar ve derin vadiler ile kanyonlar oluşmuştur.

Araştırma alanında jeomorfolojik açıdan en önemli vadi sistemleri kuşkusuz Dalaman Çayı, Eşen Çayı, Akçay ve Aksu nehirleri üzerinde bulunan vadilerdir. Bu vadiler ve bu vadilere karışan yan dereler ve çaylar bölgenin tektoniğine bağlı olarak çeşitli dönemlerde gençleşmiş ve bugün de hala vadilerini derinleştirmektedir. Bu nedenle araştırma alanı içerisinde yarıma dereceleri yüksek oranlara ulaşabilmektedir. Bu alanlar aynı zamanda lokal ortam koşulları oluşturmaları nedeniyle zengin bir bitki türü yoğunluğuna neden olmuştur.





**Şekil 1.** Güneybatı Anadolu'ya Ait Sayısal Yükseklik Modeli (A) Ve Topografik Profiller (B).



Şekil 2. Güneybatı Anadolu'ya Ait Sayısal Yükseklik Modeli (A) Ve Topografik Profiller (B).

## 2. İKLİM ÖZELLİKLERİ

İklim ve bileşenleri bir sahadaki bitki örtüsünün oluşumunda ve vejetasyon paterninin gelişiminde en başta gelen unsurdur. Güneybatı Anadolu'da bitki örtüsünün dağılışını ve karakterini belirleyen en önemli faktör iklim koşulları olmuştur. İklim koşullarının diğer bir özelliği ise iklim koşullarında zaman içerisinde meydana gelen ani değişmelerin, bitki türlerinin ve vejetasyon örtüsünün yayılış alanlarında ve oranlarında hızlı değişmelere neden olabilmesidir.

Güneybatı Anadolu'nun sahip olduğu jeomorfolojik ve toprak özellikleri bitki örtüsü üzerinde, iklim koşullarının etkisinin yanında ikinci derecede rol oynamaktadır. Bununla birlikte bitki örtüsü kuşkusuz doğal çevre unsurlarının uygunluğu oranında ortamda yayılış ve gelişme imkânı bulmaktadır. Bu uygunluğun ortaya çıktığı durumlarda, bitki örtüsü kısa sürede ortama hakim olmaktadır. Bu nedenle Güneybatı Anadolu'daki bitki örtüsü üzerinde etkili olan günümüz iklim koşullarını belirlemek amacıyla 40 istasyona ait iklimsel veri kullanılmış, ayrıca tez çalışması içerisindeki 12 istasyona ait veri değerlendirilmiştir. Ayrıca bitki örtüsü üzerindeki iklimsel etkilerin neler olduğu ortaya çıkarılmak amacıyla 26 istasyona ait veri bioiklimsel sentezde kullanılmıştır.

### 2.1. İKLİM UNSURLARI

#### 2.1.1. Sıcaklık

##### 2.1.1.1. Yıllık Ortalama Sıcaklık

Güneybatı Anadolu'da özellikle cephe hareketlerine bağlı olarak gelişen hava kütleleri ve yükselti faktörü yıllık ortalama sıcaklık dağılışı kısa mesafeler içerisinde oldukça değiştirmektedir. Bu değişimi görebilmek için meteoroloji istasyonlarına ait sıcaklık verilerine, bölgenin yükselti, eğim ve bakı koşulları da eklenerek coğrafi bilgi sistemi ait programlar yardımıyla sıcaklık dağılışına ait haritalar hazırlanmıştır (Harita 5-6-7-8).

Bu haritalar incelendiğinde; Akdeniz ve Ege Denizi sahil kuşağı boyunca 500 m'ye kadar olan sahada (Kuşadası, Marmaris ve Antalya) yıllık ortalama sıcaklığın 18°C 'den fazla olduğu görülmektedir (Harita 5). Kıyı kuşağından 500-750 m'ye kadar olan sahada sıcaklık (Denizli, Bucak ve Dinar) 14°C 'ye inmektedir. Kıyı

Akdeniz bölgesine yakın ancak yükseltisi 1000 m'yi aşan sahalarda (Elmalı, Tefenni ve Isparta) ise sıcaklık değerleri 12°C iken, bu değer kıyı kesiminden İç Anadolu bölgesine doğru yaklaştıkça (Afyon, Yalvaç ve Beyşehir) 10°C'ye inmektedir.

Yükselti faktörü ve kış mevsiminde görülen cephe hareketlerine bağlı olarak dağlık alanlarda 2000 m civarındaki sıcaklık değerleri 6°C'ye, 3000 m civarında ise 0°C'ye düşmektedir. Güneybatı Anadolu sınırları içerisinde kalan alanın tamamını kapsayan yıllık ortalama sıcaklık dağılımına ait değerler ise 18 ila 0°C arasında değişmektedir (Harita 5).

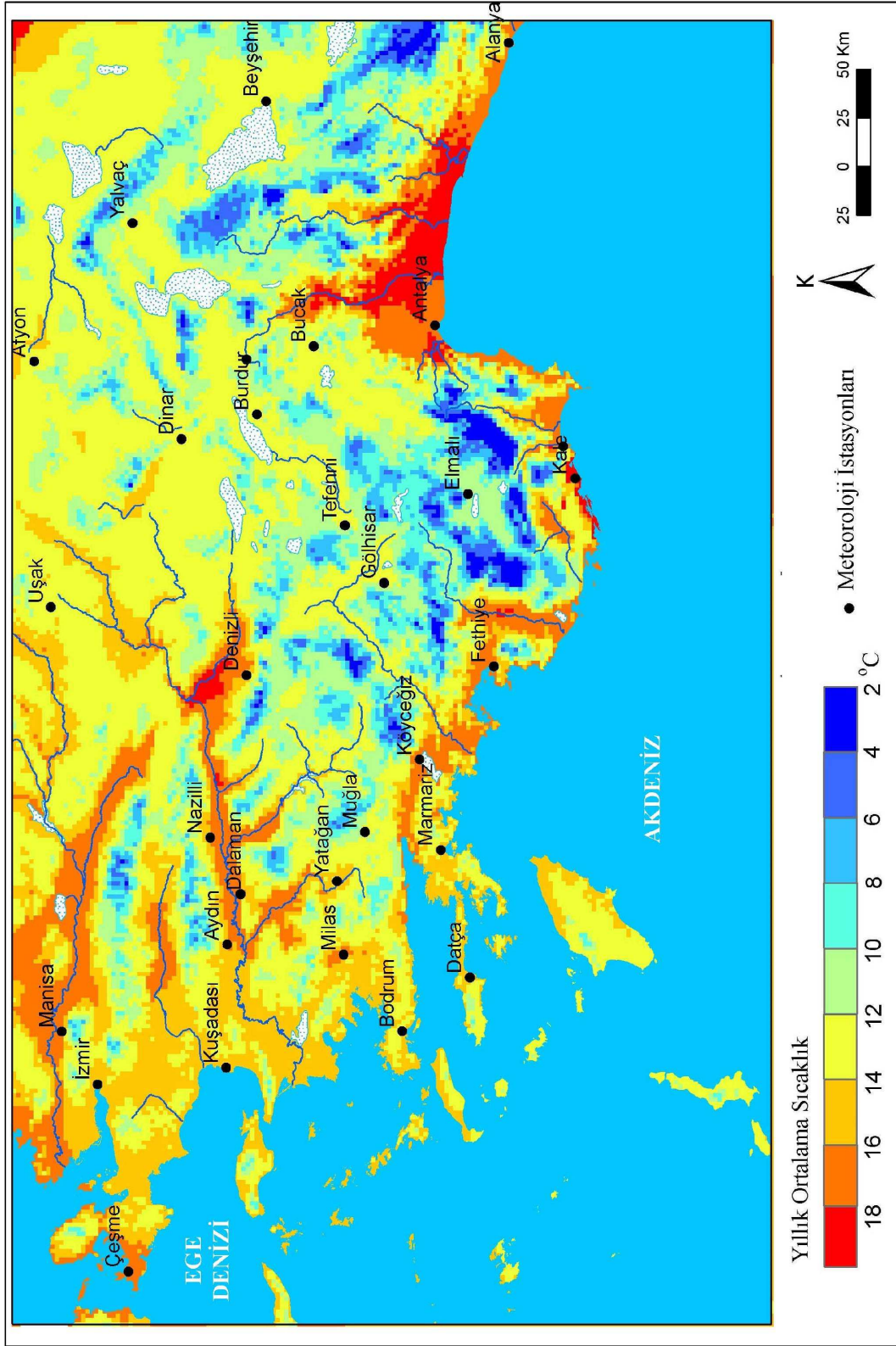
Sıcaklık değerlerinin bitki örtüsü üzerinde en iyi şekilde etkisinin görüldüğü bir parametre de kuşkusuz vejetasyon süresinin uzunluğudur. Vejetasyon devresinin başlangıcı ile sona eriş tarihleri arasındaki +8°C'nin üzerindeki devreyi vejetasyon süresi olarak kabul ettiğimizde (Atalay, 1976, 1994), araştırma alanına ait vejetasyon devresine ait sürenin oldukça değişkenlik arz ettiği görülmektedir. Nitekim bu süre kıyıda 280 günden fazla, kıyı gerisinde 280-250 gün ve iç kısımlarda 250-200 gün arasındadır (Atalay, 1987; Avcı, 1990). Bununla birlikte araştırma alanındaki dağlık alanlar üzerinde meteoroloji istasyonlarının olmaması, bu alanlara ait vejetasyon süresinin belirlenmesine yönelik bir ayrıma engel olmaktadır. Ancak iç kesimlerdeki dağlık alanlar üzerindeki 2000 m.lik seviyelerde vejetasyon süresinin 180-130 gün civarında olacağı tahmin edilebilmektedir.

Güneybatı Anadolu'da sıcaklığın yıl içerisindeki değişimi incelendiğinde ise tüm istasyonların aylık ortalama sıcaklığın en soğuk ayda (Ocak) -0,3°C ile 10,6°C arasında (Beyşehir-Marmaris) ve en sıcak ayda (Temmuz) 28,4°C ile 22°C (Antalya-Beyşehir) arasında değiştiği görülmektedir (Tablo 2). Bu değerler Güneybatı Anadolu'nun kıyı kesimi, dağlık alanlar ve iç kesimler arasında sıcaklık değerlerinin farklılığı ile birlikte genel olarak yaz aylarının yüksek sıcaklıklara sahip olduğunu göstermektedir. Nitekim kış ayları Kuşadası, Marmaris, Antalya gibi kıyı kesimlerde ılık, kıyaya yakın fakat yükseltinin fazla olduğu (Elmalı, Tefenni) ya da iç kesimlerde (Yalvaç ve Beyşehir) soğuk özelliğe sahip sıcaklık değerlerine sahiptir (Tablo 2).

**Tablo 2: Güneybatı Anadolu’da Bulunan İstasyonların Yıllık Ortalama, Ortalama Yüksek Ve Ortalama Düşük Sıcaklıkları**

İstasyon ve Yükselti	Meteorolojik unsur	Aylık Ortalamalar												Yıllık Ort.
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VII I	IX	X	XII	XII	
Kuşadası (22 m.)	Ort. Sıcaklık	9,1	9,3	11,5	15,2	19,3	23,8	26,1	25,4	22,1	18	13,5	10,6	17
	En Yük. Sıc.	21,4	23,6	29	32,2	35	38,2	41,2	42	37,4	32,6	34	24,6	42
	En Düş. Sıc.	-4,8	-6	-3,8	-0,3	5	7,7	13,5	12,9	9,4	3,4	-1	-3,8	-6
Marmaris (19 m.)	Ort. Sıcaklık	10,6	10,8	12,7	16	20,6	25,5	28,3	28	24,7	20,1	15,1	12	18,7
	En Yük. Sıc.	20,7	24	28,4	31	36	41,2	45,2	42,6	40,7	39	31,6	22,2	45,2
	En Düş. Sıc.	-2,4	-3,4	-1,2	1,4	8	12,5	16,8	16,7	12,8	5,5	1,4	-1	-3,4
Antalya (51 m.)	Ort. Sıcaklık	9,5	9,9	12,2	15,8	20,3	25,3	28,4	27,8	24,3	19,5	14,2	10,8	18,2
	En Yük. Sıc.	22	23,4	28,2	33,2	40,2	41	45	43,3	41,2	37,7	33	25,4	45
	En Düş. Sıc.	-2	-4	-1,6	1,4	6,7	11,1	14,8	15,3	10,6	4,9	0,8	-1,9	-4
Denizli (426 m.)	Ort. Sıcaklık	5,8	6,7	9,9	14,6	19,8	24,7	27,5	26,8	22,4	16,9	11	7,3	16,1
	En Yük. Sıc.	21,4	23,8	30,8	33,2	37	40,6	42,4	41,8	41	34,4	28,3	25,1	42,4
	En Düş. Sıc.	-9,3	-10,5	-7	-2	2,7	7,9	13,1	12	7,5	0,4	-4,2	-6,3	-10,5
Bucak (850 m.)	Ort. Sıcaklık	3,8	4,6	7,3	11,9	16,5	21,6	25,3	25,1	20,9	15	8,8	5,1	13,8
	En Yük. Sıc.	19,2	22,7	26,6	29,8	34	37,2	39	39	36,5	33,5	27	20,2	39
	En Düş. Sıc.	-15,8	-10,5	-15	-5,5	1	6,2	11,2	11	3,8	-0,6	-7,2	-9	-15,8
Dinar (864 m.)	Ort. Sıcaklık	2,8	3,5	6,7	11,2	15,8	20,3	23,8	23,5	19	13,7	8,2	4,4	12,7
	En Yük. Sıc.	18,1	20,7	28,8	29,4	33,6	37,3	40,4	40,2	37,2	33,2	26,4	22,3	40,4
	En Düş. Sıc.	-20	-15,2	-13	-6,4	-0,6	3	7,4	7	2	-3,2	-8,8	-11,7	-20
Isparta (997 m.)	Ort. Sıcaklık	1,8	2,6	5,9	10,6	15,5	20,2	23,5	23	18,4	12,8	7	3,1	12
	En Yük. Sıc.	15,7	18,6	26,8	28,2	32	35	38	37,8	35,4	31	24,6	18,8	38
	En Düş. Sıc.	-16	-16,2	-18,5	-7,7	-1,2	4,5	4,9	7	1,2	-4,2	-11,5	-15	-18,5
Elmalı (1095 m.)	Ort. Sıcaklık	2,2	3,2	6,6	11,2	16	20,9	24,2	23,9	19,8	14,3	8,2	3,7	12,9
	En Yük. Sıc.	17,1	22,2	26,8	28	32	35,9	38	38,2	35,6	32,3	24,8	21,5	38,2
	En Düş. Sıc.	-15,1	-18,1	-14	-6,9	-0,3	4,5	9,6	9,7	4	-3,1	-8,1	-12,2	-18,1
Tefenni (1142 m.)	Ort. Sıcaklık	1,2	2,1	5,6	10,3	15,3	19,9	23,2	22,9	18,5	12,8	6,7	2,6	11,8
	En Yük. Sıc.	16,8	20,6	28,1	28,8	32,8	36	39	38,6	35	31,4	25	21	39
	En Düş. Sıc.	-16	-18	-18	-10	-3	2	6,3	8	1,2	-4	-12	-17,2	-18
Afyon (1034 m.)	Ort. Sıcaklık	0,2	1,6	5,1	10,3	14,9	18,9	22	21,8	17,6	12,2	6,8	2,3	11,1
	En Yük. Sıc.	17,4	20,2	26,4	30,2	33	35,5	39,8	38	34,6	31,3	25,3	20,3	39,8
	En Düş. Sıc.	-27	-25,3	-17	-7,6	-3,1	1	4	2,4	-3,2	-7,9	-23,1	-27,2	-27,2
Yalvaç (1096 m.)	Ort. Sıcaklık	0,3	1	4,9	9,9	14,7	19,2	22,8	22,6	17,9	11,9	5,6	2	11,1
	En Yük. Sıc.	14,4	17,3	26,2	27,5	31,2	35,7	39,6	38	35,3	30,6	24,3	18	39,6
	En Düş. Sıc.	-25,6	-23,6	-16,6	-11	-1,4	1,8	4	5	-1	-6,5	-14,3	-22,4	-25,6
Beyşehir (1129 m.)	Ort. Sıcaklık	-0,3	0,8	4,8	10	14,8	18,9	22	21,8	17,5	11,8	5,6	1,7	10,8
	En Yük. Sıc.	15,4	17,2	25,1	27,1	30,3	33,5	37,6	36	33,7	30,1	21,6	18,4	37,6
	En Düş. Sıc.	-20,6	-21,1	-21	-8,8	-1	2,3	6	6,1	0	-5,1	-16,7	-19	-21,1

Kaynak: DMİGM



**Harita 5. Güneybatı Anadolu'nun Yıllık Ortalama Sıcaklık Dağılışı Haritası.**

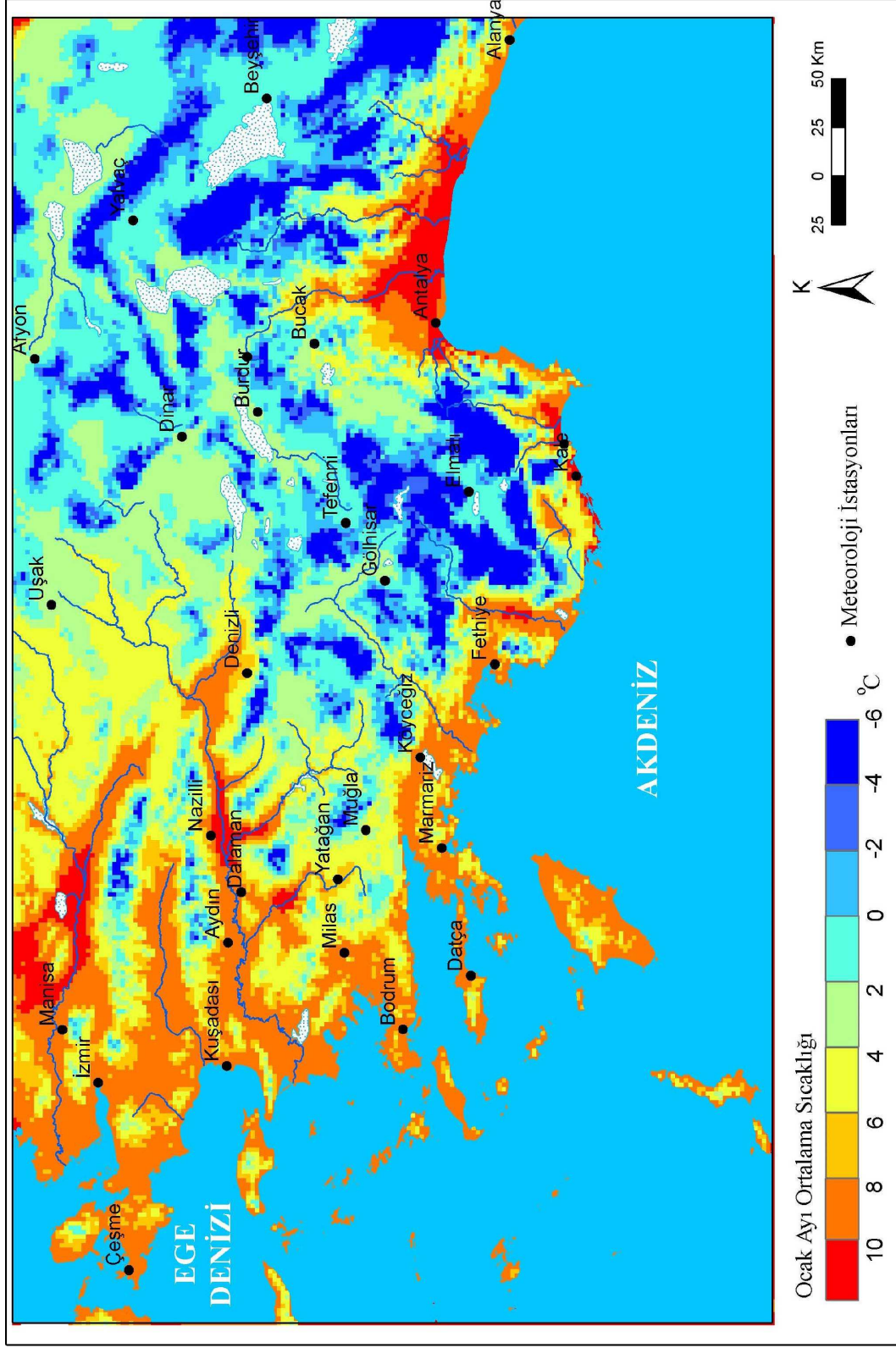
#### 2.1.1.2. Ocak Ayı Sıcaklıkları

Yılın en soğuk ayı olan Ocak ayında ortalama sıcaklık değeri; Akdeniz ve Ege Denizi sahil kuşağı boyunca Kuşadası-Antalya arasındaki deniz seviyesinden itibaren 500 m'ye kadar olan sahada 5°C'nin üzerindedir (Harita 6). Kıyı kuşağının üzerinde 500-750 m'ye kadar olan sahada sıcaklık 3°C'ye inmektedir (Denizli, Bucak, Dinar). Yükseltinin artmasına paralel olarak kıyı Akdeniz bölgesine yakın ancak yükseltisi 1000 m'yi aşan sahalarda ise (Elmalı, Tefenni ve Gölhisar) sıcaklık değerleri 4-2°C iken, bu değerler kıyı kesiminden İç Anadolu bölgesine doğru yaklaştıkça (Beyşehir, Yalvaç ve Afyon) 2 - 0°C'ye inmektedir. Dağlık alanlarda ise (Gölgeli Dağ, Akdağ, Söğüt Dağı, Davras Dağı) sıcaklık değerleri 2000 m civarında -4°C'ye, 3000 m civarında ise (Beydağları, Akdağlar, Dedegöl Dağları) -6°C'ye inmektedir. Ocak ayı sıcaklığı kıyıda 5°C iken bu değer yüksek alanlarda -6°C'ye inmektedir.

#### 2.1.1.3. Temmuz Ayı Sıcaklıkları

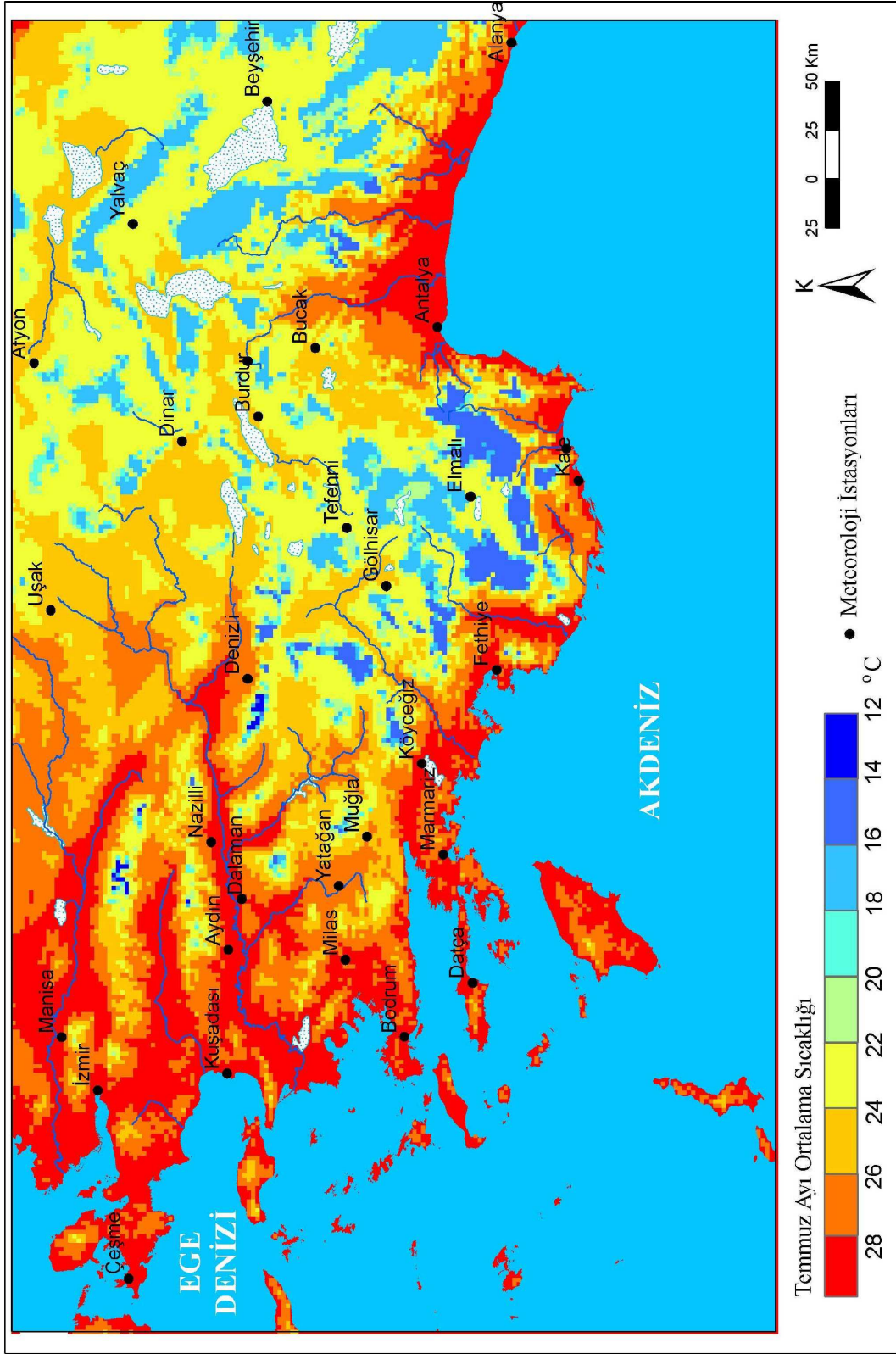
Yıllık ve Ocak ayı ortalama sıcaklık dağılışında çalışma alanında kısa mesafeler dahilinde görülen fark Temmuz ayı içerisinde ise kısmen azalmakla birlikte bazı farklılıklar da barındırmaktadır. Yaz ayları içerisinde ve özellikle Temmuz ayında sıcaklık dağılışı daha düzenli ve değişimler daha ziyade yükseltinin arttığı dağlık alanlar ve yakın çevresinde ortaya çıkmaktadır (Harita 7).

Güneybatı Anadolu'da yılın en sıcak ayı olan Temmuz ayında ortalama sıcaklık değeri; Akdeniz ve Ege Denizi sahil kuşağı boyunca 500 m'ye kadar olan alanda 26-28°C arasındadır. Kıyı kuşağından 500-1000 m'ye kadar olan sahada sıcaklık 26-23°C'ye inmektedir. Kıyı Akdeniz bölgesine yakın ancak yükseltisi 1500 m'yi aşan sahalarda ise sıcaklık değerleri 20°C iken, bu değerler kıyı kesiminden İç Anadolu bölgesine doğru yaklaştıkça 16°C'ye inmektedir. Dağlık alanlarda ise sıcaklık değerleri 2000 m civarında 14°C'ye, 3000 m civarında ise 12°C'ye inmektedir. Temmuz ayı sıcaklığı yüksek alanlarda 12°C iken kıyıda bu değer 28°C'ye çıkmaktadır.



**Harita 6. Güneybatı Anadolu'da Ocak Ayı Ortalama Sıcaklık Dağılışı**





**Harita 7.** Güneybatı Anadolu 'da Temmuz Ayı Ortalama Sıcaklık.

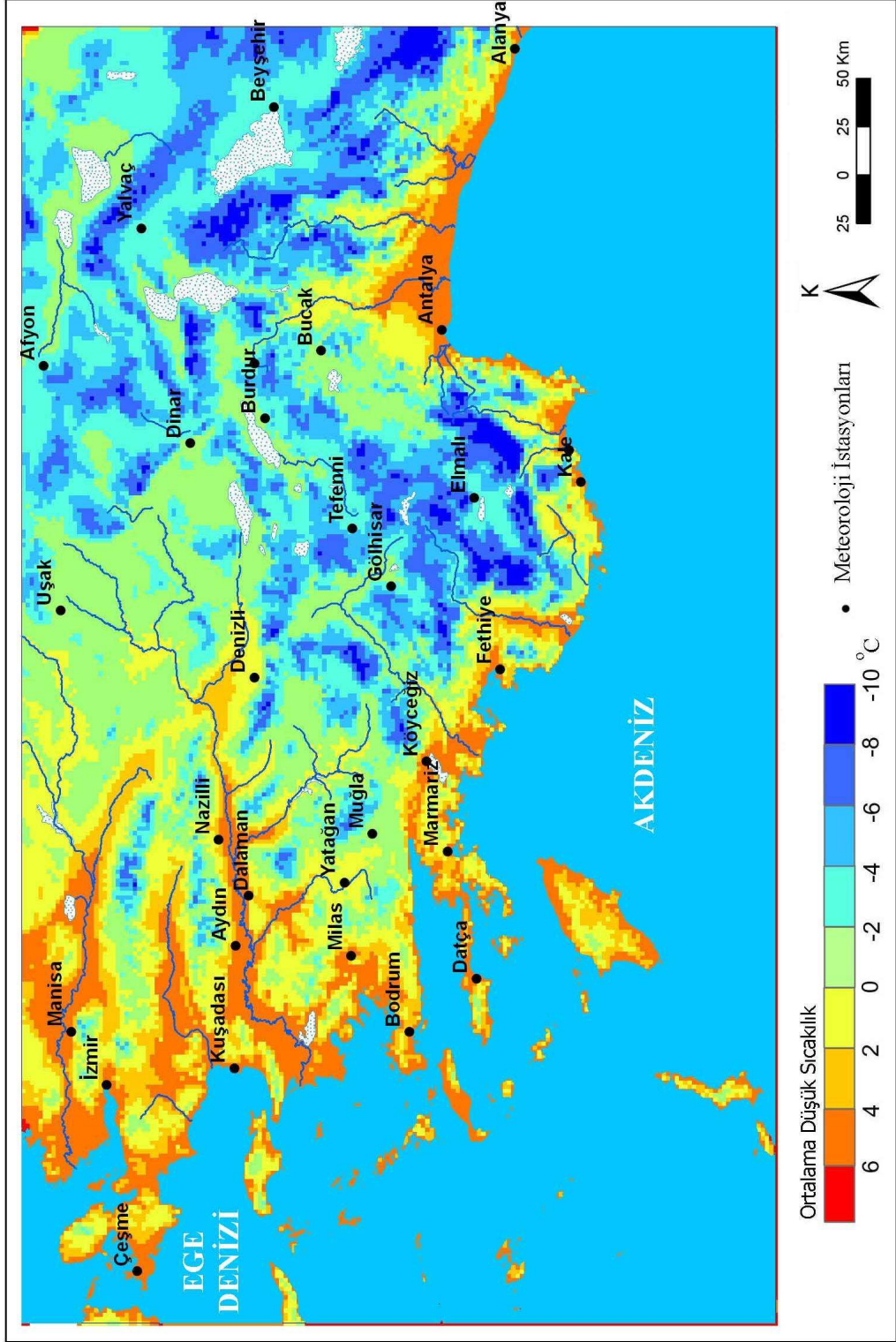
#### 2.1.1.4. Ortalama En Düşük Ve En Yüksek Sıcaklık

Ortalama en düşük sıcaklık değerleri, bitki örtüsünün hem tür düzeyinde hem de vejetasyon paterninin genel yapısı üzerinde ortalama sıcaklık değerlerinden daha fazla önem taşımaktadır (Dönmez, 1985). Güneybatı Anadolu'daki rasat istasyonlarının ortalama en düşük sıcaklıklarının yıl içerisindeki seyri ortalama sıcaklığın yıllık gidişiyle benzerlik göstermektedir.

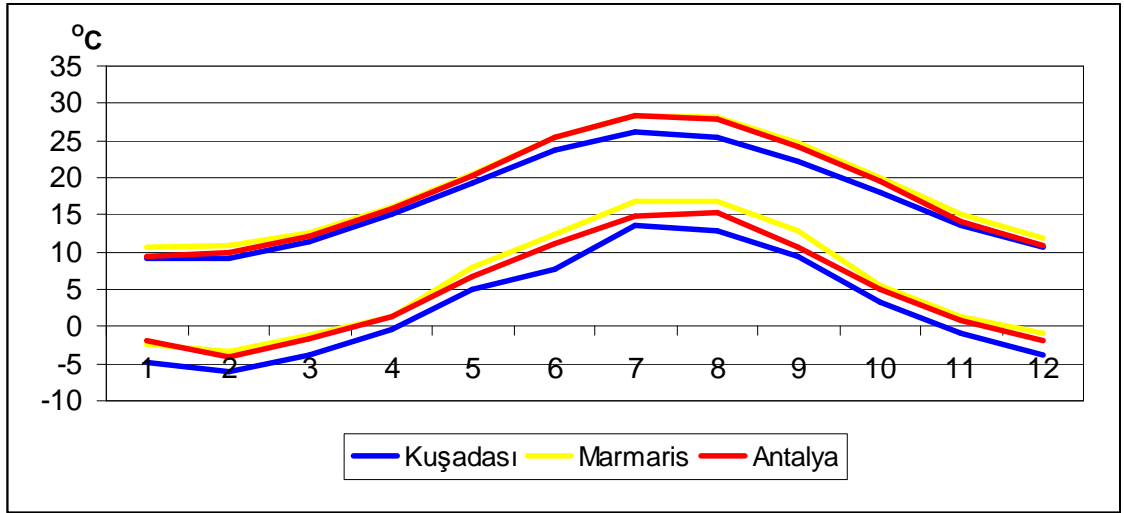
Ocak ve Şubat ayları içerisinde gerçekleşen ortalama en düşük sıcaklık değerlerinin dağılışı ise; Akdeniz ve Ege Denizi sahil kuşağı boyunca 500 m'ye kadar olan sahada ortalama en düşük sıcaklık 4°C'nin üzerindedir (Şekil 3). Kıyı kuşağının üzerinde 500-750 m'ye kadar olan sahada sıcaklık 2 - 0°C'ye inmektedir (Şekil 4). Kıyı kesiminden İç Anadolu bölgesine doğru yaklaştıkça 0 - (-4)°C olarak gerçekleşmektedir (Şekil 5, 6; Harita 8).

En düşük sıcaklık değerleri ile birlikte donlu günler sayısı ile don olayının meydana geldiği dönemde bitki örtüsünün gelişimi için önemli olmaktadır. Sıcaklık dağılışlarına benzer şekilde don olayı Güneybatı Anadolu sınırları içerisinde kontinentalite derecesine, hava kütlelerinin özelliğine, denizden uzaklığa, yükselti ve yeryüzü şekillerine bağlı olarak büyük yöresel farklar gösterir. Ancak meteoroloji istasyonlarının tamamında kış donları hakimdir. İlkbahar donlarının oranı ise çalışma alanı genelinde Sonbahar donlarından daha yüksektir. Ayrıca ilkbahar donları kış ve sonbahar donlarından farklı olarak ortalama düşük sıcaklıklar ile birlikte, bitki hayatı bakımından daha kritik dönem olan yetiştirme devresinin başlangıcı ile aynı döneme rast gelmesi sıcaklık koşullarının bitki tür ve dağılışında belirleyici rol oynamaktadır.

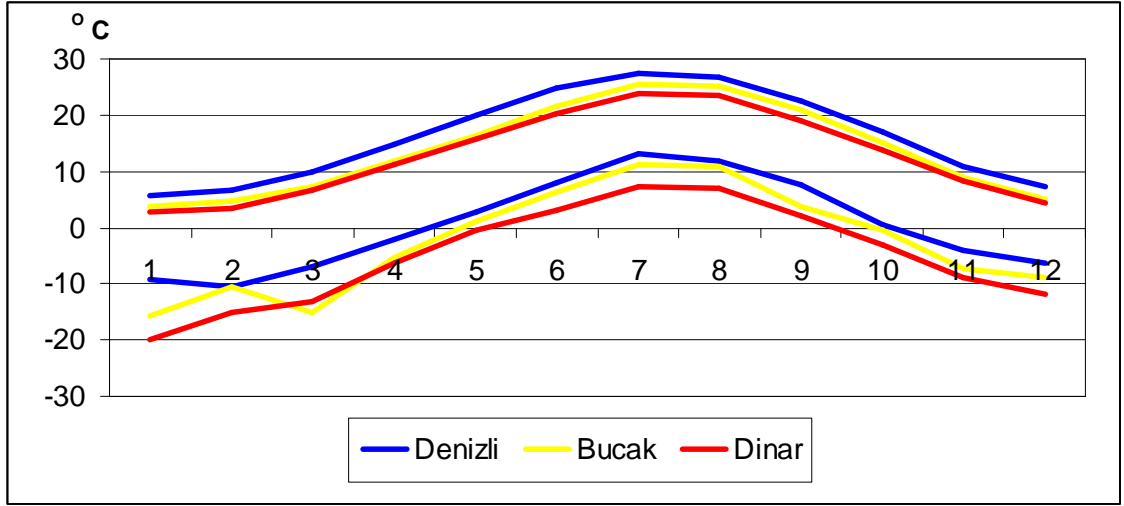
Güneybatı Anadolu'da genel olarak ortalama yüksek sıcaklık değerleri Aralık, Ocak ve Şubat aylarında kıyı kesimde 13-15°C, kıyı gerisinde 10-7°C ve iç kesimlerde 4-6°C civarındadır. Mart ayından itibaren yükselişe geçen sıcaklık değerleri Temmuz ve Ağustos aylarında 30-36°C civarında bir değere ulaşabilmektedir. Ancak ortalama yüksek sıcaklık değerlerinde kıyı ve kıyıya yakın kesimlerde (Kuşadası, Marmaris, Antalya) yıl boyunca yüksek değerler gösterirken kıyıdan iç kesimlere doğru (Elmalı, Tefenni, Denizli) ilerledikçe ve kıyı gerisindeki yükseltinin kısa mesafelerde değişmesi nedeniyle (Afyon, Yalvaç ve Beyşehir) daha düşük değerler göstermektedir.



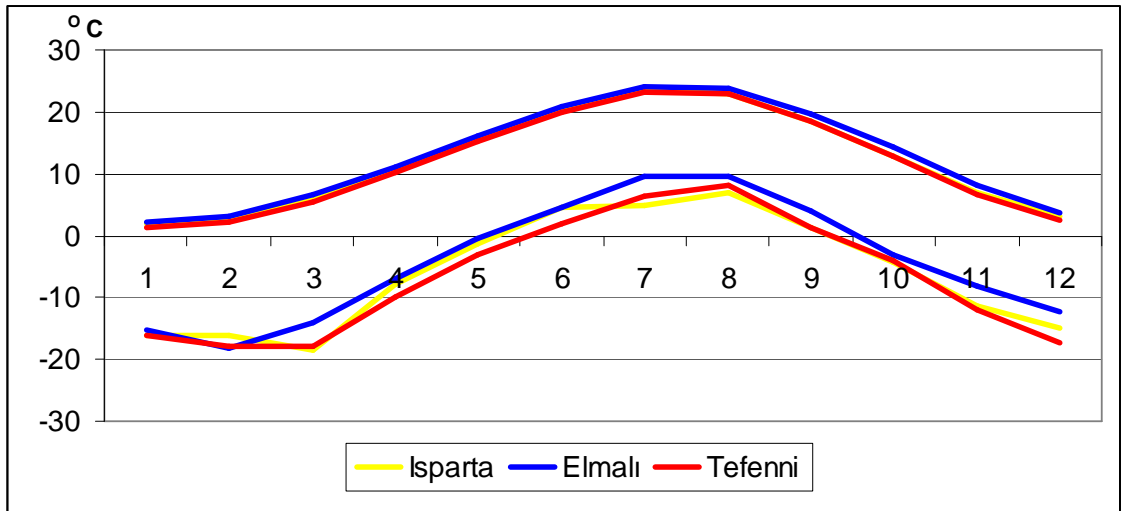
**Harita 8.** Güneybatı Anadolu'da Ortalama Düşük Sıcaklık Dağılışı Haritası.



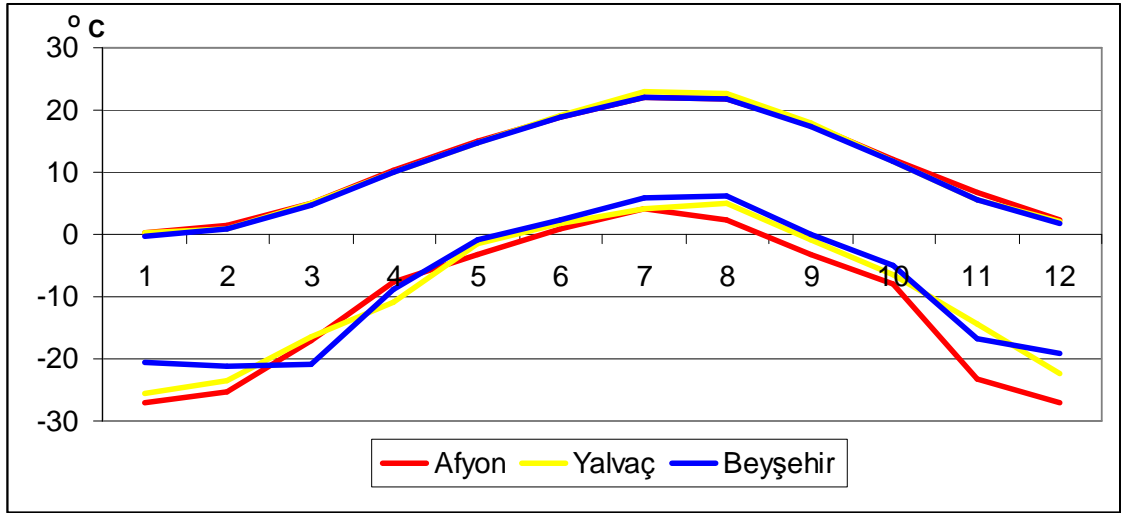
Şekil 3. Kuşadası, Marmaris Ve Antalya'nın Ortalama Ve En Düşük Sıcaklıkların Aylık Gidişi



Şekil 4. Denizli, Bucak Ve Dinar'ın Ortalama Ve En Düşük Sıcaklıkların Aylık Gidişi



Şekil 5. Isparta, Elmalı Ve Tefenni'nin Ortalama Ve En Düşük Sıcaklıkların Aylık Gidişi



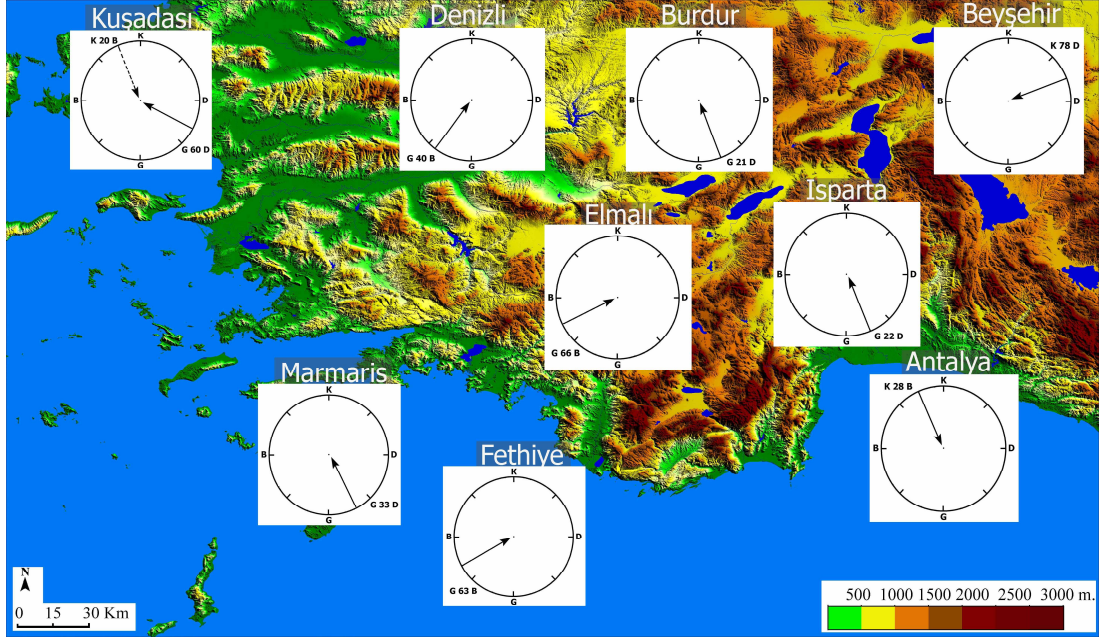
Şekil 6. Afyon, Yalvaç Ve Beyşehir'in Ortalama Ve En Düşük Sıcaklıkların Aylık Gidişi

### 2.1.2. Rüzgârlar

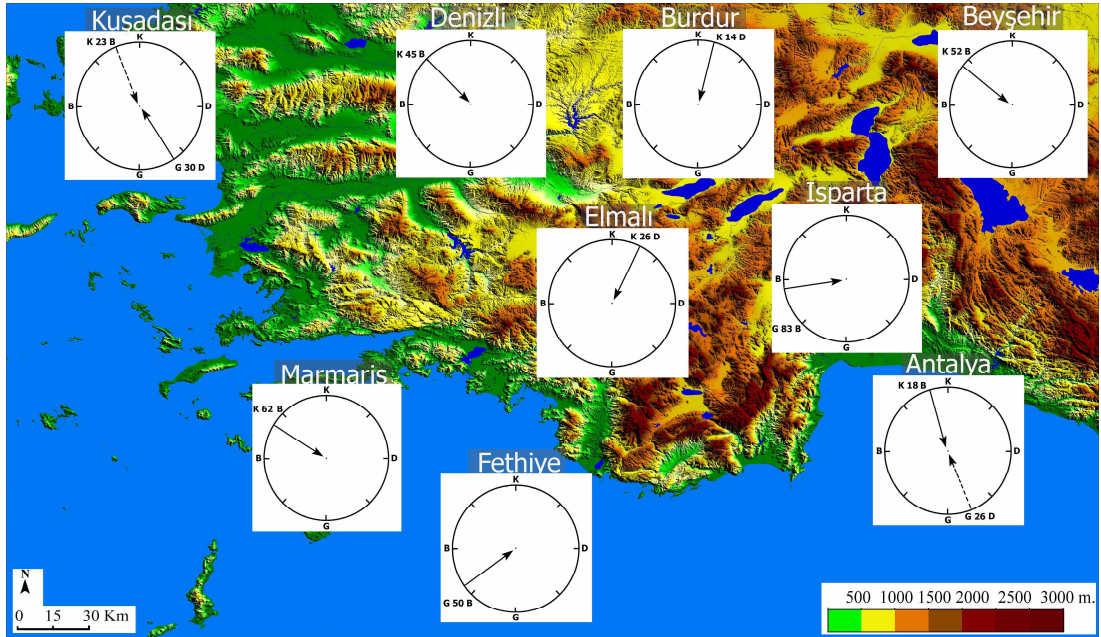
Güneybatı Anadolu'da rüzgâr hızı ve yönü üzerinde atmosfer sirkülasyonuna bağlı olarak hava kütlelerinin gelişi ve topoğrafik faktörlerin konumu etkili olmaktadır. Güneybatı Anadolu'ya ait meteoroloji istasyonlarının verilerine göre rüzgârların esiş yönleri ve esme sayıları haritalar üzerinde ifade edilmiştir. Bu haritalar üzerindeki grafikler incelendiğinde, Ocak ayında güney ve kuzey yönlü rüzgârların, Temmuz ayında ise kuzey yönlü rüzgârların daha çok sayıda estikleri görülür (Harita 9 ve 10). Bölge genelinde esen rüzgârların istasyonlara göre değişimine bakıldığında, kuzeybatı rüzgârların tüm istasyonlarda da hâkim yön olarak belirmektedir. İkinci hâkim yön ise güneydoğu olarak kendini göstermektedir.

Rüzgârların esiş yönleri ile birlikte önemli bir diğer özellikleri de hızlarıdır. Özellikle çalışma alanı içerisinde ve yakın çevresinde görülen rüzgârlar bitkilerin ürettikleri polenlerin taşınmasında en önemli işlevi gerçekleştirmektedir (Birks ve Birks 1980). Bu nedenle rüzgâr hızları polen açısından en önemli ve doğrudan etkili bir iklim faktörüdür. Güneybatı Anadolu'da bulunan istasyonların rüzgâr hız kademeleri dikkate alınarak oluşturulan frekans ayırımına göre tüm istasyonlarda ortalama rüzgâr hızları açısından hafif kuvvette esen rüzgârlar (0-3 m/sn) etkilidir (Tablo 3). Bununla birlikte ortalama rüzgâr hızları açısından en fazla rüzgâr hızları Kuşadası, Marmaris, Antalya, Dinar, Afyon'da (2,2 m/sn ile 2,8 m/sn) görülür. Daha düşük ortalama rüzgâr hızlarına sahip istasyonlar olan Bucak, Isparta, Elmalı, Yalvaç'ta ise ortalama rüzgar hızları 1,7 m/sn ile 2 m/s değerlerine sahiptir. En düşük

ortalama rüzgar hızları ise 1,1 m/sn ile 0,8 m/sn ile Denizli, Beyşehir, Tefenni istasyonlarında kaydedilmiştir. Güneybatı Anadolu'daki istasyonlara ait aylık ortalama rüzgar hızlarının bir diğer özelliği ise aylık ortalamalar arasında büyük farklılıkların olmamasıdır.



**Harita 9.** Güneybatı Anadolu'da Ocak Ayı Hâkim Rüzgâr Yönleri



**Harita 10.** Güneybatı Anadolu'da Temmuz Ayı Hâkim Rüzgâr Yönleri

Güneybatı Anadolu'da süreklilik göstermeyen ancak zaman zaman şiddetli esen rüzgarlarda etkili olmaktadır (Tablo 3). Yıllık ortalama maksimum rüzgar hızları 11 m/sn ila 26 m/sn arasında değişen rakamlarda kuvvetli (6-12 kuvvetli rüzgar) ve fırtına (12-15 fırtınamsı/15 + fırtına) özelliğindedir. Zaman zaman etkili olan aylık maksimum rüzgar hızları ise özellikle kış ve bahar mevsimlerinde artarak kıyı bölgelerinde yer yer (Kuşadası, Antalya, Marmaris) 35-40 m/sn üzerine çıkmaktadır (Tablo 3).

### **2.1.3. Yağış Koşulları**

Bitki hayatı açısından en önde gelen şartlardan biri olan su, fizyolojik bakımdan bitkinin temel gereksinimidir. Yağışlar ile yeryüzüne düşen su bitki örtüsü açısından son derece önemlidir. Bu nedenle Güneybatı Anadolu'da görülen toplam yağış miktarı ve dağılışının haritalanması ile yağış rejimi ve etkinliği çalışma alanı ve yakın çevresindeki istasyonların verilerinden yararlanılarak oluşturulmuştur (Tablo 3, Şekil 7, 8, Harita 11).

Güneybatı Anadolu düşen yağış miktarı bakımından farklı bölgeler ayırt edilebilmektedir. Araştırma alanında bulunan meteoroloji istasyonları içerisinde yıllık ortalama yağış miktarı 418 mm (Afyon) ile 1212 mm (Marmaris) arasında değişmektedir. Yağış miktarının dağılış ve miktarını belirlemede önemli bir etken olan yükselti, bakı ve eğim şartlarının bir arada değerlendirilmesi ile oluşturulan yıllık ortalama yağış miktarı haritasında, yağış değerleri 400 mm ile 1800 mm arasında değişmektedir.

Genel olarak deniz kıyısından itibaren dağlık alanların güneye bakan yamaçları boyunca artan yağış miktarı, dağlık alanların kuzey kısımlarından aşağı depresyonlara doğru inildikçe azalmaktadır. Bu değişimde en fazla yağış alan kesimler deniz kıyısında bulunan dağlık alanlar olup buralar; Batı Toroslar'ın güneybatıya bakan kesimi, Bey Dağları'nın doğuya bakan yamaçlardır. Akdeniz ardındaki depresyonlar bölgenin en az yağış alan kısımları meydana getirmektedir. Bu alanlar içerisinde ön plana çıkanlar Acıpayam (520 mm), Beyşehir (496 mm), Burdur (429 mm), Tefenni (462 mm)'dir.

**Tablo 3. Güneybatı Anadolu'daki İstasyonların Ortalama Rüzgar Hızları (ORH:A) , En Hızlı Rüzgar Yönü (EHRY:B) Ve Hızı M/Sn (EHRH:C).**

İstasyon		Aylar												Yıllık
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Kuşadası	A	2,9	3	2,6	2,3	2	2,1	2,1	2	2	2	2,5	2,9	2,4
	B	ESE	ESE	SE	SSE	NW	NE	NNW	NNE	SSW	ESE	S	SSW	S
	C	29,3	25,9	31,6	27,2	23,5	17,3	17,7	18,6	19,7	23,5	35,7	27,8	35,7
Marmaris	A	2	2,2	2,2	2	2,1	2,5	2,8	2,6	2,1	1,7	1,8	2	2,2
	B	SE	SE	SE	SE	ESE	WNW	NNE	NNE	W	ESE	SSE	SSE	SSE
	C	30,9	31,2	28,6	25,3	20,4	19	17,7	18,7	17,9	24,5	27,1	32,9	32,9
Antalya	A	3,2	3,4	3	2,8	2,4	2,8	2,7	2,4	2,5	2,5	2,7	2,9	2,8
	B	SSE	SSE	S	NNW	NW	NNW	NW	WNW	ENE	NW	ESE	SE	SSE
	C	43,2	30,8	27,8	24,5	21,5	21,8	24	21,8	20,6	22	25,5	28,6	43,2
Denizli	A	1,1	1,3	1,2	1,2	1,1	1,2	1,3	1,1	0,9	0,9	1	1,1	1,1
	B	SSW	SSE	S	S	SSE	SSW	S	WSW	SSW	WSW	SSW	SSW	SSW
	C	29,2	27	28	22,7	19	17,4	16,8	14,6	16,4	16,2	25,9	26,3	29,2
Bucak	A	1,8	2,1	2,1	2,2	2	2	2,1	2	2	1,9	1,8	1,8	2
	B	SE	SE	SE	SE	E	NE	W	W	W	NW	NW	SW	W
	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dinar	A	2,7	2,9	2,7	2,3	1,9	2,1	2,3	2,1	1,9	1,8	2,2	2,6	2,3
	B	NNE	SSE	NNE	SE	NE	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE
	C	28,7	26,6	28,2	24	22,2	24	22,4	24,4	21,5	22,1	28,4	26,2	28,7
Isparta	A	2	2,4	2,5	2,5	1,9	1,9	1,8	1,7	1,6	1,6	1,9	2	2
	B	S	SSE	SE	S	SE	W	SSE	N	NW	S	SSE	SSE	S
	C	25,2	27,3	25,4	28,2	17,9	17,4	16	14	16,7	17,3	24	28	28,2
Elmah	A	1,5	1,7	1,9	2,1	2	2	2	1,7	1,6	1,4	1,4	1,4	1,7
	B	SSW	NNW	SSW	N	SW	SW	NW	WNW	N	SW	N	N	NNW
	C	22,1	28,3	20,8	27,1	16,9	20,6	16,9	17,9	19,1	16,3	20,7	23,5	28,3
Tefenni	A	1,1	1,4	1,5	1,6	1,3	1,4	1,5	1,3	1,1	1	1,1	1	1,3
	B	SW	N	S	W	NW	NE	N	E	SW	N	S	N	S
	C	23,3	19,5	26,2	22,5	10,4	18,8	15,1	15,2	11,8	14,1	20,5	18,3	26,2
Afyon	A	2,2	2,4	2,5	2,7	2,3	2,4	2,6	2,4	2,2	2	2,1	2,2	2,3
	B	SW	SSE	SSE	WSW	SSW	NW	N	N	WSW	NNW	NW	S	WSW
	C	23,5	25	25,2	24	24,3	22,6	23,2	22,3	26,4	22,4	22,4	23,9	26,4
Yalvaç	A	1,9	2,1	2,2	2,1	1,9	2,1	2,4	2,3	1,9	1,8	1,7	1,8	2
	B	ENE	NNE	SSW	NNE	NNE	WNW	SSW	NW	NE	ENE	NNE	NE	ENE
	C	25,5	22	25,2	24,7	20,8	22,9	21,7	23	20,2	21,4	21,2	23,9	25,5
Beşehir	A	0,6	0,8	0,9	1,1	0,9	0,8	0,8	0,8	0,7	0,6	0,6	0,6	0,8
	B	SW	SSW	SW	SW	SW	SW	NE	WSW	W	SW	NNE	SW	SW
	C	11,4	14,2	12,3	15	12,9	10,4	7	8,7	9,3	8,6	12	14	15

Kaynak: DMİGM



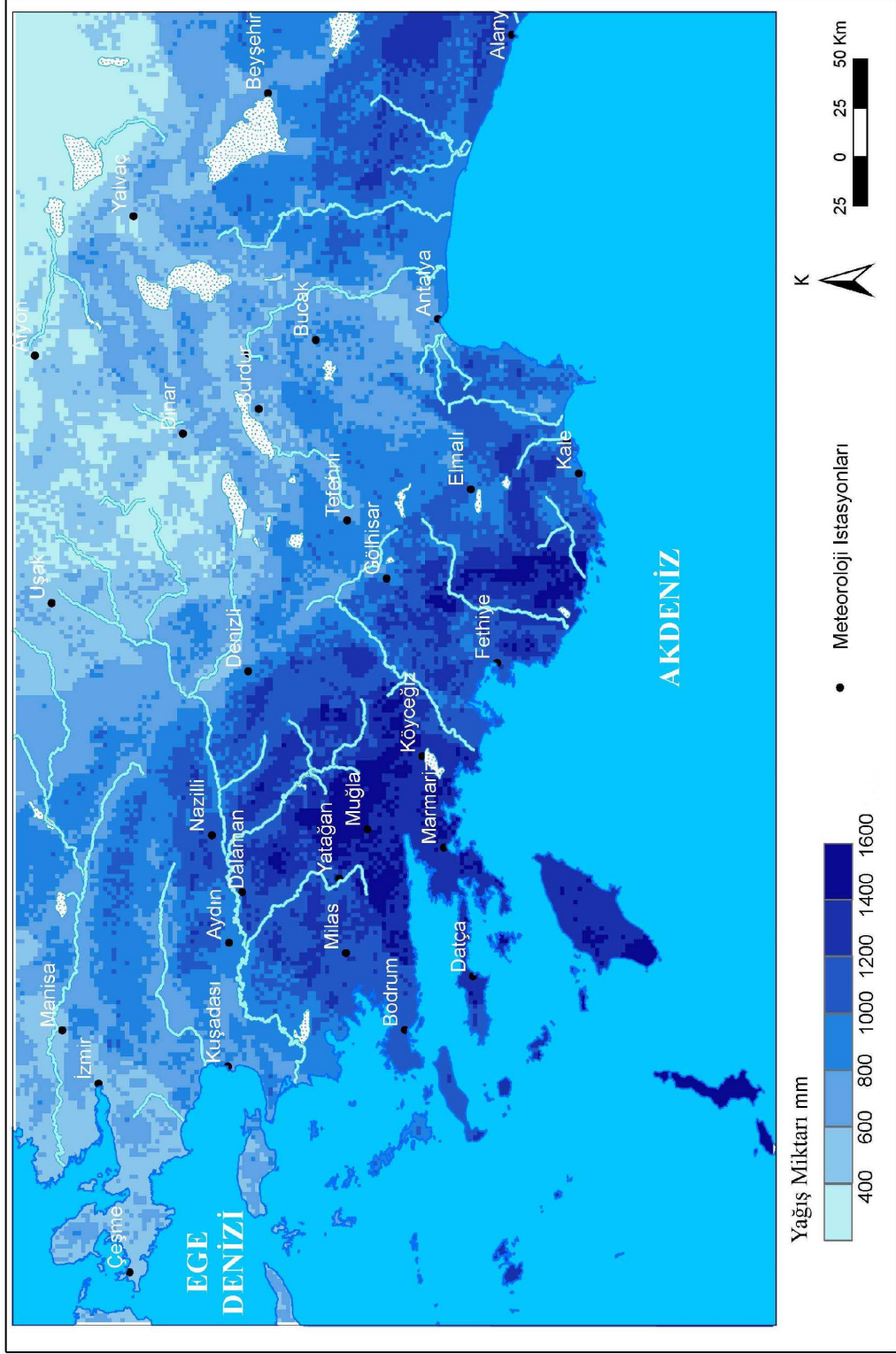
Güneybatı Anadolu’da yıllık ortalama yağış dağılışı kendi içerisinde üç farklı özellikte değerlendirilmeye olanak tanımaktadır. Bunlar; yağış miktarı 1000 mm’den fazla olan kıyı kesimi ve gerisindeki dağlık alanlar (Marmaris 1212 mm; Antalya 1132 mm), yağış miktarı 600 mm’den fazla olan iç kesimdeki dağlık alanlar (Bucak 703 mm) ve yağış miktarı 500 mm’nin altında olan depresyonlar ve alçak alanlar (Beyşehir 496 mm; Burdur 429 mm; Tefenni 462 mm).

Araştırma alanında yağış rejimini incelendiğinde Akdeniz ve Ege bölgesine ait kıyı şeridinde yıllık ortalama yağışın yarısından fazlası kış mevsiminde düşmekte ve en yağışlı ay Aralık olarak görülmektedir (Tablo 4, Şekil 9 ve 10). Geri kalan yağışın yarısı ilkbahar ve diğer yarısı ise sonbaharda düşmektedir. Yaz aylarında düşen yağış miktarı çok azdır ve en kurak ay Ağustos ayıdır. Kıyı şeridinden farklı olarak Akdeniz ardı olarak kabul ettiğimiz alanda yer alan Elmalı, Tefenni ve Gölhisar gibi depresyonlarda ise yaz yağışları görülmekle birlikte kıyı kesime benzer şekilde hakim olan yağış rejimi Akdeniz olarak gerçekleşmektedir. Kıyı kesimden iç kesime doğru gidildikçe ve 1000 m’ye kadar olan yükseltiye çıkıldığında ise; toplam yağış miktarının % 35-40’ı kış mevsiminde düşerken, ilkbahar yağışları % 30, yaz yağışlarının oranı % 10 ve sonbahar yağışları % 20’yi bulmaktadır.

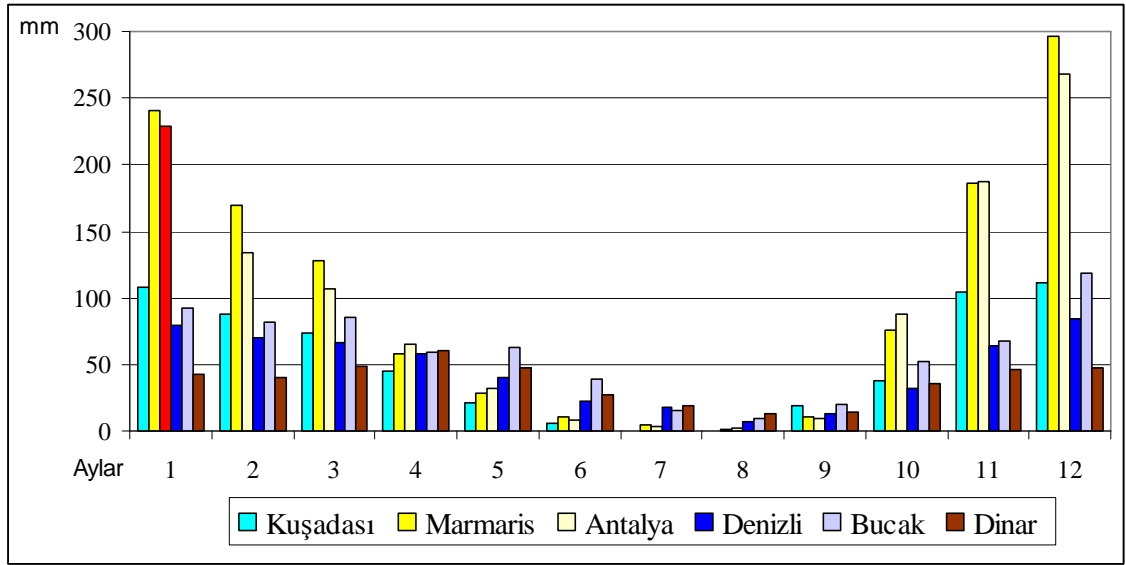
**Tablo 4: Güneybatı Anadolu’da Yıllık Ortalama Yağışın Gidişi**

İstasyon	Aylar												Yıllık mm
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
<b>Kuşadası</b>	107,5	88,1	73,4	45,5	21,5	5,6	0,5	0,2	19,3	38,5	103,9	111,9	615,9
<b>Marmaris</b>	240,7	169,2	128,6	58,1	27,9	11,1	4,9	1,7	11,2	75,4	186,1	296,8	1211,7
<b>Antalya</b>	228,5	134,4	107	64,8	32,5	8,3	3	2	9,8	87,5	187,3	267,8	1132,9
<b>Denizli</b>	79	70	66,8	57,9	40,3	22,3	17,9	7,7	12,9	32,6	64	84,3	555,7
<b>Bucak</b>	92,1	81,9	85,1	59	63,4	39,5	16	9	19,7	51,9	67,1	118,8	703,5
<b>Dinar</b>	42,5	39,8	48,9	59,9	47,8	27,6	18,4	13,1	14,2	35,4	45,8	47,8	441,2
<b>Isparta</b>	65,1	56,5	54,3	60,1	47,9	28,6	13,2	12,3	15,7	38,5	50	72,5	514,7
<b>Elmalı</b>	79,6	55,6	55	35,6	28,5	27,3	10,4	8,3	5,3	34,5	58,1	81,3	479,5
<b>Tefenni</b>	65,4	49,8	45,6	43,5	38,2	22,9	16,9	11	13,2	31,7	50,8	73,2	462,2
<b>Afyon</b>	40,0	36,1	42,0	50,0	47,6	32,2	20,8	14,3	15,1	37,8	37,3	45,6	418,8
<b>Yalvaç</b>	59,7	53,6	53	65,7	45,3	30,9	15,3	7,8	14,4	48,8	54,6	68,9	518
<b>Beyşehir</b>	68,2	49,1	47,3	50,1	44,6	23,1	8,4	8,9	15,4	45,9	61,3	73,7	496

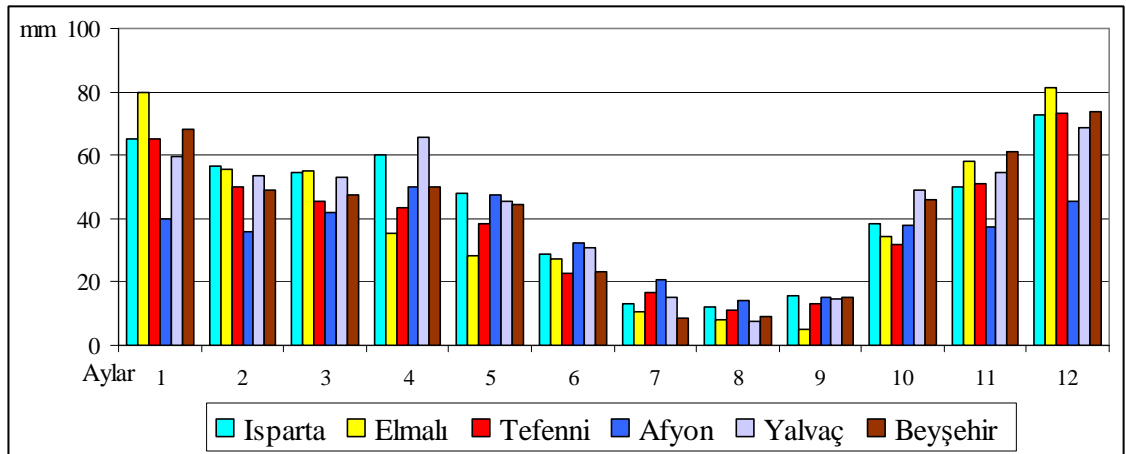
Kaynak: DMİGM



**Harita 11. Güneybatı Anadolu'da Yıllık Ortalama Yağışın Dağılışı.**



**Şekil 7.** Kuşadası, Marmaris, Antalya, Denizli, Bucak Ve Dinar'da Yağışın Aylık Gidişi.



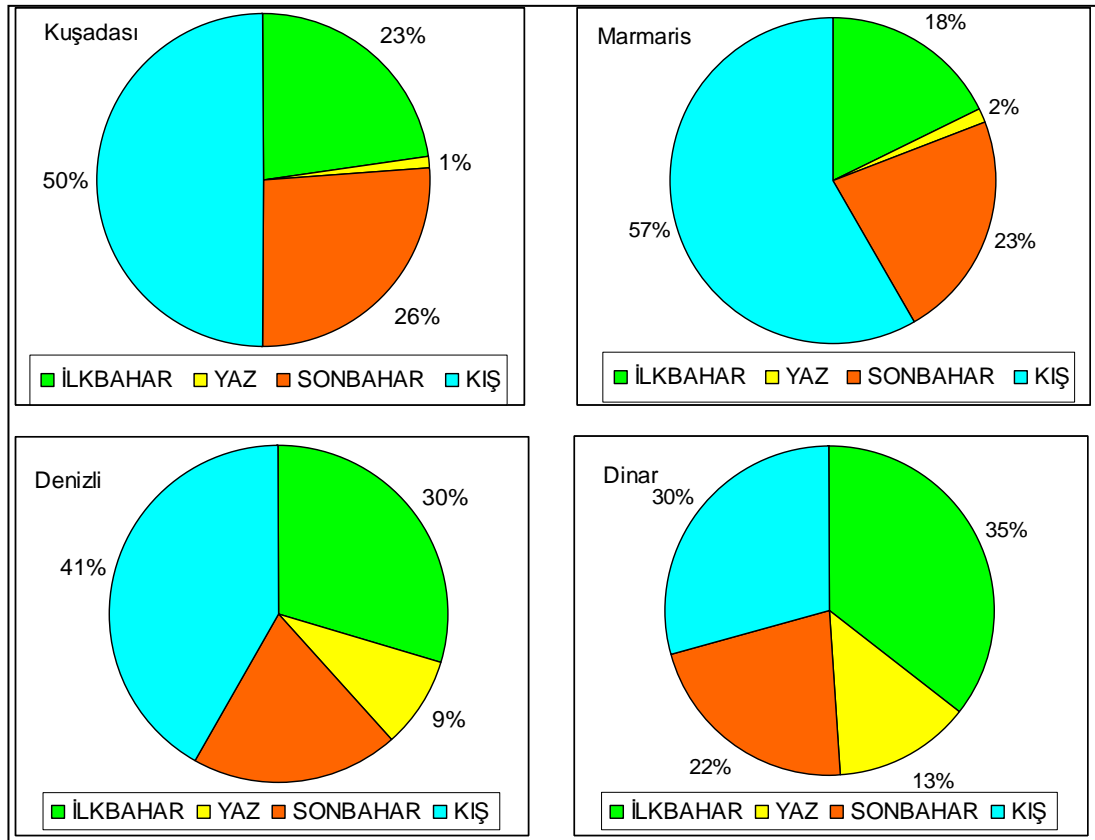
**Şekil 8.** Isparta, Elmalı, Tefenni, Afyon, Yalvaç Ve Beyşehir'de Yağışın Aylık Gidişi.

İç kısımlarda ise kış yağışları kıyı kesime oranla oldukça azalmaktadır. Yağışın en fazla görüldüğü mevsim ilkbahar olurken, yaz yağışları %15'i bulmaktadır. Ancak kıyı kesiminde olduğu gibi iç kesimlerde de en kurak ay Ağustos olurken en yağışlı ay ise Nisan ayıdır. Bu değişimde İç Anadolu'nun ve İçbatı Anadolu'nun karasal etkilerinin araştırma sahasının kuzey kısmında etkili olduğunu göstermektedir. Özellikle kış yağışlarının oldukça azaldığı Dinar, Isparta, Yalvaç, Beyşehir ve Afyon istasyonlarında ilkbahar yağış miktarlarında belirgin bir artış görülmektedir. Bu durum İç Anadolu karasal iklimine geçişin bir sonucudur.

**Tablo 5: Güneybatı Anadolu’da Yağışın Mevsimlere Dağılışı**

İstasyon Adı	İLKBAHAR		YAZ		SONBAHAR		KIŞ		Toplam (mm)
	Yağış Mik. (mm)	(%)	Yağış Mik. (mm)	(%)	Yağış Mik. (mm)	(%)	Yağış Mik. (mm)	(%)	
<b>Kuşadası</b>	140,4	22,8	6,3	1,0	161,7	26,3	307,5	49,9	615,9
<b>Marmaris</b>	214,6	17,7	17,7	1,5	272,7	22,5	706,7	58,3	1211,7
<b>Antalya</b>	204,3	18,0	13,3	1,2	284,6	25,1	630,7	55,7	1132,9
<b>Denizli</b>	165	29,7	47,9	8,6	109,5	19,7	233,3	42,0	555,7
<b>Bucak</b>	207,5	29,5	64,5	9,2	138,7	19,7	292,8	41,6	703,5
<b>Dinar</b>	156,6	35,5	59,1	13,4	95,4	21,6	130,1	29,5	441,2
<b>Isparta</b>	162,3	31,5	54,1	10,5	104,2	20,2	194,1	37,7	514,7
<b>Elmah</b>	119,1	24,8	46	9,6	97,9	20,4	216,5	45,2	479,5
<b>Tefenni</b>	127,3	27,5	50,8	11,0	95,7	20,7	188,4	40,8	462,2
<b>Afyon</b>	139,6	33,3	67,3	16,1	90,2	21,5	121,7	29,1	418,8
<b>Yalvaç</b>	164	31,7	54	10,4	117,8	22,7	182,2	35,2	518
<b>Beyşehir</b>	142	28,6	40,4	8,1	122,6	24,7	191	38,5	496

Kaynak: DMİGM verileri



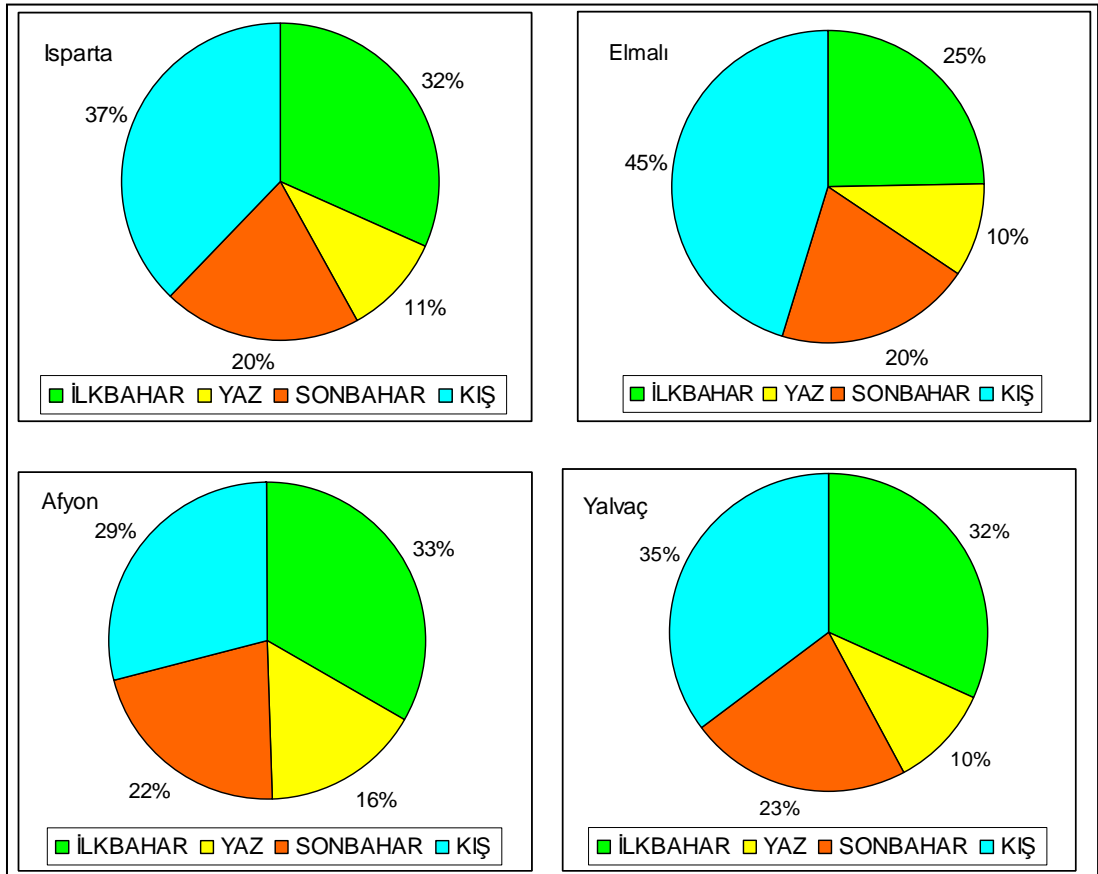
**Şekil 9. Kuşadası, Marmaris, Denizli Ve Dinar’da Yağışın Mevsimlere Dağılışı.**

## 2.2. BİYO-İKLİMSEL SENTEZ

### 2.2.1. Yağış Etkinliği ve İklim Tipi

Güneybatı Anadolu’da yağış, sıcaklık ve buharlaşma özelliklerinin birbirleriyle olan ilişkisini ortaya koymak için Erinç, Emberger, Gausson ve De Martonne yöntemleri uygulanmıştır. Bu yöntemler aynı zamanda biyoklimatik ilişkileri ortaya çıkarmayı amaçlayan yöntemler olması bakımından da çalışma açısından ayrı bir öneme sahiptir.

Güneybatı Anadolu’da Erinç’in yağış etkinliği indisine (Erinç, 1984) göre incelemeye alınan 12 istasyonun 10’nu (Kuşadası, Denizli, Bucak, Dinar, Isparta, Elmalı, Tefenni, Afyon, Yalvaç, Beyşehir) “yarı nemli-park görünümlü kuru orman” 2’si ise (Marmaris ve Antalya) “nemli-nemli orman” sınıfında yer almaktadır (Tablo 6).



Şekil 10. Isparta, Elmalı, Afyon Ve Yalvaç'ta Yağışın Mevsimlere Dağılışı.

Güneybatı Anadolu’da Marmaris ve Antalya hariç Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarının indis değerleri 23’ten küçük oldukları için yarı kurak aylara girmektedir. Elmalı ve Tefenni, Dinar ve Denizli ise Mayıs ve Eylül ayları arasında yarı kurak şartların süresi 5 ay sürmektedir. Marmaris ve Antalya’da ise kış aylarında düşen yağış miktarının fazla olması nedeniyle bu mevsim her iki alanda da çok nemli şartların yaşanmasına olanak sağlamaktadır.

Ancak Erinç indisinden çıkan sonuçlar meteoroloji istasyonlarının yakın çevrelerine ait değerler olup sahanın geneline ilişkin bir durumu tam olarak ortaya koymamaktadır. Nitekim Güneybatı Anadolu’da özellikle hava kütleleri, yükselti, orografik uzanış, bakı şartları kısa mesafe içerisinde farklı ortamsal koşulların bulunmasına neden olabilmektedir. Bu durumun bir sonucu olarak kısa mesafeler dahilinde yağış etkinliğinin değişmesi doğal olarak kaçınılmazdır.

**Tablo 6. Güneybatı Anadolu’da, Erinç Formülü’ne Göre İklim Sınıflaması.**

İstasyon	Aylar												Yıllık
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XII	XII	
<b>Kuşadası</b>	45	44	37	31	25	21	20	20	22	26	33	41	28
<b>Marmaris</b>	80	79	69	58	47	39	35	35	39	47	60	74	50
<b>Antalya</b>	76	74	63	53	44	36	33	33	36	42	54	70	47
<b>Denizli</b>	53	47	35	27	21	18	16	16	19	23	33	47	25
<b>Bucak</b>	73	66	51	38	30	25	22	21	24	30	44	66	34
<b>Dinar</b>	57	50	34	25	19	16	14	14	16	21	30	47	23
<b>Isparta</b>	80	68	44	31	24	19	17	17	19	25	38	66	28
<b>Elmalı</b>	62	52	37	27	21	17	15	15	17	22	32	53	24
<b>Tefenni</b>	71	59	38	27	21	17	15	15	17	22	35	60	25
<b>Afyon</b>	93	69	38	26	20	16	14	14	17	22	35	69	24
<b>Yalvaç</b>	98	82	47	32	24	20	18	17	20	26	42	74	30
<b>Beyşehir</b>	124	89	48	32	24	20	17	17	20	26	44	84	30
<b>İklim</b>	Çok nemli			Nemli			Yarı nemli				Yarı kurak		
<b>Bitki Örtüsü</b>	Çok nemli orman			Nemli orman			Park Gör.Kuru orm				Step bitki örtüsü		

Akdeniz bitki örtüsü içerisinde iklim ve bitki örtüsü arasındaki ilişkiyi belirlemeyi amaçlayan bir yöntem olan Emberger metodu (Quézel ve Barbéro, 1985)

araştırma alanındaki 26 istasyona uygulandığında (Tablo 7 ve Şekil 11) istasyonlar kıyı kesimden iç kesimlere doğru metodolojideki yerine bulmaktadır. Bu metodolojinin öngördüğü diyagram üzerinde yerleştirilen istasyonlarda yükselti ve karasallık etkilerine göre nemlilik açısından bir sınıflama oluşturmuştur.

Bu sınıflamaya göre; Güneybatı Anadolu'da bulunan meteoroloji istasyonları için bioiklim sınıflandırması yapılmıştır. Bu metot ile 26 meteoroloji istasyonun verilerinden yararlanılarak nemlilik kategorileri ve sıcaklık durumları sınıflandırılmıştır. Buna göre Güneybatı Anadolu sınırları içerisinde 10 farklı Akdeniz bioiklim tipi bulunmaktadır. Bunlar içerisinde ise; 1 istasyon çok nemli, 6 istasyon nemli, 10 istasyon yarı-nemli, 9 istasyon yarı-kurak ve kurak sınıfı içerisinde yer almaktadır. Sıcaklık durumları ise 4'ü çok soğuk, 7'si soğuk, 3'ü serin, 8'i ılık ve 4'ü sıcak sınıfı içerisindedir. Bu sonuçlar biyoklimatik uygunluk açısından Güneybatı Anadolu'nun hayli heterojen bir yapıya karakterize olduğunu göstermektedir (Tablo 6, Şekil 11).

Martonne formülü (de Martonne, 1948) Güneybatı Anadolu'da bulunan meteoroloji istasyonlarına uygulandığında yıllık kuraklık indisi (LDS) sonucu 3 ile 5 ay arasında değişen sürelerde kurak sezonun yaşandığı ortaya çıkmaktadır (Tablo 7). Bu değeriyle Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarının indisi değerleri 10'un altında olduğu için kurak aylardır. Mayıs ayı yarı nemli, Ekim ayı yarı kurak, Kasım, Aralık, Ocak, Şubat, Mart ve Nisan ayları (6 ay) nemli geçmektedir.

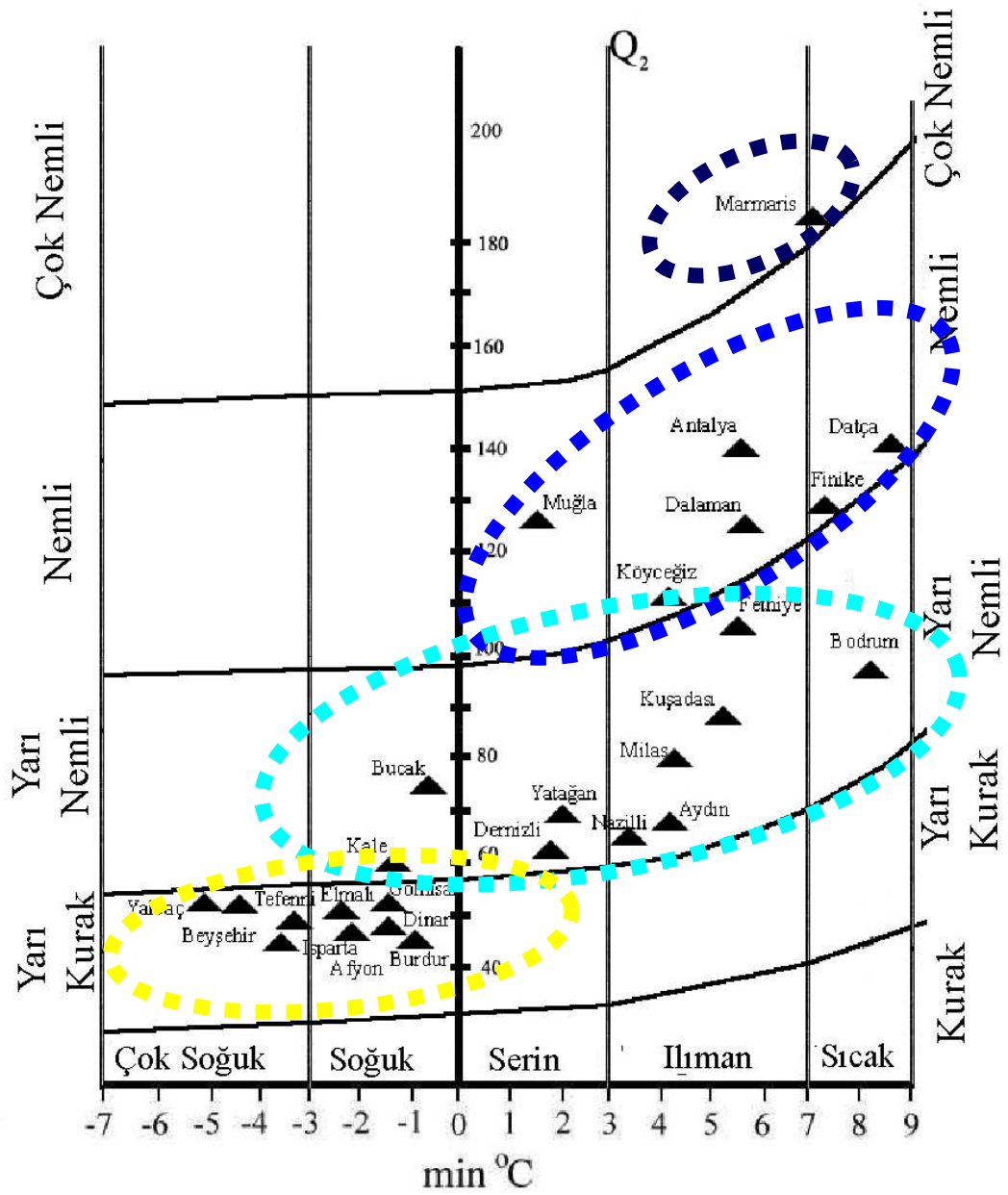
Güneybatı Anadolu'daki istasyonlara ait verilerine Gaussen (kurak sezondaki su açığı; DSWD) metodu (Gaussen, 1954) uygulanarak kurak ay sayısı ve su açığı miktarı hesaplanmıştır. Bu hesaplama sonucunda Güneybatı Anadolu'da yağışın evapotranspirasyondan az olduğu ay sayısı 3-5 ay arasındadır. Bu dönemlerde açığa çıkan su noksanı ise kendi içerisinde oldukça farklılıklar arz etmektedir. Ancak bir gruplama yapıldığında -600'den çok olan istasyonlar; Bodrum, Elmalı, Kuşadası ve Yatağan olarak sınıflandırılabilir. Su noksanı -500'den yüksek olan istasyonlar Antalya, Aydın, Dalaman, Marmaris, Nazilli ve Tefenni'dir. -300 ile -500 arasında olan istasyonlar ise Afyon, Burdur, Denizli, Dinar, Finike, Isparta, Kale, Milas, Muğla ve Yalvaç'tır (Tablo 7).

**Tablo 7.** Güneybatı Anadolu'ya Ait Yağış, Sıcaklık Değerleri İle Emberger, De Martonne Ve Gausson Metoduna Göre Nemlilik, Sıcaklık, Kurak Sezon Uzunluğu Ve Su Noksanlığı Değerleri.

İstasyon Nosu	İstasyonlar	Yükseklik m.	P (mm)	M (°C)	m (°C)	Q <sub>2</sub>	LDS (aylık)	DSWD
1	Afyon	1034	429	29,3	-3,7	45,5	3	-444
2	Antalya	51	1132,9	34,5	5,6	134	4	-598
3	Aydın	56	625,4	36,1	4,1	67	4	-568
4	Beyşehir	1129	496	28,9	-4,1	52	4	*
5	Bodrum	27	676,3	34	8,1	89	5	-666
6	Bucak	850	703,5	32,8	-0,5	73	3	*
7	Burdur	967	429	31,9	-1,2	45	3	-398
8	Dalaman	13	969,6	33,8	5,7	118	4	-539
9	Datça	30	679,8	32	9,3	102	5	*
10	Denizli	426	555,7	34,3	2,2	59	4	-447
11	Dinar	864	441,2	31,4	-1,2	48	3	-384
12	Elmalı	1095	479,5	31,6	-2,2	49	3	*
13	Fethiye	3	813,7	34,3	5,3	96	5	-681
14	Finike	3	944,2	34,1	7,2	119	4	-489
15	Gölkhisar	990	505	30,9	-1,9	54	4	*
16	Isparta	997	515	30,4	-2,2	55,0	3	384
17	Kale (Denizli)	1000	522,6	29,9	-1,9	57	4	*
18	Köyceğiz	24	1079,8	36,3	3,9	114	4	-480
19	Kuşadası	22	615,9	31,2	5,4	82	5	-645
20	Marmaris	19	1211,7	34,4	7	151	4	-532
21	Milas	52	698,4	35,7	4,7	77	4	-466
22	Muğla	646	1158,8	33,3	1,5	125	3	-353
23	Nazilli	60	584,7	35,8	3,2	61	4	-560
24	Tefenni	1142	462,2	30,6	-3,1	48	4	-546
25	Yatağan	365	649,6	35	2,3	68	4	-612
26	Yalvaç	1096	518	29,8	-4,1	53,4	3	-464

(\*): DSWD değeri metodolojiki veri gereği 26 istasyondan 20'sine uygulanabilmektedir.





Şekil 11. Emberger Biyoiklim Sınıflamasına Göre Güneybatı Anadolu'da Bulunan İstasyonların İklim Diyagramı (Quézel ve Barbéro, 1985'e Göre).

### 3. TOPRAK ÖZELLİKLERİ

Bitki örtüsünün yapısını ve yayılışını birinci derecede belirleyen faktör iklim olmakla birlikte, toprak özellikleri de bitkilere besin kaynağı olması nedeniyle son derece önemli bir ortamsal unsurdur. Bununla birlikte Güneybatı Anadolu'da toprak özelliklerinde meydana gelen farklılıklar bazı alanlarda bitki örtüsü üzerinde yerel farklılıkların ortaya çıkmasına neden olabilmektedir (Atalay, 1987; Avcı, 1990).

Güneybatı Anadolu'da bölgelere göre değişen iklim, jeomorfoloji ve litoloji özellikleri beraberinde birçok toprak tipinin oluşumuna imkan tanımıştır. Araştırma alanında ana materyalin çözülmesi ile başlayan ve olgun bir yapıya ulaşmaya kadar devam eden toprak oluşum sürecinde birçok faktör etkili olmaktadır. Bir başka ifade ile toprak oluşumu çeşitli faktörlerin etkisi altındadır.

Bölge genelinde görülen Akdeniz iklim koşulları ile yarı kurak iklim koşulları altında genel olarak drenaj şartlarının iyi olduğu, düz ve hafif eğimli alanlarda Kırmızı Akdeniz, Kırmızı Kahverengi Akdeniz, Kahverengi Orman ve Kestane Renkli Topraklar geniş yayılışa sahiptir. Eğimli ve sürekli taşkın ve birikmeye uğrayan alanlarda ise Alüvyal ve Kolluviyal Topraklar yaygındır. Güneybatı Anadolu'da arızalı topografya ile birlikte bitki örtüsünden yoksun sahaların bir arada bulunduğu alanlarda topraklar tamamen süpürülmüş ve şiddetli aşınma ortaya çıkmıştır. Buna karşılık suların yüzeysel akışa geçmediği ve belli oranda tutulduğu eğimli alanlardaki topraklar üzerinde kızılçam (*Pinus brutia*), karaçam (*Pinus nigra*), sedir (*Cedrus libani*), ardıç (*Juniperus excelsa*) ve göknar (*Abies*) ormanları oldukça yaygın olarak gelişme göstermiştir.

Güneybatı Anadolu'da iklim elemanları arasında bulunan yağış, toprak oluşumunda en etkili faktör olup toprakların yıkanmasında ve dolayısıyla bitki örtüsünün yetişmesinde etkili olmaktadır. Sıcaklık ise toprak gelişimi üzerinde organik maddenin ayrışmasını ve kimyasal ayrışma olaylarını etkilemektedir. Bu iki iklim elemanı bir araya gelerek veya ortak etkiler yaparak toprak oluşumunu doğrudan etkilemektedir. Güneybatı Anadolu'da genel olarak yazların sıcak ve kurak, kışların ise ılık, serin/soğuk olduğu bir iklim hüküm sürmektedir. Bu şartlar altında çalışma alanı sınırları içerisinde yazın yağış azlığından dolayı pedojenez yavaşlamaktadır. Bunun yanında kış döneminde fazla yağış olsa bile kıyı kesimi

haricinde zaman zaman don olayları gözüktüğü için topraktaki ayrışma olayları oldukça yavaşlamaktadır. Bu yavaşlama ilkbahara kadar sürmekte; ilkbaharda yağışların artması Nisan ayından itibaren sıcaklığın artması ve de don olaylarının görülmemesi pedojenez süreçlerinin tekrar hızlanmasına neden olmaktadır. Böylece araştırma alanında ilkbahar ve sonbahar ayları sıcaklık ve yağış koşullarının elverişli şartlar oluşturması nedeniyle toprak oluşum sürecinin hızlandığı bir dönem olarak ortaya çıkmaktadır.

Klimatik koşullar ile kuşkusuz yakından ilişki halinde olan bitki örtüsü, toprağın oluşumunda birinci derecede rol oynamaktadır. Toprak içindeki organik maddenin az veya çok miktarda olması ise üzerindeki bitki örtüsünün yoğunluğuna bağlıdır. Bitki örtüsünün olmadığı veya çok zayıf olduğu yerlerde toprak oluşum süreçlerinin işlemesi güçleşmektedir.

Güneybatı Anadolu genelinde uzun yıllar öncesinden başlayan ve günümüze kadar devam eden bitki örtüsünün yoğun tahribatı ve hayvancılık faaliyetleri bitki örtüsünü zayıflatmış ve erozyon ön plana çıkmıştır. Bu nedenle toprakların bitki-susbesin dengesinin bozulması, toprak oluşum süreçlerini etkilemiş ve çıplak kayalık alanlar ortaya çıkmıştır. Dolayısıyla bitki örtüsünden yoksun sahalarda gerçek anlamda bir toprak varlığından veya pedojenezden söz etmek mümkün olmamaktadır.

Güneybatı Anadolu'da yükselti değerleri 2000 m.'ye varan farklarla değişmektedir. Topografyadaki yükselti farkının yüksek değerde olması bölgenin genel olarak çok eğimli olması, bitki örtüsünün aşırı tahrip edilmesi ve yanlış arazi kullanımından ötürü şiddetli toprak aşınması olmuş; bu yüzden özellikle dağlık alanların büyük kesiminde anakaya ortaya çıkmıştır.

Çalışma alanı içerisinde yayılışları bakımından en fazla yer kaplayan toprakların sıralaması aşağıda verilmiştir. Güneybatı Anadolu'daki topraklar; iklim, anakaya ve yer yer yoğun bitki örtüsü altında kalan yerler ile yer yer de insanın doğayı tahribatı sonucunda ortaya çıkan antropojenik step vejetasyonunun denetiminde oluşmuştur. Bu süreçte sahanın eğim, yükselti ve drenaj durumu da toprak oluşum sürecine etkili olmuştur.

### 3.1. ZONAL TOPRAKLAR

#### 3.1.1. Kırmızımsı Akdeniz Toprakları

Güneybatı Anadolu'da özellikle Fethiye, Seki, Elmalı, Antalya ve Akseki'nin yakın çevresinde gelişen hakim ve yaygın toprak tipidir. Bu alanlar üzerinde özellikle kireç taşları ile marn, serpantin-peridotit ve konglomera gibi anakaya üzerinde görülür. Değişik ana maddelerden oluşan ABC profilli olgun topraklardır. Ortalama yıllık yağış miktarının 600 mm üzerinde olduğu ve 1200 m. yükseltiye kadar çıkabilen düz ve düze yakın alanlarda yaygın olarak görülmektedir. Sıcaklık isteğinin yüksek olması nedeniyle organik madde toprağa iyice karışmış durumda olup genellikle hafif alkali ve alkali reaksiyon gösterir. A horizonu 10-20 cm kalınlıkta belirgin gözenekli yapıda ve orta derecede organik maddeye sahiptir. B horizonu, kırmızımsı, kahverengi ve kırmızıya kadar değişen renklerde, kaba ve blok yapıdadır. B horizonunun altında bulunan C horizonunda çok az kireç birikim katı bulunur (KHGM, 1994). Eğimli karstik alanlarda ise toprak yüzeyde değil, çatlak ve tabaka yüzeyleri boyunca görülmektedir (Atalay, 1997).

#### 3.1.2. Kırmızımsı-Kahverengi Topraklar

Güneybatı Anadolu'da 1000 m nin üzerinde yükseltiye sahip Tahtalı, Akdağ, Katrancık, Güre, Çökelez, Beşparmak, Dedegöl ve Sultan Dağları üzerinde bulunmaktadır (KHGM, 1994). Bu alanlarda sıcaklığın çevresine göre düşmesine bağlı olarak organik madde miktarının artması ile renk değiştirerek kahverengiye dönen kırmızımsı bir renk aldığı görülmektedir. Rengi koyu kırmızımsı kahverengi olan bu toprağın A horizonu, killi, kaba, granüler ve blokludur. Bu topraklarda rengin kızıllaşması sıcaklığın yüksek olması ile birlikte organik maddenin ve ot örtüsünün azlığından dolayı kireç birikim seviyesinin toprak profilinin altına doğru kaymasından kaynaklanmaktadır.

#### 3.1.3. Kestane Renkli Topraklar

Güneybatı Anadolu'da kestane renkli toprakların bulunduğu alanlarda yıllık yağış ortalamasının 400 ile 600 mm dolayında olduğu alanlarda, kuru orman örtüsü ve step örtüsü altında gelişme göstermektedir. Bu alanların başında Elmalı, Korkuteli, Bucak, Burdur, Acıpayam, Tefenni ve Tavas ovalarının düz kısımlarında görülmektedir (KHGM, 1994). Yağış yeterli olmadığından üst toprakta yıkanan

karbonatlar toprağın alt katında birikmektedir. Bu nedenle belirtilen alanlarda kireç birikim süreci hakimdir. Bununla birlikte üst toprak katı, organik maddenin birikimine bağlı olarak kestane rengini almaktadır.

#### **3.1.4. Kahverengi Orman Toprakları**

Güneybatı Anadolu'da dağlık alanlar üzerinde meşe ve karaçam ormanlarının altında gelişen hakim toprak tipidir. Orman örtüsü altında oluşmuş bu topraklar çoğunlukla, yaprağını döken orman örtüsü altında görülür. Organik madde podzollaşmanın aksine üst topraktaki mineral maddeye karışmış durumdadır. Yağışın fazla olduğu yerlerde karbonatlar yıkanarak topraktan uzaklaşır. Asit reaksiyonlu kireçsiz orman toprakları, podzolümsü topraklara da dahil edilir (Atalay, 2006). Buna karşılık yağışın az olduğu sahalarda karbonatlar B horizonunda birikmiştir. Hafif asidik reaksiyon (pH: 6,0-6,5) gösteren bu topraklar kireçli orman toprakları olup, toprak yüzeyinde bitki artıklarının ayrışması, topraktan yıkanan bitki besin elementlerinin tekrar toprağa ulaşmasını sağlamaktadır.

Bu toprak tipinin karakteristik profillerine meşe ağaçları ile kaplı, hafif eğimli ve düz yüzeylerde rastlanır. A (B) horizonlu topraklardır, tekdüze bir profil yapısına sahiptirler. Horizonlar ve zonlar sadece renk bakımından fark edilir. A horizonundan B horizonuna geçiş açık ya da net değildir (Atalay, 2006).

### **3.2. AZONAL TOPRAKLAR**

#### **3.2.1. Alüvyal Topraklar**

Güneybatı Anadolu'da görülen alüvyal topraklar özellikle Küçük ve Büyük Menderes, Köyceğiz, Dalaman, Fethiye ve Eşen delta ve ovalarına ait alüvyal malzeme üzerinde de yaygındır. Bu sahalarda taban suyu seviyesinin yüksek olduğu kısımlarda hidromorfik, deniz kıyısına yakın kısımlarda ise tuzlu topraklar bulunmaktadır.

Araştırma alanında görülen alüvyal topraklar aynı zamanda eğimli yamaçlar boyunca akarsuların ve sel sularının taşıdığı ince taneli malzemelerin akarsuların yayıldığı alanlarda birikmesi ile de oluşmuştur. Bu özelliklere sahip Gölhisar, Eğirdir, Beyşehir, Burdur, Acıgöl ve Akşehir göllerinin çevresinde alüvyal topraklar yaygındır. Alüvyal toprakların fiziksel ve kimyasal özelliklerini, alüvyal malzemenin

kaynaklandığı Akarçay Havzası'nın sınırları içerisinde kalan ana kayanın fiziksel ve kimyasal özellikleri belirler. Ayrıca taşkın ovalarında hüküm süren birikme durumu, alüvyal toprakların fiziksel özelliklerini etkiler. Suda yüzer halde taşınan killerin biriktiği art bataklık depolarında killi olan ağır bünyeli alüvyal topraklar hakimdir.

Güneybatı Anadolu'daki Alüvyal topraklar ayrıca sürekli olarak taşkın ve birikmeye uğrayan sahalarda (Korkuteli, Kestel polyeleri vb.) bulunmaktadır. Bu alanlarda devamlı malzeme birikmesi alüvyal malzemenin ayrışmasını, toprağın yüzeyinde yıkanan maddelerin altta birikmesinin engeller. Ancak uzun süre taşkına uğramayan alanlarda alüvyal malzeme veya ana kaya üzerinde sığ da olsa A horizonu gelişir. Bununla birlikte alüvyal toprakların bulunduğu sahada taban suyu seviyesinin yüksek olduğu alanda özellikle yağışın fazla olduğu kış ve bahar mevsiminin başlarında su altında kalan sahalarda hidromorfik alüvyaller oluşmaktadır.

### **3.2.2. Kolüvyal Topraklar**

Güneybatı Anadolu'da dağlık alanlar üzerinde eğimli yamaçlar boyunca çeşitli boyutlardaki ayrılmış malzemenin dağların eteklerinde birikmesi ile oluşan depo veya yamaç depoları üzerindeki topraklardır. Ana materyali kumlu ve çakıllı olan bu toprakların fizyolojik derinliği fazladır; su tutma kapasitesi düşüktür.

## **3.3. İNTRAZONAL TOPRAKLAR**

### **3.3.1. Yüksek Dağ-Çayır Toprakları**

Orman üst sınırının üstünde çayır vejetasyonu, subalpin ve alpin ot örtüsü altında gelişmiş organik madde bakımından zengin ve asit reaksiyon gösteren topraklardır. Güneybatı Anadolu'da dağlık alanların özellikle üst kesimlerinde görülen bu topraklarda pedojenez süresinin ortalama 3-4 aylık dönemini kapsaması, ayrışma olaylarını ve dolayısı ile profil gelişimini sınırlamakta ve bu yüzden de ancak A, C horizonlu topraklar oluşmaktadır. Dağlık alanların eğimli yamaçlarında ise donma ve çözülme olaylarının etkisi ile devamlı taş akıntıları meydana geldiğinden bu alanlarda genel olarak toprak örtüsünden yoksun anakayanın yüzeylendiği alanlar meydana gelmiştir.

#### 4. BİTKİ ÖRTÜSÜ

Tez çalışmanın bu kısma kadar olan bölümünde iklim, jeomorfoloji ve toprak özellikleri belirlenmiş ve bitki örtüsü ile doğal ortam unsurları arasındaki ilişkiler ortaya konulmaya çalışılmıştır. Böylelikle vejetasyon formasyonlarının yayılış alanlarının saptanmaya, hangi etken ve koşullar altında meydana geldiğinin açıklanmaya, formasyonların kompozisyonunu oluşturan farklı birliklerin fizyonomik, floristik özelliklerinin ve bu özelliklerin kazanılmasında ortam koşullarının etkisi belirlenmeye çalışılmıştır.

Güneybatı Anadolu'da bulunan çok sayıdaki dağ kuşağı, dar ve derin vadi, geniş ova ve plato, iklim koşulları ve vejetasyon örtüsü üzerinde büyük ölçüde etkili olmaktadır. Özellikle ortalama 2000 m. yükseltiyeye sahip dağ kuşakları farklı ortam koşullarının oluşmasına neden olarak kısa mesafe içerisinde çok sayıda bitki türünün yetişmesine imkan sağlamaktadır. Bu farklılık beraberinde vejetasyon formasyonlarının genel yayılış düzenini büyük oranda belirlemiştir.

Araştırma alanında iki farklı fitocoğrafya bölgesi bulunmaktadır. Bunlardan ilki Akdeniz Fitocoğrafya bölgesi olup uzun yaz kuraklığına dayanıklı karakteristik Akdeniz orman formasyonları yer yer değişen farklı tür kompozisyonları ile yer almaktadır. Akdeniz ardındaki bölgeler ise Akdeniz-İran Turan geçiş bölgesini oluşturmaktadır. Araştırma alanına ikinci fitocoğrafya bölgesini İran-Turan oluşturmakta olup, bu alanda artan karasallık nedeniyle yer yer şiddetli ve uzun kış soğuklarına dayanıklı türlerin bulunduğu orman formasyonları ile step türleri yer almaktadır.

Güneybatı Anadolu'da iki farklı fitocoğrafya bölgesine bağlı olarak farklı bitki tür ve topluluklarının oluşturduğu otsu, çalı ve orman formasyonları bulunmaktadır. Bu nedenle araştırma alanındaki vejetasyon orman, çalı ve ot formasyonu olarak üç ana gruba ayrılarak incelenmiştir.

## 4.1. AKDENİZ FİTOCOĞRAFYA BÖLGESİNİN VEJETASYON FORMASYONLARI

### 4.1.1. Asıl Akdeniz Kuşığı Vejetasyonu

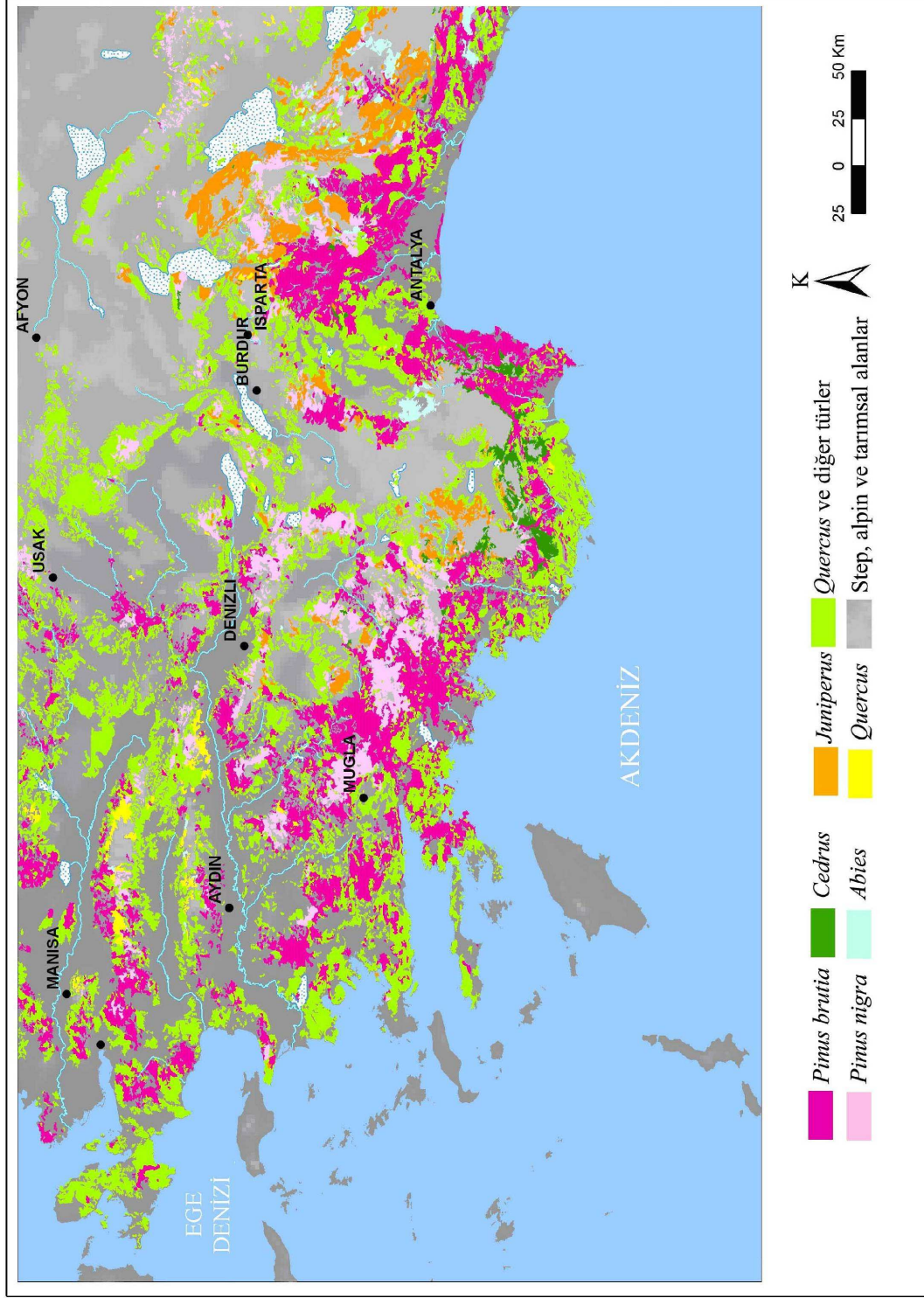
Asıl Akdeniz Kuşığı Vejetasyonu araştırma sahasında Akdeniz ve Ege Denizi kıyısını oluşturan sahil kuşığı boyunca Kuşadası-Antalya arasındaki alan ile bu sahanın gerisinde (1000 m.'ye kadar) bulunan dağların güneye bakan yamaçları üzerinde görülmektedir. Bu vejetasyon formasyonu aynı zamanda Akdeniz iklimin görüldüğü iç kısımlara yer yer sokulmuştur. Asıl Akdeniz kuşığı kuşığı genel olarak her daim yeşil kalan iğne yapraklı ve geniş geniş yapraklı ağaç türleri, kalın, parlak, ışık ve sıcaklık isteği yüksek, soğuğa karşı hassas olan vejetasyon yapısına sahiptir. Orman formasyonları genel olarak kızılçam (*Pinus brutia*)'dan oluşmakla birlikte, meşe (*Quercus*), zeytin (*Olea*), sakız (*Pistacia*), akçakesme (*Phillyrea*), sandal (*Arbutus andrachne*) ve kocayemiş (*Arbutus unedo*) yaygın olarak görülen türlerdir.

#### 4.1.1.1. Kızılçam Ormanları

Güneybatı Anadolu'da geniş alanlar üzerinde saf ormanlar oluşturan kızılçam (*Pinus brutia*) Akdeniz Fitocoğrafya Bölgesi'nin asli ve klimaks ağaç türüdür. 15-25 m'ye kadar boylanabilen, iğne yapraklı, kalın dallı, sıcaklık isteği yüksek olan ve yaz kuraklığına dayanıklı bir ağaç türüdür (Foto 2). Güneybatı Anadolu'da Akdeniz ikliminin görüldüğü alanlar ile kızılçam (*Pinus brutia*)'ın yayılış alanları arasındaki uygunluk dikkati çekmektedir. Bu alanlar üzerinde bulunan kızılçamlar genel olarak deniz kıyısı ile Batı Toroslar'ın güneye bakan yamaçları boyunca (Menteşe yöresinde, Teke yarımadasında, Antalya ve Bucak çevresinde) 1200 m'ye kadar olan sahalarda orman örtüsünü oluşturmaktadır (Harita 12). Bu yükseltiden sonra 1600 m'ye kadar tek tek diğer orman vejetasyonu içerisinde bulunduğu alanlarda görülebilmektedir.

Kızılçam (*Pinus brutia*)'ın yayılış alanlarında yıllık ortalama sıcaklıklar 12-18°C, en soğuk ayın ortalama sıcaklığı 5-9°C, en sıcak ayın ortalama sıcaklığı 23-29°C civarındadır (Günel, 1997). Minimum sıcaklık değeri ise -15°C'ye kadar olabilirken, yıllık ortalama yağış isteği 600 ile 1600 mm arasında değişmektedir (Atalay vd., 1998).





**Harita 12.** Güneybatı Anadolu'ya Ait Bitki Örtüsü Haritası (Kaynak; Çevre ve Orman Bakanlığı, 2008 verilerinden yararlanılarak yeniden çizilmiştir).

Kızılçam (*Pinus brutia*) ormanlarının bulunduğu alanlarda yine Akdeniz ikliminin karakteristik bitki topluluğu olan maki formasyonu eşlik etmektedir. Özellikle Güneybatı Anadolu'da sahil kesimi boyunca tam kapalılık sergilemeyen ya da tahrip edilmiş sahalarda kızılçam (*Pinus brutia*)'ın yerinde maki formasyonu görülmektedir. Bunların içerisinde en yaygın olan türler; menengiç (*Pistacia terebinthus*), adaçayı yapraklı laden (*Cistus salviafolius*), geniş yapraklı akçakesme (*Phylleria latifolia*), zeytin (*Olea europea*), tesbih çalısı (*Sytrax officinalis*), boz pırnal meşesi (*Quercus aucheri*), keçiboynuzu (*Ceratonia siliqua*), kermez meşesi (*Quercus coccifera*) ve karaçalı (*Paliurus aculeatus*) türleridir.



**Foto 2.** Köyceğiz Gölü'nün Batısında Deniz Seviyesinden Yaklaşık 200 m Yükseklikte Bulunan Kızılçam Ormanı Görülmektedir. Güneybatı Anadolu'nun Klimaks Türü Olan Kızılçamlar Bölge Genelinde 1200 m. Yükseltiye Kadar Yaygın Olup Ormanların Önemli Bir Kısımını Oluştururlar.

#### 4.1.1.2. Meşe Ormanları

Genellikle ağaç ve uzun boylu çalı şeklinde bir forma sahip, kışın yaprağını döken ya da her mevsim yeşil kalabilen meşeler Güneybatı Anadolu'da geniş alanlarda yayılış gösterirler. Genel olarak sıcaklık isteği yüksek, ışık isteği fazla olup, yarı-nemli/yarı-kurak iklim şartlarında yetişmektedir. Güneybatı Anadolu'da soğuğa dayanıklı karaçam (*Pinus nigra*), sedir (*Cedrus libani*) ve ardıç (*Juniperus*)

ormanları ile kıyı kesimde ise yer alan kızılçam (*Pinus brutia*) ormanları arasında ve bazende bu türlerle birlikte 1500-1600 m. yükseltiye kadar yayılış gösterirler.

Güneybatı Anadolu'da, Türkiye'de yetişen 18 farklı meşe türü içerinden 11'i (*Quercus vulcanica*, *Quercus aucheri*, *Quercus infectoria*, *Quercus frainetto*, *Quercus pubescens*, *Quercus ithaburensis*, *Quercus cerris*, *Quercus trojana*, *Quercus libani*, *Quercus coccifera*, *Quercus ilex*) yaşama imkanı bulmuştur. Güneybatı Anadolu'da yayılış gösteren meşeler içerisinde en yaygın olanı kermez meşesidir (*Quercus coccifera*). Bu tür genel olarak yıllık ortalama sıcaklığın yaklaşık 16°C civarında ve yıllık ortalama yağışın ise 500-600 mm arasında olduğu alanlarda daha fazla yer aldığı görülür. Deniz seviyesinden başlayıp yer yer 1600 m yüksekliğe kadar çıkan alanlarda görülen kermez meşesi Akdeniz ikliminin görüldüğü alanların sınırında yetişen iklim türüdür. Yetiştirme alanlarında kızılçam (*Pinus brutia*), sandal (*Arbutus andrachne*), ardıç (*Juniperus*), zeytin (*Olea europea*) ve defne (*Laurus nobilis*) türleri yayılış gösterir. Bölge genelinde meşelerin ağaç formunda ve saf orman topluluklarını oluşturduğu alanlar ise tahripten korunduğu sahalarda ortaya çıkmaktadır.

Güneybatı Anadolu'da doğal olarak yetişen meşe türlerinden karnak meşesi (*Quercus vulcanica*) ve boz pırnal meşesi (*Quercus aucheri*) Türkiye için endemik olup IUCN risk kategorisine göre "LC" (least concern) sınıfına girmektedir (Ekim vd., 2000; IUCN, 2001).

Yapraklarını dökmeyen bir meşe türü olan boz pırnal meşesi (*Quercus aucheri*), çalı veya 10 m' ye kadar boylanabilen bir ağaçtır. Sürgünler üzerinde eşit aralıklarla dizilen geniş eliptik veya yumurta şeklindeki yaprakları 1-4 cm boyunda 1 ve 1-2,5 cm enindedir (Davis, 1982). Yaprakların üst yüzü genellikle tüysüz, alt yüzü ise boz renkli tüyler ve ince bir mum tabakası ile örtülmüştür. Yaprak sapları yok denecek kadar kısa olan boz pırnal meşesi (*Quercus aucheri*)' nin meyveleri de sapsızdır (Davis, 1982).

Boz pırnal meşesi (*Quercus aucheri*), Güney Batı Anadolu' da Kuşadası Körfezi ile Antalya Körfezi arasındaki alanda kıyıya yakın yerlerde yetişme ortamı bulmuştur. Bu alanda Boz Pırnal meşesi'ne Karacadağ (Kuşadası), Çine vadisi, Söke, Milas çevresinde hafif tepelik alanlarda, Fethiye, Bodrum, Köyceğiz, Kaş, Kalkan,

Kemer’de düz ve düze yakın sahalarda rastlanılmaktadır. Akdeniz iklimine bağlı kurakçıl bir meşe türü olan Boz Pırnal meşesi, Ege ve Akdeniz bölgelerinin kıyı kesimlerinde deniz seviyesi ile 400-500 m arasında terra-rossa toprakları üzerinde, çoğunlukla maki formasyonu içinde tek ağaçlar veya çalı halinde bulunur.

Kuşadası Körfezi kuzeyinde Karacadağ’ ın güney eteklerinde Özdere (Kesre) Köyü kuzeyinde; menengiç (*Pistacia terebinthus*), laden (*Cistus salviifolius*), genişyapraklı akçakesme (*Phylleria latifolia*), zeytin (*Olea europea*), tesbih çalısı (*Sytrax officinalis*) ‘ndan oluşan maki formasyonu içinde 40-50 cm çapı ile ağaç formunda *Juniperus phoenica* ile birlikte görülür (Günel, 1986). Boz pırnal meşesi (*Quercus aucheri*), Teke yarımadası’nda Kaş’ın kuzeydoğusundaki yamaçlarda kıyı ile 500 m’ ler arasında maki formasyonu içinde kermez meşesi (*Quercus coccifera*), zeytin (*Olea europea*), genişyapraklı akçakesme (*Phylleria latifolia*), menengiç (*Pistacia terebinthus*), tesbih çalısı (*Sytrax officinalis*), adaçayı yapraklı laden (*Cistus salviifolius*), keçiboynuzu (*Ceratonia siliqua*), ve zakkum (*Nerium oleander*) ile karışır (Sayhan, 1990).



**Foto 3.** Bafa Gölü Yakınında Bulunan Zeytin Alanı Görülmektedir. Güneybatı Anadolu’da Hem Doğal Olarak Hem De Dikimi Yapılarak Yetişen Zeytin Yer Yer Önemli Alanları Kaplamaktadır.

#### 4.1.2. Çalı Vejetasyonu

Güneybatı Anadolu'da kıyı kesimi ile 1000 metre arasında bulunan alanlar üzerinde genel olarak çalı formasyonları kabul edilen maki, garig ve frigana formasyonları geniş yayılım imkanı bulmuştur (Foto 4). Bunlar içerisinde yer alan makiler özellikle kızılçam ormanlarının alt katında ve tahrip alanlarında çalı formasyonu genellikle maki elemanlarından oluşmaktadır.



*Foto 4. Güneybatı Anadolu'daki Kıyıya Yakın Kesimlerde, Kızılçam Ormanlarının Altında Sık Olarak Zakkum (Nerium oleander- Fotoğraf Köyceğiz Gölü Kıyısından Alınmıştır) Bulunmaktadır.*

Güneybatı Anadolu'da kıyı kesimindeki Akdeniz ikliminin görüldüğü alanlarda yaz kuraklığına dayanıklı ve kışın yaprağını dökmeyen maki elemanları bulunmasına karşılık, yaz kuraklığının azaldığı ve kış sıcaklıklarının düştüğü iç kesimlerde kışın yaprağını döken türlerin sayısı artmaktadır.

## 4.2. AKDENİZ, AKDENİZ ARDI VE İÇ ANADOLU DAĞ KUŞAKLARININ ORMAN VEJETASYONU

Güneybatı Anadolu'da bulunan dağların güneye bakan yamaçlarında 1000–1200 m. ile Akdeniz iklimin görüldüğü iç kısımlarda 1000 m'den itibaren 2000-2200 m'ye kadar olan yükselti kademesinde orman vejetasyonu devam etmektedir. Bu formasyonun Akdeniz fitocoğrafya sınırları içerisinde kalan kesiminde iğne yapraklıların oluşturduğu sedir (*Cedrus libani*), ardıç (*Juniperus excelsa*) ve karaçam (*Pinus nigra*) yer yer karışık yer yer de saf topluluklar oluşturacak şekilde bulunmaktadır. Ayrıca yine bu alanda yer yer 1600 m'ye kadar çıkan meşe ormanları bulunmaktadır.

2000 m. civarında olan orman üst sınırından itibaren başlayan alpin bitki örtüsü formasyonuna geçiş her zaman aynı metrik değeri göstermemektedir. Nitekim orman formasyonunun son bulduğu 2000 m.den sonra da bazı ağaç türlerini (sedir, ardıç) görmek mümkündür. Ancak bu yükseltiden sonra görülen türlerin fizyolojik olarak şekillerinde değişimler görülmektedir. Bu değişimler ise genelde boylarının kısalığı ya da şekillerinin olması gerekenden farklı bir görünümde olmasıyla belirmektedir.

### 4.2.1. Sedir Ormanları

Güneybatı Anadolu'da Akdeniz dağ kuşağı orman vejetasyonu içerisinde bulunan Lübnan sediri'nin doğal yayılış alanı olması nedeniyle Toros sediri (*Cedrus libani*) olarak ta adlandırılmaktadır. Eski Çağ'dan günümüze kadar yapılan yoğun tahribattan dolayı parçalı bir yayılış gösteren Toros sediri (*Cedrus libani*), Teke Yarımadası'nda bulunan Akdağlar ve Beydağları üzerinde, göller yöresinde bulunan Barla Dağı, Davras Dağı, Dedegöl Dağı ve Geyik dağları üzerinde yer yer yoğun ormanlar oluşturarak yayılış göstermektedir (Harita 12, Foto 5). Bu alanlar üzerinde yaklaşık 1000-2000 m'ler arasında sedir (*Cedrus libani*) ormanları bulunur. Bu alanlardaki sedir'in yetişme şartları Akdeniz kıyı kuşağına oranla daha nemli ve serin olup yıllık ortalama sıcaklık 6-15 °C arasında ve en soğuk ay ortalaması 0- -3 °C, en sıcak ay ortalaması 21-25 °C civarındadır. Minimum sıcaklık değeri ise -20 °C'ye kadar düşmektedir. Yağış miktarı 1200 mm'den fazla olmaktadır (Atalay, 1987).



*Foto 5. Beydağları Üzerinde, Avlan Gölü'nün Batısında, Çığlıkara Bölgesinde Akdeniz Havzası'nın En Saf Sedir Ormanları (Cedrus libani) Bulunmaktadır.*

#### **4.2.2. Karaçam Ormanları**

Güneybatı Anadolu'da Akdeniz ile İran-Turan Fitocoğrafya bölgelerinin geçiş alanında 1200-2000 m arasında bulunan karaçam (*Pinus nigra*), denizel etkiden uzak olan karasallığın hakim olduğu orta derecede nem ve sıcaklık isteği olan alanlarda yayılış göstermektedir (Harita 12). Bu ekolojik şartların hakim olduğu alanlarda ise; yıllık ortalama sıcaklıklar 10-8°C, en soğuk ayın ortalama sıcaklığı 2°C, en sıcak ayın ortalama sıcaklığı 20°C civarındadır. Minimum sıcaklık değeri ise -15°C ye kadar düşmektedir. Bu değerler orman üst sınırının bulunduğu 2000 metre civarında; yıllık ortalama sıcaklıklar 2-5°C, en soğuk ayın ortalama sıcaklığı -2 - -4°C, en sıcak ayın ortalama sıcaklığı ~15-17°C, minimum sıcaklık değeri ise -25°C ye kadar düşmektedir. Yıllık ortalama yağış miktarı ise 600 ile 1000 mm arasında değişmektedir. Bu şartların oluştuğu alanlardan özellikle Çal Dağı, Bucak çevresi, Dedegöl Dağı, Sultan Dağları üzerinde saf karaçam (*Pinus nigra*) ormanları görülmektedir (Foto 6).



**Foto 6.** Sultandağları'nın Kuzey Yamaçlarında Karaçamlar (*Pinus nigra*) Yer Yer Saf Ormanlar Oluşturmaktadır.

#### 4.2.3. Ardıç Ormanları

Güneybatı Anadolu'nun çeşitli kesimlerindeki farklı ortamlarda ardıç türleri yetişmektedir. Özellikle katran ardıç (*Juniperus oxycedrus*), cüce ardıç (*Juniperus nana*) ve adi ardıç (*Juniperus communus*) asıl Akdeniz ikliminin görüldüğü alanlarda maki ve garig formasyonu ile birlikte bulunur. Ardıç'lar (*Juniperus excelsa* vd.) Akdeniz ardı iç kesimde ise ağaçcık ve çalı formunda ve Toroslar üzerinde karaçamlarla birlikte ağaç formunda bulunurlar. Akdeniz ile İran-Turan Fitocoğrafya geçiş bölgesinde ise boylu ardıç (*Juniperus excelsa*) ve kokar ardıç (*Juniperus feotidissima*) saf orman formasyonu oluştururlar (Foto 7).

Orman ekosistemi oluşturan ardıç türleri, ekolojik istekleri kısmen karaçam (*Pinus nigra*) ve sedir (*Cedrus libani*)'e benzemektedir. Yıllık ortalama sıcaklıklar 7-8°C, en soğuk ayın ortalama sıcaklığı 0 - -3°C, en sıcak ayın ortalama sıcaklığı 17-18°C civarında olup, minimum sıcaklık değeri ise -20°C ye kadar düşmektedir. Güneybatı Anadolu'da bu şartlara sahip alanlar özellikle Katrancık Dağı üzerinde, Beyşehir Gölü'nün kuzeybatısında ve Emirdağları üzerinde yoğunlaşmıştır.





**Foto 7.** Gölhisar’da Bulunan Kibyra Antik Kenti Gerisindeki 1500-1700 m.ler Arasında Yer Yer Önemli Oranda Ardiç (*Juniperus oxycedrus*) Ormanları Bulunmaktadır.

#### 4.2.4. Meşe Ormanları

Güneybatı Anadolu’daki kışın yaprağını döken meşe türleri özellikle Akdeniz dağ kuşağı ile Akdeniz ardı vejetasyon kuşağında bulunmaktadır. Özellikle 750 ile 1750 m arasındaki iki farklı vejetasyon formasyonu arasındaki geçiş alanını oluşturmaktadır. Dağların kuzeye bakan yamaçları üzerinde ve daha çok nemli alanların bulunduğu ortamlarda lübnan meşesi (*Quercus libani*), mazı meşesi (*Quercus infectoria*) ve saçlı meşe (*Quercus cerris*) bulunur (Foto 8). Bu üç türle birlikte nemli ortamda yetişen bir diğer tür ise kasnak meşesidir (*Quercus vulcanica*). Güneybatı Anadolu’da doğal olarak yetişen meşe türlerinden olan kasnak meşesi (*Quercus vulcanica*) Türkiye için endemik olup IUCN risk kategorisine göre “LC” (least concern) sınıfına girmektedir (Ekim vd., 2000; IUCN, 2001). Güneybatı Anadolu’da özellikle Sultandağları, Kovada Gölü ve Emirdağları üzerinde görülmektedir. Kasnak meşesi (*Quercus vulcanica*) ormanları özellikle bölge genelinde yakacak amaçla önemli oranda tahribata uğramaktadır (Foto 9). Bu nedenle bölgenin en çok tahribe uğrayan ağaç türüdür.



**Foto 8.** Güneybatı Anadolu'nun Kuzey kısmında özellikle Saçlı Meşelerin (*Quercus cerris*) oluşturduğu meşe toplulukları bulunmaktadır (Emirdağları çevresi).



**Foto 9.** Güneybatı Anadolu'da bulunan ve endemik tür olan Kasnak Meşesi (*Quercus vulcanica*) ormanları (Kumalar Dağı-Başören Mevkii-Afyon) yakacak amacıyla önemli oranda tahribata uğramaktadır.

### 4.3. OT FORMASYONU

Güneybatı Anadolu'da yer alan step formasyonu üç temel grupta incelenmesine olanak tanımaktadır. Bunlar step, subalpin vejetasyon, antropojenik step örtüsünden oluşan ot formasyonlarıdır.

Güneybatı Anadolu'da kıyı ardında bulunan iç ve geçiş zonu üzerinde 900-1200 m ler arasında bulunan alanlarda otsu türlerden oluşan vejetasyon hakim durumdadır. Artan karasallık, yükselti ile birlikte sıcak ve kurak sezonun uzunluğu step vejetasyonunun gelişmesine olanak tanımıştır. Afyon, Dinar, Sandıklı, Burdur, Tefenni, Acıpayam, Korkuteli ve Elmalı ovaları üzerinde step türlerine ait otsu vejetasyon hakim durumdadır. Bu sahalarda özellikle pelinotu (*Artemisia*) (Foto 13), kazayağgiller (*Chenopodiaceae*) (Foto 14), buğdaygiller (*Gramineae*), geven (*Astragalus*) (Foto 14), çobanyastığı (*Acantholimon*) (Foto 15), katırtırnağı (*Genista*), Allium, su menekşesi (*Butomus umbellatus*), zerdali diken (*Centaurea solstitialis-type*), *Compositae Subfam. Cichorioideae*, *Compositae Subfam. Asteroideae* türleri hakim durumdadır.

Güneybatı Anadolu'da bulunan alpin bitkiler, özellikle kıyı kesimde 2000, iç kesimlerde 2200 m den sonra başlayan sedir (*Cedrus libani*), karaçam (*Pinus nigra*) ve ardıç (*Juniperus*) orman üst sınırının üstünde yükseltiye sahip alanlar üzerinde görülmeye başlar ve zirve kısımlara kadar devam eder. Bu alanlarda bulunan alpin bitkiler, yükseltinin fazla olması nedeniyle insan etkisine kısmen daha az maruz kalmıştır.

Bu alanlar üzerinde yayılış gösteren ot formundaki bitkilerden en yaygın olarak geven (*Astragalus sp.*) çoban yastığı (*Acathalimon sp.*), sığır kuyruğu (*Verbascum sp.*) (Foto 16), sabun otu (*Saponaria*), şemsiye çiçeği, kadıntuzluğu (*Berberis crataegina*), Ebenus laguroides, sarı kantaron (*Hypericum perforatum*) ve cüce ardıç (*Juniperus nana*) bulunmaktadır.

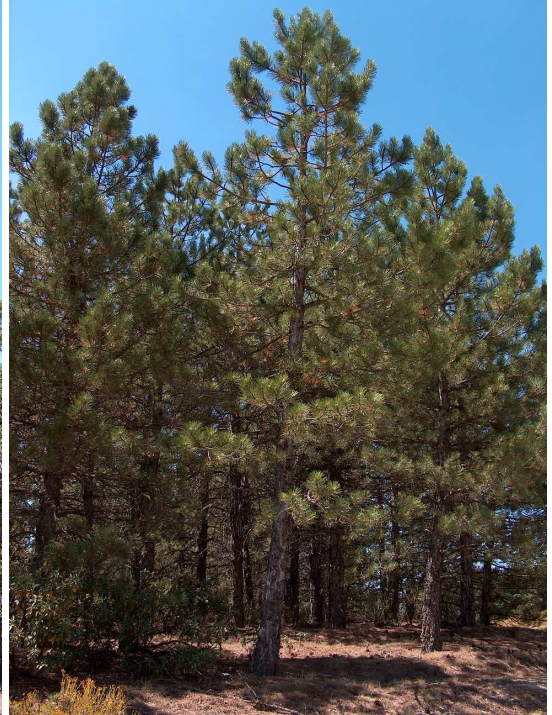
Güneybatı Anadolu Neolitik dönemden günümüze kadar kesintisiz yerleşime sahne olmuş bir bölgedir. Bu yerleşim alanları araştırma alanının geneline dağılmış durumdadır. Bunun sonucunda doğal ortamdaki vejetasyon örtüsünde yaşanan tahribat Anadolu'nun diğer bölgelerinden farklı olarak en eski dönemden günümüze

kadar kendisini hissettirmiştir. Nitekim bu tahribatın günümüzde halen devam etmesi nedeniyle antropojen step sahaları gelişmiştir.

Güneybatı Anadolu'da Akdeniz ardı bölgede ve Akdeniz-Step geçiş bölgesinde bulunan dağ kuşakları üzerinde antropojenik dağ step sahaları gelişmiştir. Bu alanların iklim şartlarını ise yıllık ortalama sıcaklık 7- 10°C, Ocak ayı ortalama sıcaklıkları 0°C civarında iken temmuz ayı ortalama sıcaklıkları 20-22°C olarak hesaplanmıştır. Bu vejetasyon formasyonunun yayılış gösterdiği alanda yıllık ortalama yağış değeri 600- 800 mm civarındadır.

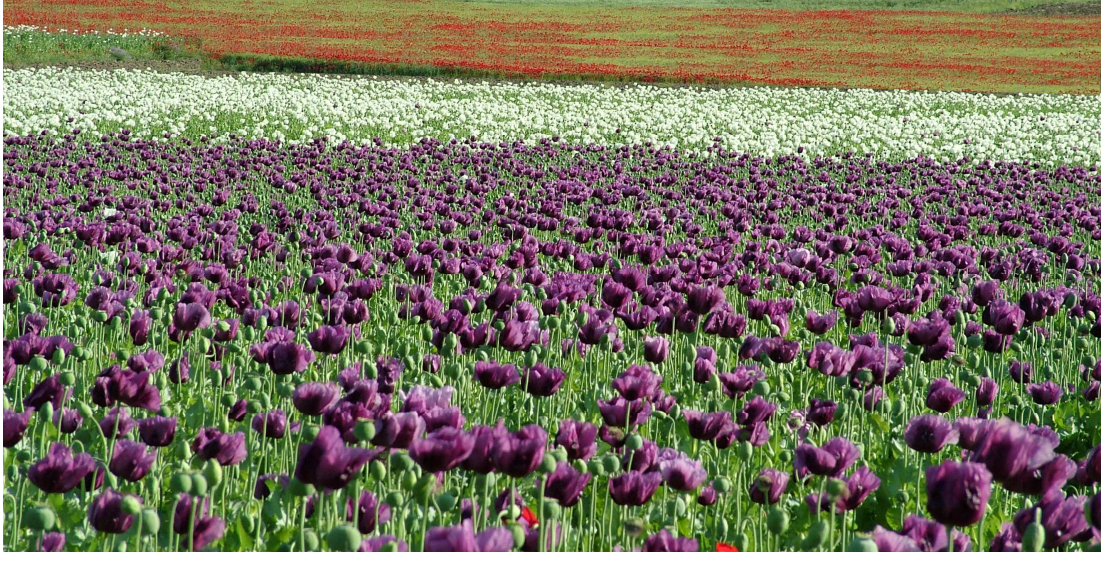
Bu alanların step türleri ile kaplanmasında insan faktörü önemli bir etken olmuştur. Çünkü yer yer parçalar halinde karaçam (*Pinus nigra*) (foto 11), meşe (*Quercus*), ahlat (*Pirus*), ardıç (*Juniperus*) (foto 10) topluluklarının bulunması bu sahaların step formasyonundan ziyade antropojenik etkiler sonucu oluşmuş olduğu göstermektedir. Nitekim Güneybatı Anadolu bu alanlar yüzyıllardan beri yayla olarak kullanılmış ve aşırı otlatma nedeniyle doğal bitki örtüsünün degradasyonuna sebep olmuştur. Bu nedenle bu alanları doğa koşullar ve insan etkileri antropojenik dağ stepleri haline gelmiştir.

Güneybatı Anadolu'da yaygın olarak bulunan bitki türlerine ait bazı fotoğraflar;



**Foto 10.** Boylu Ardıç (*Juniperus excelsa*)

**Foto 11.** Karaçam (*Pinus nigra*)



**Foto 12.** Haşhaş (*Papaver somniferum*)



**Foto 13.** Pelinotu (*Artemisia*)



**Foto 14.** Kazayağıgiller (*Chenopodiaceae*)



**Foto 15.** Geven (*Astragalus angustifolius*)



**Foto 16.** Çoban Yastığı (*Acantholimon*)



**Foto 17.** *Sığirkuyruğu (Verbascum.)*



**Foto 18.** *Niliifer (Nymphaea alba)*



**Foto 19.** *Deniz Börülcesi (Salicornia europaea)*



**Foto 20.** *Limonium effusum*



**Foto 21.** *Daphne oleoides subsp.*



**Foto 22.** *Laden (Cistus laurifolius)*

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

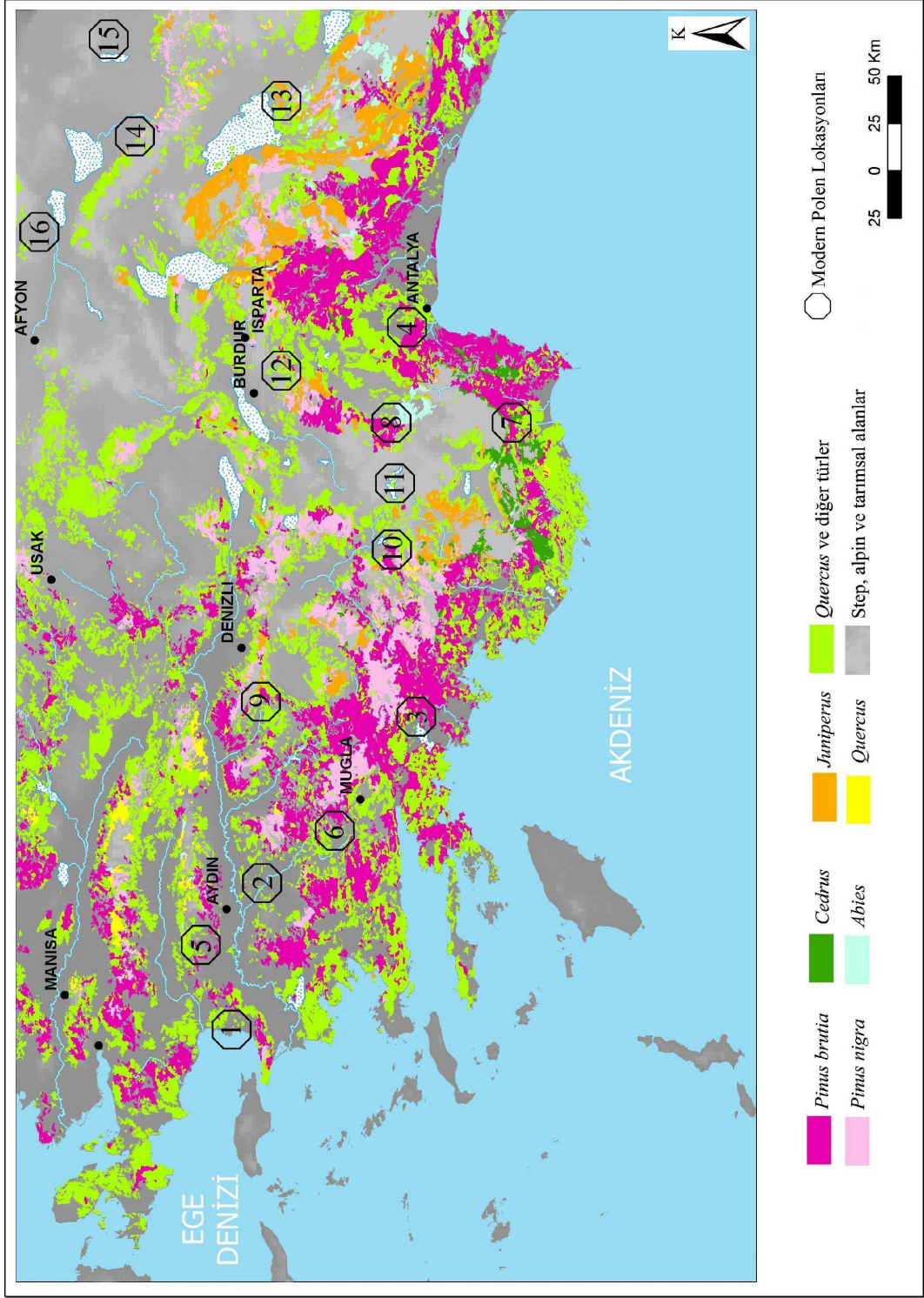
### GÜNEYBATI ANADOLU'DA POLEN VEJETASYON İLİŞKİLERİ

#### 1. MODERN POLEN VE VEJETASYON

Bitkilerden arta kalan kalıntılar arasında yer alan polenlerden özellikle geçmişe ait vejetasyon örtüsü hakkında son derece güvenilir veriler elde edilmektedir (Bradley, 1999). Ancak vejetasyon örtüsünü meydana getiren türler arasında polen üretkenliğine, polen dağılımına ve polenlerin doğal ortamda korunmasına dair özellikler arasında farklar bulunmaktadır. Bu nedenle fosil polenler üzerinden günümüzde var olan bitki türlerinin ve vejetasyon formasyonlarının geçmişten, günümüze gelişimi ve dağılışıyla ilgili doğru ve güvenilir değerlendirmeler yapabilmek için modern polen özelliklerine ait veriye ihtiyaç duyulmaktadır.

Güneybatı Anadolu'da bulunan çok sayıdaki dağ kuşağı, dar ve derin vadi, geniş ova ve plato, iklim koşulları ve vejetasyon örtüsü üzerinde büyük ölçüde etkili olduğu gibi, polen üretkenliğine ve dağılımına da etki etmektedir. Özellikle ortalama 2000 m. yükseltiye sahip dağ kuşakları farklı ortam koşullarının oluşmasına neden olarak kısa mesafe içerisinde çok farklı vejetasyon formasyonlarını ortaya çıkarmıştır. Bu farklılık beraberinde modern polen paternlerinin içeriğini de büyük oranda belirlemiştir.

Güneybatı Anadolu'ya ait modern polen verisi van Zeist vd., (1975), Eastwood, (1997) ve Vermoere vd., (2002) tarafından güncel yosun örnekleri toplanarak oluşturulmuştur (Harita 13). Bölge genelinde yapılan bu analizler, dört farklı alt bölüme ayrılan güncel vejetasyon örtüsü ile ilişkilendirilerek incelenmiştir (Tablo 7). Bunlar: Akdeniz ve Ege Denizi kıyısı boyunca uzanan alanda; Akdeniz (1) ve Akdeniz dağ zonu (2) ile artan karasallık ve yükselti nedeniyle kıyı ardında bulunan Akdeniz ardı (3) ve Akdeniz-step geçiş (4) zonedir (Tablo 8, Harita 13).



**Harita 13.** Güneybatı Anadolu'ya Vejetasyon Ve Modern Polen Örneklerine Ait Lokasyon Noktaları Haritası.



**Tablo 8. Güneybatı Anadolu'da Bulunan Modern Polen Örneklerine Ait Lokasyonların Yükselti Ve Polen Değerleri.**

Vejetasyon Zonları	Akdeniz Bölgesi							Akdeniz-Dag Bölgesi							Akdeniz Ardı Bölge							Akdeniz-Step Geçiş Bölgesi													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30					
Lokasyon	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16																			
Yükselti m.	50	130	20	100	600	650	1050	600	1250	1010	1350	1150	1150	1125	1030	1150																			
AP	66,7	51,3	89,7	97,5	84,3	87,8	92,9	97,1	87,7	90	82,7	56,6	81,2	78,6	26,6	29,9																			
NAP	33,3	58,7	10,3	2,5	15,7	12,2	7,1	2,9	12,3	10	17,3	43,4	18,8	21,4	73,4	70,1																			
<i>Pinus</i>	30,7	12,9	62	89	46,5	39	6,3	84,7	81,9	75	42,1	33,1	43,1	12,2	17,3	24,4																			
<i>Artemisia</i>	0,3	0,2	0,1	0,4	0,7	0,1	0,9	0,2	0,3	1	0,4	2,9	0,4	2,5	34,3	7,4																			
<i>Chenopodiacea</i>	1,9	1,1	0,4	0,1	1,4	0,6	0,2	0,3	-	2	0,3	0,8	0,1	2	1,5	2																			
<i>Juniperus</i>	0,4	0,1	-	2	0,1	0,1	57,6	-	0,5	2	34,1	7,2	23,5	15,1	4,9	3																			
<i>Cedrus</i>	-	-	-	-	-	-	24,6	-	0,3	0,7	-	-	0,5	-	0,3	-																			
<i>Quercus</i>	21	27,3	7,2	3	20,3	41,7	3,8	4,1	3,3	17	2,7	9,8	0,4	45,1	2,4	1,4																			
<i>Olea</i>	3,6	9	5,4	1	13,3	5,2	0,2	1,4	1,1	0,3	0,5	1,1	-	0,1	0,3	0,2																			

**Kaynak:** Van Zeist vd., (1975); Eastwood, (1997); Vermoere vd., (2002).

### 1.1. ASIL AKDENİZ BÖLGESİ

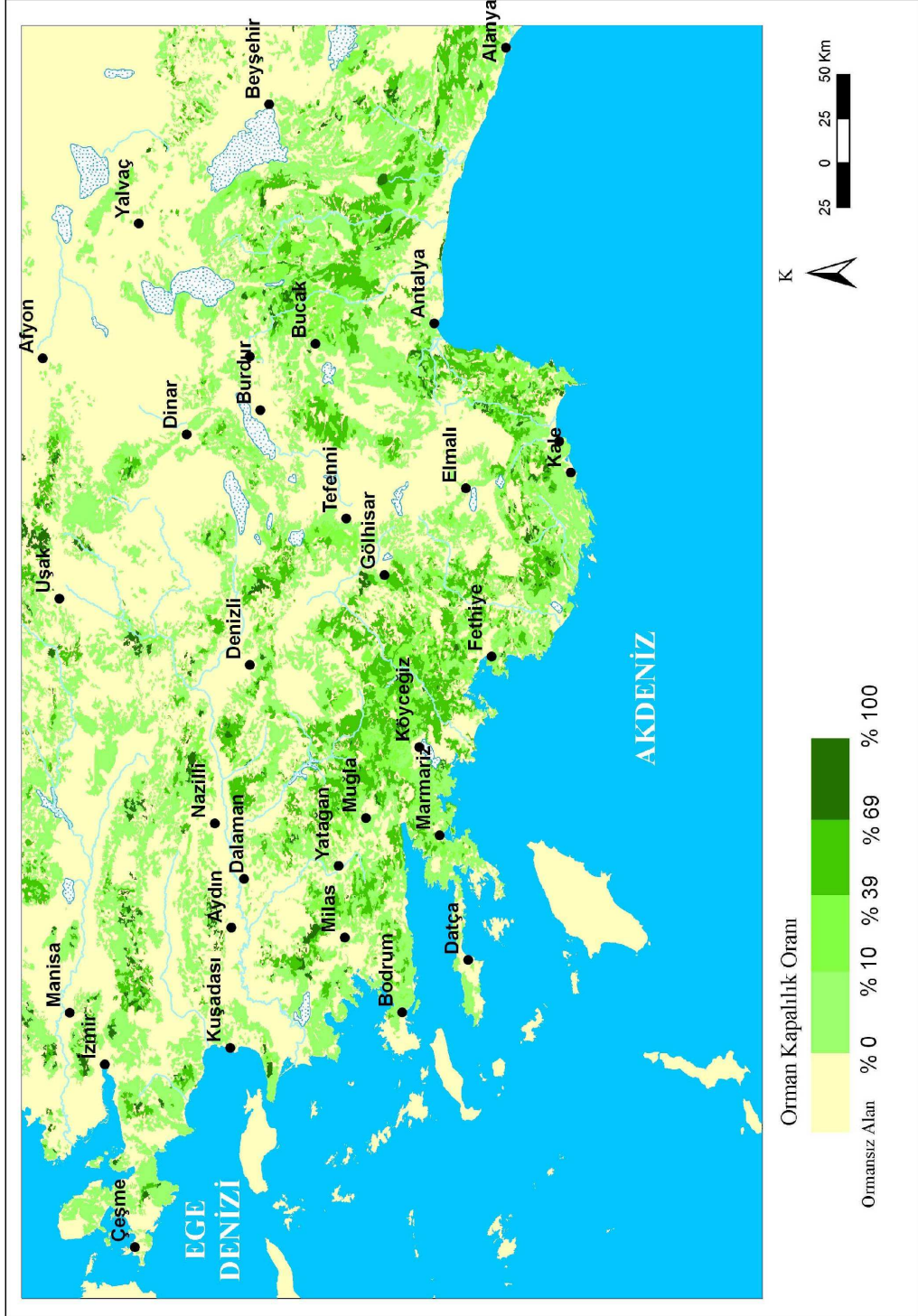
Güneybatı Anadolu'da Akdeniz ve Ege Denizi kıyısını oluşturan sahil kuşağı ve hemen gerisindeki dağların güneye bakan yamaçları üzerindeki (0-800 m. arasında) vejetasyon zonu bulunmaktadır. Bu zon üzerindeki modern polen değerleri içerisinde atropojenik etkinin olmadığı ya da daha az alanlardaki odunsu bitki (AP; arboreal polen; ağaç türleri) değeri % 95 gibi yüksek orana sahiptir (Harita 14). AP içerisinde hakim tür kızılçam (*Pinus brutia*) (% 90-60 arasında) olup onu meşe (*Quercus*) (% 20-5 arasında) takip etmiştir (Şekil 12). Chenopodiaceae (% 4) ve *Artemisia* (%1) otsu bitkinin (NAP; non-arboreal polen)'nin içerisinde yer alan yaygın türlerdir. Antropojenik etkinin arttığı sahalardan alınan modern polen örneklerinde ise AP değeri % 50-70 arasındadır. NAP içerisinde ise Chenopodiaceae (% 4) ve *Artemisia* (%1) oranları aynı kalırken tarımsal ürünlere ve diğer step türlerine ait değerler artmaktadır.

### 1.2. AKDENİZ DAĞ BÖLGESİ

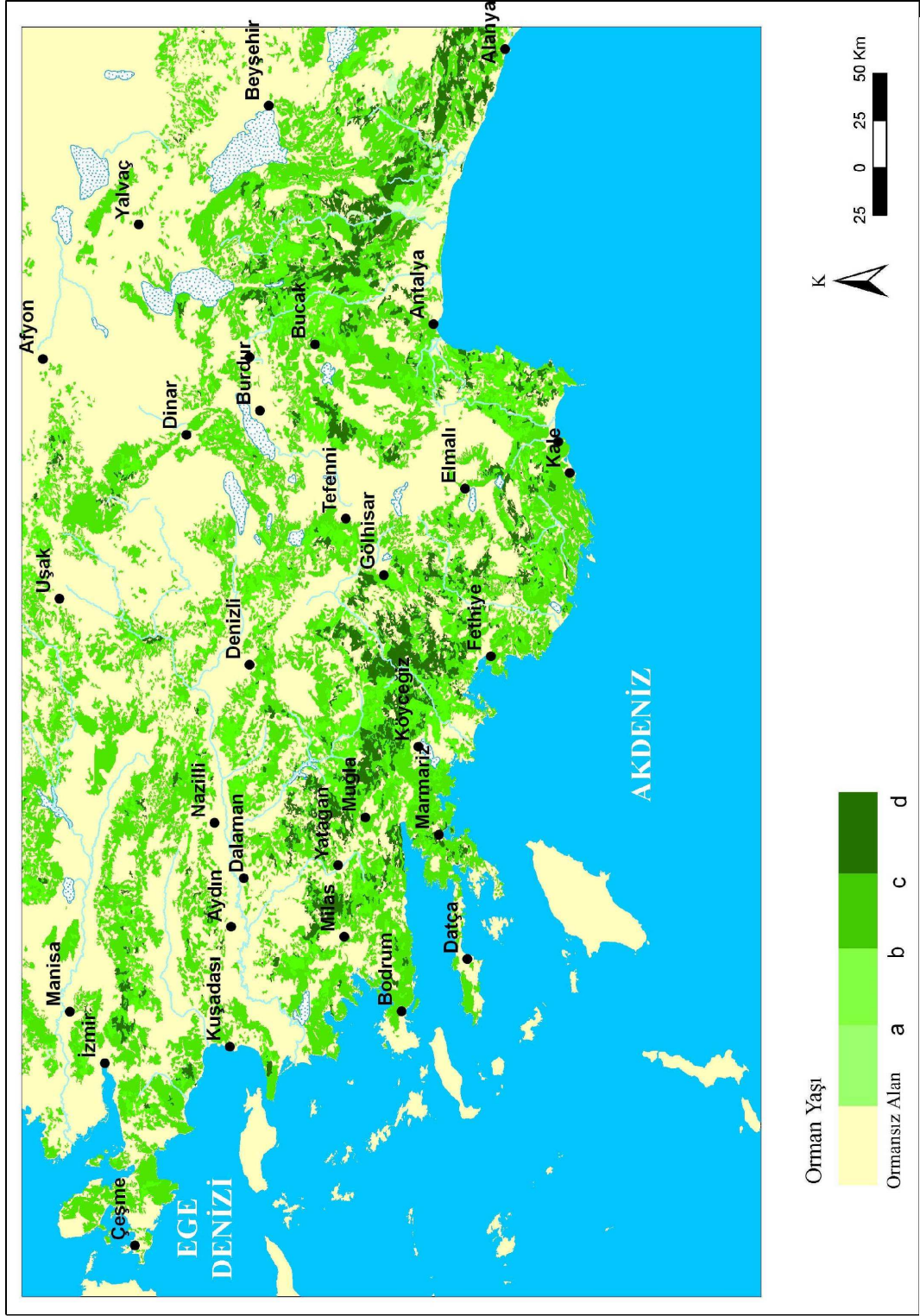
Akdeniz dağ zonu Güneybatı Anadolu'daki dağların güneye bakan yamaçlarında 800 m'den itibaren 2000 m'ye kadar olan yükselti kademesinde ve Akdeniz iklimin görüldüğü iç kısımlarda bulunan vejetasyon zonudur. Kıyıdan itibaren 1000 m'ye kadar olan alanda *Pinus brutia* ve *Pinus nigra*'ya ait modern polen miktarları %10 ile 85 arasında değişmektedir. Özellikle Beydağları üzerinde ise 1000 m'den 2000 m'ye kadar olan sahada modern polen miktarı büyük oranda *Juniperus* (% 57) ve *Cedrus* (% 24) tan oluşmaktadır (Harita 14). Ayrıca bazı dağlık alanlar üzerinde 1600 m'ye kadar çıkan *Quercus* ormanları AP içerisinde yer yer % 40'a kadar ulaşmaktadır. *Artemisia* ve Chenopodiaceae ise ~% 5'lik NAP içerisinde hakim türlerdir (Şekil 12).

### 1.3. AKDENİZ ARDI BÖLGE

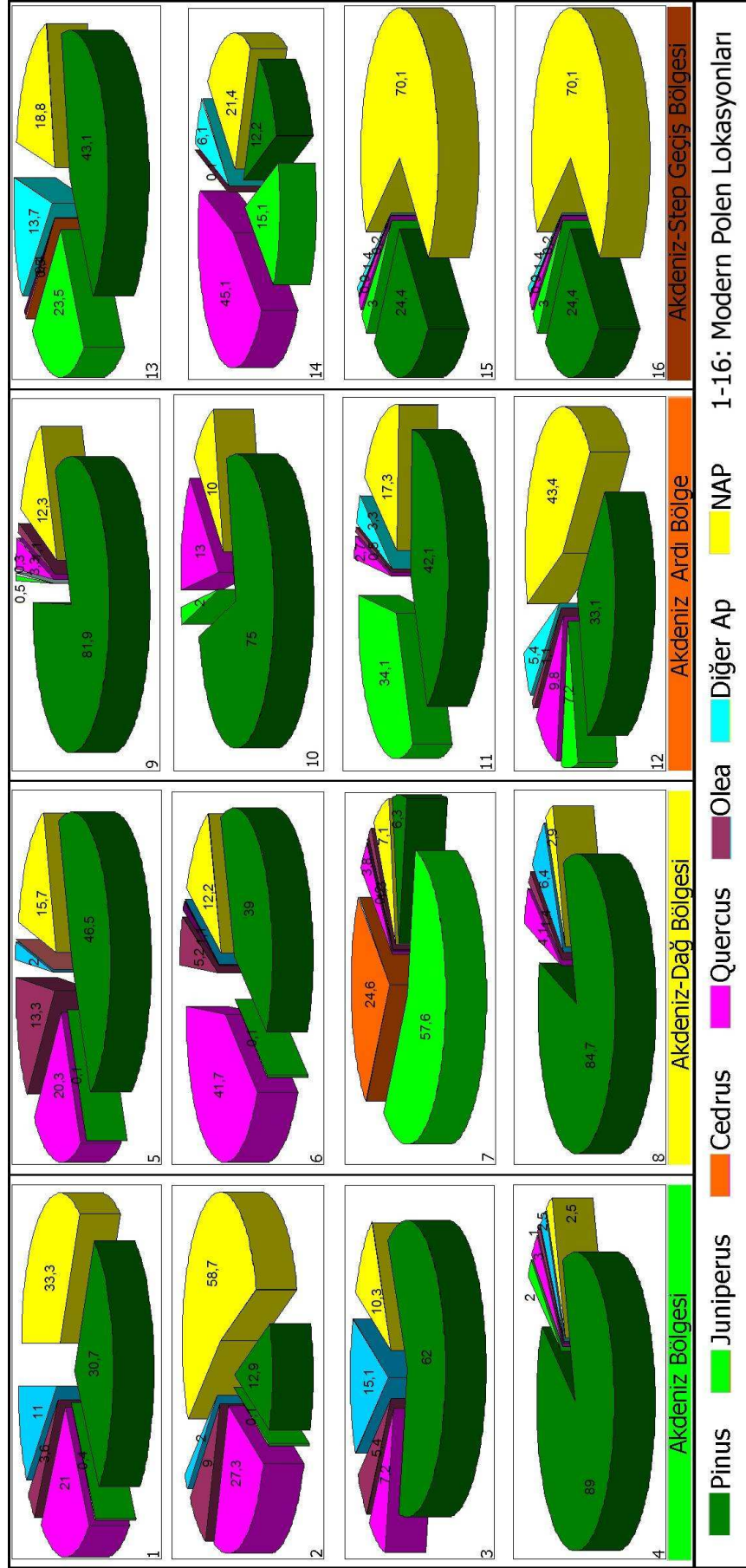
Günümüzde bu vejetasyon bölgesinde önemli tarımsal alanlar olduğu için doğal vejetasyon hemen hemen ortadan kaldırılmış durumdadır. Yükseltinin biraz arttığı dağlık sahalarda ise *Pinus nigra* (% 80-30 arasında,) *Juniperus* (%2-35 arasında) ve *Quercus* (%1-10 arasında) toplulukları görülmektedir (Harita 13-14). NAP içerisinde ise *Artemisia* ve Chenopodiaceae varlığı kıyıdan iç kesime doğru artarak ~% 10'u bulmuştur (Şekil 12).



**Harita 14.** Güneybatı Anadolu'ya Orman Kapalılık Oranı Haritası (Kaynak; Çevre ve Orman Bakanlığı, 2008 verilerinden yararlanılarak yeniden çizilmiştir. )



**Harita 15.** Güneybatı Anadolu'ya Ait Orman Yaşı Haritası (Kaynak; Çevre ve Orman Bakanlığı, 2008 verilerinden yararlanılarak yeniden çizilmiştir. )



Şekil 12. Güneybatı Anadolu'da Bulunan Modern Polen Örneklerine Ait Polen Verileri. Kaynak: Van Zeist vd., (1975); Eastwood, (1997); Vermorel vd., (2002).

#### 1.4. AKDENİZ-STEP GEÇİŞ BÖLGESİ

Akdeniz ile İç Anadolu arasında bulunan geçiş zonunda şiddetli ve uzun kış soğuklarına dayanıklı *Pinus nigra* (% 25-12 arasında,) *Juniperus* (% 3-25 arasında) ve *Quercus* (% 1-45 arasında) orman formasyonları ile step türleri yer almaktadır (Harita 14). Ancak bu bölge günümüzde doğal vejetasyon örtüsünün en fazla tahribata uğradığı ve step türlerinin en fazla orana ulaştığı zondur. AP oranı % 30'a kadar düşerken, NAP içerisinde *Chenopodiaceae*'nin vejetasyon paterni içerisindeki oranı % 2'ten % 30'a kadar yükselmiş, onları *Cerealia* (% 10), *Gramineae* (% 5), *Artemisia* (% 5) izlemiştir.

## DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

### GÜNEYBATI ANADOLU’NUN GEÇ KUVATERNER PALİNOLOJİSİ, PALEOCOĞRAFYASI VE ORTAMSAL DEĞİŞİMLER

#### 1. GEÇ KUVATERNER PALEOCOĞRAFYASI

Yaklaşık son 2.6 milyon yıllık dönemi kapsayan Kuvaterner’de, yaklaşık 104 defa tekrarlanan iklim değişiklikleri ve bunun sonucu olarak yaşanan büyük ortam değişimleri ve etkileri çeşitli yönleriyle araştırmacıların ilgisini çekmektedir. Ancak zamanlaması, genliği ve süresi açısından en ilgi çeken dönem yaklaşık 50 bin yılda genliği gerçekleşen iklim döngüleridir. Kuvaterner genelinde oluşu gibi bu dönemde de kıtasal buz örtülerinin artış ve azalışlarına yol açan küresel boyutta önemli iklim değişiklikleri meydana gelmiştir. Bu periyotta yaşanan ve iklim etkisinde meydana gelen ortamsal değişimler birçok disiplin tarafından incelenmektedir; hatta incelemeler disiplinlerarası işbirliği sayesinde çok daha ayrıntılı olarak yapılmaktadır. Bu çalışmaların büyük bir bölümü literatürde “Kuvaterner Paleoortam Rekonstrüksiyonu” olarak geçmektedir (Love ve Walker, 1997).

Kuvaterner’in özellikle son glasiyal periyodunda bulunan ve Dansgaard-Oeschger döngüsü içerisinde gerçekleşen bin yıl ölçekli ani iklim değişimlerine, “Heinrich buzul ilerlemesi yaklaşımı” iyi bir açıklama getirmektedir (Heinrich, 1988; Dansgaard vd., 1993). Bu dönemlerde ani değişen okyanus-atmosfer arasındaki ilişki, beraberinde meridional ısı akışını ve kuzey enlemlere nem taşınmasını değiştirerek Atlas Okyanus’undaki Termohalin sistemini bozmuştur (Bard vd., 2000). Bu durumun bir sonucu olarak Avrupa ile Anadolu’nun tamamına yakınında soğuk-nemli, soğuk-kurak, soğuk-nemli, sıcak-nemli ve sıcak-kurak şeklinde değişen iklim koşulları hakim olmuştur (Allen vd., 1999; Allen, 2003).

Dansgaard-Oeschger çevrimi içerisindeki Son Buzul Maksimumu (SBM, günümüzden önce 21000-16000 C<sup>14</sup> yılı), Erken Isınma (EI, günümüzden önce 15000- 12700 C<sup>14</sup> yılı), Geç Glasiyal (GG, 12700-10000 C<sup>14</sup> yılı) ve Holosen (günümüzden önce 10000 C<sup>14</sup> yılı) olarak adlandırılan bu ani iklim değişimleri, bitki

örtüsü/vejetasyon gelişiminde ve dağılımında belirleyici temel faktör olmuştur (Bennett vd., 1991; Harrison vd., 1992; Cacho vd., 1999, 2000) .

Zaman ve mekan boyutunda farklılaşan bu değişimler aynı zamanda insan üzerinde de önemli etkiler yapmış ve insan-çevre etkileşiminde anlamlı değişiklikleri beraberinde getirmiştir (Moore vd., 1992; Moore vd., 2000; Sima vd., 2004). Bu dönemler içerisindeki iklimsel etkiler ile birlikte meydana gelen kuraklıklar, volkanik patlamalar, hastalıklar ve göçler, insan yaşam alanını, faaliyetlerini ve de arazi görünümünü büyük oranda değiştirmiştir. Bununla birlikte Holosen öncesi dönemde, doğal ortam ve bitki örtüsü paternini iklim koşulları belirlerken, Holosen dönemi ile birlikte insanın doğal ortam üzerindeki etkisi, iklimsel salınımların mekanizmasındaki doğal işleyişten daha baskın hale gelmeye başlamıştır.

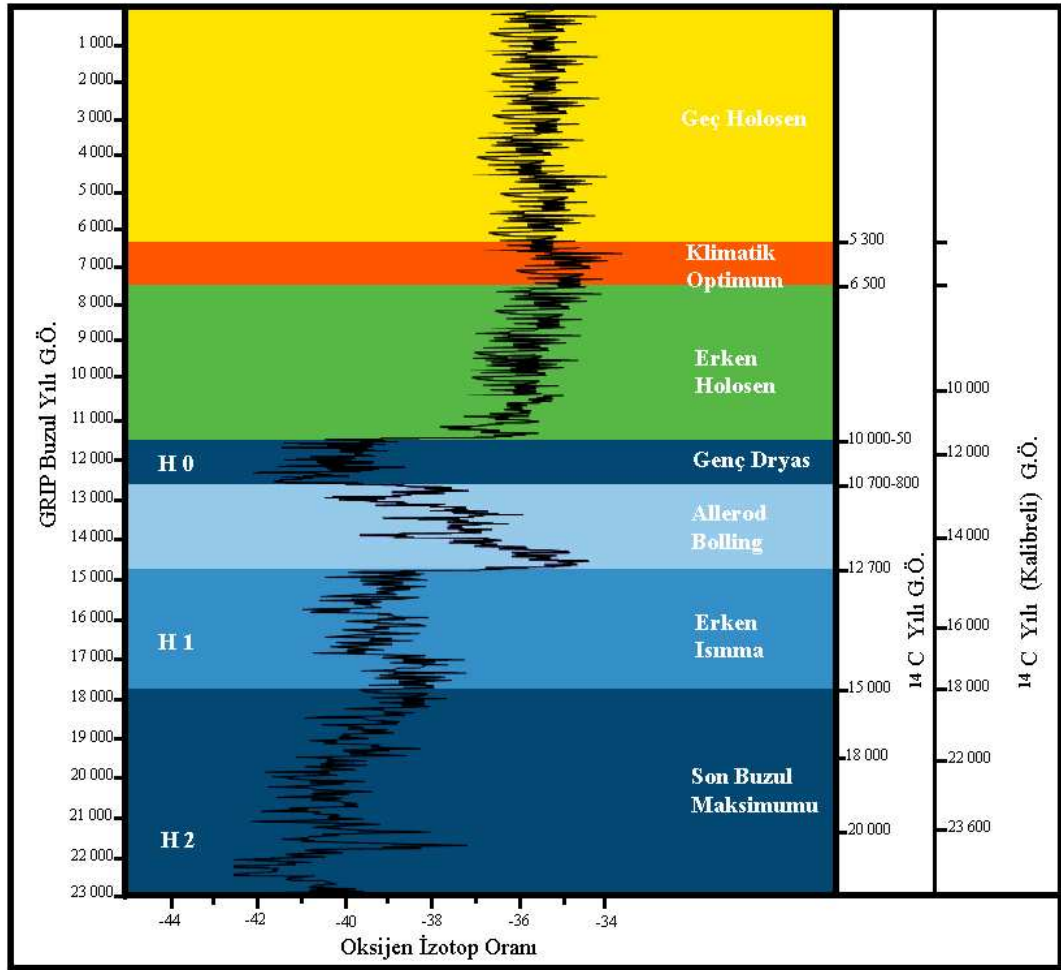
## **2. GEÇ KUVATERNER KRONOLOJİSİ**

SBM'de günümüze kadar olan bölümünü kapsayan lokal ve global çalışmalarda farklı tarihleme teknikleri kullanılarak üretilen kronolojilerin korele edilmelerinde birçok zorluk bulunmaktadır. Çünkü aynı türden çalışmalar, farklı tarihleme teknikleri kullanılarak yapılabildiği gibi, kullanılan tarihleme tekniklerinin hata payları da birbirinden oldukça farklıdır. Ayrıca, Kuvaterner'in bölümlenmesi, periyotlarının süresi ve adlandırılması da bölgeden bölgeye değişmektedir. Bu yüzden tez çalışması sırasında Güneybatı Anadolu'da yapılan polen sondajları dört ana grupta toplanmıştır. Bu gruplara ait polen sondajları üzerinde bulunan radyokarbon yaşları ( $C^{14}$ ) CalPal programı kullanılarak (Danzeglocke, 2010) kalibre edilmiştir. Daha sonra hem radyokarbon yaşları hem de kalibreli radyokarbon yaşları Son Buzul Maksimumu'ndan günümüze doğru olacak şekilde Grönland buzul stratigrafik yılına adapte edilmiştir. Böylece çalışmamızda yaşlandırma metotları birleştirilerek kronolojiden ve denetleştirmeden doğabilecek sorunlar büyük ölçüde giderilmeye çalışılmıştır.

Kuşkusuz, glasiyal ve interglasiyal periyotların arasındaki değişim düz ve tek yönlü değildir. Bu hızlı değişimler serisi soğuk ve ılık periyot olduğu gibi, uygun nem koşulları ile de ilgilidir (Walker vd., 1999; Isarin ve Renssen, 1999). Arka arkaya sıralanan iklimsel salınım ile karakterize olan bu dönemler Greenland'dan ve okyanus tabanlarından elde edilen yüksek çözünürlüklü Oksijen İzotop Katı (OİK)



eğrileri ile kolaylıkla tanımlanabilmektedir (Dansgaard vd., 1993) (Şekil 13). OİK entegre edilen  $C^{14}$  kronolojisine göre SBM G.Ö. ~21 bin ile 18 bin yılları arasında yaşandıktan sonra buzul gerilemesi başlamıştır. Günümüzden 12 700–10 800/700  $C^{14}$  yıl öncesinde ise ani bir sıcaklık yükselişiyle belirtilen ve Allerød-Bolling olarak bilinen sıcak bir dönem yaşanmıştır. Bu ısınma dönemi Avrupa'nın pek çok bölgesinde birçok dolaylı kayıt ile belirlenmiştir (Atkinson vd., 1987). Bu sıcak dönemin ardından G.Ö. 10 750  $C^{14}$  yıllarında



**Şekil 13.** Grönland Buzul Sondaj Projesi İle (The Greenland Ice Core Project; GRIP) Grönland'dan Alınan Buzul Sondajındaki (Johnsen Vd., 1997; Dansgaard Vd., 1993)  $\Delta^{18}o$  Kaydındaki GRIP Yılına Dayalı Oksijen İzotop Profiline Göre, 11 İle 23 Bin Yılları Arasındaki Stadiyal Ve İnterstadiyal Dönemleri Kayıtları Gösteren Son Buzul Maksimumu Ve Holosen Jeokronolojisi (Walker Vd., 1999; Isarin ve Renssen 1999'dan Değiştirilerek Tekrar Çizilmiştir).

sıcaklık değerleri tekrardan düşüğe geçmiş ve Genç Dryas dönemine başlamıştır. Bu dikkate değer ve etkileri oldukça net görülen dönem ise ani bir şekilde 10000 C<sup>14</sup> yılı önce Holosen döneminin başlamasıyla son bulmuştur. Bu kronolojik dönemler içerisinde özellikle farklı üç önemli dönem olan 6000, 10000 ve 18000 C<sup>14</sup> yılı anahtar periyot olarak üzerinde odaklanılmaktadır. Açıklanan bu kronoloji, günümüz paleocoğrafya çalışmalarında OİK eğrileri ile C<sup>14</sup> kronolojilerinin entegre edilmesiyle sıklıkla kullanılmaktadır (Walker vd., 1999; Isarin ve Renssen 1999; Sánchez-Goñi vd., 2000, 2002). Bu tez çalışmasında genel kabule uygun olarak Anadolu'da yapılmış olan polen çalışmalarının değişimi radyokarbon (C<sup>14</sup>) kronolojisine göre açıklanacaktır (Şekil 13).

Seçilen türlere ait polen diyagramlarının C<sup>14</sup> yaşları arasındaki uyumluluğu sağlamak üzere tüm kalibreli C<sup>14</sup> tarihleri kalibresiz C<sup>14</sup> yaşına çevrilmiştir. Oluşturulan polen datalarında hem fonksiyonel bitki tiplerinin kendi içerisindeki değişimi algılayabilmek hemde Geç Glasiyal global iklim döngülerinin yerel yansımaları belirleyebilmek için Greenland'dan elde edilen yüksek çözünürlüklü OİK (Dansgaard vd., 1993) ile eşleştirilmiştir.

### **3. GÜNEYBATI ANADOLU'NUN HOLOSENE AİT POLEN LOKALİTELERİ**

Geçmiş döneme ait vejetasyon örtüsü için Güneybatı Anadolu'da bugüne kadar yapılan 21 polen çalışması içerisinde 17 lokasyon seçilmiş ve bunlar güncel vejetasyon zonlarına göre değerlendirilmeye alınmıştır (Tablo 9). Seçilen bu 17 istasyondan Bafa, Köyceğiz ve Ova Gölleri, Öküzini Mağarası Asıl Akdeniz Bölgesi'nde; Söğüt, Elmalı, Avlan ve Gölcük Gölleri Akdeniz Dağ Bölgesi'nde; Gölhisar, Pınarbaşı Gölleri ve Gravgaz Bataklığı Akdeniz Ardı Bölge'de; Hoyran ve Beyşehir Gölleri ile Karamık Bataklığı ise Akdeniz-Step Geçiş Bölgesi'nde bulunmaktadır (Harita 16).

#### **3.1. BAFA GÖLÜ**

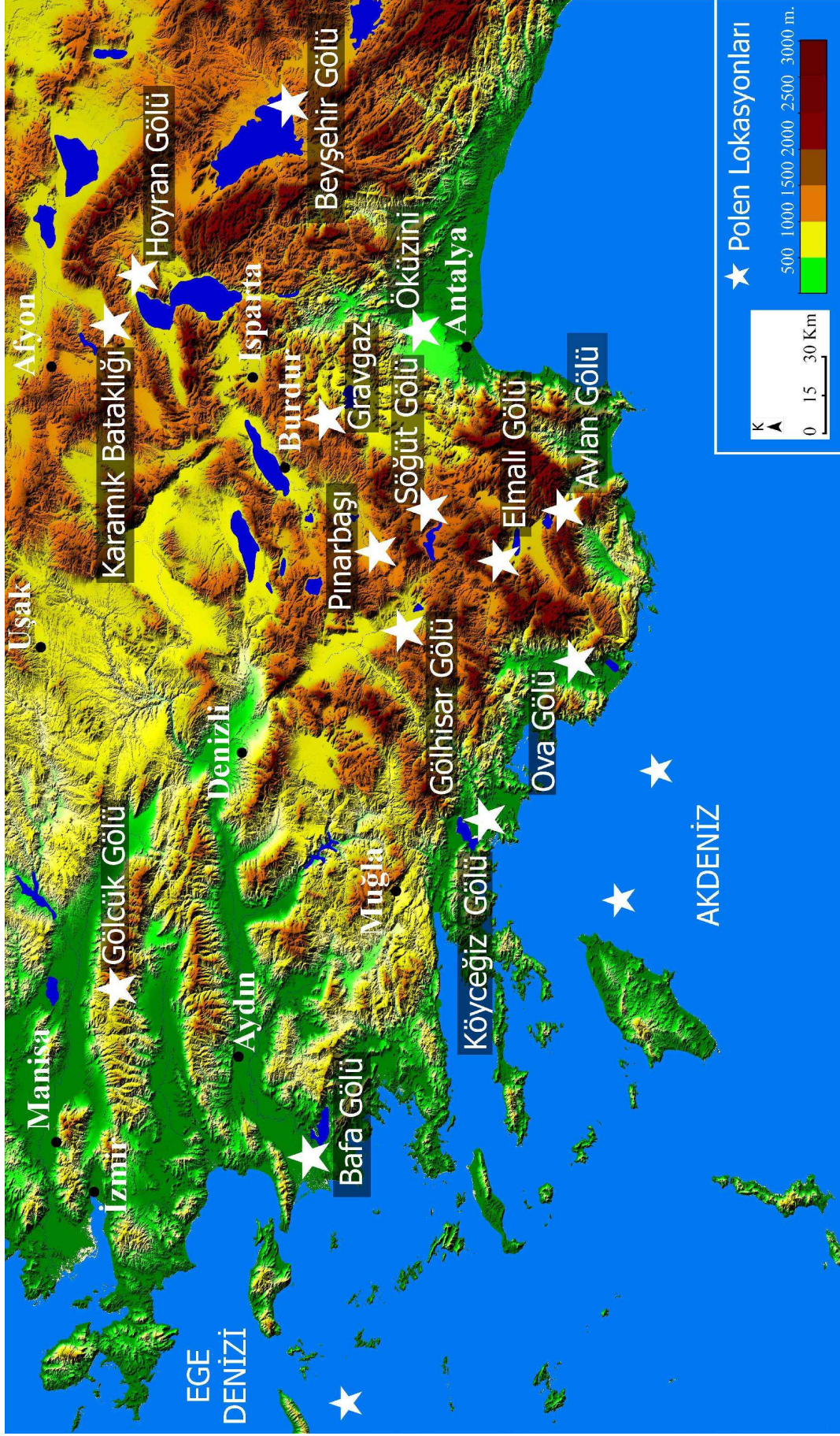
Bafa Gölü, Büyük Menderes Havzası'nın Ege Denizi'ne sınır olan bölgesinde, Aydın ilinin Söke ve Muğla ilinin Didim ile Milas ilçelerinin sınırları içerisinde yer almaktadır. 60 km<sup>2</sup> lik yüzölçümü olan gölün, doğu-batı doğrultusunda uzunluğu 17 km, kuzey güney yönündeki genişliği ise 6 km dir. Daha öncesinde Ege

denizinin sınırları içerisinde olan Latmos körfezinin Büyük Menderes nehrinin taşıdığı alüvyonlar ile dolması sonucu körfezin önü kapanarak Bafa gölü olmuştur (Erol, 1997). Gölün havzası yaklaşık 100 km<sup>2</sup> olup, göl büyük oranda Büyük Menderes Nehri, yer altı suları ve mevsimlik akarsularla beslenmektedir (Foto 23).

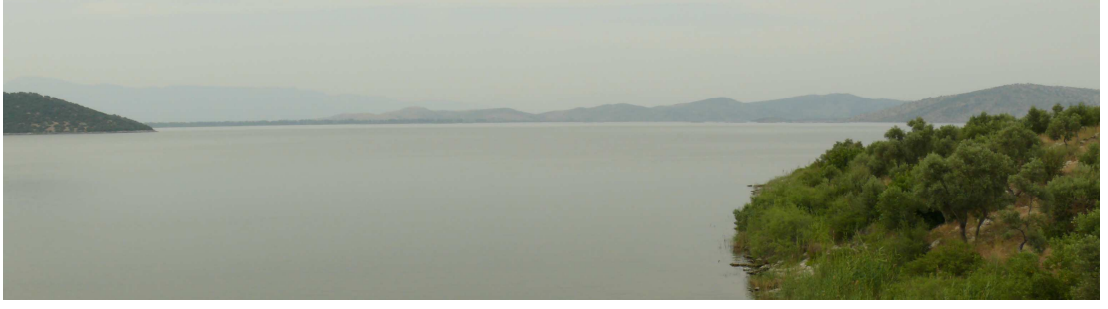
Polen analizi için sondaj Bafa Gölü'nün batı kesiminde yapılmıştır (Müllenhoff vd., 2004). Sondajın derinliği 9.75 m.'dir ve sondaja ait 3 adet C<sup>14</sup> yaşı bulunmaktadır. Ulaşılan son seviyede tarih Orta Holosen'i bulmaktadır.

**Tablo 9. Güneybatı Anadolu Ve Yakın Çevresindeki Polen Kayıtlarının Lokasyon Bilgileri.**

H	Lokasyon	Yük.	Fitocoğrafya Bölgesi	Kaynak
1	Bafa	10	Asıl Akdeniz Bölgesi	Müllenhoff vd., 2004
2	Köyceğiz	1		van Zeist vd., 1975
3	Ege Denizi	0		Yaşar, D., 1994
4	Öküzini	305		Emery-Barbier vd., 2005
5	Akdeniz	0		Rossignol-Strict, 1999.
6	Ghab	400		Niklewski vd., 1970
7	Ova	20		Bottema ve Woldring, 1984
8	Söğüt	1 400	Akdeniz Dağ Bölgesi	van Zeist vd., 1975
9	Elmalı	930		Bottema vd., 1984
10	Gölcük	1000		Sullivan, 1989
11	Avlan	1043		Bottema ve Woldring, 1984
12	Göhlisar	1000	Akdeniz Ardı Bölgesi	Eastwood, 1997.
13	Pınarbaşı	980		Bottema ve Woldring, 1984
14	Gravgaz	1100		Vermoere, 1999
15	Hoyran	950	Akdeniz-Step Geçiş Bölgesi	van Zeist vd., 1975
16	Karamuk Bataklığı	1 000		van Zeist vd., 1975
17	Beyşehir gölü	1 120		van Zeist vd., 1975



Harita 16. Güneybatı Anadolu'da Bulunan Polen Lokasyonları.



*Foto 23. Güneybatı Anadolu'da Asıl Akdeniz Bölgesi Vegetasyon Kuşağı İçerisinde Bulunan Ve Aliivyal Set Gölü Olan Bafa Gölü.*



*Foto 24. Güneybatı Anadolu'da Asıl Akdeniz Bölgesi Vegetasyon Kuşağı İçerisinde Bulunan Büyük Menderes Deltası*

### 3.2. KÖYCEĞİZ GÖLÜ

Güneybatı Anadolu'nun Menteşe yöresinde, Muğla iline bağlı Köyceğiz ile Ortaca ilçeleri arasında geniş bir tektonik çukurluğun deniz tarafından işgal edilmesi ve Dalaman çayının getirdiği alüvyonların körfezin önünü doldurması ile meydana gelmiş bir göldür. Kuzeydoğu-güneybatı doğrultusunda uzanan gölün uzunluğu 15 km genişliği 8 km, alanı 52 km<sup>2</sup> olup, derinliği 20 ila 60 m arasında değişmektedir (Saraçoğlu, 1990). Gölün kuzey kesiminde Gölge Dağı bulunmakta olup, göl oldukça geniş bir havzadan beslenmektedir (Foto 25). Gölün Akdeniz'le olan bağlantısı ise yer yer sazlarla kaplı olan Dalyan kanalı ile sağlanmaktadır (Foto 26).

Köyceğiz Gölü'ne ait sondaj gölün güneydoğusundan alınmıştır (van Zeist vd., 1975). 6.5 m derinliğine sahip sondajın 3 adet C<sup>14</sup> yaşı olup, polen verisi Klimatik Optimuma kadar ulaşmaktadır.



**Foto 25.** Güneybatı Anadolu’da Asıl Akdeniz Bölgesi Vegetasyon Kuşağı İçerisinde Bulunan Köyceğiz Gölü Ve Kuzeyinde Gölge Dağları Görülmektedir.



**Foto 26.** Köyceğiz Gölü’nün Akdeniz’le Olan Bağlantısı İse Yer Yer Sazlarla Kaplı Olan Dalyan Kanalı İle Sağlanmaktadır

### 3.3. OVA GÖLÜ

Ova Gölü, Antalya ilinin Kaş ilçesinde bulunmaktadır. Eşen Çayı’nın taşıdığı alüvyal malzeme G.Ö. 6000 ile 4000 yılları arasında deniz kıyısını doldurması nedeniyle kıyı gerisinde bir körfez oluşumuna neden olmuştur (Öner, 1997). Daha sonra alüvyal birikimin devam etmesi körfezin dolmasına yol açmış ve Eşen ovasının doğusunda Ova gölü lagününün oluşumunu sağlamıştır. Günümüzde tamamen kurumuş olan Ova gölü tarımsal amaçlı kullanıma açılmıştır. Eşen çayının denize döküldüğü noktadan 5 km daha doğuda ise antik Patara kentinin kıyısında küçükte olsa varlığını sürdüren ve Ova Gölü’nün kalıntısı olan Gelemiş gölü bulunmaktadır (Foto 27). Deniz seviyesinden 20 m yüksekte bulunan Ova Gölü’ne ait sondaj verisi 7.5 m derinliğe sahiptir (Bottema ve Woldring, 1984). 2 adet C<sup>14</sup> yaşlandırmasına sahip olan bu sondaj G.Ö. 6500 yılına kadar uzanmaktadır.



*Foto 27. Güneybatı Anadolu'da Asıl Akdeniz Bölgesi Vegetasyon Kuşağı İçerisinde Ve Akdeniz Kıyısında, Antik Patara Şehrinin Kurulduğu Alanda Bulunan Gelemiş Gölü.*

#### 3.4. SÖĞÜT GÖLÜ

Söğüt Gölü Antalya'nın Korkuteli ve Burdur'un Çavdır ilçelerinin sınırları üzerinde, Katrancı ve Akdağlar arasında yer alan çukurluk sahada yer almaktadır. Göl alanı günümüzde tamamen kurutulmuş durumdadır (Foto 28). Eski göl alanının doğu-batı uzunluğu 1 km, kuzey-güney genişliği ise 5 km'dir. Deniz seviyesinden 1345 metre yükseklikte olan göl tabanı suyun drene edilmediği dönemde yaklaşık 40 km<sup>2</sup> lik alan kaplamıştır. Göl Karasu, Bozçay, Geren ve Karaboğaz çayları tarafından beslenmektedir. Ancak kurutma çalışmasında öncede Söğüt gölünün sularının zaman zaman azaldığı ve göl alanının bataklık haline geldiği kaydedilmiştir (Saraçoğlu 1990).

Söğüt Gölü'ne ait sondaj gölün güneydoğusundan alınmış olup 5.35 m derinliğine sahiptir (van Zeist vd., 1975). Sondaja ait 2 adet C<sup>14</sup> yaşı olup, en derin kesimdeki yaşı yaklaşık olarak G.Ö. 20000 C<sup>14</sup> yılına kadar ulaşmaktadır.



*Foto 28. Akdeniz Dağ Bölgesi Vegetasyon Kuşağı İçerisinde, Katrancık Ve Akdağlar Arasında Daha Önce Söğüt Gölü'nün Bulunduğu Saha Günümüzde Kurudur.*

### 3.5. ELMALI/KARAGÖL

Antalya'nın Elmalı ilçesinde, Elmalı ovasının batısında ve Akdağ'ın doğusunda bulunan Elmalı gölü ya da diğer ismiyle Karagöl tarımsal amaçlı olarak 1970'li yıllarda drene edilmiştir. Tektona-karstik bir göl olan Elmalı Gölü alanı içerisinde yer yer suların bulunduğu küçük birikintiler görülebilmektedir (Foto 29).

1980'li yıllarda Bottema ve Woldring tarafından (1984) Elmalı Gölü'nün güneydoğusundan alınan sondaj verisi 3 m. derinliğe sahiptir. C<sup>14</sup> yaşlandırması bulunmamakla birlikte yaklaşık olarak 3500 yıl öncesine kadar gitmektedir.

### 3.6. AVLAN GÖLÜ

Antalya'nın Elmalı ilçesinin sınırları içerisinde, Elmalı ovasının güneydoğu kenarında Beydağları ile Akdağlar arasında yer alan Avlan gölü 8 km<sup>2</sup> lik bir alana sahiptir. 1024 m yükseltide bulunan gölü Akçay beslemektedir. 1970'li yıllarda gölde kurutma çalışmaları yapılmış olmasına karşın günümüzde tekrar gölü oluşturmaya yönelik çalışmalar yapılmaktadır (Foto 30).

Avlan Gölü'ne ait sondaj verisi 2.70 m derinliğe sahiptir (Bottema ve Woldring, 1984). C<sup>14</sup> yaşlandırması bulunmayan sondajın yaklaşık olarak G.Ö. 9000 yılına kadar ulaştığı, çalışmayı gerçekleştiren yazarlar tarafından yapılan diğer çalışmalarda ulaşılan tarihlendirmeler üzerinden tahmin edilmiştir.





*Foto 29. Elmalı İlçe Merkezinin Batısında Ve Akdağlar'ın Doğusunda Bulunan Elmalı Gölü'ne Ait Küçük Bir Sulak Alan.*

### 3.7. GÖLCÜK GÖLÜ

İzmir iline bağlı Ödemiş ilçesinde, Küçük Menderes ve Gediz nehirleri arasında bulunan Bozdağlar'ın yüksek dağ düzlüğü üzerinde 1.5 km<sup>2</sup> kadar büyüklüğünde alüvyal set göldür (Foto 31). Deniz seviyesinden 1050 m yüksekte olan gölün kuzey güney yönündeki uzunluğu 2 km, doğu-batı doğrultusundaki genişliği ise 1 km civarındadır (Vardar, 2009). Gölün ortalama derinliği 3-4 m olup en derin yerin 10 m dir. Göl alanı daha çok kaynak suları ile beslenmektedir.

Gölcük gölüne ait sondaj verisi gölün merkezi kısmından ve en derin yerinden alınmış olup 10 m. derinliğe sahiptir (Sullivan, 1989). Sondaja ait polen verileri yaklaşık olarak G.Ö. 8000 tarihine kadar ulaşmaktadır.

### 3.8. GÖLHİSAR GÖLÜ

Burdur ili 'ne bağlı Gölhisar ilçesi 'de bulunan Gölhisar Gölü, Horzum ve Çavdır çaylarının birleştiği noktada eğimin azalması ve güney kesiminde bulunan dağlık alanın sınır oluşturması ve alçak yerlerin sularla dolması sonucu oluşmuştur (Saraçoğlu, 1990). Deniz seviyesinden 930 m. yüksekte olan gölün en derin yeri yaklaşık 2,5 m. dir. Su yüzey genişliği yaklaşık 4 km<sup>2</sup> olan gölün, kuzey güney yönündeki uzunluğu 2 km, doğu-batı doğrultusundaki genişliği ise 1,5 km dir. Çok küçük havzaya sahip olan gölü sadece mevsimlik akarsular beslenmektedir (Foto 32).



*Foto 30. Akdeniz Dağ Bölgesi Vegetasyon Kuşağı İçerisinde Elmalı Çığlıkara Yöresinde Korumaya Alınmış Saf Sedir Ormanı Gerisinde Görülen Avlan Gölü (Tarih; 08.08.2010)*



*Foto 31. Güneybatı Anadolu'nun Batısında Yer Alan Bozdağlar Üzerinde, Yüksek Dağ Düzlüğü Üzerinde Oluşan Gölcük Gölü.*

Göhlisar Gölü'ne ait sondaj verisi gölün güneydoğu kıyısından alınmıştır (Eastwood, 1997). 8.5 m derinliğe ve 7 adet C<sup>14</sup> tarihlemesi bulunan sondaj, günümüzden 10000 yıl öncesine kadar ulaşmaktadır.



*Foto 32. Güneybatı Anadolu’da Akdeniz Ardi Bölge Vejetasyon Kuşağı İçerisinde, Horzum Ve Çavdır Çaylarının Birleştiği Noktada Oluşan Göhlisar Gölü*

### 3.9. GRAVGAZ BATAKLIĞI

Gravgaz bataklığı Güneybatı Anadolu’nun Göller Yöresinde, Burdur ilinin Ağlasun ilçesinde ve Akdeniz ardi vejetasyon kuşağı sınırları içerisinde bulunmaktadır Deniz seviyesinde 1215 m. yükseklikte yer alan Gravgaz bataklık alanı aynı zamanda Sagalassos antik kentine de komşudur (kentin 20 km güneybatı kesiminde). Sulak alan pek çok farklı alandan çıkan karstik kökenli kaynaklar ile beslenmektedir.

Kuzeybatı-güneydoğu doğrultusunda uzanan Gravgaz Bataklığı’nın uzunluğu 1 km genişliği ise 500 m’dir. Bataklığın kuzey kesiminde Akdağ bulunmakta olup oldukça dar bir havzadan beslenmektedir (Foto 33). Gravgaz Bataklığı’nda ait sondaj sulak olan güneybatısından alınmıştır (Vermoere vd., 2000). 8 m derinliğine ve 5 adet C<sup>14</sup> yaşına sahip olan sondaj Klimatik Optimuma kadar ulaşmaktadır.

### 3.10. HOYRAN GÖLÜ

Hoyran Gölü Isparta il sınırları içerisinde, Dedegöl, Davras, Karakuş, Gelincik ve Sultan Dağları arasında genel olarak kuzey-güney doğrultusunda uzanır. İki büyük polyenin birleşmesiyle meydana gelen gölün kuzey kesimine Hoyran Gölü (Foto 34), güney kesimine ise Eğirdir Gölü denilmektedir (Saraçoğlu, 1990). 460

km<sup>2</sup> olan yüzölçümüne sahip gölün kuzey-güney doğrultusundaki uzunluğu 50 km, doğu-batı doğrultusundaki genişliği ise 3 ile 15 km arasında değişmektedir. Göl genel olarak yakın çevresinden kaynaklanan mevsimlik akarsularla beslenmektedir. Bunlar arasında en önemli olanları Popa, Değirmeni, Akçay dereleridir.



**Foto 33.** Gravgaz Bataklığı Göller Yöresinde, Aǧlasun İlçe Merkezi Ve Sagalassos Antik Kentinin Güneybatısında Bulunmaktadır.

Hoyran Gölü'ne ait sondaj gölün kuzeyinden alınmıştır (van Zeist vd. 1975). 4 m derinliğine sahiptir. Sondaja ait 1 adet C<sup>14</sup> yaşı olup, karotun 4 m. derinlikteki yaşı yaklaşık olarak GÖ 4000 C<sup>14</sup> yılına kadar ulaşmaktadır.

### 3.11. BEYŞEHİR GÖLÜ

Beyşehir Gölü Isparta ili 'nin Yenişarbademli ve Şarkikaraağaç ilçeleri ile Konya ili 'nin Beyşehir ve Höyük ilçeleri arasında bulunmaktadır. Sultandağları ve Dedegöl Dağları arasında kuzey-batı ile güney-doğu yönünde uzanan gölün uzunluğu 45 km ve genişliği 20 km kadardır (Foto 35). 650 km<sup>2</sup> yüzölçümüne sahip olan göl oldukça geniş bir su havzasına sahiptir.

Beyşehir Gölü'ne ait iki adet sondaj verisi bulunmaktadır. Bunlardan birincisi gölün güneydoğu kıyısından alınmıştır ve 5.45 m derinliğindedir (van Zeist vd., 1975; 1991). 15000 yıl öncesine ulaşan ikinci sondaj ise yine aynı bölgeden alınmış olup 10 m derinliğe sahiptir.



*Foto 34. Güneybatı Anadolu'da Akdeniz-Step Geçiş Bölgesi Vegetasyon Kuşağı İçerisinde Bulunan Hoyran /Eğirdir Gölü*



*Foto 35. Dedegöl Dağları'nın Kuzey Kesiminde Bulunan Ve Türkiye'nin En Büyük Tatlı Su Gölü Olan Beyşehir Gölü'nün Kuzeybatıdan Görünüşü.*

### 3.12. KARAMIK BATAKLIĞI

Akarçay Havzası sınırları içerisinde ve Sultandağları'nın batısında Afyonkarahisar ile bağlı Çay ilçesinde yer alan Karamık bataklığı yaklaşık 40 km<sup>2</sup> yüzölçümüne sahiptir. Denizden yükseliği 1001 metre olan sulak alanın zaman zaman alını oldukça daralsa da her mevsim su bulunmaktadır (Foto 36).

Karamık Bataklığı'na ait sondaj verisi bataklığın kuzeybatısında alınmıştır (van Zeist vd., 1975). 6 m derinliğe ve 2 adet C<sup>14</sup> yaşı bulunan sondaj, 20000 yıl öncesine kadar ulaşmaktadır.



**Foto 36.** Güneybatı Anadolu’da Akdeniz-Step Geçiş Bölgesinde Vegetasyon Kuşağı İçerisinde Bulunan Karamık Bataklığı

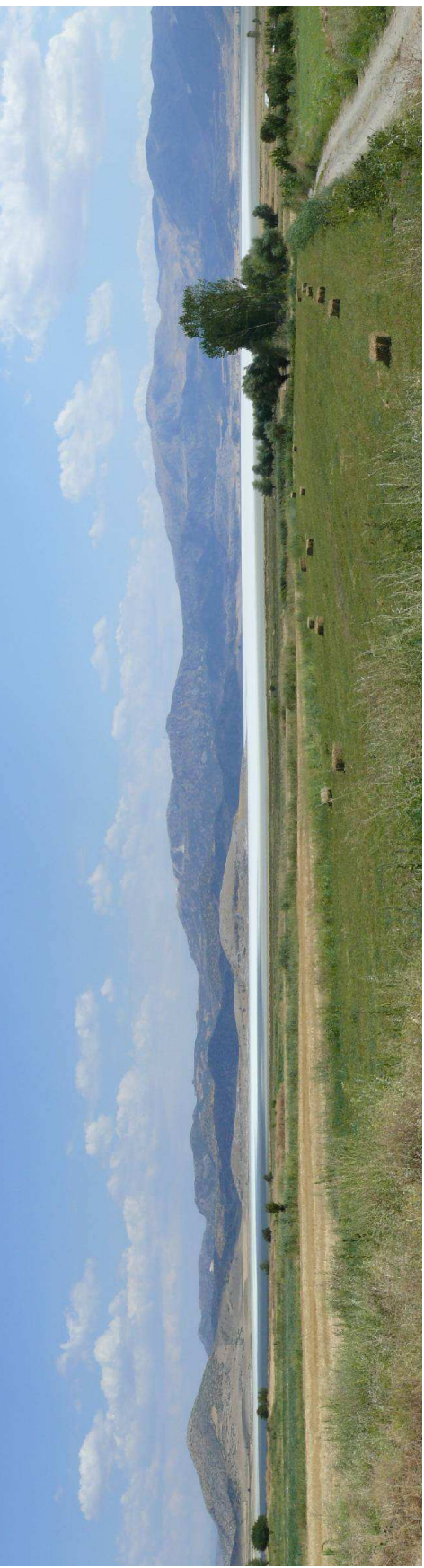
Güneybatı Anadolu’da bulunan ve polen analizine sahip diğer göller ise Burdur ve Yarışlı Gölleri’dir. Ancak bu alanlara ait polen verilerinin sahip olduğu zaman periyodu çok kısa bir dönemi kapsamaması ve çözünürlüğünün düşük olması nedeniyle tez çalışmasında değerlendirmeye alınmamıştır. Bununla birlikte Güneybatı Anadolu’da bulunan ancak polen analizine sahip olmayan önemli göller ise Kovada, Salda ve Işıklı Ilgın’dır.



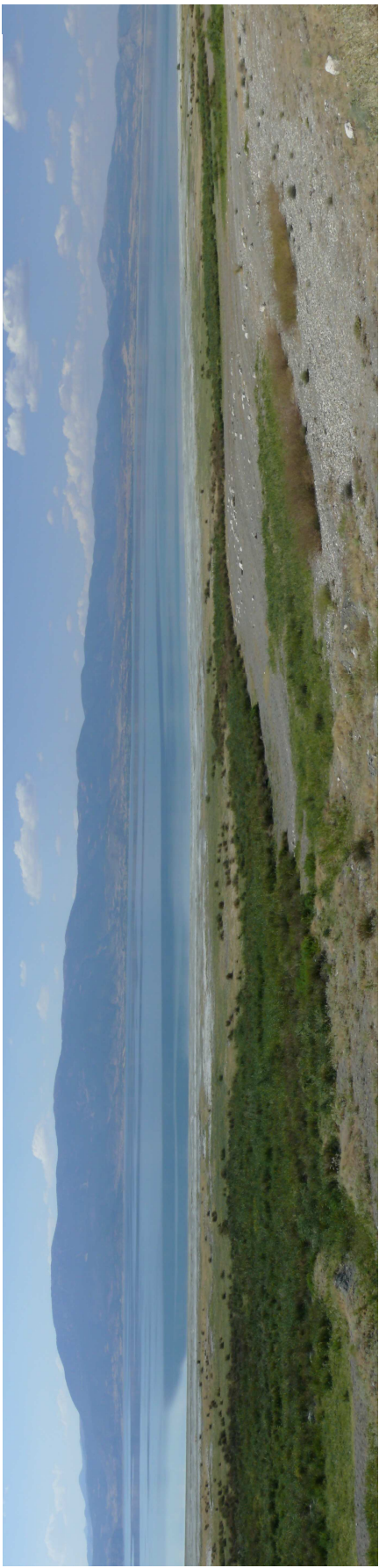
**Foto 37.** Kovada Gölü Eğirdir Gölü’nün Doğal Bir Uzantısıdır. Zengin Ve Büyük Oranda Doğal Bir Bitki Örtüsüne Sahiptir. Yaklaşık 40 Km<sup>2</sup> Yüzölçümü Olan Ve Karstik Çöküntülerden Meydana Gelmiş Olan Gölün Deniz Seviyesinden Yüksekliği 900 Metre Olup Uzunluğu 6 Km, Genişliği 2-3 Km Dir.



**Foto 38.** *Sultan Dağları'nın Kuzeydoğusunda Bulunan Ilgın Gölü Deniz Seviyesinden 1025 m. Yükseklikte Yeralmaktadır. Kuzey-Güney Doğrultusunda Uzunluğu 18km.Doğu Batı Doğrultusunda Genişliği 2-3 Km.Dir*



**Foto 39.** Göller Bölgesinde Bulunan Yarışlı Gölü'nün Su Seviyesi Yıl Boyunca Büyük Değişiklikler Göstermektedir. Yaz Aylarında Büyük Ölçüde Kuruyan Göl Çevresinde Geniş Tuzcul Bataklıklar Ve Çamur Düzlükleri Bulunmaktadır.

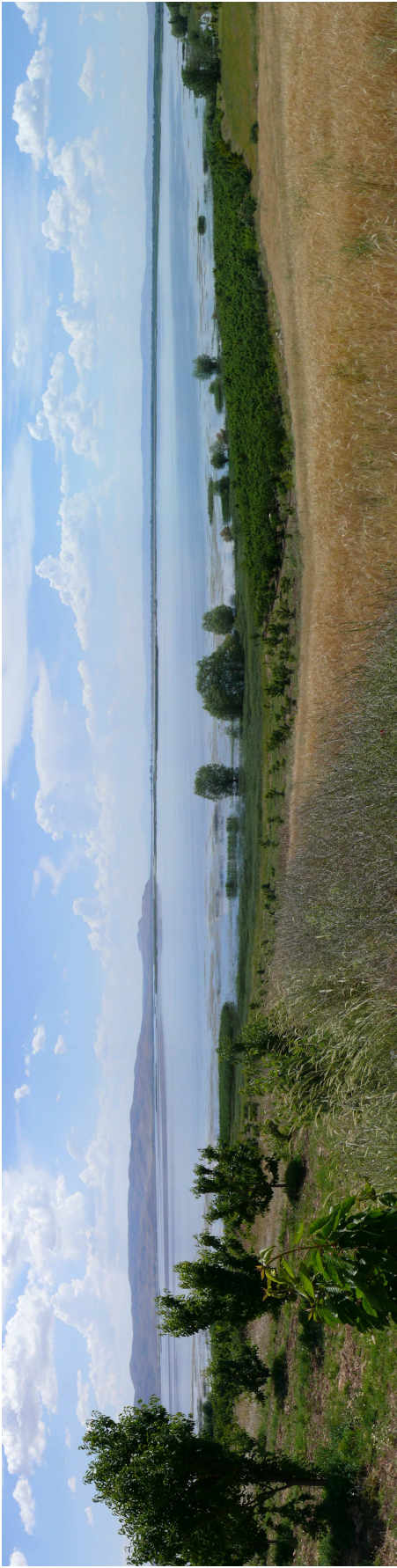


**Foto 40.** Söğüt Dağları'nın Güneydoğusunda Bulunan Burdur Gölü Yaklaşık 200 Km<sup>2</sup> Yüzölçümüne Sahiptir. Uzunluğu 34 Km Ve En Geniş Yeri İse 9 Km Olan Gölün Deniz Seviyesinden Yüksekliği İse 854 M. Dir.





**Foto 41.** Goller Bölgesinde Ve Deniz Seviyesinden 1140 M. Yükseklikte Bulunan Salda Gölü 184 Metreye Varan Derinliği İle Türkiye'nin En Derin Göllerinden Biri'dir. Yaklaşık 44 Km<sup>2</sup> Yüzölçümü Olan Göl, Aynı Zamanda Türkiye'nin En Temiz Ve En Berrak Göl Suyu Özelliğine Sahiptir.



**Foto 42.** Akdağlar'ın Güneybatısında bulunan Işıklı Gölü yaklaşık 65 km<sup>2</sup> yüzölçümüne ve deniz seviyesinden 814 m. yüksekliğe sahiptir

#### 4. GÜNEYBATI ANADOLU'NUN SON VE GEÇ GLASİYAL DÖNEM

Güneybatı Anadolu'da Son Buzul Maksimumu ile Holosen dönemi arasında kapsayan periyoda (günümüzden önce 21 bin yıl ile 10 bin yıl arasındaki periyot) ilişkin sınırlı sayıda polen çalışması (Karamık, Söğüt, Öküzini) bulunmaktadır. Bu çalışmalar içerisinde ise Güneybatı Anadolu'nun paleovejetasyon rekonstrüksiyonuna ilişkin yalnızca bir çalışma bulunmaktadır (van Zeist ve Bottema, 1991). Holosen öncesi bitki örtüsü yapısı hakkında ipuçları vermesi bakımından aşağıda bölge geneline ilişkin yaklaşık son 20 bin yıllık periyoda kısaca değinilmiştir.

Güneybatı Anadolu genelinde, günümüzde olduğu gibi Son Buzul Maksimum dönemi içinde (günümüzden yaklaşık 21-16 bin yıl önce) tekdüze bir vejetasyon ve iklim koşullarından söz edilemez. Bu dönemde, Söğüt, Karamık (van Zeist vd., 1975) ve Öküzini (Emery-Barbier et al., 2005) polen analizlerine ait AP değerlerinde çok düşük bir oran, buna karşın NAP oranlarında ise yüksek bir değer bulunmaktadır. Ayrıca hem AP, hem de NAP içerisinde soğuk ve kurak ortamı karakterize eden türler hakim olmuştur. Her ne kadar elimizde bugün bölgenin tamamını karakterize edecek bu dönem ait veri yoksa da, eldeki kayıtlar soğuk ve kurak iklim koşulları altında step-orman vejetasyonunun gelişmiş olduğu göstermektedir.

Son Buzul Maksimum döneminin ardından gelen Geç Glasiyal içerisinde ise (günümüzden yaklaşık 14 bin ile 12.7 bin yıl önce) Güneybatı Anadolu'daki tüm lokasyonlarda (Karamık, Söğüt, Beyşehir, Öküzini) AP değerlerinde artış ve NAP azalış yaşanmıştır. AP oranları içerisinde sıcak ve nemli ortamı karakterize eden türler hakim olmaya başlamıştır. Geç Glasiyal içerisinde Güneybatı Anadolu genelinde büyük ölçüde orman vejetasyonu için uygun olan iklim koşullarının var olduğu söylenebilir. Ancak günümüzden önce 11000-10000 yılları arasında Dünya genelinde etkili bir şekilde gerçekleşen, soğuk ve kurak iklim koşulları ile karakterize olan Genç Dryas dönemi bulunmaktadır. Bu dönem Güneybatı Anadolu'daki bazı polen kayıtlarında da (Söğüt, Beyşehir ve Karamık) tespit edilebilmektedir (van Zeist vd., 1975; Bottema, 1995). Bu dönemde Güneybatı Anadolu'daki polen verileri, AP oranının toplam polen oranının ancak % 10'unu oluşturduğunu ve geri kalan vejetasyon paterninin kurak ve soğuk iklim koşullarını

yansıtan otsu bitkilerden oluştuğunu ortaya koymaktadır (van Zeist vd., 1975; Bottema, 1995).

## 5. GÜNEYBATI ANADOLU'NUN HOLOSEN DÖNEMİ

Kuvaterner'deki buzul ve buzul arası dönemlerde meydana gelen ortamsal değişimlerin en önemli belirleyicisi kuşkusuz iklimdir. Bununla birlikte iklim değişimleri, vejetasyon paterni farklılığının ve biyolojik çeşitliliğinin temel nedeni olmuştur (Bradley, 1999; Adger vd., 2009). Bu değişimler arasında son soğuk dönemin (Genç Dryas G.Ö. 11-10 bin yılları arası) bitmesi ile başlayan ve yaklaşık 4000 yıl süren Erken Holosen'de iklim ve bitki paterni değişimi, toprak formasyonu oluşumu, faunal göçler gibi önemli ortamsal değişimler yaşanmıştır (Birks ve Birks, 1980; Love ve Walker 1997; Roberts, 2002; Turvey, 2009). Bu dönem ile birlikte sığınma/refüj alanlarında bulunan bitkilerin yayılıma başlaması, günümüz vejetasyon formasyonlarının oluşumunda ve gelişiminde etkin rol oynamıştır (Brewer vd., 2002; Taberlet ve Cheddadi, 2002; Cheddadi vd., 2006). Böylelikle G.Ö. 10000 – 6000 C<sup>14</sup> yılları arasındaki periyotta ağaç türlerinin vejetasyon paterninde hakim olması dünya doğa tarihinin büyük değişimlerinden birini ortaya çıkarmıştır.

Güneybatı Anadolu, Avrupa ve Orta Doğu ölçeğinde bitki sığınma alanları içerisinde en önemli lokasyonlardan biridir. Bu bölgenin farklı noktalarından alınan iyi tarihlenmiş pek çok polen diyagramı (van Zeist vd., 1975; Bottema ve Woldring, 1984; Yaşar, 1994; Eastwood, 1997; Eastwood vd., 1999; Rossignol-Strict, 1999) Erken Holosen dönemi vejetasyon paterni değişimine ışık tutmaktadır. Polen verileri ile gerçekleştirilen vejetasyon rekonstrüksiyonu ise iklim koşullarına açıklık getirdiği gibi aynı zamanda Avrupa ile Orta Doğu arasındaki biyomların ve bireysel bitki taksonomisinin hareket oranlarını ve yönlerini haritalamamıza imkan sağlamaktadır (Brewer vd., 2002; Taberlet ve Cheddadi, 2002; Cheddadi vd., 2006).

Holosen dönemi ile birlikte insanın ortam üzerindeki etkisi doğal değişimlerden daha baskın hale gelmeye başlamıştır (Bottema ve Woldring 1990; Roberts, 2002). Bu dönemde ortaya çıkan kısa (500 yıllık) ve uzun periyotlu (5000 yıldan daha fazla) tarımsal faaliyetlerin izlerini polen kayıtlarında görebilmek mümkündür (van Zeist vd., 1975; Bottema ve Woldring, 1984; Gaillard, 2007).

Özellikle Geç Holosen periyodunda artan tarımsal faaliyetler ile birlikte ortaya çıkan insan etkisi polen diyagramlarındaki fazlalığı ile kolaylıkla tespit edilebilmektedir.

## 5.1. GÜNEYBATI ANADOLU'NUN ERKEN/ORTA HOLOSEN DÖNEMİ VEJETASYON DEĞİŞMELERİ (G.Ö. 10000-6000 C<sup>14</sup> YILLARI ARASI)

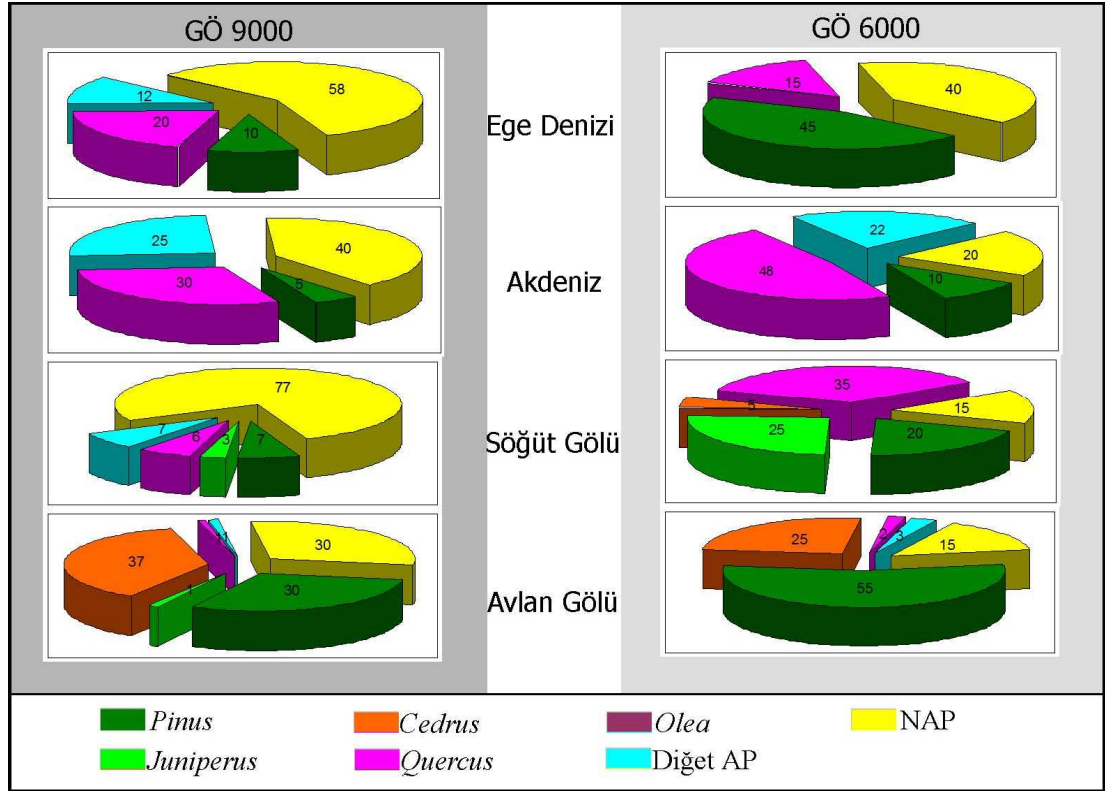
### 5.1.1. Asıl Akdeniz Bölgesi

Güneybatı Anadolu'da Büyük Menderes Deltası'nın batısında bulunan Nikarya Adası'nın güneyinde, Ege Denizi'nin tabanından alınan polen datası, Erken Holosen'de (G.Ö. 9000 C<sup>14</sup> yılı) vejetasyon paterninin % 40'ının AP'den oluştuğunu, hakim ağaç türünün *Quercus* (% 20) ve *Pinus* (%10) olduğunu göstermektedir (Yaşar, 1994) (Şekil 14-19). Bu dönemde serin ve sıcak ortam koşullarını yansıtan diğer türler (*Cedrus*, *Juniperus* ve *Olea*) yok denecek kadar azdır. Chenopodiaceae'nin oranının % 40'ı bulunduğu bir NAP (~ % 60) ortama hakim olmuştur. Bu oranlara göre Erken Holosen döneminin başlarında Güneybatı Anadolu'nun batısında günümüze göre daha soğuk ve kurak ortam koşullarının hakim olmuştur.

Erken Holosen dönemi içerisinde günümüzden 9000 yıl öncesinde başlayan ve 3000 yıl süren periyodun ardından, değişen ortamsal koşullar ile birlikte Ege Denizi çevresinde azalan NAP oranları, yerini % 60'a yakın bir oranla AP'ye bırakmıştır (Şekil 14). Günümüzden yaklaşık 6000 yıl önce vejetasyon paterninin büyük oranda *Pinus*'tan oluşması (% 45) ve *Quercus*'un da (%15) bu dönemde gerilemiş olması, bölgede klimaks orman örtüsünün büyük oranda geliştiğini gösterir.

Köyceğiz Gölü'nün güneyi ile Rodos Adası'nın doğusunda, Akdeniz'in tabanından alınan polen kaydında, ~9000 yıl öncesinde AP oranı % 60 civarındadır (Rossignol-Strict, 1999). AP içerisinde baskın tür olan *Quercus*'u (% 30), *Pinus* (% 5) ve diğer ağaç türleri (% 25) takip etmiştir (Şekil 14-19). Bu dönemde Chenopodiaceae (% 7), *Plantago lanceolata*, Cistaceae ve Cichoriaceae NAP'ın büyük bir kısmını oluşturmaktadır.

G.Ö. 6000 yılında ise Akdeniz’de % 80’e çıkan AP değerleri içerisinde *Quercus* % 48’a kadar yükselirken, *Pinus* (% 10) artan AP değerleridir. Vegetasyon paternindeki bu durum, Kıyı Akdeniz bölgesinde insan etkisinin polen kayıtlarına yansımadağı dönemde bile vegetasyon paterninin yaklaşık % 20’lik bir kısmının otsu ve çalimsı bir örtüden oluştuğunu göstermektedir.

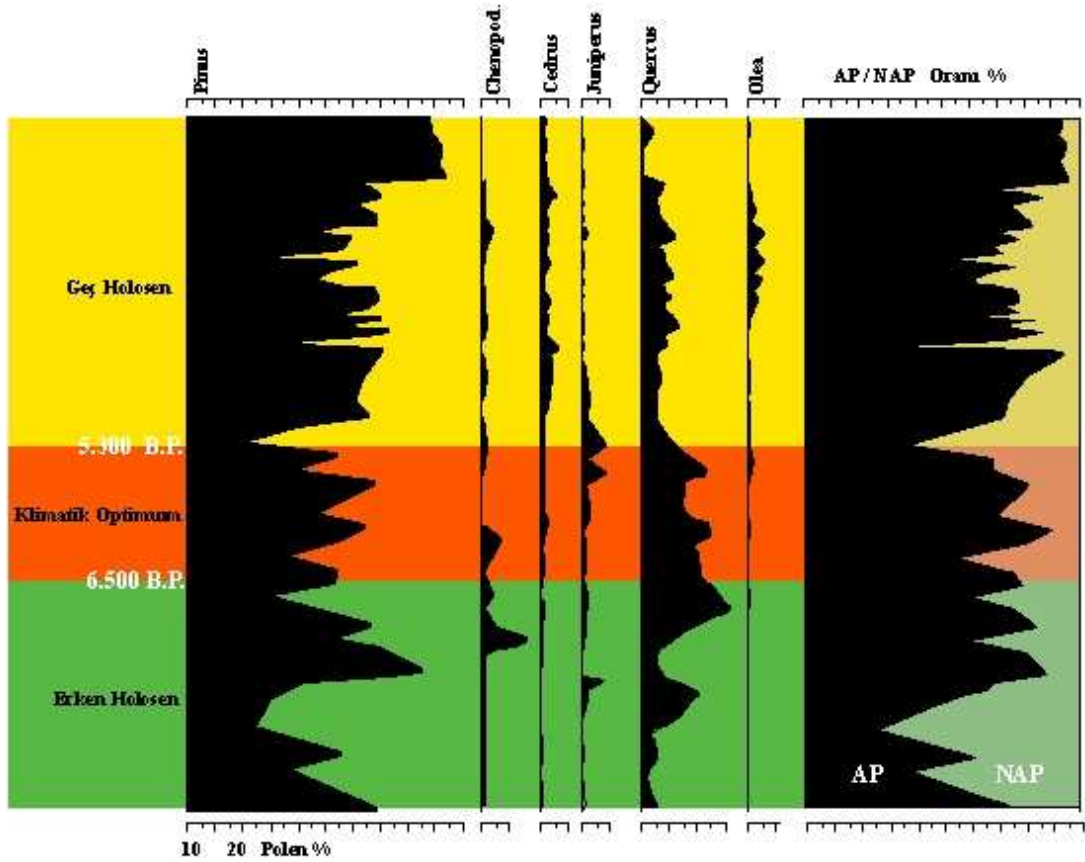


**Şekil 14.** Güneybatı Anadolu’daki Akdeniz Ve Akdeniz Dağ Vegetasyon Zonlarının 9000 Ve 6000 Yıl Öncesindeki Vegetasyon Paternleri Dağılımı (Yaşar, 1994; Rossignol-Strict, 1999; van Zeist Vd., 1975; Bottema ve Woldring, 1984’ten Yararlanılarak Yeniden Çizilmiştir).

### 5.1.2. Akdeniz Dağ Bölgesi

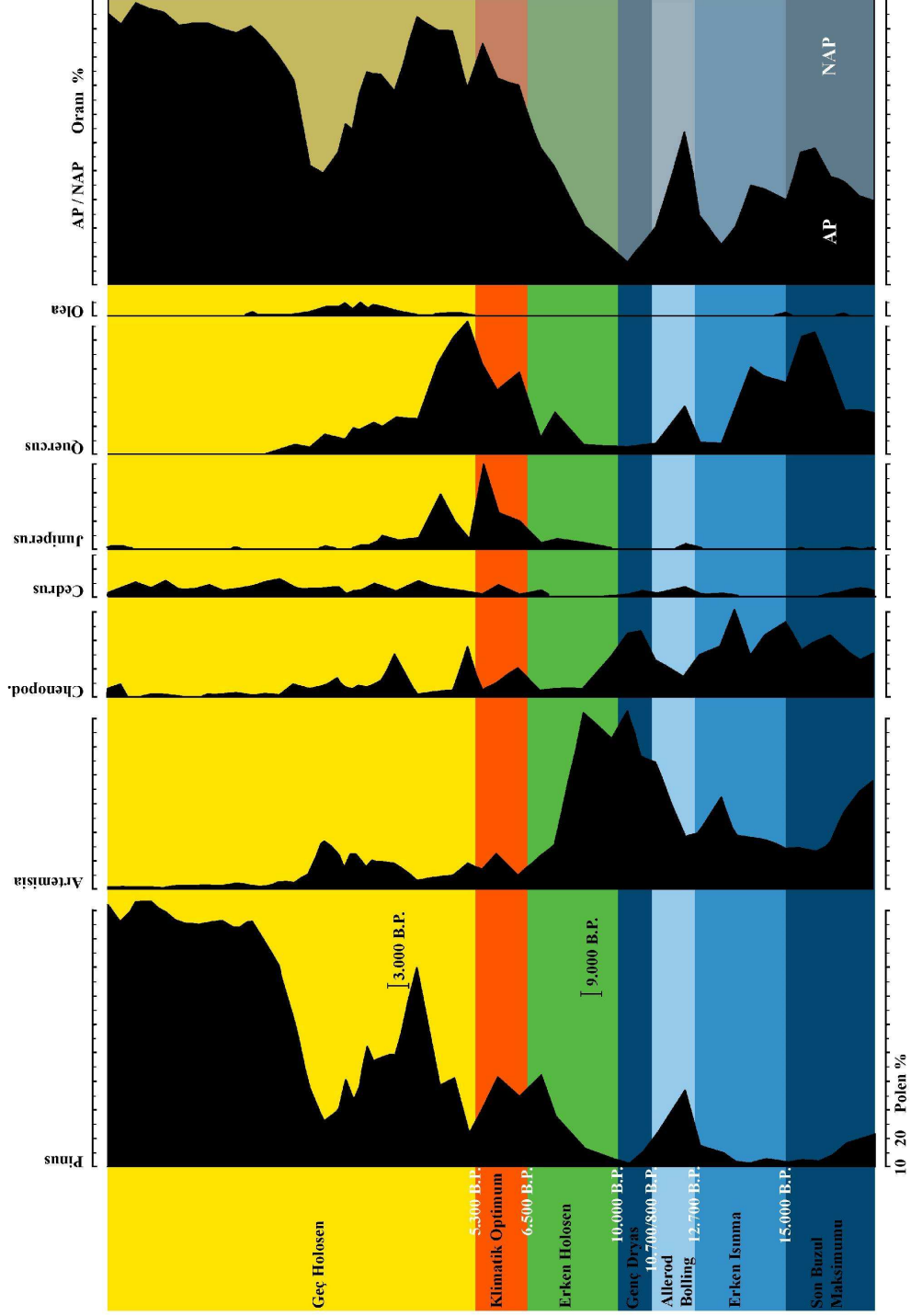
Güneybatı Anadolu’nun dağ zonunda bulunan Söğüt Gölü’ne ait polen verisinde (van Zeist vd., 1975), 9000 yıl öncesinde NAP oranı ~ % 80 olup, *Artemisia* ve *Chenopodiaceae*’nin oranı ~% 50’ye kadar ulaşmıştır (Şekil 19). AP ise *Pinus* (~% 7), *Quercus* (% 6) ve *Juniperus*’tan (% 3) oluşmaktadır. Bu veriler bölgede Erken Holosen’in ilk döneminde dağ zonunda orman örtüsünün henüz gelişmediğini göstermektedir.

6000 yıl öncesine gelindiğinde ise Söğüt Gölü çevresinde AP değerleri 9000 yıl öncesine göre önemli oranla artarak % 85' yükselmiştir. Bu dönemde de hakim ağaç türleri *Quercus* (% 35), *Juniperus* (% 25) ve *Pinus*' tur (% 20). Diğer taraftan NAP içerisinde *Artemisia* ve *Chenopodiaceae*'nın oranının % 15 civarında kaydedilmiştir (Şekil 14-16-19). Bu veriler Erken Holosen'in başlangıcına oranla bölgede vejetasyon paterninin büyük oranda orman örtüsüne geçtiğini ve iklim koşullarının önceki döneme göre farklılaşarak günümüz özelliklerine yakın bir karaktere kavuştuğuna işaret etmektedir.



**Şekil 15.** Gölhisar Gölü'ne Ait Polen Diyagramı İçerisinden Seçilen Fonksiyonel Bitki Türleri Ve AP/NAP Oranları (Eastwood, 1997'den Değiştirilerek Yeniden Çizilmiştir).

Akdeniz Dağ Bölgesinde diğer bir lokasyon olan Avlan Gölü'ne ait polen verisi (Bottema ve Woldring, 1984); ~9000 yıl öncesinde % 70 AP değerine sahiptir. Bu oran içerisinde *Cedrus* (% 37) ve *Pinus* (% 30) payla en fazla orana sahip olan türlerdir (Şekil 14). Ayrıca *Quercus* (% 1) ve *Juniperus* (% 1) bu zaman diliminde çok az



**Şekil 16.** Söğüt Gölü'ne ait Polen Diyagramı İçerisinden Seçilen Fonksiyonel Bitki Türleri Ve AP/NAP Oranları (Van Zeist Vd., 1975'ten Değiştirilerek Yeniden Çizilmiştir)

oranda da olsa görülen türler arasındadır. % 30 oranında olan NAP içerisinde ise *Artemisia* ve *Chenopodiaceae* varlığı ~% 7'yi bulmuştur. 6000 yıl öncesinde ise Avlan Gölü ve yakın çevresinde % 85 gibi yüksek bir oranla AP varlığı görülür. Bu dönemde AP içerisinde baskın tür *Pinus* (% 65) olup onu *Cedrus* (% 25) ve *Quercus* (% 2) takip etmiştir. *Chenopodiaceae* (% 4) ve *Artemisia* (% 1) NAP'ın büyük bir kısmını oluşturmuştur. Vegetasyon paternindeki bu durum, bölge genelinde ~6000 yıl öncesinde iklim koşullarının günümüz Akdeniz iklimine benzer olduğunu göstermektedir.

### 5.1.3. Akdeniz Ardi Bölge

Akdeniz ardi vejetasyon bölgesinde bulunan Gölhisar Gölü'ne ait polen kaydında (Eastwood, 1997) ~9000 yıl öncesinde % 50'yi bulan AP içerisinde, *Pinus* % 40 payla en fazla orana sahip olan tür olmuştur. Ayrıca *Quercus* (% 8) ve *Juniperus* (% 2) bu zaman diliminde görülen diğer ağaç türleridir (Şekil 15-20-21). % 40 oranında olan NAP içerisinde ise *Artemisia* ve *Chenopodiaceae* düşük oranda olup, hakim türler *Gramineae*, *Lactuceae*'dir.

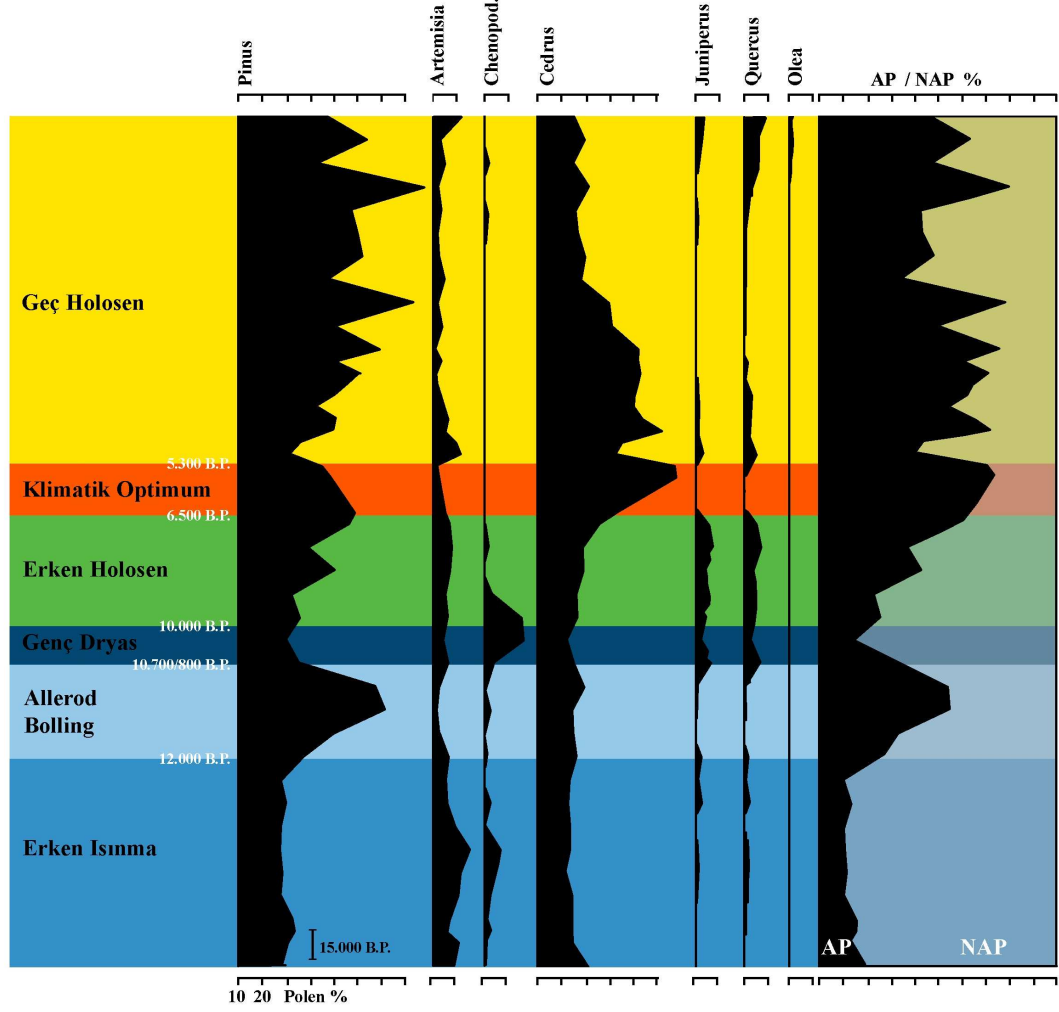
3000 yıllık bir periyodun ardından ~6000 yıl öncesine gelindiğinde Gölhisar polen kaydında AP oranı % 90'a kadar yükselmiştir. AP içerisinde *Pinus* % 65 payla en fazla orana sahip olup *Quercus* (% 20), *Cedrus* (% 3) ve *Juniperus* (% 2) bu dönemde görülen diğer türlerdir. NAP türlerinin içerisinde ise *Artemisia* ile birlikte *Chenopodiaceae*, *Cerealia*, *Gramineae*, *Lactuceae* yine bu dönemde görülen türlerdir. ~6000 yıl öncesinde diğer lokasyonlarda olduğu gibi bu vejetasyon bölgesinin de sıcaklık ve nemlilik koşullarındaki değerlerin orman vejetasyonu için uygunluğunu göstermektedir.

Akdeniz ardi bölgedeki diğer lokasyon olan Pınarbaşı'nda (Bottema ve Woldring, 1984) ~9000 yıl öncesinde % 60'lık AP değeri içerisinde % 50'yi bulan *Pinus* ve % 5'lik *Cedrus* oranı ile Gölhisar'a benzer bir vejetasyon paternine sahiptir (Şekil 20-21). *Artemisia* ve *Chenopodiaceae* ise % 40'lık NAP büyük bir kısmını oluşturmaktadır.

Pınarbaşı'da 6000 yıl öncesine gelindiğinde ise AP değerleri Erken Holosen'e (% 60) oranla oldukça artarak % 95'e yükselmiştir. Bu dönemde de hakim ağaç türü



*Pinus* (% 80) olup, onu *Cedrus* (% 13) takip etmiştir. Diğer taraftan *Artemisia* ve *Chenopodiaceae* gerileyen NAP içerisinde görülen baskın türlerdir. Akdeniz ardında yer alan her iki lokasyonun polen kayıtları bölgede iklim koşullarının orman vejetasyonu açısından optimum seviyeye ulaştığını göstermektedir.

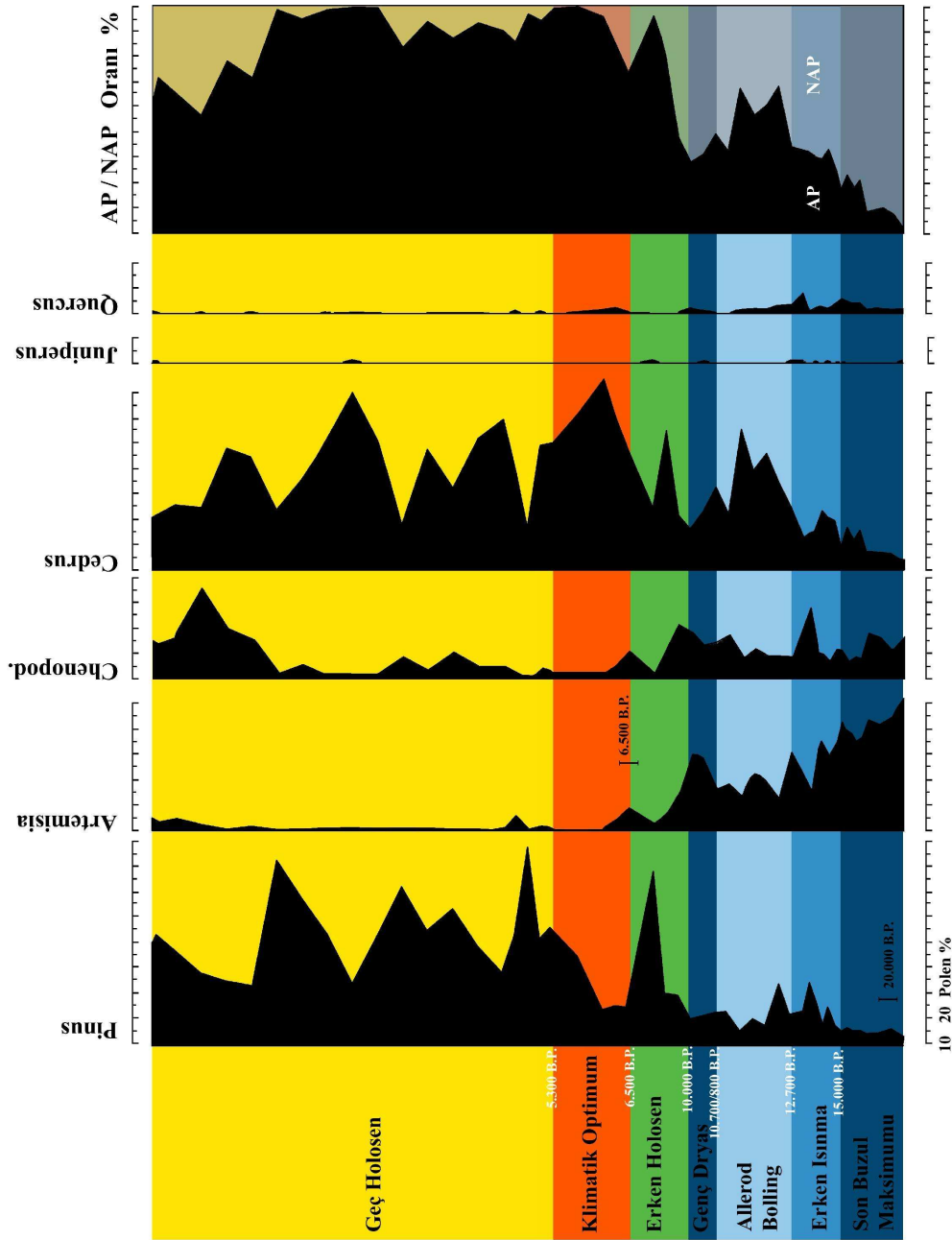


**Şekil 17.** Beyşehir Gölü'ne Ait Polen Diyagramı İçerisinden Seçilen Fonksiyonel Bitki Türleri Ve AP/NAP Oranları (van Zeist Vd., 1975'ten Yeniden Çizilmiştir).

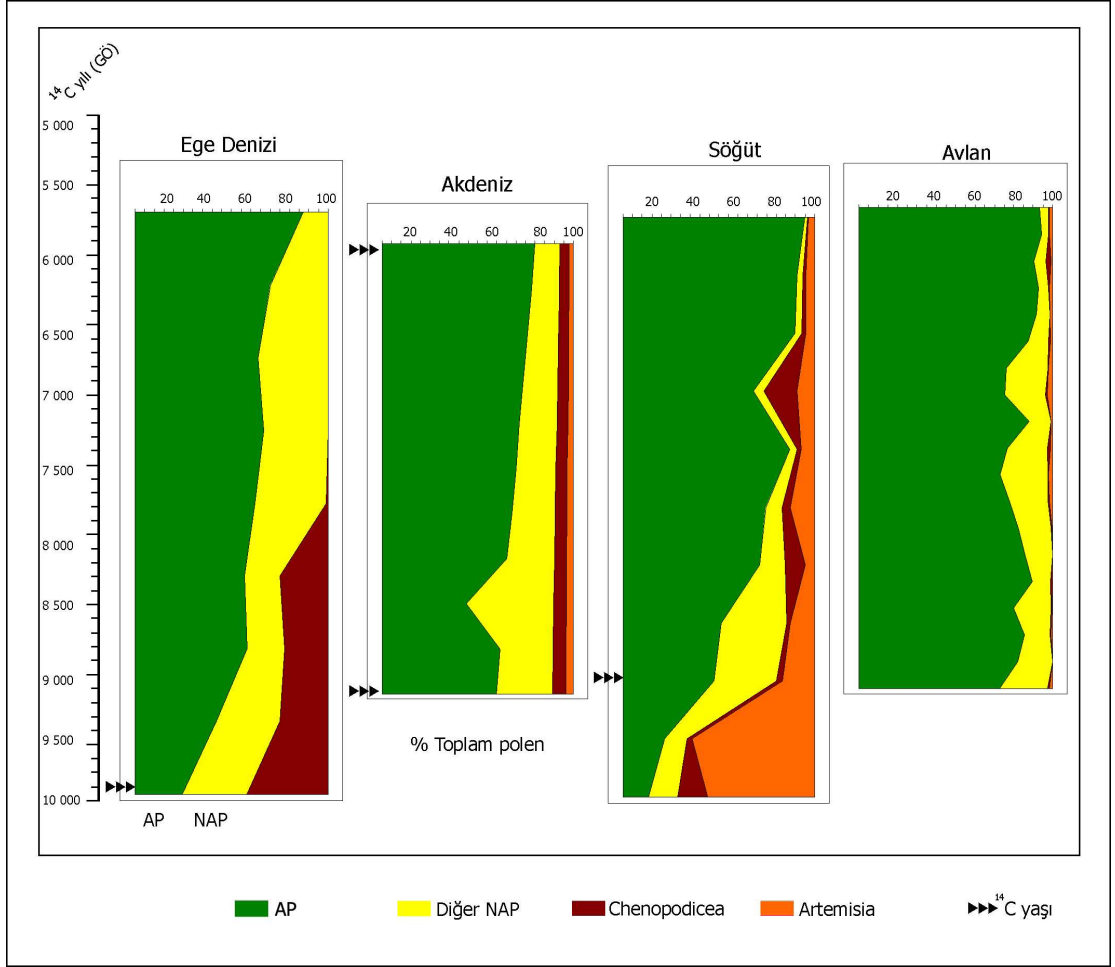
#### 5.1.4. Akdeniz-Step Geçiş Bölgesi

Akdeniz vejetasyonu ile İç Anadolu step vejetasyonu arasında geçiş özelliği gösteren Karamık Bataklığı'na ait polen verisi (van Zeist vd., 1975), 9000 yıl öncesinde vejetasyonun % 55'i NAP'tan oluşmakta, *Artemisia* ve *Chenopodiaceae* ise toplamda % 20'lik bir oranı oluşturmaktadır (Şekil 18-20-21). Bu dönemde AP

oranı % 45 olup *Pinus* (% 20), *Cedrus* (% 20) *Quercus* (% 3) hakim türlerdir. Vejetasyon paterninin bu dağılımı, Erken Holosen'de ortamda soğuk ve yarı kurak koşulların hakim olduğunu orman paternin henüz tam olarak gelişmediğini göstermektedir.



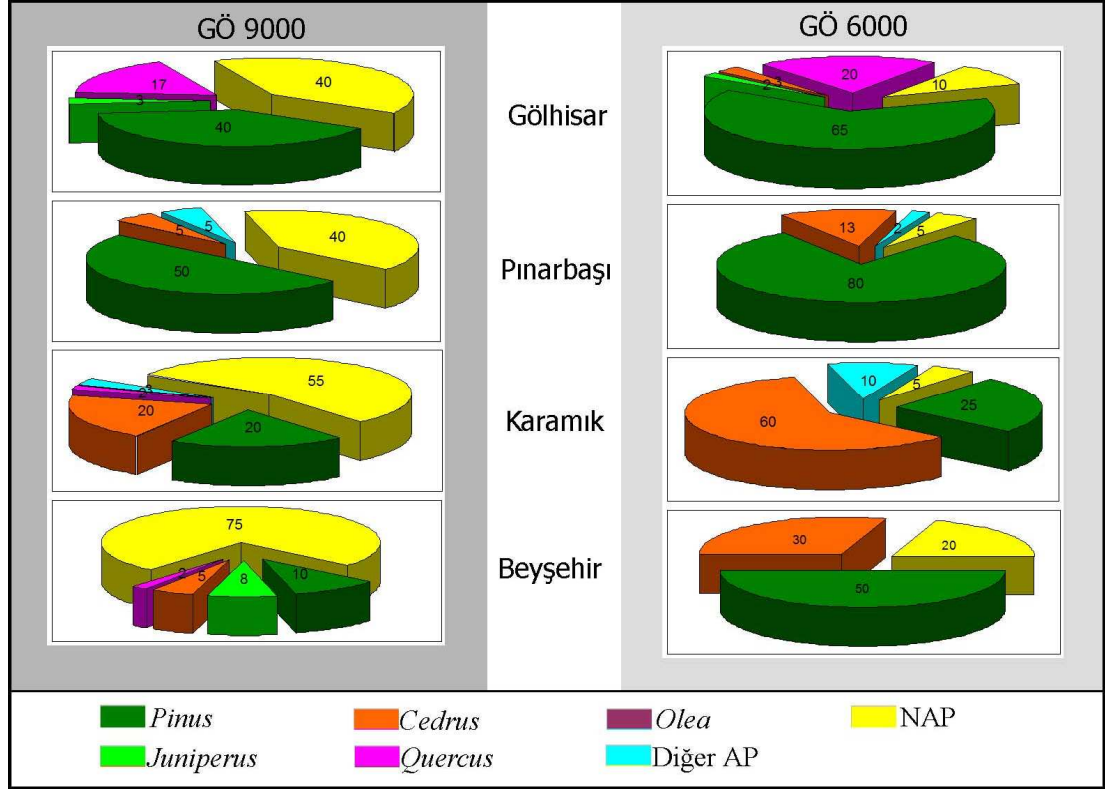
**Şekil 18.** Karamık Bataklığı'na Ait Polen Diyagramı İçerisinden Seçilen Fonksiyonel Bitki Türleri Ve AP/NAP Oranları (Van Zeist Vd., 1975'ten Yeniden Çizilmiştir)



**Şekil 19.** Güneybatı Anadolu'daki Akdeniz Ve Akdeniz Dağ Vejetasyon Zonlarının 9000 Ve 6000 Yıl Öncesindeki Vejetasyon Paternleri Dağılımı (Yaşar, 1994; Rossignol-Strict, 1999; van Zeist Vd., 1975; Bottema ve Woldring, 1984'ten Yararlanılarak Yeniden Çizilmiştir).

Karamık Bataklığı'nda Erken Holosen döneminden Klimatik optimum dönemine gelindiğinde AP oranında önemli bir artış yaşanmış ve orman varlığı % 95'e kadar ulaşmıştır. Vejetasyon paterni içerisinde hakim ağaç türü olan *Cedrus* % 60'a ve *Pinus* oranı % 25'e kadar yükselmiştir (Şekil 18). Ayrıca *Abies* ve *Betula* ortamda bulunan diğer AP türleridir (van Zeist vd., 1975). Güneybatı Anadolu'daki diğer lokasyonlara benzer şekilde bu alandaki AP oranlarının artışı, iklimsel değişimin pozitif olarak etkisi olarak gerçekleşmiştir. Bu dönemde NAP oranı ise % 5'e kadar gerilemiştir. Vejetasyon örtüsündeki bu değişim Erken Holosen'in başlarında bölgede hakim olan soğuk ve yarı kurak iklim koşulların günümüzden

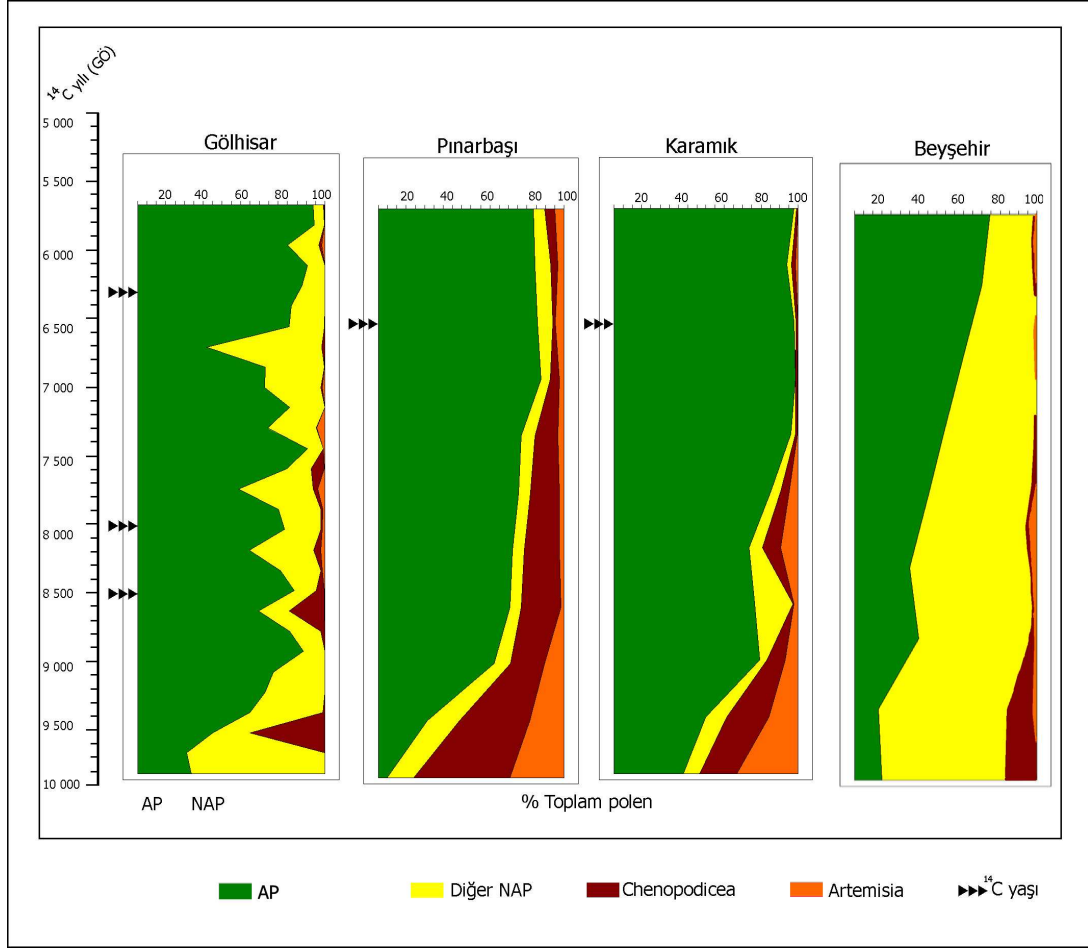
6000 yıl öncesinde yerini büyük oranda günümüz Akdeniz iklim özelliklerine bıraktığını göstermektedir.



**Şekil 20.** Güneybatı Anadolu'daki Akdeniz Ve Akdeniz Dağ Vegetasyon Zonlarının 9000 Ve 6000 Yıl Öncesindeki Vegetasyon Paternleri Dağılımı. Dağılımı (van Zeist Vd., 1975; Bottema ve Woldring, 1984; Eastwood, 1997'den Yararlanılarak Yeniden Çizilmiştir).

Akdeniz ardındaki diğer bir lokasyon olan Beyşehir Gölü'nün polen verisinde (van Zeist vd., 1975) 9000 yıl öncesine ait AP değerleri % 25 olup, bu oran *Pinus* (% 10) *Cedrus* (% 8) ve *Quercus* (% 5)'tan oluşmaktadır (Şekil 20-21). % 75'i bulan NAP içerisindeki hakim türler ise *Artemisia*, *Chenopodiaceae*, *Polygonum*, *Gramineae* ve *Matricaria*'dır.

Beyşehir Gölü ve yakın çevresinde ~6000 yıl öncesinde ise AP değerleri Erken Holosenin başlangıcına oranla oldukça artarak % 80'e çıkmıştır. AP içerisinde *Pinus* (% 50) en fazla orana sahip olup onu *Cedrus* (% 30) izlemiştir. NAP oranının azalması ile birlikte (% 20) *Artemisia* ve *Chenopodiaceae* oranları da vegetasyon paterni içerisinde oldukça düşük düzeyde temsil edilir hale gelmiştir.



**Şekil 21.** Güneybatı Anadolu'daki Akdeniz Ardi Vegetasyon Zonlarının G.Ö. 9000 Yılından 6000 Yılına Kadar Olan Dönemdeki Polen Diyagramları Dağılımı (van Zeist Vd., 1975; Bottema ve Woldring, 1984; Eastwood, 1997'den Yararlanılarak Yeniden Çizilmiştir).

## 5.2. GÜNEYBATI ANADOLU'NUN ERKEN-ORTA HOLOSEN

### DÖNEMİNDE VEJETASYON-İKLİM İLİŞKİSİ

#### 5.2.1. Erken Holosen Dönemi/G.Ö. 10000-6000 C<sup>14</sup> Yılı

Günümüzden önce 11000-10000 C<sup>14</sup> yılı, yılları arasında yaşanan, soğuk ve kurak iklim koşulları ile karakterize olan Genç Dryas dönemi, Güneybatı Anadolu'daki bazı polen kayıtlarında (Söğüt, Beyşehir ve Karamık) tespit edilebilmektedir (van Zeist vd., 1975; Bottema, 1995). Bu dönemde orman alanları hem daha güneye kaymışlar hem de refüj alanlarına hapsolmuşlardır. Güneybatı Anadolu'daki polen dataları Genç Dryas döneminde AP oranının, toplam polen

oranının ancak % 10'unu oluşturduğunu ve geri kalan vejetasyon paterninin kurak ve soğuk iklim koşullarını yansıtan otsu bitkilerden oluştuğunu ortaya koymaktadır (van Zeist vd., 1975; Bottema, 1995).

Genç Dryas döneminin (G.Ö. 10000 C<sup>14</sup> yılı) ani olarak sona ermesi ile birlikte Akdeniz Havzası ikliminde önemli değişiklikler yaşanmıştır. Bölgenin iklimi, bin yıldan daha az bir zaman aralığında soğuk ve kurak koşullardan, ılıman ve nemli iklim koşullarına dönüşüm yapmaya başlamıştır (Peyron vd., 1998; Robinson vd., 2006; Eastwood vd., 2007). Güneybatı Anadolu'da günümüz yaz sıcaklıkları Holosen'in ilk 1000 yıllık periyodunda Akdeniz Havzası, Avrupa ve Dünya'nın bir çok bölümünde eş zamanlı olarak ortaya çıkmıştır (Yaşar, 1994; Rossignol-Strict, 1995; Kallel vd., 2004; Magri vd., 2004).

Güneybatı Anadolu geneli için günümüzde olduğu gibi Erken Holosen'de de tekdüze bir vejetasyon ve iklim koşullarından söz etmek mümkün değildir. Bu dönemde iklimsel faktörler bitki türlerinin yayılımı üzerinde diğer kontrol mekanizmalarından çok daha fazla bir etkiye sahip olmuştur. Bu yüzden Holosen'in ilk 1000/2000 yıllık dönemi boyunca orman vejetasyonunun dağılışı iklimle uyumlu bir şekilde gerçekleşmiştir. İklimsel değişim süresince hem bitki türleri artmış hem de orman örtüsüne ait vejetasyon yapısı genişleme göstermiştir. Ağaç türleri refüj alanlarının dışına çıkarak vejetasyon paterni içerisinde daha fazla pay almaya başlamıştır. Bu dönemle birlikte Güneybatı Anadolu'da vejetasyon paterninde meydana gelen değişimler aynı zamanda tür bazında gerçekleşmiş olup, *Pinus*, *Cedrus*, *Juniperus* ve *Quercus* türleri orman örtüsünün kuruluşuna öncülük etmişlerdir.

Güneybatı Anadolu'daki fizyografik bariyerlerin ormanların serbest hareketlerini engellemesi nedeniyle, bireysel türlerin ortaya çıkış zamanı sadece göç oranına bağlı kalmamış olup, aynı zamanda yeniden ilerleyişlerini başlattıkları pozisyonlarda da etkili olmuştur. Sonuç olarak Erken Holosen döneminin bitki açısından özelliği göçlerin ve adaptasyonların tüm vejetasyon formasyonlarından ziyade öncelikle bireysel bitki türleriyle başarılmış olup, türler arasında düşünüldüğünden daha fazla karmaşık bir ortam söz konusu olmuştur.

9000 yıl öncesinde Güneybatı Anadolu'da serin ve nemli ortamı karakterize eden türlerden oluşan % 40-60 dolayında bir AP varlığı, orman örtüsü gelişiminin başladığını göstermektedir. Burada dikkati çeken nokta, AP oranlarının nem miktarındaki artışla eş zamanlı olarak oransal bir artış göstermiş olmalarıdır. AP miktarı Erken Holosen döneminde Türkiye'nin özellikle iç ve doğu kesiminde ise farklı bir gelişim göstermiş olup, ilk maksimum değerlerine ulaşmaları 3000 yıllık bir zaman almıştır (Landmann vd., 1996; Woldring, 2001). Dolayısı ile Erken Holosen döneminin bitki örtüsünün gelişimi açısından Güneybatı Anadolu'daki en farklı yanı, hem bitki türlerinin bireysel olarak hem de vejetasyon paterninin bileşimi itibariyle iklim değişimine gecikmeden yanıt vermesidir.

### **5.2.2. Orta Holosen Dönemi G.Ö. 6000 C<sup>14</sup> Yılı**

Dünya genelinde günümüzden 6000 yıl öncesinde görülen iklim koşulları ile günümüzdeki koşulların aynı olduğu varsayılmaktadır (COHMAP Members, 1988). Bununla birlikte dünyanın farklı bölgelerinde iklimsel stabilite Holosen boyunca var olmamış, daha serin ve nemli veya daha ılık ve kurak olan Holosen'in alt dönemleri farklı dolaylı datalarla tespit edilmiştir (Eastwood vd., 2007; Roberts vd., 2008).

Güneybatı Anadolu genelindeki vejetasyon paterni günümüzden 9000 yıl öncesinde başlayan ve 3000 yıl süren periyodun ardından oldukça farklı bir yapıya kavuşmuştur. Polen diyagramları içerisinde 6000 yıl öncesinde AP değerlerinin dikkate değer bir artış göstermesi bu değişimin ağaç istilasını kavramı ile karakterize olmasına yol açmıştır.

Dünya geneline paralel olarak, Güneybatı Anadolu'da da iklim koşulları 6000 yıl öncesinde günümüz koşullarına benzer bir görünüm sergilemiştir. Polen kayıtlarından ulaştığımız bu değerlendirmeye paralel olarak, bu dönemde Ege Denizi ve Akdeniz kıyısında ortama nemli/yarı nemli ve sıcak koşullar hakim olmuştur. Diğer yandan Akdeniz ardı bölgede yarı-nemli iklim koşullarının etkili olduğu görülmektedir. Bu iklim koşulları altında AP türleri vejetasyon paterni içerisinde baskın hale gelmiştir.

Güneybatı Anadolu'nun 6000 yıl öncesinde polen kayıtları ilişkili olarak nemli/yarı nemli ve sıcak iklim koşullarını yansıtan türlerdeki artışı palaeo-iklim rekonstrüksiyonları da desteklemektedir (COHMAP Members. 1988; Prentice vd.,

1998; Cheddadi vd., 2006). Bununla birlikte atmosferik sirkülasyondaki kaymalar Erken –Orta Holosen boyunca tüm orta enlem ülkelerine yağış artışı getirmemiş olup, Subtropikal bölgenin dışında kalan alanlar nem kaynağı bakımından günümüzde olduğundan daha kurak bir görünüm sergilemiştir (COHMAP Members, 1988). Anadolu'nun diğer bölgelerinde ise ormanlık alanların vejetasyonun yeniden ilerlemesi Güneybatı Anadolu'dan daha geç başlamış olmasının yanı sıra klimaks orman vejetasyonun gelişimi de daha geç tamamlanmıştır (İnceoğlu ve Pehlivanlı, 1987; Roberts ve Wright 1993; Kuzucuoğlu ve Roberts, 1998; Mudie vd., 2002, 2007).

### 5.3. GÜNEYBATI ANADOLU'NUN ERKEN-ORTA HOLOSEN DÖNEMİNDE VEJETASYON ÜZERİNDE GÖRÜLEN ANTROPOJENİK ETKİLER

İnsan faaliyetleri bitki tür ve topluluklarını etkileyen başlıca faktörlerden biridir. Bu etkiler insanın ilk ortaya çıkışından itibaren başlamış olup, özellikle son dönemde artan nüfus miktarı ve genişleyen faaliyet alanları neticesinde artmıştır. İnsanın vejetasyon örtüsü üzerindeki etkisi genel olarak bilindiğinden çok daha büyük ölçüdedir. Doğanın tahrip edilen klimaks vejetasyonunun istisnasız tamamen yenilediği hakkındaki genel görüş her zaman geçerli değildir. Vejetasyonun örtüsünün tahribinden sonra ortam koşullarında meydana gelen değişiklik nedeniyle, vejetasyon paterninin her zaman ilk şeklini alması mümkün olmamaktadır.

Vejetasyon örtüsünde yaşanan tahrip aynı zamanda toprak erozyonuna ve toprağın bileşiminin değişmesine sebep olması nedeniyle daha mücadeleci olan ve ortamda yüzyıllarca baskın tür olarak kalabilen yabancı bitkilerin tahrip edilen sahaya kolayca girmesine yol açmaktadır. Böylelikle insanın tahrip edici faaliyetlerine tepki olarak ortaya çıkan seleksiyon baskısı, doğal ortamda insanın isteğine uygun olmayan bitki türlerinin artışına sebep olmaktadır.

Kuşkusuz bugünkü mevcut vejetasyon yapısı insanın Pleistosen başından beri var olmasının sonucu olarak, büyük ölçüde etkilenmiş veya insan tarafından meydana getirilmiştir. Ancak yaklaşık 2.6 milyon yıl boyunca avcı ve toplayıcı olarak gezgin bir yaşam sürdüren insan, yaşamının en büyük değişikliğini Holosen



Tablo 10. Güneybatı Anadolu'ya Ait Temel Tarihi Kronoloji (Eastwood 1997'den Değiştirilerek Tekrar Çizilmiştir).

İklim Dönemleri	Devir	Dönemler	C 14 yılı	Devletler	Önemli Yerleşim Yerleri	Önemli Olaylar	Ekonomik E. Türü			
↑ E R K E N Holosen	Taş Devri	Palaeolitik MÖ. 600.000/40.000	↑ 11000		Karain		Avcı-Balıkçı Toplayıcı			
		Mezolitik MÖ. 40.000/8.000	10300 9300							
		Neolitik Çağ A MÖ. 8.000	9000 7000		Burdur-Hacılar Beyselir Gölü-Suberde		İlk tarım kültürü Arpa			
		Neolitik Çağ B MÖ. 7.000- 5.000	6500 5300		Beysesultan Kusura		İlk tarım kültürü Arpa / Buğday			
Klmatik Optimum	Taş- Maden Devri	Kalkolitik MÖ. 5.000-3.000	4600 3700	Luviler	Beysesultan Semahöyük	Hiit Dönemi				
		Eski Tunç MÖ. 3000-2000	3700 3300	Lukkalar	Milawanta/Millet	Ege Göçleri (MÖ 13-12yy)	Tahıl ürünleri			
		Orta Tunç- MÖ 2000-1500	3300 3000							
G E Ç  H O L O S E N	Demir Devri	Karia Dönemi Likya Dönemi Pisidia Dönemi Frig Dönemi İonia Dönemi	3000 / 2500 / 2300	Karia Lykia Pisidia Frigya İonia	İalikkarnasos/Mylasa/Alabanda/Aprodisias Ksanthos/Patara Sagalassos/Krenna/Antiocheia Hierapolis/Kelanai Apameia Ephesos/Miletos/Priene/Myous Perge	Beyselir İsgal Dönemi 3200 / 1300 C.14 yılı	Yoğun Tarım Kültürü  Zeytin Fıstık Çamı Üzüm Kestane Ceviz Tahıl ürünleri			
								Pers Dönemi MÖ 545-334	Pers İmp.	
								Helen Dönemi MÖ 330-130	Şehir Dev.	
	Klasik Devir	Roma Dönemi MÖ 133/MS 330	1500	Roma İmp.						
		Bizans Dönemi MS 330-1453	1000	Bizans İmp.						
		Seçuklu Dönemi 1071-1330	600	Seçuklu Dev.	Mugla/Denizli/Antalya/Tavas/Burdur/Dinar/Aydın					
		Osmanlı dönemi 1299-1923	25	Osmanlı Dev.	Mugla/Denizli/Antalya/Tavas/Burdur/Dinar/Aydın					
	Modern Devir	Türkiye Cumhuriyeti 1923	0	Türkiye Dev.	Mugla/Denizli/Antalya/Burdur/Aydın/Isparta					
	Anadolu Karanlık Dönemi 1200-750 MÖ									

dönemi ile birlikte başlayan Neolitik Çağ'da gerçekleştirmiştir (Esin, 1979; Özdoğan ve Başgelen, 2007) (Tablo 10). Değişim yalnızca beslenme şeklinde değil aynı zamanda düşünce sisteminde, doğal çevre ile olan ilişkilerinde ve teknolojiye yaşanmıştır. Bu dönem ile birlikte evcil koyun, keçi, sığır ile domuz ve buğday, arpa, burçak, mercimekgiller, baklagiller gibi ürünlerin tarımı olarak sınırlanabilmektedir (Roberts, 2002).

Son buzul döneminden buzul arası döneme geçişle birlikte yaşanan değişimler, şüphesiz, tarımsal üretim biçimlerinin adaptasyonu ile ilgili olarak yeni aletlerin gelişimi ile de ilişkilendirilebilir. Fakat Erken Holosen dönemi avcı-toplayıcı insanlara bazı fırsatlar getirmiştir. Benzer şekilde doğal fırsatlar Erken Pleistosen içerisinde yaşanan buzul arası dönemler boyunca da var olmuştur, fakat o dönemin insanı bunu kullanabilme kabiliyetine sahip olamamıştır (Mackay vd., 2005). Bununla birlikte hayvanları evcilleştirme, Yakın Doğu'da erken tarımın bütünüleyici/tamamlayıcı bir parçası olarak yerini almıştır.

Tarımın ortaya çıkışı sadece ortamsal koşullar tarafından etkilenmemiş olup aynı zamanda doğal ortamı değiştirme konusunda da çok büyük bir potansiyeli beraberinde getirmiştir. Buğday, mısır gibi birçok modern ürün yabancı/doğal türlerden gelmelerine karşın kültüre alma/evcilleştirme ile kendi doğal yayılımlarını kaybetmişlerdir. Bu ve buna benzer türlerin var olmaları büyük oranda tarımsal uygulamalara bağlı kalmıştır. İnsanoğlunun doğayı işlemeye başlaması ile doğada bazı bitki (tarım ürünleri) ve hayvan türleri (evcil koyun, sığır gibi) ekolojik anlamda vahşi olanlara (kurt, bizon ve ormanlık alanlar gibi) karşı bir üstünlük sağlamasına neden olmuştur (Turvey, 2009). Böylelikle doğal ortam, insan etkisi ile birlikte yeniden şekillenmeye başlamıştır.

Holosen döneminin Güneybatı Anadolu açısından en önemli doğal değişimlerinden biri kıyı çizgisindeki ve kara alanındaki daralmadır. Bir başka önemli değişim ise, buzuldan buzul arası döneme geçiş boyunca Doğu Akdeniz Havzası'nda hapsolmuş olan tuzlu suya, Avrasya'daki buzul örtülerinin erimesiyle birlikte Aral, Hazar ve Karadeniz'den gelen tatlı suyun karışmasıdır (Aksu vd., 2002). Bu durumun bir sonucu olarak su içerisinde artan besin maddeleri 10000 - 8000 yıl öncesinde denizlerdeki verimliliği günümüzden çok daha yüksek seviyeye

ulaştırmıştır. Güneybatı Anadolu kıyılarındaki bu değişim ile birlikte görülen çok fazla miktardaki organik madde denizdeki verimliliği arttırarak, ilk yerleşimcilerin geçimlerini deniz ve kıyı bölgelerinde sağlamasına yol açmıştır.

Güneybatı Anadolu'daki uygun şartlar avcılık ve toplayıcılıkla geçinen insanın kültürel gelişiminin ilk safhasında çok olumlu bir ortam yaratmıştır. Yiyecek problemini avcılık ve toplayıcılıkla çözen insan, aynı zamanda bu dönemde kendisine uygun çeşitli bitkileri ve bitki köklerini kullanmıştır. Böylelikle Erken Holosen döneminde Güneybatı Anadolu genelinde bulunan uygun doğal ortam koşulları, bölgenin yerleşim yerleri olarak seçilmesine ve yerleşik bir hayat düzenine geçilmesine önemli katkıda bulunmuştur. Bununla birlikte yerleşim alanlarının seçiminde özellikle kıyı kuşağı ile i kesimler arasında sosyal ve ekonomik ilişkilerin sağlanmasına ve savunma açısından uygun alanların seçilmesine önem verilmiştir. Güneybatı Anadolu'da kurulmuş kentleri inceleyen arkeologlar ve tarihçiler (Bean, 1997, 1998, 1999, 2000; Abbasoğlu vd., 1999; Akşit, 2000) sürdürdükleri yoğun çalışmalarda bu yerleşmelerin hemen hepsinin doğal çevrenin özelliklerinden en iyi yararlanılacak şekilde kurulduklarını ve bu özelliklerine uygun bir gelişme gösterdiklerini tespit etmişlerdir.

#### 5.4.GÜNEYBATI ANADOLU'DA TARIMIN ORTAYA ÇIKIŞI VE YAYILIŞI

Kültüre alınmış tahıl bitkileri ve evcil hayvanların kökenlerinin nerede ve ne zaman ortaya çıktığı sorusu disiplinler arası bir çalışma konusudur. Bu konu Carl Sauer (1952) Eric Higgs (1972), Jack Harlan (1995) ve Harris (1996) gibi tahıl bilimciler tarafından ele alınmıştır. Bununla birlikte ilk çalışma 1926 yılında bireysel tahıl kompleksinin kökenini 8 önemli bölge üzerinde toplayan Rus bitki genetikçisi Vavilov'la başlamaktadır (Harris, 1990). Vavilov yaptığı çalışmada genetik çeşitliliğin maksimum olduğu alanları seçmiştir. Bu alanlar; Güney Doğu Asya'nın büyük bir bölümü, Pakistan, İnan, Arap Yarımadası'nın kuzeyi, Doğu Afrika'nın küçük bir bölümü, Güney Amerika'nın genel olarak Ant dağları bölümü, Orta Amerika'daki Meksika'nın bir bölümü ile birlikte Anadolu'dan oluşmaktadır.

Vavilov bitki kültürlenmesi için mümkün olan bölgelerin alanını belirlemiş olmasına karşın zaman konusu hakkında bir açıklamada bulunmamıştır. Bu alanlar

arasında en önemli olan lokasyon, Orta Doğu ile birlikte Orta ve Güneybatı Anadolu'dur. Vavilov çalışmasında özel türlerin evcilleştirilmesi, zaman ve mekândaki devam eden dağılıma sürecinden ziyade belirli dönem ve yerlerde olduğunun altını çizmektedir. Günümüzde bu yaklaşıma, kültür tohumlarının daha geniş dağılımının orijinal bölgelerinden komşu kültürlerine doğru ikincil bir dağılımın sonucu olduğu görüşü eklenmiştir.

Tarımın kökenlerine ilişkin entegre olmuş biyo-arkeolojik alan araştırması ise, 1950'li lerde Amerikalı Robert Braidwood tarafından başlatılmıştır (Sherratt, 1980). Pleistosen sonu-Holosen başında Güneybatı Anadolu'yu da içerisine alan, tarih öncesi kültürel ve ekonomik yapısı ile ilgili bio-arkeolojik verilere dayalı göreceli olarak detaylandırılmış bir veri mevcuttur. Erken Holosen içerisinde yaşanan Neolitik dönem boyunca taşkın ovası gibi yüksek su seviyelerinin olduğu alüvyal ortamlarda yabancı tahıl tohumları ile birlikte ilk deneysel tarımın delilleri görülmektedir. Bu dönemle eş zamanlı olarak Güneybatı Anadolu genelinde yerleşim alanlarında artış görülmektedir (Özdoğan ve Başgelen, 2007). Bu özelliğinden dolayı Güneybatı Anadolu dünya genelinde bitki türlerinin ilk olarak kültüre alındığı merkezler içerisinde (Mellaart, 1965, 1975, 1978).

Güneybatı Anadolu'da kültüre alınan ilk bitki türleri arasında buğday, arpa, çavdar, yulaf, çam fıstığı, hayvanlardan da koyun, keçi, domuz ve köpek bulunmaktadır (Roberts, 2002). Holosen'in başlangıcındaki bu neolitik kültürünce üretilen yeni toplumsal örgütlenme ve artan ekonomik üretkenlik aynı zamanda materyal kültürdeki büyük gelişmelere ve artan ve nüfusa bağlanabilmektedir.

Güneybatı Anadolu'daki ilk yerleşmelerden elde edilen deliller, toplayıcılık avcılık ve göçerlilikten hızlı olmamak kaydıyla derece derece veya kısmi bir şekilde tarımsal temelli yerleşik hayata geçiş yapıldığını göstermektedir (Kuijt, 2002). Bu tarımsal üretim o dönem için en temel ekonomik yapı olarak karşımıza çıkmaktadır. Yakın Doğu'daki bu üretim biçimi sadece Neolitik periyotla sınırlı olmayıp Mezolitik periyota kadar uzanmaktadır (Tablo 10).

Güneybatı Anadolu'da tarımsal ekonominin kurulması ise ancak Neolitik sonrası ortaya çıkmıştır. Tarımsal ekonominin kurulmasının bölge açısından önemli olan özelliği, bölgede şehir hayatının başlamasına ve şehirlerarası ilişkilerin

kurulmasına imkan sağlamasıdır. Ancak tarımsal ekonominin yapılanması birkaç yüzyıl içerisinde birden bire ortaya çıkmasından ziyade, bir adaptasyon süreci içerisinde gerçekleşmiştir. İlk dönemde çiftçilik genel olarak buğday, arpa, çavdar, yulaf ve çam fıstığına dayalı üründen oluşmaktadır. Bununla birlikte bio-arkeolojik veriler, günümüz anlayışıyla evcilleştirmenin (tarımsal ve hayvansal) küresel yayılımını son 500 yıl içerisinde (coğrafi keşifler) göstermektedir (Roberts, 2002).

Tarımın ortaya çıkışı tarihsel olarak kaçınılmaz görülmektedir. Ancak tarımın ilk ortaya çıktığı dönemdeki avantajı avcılık toplayıcılığın avantajı ile karşılaştırıldığında çok farklı olmamıştır. Tarımın başlangıcında meydana gelen nüfus ve yiyecek kaynakları arasındaki denge nüfusun hızla artması ile birlikte değişmeye başlamıştır. Benzer olarak insanlarla doğal kaynakların birlikte bulunması tesadüf olmayıp bu olanlar o dönemde sınırlı alanlarda bulunmaktadır. Bu açıdan Güneybatı Anadolu'daki ilk tarımsal yerleşmenin en güzel örneklerini Hacılar, Kuruçay, Semahöyük, Beycesultan Höyüklerinde görmek mümkündür (Harita 17; Foto 43-44).



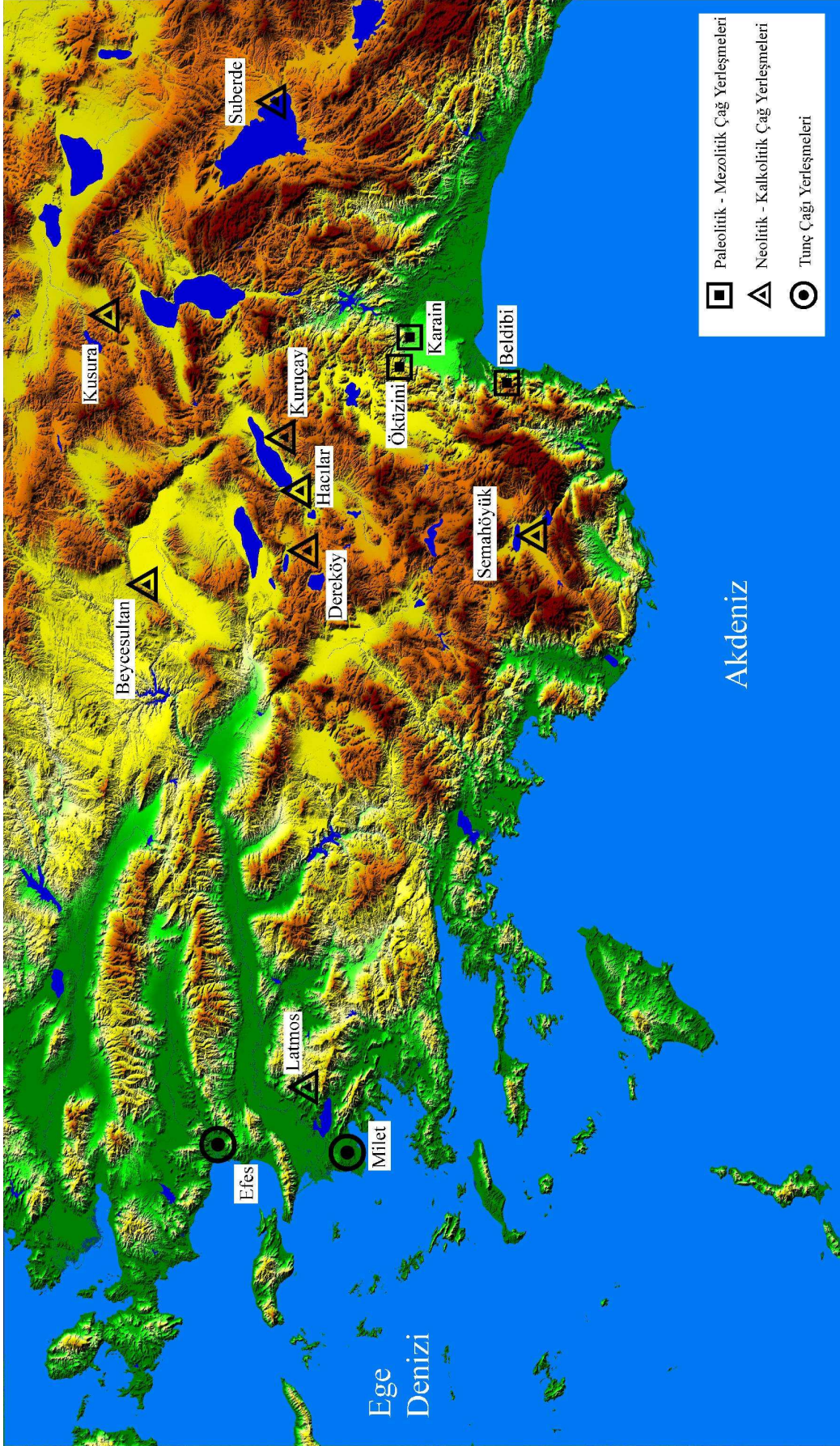
**Foto 43.** Dünya Arkeolojisinde Önemli Bir Yeri Olan Hacılar Höyük, Burdur Kent Merkezinin 24 Km. Batısındaki Hacılar Köyü Sınırları İçerisinde Bulunur. Ancak Hacılar Höyüğünü Gösteren Yükselti Bulunmamaktadır. Bu Yüzden Arazi Çalışmasında Höyüğün Yeri 1952-1956 Yıllarında Mellaart'ın Kazı Çalışmalarına Katılan İşçiler Yardımıyla Bulunmuş Ve Fotoğraflanmıştır.

Güneybatı Anadolu genelinde Erken Holosen döneminden itibaren başlayan, devamlılık arz eden, zengin bir kültürü pek çok yerleşme vardır. Özellikle Burdur Gölü yakınında bulunan Hacılar höyüğü yerleşme tarihi açısından büyük önem taşımaktadır. Burada yapılan kazılar zengin bir Cilalı Taş Devri yerleşmesini ortaya çıkarmış olup Burdur çevresinin yerleşme tarihinin M.Ö. 6000 yıllarına kadar uzandığını göstermiştir (Mellaart, 1965).



**Foto 44.** Anadolu'nun En Büyük Ve Önemli Prehistorik Merkezlerinden Biri Olan Beycesultan Höyüğü Denizli İlinin Çivril İlçesinde Menteş Köyü İle Kocayaka Köyü Arasında Bulunmaktadır.

Güneybatı Anadolu'da (özellikle Pisidia bölgesi) Üst Paleolitik devirden itibaren Neolitik, Kalkolitik ve Tunç çağlarında kesintisiz bir yerleşmeye sahne olduğunu, buradaki kültür gelişmelerinin daha çok ovalarda ve doğal yükseltiler üzerinde kurulduğu görülen höyüklerden izlendiği belirlenmiştir (Roberts, 2002). 1984 yılına kadar yapılan araştırmalarda sadece Burdur Gölü çevresinde 21 İlk Tunç çağı, 15 Erken Kalkolitik çağı, 15 Geç Neolitik-Erken Kalkolitik çağı merkezi olmak üzere toplam 51 Prehistorik merkez tespit etmiştir (Mellaart, 1954, 1961, 1963).



**Harita 17.** Güneybatı Anadolu'da Başlıca Paleolitik, Neolitik Çağ Ve Tunç Çağı Yerleşmelerinin Lokasyonları

Hacılar ve Beycesultan höyükleri Güneybatı Anadolu'da bilinen Neolitik ve Kalkolitik tarımsal yerleşmelerin en büyüğü ve en önemlileridir. Günümüzden önce 9000 ile 6500 yılları arasında yerleşime ev sahipliği yapmıştır. Bu yerleşim alanları iyi boylanmış alüvyal toprak tarafından çevrelenmiş olan bir alan üzerinde yer almaktadır. Güneybatı Anadolu'da gerçekleştirilen arkeolojik kazılarda yerleşim yerlerinde bulunan buğday, arpa ve kültüre alınmış ürünler bölgede tarımsal üretimin ne kadar başarılı olduğunu göstermektedir (Roberts, 2002). Güneybatı Anadolu'daki Neolitik tarımın diğer ana bileşeni evcilleştirilmiş sığır gibi hayvanların bulunması diğer bir ifadeyle hayvancılık faaliyetleridir (Mellaart, 1965).

Güneybatı Anadolu'da yerleşim alanları içinden elde edilen tohum örnekleri ve odun kömürü ile birlikte farklı lokasyonlardan elde edilen polen diyagramlarından elde edilen bilgiler vejetasyon tarihinin gelişimi elde edilebilmektedir. Bu veriler göstermektedir ki günümüzden Son Buzul Döneminin son bulması ile başlayan ve Klimatik Optimum Döneminin son bulmasına kadar olan periyot geçiş dönemini oluşturmaktadır.

Geç Mezolitik ve İlk Neolitik yerleşimler arasındaki devamlılık, kuvvetli bir şekilde göstermektedir ki öncü neolitik çiftçiler tarafından gerçekleştirilen kolonizasyon süreci aslında Geç Mezolitik'ten itibaren başlayan bir gelişimin sonucu olarak gerçekleşmiştir (Van Andel ve Runnels 1995). Neolitik çiftçiler toplam arazinin sadece küçük bir oranını kullanmıştır. Bu alanlar ise özellikle tarımsal toprak ekosistemine çok uygun olan alüvyal ve löss topraklarından oluşmaktadır. Bu dönemde ayrıca demografik ve kültürel faktörler ilk tarım kültürünün yayılma oranını belirlemiştir (Roberts 2002).

Güneybatı Anadolu'da gerçekleştirilen polen analizlerin ortaya çıkardığı önemli bir bilgi ise; ilk çiftçilerin ormanlık alanları yakacak temini ve gıda için kullandıkları gibi aynı zamanda tarımsal üretkenliklerini sürdürmek içinde kullanmışlardır. İlk çiftçilerin işlenmiş tahılları için uygun ortamsal şartlara, besin değeri yüksek bir toprağa ve aynı zamanda hayvanları için geniş alanlı meraya ihtiyaçları olmuştur. Bu ortamsal/doğal kaynakların bozulumu yiyecek üretimi sistemi için olumsuz bir durum oluştururken kendi hayatsal faaliyetlerini tehdit eder



konuma gelmiştir. Sonuç olarak tarımın gelişimi insanla doğa arasındaki ilişkiyi değiştirirken, tarımsal toplumların sürdürülebilirlikleri de işgal ettikleri doğal ortamı nasıl kullandıklarına bağlı kalmıştır.

### 5.5 GÜNEYBATI ANADOLU’NUN GEÇ HOLOSEN DÖNEMİ

Dünya genelinde Geç Pleistosen’den Erken Holosen’e kadar olan ortamsal değişimlerde en önemli faktör kuşkusuz buzul ve buzul arası dönemlerde görülen iklim koşulları olmuştur. Ancak Orta Holosen ya da diğer bir ismiyle Klimatik Optimum dönem doğada meydana gelen ortamsal değişimler açısından güç dengesinin olduğu bir periyottur. Bu dönemde doğal ortam büyük oranda iklim, vejetasyon paterni değişimi, faunal göçler, flüviyal aşındırma ve biriktirme, toprak oluşumu ve volkanik aktiviteler gibi doğal mekanizmaların ürünü olarak şekillenmiştir. İnsanoğlu bu dönemde ağırlık olarak doğanın kontrolü altında yaşamakta olup dünya nüfusunun önemli bir kısmı toplayıcılık-avcılık ve balıkçılıkla geçinmiştir. Orta Holosen dönemi koyun, keçi ve sığır gibi evcilleştirilmiş hayvanların, Yakın Doğu’daki Erken Holosen Neolitik evriminin devamını karakterize edecek şekilde geçilmiştir. Diğer bir ifadeyle hayvan sürüsü gütmeye dayalı üretimin bireyselleşmesi göçebelik yaşam tarzının ortaya çıkışı Orta Holosen boyuncadır. Ancak bu güç dengesi Holosen’in son bölümünde değişmiştir.

Geç Holosen dönemi insanın ortam üzerindeki etkisi doğal değişimlerden daha baskın hale gelmeye başlamıştır (Bottema ve Woldring, 1990; Roberts, 2002). Bu dönemde insan faaliyetlerine dayalı olarak meydana gelmiş kısa (500 yıllık) ve uzun periyotlu (5000 yıldan daha fazla) ortamsal değişimlerin izlerini polen kayıtlarında görebilmek mümkündür (van Zeist vd., 1975; Bottema ve Woldring, 1984; Gaillard, 2007). Özellikle Geç Holosen periyodunda artan tarımsal faaliyetler ile birlikte ortaya çıkan insan etkisi kolaylıkla tespit edilebilmektedir.

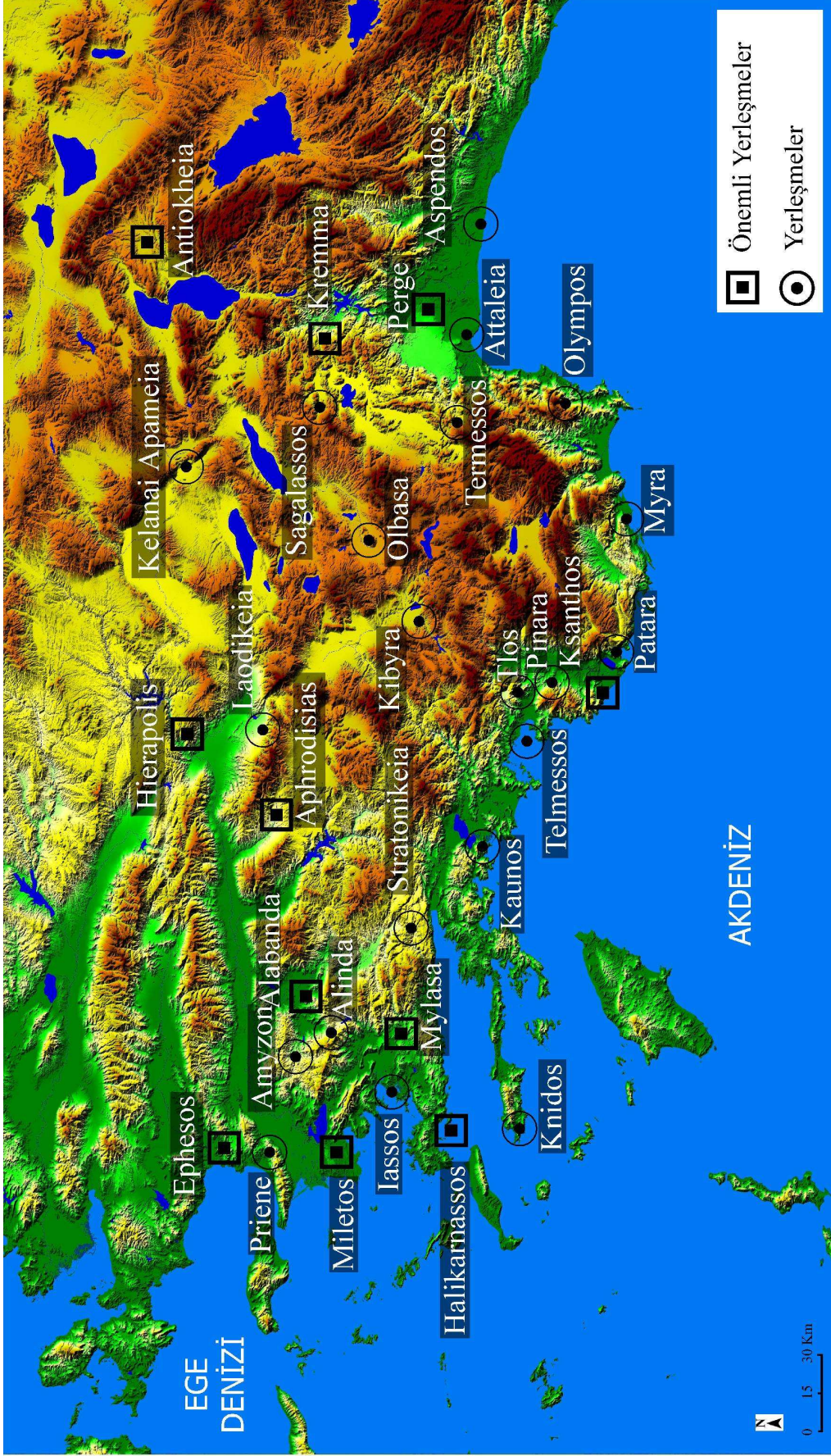
Bitkilerin kültüre alınması ve tarım kültürünün oluşması kültürel anlamdaki arazi kullanımı bir süreç olarak başlamıştır. Arazi görünümündeki değişim sadece insan kaynaklı olmayıp aynı zamanda yangınlar, hastalıklar, deniz seviyesi değişimi, toprak olgunlaşması ve iklimsel değişim gibi faktörlerin bir parçası olmuştur (Erol 1968; Kayan 1981, 1988, 1997, 1999). Geç Holosen döneminde köylülerin

oluşturduğu tarıma dayalı toplumlar ortaya çıkmaya başlamış, ancak Yakın Doğu, Avrupa'nın küçük bölümü ve Güneydoğu Asya'da sınırlı kalmıştır.

Holosen'in ikinci yarısında itibaren köylü tarımı, tarımsal temelli olarak giderek genişlemiş ve yayılmıştır. Bu kültürlerin birçoğu sosyal olarak çeşitlenmiş üretim biçimini içermektedir (Russel, 1989). Diğer bir sosyal sınıf tarafından kullanılan ve satın alınan tarımsal işgücü ekonomik açıdan fazladan üretimin önünü açmıştır. Sosyal ilişkilerin bu yeni şekli birçok açıdan doğal ortam insan ilişkilerini de değiştirmiştir. Ekonomik faaliyetler, ortak yaşayan köylü tarım toplumların yerini almaya başlamıştır. Ekonomi toplumu şekillendirmeye başlamıştır, tarımsal aktivite işlenmiş alanların arttırılmasıyla veya var olan tarımsal alanların geliştirilmesiyle en üst düzeye çıkmıştır.

Güneybatı Anadolu'da da var olan toplumlar biraz önce bahsedilen bu yeni toplumsal şekillenişte önemli bir rol almışlardır. Bu gelişmenin önemli bir parçası olarak Geç Holosen'de yeni başlayan yaşam tarzı beraberinde ormanlık alanların açılması, bataklık alanların drene edilmesi ve aynı zamanda çeşitli şekillerdeki degradasyon ve toprak erozyonuna hassas olan marjinal alanların işlenmesine, çok sayıda kalabalık nüfuslu şehirlerin kurulmasına yol açmıştır (Harita 18). Kompleks tarımsal toplumların ilerlemesi insan doğa ilişkisini zayıflamasına ve uzaklaşmasına yol açmıştır. Bu değişimin bir sonucu olarak Güneybatı Anadolu'da var olan doğal ortam, daha doğrusu ikincil doğa insan etkisinin büyük oranda etkisi ile şekillenmiştir. Bu değişim bölge genelinde özellikle Greko-Roma dönemindeki kentsel temelli baskın yaşam kültürünün olduğu alanlarda daha net görülebilmektedir. Ancak tarımsal toplumların bu kompleks yapısına rağmen, kurulan şehirlerin her biri kendisine özgü ortamsal karaktere ve ilişkiye sahiptir. Bununla birlikte literatürde bu durum ya "Asya tipi üretim modeli" ile ya da "suya dayalı medeniyet" (Wittfogel, 1956) ismiyle özetlenmektedir.

Güneybatı Anadolu sınırları içerisinde birbirinden farklı olan ama aynı zamanda çok karakteristik ortamsal yapılar bir arada bulunmaktadır. Bu nedenle



**Harita 18.** Güneybatı Anadolu'da Yaşanan Beyşehir İşgal Dönemi'ne Ait Yerleşmelerin Dağılımı.

Güneybatı Anadolu'daki arazi kullanımını estetik bir görünüm sergilemekte olup aynı zamanda kompleks bir yapıya sahiptir. Bu özelliği ile de dünya üzerinde olup insan işgalinin çok uzun bir döneme dayandığı nadir alanlardan biridir. Nitekim bölge genelinde yaşanan insan etkisi, dünya üzerinde görülen 5 Akdeniz iklim bölgesi içerisinde sadece Akdeniz Havzası içerisinde ve özellikle Güneybatı Anadolu'da görülebilmektedir. Bu nedenle Akdeniz ekosisteminde meydana gelen kısa ve uzun dönemli tarımsal etkileri ve doğal ortamsal değişimleri Güneybatı Anadolu'dan elde edilen polen analizleri ile karşılaştırma imkanı olabilmektedir. Holosenin % 95'inde insan etkisinden bağımsız olan Kaliforniya ve Avustralya'daki her mevsim yeşil kalan bitkilerin insan etkisinden bağımsız olarak bulunması bu bitkilerin Akdeniz havzasında da doğal olarak var olabileceğini göstermektedir (Roberts, 2002). Her ne kadar insan etkisinden ya da iklimsel nedenlerden dolayı tartışılabilir dursun, Akdeniz havzası civarından elde edilen polen kayıtlarına göre, yarı nemli ormanların yayılımında Geç Holosen boyunca çalı ve her mevsim yeşil kalabilen ağaçlarda dikkate değer bir yayılım görülmektedir.

### **5.5.1. Güneybatı Anadolu'da Geç Holosen Dönemi Vegetasyon**

#### **Değişimleri**

Güneybatı Anadolu'da gerçekleştirilen polen araştırmaları, günümüzden 3200 ila 1300 yıl öncesine ait dönemde, insanoğlunun ilk yoğun tarımsal faaliyetler ve vegetasyon örtüsü üzerinde yaptığı değişiklikler hakkında önemli bilgiler vermektedir (van Zeist vd., 1975; Bottema ve Woldring, 1984; Sullivan, 1989; Atalay, 1992; Eastwood, 1998; Vermoere vd., 2002; Knipping vd., 2007). Bu dönemde Güneybatı Anadolu genelinde yoğun olarak meyve ağacı ve tahıl yetiştiriciliği, hayvancılık ve orman kesim faaliyetleri gerçekleştirilmiştir. İlk defa Beyşehir Gölü'nden alınan polen verisinde tespit edildiği içinde Beyşehir İşgal Dönemi (BİD) adıyla isimlendirilmiştir (Bottema ve Worliding, 1990).

Güneybatı Anadolu'da BİD'e ait lokal çalışmalara dair literatür değerlendirildiğinde çok sayıda araştırma bulunmasına karşılık, bölgenin genel rekonstrüksiyonuna ilişkin çalışma oldukça azdır. Dolayısıyla bu tez çalışmasında birbirinden bağımsız polen verileri bir araya getirilerek, Güneybatı Anadolu'nun Geç

Holosen'deki paleovejetasyon rekonstrüksiyonunu kurgulanmıştır. Bu amaçla Güneybatı Anadolu'nun Geç Holosen ve BİD için seçilen polen dataları aynı kronolojik çizelge üzerinde gruplar halinde düzenlenmiştir. Böylece kronolojiden ve denetleştirmeden doğabilecek sorunlar giderilmiştir. Polen kayıtlarının gösterdiği değişim ile insanın doğal ortam üzerinde yaptığı etkinin boyutlarını, benzerlik ve farklılıkları belirlenerek nedenleri üzerinde durulmuştur. Ayrıca, fonksiyonel bitki türlerine ait polenlerin toplam veriler içerisindeki oranları ve bir arada bulunma durumları göz önüne alınarak, global iklim döngülerinin yerel yansıması tespit edilmiştir.

Tez çalışmasının bu bölümünde Geç Holosen'e ait vejetasyon değişmelerini açıklayabilmek üzere, Güneybatı Anadolu'da bugüne kadar yapılan 21 polen çalışması içerisinde 12 lokasyon seçilmiş ve bunlar güncel vejetasyon zonlarına göre değerlendirilmeye alınmıştır. Seçilen bu 12 istasyondan Bafa, Köyceğiz ve Ova Gölleri Asıl Akdeniz Bölgesi'nde; Söğüt, Elmalı ve Gölcük Gölleri Akdeniz Dağ Bölgesi'nde; Gölhisar, Pınarbaşı Gölleri ve Gravgaz Bataklığı Akdeniz Ardi Bölge'de; Hoyran ve Beyşehir Gölleri ile Karamık Bataklığı ise Akdeniz-Step Geçiş Bölgesi'nde bulunmaktadır.

İkinci aşamada; fonksiyonel bitki tipine dayalı biomizasyon yaklaşımından (Prentice vd., 1992; Prentice ve Webb, 1998; Cramer, 2002) yararlanılarak seçilen polen kayıtları değerlendirilmiştir. Bu amaçla, yapılan model çalışmalara benzer şekilde (de Noblet vd., 1996; Kutzbach vd., 1998; Prentice ve Sykes, 1995; Cheddadi vd., 2001; Haxeltine ve Prentice, 1996; Otto vd., 2002; Sitch vd., 2003; Olson vd., 1983), Güneybatı Anadolu'daki farklı lokasyonlardan alınan polen kayıtlarının içerisinde, türlerin ortak ve yaygın olması durumuna bağlı olarak; *Pinus*, *Artemisia*, *Chenopodiaceae*, *Juniperus*, *Cedrus*, *Quercus* ve *Olea* seçilmiştir. Bu türler, metodolojinin öngördüğü şekilde soğuk, serin ve sıcak ortamı karakterize eden 3 gruba ayrılmıştır.

Üçüncü aşamada; primer antropojenik indikatör olarak kabul edilen türler belirlenmiştir. Bunlar ağaç türleri olan *Olea europaea*, *Juglans regia*, *Fraxinus ornus*, *Cestanea sativa*, *Pistacia* ve *Vitis vinifera* ile ve tahıldan oluşan cereals'dır (Bottema ve Woldring, 1990). İkincil antropojenik indikatör olarak kabul edilen

türler ise *Plantago lanceolata*, *Sanguisorba minor*, *Polygonum aviculare* type, *Polygonum cognatum* type, *Rumex acetosella* type, *Centaurea solstitialis* type, *Mercurialis annua* and *Eryngium campestr.*, *Artemisia*' dır (Gaillard, 2007).

#### 5.5.1.1. Asıl Akdeniz Bölgesi

Akdeniz kıyısında yer alan Köyceğiz Gölü'ndeki polen kayıtlarında (van Zeist vd., 1975), günümüzden ~3000 yıl öncesinde % 95 gibi yüksek bir oranla AP varlığı görülür. Bu dönemde AP içerisinde baskın tür *Pinus brutia* (% 85) olup onu *Quercus* (% 5) takip etmiştir (Şekil 22 ve 23). *Chenopodiaceae* (% 4) ve *Artemisia* (%1) çok düşük düzeyde olan NAP'ın hakim türleri oluşturmuştur. Vegetasyon paterninin bu yapısı, bölge genelinde G.Ö. ~3000 <sup>14</sup>C yılında henüz insan etkisinin polen verisinde görülecek seviyede olmadığını, iklim koşullarının ise günümüz Akdeniz iklimine benzer olduğunu göstermektedir.

Köyceğiz Gölü çevresinde günümüzden ~2000 yıl öncesinde ya da diğer bir ifadeyle milat yıllarının başlarında, AP oranı % 60'a kadar gerilemiştir. Bu azalışa karşın AP içerisinde *Quercus*, *Olea*, *Juglans*, *Fraxinus*, *Pistacia* türlerinin oranlarında ise artış yaşanmıştır. NAP içerisinde *Artemisia* (% 25) ve *Chenopodiaceae* (% 10) hakim durumdadır (Şekil 22 ve 23).

Akdeniz kıyısındaki diğer lokasyon olan Ova Gölü (Bottema ve Woldring, 1984) ~3000 C<sup>14</sup> yılı öncesinde de % 70 oranındaki AP, tipik Akdeniz bitki türlerinden *Pinus Brutia* (% 35), *Quercus* (% 30) ve *Olea* (% 3) dan oluşmaktadır. %30'u bulan NAP içerisinde *Artemisia* (% 4) ve *Chenopodiaceae* (% 5) yaygın olan türlerdir (Şekil 23).

BİD ile birlikte Ova Gölü çevresinde AP oranlarında bir düşüş yaşanmamış olmasına karşın vegetasyon paterninde bir farklılık meydana gelmiştir. Bu dönemde *Pinus*'un oranı % 25'e ve *Quercus* % 20'ye gerilerken *Olea* oranı % 25'e çıkmıştır (Şekil 23 ve 25). Bu durum zeytin tarımına işaret etmektedir. Diğer taraftan NAP içerisinde *Artemisia* ile *Chenopodiaceae*'nin vegetasyon paterni içerisindeki oranı % 1'e gerilerken bunun yerini *Nymphaea*, *Cladium*, *Poterium* almıştır. Geç Holosen'nin sonlarına doğru yaşanan BİD ile vegetasyon paterninin sahip olduğu bu durum Ova

Gözü ve yakın çevresinde ortamsal değişimin iklimsel etkiden ziyade insan faktörünün bir yansıması olduğunu göstermektedir.

Ege Denizi kıyısında yer alan Bafa Gölü'ndeki polen kayıtlarında (Knipping vd., 2007), günümüzden ~3000 yıl öncesinde AP oranı % 60 olarak kaydedilmiştir. AP içerisinde baskın türler *Quercus* (% 30), *Pinus* (%10) ve *Phillyrea*'dır (%10) (Şekil 23). *Chenopodiaceae* (% 7), *Plantago lanceolata*, *Cistaceae* ve *Cichoriaceae* ise NAP'ın büyük bir kısmını oluşturan türlerdir. Bu durum Kıyı Ege bölgesinde insan etkisinin polen kayıtlarına yansımadağı dönemde bile vejetasyon paterninin yaklaşık yarıya yakın kısmının otsu ve çalimsı bir örtüden oluştuğunu göstermektedir.

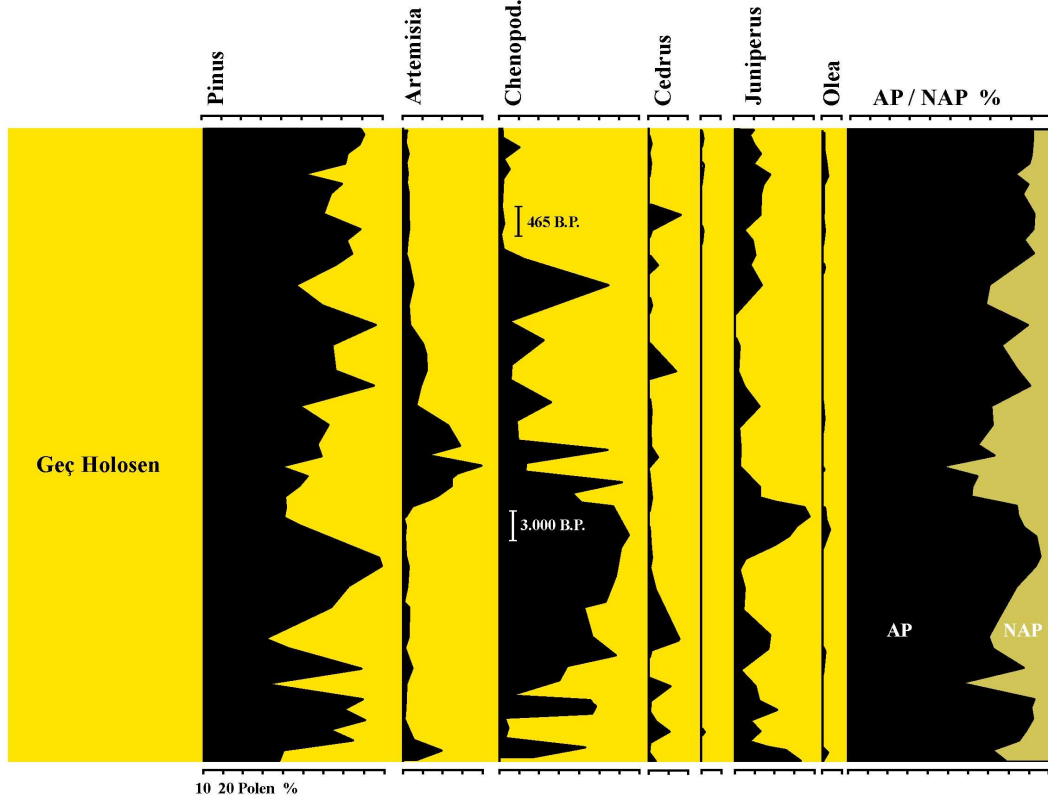
Bafa Gölü'nde ~2000 yıl öncesinde ise % 45'e düşen AP değerleri içerisinde *Quercus* % 10'a kadar gerilemiştir. Birincil antropojenik türler arasında olan *Olea*, *Cestanea*, *Juglans* ile ikincil antropojenik türler arasında olan *Phillyrea*, *Cistaceae* ve *Erica* bu dönemde oranı artan türlerdir (Şekil 23 ve 25). Polen paterninin bu yapısı bölge genelinde yapılan tarımsal faaliyetlerle birlikte aynı zamanda yoğun bir hayvancılık uğraşımında olduğunu göstermektedir.

#### 5.5.1.2. Akdeniz Dağ Bölgesi

Güneybatı Anadolu'nun Akdeniz Dağ bölgesinde, deniz seviyesinden 1400 metre yüksekte bulunan Söğüt Gölü'nde (van Zeist vd., 1975), günümüzden ~3000 yıl öncesinde AP oranı % 95'tir. *Pinus* (% 70), *Juniperus* (% 5), *Cedrus* (% 5) ve *Quercus* (% 15) ise AP'ı oluşturan türlerdir. *Artemisia* ve *Chenopodiaceae* ~% 5'lik NAP içerisinde hakim türlerdir (Şekil 23 ve 25). Bu lokasyondaki vejetasyon paterni bölgenin Geç Holosen'de orman vejetasyonu açısından optimum hale geldiğini göstermektedir

Söğüt Gölü ve yakın çevresinde BİD'de ise AP değerleri, 3000 yıl öncesine oranla oldukça gerileyerek % 60'a düşmüştür. Bu gerileme özellikle *Pinus* (% 25), *Juniperus* (%1) ve *Quercus*(%5) türlerinde yaşanmıştır. Toplam AP oranlarında yaşanan bu azalmaya karşılık *Olea*, *Fraxinus ornus*, *Juglans* ve *Vitis* türlerinde önemli bir artış meydana gelmiştir (Şekil 23 ve 25). NAP içerisinde ise *Artemisia* ve

Chenopodiaceae'nın oranının % 20 civarında olduğu görülür. Vejetasyon paterninin bu durumu BİD'de Söğüt Gölü ve yakın çevresinde hem orman kesiminin hem de tarımsal aktivitelerin yapıldığını göstermektedir.



**Şekil 22.** Köyceğiz Gölü'ne Ait Polen Diyagramı İçerisinden Seçilen Fonksiyonel Bitki Türleri Ve AP/NAP Oranları (van Zeist Vd., 1975'ten Değiştirilerek Yeniden Çizilmiştir).

Gölcük Gölü'nden alınan polen verisinde (Sullivan, 1990) günümüzden ~3000 yıl öncesinde AP oranı % 65 olup vejetasyon paterni içerisinde hakim tür *Quercus* (% 50), *Pinus* (% 10) ve *Juniperus* (% 5) tur. %35'i bulan NAP *Artemisia*, *Chenopodiaceae*, *Labiatae*, *Leguminosae*, *Caryophyllaceae* ve *Polygonum* türlerinden oluşmuştur (Şekil 23 ve 25).

BİD'de Gölcük Gölü'nü AP oranında bir artış yaşanmıştır. Bu alanda *Olea*, *Cestane*, *Juglans* ve *Vitis* türlerinden oluşan bir vejetasyon paterni hakimdir. Bu alanı



diğer lokasyonlardan ayıran en büyük fark ise *Cestanea* (% 30) ve *Olea* (% 20) türünün yoğun bir şekilde tarımının yapılmış olmasıdır (Şekil 23 ve 25). Diğer taraftan NAP içerisinde *Rumex*, *Pteridium*, *Planrago*, *Graminae*, *Cyperaceae* ile *Compositae* türlerinin oranlarında artış yaşanmıştır.

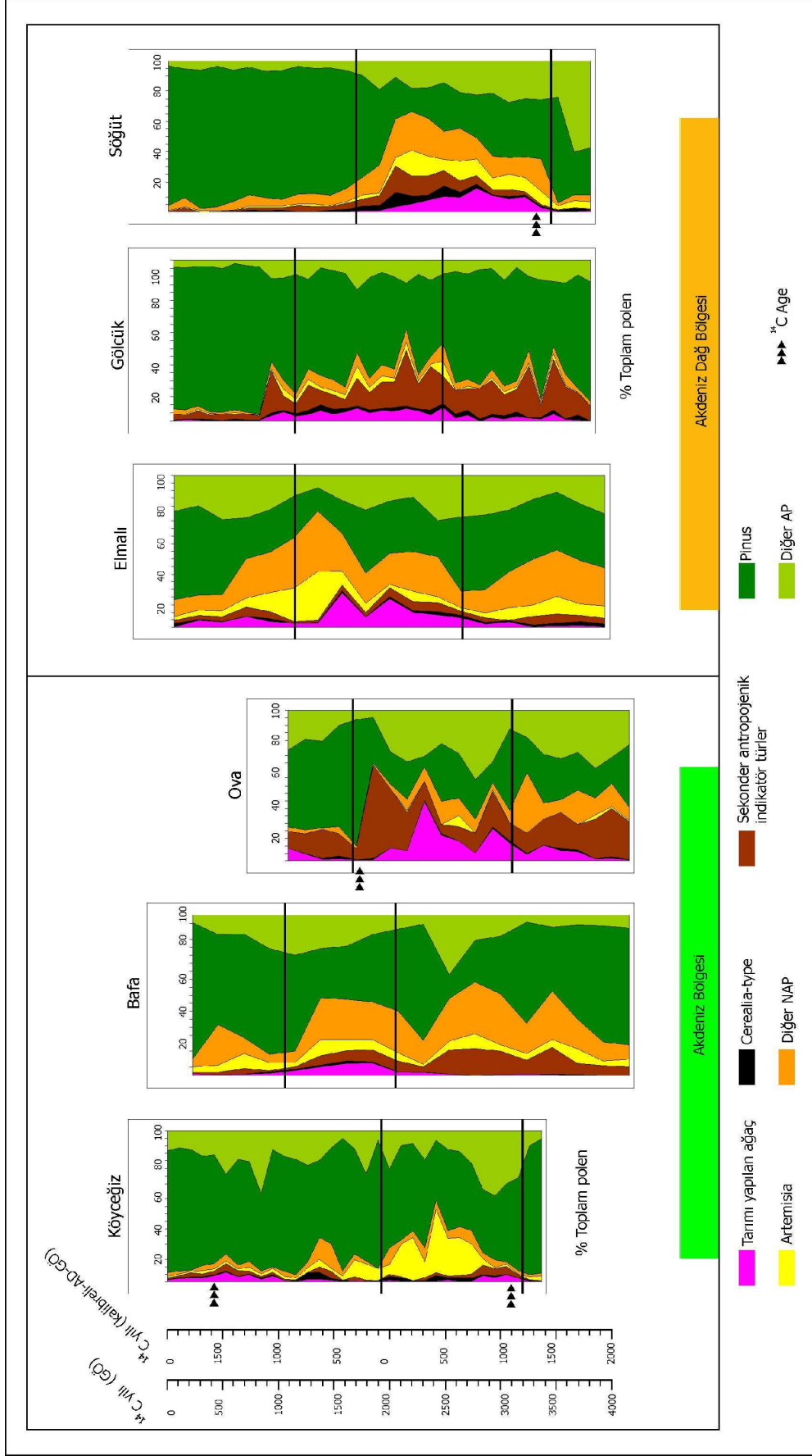
Elmalı Gölüne ait polen verisi (Bottema ve Woldring, 1984) günümüzden ~3000 yıl öncesinde, % 85'lik AP içerisinde, *Pinus* (% 50) payla en fazla orana sahip olmuştur. Ayrıca *Cedrus* (% 25) ve *Quercus* (% 5) bu zaman diliminde görülen türler arasındadır. % 15 oranında olan NAP içerisinde ise *Artemisia* ve *Chenopodiaceae* varlığı ~% 7'yi bulmuştur (Şekil 23 ve 25).

BİD'de Elmalı Gölü çevresinde AP oranlarında % 20 oranında bir düşüş yaşanmamış olmakla birlikte vejetasyon paterninde de bir farklılık meydana gelmiştir. Bu dönemde *Pinus*'un oranı % 25'e ve *Cedrus* oranı % 8'e gerilerken bunların yerini *Olea*, *Juglans* ve *Fraxinus* almıştır. Diğer taraftan % 35'lik NAP içerisinde *Artemisia* ile *Chenopodiaceae*'nin vejetasyon paterni içerisindeki oranı % 15'e ulaşırken *Centaurea solstitialis* yüksek orana ulaşan diğer ikincil indikatör tür olmuştur (Şekil 23 ve 25).

#### 5.5.1.3. Akdeniz Ardı Bölge

Akdeniz ardı bölgedeki Gölhisar polen kaydında (Eastwood, 1997) günümüzden ~3000 yıl öncesinde % 90'ı bulan AP içerisinde *Pinus* % 70 payla en fazla orana sahip olmuştur. Ayrıca *Quercus* (% 5), *Cedrus* (% 5) ve *Juniperus* (% 2) bu zaman diliminde görülen diğer türlerdir. % 10 oranında olan NAP içerisinde ise *Artemisia* en fazla orana sahip olan türdür (Şekil 24 ve 25). Günümüzden ~3000 yıl öncesinde diğer lokasyonlarda olduğu gibi bu vejetasyon bölgesinin de sıcaklık ve nemlilik koşullarındaki değerlerin orman vejetasyonu için uygunluğunu göstermektedir.

Gölhisar polen kaydında, AP oranı bu dönemde % 70'e kadar gerilemiştir. Ancak 2000 yıl öncesinde itibaren azalan AP oranları içerisinde *Olea*, *Juglans*, *Cestanea*, *Fraxinus*, *Pistacia*, *Plantanus* ve *Vitis* türlerinde artış yaşanmış ve % 20'a yakın bir orana ulaşmışlardır (Şekil 24 ve 25). NAP içerisinde ise oranı artan *Artemisia* ile birlikte *Cerealia*, *Plantago lanceolata* ve *Sanguisorba* bu dönemde görülen türlerdir.



**Şekil 23.** Güneybatı Anadolu'daki Akdeniz Ve Akdeniz Dağ Vejetasyon Zonlarının Geç Holosen Ve Beyşehir İşgal Dönemindeki Vejetasyon Paternleri Dağılımı

Bölgedeki diğer lokasyon olan Pınarbaşı'nda (Bottema ve Woldring, 1984) günümüzden ~3000 yıl öncesinde % 85'lik AP değeri içerisinde % 70'i bulan *Pinus* ve %8'lik *Cedrus* oranı ile Gölhisar'dan biraz farklı bir vejetasyon paternine sahiptir (Şekil 24 ve 25). *Artemisia* ve *Chenopodiaceae* ise % 15'lik NAP büyük bir kısmını oluşturmaktadır. Akdeniz ardında yer alan her iki lokasyonun iklim koşullarının bölgede optimum seviyeye geldiğini söylemek mümkündür.

Pınarbaşı'da günümüzden 2000 yıl öncesinde, AP değerleri Geç Holosen'e (% 85)'e oranla oldukça gerileyerek % 55'e düşmüştür. Bu dönemde de hakim ağaç türü *Pinus* (% 30) olup onu *Cedrus* (% 3) takip etmiştir. Diğer lokasyonlara benzer şekilde azalan AP değerleri içerisinde *Olea*, *Cestanea*, *Quercus cerris*, *Quercus coccifera*, *Juglans*, *Pistacia* ve *Fraxinus ornus* ise bu dönemde Pınarbaşı'nda görülen ve oranı artan türlerdir (Şekil 24 ve 25). Diğer taraftan NAP içerisinde *Artemisia* ve *Chenopodiaceae*'nın oranları aynı kalırken, *Cerealia*, *Plantago lanceolata*, *Gramineae*, *Cyperaceae* türlerinde artış yaşanmıştır.

Akdeniz ardı bölgedeki diğer bir lokasyon olan Gravgaz'da (Vermoere, 2000) günümüzden ~3000 yıl öncesinde AP oranı yaklaşık % 75 civarındadır. Vejetasyon paterni içerisinde *Pinus* (% 10) olup onu *Cedrus* (% 6) ve *Juniperus* (% 0,2) oluştururken geri kalan kısmı ise diğer türler oluşturmuştur. NAP içerisinde ise *Artemisia* (% 7) ve *Chenopodiaceae* (% 6) hakim türlerdir (Şekil 24 ve 25).

Gravgaz'da BİD ile birlikte % 30'a kadar düşen AP değerleri içerisinde *Pinus* (% 10) yerini büyük oranda *Quercus*'a (% 20) bırakmıştır. Ayrıca vejetasyon paterni içerisinde *Olea* ve *Fraxinus ornus* ise bu dönemde görülmeye başlayan türlerdir. NAP türlerinin içerisinde ise oranı diğer tüm lokasyonlardan fazla bir atışla *Artemisia* (% 50) kaydetmiştir. Ayrıca ikincil antropojenik indikatör tür olan *Plantago lanceolata* ve *Sanguisorba* bu dönemde görülen türlerdir.

#### 5.5.1.4. Akdeniz-Step Geçiş Bölgesi

Akdeniz ile İran-Turan Fitocoğrafya bölgelerinin geçiş bölgesinde bulunan Karamık Bataklığı'na ait polen verisi (van Zeist vd., 1975), günümüzden ~3000 yıl öncesinde vejetasyonun % 95'nin AP'den oluştuğunu ve doğal ortamın tamamen ormanla kaplı olduğunu göstermektedir. Özellikle denize olan uzaklığa ve artan

karasallığa bağılı olarak kırılğan bir ekosisteme sahip olmasına rağmen *Pinus* (% 70) *Cedrus* (% 20)'tan oluşın vejetasyon paterni dikkati çekmektedir (Şekil 24 ve 25). NAP içerisinde ise *Artemisia* % 2, *Chenopodiaceae* % 2 oranına sahip olmuştur. Bu durum sıcaklık ve yağış koşullarındaki belirgin uygunluğu yansıtır.

BİD'de Karamık Bataklığı'na AP oranı % 70'e gerilerken bu dönemde *Pinus*'un oranı % 25'e *Quercus* ise % 2'ye kadar düşmüştür. AP içerisinde *Cedrus* oranı % 45'e kadar yükselmiştir. Diğer taraftan NAP içerisinde *Chenopodiaceae*'nın vejetasyon paterni içerisindeki oranı % 2'ten % 30'a kadar yükselirken onu cereala (% 10), *Gramineae* (% 5), *Artemisia* (% 5) izlemiştir.

Günümüzden 3000 yıl öncesinde bölgedeki diğer lokasyon olan Hoyran'da (van Zeist vd., 1975) ise % 85'lik AP değeri içerisinde % 50'yi bulan *Pinus* ve % 30'luk *Cedrus* oranına sahiptir. *Artemisia* ve *Chenopodiaceae* ise % 15'lik NAP yarıya yakın kısmını oluşturmaktadır (Şekil 24 ve 25).

Hoyran'da günümüzden ~3000 yıl öncesinde AP değeri Geç Holosen'e (% 85)'e oranla oldukça gerileyerek % 15'e düşmüştür. AP oranındaki bu düşüş diğer tüm polen lokasyonları arasında en fazla olanıdır. AP türlerinin azalışıyla birlikte bunun *Artemisia* (% 20) ve *Chenopodiaceae* (% 55)'nin oranının % 80 bulduğu NAP türleri hakim olmuştur. Ancak G.Ö. 2000 C<sup>14</sup> yılından itibaren artın NAP oranları içerisinde %10'a yakın bir oranla *Tubuliflorae*, *Liguliflorae*, *Gramineae* ve yoğun olarak görülmeye başlamıştır (Şekil 24, 25 ve 26).

İran-Turan ile Akdeniz Fitocoğrafya bölgesinin geçiş alanındaki diğer bir lokasyon olan Beyşehir Gölü'nün polen verisi (van Zeist vd., 1975) ~3000 yıl öncesinde AP değeri % 80'dir. Hakim tür *Pinus* (% 60) *Cedrus* (% 10) ve *Quercus* (% 5)'tan oluşmuştur (Şekil 5-7). Oranı % 20'i bulan NAP içerisindeki baskın türler ise *Polygonum*, *Cyperaceous*, *Tubuliflorae* ve *Liguliflorae*'dur.

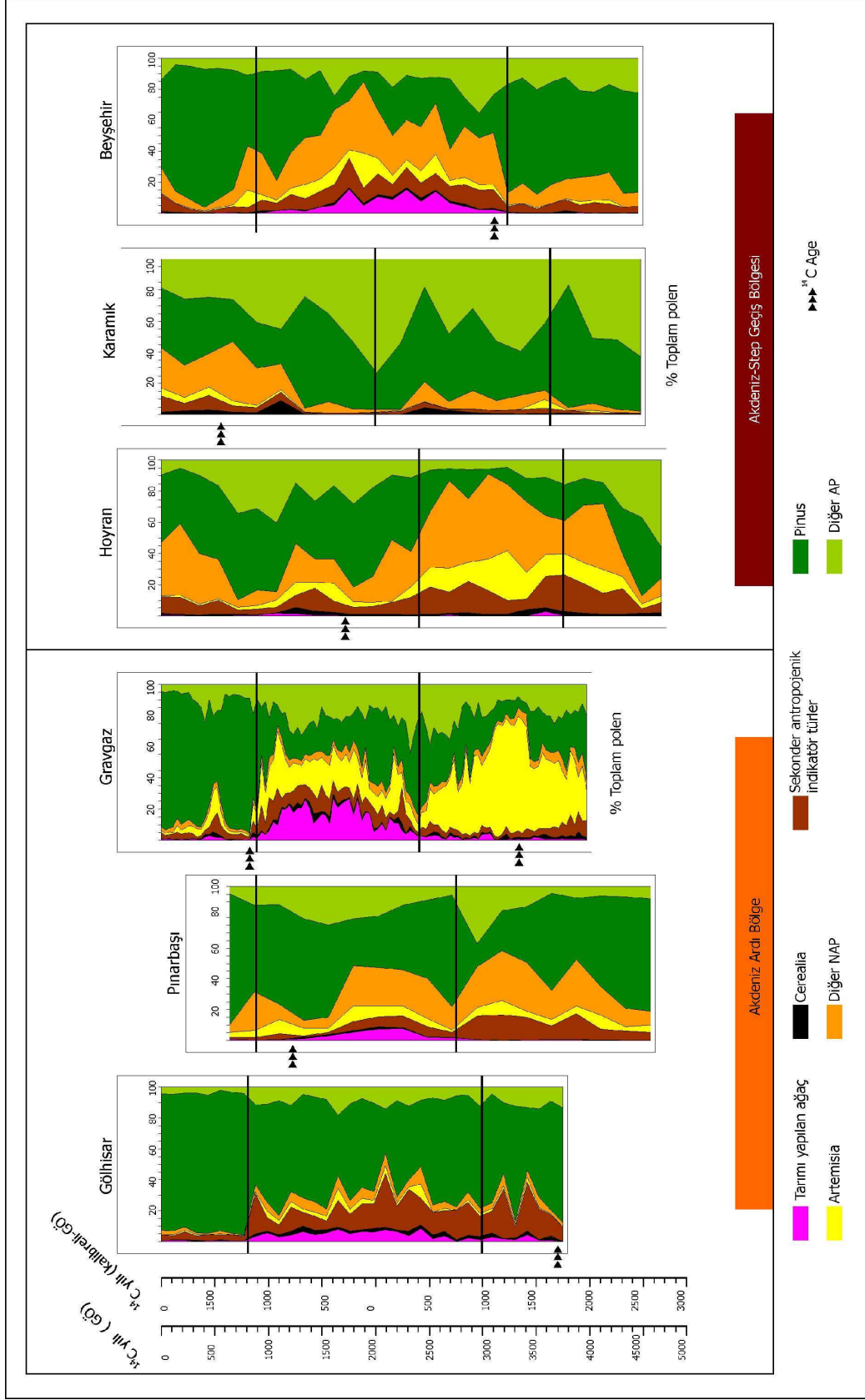
Beyşehir Gölü'nde ~2000 yıl öncesinde aynı Hoyran Gölü'nde olduğu gibi AP değeri Geç Holosen'e (% 85) oranla oldukça gerileyerek % 15'e düşmüştür. AP oranının azalmasına karşın bu dönemde özellikle *Fraxinus* ve *Quercus* önemli bir yükseliş görülürken, *Juglans*, *Cestanea* ve *Sambucus* yine bu dönemde polen datası içerisinde ortaya çıkan türler olmuştur (Şekil 24, 25 ve 26). *Artemisia*,

*Chenopodiaceae*, *Gramineae* ve *Plantago lanceolata* dan oluşan NAP türleri ise azalan orman vejetasyonunun yerini almıştır.

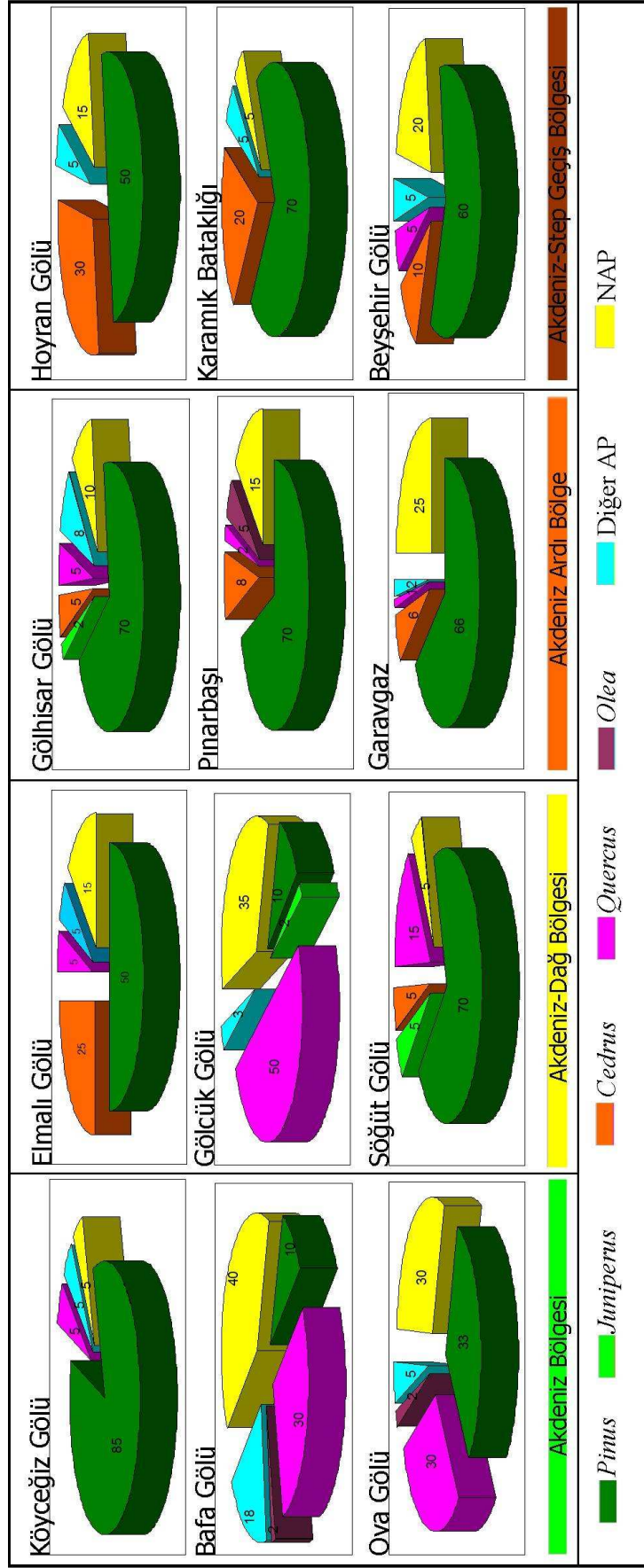
#### 5.6. GÜNEYBATI ANADOLU'DA VEJETASYON-İKLİM İLİŞKİSİ

İnterglasyal koşullar günümüzden 10 bin yıl öncesinde birden bire ortaya çıkmasına rağmen, Erken Holosen'in iklimi, ekosistemi, arazi şekillerini günümüzle aynıymış gibi kabul etmek hata olur. Farklı ortam koşullarının ve çeşitli bitki topluluklarının bir arada bulunduğu Güneybatı Anadolu'da günümüzde olduğu gibi Geç Holosen'de de tekdüze bir vejetasyon ve iklim koşullarından söz edilemez. Polen kayıtlarından Erken Holosen'de Güneybatı Anadolu'ya ait vejetasyon örtüsünün ve iklim koşullarının, genellenecek kadar tekdüze olmadığı tespit edilmiştir. Bunun en büyük nedeni ise Güneybatı Anadolu'daki bölgeler/alanlar arası farklılıkların kısa mesafeler dahilinde bile oldukça belirgin olmasıdır. Ayrıca Akdeniz ekosisteminin çok farklı ve çarpıcı bir görünüm sergilediği bu bölgede BİD öncesinde hem yerleşme hem de nüfus yoğunluğunun oldukça seyrek olması (Texier, 2002 ) erken tarımın etkilerinin ayırt edilmesini zorlaştırmaktadır.

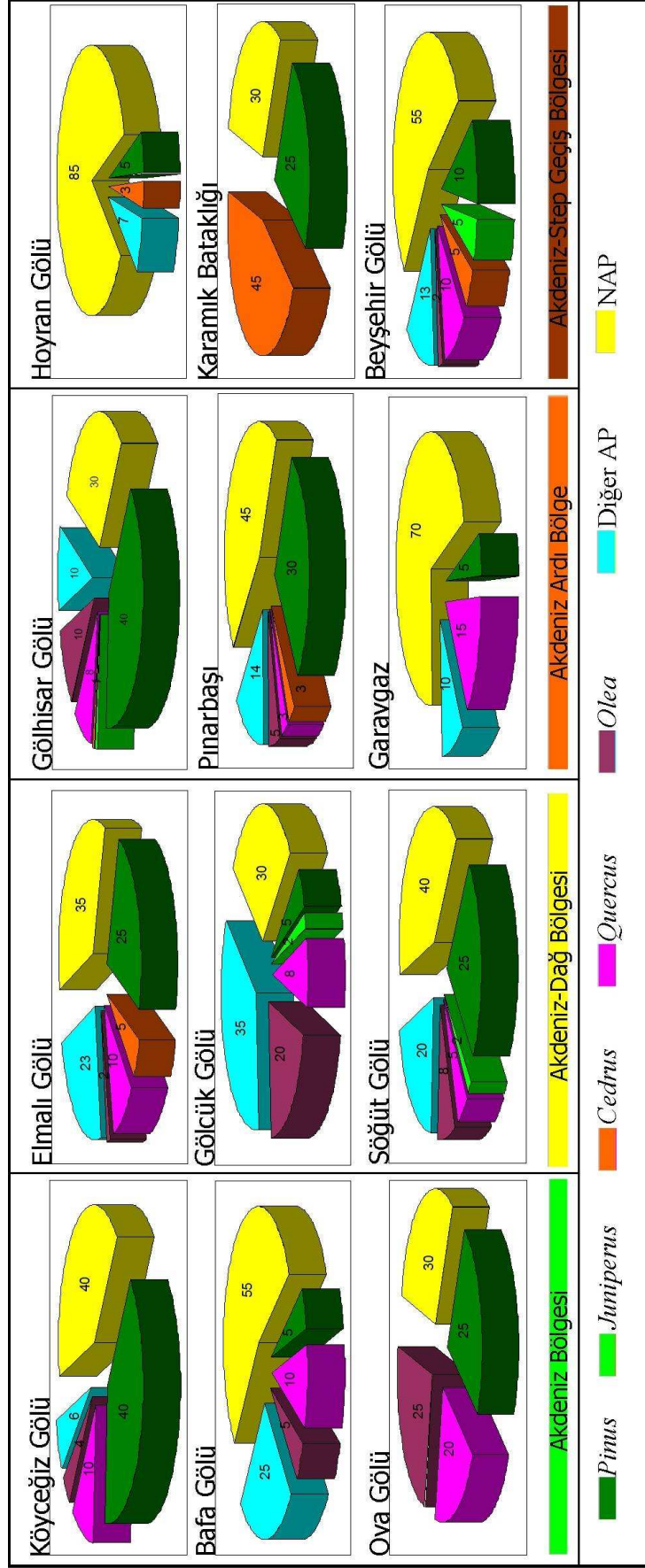
9000 yıl öncesinde Güneybatı Anadolu'nun kuzey kesimlerinde ve özellikle kıyı ardı bölgelerinde soğuk iklimi karakterize eden oldukça az bir orman örtüsü (AP oranı %20) bulunmaktadır. Benzer şekilde daha güneyde bulunan Akdeniz fitocoğrafya bölgesinde de, nemli ve soğuk iklim koşullarında toplam vejetasyon içerisindeki oranı %50–60'ı bulan bir orman varlığı tespit edilmiştir. Bu dönemde orta ve kuzey Avrupa'da görülen soğuk/kurak iklim koşullarının ve Güneybatı Anadolu'da da etkili olduğu ve bu iklim koşullarına NAP türlerinin baskın olduğu bir vejetasyonun eşlik etmiştir.



**Şekil 24.** Güneybatı Anadolu'daki Akdeniz Aralı Ve Akdeniz-Step Geçiş Bölgesi Vejetasyon Zonlarının Geç Holosen Ve Beyşehir İşgal Dönemindeki Vejetasyon Paternleri Dağılımı



**Şekil 25. Güneybatı Anadolu'daki Vejetasyon Zonlarının Ve Beyşehir İşgal Dönemi Öncesindeki (Geç Holosen) Vejetasyon Paternleri Dağılımı.**



**Şekil 26 . Güneybatı Anadolu'daki Vejetasyon Zonlarının Ve Beyşehir İşgal Dönemindeki Vejetasyon Paternleri Dağılımı.**



Erken Holosen'in son kısmında ise Güneybatı Anadolu'daki vejetasyon paterni ve iklim koşulları bölgelere göre daha değişken bir görünüm sergilemiştir. Bununla birlikte 6000 yıl öncesinde Güneybatı Anadolu'nun büyük bir kesiminde polen kayıtlarının nemli/yarı nemli ve kısmen sıcak iklim koşullarını yansıtan AP oranında ani yükseliş ve buna karşın NAP oranında ise önemli düşüş tespit edilmiştir. Özellikle Akdeniz iklim koşullarının etkili olduğu lokasyonlarda AP oranları içerisinde sıcak ve nemli ortamı karakterize eden türler hakim olmaya başlamıştır. Akdeniz ardı bölgede ise Orta Holosen'de yarı nemli orman vejetasyonu kaplamıştır. Yarı nemli ormanları bazen koniferler tarafından bazen de yaprağını döken ağaçlar oluşturmuştur. Erken Holosen'in son döneminde Güneybatı Anadolu genelinde büyük ölçüde orman vejetasyonu için uygun olan iklim koşullarının var olduğu söylenebilir.

Bu çalışmada elde edilen sonuçlar Erken Holosen'de Güneybatı Anadolu ikliminin nemli-yarı nemli ve sıcak vejetasyon örtüsünün büyük oranda step ve çölümsü steplerden oluştuğu öngörüsünü reddeder. Bu çalışmada Erken Holosen'e ait bölgesel vejetasyon paternindeki belirgin değişiklikler, iklimsel değişimin oldukça hızlı ve eşzamanlı olarak gerçekleşmiş olduğunu göstermektedir

Güneybatı Anadolu'nun genelinde Geç Holosen'de (BİD öncesinde) bitki örtüsü paterninin büyük oranda AP'den oluşması (~ % 75-80) ve özellikle *Pinus nigra* ve *Pinus Brutia*'nın yaygın olması, bölgede klimaks vejetasyonun tamamen oluştuğunu ortaya koymaktadır. Ancak burada dikkati çeken bir diğer husus, kıyı zonunda kışları ılık ve yağışlı, yazları sıcak ve kurak iklim koşullarında yer yer çalı ve maki topluluklarının da önemli bir orana sahip olmalarıdır (Yaşar, 1994; Knipping vd., 2007). Bu dönemde Akdeniz ve Akdeniz dağ zonunda *Pinus Brutia* ve *Pinus nigra* hakim olduğu ~ % 75-85 dolayında bir orman varlığı görülmektedir. Akdeniz dağ kuşağının gerisindeki iç kesimde ve Akdeniz İç Anadolu step geçiş kuşağında ise şiddetli kış soğuklarına dayanıklı türler olan *Pinus nigra* ve *Cedrus*'un hakim olduğu ve ~ % 80-95 oranını bulan orman örtüsünün polen datalarına yansıdığı görülmektedir. Dolayısıyla, 3000 yıl öncesinde Akdeniz ve Ege Denizi çevresi ile gerisindeki dağlık alanların güneye bakan kısımlarında sıcak ve nemli/yarı nemli, iç ve geçiş kuşağında soğuk ve yarı nemli iklim koşullarında yoğun orman örtüsü gelişmiştir. Her ne kadar Geç Holosen'de vejetasyon paterninde meydana gelen

değişimin insan etkisinden mi ya da iklimsel nedenlerden dolayı mı meydana geldiği tartışılacaktır, Güneybatı Anadolu'dan elde edilen polen kayıtları nemli/yarı nemli ormanların % 60-95 arasında bir orana sahip olduğunu göstermektedir (Şekil 23, 24).

#### 5.7. GÜNEYBATI ANADOLU'DA VEJETASYON-İNSAN İLİŞKİSİ

Güneybatı Anadolu'da yaşanan Beyşehir İşgal Dönemi, arazi kullanımının ve insan etkisinin çok net olarak belirlenebildiği bir dönemdir. Bu dönem polen diyagramlarında başlama-bitiş süreleri ve arazi kullanım tarzları birden farklı olmakla birlikte günümüzden 3500 ile 1500 yıl önceki 2000 yıllık periyotta yaşanan dönem ile karakterize olmaktadır. Polen diyagramlarında kolaylıkla fark edilen, kompleks toplumların ortaya çıkışı ile eş zamanlı olan BİD'in en önemli özelliği ağaç yetiştiriciliğidir (Bottema ve Woldring, 1990).

Güneybatı Anadolu'da BİD'de (iki polen datası dışında; Gölcük ve Ova Gölü) AP değerlerinde ani azalış ve aynı zamanda vejetasyon paterni içerisinde değişimler meydana gelmiştir. Bununla birlikte topografik durum ve diğer ortamsal koşullara bağlı olarak tahıl, meyve tarımı ile otlak faaliyeti ve orman kesimi şeklinde ya da sadece birinin ön plana geçtiği ya da birkaçının birlikte meydana geldiği farklı formlarda arazi kullanım paternlerini geliştirmiştir.

Güneybatı Anadolu'da bulunan vejetasyon zonlarının BİD'deki durumları değerlendirildiğinde birbirinden farklı özellikler sergilemektedir. Topografik yapı, iklim ve su kaynakları bölgenin insan-doğal ortam etkileşimi açısından son derece etkili olmuştur. İklim ve toprak şartlarının elverişli olduğu alanlarda yoğun tarımsal faaliyetler beraberinde nüfus yoğunlaşmasını da getirmiştir.

Güneybatı Anadolu'da gerçekleştirilen polen araştırmaları, günümüzden 3200 yıl öncesinden başlayıp yine günümüzden 1300 yıl öncesine kadar süren dönemde insanoğlunun ilk yoğun tarım faaliyetleri ve vejetasyon örtüsü üzerinde yaptığı değişiklikler hakkında önemli bilgiler vermektedir (van Zeist vd., 1975; Bottema ve Woldring, 1984; Sullivan, 1989; Eastwood 1998; Vermoere vd., 2002; Knipping vd., 2007). Bu dönemde Güneybatı Anadolu genelinde yoğun olarak ağaç ve tahıl yetiştiriciliği hayvancılık ve orman kesim faaliyetleri gerçekleştirilmiştir. İlk defa

Beyşehir Gölü'nden alınan polen datasında tespit edildiği içinde Beyşehir işgal dönemi (BİD) adıyla isimlendirilmiştir.

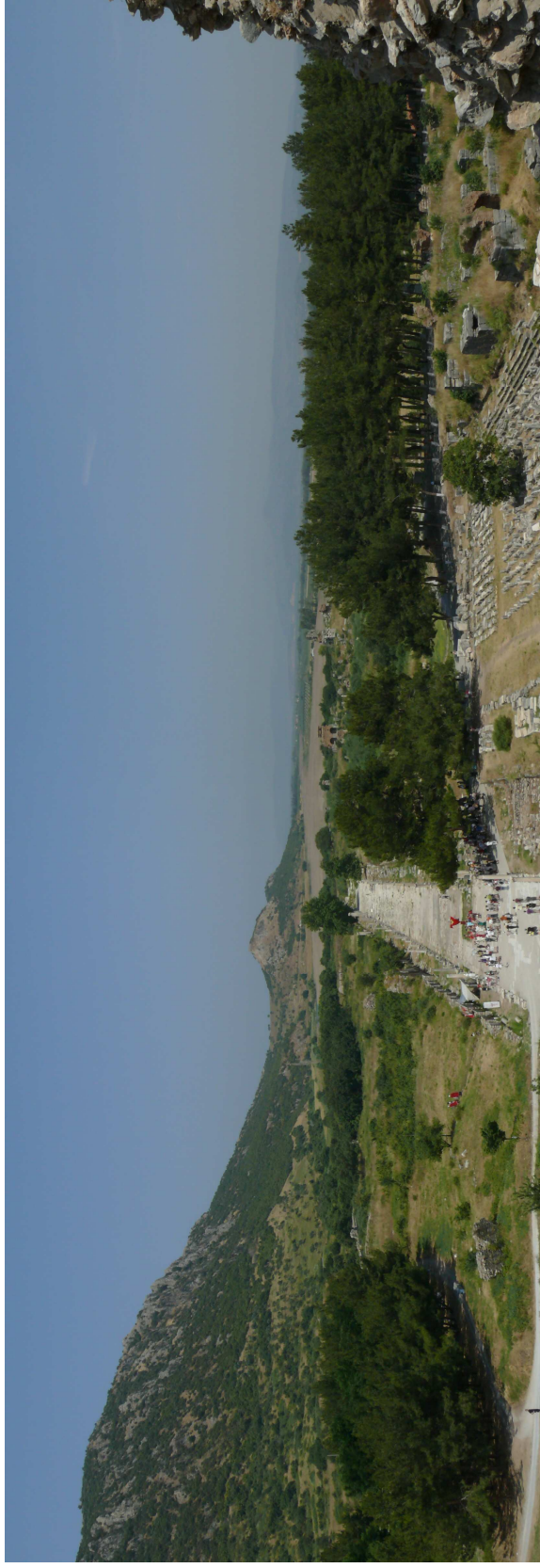
Güneybatı Anadolu'da yaşayan insanların denizle olan ilişkilerinin fazla olması ilk kentlerin (Ephesos, Miletos, Ksanthos vb.) kıyıda yer almasına yol açmıştır. Giderek iç kesimlerle ilişkilerin artması ise yerleşim alanlarının kıyı gerisindeki kesimlere doğru yayılmasına (Hierapolis Apameia, Aphrodisias) ve özellikle göl kıyısında, alüvyal yalpaceler üzerinde ve akarsu boylarında kurulmasına neden olmuştur. Başlangıçta yerleşmelerin pek çoğu geçimlerini sağlamak için doğrudan doğruya tarıma bağlı olarak gelişmiştir (Tunçdilek, 1986). Daha sonra ise kent havasına giren bu yerleşmeler, günümüzden 2700 yıl öncesinden (MÖ VII yüzyıldan) itibaren oldukça gelişmiş olup Archaic, Klasik, Helenistik ve Roma dönemlerinde ise Akdeniz Havzası'nın en yoğun nüfus barındıran bölgesini oluşturmuştur (Ramsay, 1961; Sevin, 2001). Bu döneme ilişkin olarak Güneybatı Anadolu'daki çok sayıdaki polen kaydı, günümüzden 3000 yıl öncesine uzanan periyot içerisinde insanoğlunun vejetasyon paterninde yaptığı değişiklikler hakkında önemli bilgiler vermektedir (van Zeist vd., 1975; Bottema ve Woldring, 1984; Sullivan, 1989; Eastwood, 1998; Vermoere vd., 2002; Knipping vd., 2007). Bu antropojenik etki özellikle günümüzden 3200 ile 1500 yıl öncesinde yaşanan ve bu dönemi kapsayan polen datalarında çok net olarak belirlenmektedir.

Asıl Akdeniz Bölgesi'nde bulunan alandaki önemli yerleşmelerin pek çoğu kıyı ve gerisindeki dağlık alanların alt kısımlarında bulunmaktadır. Sıcak ve nemli/yarı nemli Akdeniz ikliminin görüldüğü 0-300 metre arasındaki bu alanlar uygun doğal ortam koşulları nedeniyle yoğun bir yerleşime sahne olmuştur. Bunlar arasında en önemli yerleşmeler Ephesos, Priene, Miletos, Kaunos, Telmessos, Ksanthos ve Patara antik kentleridir. Kaunos antik kentinin bulunduğu bölgede yer alan Köyceğiz'den alınan polen verisinde *Olea* ve *Vitis* en fazla tarımı yapılan tür olurken onu cerealia takip etmiştir (Tablo 10). Bir diğer polen datası ise kıyı zonunda Ksanthos ile Patara kentlerinin kurulduğu alanda bulunan Ova Gölü'dür. Bu lokasyona ait polen verisi tüm polen dataları içerisinde en fazla *Olea* oranı ile ön plana çıkmaktadır. Ayrıca *Junglans*, *Pistacia* ve *Vitis* tarımı yapılan diğer ürünlerdir. Milet ve Priene kentlerinin kurulduğu alanda bulunan Bafa Gölü polen verisi ise bölgedeki hayvancılık faaliyetlerinin gelişmesi sonucu bu etkiyi gösteren türler

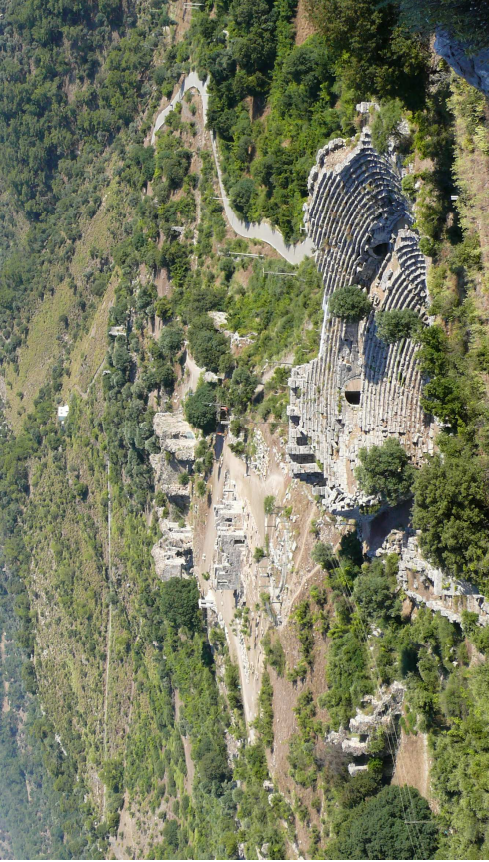
hakim durumdadır (Knipping vd., 2007). Yine bu dönemde *Juglans*, *Cestanea* ve Cereals önemli tarım ürünleri arasında olmakla beraber daha sonrasında *Olea* dahil olmuştur.

Akdeniz Dağ Bölgesi'nde yükseltinin kıyı gerisinden itibaren artışına paralel olarak ortam koşullarında *Pinus brutia*, *Pinus nigra* ve *Cedrus* ormanlarının geniş alanları kaplaması ile karakterize olur. Bu zonda topografyanın kıyı gerisinden itibaren kısa mesafede 2000–2500 m'ye ulaşması ve fazla eğimli olması, yerleşme imkanlarını kısıtlamıştır. Buna karşılık bu vejetasyon zonunda düz ve az eğimli alanların bulunduğu yerler ise BİD'nde ağaç tarımının yapıldığı sahalar olarak polen datalarında görülmektedir. Bunlar içerisinde birbirlerine yakın sayılabilecek mesafelerde bulunan Elmalı ve Söğüt Göllerinde orman kesimi faaliyetleri ile birlikte *Olea*, *Juglans*, *Fraxinus* ve *Vitis* tarımı yapılan ürünler arasındadır (Tablo 11). Gölcük Gölü'nden elde edilen polen verisi, tüm polen diyagramları içerisinde AP oranı azalmayan iki lokasyondan biri (diğer lokasyon; Ova Gölü) olup özellikle *Cestanea*, *Vitis* ve *Olea* vejetasyon paterninin büyük bir bölümünü oluşturmuştur.

Akdeniz Ardı Bölge'de çok sayıda su kaynağına sahip olan bu vejetasyon zonunda (kaynakların büyük kısmı karstik kökenli olup) Sagalassos, Kibrya, Balboursa, Olbasa, Hierapolis, Apameia, Aphrodisias gibi BİD'nin önemli yerleşim merkezleri bulunmaktadır. Ortalama yükseltinin fazla ve kış sıcaklıklarının kıyı kesimine göre oldukça düşmesine karşılık Gölhisar, Pınarbaşı ve Gravgaz'da BİD en yaygın ve ortak tarımı ürünü olarak *Olea* görülmektedir. Ancak diğer ürünler arasında farklılıklar bulunmaktadır. Gölhisar'da *Olea*'dan sonra en yüksek oran sırasıyla cereals ile *Pistacia* oluştururken daha az oranda *Juglans* ve *Fraxinus* tarımı yapılmıştır.



**Foto 45. 46. 47. Latmos Kıyısındaki Kentlerin En Ünlüsü Arasında Yer Alan Efes Antik Kenti (Üstte) Ve Antik Liman (Altta)**  
(Selçuk-İzmir).



**Foto 48.** Kaunos Antik Kenti (Köyceğiz-Muğla).



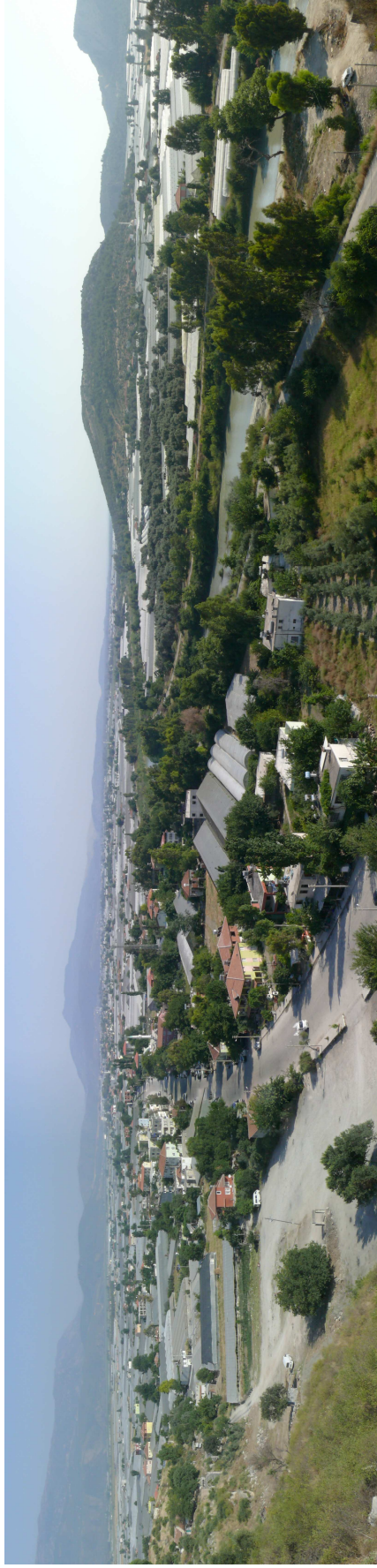
**Foto 49.** Patara Antik Kenti (Kaş-Antalya).



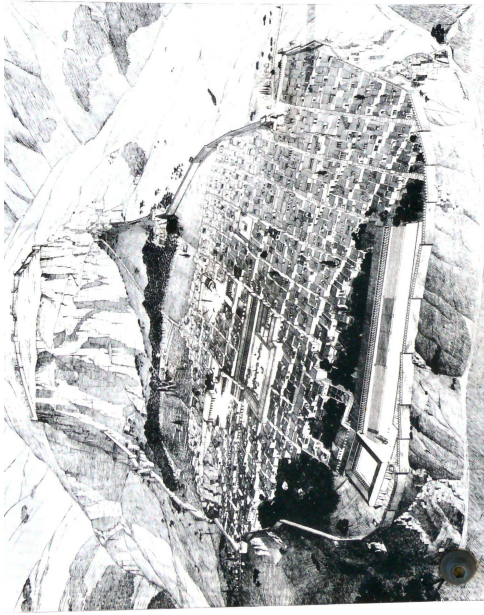
**Foto 50 Ve 51.** Latmos Koyusundaki Kentlerin En Ünlüsü Ve Ionlar'ın Başketi Olan Milet / Miletos Ve Antik Tiyatro (Didim-Aydın).



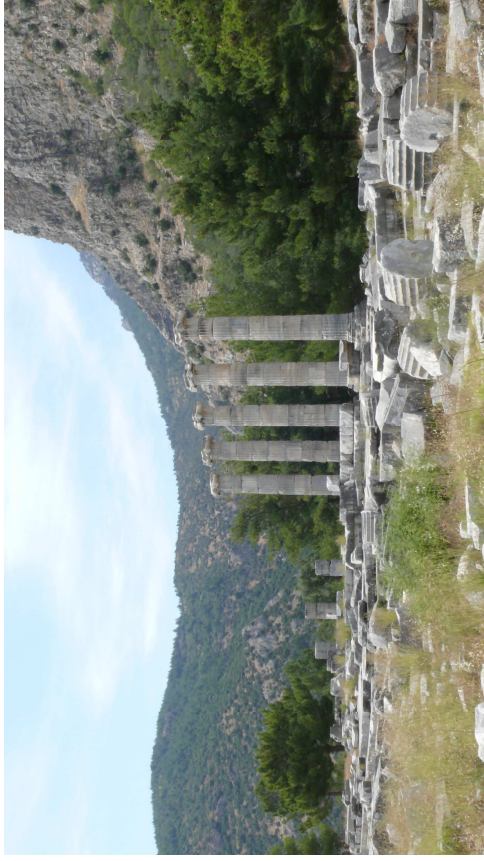
**Foto 52. Ve 53.** *Ksanthos Antik Kenti Likya Devletinin En Önemli Ve En Büyük Şehridir (Kaş-Antalya)*



**Foto 54.** *Ksanthos Antik Kenti Kuruluş Yeri Ve Eşen Çayı Kenarında Bulunan Eşen Delta Ovasıdır (Kaş-Antalya).*



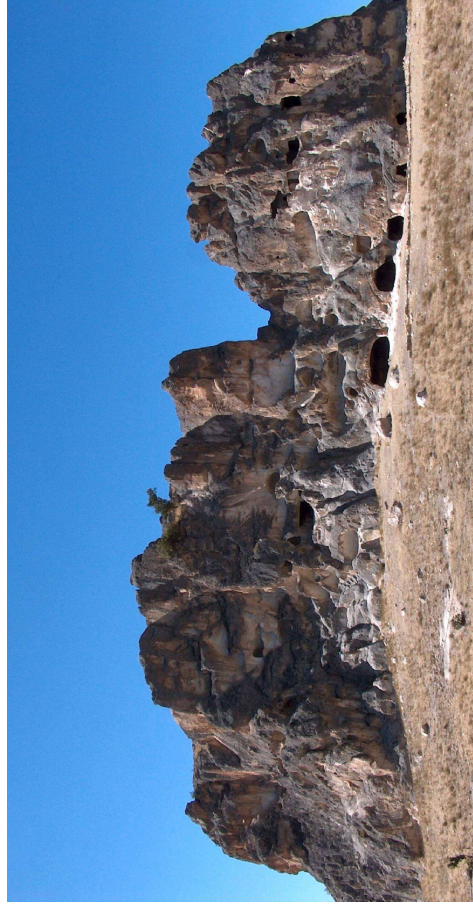
Gravgaz'da



**Foto 55 Ve 56.** Latmos Körfezi'nin Kuzey Kıyısında Liman Ve Denizci Kenti Priene Ait Kalıntılar (Solda) Ve Kentin Yerleşim Planı .



**Foto 57 Ve 58.**Afyonkarahisar'a 20 Km Mesafede Dağlık Frigya Bölgesindeki Kaya Yerleşmeleri Ve Frigler'den Kalma Ahşap Sehpa





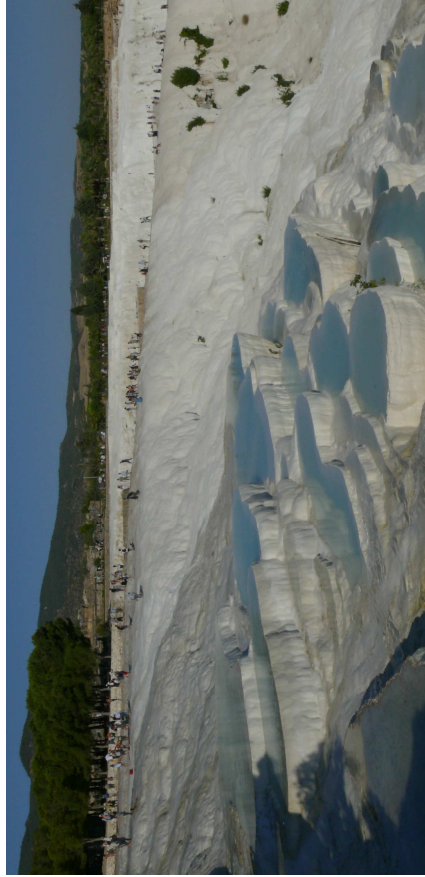
Gravgaz'da *Juglans*, *Cestanea*, *Vitis* ve cereals, *Olea*'dan sonra tarımı yapılan diğer ürünlerdir (Tablo 11). Polen dataları ayrıca bu zonda yükseltinin artışına bağlı olarak hayvancılık ve orman kesiminde kıyı kesimine göre daha fazla oranda etkili olduğunu göstermektedir. Hem Akdemiz Dağ hem de Akdeniz ardında yer alan Gölcük, Gölhisar, Gravgaz, Söğüt ve Pınarbaşı'nın buldukları alanların iç kesimde ve deniz seviyesinden oldukça yüksekte bulunmalarına karşın (~ 930 - ~1400 m ortalama deniz seviyesinden) *Olea* yüksek oranda bulunmaktadır. Bu durum hem bölge genelinde var olan toplumların *Olea*'ya olan talebini hem de Güneybatı Anadolu genelinde iklimsel koşulların günümüze göre daha uygun olduğunu göstermektedir.

Akdeniz-Step Geçiş Bölgesi'nde karasallığın ve yükseltinin artması ile birlikte iklim koşullarının elverişsiz hale gelmesi yerleşim yoğunluğunun azalmasına ve buna paralel olarak tarımsal faaliyetlerinin zayıflamasına neden olmuştur. Bu yüzden BİD'de bu vejetasyon zonunda yoğun orman kesimi ile birlikte hayvancılık ön plana çıkan faaliyet türüdür. Özellikle BİD'de step vejetasyonu orman örtüsünün yerini almıştır. Bu dönemde özellikle orman ürünleri geçiş zonunda bulunan yerleşim alanlarının en büyük gelir kaynağı olmuştur (Tunçdilek, 1986). Beyşehir Gölü'ndeki polen diyagramı içerisindeki *Fraxinus ornus* oranı ve diğer tüm polen lokasyonlarına kıyasla en fazla orana sahiptir (Tablo 11).

Güneybatı Anadolu'da yüzyıllar boyunca devam eden yerleşme faaliyetleri sonucunda doğal steplerin alanı, orman formasyonlarının yerini alacak şekilde büyük ölçüde genişlemiştir. Helenistik, Roma ve Bizans devirlerinde ise insanın doğal ortama uyum sağladığı, şehir devletlerinin kurulduğu ve artan nüfus miktarı ile birlikte doğal ortamda kalıcı tahribatların gerçekleştiği bir dönem başlamıştır (Şekil 28). Özellikle Helenistik, Roma ve Bizans devirlerinde ormanlarının büyük ölçüde kullanıldığı ve tahrip edildiği, kereste ve tomruğun başlıca ihracat maddelerinden biri olduğu saptanmıştır. Bu dönemde Güneybatı Toroslar'ın önemli bir ağacı olan sedir ormanları, Roma imparatorluk filolarına ait gemilerinin yapımında kullanılmak üzere büyük ölçüde kesilmiştir.



**Foto 59** Ve **60**. Roma Döneminin En Büyük Antik Kentlerinden Biri Olan Kibyra'da Bulunan 12 Bin Kişilik Stadyon (Üste Sağda) Anadolul'daki Benzerleri Arasında En Ünlü Olandır (Göhlisar-Burdur).



**Foto 61**. Hierapolis / Pamukkale (Denizli)



**Foto 62**. Sagalassos Antik Kenti (Ağlasun-Burdur)



IMAGINATION I.S. III.yy HIERAPOLIS  
Ord. Prof. Dr. Francesco D'ANDRIA

**Foto 63.** Hierapolis Antik Kenti Sahip Olduğu Bilinen Bir Çok Tapınak Ve Diğer Dinsel Yapı Literatürde “Holy City” Yani Kutsal Kent Olarak Adlandırılmaktadır (Pamukkale-Denizli).



*Foto 64. Pisidia'nın Önde Gelen Sagalassos Antik Kentinde Bulunan Yukarı Şehir Meydanı Na Ait Bir Model (Ağlasun-Burdur).*



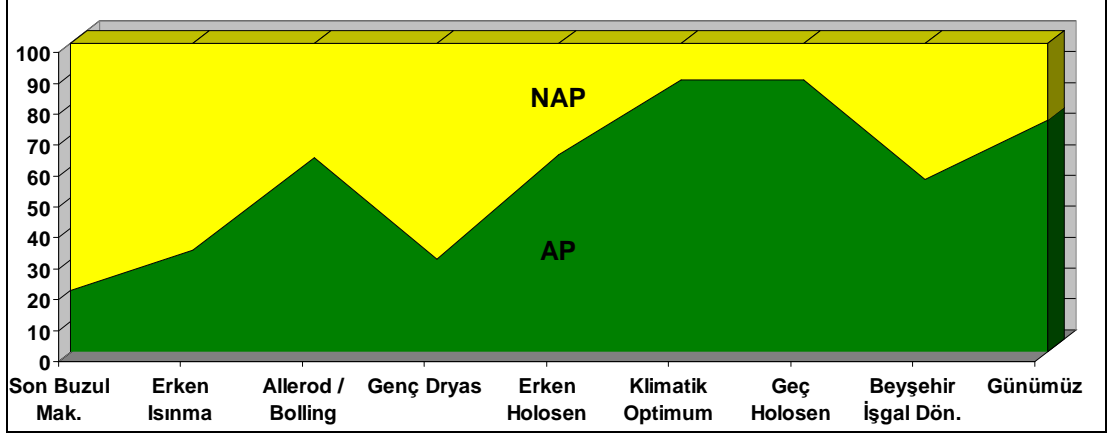
*Foto 65. Ksanthos Antik Kentinde 1840'lı Yıllarda Kazılar Yapan İngiliz Fellows "Nereidler Anıtı" Tamamını British Museum'a Götürmüştür (Londra-İngiltere).*

**Tablo 11.** Güneybatı Anadolu'daki Polen Lokasyonlarının Beyşehir İşgal Dönemi'ndeki Önemli Ve Maksimum Polen Yüzdelerinin Dağılımı (van Zeist Vd., 1975<sup>1</sup>; Bottema ve Woldring, 1984<sup>3</sup>; Sullivan, 1989<sup>4</sup>; Eastwood, 1997<sup>5</sup>; Vermoere Vd., 2000<sup>6</sup>; Knipping Vd., 2007<sup>2</sup>).

Lokasyon	Kültüre Alınmış Bitkiler							
	<i>Olea</i>	<i>Juglans</i>	<i>Fraxinus</i>	<i>Cestanea</i>	<i>Pistacia</i>	<i>Plantanus</i>	<i>Vitis</i>	<i>Cerealia</i>
Köyceğiz <sup>1</sup>	○	○	○	-	●	-	●	●
Bafa <sup>2</sup>	○	●	-	●	●	●	-	●
Ova <sup>3</sup>	●	●	-	-	●	●	●	-
Elmalı <sup>3</sup>	●	●	○	-	-	-	●	○
Gölcük <sup>4</sup>	●	○	-	●	-	-	○	○
Söğüt <sup>1</sup>	●	●	-	-	-	-	●	-
Göhlhisar <sup>5</sup>	○	●	●	○	○	●	○	○
Pınarbaşı <sup>3</sup>	○	●	●	●	●	●	●	●
Gravgaz <sup>6</sup>	○	○	●	○	-	●	○	○
Hoyran <sup>1</sup>	●	○	-	-	-	-	●	●
Karamuk <sup>1</sup>	-	●	-	-	-	-	●	●
Beyşehir <sup>1</sup>	●	●	●	○	-	-	●	○

○	●	○	●	○	●
% 1	% 1-3	% 3-5	% 5-10	% 10-15	% 15 +

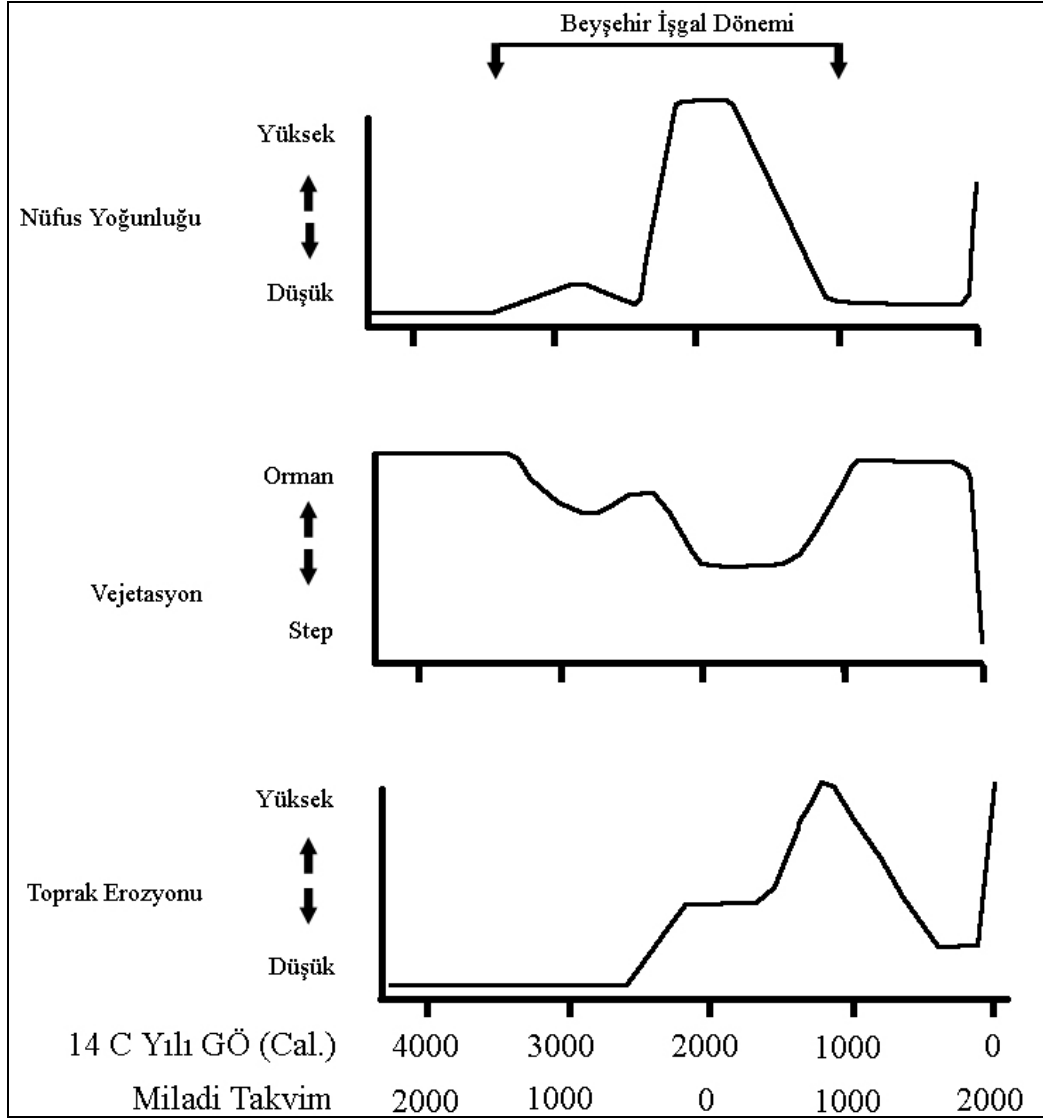


*Şekil 27. Güneybatı Anadolu'daki Polen Lokasyonlarının Son Buzul Maksimumu Döneminden Başlayıp Günümüze Kadar Süren Dönemde Toplam Vejetasyon Paterni İçerisinde AP Ve NAP Yüzdelerinin Dağılımı.*

Ortaçağ boyunca özellikle savaşların, yoğun tarımsal ve hayvancılık faaliyetlerinin görülmesi ile birlikte orman alanlarının mera ve çalılık alanlara dönüşümü meydana gelmiştir. Çeşitli amaçlarla orman açmaları şüphesiz ki Bizans ve Osmanlı devrinde de devam etmiştir. Özellikle 19. yüzyılda, kaybedilen imparatorluk topraklarından gelen göçmenlerin yerleştirildiği Güneybatı Anadolu'da, bu büyük kır kolonizasyonu neticesinde ormanların önemli bir kısmı açılmıştır.

Son 1000 yılda Akdeniz havzasında toprak erozyonu giderek yaygınlaşmış olup bunun delilleri vadiler boyunca uzanan alüvyal topraklarda görülmektedir (Şekil 28). Bu erozyon periyodu geç Roma döneminden Orta Çağ Erken Dönemine doğru uzanıyordu (G.Ö. 1700 GÖ ile G.Ö. 500 yılları arasında). Fakat toprak bazı eğimli tepelik alanlardan alınarak verimli kıyı ovalarının oluşumuna neden olmuştur (Troya'da olduğu gibi). Efes ise limanın 4 km kadar dolması nedeniyle olumsuz bir örneğidir.

Goudie'nin (1993) yorumu ise toprak erozyonunu sadece iklim salımları ile açıklamak doğru bir yaklaşım değildir ancak toprak erozyonunu sadece antropojenik yaklaşımlarla da açıklamak doğru değildir. Verimsiz araziler veya erozyona maruz kalan araziler 4000/4500 yıl kadar önce ortaya çıkmıştır.



**Şekil 28.** Güneybatı Anadolu'da Yaşanan Beyşehir İşgal Dönemine Ait Nüfus Yoğunluğu, Vejetasyon Örtüsüne Ait Orman-Step Oranı Ve Toprak Erozyonu Şiddetini Gösteren Grafik (Robert, 2002'den Değiştirilerek Yeniden Çizilmiştir).

#### 5.8. GÜNEYBATI ANADOLU'DA MODERN DÖNEM 500-0 YILLARI

Güneybatı Anadolu beşeri faaliyetler sonucu vejetasyon örtüsü üzerindeki tahriplerin büyük ölçülere erişmesine rağmen, Kıyı Akdeniz ile İç Anadolu bölgesinde bulunan stepler arasında, orman alanlarının oldukça geniş yer tuttuğu, genel olarak vejetasyonun çok daha çeşitli ve çok daha gür olduğu bir sahadır. Güneybatı Anadolu bu karakteri ile Balkanlar'dan İran'a doğru kademeli olarak fakirleşerek geçilen bir şeridin en zengin bitki örtüsü yapısını meydana getirir. Nitekim bölgeye ait bitki türü sayısı yaklaşık olarak 7000'e kadar ulaşmaktadır.

Güneybatı Anadolu, Anadolu'nun diğer bölgelerine oranla daha fazla olan bu zenginliği her şeyden önce rölyef şartlarının dolaylı bir sonucu olarak daha elverişli makroklima şartlarını bulunmasına bağlıdır. Aynı zamanda bölgenin farklı yükselti kademelerine sahip olması, bölgesel ve yerel iklim tipleri ve yükseltiye bağlı çeşitli iklim zonları bakımından çok daha zengin olmasının sağladığı imkanların bir sonucu olarak bitki örtüsü ve tür zenginliği fazladır.

Günümüzde Güneybatı Anadolu'nun orman vejetasyonu Anadolu'ya ait toplam orman alanının yaklaşık % 20'lik gibi azımsanmayacak bir oranını oluşturur. Kıyıdan itibaren başlayan ve Toroslar üzerinde 600–800 metreden itibaren oldukça geniş yer tutan ormanlar bulunmaktadır. Güneybatı Anadolu'da yer alan birçok depresyon ve plato halen step ile kaplıdır. Bununla birlikte kıyı bölgeler ile iç kısımlar arasındaki geçişleri ağaçlı - stepler ve özellikle meşe türlerinden oluşmuş park görünümlü seyrek ormanlar sağlar. Farklı amaçlarla kullanılan geven türlerinin zenginliği ile ön plana çıkan Güneybatı Anadolu stepleri, iç kısımlarda adeta çölümsü step özeliğindeki *Artemisia* steplerine geçer. Fakat İç Anadolu'ya yakın kesimlerde steplerin dışında, kıyı kesime yakın kesimlerde ve kıyı gerisindeki depresyonlardaki alanların doğal step sahası olarak bahsedilmesi mümkün değildir. Çünkü bu tez çalışmasının ikinci ve üçüncü bölümünde yer alan klimatoloji ve vejetasyon araştırmalarının gösterdiği ve dördüncü bölümde polen analizlerinden de anlaşıldığı gibi, bu steplerin önemli bir kısmı antropojen karakterdedir.

Güneybatı Anadolu'da insanın bitki örtüsü üzerindeki etkileri ateş yakmasını ve basit aletler yapmasını öğrendikten sonra başlamış ve Neolitik dönemde başlayan tahıl tarımı devam etmiştir. Özellikle yoğun yerleşme faaliyetleri öncesinde (M.Ö. 700) Güneybatı Anadolu'da orman örtüsünün çok daha geniş alanlar kapladığı ve aynı zamanda daha sık olduğu polen kayıtlarında tespit edilmiştir (bkz. Bölüm Dört). Fakat Güneybatı Anadolu İlkçağdan itibaren büyük bir nüfus topluluğunu ve birçok şehiri barındırmıştır. Bu nedenle de orman tahriplerinin çok erken dönemde başlamasına ve diğer bölgelere nispetle tahribatın çok daha şiddetli olmasına yol açmıştır.



Doğal ortamdaki değişim özellikle 1500 yıllardan itibaren başlayan kültürel faktörlerin etkisiyle gerçekleşmiştir. Dünya'nın doğal tarihinin son 500 yılı dramatik ve ani değişimlerin olduğu, insanının doğaya hükmetmeye başladığı bir zaman dilimidir. Bu periyot aynı zamanda iklim ve diğer doğal faaliyetlerin durağan olmamasına rağmen, insan faaliyetlerine oranla daha geri planda kaldığı bir dönemdir. Bu olaya Clarence Glacken (1967) "ikinci doğa" adını vermektedir. Ancak özellikle endüstri devrimi, kültürel ve ekonomik kaymaya bağlı olarak, modern dönemdeki insan kaynaklı doğal ortama ait değişimlerin hızlandığı bir periyot olmuştur. Endüstriyel yaşam tarzının ilerlemesiyle birlikte doğal kaynaklar üzerindeki insan etkisi giderek artmıştır. Böylelikle günlük üretim aktivitesi ve yaşam tarzı arazi, iklim ve doğal ortamın geri kalanından soyutlanmış bir hale gelmiştir.

Güneybatı Anadolu'da da dünyaya paralel olarak, modern anlamdaki arazinin kültüre alınması 1500'lü yıllardan itibaren hızlanmıştır. Bu dönemde birçok doğal ekosistemin yerini tarımsal ekosistem almaya başlamıştır. Bu ikinci doğa olayı Güneybatı Anadolu'da kültürel bir arazi görünümü ortaya çıkarmıştır.

Güneybatı Anadolu'da bitki örtüsü üzerindeki etkileri bakımından beşeri faaliyetleri beş grupta toplamak mümkündür. Bunlar;

**Göçlerin etkisi:** Modern dönem ile birlikte Güneybatı Anadolu'da yaşayan farklı insan grupları çok geniş sınırlar içinde daimi veya geçici göçlerle yer değiştirmişlerdir. Zaman zaman ise savaşlar yaşanmıştır. Göçte ve savaşta insanlar bilerek veya bilmeyerek kendilerine gerekli veya gereksiz birçok bitki türlerini taşımışlardır. Besin maddeleri, giyecekler, evcil hayvanlar ve hatta ayakkabılarının altındaki çamur farklı tohumların başka yerlere istenmeden taşınmasına sebep olmaktadır. Gerçekte, daima insana eşlik eden ve onun her gittiği yerde kendiliğinden ortaya çıkan bazı bitkiler bulunmaktadır.

**Ateş ve yangınların etkisi:** Modern dönemde bazı geleneksel yaşam tarzını sürdüren topluluklar gerek tarımsal faaliyetler için gerekse de hayvancılık faaliyetleri için ormanlık alanlarını ve step sahalarını ateşe vermiştir. Ormanın yakılmasından bir kaç hafta sonra zemini kaplayan otlar, bunları yiyen hayvanların hoşuna gitmesi, bazı çoban göçebelerin de kurak mevsimde sürülerine ot temin

edebilmek için aynı yöntemle başvurmasına yol açmıştır. Özellikle 1900'ü yılların başından itibaren ise ormanlar tarım alanları oluşturmak için de yakılmıştır. Bu yöntem Güneybatı Anadolu'nun bazı kısımlarında hala daha geçerliliğini korumaktadır.

Modern dönemle birlikte artan yangınlar yalnız formasyon alanlarını değiştirmekle kalmamış, aynı zamanda floristik değişikliklere de yol açmıştır. Ateşin etkisine az dayanıklı olan türler ve de özellikle odunsular ortadan kaybolmuş, buna karşılık toprak üstü kısımlarının zarar görmesinden fazla etkilenmeyen türler yakılan sahaların en yaygın türleri haline gelmişlerdir. Bununla birlikte koruyucu orman örtüsünden yoksun kaldıkları için şiddetli bir toprak aşınmasına uğrayan sahalarda, özellikle eğimli yamaçlar kısa zamanda çıplaklaşmış ve bunun sonucunda kserofitler, litofitler ve hasmofitler daha yaygın hale geçmişlerdir.



*Foto 66. Antalya'nın Manavgat ilçesindeki 2008 yılında yaşanan orman yangınında 4 500 hektarlık kızılçam orman alanı zarar görmüştür (Kaynak: <http://arsiv.ntvmsnbc.com/news/454809.asp>.)*

**Hayvancılık ve etkileri:** İnsanların besledikleri hayvanlar ezme ve ısırıp koparmak suretiyle meralardaki bitki türlerinin boylarının kısalmasına ve hatta yok olmasına sebep olabilmektedirler. Güneybatı Anadolu'da koyun ve özellikle keçi

sürüleri ormanların tahribinde çok önemli bir rol oynadığı gibi, yeni yetişen sürgünlerin ve filizlerin tahribinden dolayı ormanların yeniden yetişmesine de büyük bir engel oluşturduğu bilinmektedir. Bu etki özellikle Güneybatı Anadolu'nun iç kısımlarında, ormanların zorlukla tutunduğu yarı kurak bölgelerde daha belirgin ve etkileri daha tahrip edicidir. Ayrıca, bazı bölgelerde hayvanların beslenmesi için ağaç dalları ve yapraklarının toplanması hayvancılıkla ilgili olarak meydana gelen orman tahriplerini daha da şiddetlendirmektedir.

Hayvanların derilerine veya tırnaklarına takılan veya yapışan tohumlar, sürülerin hareketi ile yer değiştirerek başka sahalarda da yetişebilmektedir. Güneybatı Anadolu'da yazın sürülerin yaylaya çıkması dolayısı ile bitkilerin bu şekilde yer değiştirebilmesi kolaylaşmıştır. Ayrıca otların düzenli biçildiği mera sahalarda daha derin floristik değişiklikler meydana gelmekte olup, bu alanlarda ancak kozmopolit olan bir kaç tür barınabilmektedir. Gübreleme, ıslah ve yabancı türlerin ekilmesi ise doğal olmayan meraları gerçek bir tarım alanı haline gelmesine yol açmaktadır.

**Ticaret ilişkilerinin etkisi:** İnsan toplulukları arasındaki ticaret ilişkilerinin tarihi çok eskidir. Bununla beraber bu ilişkiler son bir kaç yüzyıl içinde, artan dünya nüfusunun ihtiyacı dolayısı ile dünya tarihinin hiç bir devrinde görülmeyen bir ölçüye varmıştır. Bu şartlar insanın daha geniş sahalara yönelmesine ve gittikleri sahadaki asli bitki örtüsünü değiştirmesine yol açtığı gibi, bir takım bitkilerin de istenmeden bir kıtadan diğerine taşınmasına sebep olmuştur. Birçok tür denizaşırı ülkelere genellikle gemilerle ve bunların yükleri ile sokulmuştur.

**Tarım ve etkileri:** İnsanın asli bitki toplulukları üzerinde yaptığı en önemli değişiklikler tarım faaliyetleri ile ilgili olarak meydana gelmiştir. Paleolitik sonlarına kadar avcılık ve toplayıcılık ile geçinmiş olan insan, bu dönemden sonra yiyecek ve giyecek ihtiyaçlarını sağlayan bitkileri yetiştirmeğe başlamıştır. Bu faaliyetleride doğal bitki örtüsünü ortadan kaldırmak ve onların yerine tarlalar ve meralar kurmak suretiyle gerçekleştirmiştir. Başlangıçta insan, ektiği bitkileri yaşadığı ortamın doğal bitki örtüsünden almıştır. Günümüzde az da olsa Güneybatı Anadolu'da hala daha aynı tarzda gerçekleşen bazı türler bulunmaktadır. Buna karşılık tarım zamanla gelişmiş, çeşitlenmiş ve asıl vatanı çok uzak olan bitki türleri de yetiştirilmeğe

başlanmıştır. Böylece tarım ilerledikçe, doğal bitki örtüsü gittikçe daha derin değişikliklere uğramıştır. Bugün Güneybatı Anadolu'da bulunan birçok tarım bölgesinde kaynağı, dünyanın farklı bölgeleri olan türler yetiştirilmektedir. Hatta farklı kıtaların ürünü olan bazı türler yer yer mono kültür bitkisi haline gelmiş bulunmaktadır. Sulama veya drenaj sonucunda birçok alanda asli bitki toplulukları ortadan kalkmış, onların yerini insan tarafından desteklenen tarımsal türler almıştır. İnsan tarım bitkileri üzerindeki sistemli çalışmaları ile amacına daha uygun varyeteler de elde etmeği başarabilmiştir.



**Foto 67 ve 68.** Güneybatı Anadolu'da Özellikle İç Kesimlerde İnsanın Asli Bitki Toplulukları Üzerinde Yaptığı En Önemli Değişiklikler Arasında Ağaç Kesimleri Olup (Solda) Bu Faaliyet Sonucunda Vejetasyon Örtüsü Tamamen Yok Olabilmektedir (Sağda, Afyon Yöresi).

Beşeri müdahaleler aynı zamanda flora da da değişikliklere yol açmıştır. Flora bir yandan yeni türlerin katılması ile zenginleşirken, bir yandan da türlerin ortadan kalkması ile fakirleşmektedir. Uzun zamandan itibaren işlenen birçok step sahalarında asli step türlerinden bazıları ortadan kaybolmuş veya hiç değilse frekansları azalmıştır. Güneybatı Anadolu'nun kuzey doğu bölümündeki steplerinde öncesinde *Btipa* ve *Bromus*'lar hakim iken, yüzyıllar boyunca süre gelen beşeri müdahaleler ve özellikle otlatma neticesinde hakimiyet *Artemisia*'lara geçmiş ve bu sahalar çölümsü step görünümü almışlardır. Buna benzer floristik değişikliklere başka ülkelerden de birçok örnekler vermek mümkündür.

## SONUÇ

Güneybatı Anadolu'da bulunan çok sayıdaki dağ kuşağı, dar ve derin vadi, geniş ova ve plato, iklim koşulları, toprak özellikleri ve vejetasyon örtüsü üzerinde de büyük ölçüde etkili olmuştur. Özellikle ortalama 2000 m. yükseltiye sahip dağ kuşakları kısa mesafeler içerisinde farklı iklim koşullarına neden olarak çok sayıda bitki türünün yetişmesine imkan sağlamaktadır. Bu farklılık vejetasyon formasyonlarının genel yayılış düzenine yansımıştır.

Güneybatı Anadolu'da bölgeyi etkileyen hava kütleleri ve bunların yıl içerisindeki değişimi ile birlikte yükselti, bakı, denize olan uzaklık ve dağların uzanış yönleri ve iklim parametreleri, doğal ortam koşullarında kısa mesafeler içerisinde oldukça farklılıklara neden olmuştur. Güneybatı Anadolu, Akdeniz, İç Anadolu ve bu iki ana iklim bölgesi arasında geçiş özelliğine sahip üç ana iklim özelliğine sahiptir. Bu koşullar altında kıyı kesiminde bulunan dağların güneye bakan yamaçları yıllık 1000 mm. üzerinde yağış almaktadır. Akdeniz ardında yer alan ova ve havzalar ise çukur alanda kaldıkları için yarı-kurak/yarı-nemli alanları oluşturmakta ve yıllık 400/500 mm yağış almaktadır.

Güneybatı Anadolu'nun fiziki coğrafya özelliklerindeki farklılık birçok toprak tiplerinin oluşumuna imkan tanımıştır. Drenaj şartlarının iyi olduğu, düz ve hafif eğimli alanlarda Kırmızı Akdeniz, Kırmızı Kahverengi Akdeniz, Kahverengi Orman ve Kestane Renkli Topraklar en geniş yayılışa sahiptir. Eğimli ve sürekli taşkın ve birikmeye uğrayan alanlarda ise Alüvyal ve Kolluviyal Topraklar yaygındır.

Güneybatı Anadolu'da doğal ortam şartları sonucu yetişen bitki formasyonları orman formasyonu, çalı formasyonu ve ot formasyonu olarak üç ana grupta toplanmıştır. Bu formasyonlar içerisinde en yaygını olan orman formasyonu özellikle dağlık alanları kaplamış bulunmaktadır. Orman formasyonu genel olarak Akdeniz kıyısı boyunca ve iç kesimlerdeki dağlık alanlar üzerinde birbirinden ayrılan iki ana grupta toplanabilir. Deniz kıyısı boyunca genellikle 1000-1200 m.ye kadar kızılçam, her mevsim yeşil kalabilen meşeler hakim olarak yayılım göstermektedir. 1200 m. den sonra karaçam, sedir, ardıç ve yaprağını döken meşeler hakim duruma geçmektedir.

İç kesimlerde yer alan orman formasyonları ise deniz kıyısına göre oldukça farklı bir görünüm sergiler. Özellikle değişen yağış, nemlilik, sıcaklık, güneşlenme ve karasallık, değerlerine bağlı olarak oluşan farklı iklim şartları orman formasyonuna ait kapalılık oranı, tür bileşenleri farklılık arz eder. Bu ortam şartlarında karaçam, ardıç, sedir ve Türk meşesi türleri hakim durumdadır. Güneybatı Anadolu'nun iç kesimlerinde bu orman formasyonu çevresinde yer yer orman örtüsünden yoksun alanlar bulunmaktadır. Bu alanlar her ne kadar orman ekosistemi içerisinde bulunsun da geçmişten günümüze yapılan yoğun tahribattan dolayı büyük oranda tahrip edilmiş ve antropojen step sahası haline gelmiştir.

Güneybatı Anadolu bulunan ikinci büyük vejetasyon formasyonunu çalı formu oluşturmaktadır. Bu form kendi içerisinde iki şekilde sınıflanmıştır. Bunlar orman formasyonunun altında ve vadi tabanları doğal olarak gelişen türler ile, antropojenik etki sonucu oluşmuş çalı formasyonudur. Büyük oranda insanın etkisi sonucu gelişen çalı formu ise orman formasyonlarının tahrip edildiği alanlarda gelişmiştir. Ayrıca kızılçam ormanlarının tahrip edildiği sahalarda maki özelliğini kazanan çalı formasyonu bulunmaktadır.

Güneybatı Anadolu'da bulunan üçüncü ve son vejetasyon formasyonunu ise ot formasyonudur. Dağlık alanlar üzerinde ormanın sona erdiği 2000-2200 m. lik seviyenin üstünde görülen alpin bitkilerin yayılış alanları özellikle Akdağ, Honaz Dağı, Gölgeci, Eşler, Gelincik, Akdağlar, Katrancık Dağı, Davras Dağı üzerinde görülebilmektedir.

Kısa mesafede değişen bitki yetişme şartlarına bağlı olarak Güneybatı Anadolu'nun bitki örtüsü çeşitliliği Anadolu sınırları içerisinde en zengin tür ve endemizm oranının ortaya çıkmasına neden olmuştur. Bölgenin bu özelliğe kavuşmasında topografyanın ve iklimin kısa mesafede değişmesi ve de Son Buzul Maksimum'dan günümüze kesintisiz devam eden vejetasyon örtüsü ve tür zenginliği önemli rol oynamıştır.

Güneybatı Anadolu'ya ait palinolojik kayıtlar Son Buzul Maksimum'dan günümüze kadar süren dönemde vejetasyon örtüsü, iklim ve insanoğlunun faaliyetleri ve doğal ortam üzerinde yaptığı değişiklikler hakkında önemli bilgiler vermektedir.

İnterglasiyal koşullar günümüzden 10 bin yıl önce birden bire ortaya çıkmasına rağmen, Erken Holosen'in iklimi, ekosistemi, arazi şekillerini günümüzle aynıymış gibi kabul etmek tam bir hata olur. Polen kayıtlarından Erken Holosen'de Güneybatı Anadolu'ya ait vejetasyon örtüsünün ve iklim koşullarının, genellenecek kadar tekdüze olmadığı tespit edilmiştir. Bunun en büyük nedeni ise Güneybatı Anadolu'daki yerçekillerinin bölgeler/alanlar arasında kısa mesafeler dahilinde belirgin olmasıdır.

Araştırma alanında kısa mesafede değişen iklim ve topografya koşulları bitki örtüsü belirleyen temel parametreler olmuştur. Bu nedenle araştırma alanında Akdeniz, İran-Turan fitocoğrafya ve Akdeniz İran-Turan geçiş bölgesine ait farklı türlerin oluşturduğu zengin bir bitki örtüsüne sahiptir. Ancak bu zengin tür kompozisyonu Mezolitik dönemden günümüze kadar kesintisiz süre gelen kullanım nedeniyle farklılaşmıştır.

Güneybatı Anadolu'nun ~9000 yıl öncesinde özellikle kıyı ardı bölgelerinde soğuk iklim karakterize eden oldukça az bir orman örtüsü (AP oranı %20) bulunmaktadır. Benzer şekilde kıyı bölgesindeki, serin iklim koşullarında toplam vejetasyon içerisindeki oranı % 50–60'ı bulan bir orman varlığı tespit edilmiştir. Bu dönemde Anadolu genelinde görülen soğuk/kurak iklim koşullarının ve Güneybatı Anadolu'da da kısmen etkili olduğu ve bu iklim koşullarına NAP türlerinin baskın olduğu bir vejetasyon eşlik etmiştir.

Erken Holosen'nin son kısmında ise Güneybatı Anadolu'daki vejetasyon paterni ve iklim koşulları bölgelere göre daha değişken bir görünüm sergilemiştir. Bununla birlikte günümüzden 6000 yıl öncesinde Güneybatı Anadolu'nun büyük bir kesiminde polen kayıtlarının nemli/yarı nemli ve kısmen sıcak iklim koşullarını yansıtan AP oranında ani yükseliş ve buna karşın NAP oranında ise önemli düşüş tespit edilmiştir. Özellikle Akdeniz iklim koşullarının etkili olduğu lokasyonlarda AP oranları içerisinde sıcak ve nemli ortamı karakterize eden türler hakim olmaya başlamıştır. Akdeniz ardı bölgede ise ortamı yarı nemli orman vejetasyonu kaplamıştır. Yarı nemli ormanları bazen koniferler tarafından bazen de yaprağını döken ağaçlar oluşturmuştur. Erken Holosen'in son döneminde Güneybatı Anadolu



genelinde büyük ölçüde orman vejetasyonu için uygun olan iklim koşullarının var olduğu söylenebilir.

Güneybatı Anadolu'ya ait polen kayıtları, günümüzden ~4000 yıl öncesinde, bölgenin kendi içerisindeki vejetasyon örtüsü ve iklim koşullarında farklılıkların bulunduğu göstermektedir. Bu dönemde polen kayıtları içerisinde Akdeniz kıyı kuşağında ve kıyı gerisindeki dağlık alanda ~ % 60-95 arasında özellikle *Pinus*, *Cedrus* ve *Quercus*'tan oluşan AP bulunmaktadır. Akdeniz ardında ve iç kesimlerde ise kıyı kesimine kıyasla farklı paterne sahip olmak kaydıyla ~ % 75 ila % 95 arasında değişen büyük oranda *Pinus nigra* ve *Cedrus*'tan oluşan AP tespit edilmiştir.

Güneybatı Anadolu'da Beyşehir İşgal Döneminde vejetasyon yapısı, insan etkisinin başlamış olmasından dolayı bölgelere göre daha değişken bir görünüm sergilemiştir. Bu farklılıkta yükseltinin etkisiyle iklim ve bitki örtüsünde ortaya çıkan farklılıklar önemli bir rol oynamıştır. Doğal ortam şartlarının kısa mesafeler içinde hızla değişikliğe uğradığı Güneybatı Anadolu'da bu dönemde insan faaliyetleri doğal ortam koşullarına bağlı olarak biçimlenmiştir. Bununla birlikte Beyşehir işgal döneminde (G.Ö. 3200-1300 C<sup>14</sup> yılları civarında) Güneybatı Anadolu'nun büyük bir kesiminde polen kayıtlarında AP oranında ani düşüş ve buna karşın NAP oranında ise önemli artış tespit edilmiştir. Özellikle bu durum Karamık ve Söğüt lokasyonlarında net olarak görülmektedir. Bölgenin kıyısı ve yakın çevresindeki ovalar, vadi tabanları ve karstik düzlükler ise ağaç yetiştiriciliği ve tahıl tarımı için uygun alanlar olmuştur. Bu alanlarda özellikle *Olea europaea*, *Juglans regia*, *Fraxinus ornus*, *Cestanea sativa*, *Pistacia*, *Vitis vinifera* ile ve tahıldan oluşan cereals tarımı yapılmıştır. Yüksek ve engebeli alanlar ile iklim koşullarının olumsuzlaştığı iç kesimler insan faaliyetlerinin azaldığı ve hayvancılığın ön plana çıktığı alanlar olmuştur. Bu alanların dışında kalan dağlık alanların akarsular tarafından fazlaca yarılmış olması, yüksek eğim değerleri ve iç kısımlarda şiddetli kışların hüküm sürmesi bu alanlarda tarımsal faaliyetleri kısıtlanmış bunun yerin orman kesimi almıştır. Beyşehir işgal dönemi sonrasında ortam büyük oranda kültürel bir arazi görünümüne dönüşmüştür.

Doğal ortam şartlarının kısa mesafeler içinde hızla değişikliğe uğradığı Güneybatı Anadolu'da insan faaliyetleri doğal koşullara bağlı olarak biçimlenmiştir. Bölgenin kıyısı ve yakın çevresindeki ovalar, vadi tabanları ve karstik düzlükler insan etkinlikleri için uygun alanlar olmuştur. Yüksek ve engebeli alanlar ile iklim koşullarının olumsuzlaştığı iç kesimler insan faaliyetlerinin azaldığı alanlar olmuştur.

Güneybatı Anadolu'da ilk insan faaliyetleri ile birlikte herhangi bir bitki topluluğundan kendine faydası olan türleri topladığı andan itibaren türlerin sıklığı arasındaki oranı değiştirmeye başlamıştır. Ayrıca geniş alanlarda orman veya step yangınlarına neden olduğu için bitki örtüsünü büyük oranda da değiştirmiştir. Bu gibi müdahaleler bazen olumlu sonuçlar vermiş olmakla beraber, genel olarak zararlı olmuştur. Güneybatı Anadolu'da orman alanlarının ortadan kaldırıldığı yerlerde antropojen step alanları meydana gelmiş, Hoyran, Elmalı ve Söğüt gölleri çevresinde önemli alan kaplayan sedir ormanları çok daralmıştır.

İnsanın bilerek yaptığı değişiklikler ise, faydalı bitkilerin alanlarını yaymak, onları rakiplerine ve hayvanlara karşı korumak, doğal bitki örtüsünü ortadan kaldırarak yerine amaca ve ihtiyaca daha uygun olanları geliştirmek, seleksiyon yolu ile türleri ıslah etmek veya yeni varyeteler meydana getirmek gibi müdahalelerdir. Bu müdahaleler neticesinde bölgenin asli bitki örtüsünde önemli değişiklikler meydana gelmiştir. Aynı durum vejetasyon formasyonları için de söz konusudur. Güneybatı Anadolu'daki polen kayıtlarına göre Akdeniz ve Ege kıyılarında orman doğal olarak büyük oranda deniz kenarından itibaren başlaması gerekirken günümüzde deniz kenarında orman örtüsüne pek sık rastlanmamaktadır. Çünkü kıyı şeridindeki ormanlar sebeplerle açılmış, onların yerine yüksek çalılardan oluşan antropojen bir formasyon gelişmiştir.

Güneybatı Anadolu'daki beşeri faaliyetler, 10000 yılı aşan bir yerleşme devresi boyunca zamanla değişmiş tarihi ve sosyal olaylara ait izlerin, farklı kültürlerle ait katı ve kaynaşmaların ana hatlarını çizdiği bir ortamda, bu ortam tarafından etkilenerek ve aynı zamanda onu etkileyerek meydana gelmiştir. Bugünkü vejetasyon karakteri, özellikle Kuvaterner başlarından günümüze vejetasyonda meydana gelen doğal değişimin ve antik çağdan beri kuvvetli bir şekilde kendini gösteren insan etkisinin ortak sonucudur.

G.Ö. 7000 yıllarıyla G.Ö. 5000 yılları arasındaki dönemde avcılık, artık beslenme için yaşamsal önemde olmaktan çıkmıştır. Bu dönemde başta buğday ve arpa olmak üzere mercimek ve baklagillerin yoğun olarak ekildiği biçildiği ve giderek bunların tür çeşidinin arttığı görülür. Güneybatı Anadolu'daki yerleşme sayılarında artış olmuş ve sayıları 100 geçen yerleşme bulunmaktadır. Bu sürece kadar hala avcı, balıkçı ve toplayıcıların yaşadığı Güneydoğu Avrupa'da ilk kez çiftçi topluluklarına ait yerleşme yerleri ortaya çıkmıştır. Bu dönemde özellikle Karadeniz'e doğru gidildikçe avcılık ve toplayıcılığa dayalı bir yaşamın halen devam ettiği bilinmektedir.

Kentleşme sürecine giren toplulukların yeni geliştirdikleri ekonomik düzenin gereği ekonomik bölgelerin oluşturulması dünya tarihine ilk kez Kalkolitik Çağ'da gerçekleşmiştir. Neolitik Çağ'ın çiftçiliğe dayalı besin üretimi, yerleşik köy yaşantısı birçok yerde bu özelliklerini koruyarak uzun süre devam etmiştir.

Güneybatı Anadolu'daki yoğun orman tahribinin başlangıcı, günümüzden yaklaşık 3000 ile 1500 yıl öncesinde yaşanan periyot içerisindeki iskanlara dayandırılmaktadır. Bu dönemde insanların sahillerden iç kısımlara doğru ilerlemesiyle bu tahribin genişlediği, iç kısımlara yerleşen kabilelerin de merkezden çevreye doğru bir tahrip şekli oluşturduğu belirtilmektedir. Ormanların tahribinde özellikle maden işletme faaliyetleriyle, gemi yapımı, madenlerin eritilmesi, katran üretimi, yeni tarım alanları elde etme gereksinimleri de etkili olmuştur. Güneybatı Anadolu'da insanın ortam üzerinde baskın olarak faaliyetler sürdürmeye başladığı günümüzden 3000 ile 1500 yıl öncesindeki dönemde gerçekleşen yerleşme ve tarımsal faaliyetlerde, yükseltinin etkisiyle iklim ve bitki örtüsünde ortaya çıkan farklılıklar önemli bir rol oynamıştır. Bölge genelinde kıyı kesimi, dağlar arasındaki hafif eğimli ve düz alanlar yerleşme ve tarım faaliyetlerinin yoğunlaştığı alanları oluşturmuştur. Platolar üzerindeki ormanlar tahrip edilmiş zamanla arazi kullanımında değişmeler olmuştur. Bu alanların dışında kalan dağlık alanların akarsular tarafından fazlaca yarılmış olması, yüksek eğim değerleri ve iç kısımlarda şiddetli kışların hüküm sürmesi bu alanlarda tarımsal faaliyetleri kısıtlanmış bunun yerine orman kesimi ve hayvancılık ön plana çıkmıştır. Beyşehir işgal dönemi sonrasında ortam büyük oranda kültürel bir arazi görünümüne dönüşmüştür.

## KAYNAKÇA

- Aaby, B. ve Berglund, B.E. (1986). 'Characterisation of peat and lake deposits', in B. E. Berglund, (Ed.), *Handbook of Holocene Palaeoecology and Palaeohydrology* (Chichester) 231-246.
- Abbasoğlu, H., Özdoğan, M., Tapan, M. ve Tanyeli, U. (1999). *Tarihten Günümüze Anadolu'da Konut Ve Yerleşme*, Tarih Vakfı Yayınları.
- Adger, W. N., Lorenzoni, I. ve O'Brien, K. (Eds) (2009). *Adapting to Climate Change: Thresholds, Values, Governance*. Cambridge University Press: Cambridge
- Aksu, A.E., Hiscott, R.N., Kaminski, M.A., Mudie, P.J., Gillespie, H., Abrajano, T. ve Yaşar, D. (2002) Last glacial-Holocene paleoceanography of the Black Sea and Marmara Sea: stable isotopic, foraminiferal and coccolith Evidence, *Marine Geology* 190 (2002) 119-149
- Akşit, İ. (2000). *Işık Ülkesi Lykia*, Akşit Kültür Ve Turizm Yayıncılık Ltd. Şti
- Allen, J.R.M., Brandt, U., Brauer, A., Hubberten, H.W., Huntley, B., Keller, J., Kraml, M., Mackensen, A., Mingram, J., Negendank, J.F.W., Nowaczyk, N.R., Oberhansli, H., Watts, W.A., Wulf, S. ve Zolitschka, B. (1999). Rapid environmental changes in southern Europe during the last glacial period. *Nature* 400, 740-743.
- Allen, H.D. (2003). Response of past and present Mediterranean ecosystems to environmental change, *Progress in Physical Geography* 27 (3) pp, 359–377.
- Ardos, M. (1978). *Afyonkarahisar Bölgesinin Jeomorfolojisi*, İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayınları No.2418, Coğrafya Enstitüsü Yayınları No.97, İstanbul.
- Atalay, İ. (1976). Türkiye'de Vejetasyon Sürelerinin Dağılışı, *Atatürk Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Araştırma Dergisi*, Ankara.

- Atalay, İ. (1977). *Sultandağları ile Akşehir ve Eber Gölleri Havzalarının Strüktürel, Jeomorfolojik ve Toprak Erozyonu Etüdü*, Atatürk Üniversitesi Yayınları, No.500, Erzurum.
- Atalay, İ. (1982). *Türkiye Jeomorfolojisine Giriş*. Ege Üniv. Sosyal Bil. Fak. Yay. No. 9, İzmir.
- Atalay, İ. (1987). *Sedir Ormanlarının Yayılış Gösterdiği Alanlar ve Yakın Çevresinin Genel Ekolojik Şartları ve Sedir Tohum Transfer Rejyonlaması*. Orman Genel Müd. Yay., 663/61, Ankara.
- Atalay, İ. (1992). *The Paleogeography of the Near East From Late Pleistocene to Early Holocene and Human Impact*. Ege Üniversitesi Yayını: İzmir.
- Atalay, İ. (1994). *Türkiye Vegetasyon Coğrafyası*. Ege Üniv. Basımevi, İzmir.
- Atalay, İ. (1997). Red Mediterranean soils in some karstic regions of Taurus Mountains, Turkey. *Catena*, 28. 247-260.
- Atalay, İ., Sezer, İ. ve Çukur, H., (1998). *Kızılçam (Pinus Brutia Ten.) Ormanlarının Genel Özellikleri ve Tohum Nakli Açısından Bölgelere Ayrılması*. Orman Bakanlığı Orman Ağaçları ve Tohumları İslah Araştırma Müdürlüğü Yay. No: 6, İzmir.
- Atalay, İ. (2006). *Toprak Oluşumu, Sınıflandırılması ve Coğrafyası*, İzmir-Buca.
- Atkinson, T. C., Briffa, K. R. ve Coope, G.R. (1987). Seasonal temperatures in Britain during the past 22,000 years, reconstructed using beetle remains. *Nature*, 325, 587–592.
- Avcı, M. (1990). *Göller Yöresi Batı Kesiminin Bitki Coğrafyası*, (Yayınlanmamış Doktora Tezi). İ. Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü, Coğrafya Anabilim Dalı, İstanbul.
- Bard, E., Rostek, F., Turon, J.-L. ve Gendreau, S. (2000). Hydrological impact of Heinrich events in the subtropical Northeast Atlantic. *Science* 289, 1321-1324.
- Bean, G. E. (1997). *Eski Çağda Ege Bölgesi*, Arion Yayınevi
- Bean, G. E. (1998). *Eskiçağda Likya Bölgesi*, Arion Yayınevi

- Bean, G. E. (1999). *Eski Çağda Güney Kıyıları*, Arion Yayınevi
- Bean, G. E. (2000). *Eskiçağda Menderes'in Ötesi*, Arion Yayınevi
- Bennett, K.D., Tzedakis, P.C. ve Willis, K.J. (1991). Quaternary Refugia of North European Trees. *Journal of Biogeography* 18, 03-115.
- Birks, J.H.B. ve Birks H.H. (1980). *Quaternary palaeoecology*, Edward Arnold London
- Bottema, S. ve Woldring, H. (1984). Late Quaternary vegetation and climate of southwestern Turkey. *Paleohistoria*, 26, 123-149.
- Bottema, S., Woldring, H. ve Aytug, B. (1986). Palynological investigations on the relations between prehistoric man and vegetation in Turkey: the Beyşehir Occupation Phase. Proceedings of the 5th Optima Congress, September 1986. İstanbul, pp. 315-328.
- Bottema, S. ve Woldring, H. (1990). Anthropogenic indicators in the pollen record of the Eastern Mediterranean. In: Bottema, S., Entjes-Nieborg, G., van Zeist, W. (Eds.), *Man's Role in the Shaping of the Eastern Mediterranean Landscape*. Balkema, Rotterdam, pp. 231-264.
- Bottema, S. (1995). The Younger Dryas In The Eastern Mediterranean, *Quaternary Science Review*, 14, 883-884.
- Bradley, R.S. (1999). *Paleoclimatology: Reconstructing Climates of the Quaternary*. Academic Press, San Diego, 610pp
- Brewer, S., Cheddadi, R., Beaulieu, J.L., Reille, M. ve Data contributors. (2002). The spread of deciduous Quercus throughout Europe since the last glacial period. *Forest Ecology and Management* 156, 27-48.
- Brückner, H., Müllenhoff, M. ve Uncu, L. (2001). Palaeogeographic studies in the Büyük Menderes delta plain, 1999. In: T.C. Kültür Bakanlığı Anıtlar ve Müzeler Genel Müdürlüğü (ed): *18. Araştırma Sonuçları Toplantısı*, 2. Cilt. Ankara, pp. 1-6.

- Cacho, I., Grimalt, J.O., Pelejero, C., Canals, M., Sierro, F.J., Flores, J.A. ve Shackleton, N.J. (1999). Dansgaard–Oeschger and Heinrich event imprints in Alboran Sea paleotemperature. *Paleoceanography* 14, 698-705.
- Cacho, I., Grimalt J.O., Sierro F.J., Shackleton N. ve Canals, M. (2000). Evidence for enhanced Mediterranean thermohaline circulation during rapid climatic coolings. *Earth and Planetary Science Letters* 183, 417-429
- Cheddadi, R., Guiot, J. ve Jolly, D. (2001). The Mediterranean vegetation: what if the atmospheric CO<sub>2</sub> increased? *Landscape Ecology* 16, 667-675.
- Cheddadi, R., Vendramin, G.G., Litt, T., François, L., Kageyama, M., Lorentz, S., Laurent, J.M., Beaulieu, J.L., Sadori, L., Jost, A. ve Lunt, D. (2006). Imprints of glacial refugia in the modern genetic diversity of *Pinus sylvestris*. *Global Ecology and Biogeography* 15, 271-282.
- COHMAP, Members. (1988). Climatic Changes of the Last 18,000 Years: Observations and Model Simulations. *Science* 241, 1043-1052.
- Cramer, W. (2002). Biome models. In *The Earth System: Biological and Ecological Dimensions of Global Environmental Change, Encyclopaedia of Global Environmental Change*, Mooney, H. ve Canadell, J. (eds.). Wiley International: Chichester.
- Çevre ve Orman Bakanlığı (2008). <http://gisap11.cevreorman.gov.tr/cob/index.aspx#sitesinden> yararlanılmıştır.
- Dansgaard, W., Johnsen, S.J., Clausen, H.B., Dahl-Jensen, D., Gundestrup, N.S., Hammer, C.U., Hvidberg, C.S., Steffensen, J.P., Sveinbjörndottir, A.E., Jouzel, J., Bond, G., 1993. Evidence for general instability of past climate from a 250-kyr ice-core record. *Nature* 364, 218–220.
- Danzeglocke, U. (2010). <http://www.calpal-online.de/>, 16.05.2010
- Davis, B.A.S., Brewer, S., Stevenson, A.C., Guiot, J. ve Data Contributors. (2003). The temperature of Europe during the Holocene reconstructed from pollen data. *Quaternary Science Reviews* 22, 1701-1716.
- Davis, P.H. (1982). *Flora of Turkey and the East Aegean Islands – Vol. 7* Edinburgh University Press, Edinburgh.

- De Noblet N., Claussen, M. ve Prentice, I.C. (1996). Possible role of atmosphere-biosphere interactions in triggering the last glaciations. *GRL* 23, 3191-3194.
- Dönmez, Y. (1985). *Bitki Coğrafyası (Temel Bilgiler ve Türkçe-Almanca-Fransızca Bitki Adları)*. (2. Baskı) İ.Ü. Coğrafya. Enst. Yay. 3213, İstanbul.
- Eastwood, W.J. (1997). *The Palaeoecological Record of Holocene Environmental Change in Southwest Turkey*. PhD thesis, University of Wales, 303 pp.
- Eastwood, W.J., Roberts, C.N., Lamb, H.F. (1998). Palaeoecological and archaeological evidence for human occupancy in southwest Turkey: the Beyşehir occupation phase. *Anatol. Stud.* 48, 69– 86.
- Eastwood, W.J., Roberts, C.N., Lamb, H.F. ve Tibby, J.C. (1999). Holocene environmental change in southwest Turkey: a palaeoecological record of lake and catchment-related changes. *Quat. Sci. Rev.* 18, 671– 695.
- Eastwood, W.J., Leng, M.J., Roberts, N., and Davis, B. (2007). Holocene climate change in the eastern Mediterranean region: a comparison of stable isotope and pollen data from Lake Gölhisar, southwest Turkey, *Journal Of Quaternary Science* 22(4), 327–341
- Ekim T., Koyunc u M., Vural M., Duman H., Aytaç Z., Adıgüzel N. (2000). *Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı [The red book of Turkey's plants]* – TTKD ve Van Y.Y. Üniversitesi yayınları, Ankara, 246 pp.
- Elenga, H., Peyron, O., Bonnefille, R., Prentice, I.C., Jolly, D., Cheddadi, R., Guiot , J., Andrieu, V., Bottema, S., Buchet, G., de Beaulieu, J.L., Hamilton, A.C., Maley, J., Marchant, R., Perez-Obiol, R., Reille, M., Riollet, G., Scott, L., Straka, H., Taylor, D., Van Campo, E., Vincens, A., Laarif, F. ve Jonson, H. (2000). Pollen-based biome reconstruction for Europe and Africa 18 000 years ago. *Journal of Biogeography* 27, 621–634.
- Emery-Barbier, A. ve Thiebault, S. (2005). Preliminary conclusions on the Late Glacial vegetation in south-west Anatolia (Turkey): the complementary nature of palynological and anthropological approaches. *Journal of Archaeological Science* 32, 1232-1251



- Erinç, S. (1984 b). *Klimatoloji ve Metotları*. İstanbul Üniv. Yayın No. 3278, İstanbul.
- Erinç, S. (1988). Havzaların Jeomorfolojik Evrimi Hakkında Düşünceler, İstanbul Üniv. *Deniz Bil. ve Coğrafya Enst. Bülteni* Sayı 5, sf. 13-17, İstanbul.
- Erol, O. (1968). Anadolu kıyılarının Holosendeki değişimleri hakkında gözlemler. Observations on Anatolian coastline changes during the Holocene. *Coğrafya Araşt. Derg.* 2: 89–102 Ankara.
- Erol, O. (1997). Büyük Menderes Deltasının Foto-Jeomorfolojik İncelemesi, *Ege Coğrafya Dergisi* sayı 9, sf, 1-43, İzmir
- Esin, U. (1979). *İlk üreticiliğe geçiş evresinde anadolu ve güneydoğu Avrupa (GÖ. 10500–7000 yılları arası) Doğal çevre sorunu*. İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi pub. No:2681. İstanbul.
- Faegri, K. ve Iversen, J. (1975) Textbook of Pollen analysis (3rd edition) Blackwell
- Figueiral, I. ve Mosbrugger, V. (2000). ‘A review of charcoal analysis as a tool for assessing Quaternary and Tertiary environments: achievements and limits’, *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 164 (1-4), 397-407.
- Gachet, S., Brewer, S., Cheddadi, R., Davis, B., Gritti, E. ve Guiot, J. (2003). A probabilistic approach to the use of pollen indicators for plant attributes and biomes: an application to European vegetation at 0 and 6 ka. *Global Ecology ve Biogeography* 12, 103-118.
- Gaillard, M.J. (2007). Archaeological Applications, *Encyclopedia of Quaternary Science*, 2570-2595.
- Gaussen, H. (1954). Théorie et classification des climats et micro-climats – VIIIe Congrès International de Botanique Paris, sec. 7, 13, pp. 125–130.
- Glacken, C.J. (1967). *Traces on the Rhodian shore*. Berkley: University of California Press.
- Gogou, A., Bouloubassi, I., Lykousis, V., Arnaboldi, M., Gaitani, P. ve Meyers, P.A. (2007). Organic geochemical evidence of Late Glacial–Holocene climate

- instability in the North Aegean Sea. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 256, 1-20.
- Guiot, J., Harrison, S.P. ve Prentice, I.C. (1993). Reconstruction of Holocene precipitation patterns in Europe using pollen and lake-level data. *Quaternary Research*, 40: 139-149.
- Goudie, A. (1993). *The human impact*, 4th edn. Oxford: Blackwell
- Günel, N. (1986). *Gediz-Buyukmenderes Arasında Kalan Sahanın Bitki Coğrafyası*, Doktora tezi, İ.U. Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü, İstanbul.
- Günel, N. (1997). *Türkiye’de başlıca ağaç türlerinin coğrafi yayılışları, ekolojik ve floristik özellikleri*. Çantay Kitapevi: İstanbul.
- Harlan, J.R. (1995). *The living fields: our agricultural heritage*, Cambridge, New York, USA: Cambridge University Press
- Harris, D. R. (1990). 'Vavilov's concept of centres of origin of cultivated plants: its genesis and its influence on the study of agricultural origins', *Biol. J. Linn. Soc.* 39: 7-16.
- Harris, D.R. (1996). "The Origins and Spread of Agriculture and Pastoralism in Eurasia: An Overview." In *The Origins and Spread of Agriculture and Pastoralism in Eurasia*, edited by David R. Harris, pp. 552–573. Washington, D.C. Smithsonian Institution Press.
- Harrison, S.P., Prentice, I.C., Bartlein, P.J. (1992). Influence of insolation and glaciation on atmospheric circulation in the North Atlantic sector: implications of general circulation model experiments for the late Quaternary climatology of Europe. *Quaternary Science Reviews* 11, 283-300.
- Haxeltine, A., Prentice, I.C., Creswell, I.D. (1996). A Coupled Carbon and Water Flux Model to Predict Vegetation Structure. *Journal of Vegetation Science* 7, 651-666.

- Heinrich, H. (1988). Origin and consequences of cyclic ice rafting in the Northeast Atlantic Ocean during the past 130,000 years. *Quaternary Research* 29, 142-152.
- Hesse, M., Halbritter, H., Zetter, R., Weber, M., Buchner, R., Frosch- Radivo A, ve Ulrich, S. (2009). *Pollen Terminology. An Illustrated Handbook*. Springer-Verlag/ Wien, Austria
- Higgs, E.S. (1972). *Papers in Economic Prehistory*. New York: Cambridge University Press,
- Horowitz, A. (1971). Climatic and vegetational developments in northeastern Israel during upper Pleistocene-Holocene Times. *Pollen et Spores*, 13, 255–278
- Hoşgören, Y. (2004). *Hidrografiya'nın Ana Çizgileri II- Göller*. Çantay Kitabevi, İstanbul, ISBN 975-7206-85-7.
- Houlder, D., Hutchinson, M., Nix, H. ve McMahon, J. (2001). ANUCLIM 5.1, The Australian National University Centre for Resource And Environmental Studies, Australia.
- Isarin, R.F.B. ve Renssen, H. (1999). Reconstructing and modelling Late Weichselian climates: the Younger Dryas in Europe as a case study, *Earth-Science Reviews* 38–48.
- IUCN. (2001). Red List Categories, Version 3.1. Prepared by the IUCN Special Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- İnceoğlu, Ö. ve Pehlivanlı, S. (1987). İç Anadolu bölgesindeki tuzgölü kuvaterner tabakalarında palinolojik bir araştırma: *Doğa Türk Botanik Derg.* II (1) pp.58-86.
- Johnsen, S.J., Clausen, H.B., Dansgaard, W., Gundestrup, N.S., Hammer, C.U., Andersen, U.A., Andersen, K.K., Hvidberg, C.S., Dahl-Jensen, D., Steilensen, J.P., Shoji, H., Sveinbjörnsdóttir, A.E., White, J., Jouzel, J. ve Fisher, D. (1997). The  $\delta^{18}\text{O}$  record along the Greenland Ice core Project deep ice core and the problem of possible Eemian climatic instability, *Journal of Geophysical Research*, 102, 26,397-26,410

- Jolly, D., Prentice I.C., Bonnefille, R., Ballouche, A., Bengo, M., Brenac, P., Buchet, G., Bureny, D., Cazet, J.P., Cheddadi, R., Ector, T., Elenga, H., Elmoutaki, S., Guiot, J., Laarif, F., Lamb, H., Lezine, A.M., Maley, J., Mbenza, M., Peyron, O., Reille, M., Reynaud-Farrera, I., Riollet, G., Ritchie, J.C., Roche, E., Scott, L., Semmenda, I., Straka, H., Umer, M., Campo, E.V., Vilimumbalo, S., Vincens, A. ve Waller, M. (1998). Biome reconstruction from pollen and plant macrofossil data for Africa and Arabian peninsula at 0 and 6000 years. *Journal of Biogeography* 25,1007-1027.
- Kallel, N., Duplessy, J.C., Labeyrie, L., Fontugne, M. ve Paterne, M. (2004). Mediterranean Sea Palaeohydrology And Pluvial Periods During The Late Quaternary, Past Climate Variability through Europe and Africa, Edited by Battarbee R.W, Gasse F, Stickley C.E, Springer.
- Karabiyikoglu, M., Kuzucuoglu, C., Fontugne, M., Kaiser, B. ve Mouralis, D. (1999). "Facies and depositional sequences of the Late Pleistocene Göçü shoreline system, Konya basin, Central Anatolia: implications for reconstructing lakelevel changes", In: The Late Quaternary in the eastern Mediterranean Region, Roberts, M.N., Kuzucuoglu, C. ve Karabiyikoğlu, M. (eds), *Quaternary Science Reviews*, 18,4-5, 593-610.
- Karl, T.R. ve Trenberth, K.E. (2003). Modern Global Climate Change, *Science* 5 December 2003: Vol. 302. no. 5651, pp. 1719 - 1723
- Kayacık, H. (1980). *Orman ve Park Ağaçlarının Özel Sistematiği. Gymnospermae (Açık Tohumlular)*. Cilt I. Bozak Matbaası.
- Kayacık, H. (1981). *Orman ve Park Ağaçlarının Özel Sistematiği. Angiospermae. (Kapalı Tohumlular)* . Cilt II. Bozak Matbaası.
- Kayacık, H. (1982). *Orman ve Park Ağaçlarının Özel Sistematiği.3. Cilt. Angiosperma Kapalı Tohumlular*. 291. Bozak Matbaası.
- Kayan İ, (1981). Geç Holosen Kıyı Degismelerinin Yunanistan ve Türkiye'de Arkeolojik Yerlesme Yerleri Üzerine Etkileri, Ankara Üniv. D.T.C.F. *Cografya Araştırmaları Dergisi*. 10, 105-121.

- Kayan, İ. (1988). Late Holocene sea-level changes on the Western Anatolian coast. *Palaeogeology, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. Vol.68, No 2-4, p.205-218. - Special Issue: *Quaternary Coastal Changes*. (Eds). Pirazzoli, P.A. ve Scott, D.B.
- Kayan, İ. (1997). Bronze Age regression and change of sedimentation on the Aegean coastal plains of Anatolia (Turkey). *Third Millennium B.C. Climate Change and Old World Collapse* (Ed. by H.N. Dalfes, G. Kukla, and H. Weiss) NATO Advanced Research Workshop. - September 19-23, 1994. NATO ASI Series 1. Global Environmental Change. Vol. I 49, 431-450. Springer-Verlag Berlin, Germany.
- Kayan, İ., (1999). Holocene stratigraphy and geomorphological evolution of the Aegean coastal plains of Anatolia. *Quaternary Science Reviews* 18, 541–548.
- Ketin, İ. (1983). Türkiye Jeolojisine genel bir bakış, İTÜ Kütüphanesi, No1259, İstanbul.
- Knipping, M., Müllenhoff, M. ve Brückner, H. (2007). Human induced landscape changes around Bafa Gölü (western Turkey), *Vegetation History and Archaeobotany*, Volume 17, Number 4, 365-380
- Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü (1994). *Afyon İli Arazi Varlığı, İl Rapor No; 03*, Ankara
- Krebs, P., Conedera, M., Pradella, M., Torriani, D., Felber, M. ve Tiner, W. (2004). Quaternary refugia of the sweet chestnut (*Castanea sativa* Mill.): an extended palynological approach. *Veget Hist Archaeobot* 13, 145–160.
- Kuijt, I. (2002). *Life in Neolithic Farming Communities Social Organization, Identity, and Differentiation*, Kluwer Academic Publishers
- Kutzbach, J.E., Gallimore, R., Harrison, S.P, Behling, P., Selin, R. ve Laarif, F. (1998). Climate and biome simulations for the past 21,000 years. *Quaternary Science Reviews* 17, 473-506.
- Kuzucuoğlu, C. ve Roberts, N. (1998). Evolution of the environment in Anatolia from 20 000 to 6000 BP. *Paleorient* 23, 7-14.

- Küçükeren, C. (2000). Güneybatı Anadolu Karya Uygarlığı, ISBN; 975-94843-2-3.
- Landmann, G., Reimer, A., Lemcke, G. ve Kempe, S. (1996). Dating Late Glacial abrupt climate changes in the 14,750 yr long continuous record of Lake Van, Turkey. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 122, 107-118.
- Leroy, S. ve Arpe, K. (2007). Glacial refugia for summer-green trees in Europe and south-west Asia as proposed by ECHAM3 time-slice atmospheric model simulations. *Journal of Biogeography* 34, 2115-2118.
- Love, J.J., ve Walker, M.J.C. (1997). *Reconstructing Quaternary Environments*, Prentice Hall, England.
- Mackay, A., Battarbee, R., Birks, J. ve Oldfield, F. (2005). *Global Change in the Holocene*, Oxford University Press
- Magri, D., Kallel, N. ve Narcisi, B. (2004). Palaeoenvironment Changes In The Mediterranean Region 250–10 Kyr Bp, *Past Climate Variability through Europe and Africa*, Edited by Battarbee R.W, Gasse F, Stickley C.E, Springer.
- Martonne, Emm. De. (1948). *Traité de géographie physique*, cilt I, Paris.
- Mater, B. (1986). *Toprak Oluşumu, Erozyon ve Koruması*; Çantay Kitabevi, İstanbul.
- Mellaart, J. (1954). Preliminary Report on a Survey of Pre-Classical Remains in southern Turkey. *Anatolian Studies* 4, 175–240.
- Mellaart, J. (1961). Early cultures of the south Anatolian Plateau. *Anatolian Studies*, 11, 159–184.
- Mellaart, J. (1963). Early cultures of the south Anatolian Plateau, II. The Late Chalcolithic and Early Bronze Ages in the Konya Plain. *Anatolian Studies*, 13, 199–236.
- Mellaart, J. (1965). *Earliest civilization of the near east*: Thames and Hudson.
- Mellaart, J. (1975). *The Neolithic of the Near East*, Thames and Hudson.
- Mellaart, J. (1978). *The Archaeology Of Anciant Turkey*: The Bodley Head london sdney Toronto.

- Moore, A.M.T. ve Hillman G.C. (1992). 'The Pleistocene to Holocene transition and human economy in Southwest Asia: the impact of the Younger Dryas', *American Antiquity* 57, 482-494.
- Moore, P.D., Webb, J.A. ve Collinson M.E. (1992). *Pollen Analysis* (Oxford).
- Moore, A.M.T., Hillman, G.C. ve Legge, A.J. (2000). *Village on the Euphrates: from foraging to farming at Abu Hureyra* (Oxford).
- Moslimany, A.P. (1990). Ecological significance of common nonarboreal pollen: examples from drylands of the Middle East, *Review of Palaeobotany and Palynology*, 64 (1990): 343-350
- Mudie, P.J., Rochon, A. ve Aksu, A.E. (2002). Pollen stratigraphy of Late Quaternary cores from Marmara Sea: land sea correlation and paleoclimatic history, *Marine Geology* 190, 233-260.
- Mudie, P.J., Marret, F., Aksu, A.E., Hiscott, R.N. ve Gillespie, H. (2007). Palynological evidence for climatic change, anthropogenic activity and outflow of Black Sea water during the late Pleistocene and Holocene: Centennial- to decadal-scale records from the Black and Marmara Seas, *Quaternary International*, Volumes 167-168, June 2007, Pages 73-90.
- Müllenhoff, M., Mathias, H., Knipping, M. ve Brückner, H. (2004). The evolution of Lake Bafa (Western Turkey)–Sedimentological, microfaunal and palynological results G. Schernewski und T. Dolch (Hrsg.): *Geographie der Meere und Küsten Coastline Reports 1* (2004), ISSN 0928-2734 S. 55 – 66
- Niklewski, J. ve van Zeist, W. (1970). A late Quaternary pollen diagram from northwestern Syria. *Acta Botanica Neerlandica* 19, 737-54.
- Olson, J.S., Watts, J.A. ve Allison L.J. (1983). *Carbon in live vegetation of Major world ecosystems*, ORNL-5862. Oak Ridge National Laboratory: Oak Ridge.
- Orman Bakanlığı Milli parklar ve Av-Yaban Hayatı Genel Müdürlü, Milli Parklar Dairesi Başkanlığı (1997). Dilek Yarımadası-Büyük Menderes Deltası Milli Parkı Uzun Devreli Gelişim Planı, Kuşadası, Aydın.

- Otto, D., Rasse, D., Kaplan, J., Warnant, P. ve François, L. (2002). Biospheric carbon stocks reconstructed at the Last Glacial Maximum: comparison between general circulation models using prescribed and computed sea surface temperatures. *Global Planet Change* 33, 117-138.
- Öner, E. (1997). Eşen Çayı Taskın-Delta Ovasının Jeomorfolojisi ve Antik Patara Limanı. *Ege Coğrafya Dergisi*, 9, sf, 89–131.
- Özdoğan, M. ve Başgelen, N. (2007). *Anadolu'da Uygarlığın Doğuşu ve Avrupa'da Yayılımı Türkiye'de Neolitik Dönem*, Arkeoloji ve Sanat Yayınları, İstanbul.
- Peyron, O., Guiot J., Cheddadi R., Tarasov, P., Reille, M., de Beaulieu, J.L, Bottema, S. ve Andrieu, V. (1998). Climatic reconstruction in Europe for 18 000 Yr bp from pollen data. *Quaternary Research* 49, 183-196.
- Prentice, I.C., Cramer, W., Harrison, S.P., Leemans, R., Monserud, R.A., Solomon, A.M. (1992-a). A global biome model based on plant physiology and dominance, soil properties and climate. *Journal of Biogeography* 19, 117–134.
- Prentice, I.C., Guiot, J. ve Harrison, S.P. (1992-b). Mediterranean vegetation, lake levels and paleoclimate at the Last Glacial Maximum. *Nature* 360: 658-660.
- Prentice, I.C. ve Sykes, M.T. (1995). Vegetation geography and carbon storage changes. *In: Biotic feedbacks in the global climatic system: will the warming feed the warming?*, Woodwell, G.M. ve Mackenzie, F.T. (eds.), Oxford University Press: New York, 304-312.
- Prentice, I.C., Guiot, J., Huntley, B., Jolly, D. ve Cheddadi, R. (1996). Reconstructing biomes from palaeoecological data: a general method and its application to European pollen data at 0 and 6 ka. *Climate Dynamics* 12, 185-194.
- Prentice, I.C., Webb T., III. BIOME 6000, (1998). Reconstructing Global Mid-Holocene Vegetation Patterns from Palaeoecological Records, *Journal of Biogeography* 25, 997-1005.



- Prentice, I.C., Jolly, D. ve BIOME 6000 Participants. (2000). Mid-Holocene and glacial-maximum vegetation geography of the northern continents and Africa. *Journal of Biogeography*, 27, 507-519.
- Quézel, P. ve M. Barbéro. (1985). *Carte de la Végétation Potentielle de la Région Méditerranéenne, Feuille 1: Méditerranée Orientale*. Editions du CNRS, Paris
- Ramsay, W.M. (1961). *Anadolu'nun Tarihi Coğrafyası*, (Çeviren: Mihri Pektaş), İstanbul.
- Roberts, N. ve Wright, H.E. (1993). Vegetational, lake level and climatic history of the Near East and Southwestern Asia. *In Global climates since the Last Glacial Maximum*, Wright, HE, Jr, Kutzbach JE, Webb III T, Ruddiman WF, Street-Perrot FA, Bartlein PJ (eds). University of Minnesota Press: Minneapolis, 53-67.
- Roberts, N., Black, S., Boyer, P., Eastwood, W.J., Griffiths, H.I., Lamb, H.F., Leng, M.J., Parish, R., Reed, J.M., Twigg, D. ve Yiğitbaşıoğlu, H. (1999). Chronology and stratigraphy of Late Quaternary sediments in the Konya Basin, Turkey: Results from the KOPAL project. *Quaternary Science Reviews* 18: 611-630.
- Roberts, N. (2002). *The Holocene: an environmental history*. Blackwell, Oxford. 2nd edition.
- Roberts, N., Jones, M.D., Benkaddour, A., Eastwood, W.J., Filippi, M.L., Frogley, M.R., Lamb, H.F., Leng, M.J., Reed, J.M., Stein, M., Stevens, L., Valero-Garcés, B. ve Zanchettam, G. (2008). Stable isotope records of Late Quaternary climate and hydrology from Mediterranean lakes: the ISOMED synthesis. *Quaternary Science Reviews* 27: 2426-2441.
- Robinson, S.A., Black S., Sellwood B.W. ve Valdes P.J. (2006). A review of palaeoclimates and palaeoenvironments in the Levant and Eastern Mediterranean from 25,000 to 5000 years BP: setting the environmental background for the evolution of human civilization. *Quaternary Science Reviews* 25, 1517-1541

- Rossignol-Strict, M. (1993). Late Quaternary climates in the eastern Mediterranean region. *Paleorient* 18, 611-630.
- Rossignol-Strict, M. (1995). Sea-land correlation of pollen records in the eastern Mediterranean for the Glacial-Interglacial transition: biostratigraphy versus radiometric time scale. *Quaternary Science Reviews*, 14, 893-914.
- Rossignol-Strict, M. (1999). The holocene climatic optimum and pollen record of Sappropel 1 in the Eastern Mediterranean, 9000-6000 BP. *Quaternary Science Reviews* 18: 515-530.
- Russel, J.W., 1989, *Modes of production in world history*, London, Routledge.
- Sánchez-Goñi, M.F., Turon, J.L., Eynaud, F. ve Gendreau S. (2000). European climatic response to millennial-scale changes in the atmosphere-ocean system during the last glacial period. *Quaternary Research* 54, 394-403.
- Sánchez, Goñi, M.F., Cacho, I., Turon, J.L., Guiot, J., Sierro, F.J., Peypouquet, J.P., Grimalt, J.O., Shackleton, N.J. (2002). Synchronicity between marine and terrestrial responses to millennial scale climatic variability during the last glacial period in the Mediterranean region. *Climate Dynamics* 19, 95-105.
- Saraçoğlu, H. (1990). *Bitki Örtüsü Akarsular ve Göller*, Öğretmen kitapları dizisi 177, İstanbul.
- Sauer, Carl, O. (1952). *Agricultural Origins and Dispersals*. New York: American Geographical Society,
- Sayhan, S. (1990). *Teke Yarımadası' nın Bitki Coğrafyası*. İstanbul Üniv. Sosyal Bil. Enst. (Doktora Tezi, basılmamış)
- Seçmen, Ö., Gemici, Y., Leblebici, E Görk, G. ve Nekat, L. (2000). *Tohumlu Bitkiler Sistematigi (Systematics of Spermatophyta)*. Ege Üniv., Fen Fak., Kitaplar serisi No: 116, Bornova, İzmir.
- Sevin, V. (2001). *Anadolu'nun Tarihi Coğrafyası*, Atatürk Kültür Dil ve Tarih Yüksek Kurumu Türk Tarih Kurumu Yayınları, VI. Dizi-Sayı 50, Ankara.
- Sherratt, A. (1980). 'Water, soil and seasonality in early cereal cultivation', *World Archaeology*, 11 (3), 313-330.

- Sima, A., Paul A. ve Schulz, M. (2004). 'The Younger Dryas an intrinsic feature of late Pleistocene climate change at millennial timescales', *Earth and Planetary Science Letters*, 222(3-4), 741-750.
- Singh, G., Chopra, S. ve Singh B. (1973). Pollen-rain from the vegetation of northwest India. *New Phytol* 72, 19-206.
- Sitch, S., Smith, B, Prentice, I.C., Arnet, A., Bondeau, A., Cramer, W., Kaplan, O., Levis, S., Lucht, W., Sykes, M.T., Thonicke, K., Venevsky, S. (2003). Evaluation of ecosystem dynamics, plant geography and terrestrial carbon cycling in the LPJ dynamic global vegetation model. *Global-Change Biology* 9: 161-185.
- Sullivan, D.G. (1989). *Human-induced vegetation change in western Turkey: Pollen evidence from central Lydia* (basılmamış doktora tezi). University of California, Berkeley
- Şengör, A.M.C. ve Yılmaz, Y. (1981). Tethyan evolution of Turkey. A plate tectonic approach: *Tectonophysics*, 75, 181-241
- Taberlet, P. ve Cheddadi, R. (2002). Quaternary Refugia and Persistence of Biodiversity. *Science* 297, 2009-2010.
- Tarasov, P.E., Volkova, V.S., Webb T III, Guiot, J., Andreev A A, Bezusko L G, Bezusko T V, Bykova G V, Dorofeyuk N I, Kvavadze E V, Osipova I M, Panova N K, Sevastyanov D. V. (2000). Last glacial maximum biomes reconstructed from pollen and plant macrofossil data from northern Eurasia. *Journal of Biogeography* 27, 609–620.
- Texier, C. (2002). *Küçük Asya: coğrafyası, tarihi ve arkeolojisi*, Enformasyon ve Dokümantasyon Hizmetleri Vakfı, Ankara.
- Troels-Smith, J. (1955). 'Karakterisering af løse jordarter (Characterization of unconsolidated sediments)', *Danmarks Geologiske Undersogelse* 4 (3), 1-73.
- Tunçdilek, N. (1986). Türkiye'de Yerleşmenin Evrimi, İ.Ü. yay. 3367, İstanbul.
- Turvey, S.T. 2009, Holocene Extinctions, Oxford University Pres. London.

- Vardar, S. (2009). *Ödemiş*, İzmir.
- Uslu, T. (1985). Aydın'ın batısında Küçük ve Büyük Menderes nehirleri arasında kalan bölge vejetasyonunun bitki ekolojisi ve sosyolojisi yönünden araştırılması *Gazi Üniv. yay. 71, Fen-Ed. Fak. yay. 8* : 174 s. Ankara.
- van Andel T.H. ve Runnels C.N. (1995). The earliest farmers in Europe, *Antiquity*, 69, 489-500.
- van Zeist, W., Woldring, H., Stapert, D. (1975). Late Quaternary vegetation and climate of the southwestern Turkey. *Paleohistoria* 17: 53-143.
- van Zeist, W., Bottema, S. (1991). *Late Quaternary vegetation of the Near East*. Beihefte zum Tübinger Atlas Des Vorderen Orients Reihe A (Naturwissenschaften) Nr. 18, Dr. Ludwig Reichert Verlag: Wiesbaden.
- Vermoere, M., Degryse, P., Paulissen, E., Vanhecke, L., Waelkens, M. & Smets, E. (1999). Pollen analysis of two travertine sections in Başköy (southwestern Turkey): implications for environmental conditions during the Early Holocene. *Review of Palaeobotany and Palynology* 105, 93–110.
- Vermoere, M., Waelkens, M., Vanhaverbeke, H., Librecht, I., Vanhecke, L., Paulissen, E., Smets, E. (2000). Late Holocene environmental change and the record of human impact at Gravgaz near Sagalassos, southwest Turkey. *J. Archaeol. Sci.* 27 (7), 57-595.
- Vermoere, M., Bottema, S., Vanhecke, .L, Waelkens, M., Paulissen, E., & Smets, E. (2002). Palynological evidence for late-Holocene human occupation recorded in two wetlands in SW Turkey. *The Holocene*, 12, 569–584.
- Walker, M.J.C., Björck, S., Lowe, J. J., Cwynar, L. C., Johnsen, S., Knudsen,. K.-L., Wohlfarth, B. (1999). Isotopic Events' in the GRIP ice core: a stratotype for the Late Pleistocene, *Quaternary Science Reviews* 18, 1143-1150.
- Wick L, Lemcke G, Sturm M. (2003). Evidence of Lateglacial and Holocene climatic change and human impact in eastern Anatolia: high-resolution pollen, charcoal, isotopic and geochemical records from the laminated sediments of Lake Van, Turkey. *The Holocene* 13: 665-675.

- Willis, K.J., E., Rudner ve P. Sümegi. (2000). 'The full glacial forests of central and southeast Europe', *Quaternary Research* 53, 203-213.
- Willis K.J., Andel T.H. (2004). Trees or no trees? The environments of central and eastern Europe during the Last Glaciation. *Quaternary Science Reviews* 23 :2369-2387.
- Wittfogel, K.A. (1956). The hydraulic civilizations, in W.L. Thomas (ed.) Man's role in changing the face of the earth. Chicago: University of Chicago Press, pp. 152-64
- Woldring, H. (2001). Climate change and the onset of sedentism in Cappadocia. *In The Neolithic of Central Anatolia*, Gerard F, Thissen L (eds). British Institute of Archaeology: Ankara.
- Woodward, F. I. (1987). Climate and Plant Distribution. Cambridge University Press.
- Wu H, Guiot J., Brewer S., Guo Z. (2007). Climatic changes in Eurasia and Africa at the last glacial maximum and mid-Holocene: reconstruction from pollen data using inverse vegetation modeling. *Climate Dynamics* 29: 211-229.
- Yalçınlar, İ. (1969). StrükiüraJ Morfoloji-II. (2. Baskı) İ.Ü. Coğr. Enst. Yay. No: 29, İstanbul.
- Yaşar, D. (1994). Late glacial-holocene evolution (Doktora Tezi), Dokuz Eylül Üniversitesi.
- <http://arsiv.ntvmsnbc.com/news/454809.asp>.