

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

Emirhan BERBEROĞLU

AKÇAY VADİSİNİN YUKARI ÇIĞIRININ (ESENÇAY-YÖRÜKOĞLU ARASI) BİTKİ
ÖRTÜSÜ DOĞAL ORTAM VE İNSAN İLİŞKİLERİ

Coğrafya Ana Bilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi

Antalya, 2017

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

Emirhan BERBEROĞLU

AKÇAY VADİSİNİN YUKARI ÇIĞIRININ (ESENÇAY-YÖRÜKOĞLU ARASI) BİTKİ
ÖRTÜSÜ DOĞAL ORTAM VE İNSAN İLİŞKİLERİ

Danışman

Prof. Dr. İhsan BULUT

Coğrafya Ana Bilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Antalya, 2017

T.C.
Akdeniz Üniversitesi
Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğüne,

Emirhan BERBEROĞLU'nun bu çalışması, jürimiz tarafından Coğrafya Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Programı tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Tuncer DEMİR (İmza)

Üye (Danışmanı) : Prof. Dr. İhsan BULUT (İmza)

Üye : Doç. Dr. Hasan ÇUKUR (İmza)

Tez Başlığı: Akçay Vadisinin Yukarı Çığırının (Esençay-Yörükoğlu Arası) Bitki Örtüsü Doğal Ortam ve İnsan İlişkileri

Onay: Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Tez Savunma Tarihi : 19/06/2017

Mezuniyet Tarihi : 26/07/2017

(İmza)

Prof. Dr. İhsan BULUT

Müdür

AKADEMİK BEYAN

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Akçay Vadisinin Yukarı Çığırının (Esençay-Yörükoğlu Arası) Bitki Örtüsü Doğal Ortam ve İnsan İlişkileri” adlı bu çalışmanın, akademik kural ve etik değerlere uygun bir biçimde tarafımdan yazıldığını, yararlandığım bütün eserlerin kaynakçada gösterildiğini ve çalışma içerisinde bu eserlere atıf yapıldığını belirtir; bunu şerefimle doğrularım.

(İmza)

Emirhan BERBEROĞLU



T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU
BEYAN BELGESİ



SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ'NE

ÖĞRENCİ BİLGİLERİ	
Adı-Soyadı	Emirhan BERBEROĞLU
Öğrenci Numarası	20155264026
Enstitü Ana Bilim Dalı	Coğrafya
Programı	Tezli Yüksek Lisans
Programın Türü	(X) Tezli Yüksek Lisans () Doktora () Tezsiz Yüksek Lisans
Danışmanının Unvanı, Adı-Soyadı	Prof. Dr. İhsan BULUT
Tez Başlığı	Akçay'ın Yukarı Çığırının (Esençay-Yörükoğlu Arası) Bitki Örtüsü Doğal Ortam ve İnsan İlişkileri
Turnitin Ödev Numarası	831796359

Yukarıda başlığı belirtilen tez çalışmasının a) Kapak sayfası, b) Giriş, c) Ana Bölümler ve d) Sonuç kısımlarından oluşan toplam 117 sayfalık kısmına ilişkin olarak, 19/07/2017 tarihinde tarafımdan Turnitin adlı intihal tespit programından Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Çalışması Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulama Esasları'nda belirlenen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan ve ekte sunulan rapora göre, tezin/dönem projesinin benzerlik oranı;

alıntılar hariç % 5

alıntılar dahil % 5'tir.

Danışman tarafından uygun olan seçenek işaretlenmelidir:

(X) Benzerlik oranları belirlenen limitleri aşmıyor ise;

Yukarıda yer alan beyanın ve ekte sunulan Tez Çalışması Orijinallik Raporu'nun doğruluğunu onaylarım.

() Benzerlik oranları belirlenen limitleri aşıyor, ancak tez/dönem projesi danışmanı intihal yapılmadığı kanısında ise;

Yukarıda yer alan beyanın ve ekte sunulan Tez Çalışması Orijinallik Raporu'nun doğruluğunu onaylar ve Uygulama Esasları'nda öngörülen yüzdelerle sınırlarının aşılmasına karşın, aşağıda belirtilen gerekçe ile intihal yapılmadığı kanısında olduğumu beyan ederim.

Gerekçe:

Benzerlik taraması yukarıda verilen ölçütlerin ışığı altında tarafımda yapılmıştır. İlgili tezin orijinallik raporunun uygun olduğunu beyan ederim.

19/07/2017
(imzası)
Prof. Dr. İhsan BULUT

İÇİNDEKİLER

ŞEKİLLER LİSTESİ.....	ii
TABLOLAR LİSTESİ.....	iii
FOTOĞRAF LİSTESİ.....	iv
HARİTALAR LİSTESİ	v
ÖZET.....	vi
SUMMARY.....	vii
ÖNSÖZ.....	viii
GİRİŞ.....	1

BİRİNCİ BÖLÜM

ÇALIŞMA SAHASININ EKOLOJİK ÖZELLİKLERİ

1.1 Orografik Özellikleri.....	15
1.1.1 Yükselti Özellikleri.....	15
1.1.2 Eğim Özellikleri.....	16
1.1.3 Bakı Özellikleri.....	18
1.2 Hidrografya Özellikleri.....	19
1.3 Litolojik Özellikler.....	22
1.3.1 Sahadaki Kütle Hareketleri.....	23
1.4 İklim Özellikleri.....	27
1.4.1 Sıcaklık.....	27
1.4.2 Yağış.....	39
1.4.2.1 Yağış Etkinliği ve İklim Tipi.....	53
1.4.3 Rüzgârlar.....	56
1.5 Toprak Özellikleri.....	60
1.6 Beşeri Coğrafya Özellikleri.....	63

İKİNCİ BÖLÜM

BULGULAR

2.1 Sahanın İklimi-Bitki Örtüsü.....	70
2.1.1 Sıcaklık-Bitki Örtüsü.....	70
2.1.2 Yağış-Bitki Örtüsü.....	70
2.2 Sahanın Orografik Özellikleri ve Bitki Örtüsü.....	72
2.2.1 Yükselti-Bitki Örtüsü.....	72

2.2.2 Eğim-Bitki Örtüsü.....	72
2.2.3 Bakı-Bitki Örtüsü.....	75
2.3 Sahanın Hidrografiya Özellikleri-Bitki Örtüsü.....	75
2.4 Sahanın Litolojik Özellikleri-Bitki Örtüsü.....	75
2.5 Sahanın Toprak Özellikleri-Bitki Örtüsü.....	76
2.6 Sahanın Beşeri Coğrafya Özellikleri-Bitki Örtüsü.....	76

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

BİTKİ ÖRTÜSÜNÜN DAĞILIŞI

3.1 Bitki Örtüsünün Dağılışı.....	79
3.2. Bitki Formasyonları.....	82
3.2.1 Orman Formasyonu.....	82
3.2.2 Çalı Formasyonu.....	85
SONUÇ.....	96
KAYNAKÇA.....	100
ÖZGEÇMİŞ.....	104

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1. Akçay Aylık Ortalama Akım Grafiği.....	21
Şekil 1.2. Mortuma Çayı Aylık Ortalama Akım Grafiği.....	21
Şekil 1.3. Muğla'da Günlük Ortalama Sıcaklıkların Yıl İçindeki Seyri (1957-2014).....	34
Şekil 1.4. Denizli'de Günlük Ortalama Sıcaklıkların Yıl İçindeki Seyri (1957-2014).....	34
Şekil 1.5. İnceleme Sahasının Muhtemel Yağış Diyagramları.....	41
Şekil 1.6. Muğla'nın Yıllık Yağış Miktarında 1957-2015 Yılları Arasındaki Devrede Meydana Gelen Değişmeler.....	43
Şekil 1.7. Denizli'nin Yıllık Yağış Miktarında 1957-2015 Yılları Arasındaki Devrede Meydana Gelen Değişmeler	44
Şekil 1.8. İnceleme Sahasında Yağışın Mevsimlere Dağılışı (%).....	45
Şekil 1.9. Muğla'nın Sağanak Yağış Diyagramı.....	49
Şekil 1.10. Muğla'nın Sağanak Yağış Diyagramı.....	49
Şekil 1.11. Muğla'nın Sağanak Yağış Diyagramı.....	50
Şekil 1.12. Muğla'nın Sağanak Yağış Diyagramı.....	50
Şekil 1.13. Muğla'nın Sağanak Yağış Diyagramı.....	50
Şekil 1.14. Muğla'nın Sağanak Yağış Diyagramı.....	51
Şekil 1.15. Muğla'nın Sağanak Yağış Diyagramı.....	51
Şekil 1.16. Muğla'nın Sağanak Yağış Diyagramı.....	51
Şekil 1.17. Muğla'nın Sağanak Yağış Diyagramı.....	52
Şekil 1.18. Denizli'nin Sağanak Yağış Diyagram.....	52
Şekil 1.19. Denizli'nin Sağanak Yağış Diyagramı.....	52
Şekil 1.20. Denizli'nin Sağanak Yağış Diyagramı.....	53
Şekil 1.21. Denizli'nin Sağanak Yağış Diyagram.....	53
Şekil 1.22. De Martonne Formülüne Göre Sahadaki İstasyonlarda Kurak-Nemli Aylar.....	55
Şekil 1.23. Erinch Formülüne Göre Sahadaki İstasyonlarda Kurak-Nemli Aylar	56
Şekil 1.24. Muğla'da Mevsimlere Göre Hâkim Rüzgâr Yönü ve Frekansları.....	57
Şekil 1.25. Denizli'de Mevsimlere Göre Hâkim Rüzgâr Yönü ve Frekansları.....	58
Şekil 1.26 Muğla'da Hâkim Rüzgâr Yönü ve Frekansları.....	59
Şekil 1.27. Denizli'de Hâkim Rüzgâr Yönü ve Frekansları	59
Şekil 3.1 Hatop Tepe-Akçam Mahallesi Arası Bitki Kesiti.....	89
Şekil 3.2 Yörükoğlu-Kırmızı Tepe Arası Bitki Kesiti.....	91

Şekil 3.3 Kırmızı Tepe-Çullubükü Arası Bitki Kesiti.....	93
Şekil 3.4 Bozyer-Değirmenaltı Evleri Arası Bitki Kesiti.....	95



TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1.1. Muğla ve Denizli'nin Aylık ve Yıllık Sıcaklık Ortalamaları.....	28
Tablo 1.2. Muğla ve Denizli'de Vejetasyon Döneminin Başlangıç ve Bitiş Tarihleri.....	32
Tablo 1.3. İnceleme Sahasında Mevsimlere Göre Donlu Gün Sayısı ve Frekansı.....	36
Tablo 1.4. İnceleme Sahasındaki İstasyonların Aylık ve Yıllık Ortalama Donlu Gün Sayıları	36
Tablo 1.5. İnceleme Sahasında Ortalama Düşük Sıcaklıklar (°C).....	36
Tablo 1.6. Muğla'da 1957-2014 Devresindeki Günlük Ölçmelere (7-14-21) Göre Sıcaklık Frekansları.....	37
Tablo 1.7. Denizli'de 1957-2014 Devresindeki Günlük Ölçmelere (7-14-21) Göre Sıcaklık Frekansları.....	37
Tablo 1.8. İnceleme Sahasında Kritik ve Optimum Sıcaklıkların Yetiştirme Devresindeki Durumu	38
Tablo 1.9. İnceleme Sahasındaki İstasyonlarda Yetiştirme Devresindeki Yağışlar*.....	39
Tablo 1.10. İnceleme Sahasındaki İstasyonların Değer Kategorilerine Göre Muhtemel Yağış Değerleri (Mm).....	42
Tablo 1.11. İnceleme Sahasındaki İstasyonların Ortalama Nisbi Nem Miktarı (%).....	46
Tablo 1.12. İnceleme Sahasındaki İstasyonlarda Sağanak Yağış Frekansı (%).....	47
Tablo 1.13. İnceleme Sahasındaki İstasyonlarda Vejetasyon Dönemi Sağanak Yağış Frekansı (%).....	48
Tablo 1.14. Muğla'nın Su Bilançosu B3B'2s2b'3 (Muğla Üçüncü Dereceden Nemli, İkinci Dereceden Mezotermal Yaz Mevsiminde Çok Kuvvetli Su Noksanı Olan ve Denizel Şartlara Yakın İklim Tipine Girer).....	54
Tablo 1.15. Denizli'nin Su Bilançosu C1B'3s2b'3 (Kurak Ve Az Nemli, Üçüncü Dereceden Mezotermal Kış Mevsiminde Çok Kuvvetli Su Fazlası Olan ve Deniz Etkisine Kısmen Açık İklim Tipine Girer).....	54
Tablo 1.16. De Martonne Aylık Kuraklık İndis Formülüne Göre Sahadaki İstasyonların Aylık Kuraklık İndis Değerleri.....	55
Tablo 1.17. Erinc Formülüne Göre Sahadaki İstasyonların Aylık İndis Değerleri.....	56
Tablo 1.18. Araştırma Sahasında Bulunan Belli Başlı Yerleşmelerin 2007-2012 Yılları Arası Nüfusları (TÜİK, 2017)	64

FOTOĞRAF LİSTESİ

Fotoğraf 1.1. Erozyonun Şiddeti ile Birlikte Bulunduğu Alanlarda Asli Durumları Bozulmuş Kızılçamlar.....	25
Fotoğraf 1.2. Vadi Yamaçlarının Hızlı Bir Şekilde Geriletilmesi Sonucunda Asli Durumlarını Korumayan Kızılçamlar.....	25
Fotoğraf 1.3. (A) Hızlı Yamaç Gerilemesinden Dolayı Vadi Yatağı İçerisine Devrilen Bir Kızılçam (P. Brutia), (B) Şamdan Gövde Oluşumu Gösteren Bir Kızılçam (İki Gövdeden Biri Kesilmiş), (C) Tutunduğu Yüzeyin Sabit Olmamasından Kaynaklı Morfolojik Bozukluk Gösteren Bir Kızılçam, (D) Yamaçlardan Yuvarlanan Bir Kayanın Ağaçta Meydana Getirdiği Hasar.....	26
Fotoğraf 1.4. Esençay’da Yetiştirilen Tütün Fideleri.....	65
Fotoğraf 1.5. Akçay’ın Yatağı İçerisinde Alan Kazanmak İçin Yapılan Bir Set.....	66
Fotoğraf 1.6. Akçay’ın Yatağında Riperyan Birliklerin Bulunduğu Alanları İtibaren Başlayan Bir Zeytinlik	67
Fotoğraf 1.7. Bozyer Mevkiinde Keçi Otlatması.....	68
Fotoğraf 1.8. Metinde Söz Edilen Sarıklı Mezar Taşı ve <i>Mrytus communis</i>	69
Fotoğraf 2.1. Keçiler Tarafından Tüketilen <i>Crataegus orientalis</i> ve Çok Gövdeli Bodur <i>Pinus brutia</i> Türleri	78
Fotoğraf 3.1. Hatop Tepe Çevresinde <i>Pinus nigra</i> (Karaçam) Ormanları.....	83
Fotoğraf 3.2. Hatop Tepede <i>Juniperus</i> sp. (Ardıç) Ve <i>Pinus nigra</i> (Karaçam) Topluluğu	84
Fotoğraf 3.3. Mortuma Çayı Yatağında <i>Alnus Orientalis</i> (Kızılağaç) ve <i>Platanus Orientalis</i> (Çınar) Hakimiyetindeki Riperyan Orman Toplulukları	85
Fotoğraf 3.4. Hatop Tepenin Toprak Örtüsünün Zayıf Olduğu Kuzey Yamaçlarında <i>Styrax officinalis</i> (Tesbih Çalısı) Birliği.....	86
Fotoğraf 3.5. Kırmızı Tepenin Batı Yamaçlarında <i>Quercus coccifera</i> (Kermez Meşesi) Birliği.....	87

HARİTALAR LİSTESİ

Harita 1. Araştırma Sahasının Lokasyon Haritası.....	6
Harita 1.1. Araştırma Sahasının Yükselti Haritası.....	16
Harita 1.2. Araştırma Sahasının Eğim Haritası.....	17
Harita 1.3. Araştırma Sahasının Bakı Haritası.....	19
Harita 1.4. Çalışma Sahasının Litoloji Haritası.....	22
Harita 1.5. Araştırma Sahasının Heyelan Haritası.....	24
Harita 1.6. Sıcaklıkların Ocak Ayı Ortalama Dağılışı.....	29
Harita 1.7. Sıcaklıkların Temmuz Ayı Ortalama Dağılışı.....	30
Harita 1.8. Yıllık Ortalama Sıcaklıkların Dağılışı.....	31
Harita 1.9. Türkiye’de Sıcaklığın Dağılışı (Avcı, 2005).....	33
Harita 1.10. Yıllık Ortalama Yağışın Dağılışı.....	40
Harita 1.11. Araştırma Sahasında Toprakların Dağılışı Haritası.....	61
Harita 2.1. Ziraat Alanlarının Dağılışı.....	74
Harita 3.1. Akçay’ın Yukarı Çığırının Bitki Örtüsünün Dağılışı Haritası.....	81

ÖZET

Çalışma sahasının lokasyonu Muğla-Denizli il sınırını oluşturan Akçay'ın yukarı çığırını kapsamaktadır. Sahanın büyük bir bölümü Muğla il sınırları içerisinde kalmaktadır. Ege bölgesinin güneyinde bulunan saha Akdeniz iklimi bölgesi içerisinde kalmaktadır. Çalışmanın amacı, bitki örtüsün dağılışı ve karakteri açısından son derece önemli olan ekolojik şartların, bitki örtüsünün dağılışının ve insan ile bitki örtüsü arasındaki ilişkinin ortaya konulmasıdır. Bu amaç doğrultusunda iklim şartlarının, jeomorfolojik şartların, jeolojik yapının ve toprak şartlarının ortaya konması hedeflenmiştir. Bunun için Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden alınan iklim verileri, sahanın yer şekillerini gösteren topografya haritaları, toprak haritası gibi farklı formatta materyal kullanılmıştır. İklim verileri düzenlenip analiz edilmiştir. Topografya haritaları ArcGIS 10.2.2 programı sayesinde sayısallaştırılmıştır. Büyük toprak gruplarını gösteren harita yorumlanmıştır. Arazi çalışmaları ve gözlemler yapıp örnekler toplanmıştır. Bunun sonucunda bir vejetasyon çalışmasının ilk aşaması olan ekolojik şartların ortaya konulması sağlanmıştır. İklim verilerin analizi yardımı ile sahanın yağış şartları, yıllık ve mevsimlik rüzgârın durumu, sıcaklıkların uzun yıllık günlük, aylık ve yıllık gösterdiği özellikler ortaya konulmuştur. Saha iklim tasnifleri içerisinde tipik Akdeniz iklimi özellikleri sergilediği tanımlanmıştır. Tüm analiz çalışmaları sonucunda bitki hayatını kısıtlayan ve yön veren ekolojik şartlar ortaya konulmuştur. Vejetasyon haritası oluşturulmuştur. İnsan ve bitki örtüsü arasındaki ilişki ortaya konulmuştur. İnceleme alanının asıl bitki örtüsünü kuru orman karakterindeki *Pinus brutia* ormanları oluşturmaktadır. İnsan tahribi sonucunda çalı formasyona rastlanmaktadır. Bölgede esas itibariyle suyun noksanlığı bitki hayatını en çok kısıtlayan faktör olmuştur. Suyun varlığına bağlı olarak bitki örtüsünün dağılışında meydana gelen değişimler oldukça belirgindir. *Liquidambar orientalis*, *Platanus orientalis* ve *Alnus orientalis* var. *orientalis* gibi riperyan türlerin dağılışında bu bağlılık görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Bitki Örtüsü, Akçay, Mortuma Çayı, Muğla, Türkiye

SUMMARY

PHYTOGEOGRAPHY OF UPPER COURSE OF AKÇAY VALLEY (BETWEEN ESENÇAY-YÖRÜKOĞLU), HUMAN AND ENVIRONMENT RELATIONS

The location of the study area includes upper course of Akçay river, which forms the Muğla-Denizli provincial border. Much of the area remains within the boundaries of Muğla province. The area is located within south of the Aegean region and included Mediterranean climate zone. The purpose of the study is to reveal the ecological conditions, the distribution of the vegetation cover and the relationship between the people and the vegetation cover which are very important in terms of the distribution of vegetation cover and characteristics. For this purpose, it is aimed to reveal climatic conditions, geomorphological conditions, geological structure and soil conditions. For this purpose, different format materials such as climate data obtained from the Turkish State Meteorological Service, topographical maps showing landforms of the site and soil maps have been used. Climate data was organized and analyzed. The topography maps are digitized by ArcGIS 10.2.2 program. A map showing large soil groups has been interpreted. Land studies and observations were made and samples were collected. As a result, it is ensured that ecological conditions. With the help of the analysis of climate data, the conditions of precipitation, annual and seasonal winds, long-term daily, monthly and yearly temperatures are shown. It has been described that typical climate features in the field climate classifications. Consequently all the analysis studies, ecological conditions which restrict and direct the life of the plant were revealed. A vegetation map was created. The relationship between human and vegetation has been revealed. The main plant cover of the study area is the *Pinus brutia* forests in the dry forest character. The result of human destruction is maquis formation. Essentially water shortage in the region has been the most limiting factor for plant life. The changes that occur in the distribution of vegetation depending on the presence of water are quite evident. The distribution of riparian species such as *Liquidambar orientalis*, *Platanus orientalis* and *Alnus orientalis* is observed to be related to the presence of water.

Keywords: Vegetation, Akçay River, Mortuma River, Muğla, Turkey

ÖNSÖZ

Akdeniz Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Coğrafya Ana Bilim Dalı'nda yüksek lisans tezi olarak hazırlanan bu çalışma daha önce bitki örtüsü çalışılmaya konu olmamış ve bilimsel anlamda haritalandırılmamış olan Akçay'ın yukarı çığırının bitki örtüsünü haritalandırmayı amaçlamıştır. Tüm doğal faktörlerin yanında insan da dağılışı etkileyen bir faktör olarak ele alınmıştır. Bitki örtüsünün doğal yayılışı ve doğal dağılışın yanında beşeri faktörlerin etkisi ortaya konulmuştur.

Yetişmemde büyük emeği olan ve tez konumun belirlenmesinde büyük katkı sağlayan Prof. Dr. Meral AVCI'ya, iklim verilerinin analizinde bana öğrettiği teknikler ve programlar sayesinde tezime katkı sağlayan Prof. Dr. Sedat AVCI'ya, arazi çalışmalarında yanımda olan sevgili kuzenim Mert SEVİNÇ'e ve yine arazi çalışmamda beni yalnız bırakmayan ve her türlü kahrımı çeken Sabire YALÇIN'a ve araştırma görevliliğim süresince bitki coğrafyasına olan merakıma ve çalışmama katkı sağlayan danışman hocam Prof. Dr. İhsan BULUT'a sonsuz teşekkürler ederim.

Emirhan BERBEROĞLU
Antalya, 2017

GİRİŞ

Tarihte insanlar çevrelerinde olan biten her olaya karşı büyük merak içerisinde olmuşlardır. Bu meraklarını gidermek için devamlı keşifler yapmış ve meraklarının boyutu yaşam alanlarının sınırlarını aşınca da bu yönde hareket etmeye başlamışlardır. Onların yaşam alanlarını ve şekillerini derinden etkileyen bitkilere karşı da aynı merakı beslemişlerdir. Beslenme, sağlık, barınma, giyim ve silah yapımı gibi insan yaşamı açısından son derece önemli olan bitkileri daha iyi tanımak açısından onları öğrenmek istemişler ve bu isteklerini de günümüzde de canlı tutmayı başaramışlardır. Hitit Uygarlığı hakkında bilgi veren metinlerde bitkilerin gerek bazı kutlamalarda, gerek dini törenlerde gerekse sağlık alanında kullanıldığı bilgisi yer almaktadır (Yeğenoğlu vd., 2016: 117)¹. İnsan, Tıpkı hayvanlara yaptıkları gibi bitkileri de ehlileştirmiştir. Göçleri esnasında bitkileri de beraberinde taşımış ve onların yaşam alanlarını değiştirmiştir. Çoğu tür asli yaşam alanından çıkartılarak bambaşka yerlerde yeniden hayat bulmuşlardır. Yağ açısından zengin yenilebilir tohumlara sahip *Pinus pinea* (fıstık çamı) Akdeniz için bunun tipik bir örneğini oluşturmaktadır. Besleyici özelliği olan ve görsel açıdan zevk veren bir bitki olduğu için insanlar bu ağaç türünü antik ticaret yolları boyunca taşımış ve yayılış alanını farklılaştırmıştır.

Özellikle bitkilerin şifa vermeleri açısından değerli bulunmaları onları insanlar için önemli kılar. Arkeolojik kazılar sayesinde elde edilen sonuçlarda bitkilerin şifa amaçlı kullanımları Yontma taş devrine kadar gittiğini göstermektedir. Kuzey Irak'ta yer alan Şanidar Mağarasında Solecki tarafından keşfedilen Neandertal mezarlar içinde duvarlara çizilmiş bitki resimleri ve fosilleşmiş polen örnekleri bulunmuştur (Solecki, 1971; Yıldırım, 2014: 246). Tabi olarak yazı öncesi döneme ait kaynakların günümüze kadar ulaşmasının çok mümkün olmaması sonucunda ilk kaynaklar yazının keşfinden sonraki döneme rastlamaktadır. Aristoteles ve Theophratos bu konuda bitkiler üzerine çalışmalarda bulunmuşlardır. Yunan hekim Dioskurides'in (MS 50) Akdeniz ülkelerinde yetişen 600 kadar tıbbi bitki üzerine geniş bir izahname yazmıştır. Bu izahname uzun yıllar önemini korumuş ve asırlarca eczacılıkta yer tutmuş ve *Materia Medica* adı altında 15. yy'a kadar yararlanılmıştır (İzberak, 1976: 19). Bundan sonra tabiat gözlemlerinin önemli yer tuttuğu çalışmalar yapılmaya başlanmıştır. Çok çeşitli şekiller ve özelliklerde ele alınıp farklı kaynaklar meydana getirilmiştir. Her yüzyılda bitkilere

¹ Hititler günümüzden yaklaşık 4000 yıl önce yaşamıştır. Siyasal yapıları, MÖ 1650-1200 yılları arasında Anadolu'da imparatorluk düzeyinde olduğu ve Anadolu toprakları üzerinde askeri ve siyasi bir güç oluşturan ilk toplum oldukları bilinen bir gerçektir. Hitit tıbbında kullanılan pek çok bitki bulunmaktadır. Adamotu (*Mandragora officinarum*), banotu (*Hyoscyamus niger*), haşhaş (*Papaver somniferum*), safran (*Crocus sativus*) bunların en sık rastlanılanlarıdır.

yönelen araştırmacı sayısında artışlar meydana gelmiş ve ortaya konulan araştırmaların karakterlerinde de farklıklar oluşmaya başlamıştır.

Bugünkü bitki coğrafyasının kurucusu olarak Alexander von Humboldt tanınır (1769-1859). Humboldt'a göre yeryüzünün bir bölümünün özelliğini veren vejetasyon ve bununla birlikte yöre bir çıkış noktası ve bitki dünyasını kavramak için bir yoldur. Burada Humboldt "bitki şekli" olarak isimlendirdiği bir kavram kullanmıştır. Bunun yörenin görünüşünü belirtmesi bakımından bitki örtüsünün değerini kavramak için kullanmıştır. Amacı, bitki örtüsünün görünüşünü özelleştiren bitkilerin etkisini aramak ve bunların "coğrafi ve iklimik" dağılımlarını belirlemektir (İnandık, 1976). Çalışmalar gün geçtikçe artmış ve kavramlar gelişmeye devam etmişlerdir. Bu çalışma içinde önemi büyük olan "bitki formasyonu" kavramı 19. yy'da August Grisebach tarafından kullanılmaya başlanmış, coğrafya içinde yöreyi belirtmesi açısından önem kazanmıştır. Dünya'da bitki ve bitki örtüsü ile alakalı çalışmalar devam ederken tarihi süreç içerisinde Anadolu'da benzer çalışmalara konu olmuştur.

Anadolu için İlk taksonomik çalışmalar Avrupalı seyyahlara ait olmaktadır. 16. yy' da Orta Avrupalı bilginler, daha eski tarihli kitaplara bağlı kalmaktan kendilerini kurtarıp, kendi gözlem ve incelemelerine ve kendi görüş ve düşüncelerine öncelik vermeye başladıkları zaman, müspet bilimlerin de temelini atmış oluyorlardı (Baytop, 200: 1). Bunlar aynı zamanda botanik açısından da ilk sistematikçiler olmuşlardır. Seyahat ettikleri yerlerde gördükleri bitki türlerinin yalnız fayda ve kullanılışları yönünden tanıtmak dışında, her birini ayrı ayrı izlemeye, onların görünüş ve dış özelliklerini incelemeye, resimlerini çizmeye, betimlemeye ve teşhis etmeye yönelmişlerdir (Baytop, 2004: 1). Bu dönemde yavaş yavaş bitki örtüsü coğrafyası kavramı da gelişmeye başlamıştır. Conrad von Gesner, İsviçre'de yüksekliği 2000 m'yi geçen Pilatus'da yaptığı çalışmada bitkilerin yüksekliğe göre nasıl değiştiğini gözlemlemiş ve iklimik yükseklik basamakları oluşturduklarını ileri sürmüştür. Böylece ilk bitki örtüsü çalışmaları ortaya çıkmaya başlamıştır.

Türkiye için bitki araştırmaları ilk etapta yabancı gezginler ve doğa bilimciler tarafından gerçekleştirilmiştir. Seyahatname tarzında hazırlanan gezi yazıları aynı zamanda botanik açısından birer kayıt niteliği taşımaktadır. Bu seyahatnameler bitkiler açısından ilk bilimsel çalışmaları oluşturmuşlardır.

1546-1549 yılları arasında Fransız Doğa bilimci Pierre Belon Trakya ve Anadolu'nun da içinde olduğu seyahatine başlamıştır. Amaç sadece yöredeki bitkileri ve hayvanları saptamak değil hemen hemen her şeyi kayıt altına almayı amaçlamaktaydı. Bu kayıtları "Yunanistan, Anadolu, Filistin, Mısır, Arabistan ve Diğer Yabancı Ülkelerde Görülen Bir Çok Özellikler ve Hatırlanmaya Değer Şeyler Hakkında Gözlemler" isimli Fransızca bir seyahatname olarak

kaleme almıştır. Bu kaynak Türkiye florası ile ilgili ilk araştırma olarak kabul edilmektedir (Baytop, 2004: 3). Bu dönemde flora açısından ilk bilimsel çalışmalar yavaş yavaş ortaya çıkmaya başlamıştır. Bu doğa bilimciler sadece insanlar tarafından şifa bulmak veya tüketilmek amacıyla kullanılan bitkileri değil aynı zamanda doğal bitki örtüsüne de yer vererek botanik açısından önemli ilk adımları atmış oluyorlardı. Tabi ki çağın şartlarına uygun olarak o dönemde tanımlanan bitkiler ya araştırmacıların kendi dillerinde ya da Latince ve Grekçe olarak yapılmıştır. Bu da bilimsel açıdan referans sorununu ortaya çıkarmaktadır. Bunların aşılması yaklaşık 450 yıllık bir taksanmik gelişmenin sonucunda olmuştur.

Özellikle Avrupalı bilginlerin doğuya olan merakları ve yaptıkları seyahatler sayesinde Anadolu için ilk botanik bilgileri elde etmiş olmaktadır. Bu konuda on yedinci yüzyılda yaşamış ve 10 ciltlik seyahatnamesi ile tanınan Evliya Çelebi de Anadolu florası açısından önemli bilgiler vermektedir. Besin kaynağı, dokuma ve sanayi de kullanılan bitkileri yazılarına aktarmıştır. Bunun yanında vejetasyon bilgisinin de olduğu bilinmektedir (Baytop, 2004: 31). Gezip gördüğü yerlerdeki orman ağaçları çalı türleriyle de ilgilenmiştir. Sadece orman vejetasyonu ile değil aynı zamanda su kenarı vejetasyonu ile ilgili bilgiler ortaya koymuştur. Tıbbi bitkilere büyük önem vermiş bunların kullanım şekillerini de seyahatnamesinde ifade etmiştir. Bir doğa bilimci kadar bilgi birikimine sahip olduğu söylenir ve bitkilere karşıda hususi bir ilgisinin olduğundan bahsedilir (Baytop, 2004).

Tüm bu araştırmacılar şu veya bu şekilde yazdıkları seyahatnamelerde bitkilere değinmişlerdir. Ancak bunlar spesifik olarak bitki örtüsü üzerine doğrudan eğilerek yapılmış çalışmalar olmamışlardır.

Bilimsel olarak bitki örtüsü üzerine eğilen disiplinler çeşitlenmeye başlamıştır. Botanik biyoloji biliminin bir alt dalı olarak gelişme göstermiştir. Eczacılık bu açıdan Fermasobotanik gibi bitkilerin drog ve tıbbi özellikleri üzerinde durmuştur. Coğrafya bilimi bitki türlerinin oluşturduğu toplulukları bu toplulukların yapısını ve fonksiyonlarını ele alarak bu toplulukların dünya üzerindeki dağılışlarını ortaya koymayı amaçlamıştır.

Yapılan çalışmalar çoğaldıkça bilim insanlarının bitkilere bakış açısı ve onları ele alma biçimlerinde farklılıklar ortaya çıkmıştır. Bazı araştırmacılar bitkileri bireysel özelliklerine göre incelerken bir takım araştırmacılar daha çok bitkilerin meydana getirdiği toplulukları incelemeye yönelmiştir. Floristik çalışmalar bitki taksonlarına yani bireylere odaklanarak yapılmaktadır. Ancak Vejetasyona yani bitki örtüsünü oluşturan formasyonlara yönelen çalışmalarda önemli olan bitkilerin birlikte meydana getirdiği topluluklardır. Coğrafyanın da bitki örtüsüne bakış açısı bu şekildedir. Coğrafyanın alt dalı olarak bir bitki coğrafyası da bu yaklaşımı benimsemiştir. Organizmaların yayılış alanları, dağılış kalıplarında geçmişten günümüze kadar

ortaya çıkan değişimler, çeşitlilik, dağılışıta insanın rolü ve dağılışı kalıplarının gelecekte nasıl bir değişim göstereceğı gibi konular Bitki Coğrafyasında ele alınır.

Bitkiler üzerine araştırmalar arttıkça, sayıları 370.000² civarında bulunan bu canlıların birbirlerinden ayrılması ve sınıflandırılması gerekliliğini ortaya çıkarmıştır. İlk taksanmik çalışmalar da böylelikle ortaya konulmaya başlamıştır. Bitkilerin birbirleri ile alakaları saptanmış, morfolojik ve fonksiyonel özelliklerine göre pek çok sınıflandırmaya tabii tutulmuşlardır. Yapısal ve fonksiyonel sınıflandırmanın amaçları, özellikle iklimatik ve morfolojik çevrelerin coğrafi bakımdan farklı vejetasyon tiplerinin ve kısmen de bu tiplerin ortak yönlerini dikkate alarak ölçülü bir genelleme yapıp, karşılaştırma imkânı yaratabilmek ve referans kolaylığı sağlayabilmek içinde sistematik bir çatı kurabilmektir (Sür, 1977).

Türkiye’de Mustafa Kemal ATATÜRK’ün önderliğinde başlayan üniversite reformlarından botanikte nasibini almış ve botanik eğitimi tıpçılardan alınıp biyologlara verilmiştir (Yıldırımli, 2014). Bu bitki coğrafyası çalışmalarını asıl tetikleyen ve güçlendiren etki olmuştur. Anadolu bitki coğrafyası için özellikle Cumhuriyet döneminde iki yabancı araştırmacının katkıları çok büyük olmaktadır. Herbert Louis ve Peter H. Davis bu iki araştırmacıdır(Yıldırımli, 2014). Özellikle Davis’in yazmış olduğı 10 ciltlik Flora of Turkey East Aegean islands bitki coğrafyası çalışanları ve botanikçiler tarafından oldukça değerli bulunmaktadır.

1980’li yılların sonunda artık Bitki Coğrafyası çalışmaları farklı bir boyut kazanmıştır. Moleküler Biyocoğrafyaya çalışmaları bu dönemde atağa geçmiştir. Mitokondrial DNA (mtDNA) ve bitkilerdeki kloroplast DNA (cpDNA)’sı teorisini ve ampirik kullanışlılığını geliştirmeye çalışan John Avise ve çalışma arkadaşları, 1987’deki çalışmalarında ilk defa filocoğrafyaya terimini kullanmıştır. Filocoğrafyaya, biyocoğrafyada, türler içinde ya da benzer türler arasında soyların coğrafi dağılışıını çalışan ve gözlenen kalıplarla geçmişte ve günümüzde hala devam eden süreçleri ayırt etmeye çalışan yaklaşımdır (Avcı, 2011: 212) Moleküler biyocoğrafyaya açısından filocoğrafyaya çok önemli bir alt dal haline gelmiştir. Çok çeşitli toplulukların ve bu toplulukları oluşturan soyların hem kendi gelişim süreçlerini hem de yayılışı kalıplarını inceleyen, bir genetik veri yaklaşımları grubu olarak kabul edilmektedir (Avcı, 2011). Bu insanların merakının sadece bitkilerin güncel yayılışılarını değil aynı zamanda geçmişteki durumlarını ve fonksiyonlarını da merak ettiğini göstermektedir.

² Theplantlist sitesinin 2013 yılı verilerine göre (theplantlist,2013) tanımlaması ve revizyonu yapılmış bitki türlerinin sayısı ifade edilmektedir.

Bu yüzden yapılan vejetasyon çalışmaları önem arz etmektedir. Doğru referans sağlanması açısından bitki türlerin ortaya konulması yapılacak olan hem güncel hem de paleocoğrafya çalışmaları açısından bir kaynak teşkil edecektir.

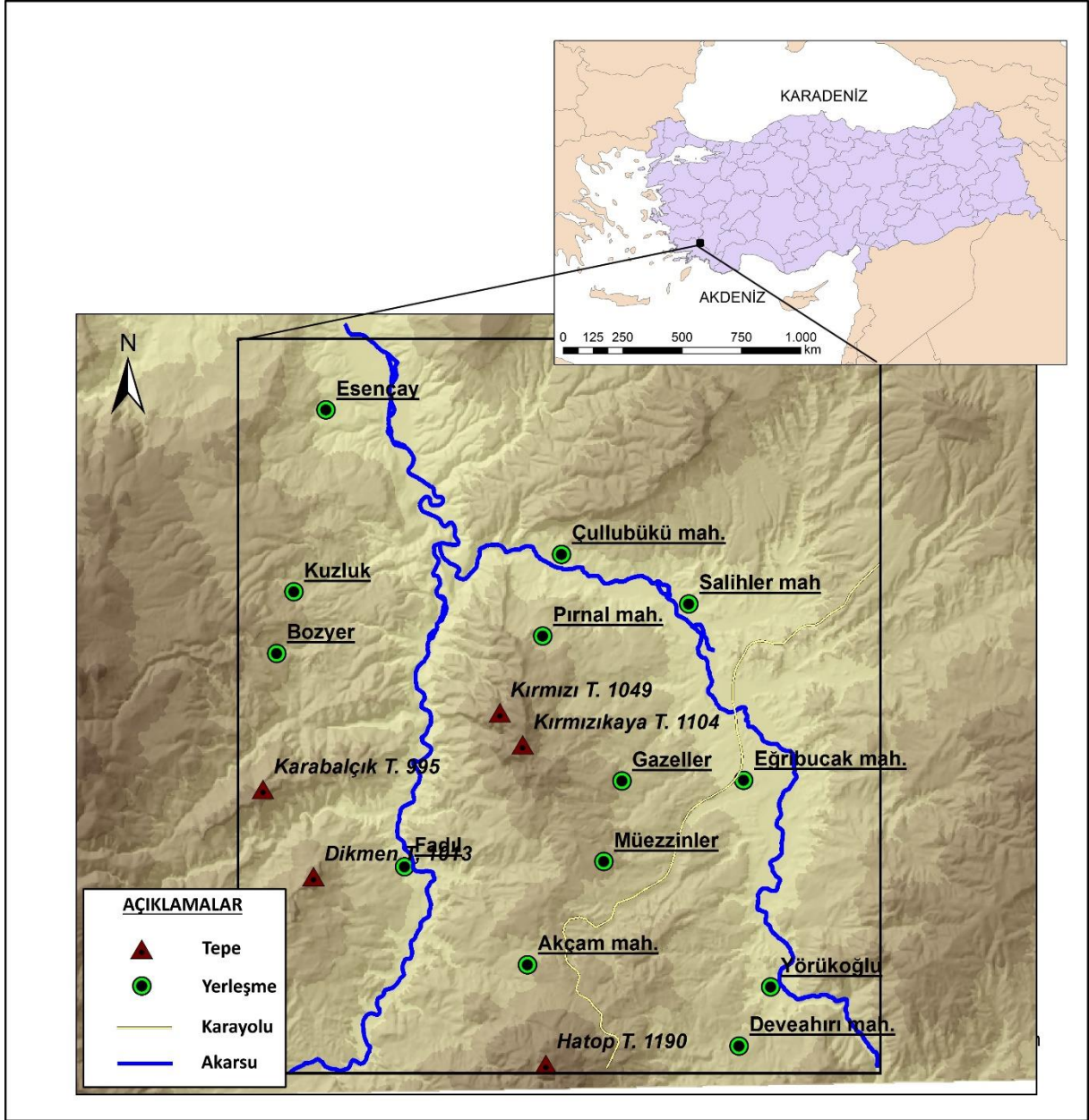
Çalışmanın Önemi

Son yıllarda tabii çevrenin ve vejetasyonun bir bütün halinde araştırılması çok büyük önem kazanmıştır. Vejetasyonun dolaylı ve dolaysız araştırılması iki bakımdan önemlidir: birincisi bilimsel açıdan, bizi çevreleyen uzay kadar tabii çevrenin ve vejetasyonun tanınması da faydalıdır. İkincisi pratik açıdan, çünkü çevre ve vejetasyon, tabii kaynakların korunmasında, değerlendirilmesinde veya kullanılmasında temel oluşturur. Vejetasyon, çevreyi doğrudan etkileyen faktörlerin bir sonucudur. Aynı ortamda yaşayan canlıların karakterlerini de bu faktörler belirler. İnsanların faaliyetleri, vejetasyondan etkilenir ve antik çağlardan beri de insan vejetasyonu etkilemektedir.

Türkiye'nin bugünkü vejetasyon karakteri, bir yandan Tersiyer ve bilhassa Kuaterner başlarından bu yana vejetasyonda meydana gelen tabii olgunluğun ve alansal yer değiştirmelerin, bir yandan da antik çağdan beri kuvvetli bir şekilde kendini gösteren beşeri müdahalelerin ortak sonucudur (Erinç, 1972: 188). Türkiye bulunduğu konum itibariyle değerlendirildiğinde, bitki örtüsü açısından farklı özellikler arz etmektedir. Hem tür sayısı bakımından hem de vejetasyonun asli durumunun korunması ve doğal karakterini kaybetmemesi açısından şanslı bir konumdadır. Bunu beşeri faaliyetlerle ilgili tahriplerin büyük ölçülere erişmesine rağmen korumayı başarmıştır. Elbette bunda sahip olduğu yer şekillerinin arızalı yapısı etkili olmuştur. Bitki örtüsü için korunaklı alanlar meydana getirmiştir. Bu yüzden henüz doğal vejetasyon yapısını kaybetmemiştir. Bu sahaların özelliklerinin ortaya konulması ayrıca önem arz etmektedir.

İnceleme sahası daha önce bir vejetasyon çalışmasına konu olmadığı için bu çalışma bir ilk değeri taşıyacaktır. Alanın ekolojik şartları ve bitki örtüsünün güncel dağılışı kalıpları ortaya konulmuştur. Sahanın vejetasyon haritası oluşturulmuştur. Bu harita sayesinde inceleme alanında yayılışı gösteren bitki formasyonları belirlenmiştir. Sahanın vejetasyon kaynakları bu şekilde ortaya konulmuş ve gelecek planlamalar ve vejetasyon çalışmaları açısından bir kaynak ve saha için bir arşiv niteliği taşımaktadır.

Çalışma Sahasının Lokasyonu



Harita 1. Araştırma Sahasının Lokasyon Haritası

Çalışma sahasının lokasyonu Muğla-Denizli il sınırını oluşturan Akçay'ın yukarı çığırını kapsamaktadır. Muğla ve Denizli illerinin sınırlarının birleştiği yerde Esencay ve Yörükoğlu yerleşmelerinin arasında konumlanan saha 316,9 km²'lik bir yüz ölçümüne sahiptir. Arazinin büyük bir bölümü Muğla il sınırları içerisinde kalır. Ege bölgesinin güneyinde bulunan saha Akdeniz iklimi bölgesi içerisinde kalmaktadır. Saha antik dönemde Karya olarak adlandırılan bölge içinde kalmaktadır (Strabon, 2000). Sınırları batıda Milet'in (Miletos) güneyinden kıyı boyunca Bodrum (Halikarnassos), Datça Yarımadası'ndan (Doris) Dalaman çayının denize döküldüğü sahaya kadar ve Kuzeyde Büyük Menderes (Maiandros) nehri ve doğuda ise Akdağ'ın batısına kadar uzanır. Sahanın yüksek kesimlerini Kırmızı T. (1049 m),

Kırmızı kaya T. (1104 m), Yayla T. (1190 m) oluşturmaktadır. Araştırma alanının doğusu Akçay tarafından drene edilirken batısı Mortuma çayı tarafından drene edilmektedir. Bu iki akarsuyu Kırmızı tepe ve Kırmızı kaya tepenin olduğu dağlık kütle ayırır. Yerleşmelerin sahaya dağılışı da topografya şartlarının müsaade ettiği ölçüde gerçekleşmiştir. Fakat Mortuma çayı vadisi daha seyrek yerleşilmiştir. Burada akarsu vadisinin morfolojisi önemli olmaktadır. Vadi yamaçlarının dik olması tarım alanlarının azlığı ile doğru orantılıdır. Derince yarılmış vadiler içinde akan Mortuma çayının çevresi bu yüzden seyrek nüfusludur.

Çalışmanın Amacı

Vejetasyonu araştırmak ve analiz etmek için temel olarak iki basit neden bulunur. Bunlardan biri tasvir etmek ve haritalandırmakla ilgili amaçlar, bir diğeri de ekolojik araştırmalara yönelik amaçlardır. Ekolojik araştırmanın başlıca amacı, bitki türlerinin varlığını ve dağılışını kontrol eden hem biyotik hem de abiyotik faktörleri belirlemektir. Burada “ekolojik amaçlar” ifadesi, vejetasyon analizleri içinde türler-türler ve türler-çevre ilişkilerini araştırmak anlamına gelmektedir (Causton, 1988: 3).

Çalışmanın amacı; sahanın vejetasyon formasyonlarını belirlemek ve bitki örtüsünün dağılışını ve bu dağılışın nedenlerini ortaya koymaktır. Çevrenin coğrafi özelliklerini belirlemek ve bitki örtüsü ile arasında olan ilişkiyi açıklamaktır. Bitki örtüsü üzerinde etkili olan coğrafi faktörler; (a) iklim, (b) jeomorfoloji, (c) toprak şartları, (d) litolojik yapı, (e) insandır. Bitki örtüsü çalışmalarında ilk esas ekolojik şartların ortaya konulmasıdır. İkinci esas ise bu şartların bitki örtüsünün dağılışı üzerinde yaptığı etki ve meydana getirdiği farklılıktır. Geniş çaplı vejetasyon çalışmalarında bölgenin tasvir edilmesi ve haritalanması da amaçlanır (Causton, 1988: 3). Vejetasyon haritasının oluşturulması ana hedeflerden bir tanesidir. Bitki örtüsünün karakterini iklim tayin eder. İklim elemanlarından herhangi birinin baskınlığı altında bitki örtüsünün de karakteri değişmektedir. Rölýefin meydana getirdiği alçakta ve yüksekte kalan alanlar lokal olarak iklimi etkilemektedir. Yükseldikçe her 100 m’de bir sıcaklığın ortalama 0,5 °C düştüğü söylenir. Kış aylarında bu değer 0,4°C iken, yaz aylarında 0,6 olarak kabul edilir. Bir yerde yükseldikçe sıcaklık düşmektedir (Ardel vd., 1969). İklim analizi için bu yüzden meteorolojik verilen amaca uygun düzenlenmiş. Erinç yağış etkinlik indisi ve de Martonne’un kurak ve yağışlı ayları ortaya koyan iklim tasnifi ile Thorntwaite iklim tasnifi kullanılarak yapılacak analizler sonucunda bölgenin iklim özellikleri belirlemek amaçlanmıştır.

İnceleme sahasının ekolojik şartları ortaya koyulduktan sonra, ayrı bir bölüm halinde bitki örtüsünün dağılışı ortaya konulmuştur. Bitki örtüsünün dağılışı ele alınırken sahanın bitki örtüsünü iyi bir şekilde yansıtmaları için farklı kütlelerden bitki kesitleri çıkarılmıştır. Bu sayede

dağılışı tür bazında incelenebilecektir. Genel dağılışı haritasında tüm türlerin gösterilmesi mümkün değildir. Kaldı ki gösterilse bile istenilen sonucu vermekten uzak karmaşık bir şekiller bütünü ortaya çıkacaktır. Bunu önlemek amacıyla sahanın genel bitki örtüsü dağılışı haritası üzerinde gösterilecek ve bu formasyonları tanımlayan belli türlerde vejetasyon sınırları içerisinde işaretlenecektir. Alınan bitki kesitleri ise formasyonların hangi türlerden meydana geldiğini ortaya koyacaktır.

Sahada yerleşim alanları ve tarım sahaları mevcuttur. Tüm yerleşmeler orman içerisinde bulunmaktadır. Bundan mütevellit bitki örtüsü ile yakından ilişkilidirler. İnsan faktörü ekolojiyi oluşturan diğer faktörler gibi bitki örtüsünün dağılışı etkilemektedir. Eğer insanı ekolojinin bir parçası kabul edersek tıpkı topografya-bitki örtüsü arasındaki ilişki gibi ele almak gerekir. Ancak insan bu amillerden farklıdır. Bunun yanında doğal bitki örtüsünün bir sahada yetişmesinde insan faktörü belirleyici değildir. Ancak mevcut doğal bitki örtüsü üzerinde farklı değişiklikler meydana getirebilir. Bitkilerden faydalanması açısından da insan ve bitki örtüsü üzerinde karmaşık bir ilişki söz konusudur.

Malzeme ve Metot

Araştırma sahasında geniş ölçekli araştırma yapılmıştır (Causton, 1988). Spesifik yaklaşımdan çok daha genel bir yaklaşım uygulanmıştır. Bitki türleri bazlı çalışmaktan ziyade vejetasyona yönelik araştırmalar gerçekleştirilmiştir. Çünkü araştırma sahası ayrıntılı yöntemler ile incelenemeyecek kadar büyüktür. Bu seviyedeki bir çalışmada farklı topluluklar tanımlanabilmektedir. Bu tarz çalışmalarda fitososyoloji metotları özellikle faydalıdır. Muhtemelen çoğu büyük ölçekli araştırmaların, bir takım fitososyoloji yaklaşımlarını kullandıklarını söylemek doğru olur (Causton, 1988: 3-4)³. Ancak bu yaklaşım vejetasyon ve çevre özelliklerini inceleme açısından yetersiz kalmaktadır. Fitososyoloji, bitki topluluklarının floristik yapılarını, gelişimleri, dağılışı ve tanımlanmaları ile ilgilenir. Ancak bu belli şartlar altında yetersiz kalmaktadır. Bu yüzden bitki ekolojisi yaklaşımı benimsenmiştir. Bitki sosyolojisinde olduğu gibi hem sahanın vejetasyon açısından floristik özellikleri, gelişim ve dağılışılarının nedenlerini araştırırken aynı zamanda sadece bitki topluluklarının kendisi ile değil, çevrenin fiziksel ve biyotik habitat özellikleri ile de ilgilenir. Yani inceleme sahasında vejetasyon iki şekilde ele alınmıştır. (a) Floristik olarak, bitki türleri sahadan toplanmış

³ Fitososyoloji (bitki sosyolojisi) veya Sintaksanomi, diğer adıyla vejetasyon ekolojisi bitki birliklerini araştıran bir bilim dalıdır. Bitki birlikleri tabiatta tesadüf eseri bulunan bir vejetasyon birimi değildir. Bir takım ekolojik faktörlerin etkisi altında floristik yapısı az çok tayin edilmiş, iklim ile denge halinde olan, az çok değişmeyen ve bir veya birkaç karakteristik türle tayin edilen bir birim olarak kabul edilir(Akman vd., 1988;2). Causton (1988)'e göre fitososyoloji vejetasyon bilimi olarak tanımlanmaktadır. Fitososyolojinin amacı dünya ölçeğinde bitki topluluklarını sınıflandırmaktır.

karakteristik türler ortaya konulmuştur. (b) Ekolojik olarak, bitki örtüsünün dağılışında etkili olan faktörler istatistiksel metotlar yardımı ile daha objektif bir şekilde ortaya konulmuştur.

Vejetasyonun örneklenmesi, vejetasyon tiplerinin belirlenmesi ve mukayese edilmesi için yapılmıştır. Bu örnekleme tüm alanı kapsamayıp belirli alanlarda yapılır. Bunun esas sebebi tüm alanın örneklenemeyecek oluşudur. Böylece örnekleme için daha sınırlı ancak tüm sahanın özelliklerini yansıtacak alanlar seçilmelidir. Vejetasyonun tanımının yapılabilmesi için arazi çalışması, gözlem ve örneklemler yapılmıştır. Örnekleme yapılırken vejetasyonu temsil eden bir örnekleme tercih edilmiştir. Örneklemenin gerçekleştirilebilmesi için iki önemli husus göz önünde bulundurulmuştur. Bunlardan ilki örnekleme alanının büyüklüğü (316,9 km²) ikincisi ise örnekleminin saha içerisinde nasıl olacağıdır.

Araştırma sahasının floristik özelliklerinin belirlenmesi için bitki toplanması ve kurutulması işlemleri uygulanmıştır. Örnekleme yapmak için Mayıs ayı tercih edilmiştir. Bunun sebebi ise türlerin çiçekli bireylerine rastlanılmasının daha kolay olmasından kaynaklanmaktadır. Bitki toplama işlemi arazide yükselti, eğim ve bakı özellikleri gözetilerek yapılmıştır. Bunun için bitki kesitleri oluşturulmuştur. Bu kesitler belirlenen başlangıç ve bitiş noktaları arasında bir çizgi üzerinde ilerlenerek yükselti basamakları takip edilmiştir. Kütlelerin kuzey, güney, doğu ve batı yamaçlarından genellikle 200 m'lik yükseltiler halinde örnekleme yapılmıştır. Belirlenen numune alanlarında durulup sahadaki bitki türleri toplanmıştır. Bu sayede hem yükseltinin meydana getirdiği farklılık hem de bakı etkisi ortaya konulmuştur. 4 kesit alanı belirlenmiştir. Toplamda 14 farklı numune alanı oluşturulup bitkiler toplanmıştır. Toplanan her bir bitki örneği için bulunan yükselti ve numune alanı bilgisini taşıyan bitki ayakları hazırlanmış, bunlar tüm örneklere iliştilmiştir. Böylelikle örnekleme alanlarından toplanan bitkilerin birbirine karışmaları engellenmiştir. Daha sonra toplanan bu bitkiler kurutularak arşivlenmiştir. Kurutma işlemi presler yardımı ile yapılmıştır. Her bir numunenin kurutulması için 4 hafta boyunca kurutma kâğıtları periyodik olarak değiştirilmiştir. Birinci hafta her gün, ikinci hafta 3 günde bir ve üçüncü hafta ise 1 kez ve dördüncü hafta da 1 kez olmak koşulu ile tüm bitki örneklerin kâğıtları değiştirilmiştir⁴. Kuruyan bitkiler preslerden çıkarılarak bitki ayaklarındaki numune alanı bilgisine göre dosyalanarak arşivlenmiştir.

İnceleme alanının bitki örtüsü haritasını oluşturmak için 1/25000 ölçekli sayısallaştırılmış Amenajman haritaları, Muğla Orman Bölge Müdürlüğü ve Denizli Orman Bölge Müdürlüğünden temin edilmiştir. Temin edilen bu meşcere haritaları daha önce Dönmez

⁴ Bu süre değişebilmektedir. Çalışma sahasından toplanan örnekler tam anlamı ile kuruyana kadar kurutma kâğıtları değiştirilmelidir. Aksi halde bitki örnekleri küflenebilir ve bozulabilir. Araştırmacı bu süreyi kendi örneklerine göre ayarlayabilir.

(1979), Günal (1986), Sayhan (1990), Güngördü (1999), Avcı (2004), gibi araştırmacılar tarafından da kullanılan yöntemle bitki örtüsü dağılışı haritaları haline getirilmişlerdir. Bunun için ArcGIS 10.2.2 programı üzerinde çalışılmıştır.

Sahanın orografik özelliklerinin belirlenmesi için 1/25000 ölçekli topografya haritaları sayısallaştırılmıştır. Sayısallaştırılmış bu haritalar üzerinde yükselti, bakı ve eğim analizleri yapılmıştır. Bunun için ArcGIS 10.2.2 programı kullanılmıştır.

Litolojik özelliklerin belirlenmesi için 1/500000 ölçekli N21 Denizli Jeoloji haritası kullanılmıştır. Harita sadece inceleme alanını gösterir şekilde yeniden düzenlenmiştir Sahanın genel coğrafi özellikleri belirlendiği için bu harita yeterli bulunmuştur. Sahanın litolojik birimleri ve yaşları harita üzerinden tayin edilmiştir.

Toprak özellikleri için sayısallaştırılmış büyük toprak gruplarını gösteren harita kullanılmıştır.

İklim özelliklerinin ortaya konulması için T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğünden Günlük ölçmelere göre sıcaklık (7-14-21) ve yağış verileri temin edilmiştir. Sahaya yakınlıkları ve rasat sürelerinin uzunluğuna göre Muğla ve Denizli Meteoroloji istasyonlarından elde edilen veriler üzerinde analizler yapılmıştır. Her iki istasyon içinde 1957-2014 yılları arasında yapılmış ölçümler değerlendirilmiştir. Rasat başlangıç tarihleri daha eskiye dayanmasına rağmen eksik verilerin olması sebebiyle belirtilen tarih aralığı kullanılmıştır. Günlük verilerin temini istatistiksel analizlerin yapılması açısından önem arz etmektedir. Yağış, sıcaklık ve rüzgâr özelliklerinin ortaya konulduğu bölümlerde bu verilerden yararlanarak farklı analizler ortaya konulmuştur. İklim tipinin ortaya konulmasında Thorntwaite, de Martonne ve Erinç yağış etkinlik indisi kullanılmıştır.

Aynı zamanda bunlara ek olarak Meteoroloji Genel Müdürlüğünden ortalama ve ekstrem değerleri gösteren bültenler temin edilmiştir. Bu bültenlerde, sıcaklık, yağış ve rüzgâr verilerine dayalı minimum ve maksimum ortalama değerlerin gösterildiği birçok tablo yer almaktadır. Rüzgârların esme frekansları bu bültenlerden temin edilmiş ve Rubinstein formülü kullanılarak analiz edilmiştir.

Araştırma Sahası ve Çevresinde Yapılmış Olan Çalışmalar

Uzun yıllardan beri Türkiye'nin bitki örtüsü üzerinde çalışmalar yapılmaktadır. Bunların ilkleri yabancı araştırmacılar tarafından ortaya konan çalışmalar olmuştur. Türkiye bitki örtüsü hem botanik açısından hem de vejetasyon açısından çok sayıda çalışmaya söz konusu olmuştur. Coğrafyacılar da bu alanda pek çok çalışma yapmışlardır. Doktora ve yüksek lisans tezleri, makale, derleme yazıları gibi çok çeşitli araştırmalarla katkıda bulunmuşlardır.

Araştırma sahası üzerinde ve civarında yapılmış olan çalışmalar üzerinde kıyas için hususi durulmuştur. Daha önce yapılmış çalışmalar;

Darkot ve Erinç (1953-1954), Güneybatı Anadolu'da Coğrafi Müşahadeler adlı çalışmalarında araştırma sahasında da incelemeler yapmış ve bitki örtüsü açısından burayı genellikle ormanlık olarak tanımlamışlardır. Aynı zamanda buranın bir geçiş sahası özelliği gösterdiğini ve doğuya gidildikçe vejetasyonunun orman formasyonu özelliğini yitirerek seyrekleştğini ve step formasyonuna geçildiğini belirtmişlerdir.

Erinç ve Bilginler (1956), Türkiye'de drenaj tiplerini ele aldıkları çalışmalarında dar boğazlardan geçerek yataklarını genişleten ve yarattıkları taşkın ovalarında akarsuların çok sayıda kola ayrıldıklarını ve örgülü drenaj oluşturduklarını ifade etmiştir. İnceleme sahasından geçen Akçay içinde bunun en güzel örneklerini oluşturduğunu söylemişlerdir.

İnandık (1959), "Ege Bölgesinin Akarsularının Rejimleri" üzerine yaptığı incelemelerde Akçay'ın Ege bölgesinin güneyinde yer alması ve yüksek kütlelerle çevrelenmiş olması sonucunda düşen yağışlarla beslenme açısından diğer akarsulara oranla daha avantajlı olduğunu belirtmiştir. Aynı zamanda Akçay'ın Küçük Menderes, Bakırçay ve Gediz'den daha büyük ve düzenli olduğunu belirtmiştir. Bunun yanında Büyük Menderes nehrinin debisinin 1/3'ünü oluşturduğunu da belirtmektedir.

Göney (1975), Büyük Menderes Bölgesi hakkında yaptığı ayrıntılı çalışmada Akçay havzasına da yer vermiştir. Sahanın hem Litolojik hem de yapısal özelliklerinden bahsetmiştir. Ancak esas olarak Akçay havzasının alt çıkırını ele almıştır.

Şen (1994) Kale ve Çevresinin Bitki Örtüsü çalışmasında, inceleme sahasının hemen doğusunda kalan Kale'nin çevresini ele almıştır. İki bölüm halinde bitki örtüsünün yetiştirme şartları ve dağılışı incelenmiştir. Bitki örtüsü orman ve çalı formasyonu olarak ortaya konulmuştur. Yükseltinin daha fazla olması sebebiyle meydana gelen vejetasyonunun özellikleri farklılaşmıştır. Kale'ye doğru gidildikçe yağış şartlarının değişmesi buranın daha kurak bir karakter kazanmasını sağlamıştır. Bu da bitki türlerinin floristik dağılımını değiştirmektedir. Sahanın bitki örtüsünü kuru ormanların meydana getirdiğini belirtmiştir.

Kocabaş (1994) Gölgelidağ ve Çevresinin Bitki Örtüsünü ele aldığı çalışması. İnceleme sahasının hemen güneyini oluşturmaktadır. Gölgelidağ inceleme sahasını drene eden Akçay nehrinin kaynakların oluşturması açısından önemlidir. Yükseltinin 2400 m'nin üzerine çıkması bitki formasyonları açısından daha zengin bir saha olmasını sağlamıştır. Çalı, orman ve alpin formasyon olarak ayırdığı sahanın bitki örtüsünü ortaya koymuştur. Ayrıca Kütlenin kuzey ve güney yamaçlarında bitki örtüsünün bakıya göre önemli ölçüde değiştiğini söylemiştir.

Işık (1994) Acıpayam ve Çevresinin Bitki Örtüsü ele almıştır. Gölgelidağ'ın hemen doğusunda yer alan sahanın bitki örtüsünün yetiştirme şartları ve dağılışı ortaya konulmuştur. Hem Akdeniz ikliminin hem de karasal iklimin etkilerinin görüldüğü bu sahada doğal bitki örtüsü kuru ormanların oluşturduğunu ortaya koymaktadır. Aynı zamanda Acıpayam çevresindeki kütlelerin 2000 m'yi aşan zirveleriyle çeşitli bitki topluluklarının yükseltiye bağlı olarak kademeler teşkil ettiği bir saha olduğunu belirtir. İnceleme alanında geniş yayılış alanına sahip bitki topluluklarının kızılçam ve karaçam ormanlarının olduğunu ifade etmiştir. Kuru orman formasyonunun yanında orman ve ağaç yetiştirme sınırının ötesinde çoban yastığı ve gevenin oluşturduğu alpin bitkiler katı ortaya çıktığından da söz etmiştir

İnceleme sahasının kuzeyinde bulunan Büyük Menderes nehrini de içine alan sahanın bitki örtüsü Günel (1986) tarafından çalışılmıştır. İki bölüm halinde hazırlanan çalışma bitki örtüsünü coğrafi şartlarını ve bitki örtüsünün sahadaki dağılışı ortaya koymuştur. Bitki örtüsünün yetiştirme şartlarını ele alırken bitki hayatını sınırlayan kritik değerler ortaya konulmuş, günlük ve saatlik ölçmeler dikkate alınmış ve bölgenin rölyef özelliklerinin açıklanmıştır. Ekolojik şartların etkisi altında sahadaki bitki toplulukları yarı-nemli orman, kuru orman, maki ve garig olarak ayrılmış ve coğrafi dağılışı ortaya konulmuştur. Sahada yayılış gösteren kuru ormanların Akdeniz ikliminin etkilerini yansıttığını ortaya koymuştur. Bunların hakim elemanlarının kızılçam ve karaçam topluluklarının olduğunu ifade etmiştir. Toprak örtüsü ile yarı-nemli orman toplulukları arasında da bir ilişki kurulmuş ve bunun dağılıştaki önemi ifade edilmiştir. Daha çok kireçsiz kahverengi ve kireçsiz kahverengi orman toprakları üzerinde gelişmesine karşılık kuru ormanlar çok daha çeşitli toprak grupları üzerinde yayılış gösterdiği ortaya konulmuştur. Ayrıca toplulukların güncel dağılışındaki beşeri etkiye de değinmektedir. Özellikle binlerce yıllık bir yerleşim mazisine sahip olan bu sahanın bitki örtüsünün çehresinin bozulduğunu, doğal sınırlarının geriletildiğini, orman alanının daraldığını, birçok yerde de asli karakterinin değiştirilmiş olduğunu bazı yerlerde de tamamen ortadan kaldırıldığını ifade etmiştir.

Sahanın güneyinde kalan Teke Yarımadasının bitki coğrafyası ise Sayhan (1990) tarafından oldukça ayrıntılı bir şekilde ortaya konulmuştur. İki bölümden oluşan doktora tezi bitki örtüsünün yetiştirme şartlarını ortaya koymuştur. Bunu yaparken özellikle sahanın rölyefi ve bitki örtüsü ilişkileri üzerinde durmuştur. Teke yarımadası üzerindeki bitki örtüsünün dağılışına etki eden faktörlerin başında, iklim ve rölyef şartlarının geldiğini ifade etmektedir. Yarımada üzerinde kalan ve yükseltisi yer yer 3000 m'yi geçen orografik eksen aynı zamanda yöredeki bitki sahalarına da sınır teşkil eder. Bu orografik eksenin güneyinde, Akdeniz ikliminin sokulabildiği kesimler, aynı zamanda asıl Akdeniz orman sahasının yayılış alanlarına de

tekabül ettiğini söylemektedir. Yine bu sahanının üzerinde yarı nemli yüksek dağ ormanlarının varlığına tanık olmuştur. Bunun üzerindeki alpin formasyonu ortaya koyduktan sonra bu dağ ekseninin kuzey yamaçlarının kuru ormanlar tarafından kaplandığını belirtir. Aynı zamanda beşeri etki sonucunda antropojen step sahalarının da sahada yayılış gösterdiğini ifade etmektedir. Yükseltiye bağlı olarak değişen bitki katları deniz seviyesinden alpin kata kadar oldukça güzel bir şekilde ortaya konulmuştur.

Araştırma alanının doğusunda bulunan Göller Yöresi 'de benzer şekilde ayrıntılı bir çalışmaya konu olmuştur. Avcı (1993-1996a;1993-1996b) tarafından yörenin batı kesiminin bitki örtüsü çalışılmıştır. Güneyden asıl Akdeniz ikliminin, kuzeyden de İç Anadolu'nun karasal etkilerinin bir karşılaşma sahası olarak beliren inceleme sahasının ikliminin yanında, jeomorfolojik özellikler ve toprak şartları farklı yetiştirme ortamları meydana getirmiş olduğunu ifade etmiştir. Bu bakımdan adeta bir mozaik görünümü arz ettiğini belirtmektedir. Sahadaki bitki örtüsünü orman, çalı ve alpin formasyonu olarak üçe ayırmaktadır. Orman formasyonunu, kuru ormanlar ve yarı nemli ormanlar olarak ikiye ayırmıştır. Çalı formasyonunun, tahrip sahalarında geliştiğini söylemiştir. Yine kuru orman ve yarı nemli orman formasyonunun dağılışı gösterdiği sahalarda da çalı formasyonunun karakter değiştirdiğinden söz etmektedir. Yarı nemli orman formasyonunun dağılışı gösterdiği alanlardaki çalı türlerinin yanında Karadeniz'in etkisinin hissedildiği yerlerde yayılış gösteren daha nemcil türler de görüldüğünü ifade etmiştir. Alpin formasyonu ise orman sahasının sona erdiği 2100 m'den sonra yayılış gösterdiğini ifade etmektedir.

(Kara, 2001) "Akçay Havzasının Jeomorfolojisi" çalışmasında Akçay havzasının fiziki coğrafya şartlarını ayrıntılı bir şekilde ortaya koymuştur. Tüm fiziki özellikler içerisinde özellikle jeomorfolojik birimlerin açıklamalarını ve oluşumundaki nedenleri açıklamıştır. Buna ek olarak jeomorfolojik açıdan sıkıntılı olan sahaları da ifade etmiştir. Bitki topluluklarının ayırımının yapılmasında bu bakımdan güçlüklerin olduğunu da belirtmektedir.

Çalışmanın Hipotezleri

Saha çalışması yapılmadan önce cevabı aranacak sorular ortaya konulmuş ve hipotezler oluşturulmuştur. Sahanın daha önce bir vejetasyon çalışmasına konu olmadığı bilinmektedir. Bu yüzden bitkilerin yaşam alanlarını meydana getiren şartların ortaya konulmaları önem arz etmektedir. Vejetasyon haritasının oluşturulması burada dağılışı açısından etkili amilleri kıyaslamada önemli olmuştur. Hipotezlerin kanıtlanması açısından her bir şartın ayrı ayrı analiz edilmeleri söz konusu olmuştur. Cevap aranan sorular arasında, sahanın ekolojik şartları

nasıldır? İklim parametreleri ile bitki örtüsü arasında nasıl bir ilişki vardır? Kuru orman özelliği göstermeyen toplulukların sahadaki varlıkları neye bağlıdır? Gibi sorular vardır.

Buradan yola çıkarak aşağıdaki hipotezler oluşturulmuş ve bunlara yanıt aranmıştır.

- a. Sahanın iklim özellikleri ve bitki örtüsü arasında, bitki örtüsünün karakteri ve dağılışı açısından anlamlı bir ilişki vardır.
- b. Sahanın orografik özellikleri ile bitki örtüsü arasında bitki örtüsünün karakteri ve dağılışı açısından anlamlı bir ilişki vardır.
- c. Sahanın jeolojik özellikleri ile bitki örtüsünün dağılışı ve karakteri açısından anlamlı bir ilişki vardır.
- d. Sahadaki beşeri faaliyetler ile bitki örtüsünün dağılışı ve karakteri açısından anlamlı bir ilişki vardır.
- e. Tamamıyla kuru orman sahasında kalan inceleme alanındaki nemcil bitki topluluklarının varlığı topografya ve hidrografya özelliklerine bağlıdır.

BİRİNCİ BÖLÜM

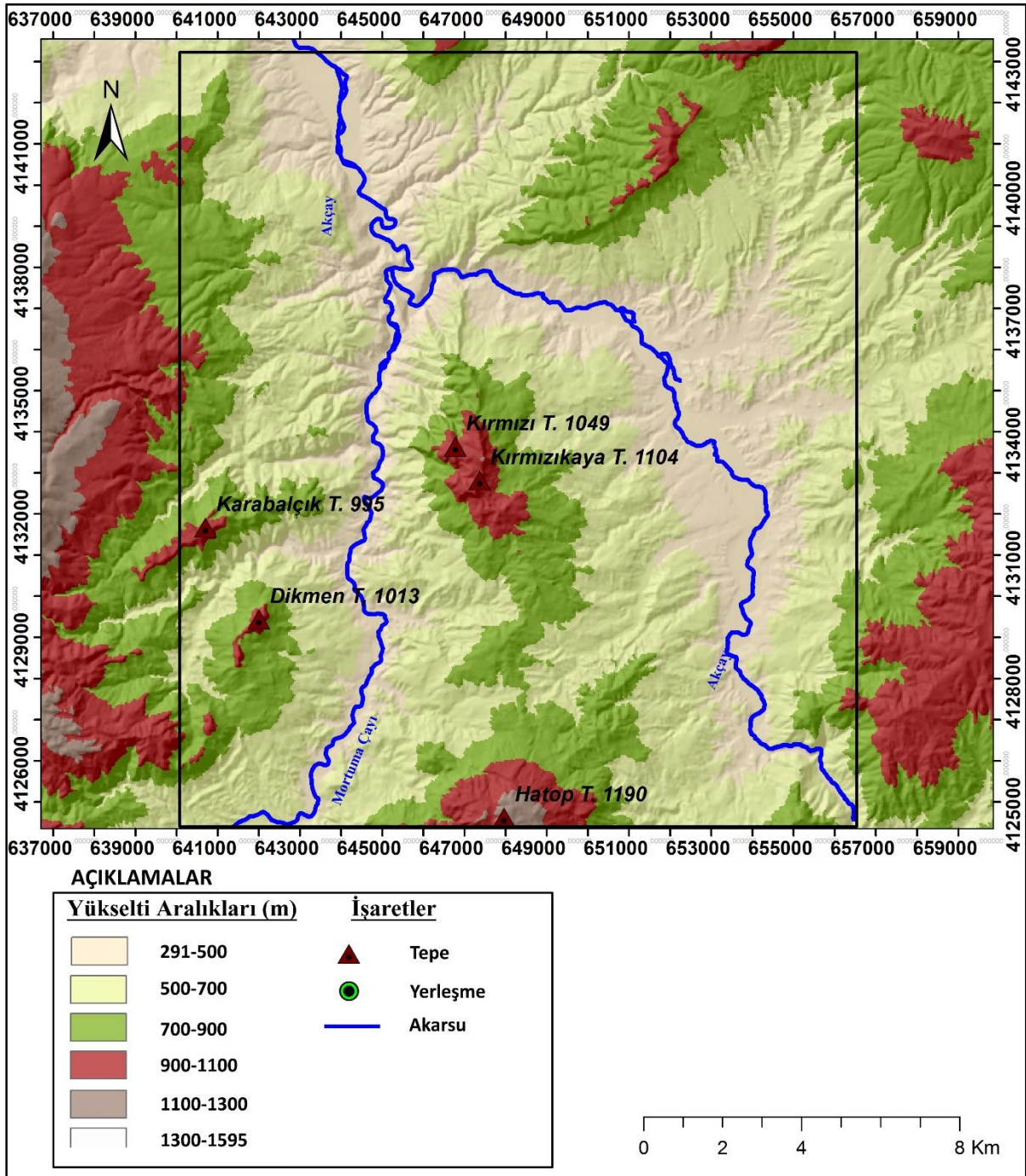
ÇALIŞMA SAHASININ EKOLOJİK ÖZELLİKLERİ

1.1 Orografik Özellikleri

Bitki örtüsü iklimle olduğu kadar, jeomorfolojiyle de yakın ilişki içerisindedir. Bu ilişkiyi çeşitli kalıplar tayin eder. Yükselti ile iklim arasındaki ilişkiden kaynaklanan iklim elemanlarındaki farklılaşma dolayısıyla bitki örtüsünün karakterini etkilemektedir. Sahanın ortalama yükseltisi 638 m'dir. İnceleme alanında, özellikle Miosen dönemi arazilerinde yer alan jeomorfolojik birimler yüksek bir karakter arz eder. Akçay'ın üzerine yerleştiği arazi Oligosen yaşıdır. Sahanın en yüksek noktası Hatop tepedir (1190 m). Kırmızı tepe (1049 m) ve Kırmızı kaya tepe (1104 m) sahanın önemli yükseltilerini oluşturur.

1.1.1 Yükselti Özellikleri

Yükselti, bitki örtüsü üzerinde dolaylı olarak, bilhassa iklim amillerinde meydana gelen değişiklikler vasıtasıyla tesir yapar. Yükselti arttıkça sıcaklar azalır, nispi nem ve su buharı azalır. Yağış, ışık ve buharlaşma artar. Rüzgâr hızı şiddetlenir, günlük sıcaklık farkları çoğalır. Değişen bu iklim unsurları toprak tiplerine tesir eder. Yükseldikçe sıcaklıkların düşmesi, topraktan su tedarikini güçleştiren fizyolojik kuraklığa yol açabilir ve vejetasyonu devresini kısaltır. Bütün bunlar gerek doğrudan doğruya gerekse dolaylı olarak bitki hayatını etkiler (Erinç, 1977: 63). Araştırma sahasında en yüksek nokta 1180 m yüksekliğe sahip Hatop Tepe'dir. En alçak nokta ise Akçay nehri yatağı içinde talveg çizgisi üzerinde bulunur ve yer yer değişmekle birlikte 390 m kadar alçalmaktadır. Yani muhtelif alanlarda 790 m'ye varan bir yükselti meydana getirmektedir. Bu fark sahanın bulunduğu konum değerlendirildiğinde vejetasyon katları oluşturmak için yeterli bir aralık değildir. Buna rağmen sahanın floristik özelliklerini etkilemektedir. Yükselti ile birlikte yağış ve sıcaklıkta meydana gelen değişimler türler açısından negatif ve pozitif etki yapmaktadır. Aynı zamanda bu etki vejetasyon devresinin de farklılaşmasına yol açmaktadır. Yükselti arttıkça vejetasyon devresi kısalmaktadır. Çünkü günlük sıcaklıkların ortalamaları yükseldikçe düşmekte ve vejetasyon süresinin başlangıcı olan tarih ertelenmektedir. Aynı zamanda yükselti bitki katlarının oluşması açısından da önemlidir. Bu yüzden yükselti arttıkça bitkilerin oluşturduğu farmasyonlarda çeşitlenmektedir. Sahanın yükseltisinin maksimum 1180 m'ye çıkması vejetasyonun karakterini etkilemektedir (Harita 1.1).



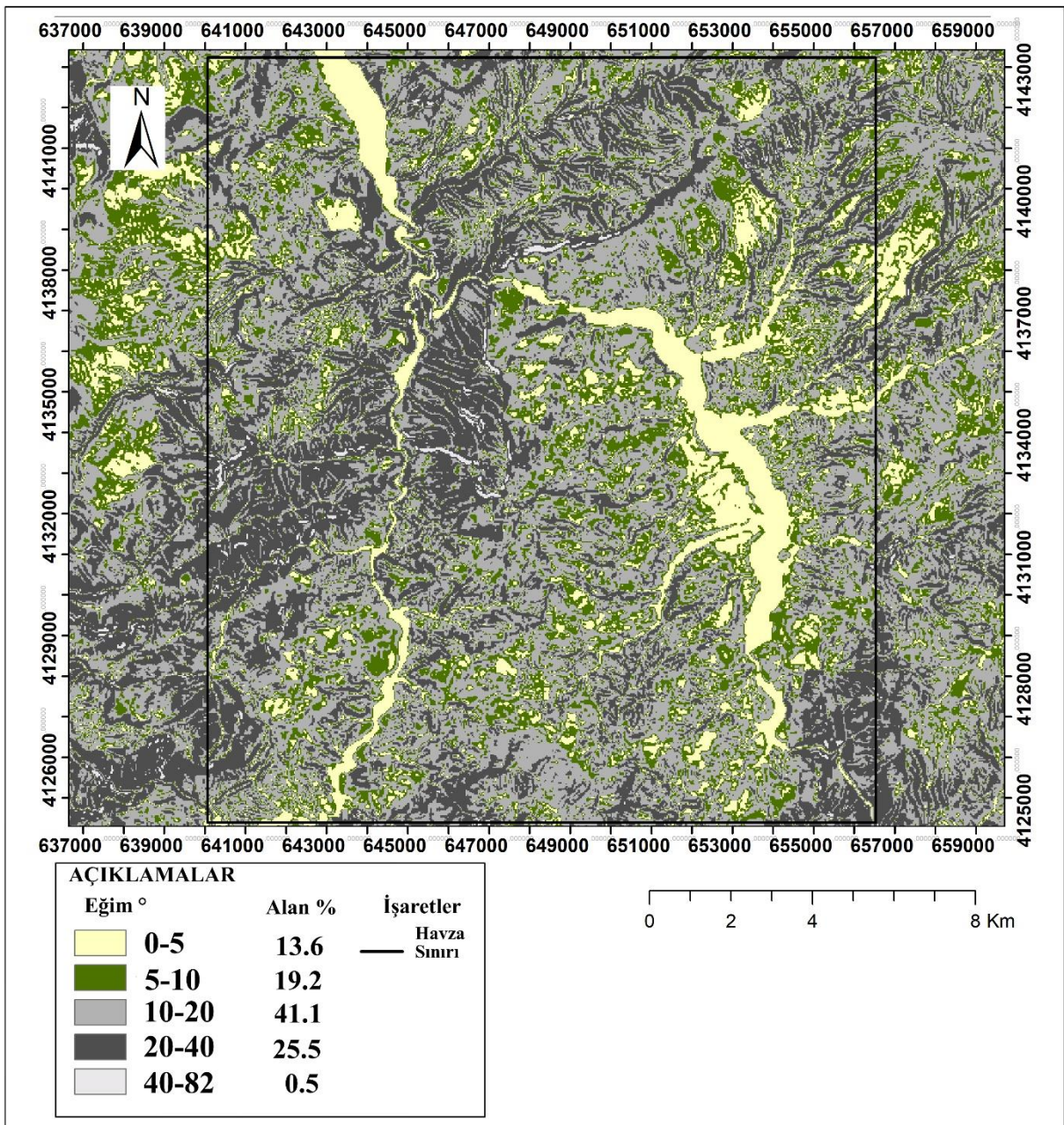
Harita 1.1. Araştırma Sahasının Yükselti Haritası.

Söz konusu yüksek alanlar bitki örtüsü için örnekleme yapılırken dikkate alınmıştır. Alınan kesitler yüksek alanları aşacak şekilde gerçekleştirilmiştir.

1.1.2 Eğim Özellikleri

Eğim şartları bitki örtüsünün dağılışı üzerinde etkili olan faktörlerden bir tanesidir. Eğimin derecesi ile birlikte bitki örtüsüne yaptığı tesirde farklılaşmaktadır. Bitkilerin tutunduğu, besin maddelerini sağladığı toprakta eğimden fazlasıyla etkilenmektedir. Çünkü eğim arttıkça toprağın yüzeyden süpürülmesi kolaylaşmaktadır. Bu da bitki örtüsü açısından

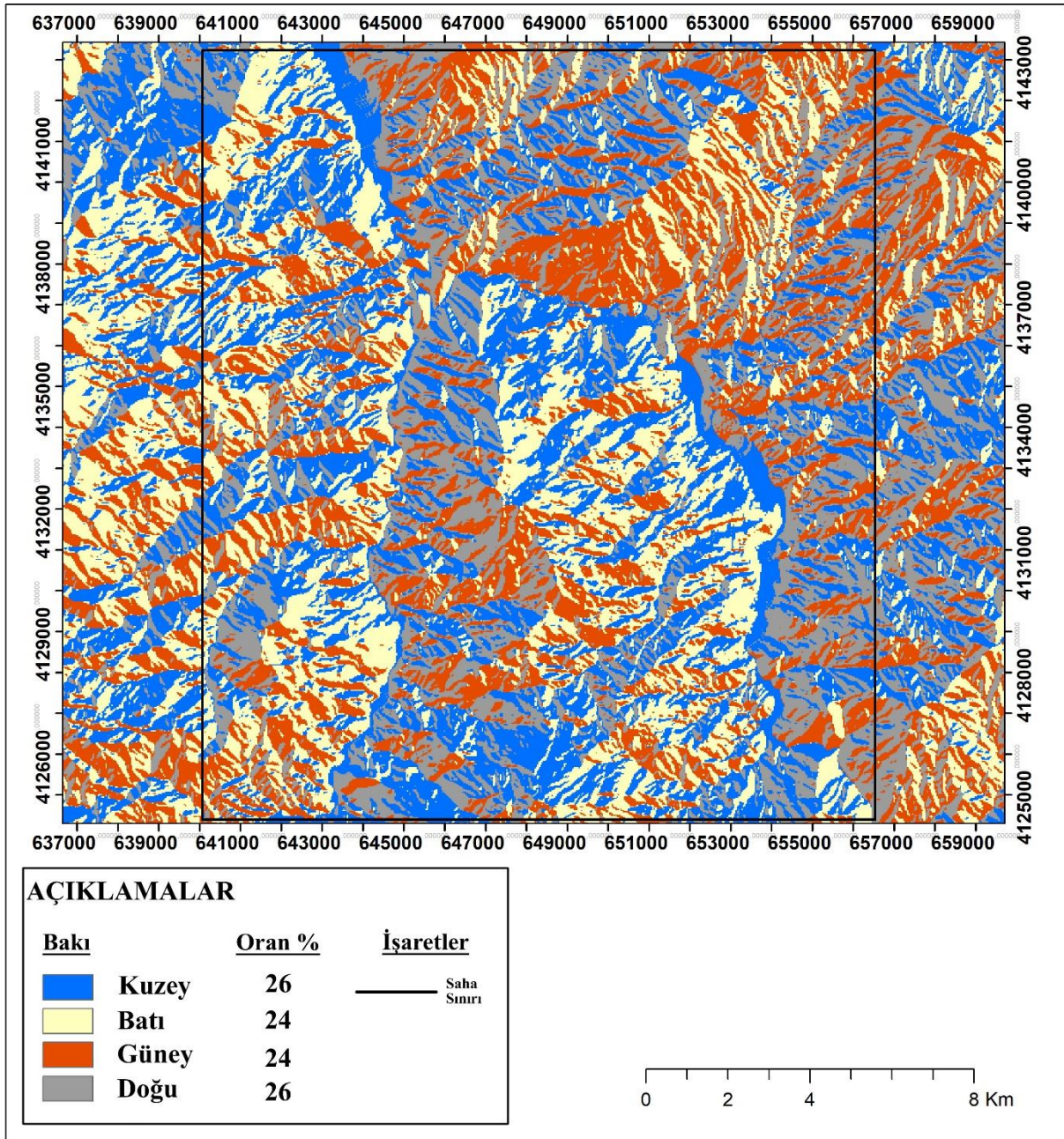
negatif tesir yapmaktadır. İnceleme sahasındaki eğim haritasına bakıldığında eğim oranlarının sahadaki dağılışı dikkat çekicidir. Daha öncede ifade edildiği gibi yükseltisi çok fazla olmayan araştırma sahasında eğim derecesi oldukça yüksektir. Bu da bize sahadaki engebeliliğin ve yarıma derecesinin yüksek olduğunu gösterir. En düz alanları akarsuların aktığı vadi tabanları meydana getirirken en yüksek alanlar eğimin en çok arttığı yerleri oluştururlar. Mortuma çayının drene ettiği vadinin eğim derecesi Akçay nehrinin drene ettiği yamaçlara nazaran daha yüksektir. 20-40° arasındaki eğimin bu sahada çok yaygın olduğu görülmektedir. 0-5° arasındaki eğimin en çok Akçay nehrinin vadi tabanında görmekteyiz. Daha dar olmakla birlikte eğimin bitki örtüsüne negatif tesirinin yanında insan erişiminden uzaklaştırdığı koruyucu bir etkide yapmaktadır (Harita 1.2).



Harita 1.2. Araştırma Sahasının Eğim Haritası

1.1.3 Bakı Özellikleri

Yamaçların ya da genellikle arazinin aldığı radyasyon enerjisinin miktarı bakı ve eğimle çok yakından alakalıdır. Erinç, bu bakımdan en büyük farkın güneye ve kuzeye bakan yamaçlar arasında gerçekleştiğini söyler. Güneye bakan yamaçlar kuzeye bakan yamaçlara göre daha fazla radyasyon enerjisi alır. Nemlilik derecesi eşit olsa dahi güney yamaçlarda daha yüksek sıcaklık isteyen ve daha kserofit olan türler ve topluluklar yayılır. Batıya ve doğuya bakan yamaçlar bu bakımdan ara yerdedir (Erinç, 1977;70). Araştırma sahası içinde bu durum geçerlidir. Bakının saha üzerine dağılışını incelediğimizde, kuzey ve güney bakılı yamaçların oranının daha yüksek olduğunu görürüz. Doğu ve batı bakılı yamaçların oranı daha düşük kalmaktadır. Ancak arazinin topografyası büyük dağlık kütlelerden meydana gelmediği gibi büyük depresyon alanları da mevcut bulunmamaktadır. Bu yüzden bitki örtüsünü dolaylı yoldan etkilemekle birlikte tesiri azdır. Sahadaki yamaçların %26'sı kuzey, %26'sı güney, %24'ü batı ve %24'ü doğu yönlüdür. Bakının tesiri daha çok bitki türlerinin çıkabildiği yükseltiyi değiştirmesi şeklindedir. Türkiye'nin Kuzey Yarım Küre üzerinde bulunması nedeniyle güney yamaçları güneş radyasyonundan daha fazla faydalanır. Aynı zamanda sıcaklık şartlarına da etkisi bu yüzdendir. Sıcak sever kserofit bitkiler güney yamaçlarda daha verimli topluluklar kurabilirler (Harita 1.3).



Harita 1.3. Araştırma Sahasının Bakı Haritası

1.2. Hidrografiya Özellikleri

Araştırma sahası Akçay'ın iki önemli kolu tarafından drene edilir. Akçay ve Mortuma çayı devamlı akışı bulunan akarsu özelliğindedir. Akçay nehri esas itibariyle Akdeniz bölgesinde doğar. Gölgeli Dağ'dan kaynağını alır (Kara, 2001) ve çalışma sahasının içerisinden kuzeye doğru akarak Kemer barajı ile kavuşur. Akçay, Yörükoğlu'ndan itibaren yatağını genişleterek kuzeye doğru ilerler. Dar bir boğazdan çıkmış olması ve buna mukabil hızının azalması ile birlikte taşıdığı malzemeyi de burada biriktirmeye başlar ve akış örgülü mecrası şeklinde gerçekleşir. Yörükoğlu'ndan itibaren akarsu, buradan Gökçeören köprüsü yakınlarına

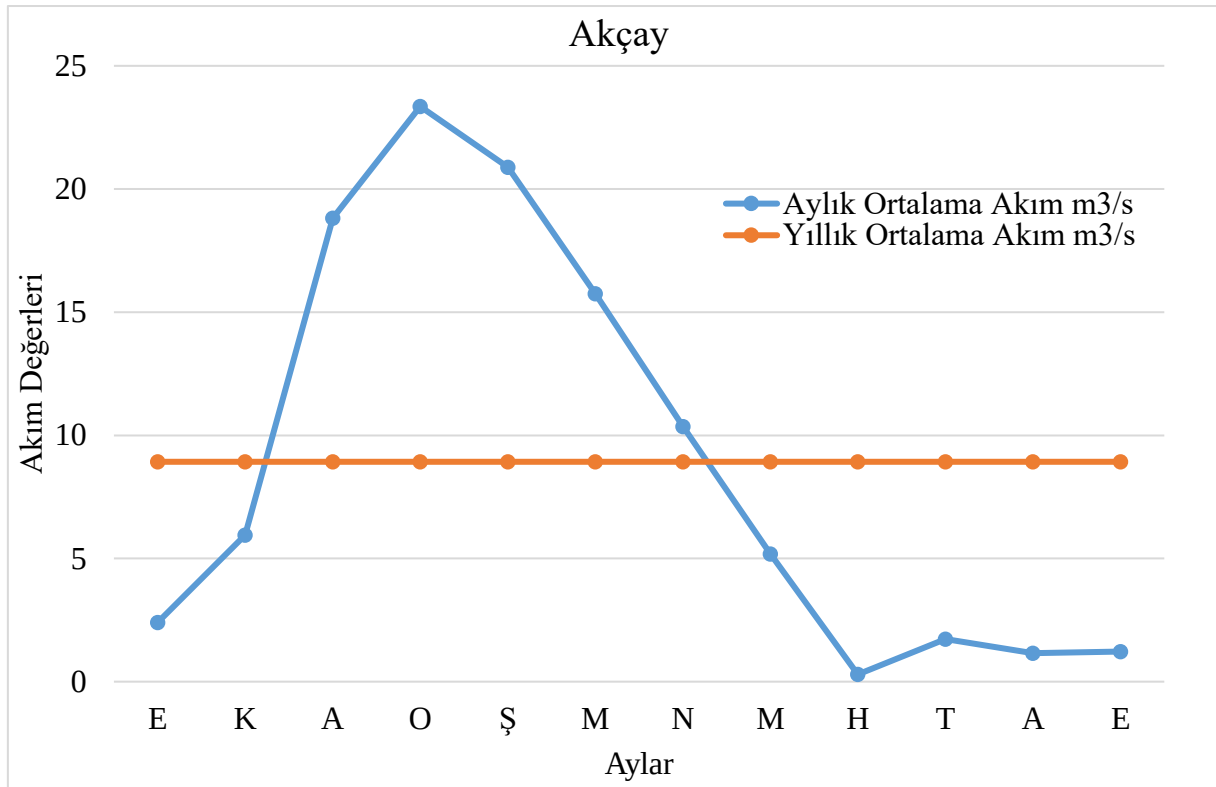
kadar yaklaşık 8 km genişleyen yatak içerisinde menderesler çizerek akışını sürdürmektedir. Eğribucak mahallesi civarında batıdan Akçay'a karışan Kurudere, getirdiği materyalleri Akçay'a doğru yığarak akarsuyun yatağının burada 1 km'den fazla doğuya kaymasına yol açmıştır. Kurudere gevşek yapılı Oligosen formasyonları içerisinde aktığından bu derenin tabanı yer yer 250 m kadar genişlemekte ve sellenme sonucu yukarı mecralardan getirilen bol miktarda çakıllarla doldurulmuş bulunmaktadır (Kara, 2001: 40).

Akçay, Gökçeören köprüsünden sonra tekrar kuzeybatıya doğru akmakta Alt Miosen çakıl ve kumtaşları içerisinde akışını sürdürdüğünden vadi daralmaktadır. Avcılar köyü kuzeyinde Mortuma çayının da katılmasıyla ırmak büyüyerek kuzeye doğru yönelmekte ve eğimin azalmasıyla Kemer baraj gölüne kadar örgülü bir drenaj oluşturarak akışını sürdürmektedir (Kara, 2001: 40).

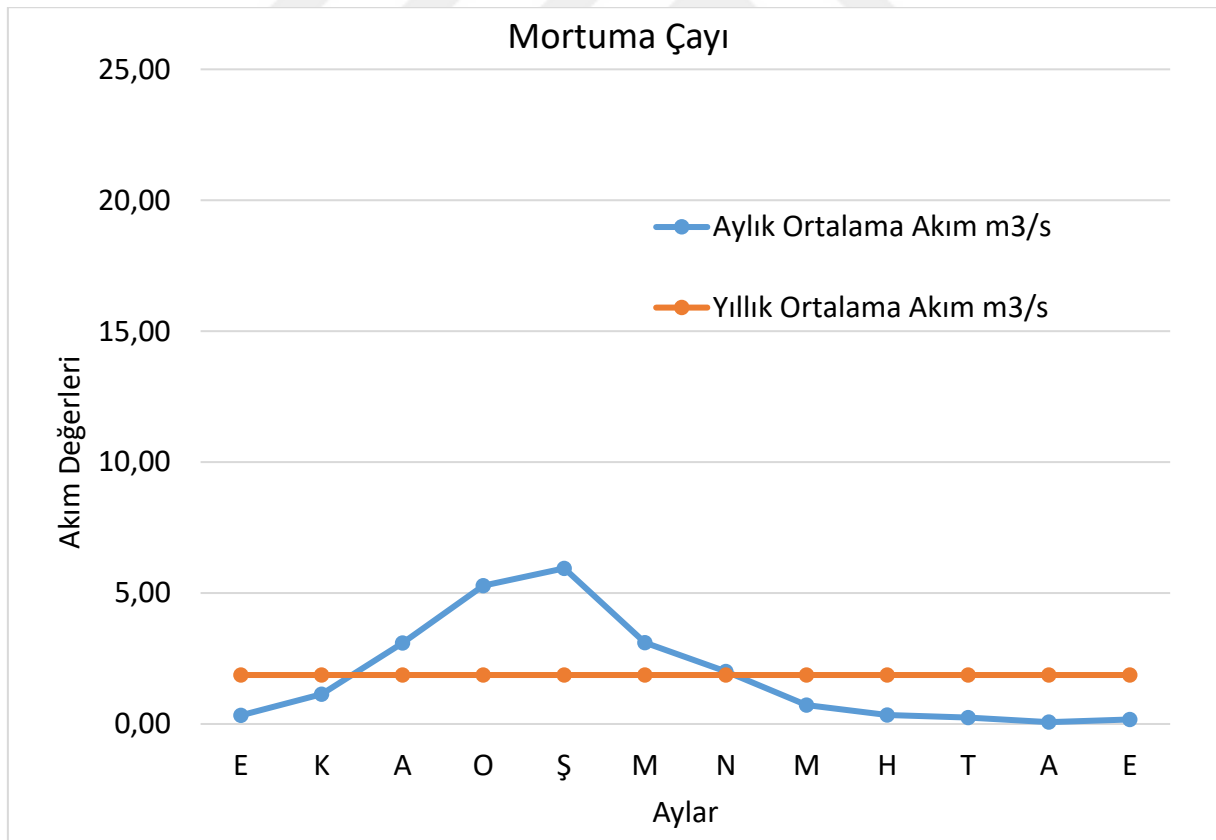
Sahanın ikinci önemli akarsuyu Mortuma Çayıdır. Güneybatıdaki Özlüce koyunun güneyinde çok sayıda kaynaktan beslenen akarsu, Yemişendere köyü doğusundaki kaynakları da aldıktan sonra 200-300 metre genişliğinde alüvyal bir taban içerisinde doğuya doğru akmaktadır. Muratlar köyü batısında Oligosen formasyonları içerisine gömülen akarsu buradan kuzeye doğru akmakta ve Akçay'a döküldüğü yere kadar bazen 25-30 metreye kadar daralan bazen de 200 metreye kadar genişleyen vadi içerisinde akışını sürdürmektedir (Kara, 2001: 44).

Her iki çay üzerinde de DSİ 21. Bölge Müdürlüğü'ne ait akım gözlem istasyonları bulunmaktadır. Akçay üzerinde bulunan E07A032/Akçay (Değirmenalanı) akım gözlem istasyonu ve Mortuma Çayı üzerinde bulunan E07A037/Mortuma Ç. (Yemişendere) akım gözlem istasyonunun aylık ortalama rasatları kullanılmıştır⁵. Aylık ortalama akımlar Akçay üzerinde daha fazladır. Yağış toplama alanı daha geniş olan bu akarsu için normaldir. Aynı zamanda her iki çay içinde akım yıl içerisinde eşit miktarda dağılmamaktadır. Yıllık ortalama yağışlara bakıldığı zaman aylık ortalama akım verileri ile bir uygunluk görülecektir (Şekil 1.1). Farklı kaynaklarla beslenen bu iki akarsuyun da rejimleri yağış tarafından tayin edilir ve düzensiz rejime sahiptirler. Akçay Değirmenalanı istasyonu ölçümlerine göre aylık ortalama 8.9 m^3 , en fazla Ocak ayında 23.4 m^3 , en az Haziranda 0.3 m^3 su taşımaktadır (Şekil 1.2). Mortuma Çayı Yemişendere istasyonu ölçümlerine göre aylık ortalama 1.9 m^3 , en fazla Şubat ayında 5.9 m^3 , en az Eylülde 0.2 m^3 'tür (Şekil 1.2).

⁵ Akçay üzerinde bulunan E07A032/Akçay (Değirmenalanı) akım gözlem istasyonunun yükseltisi 409 m, yağış alanı 854.8 km^2 'dir. Mortuma Çayı üzerinde bulunan E07A037/Mortuma Ç. (Yemişendere) akım gözlem istasyonunun yükseltisi 478 m, yağış alanı 169.7 km^2 'dir (<http://rasatlar.dsi.gov.tr/#>, 2017).



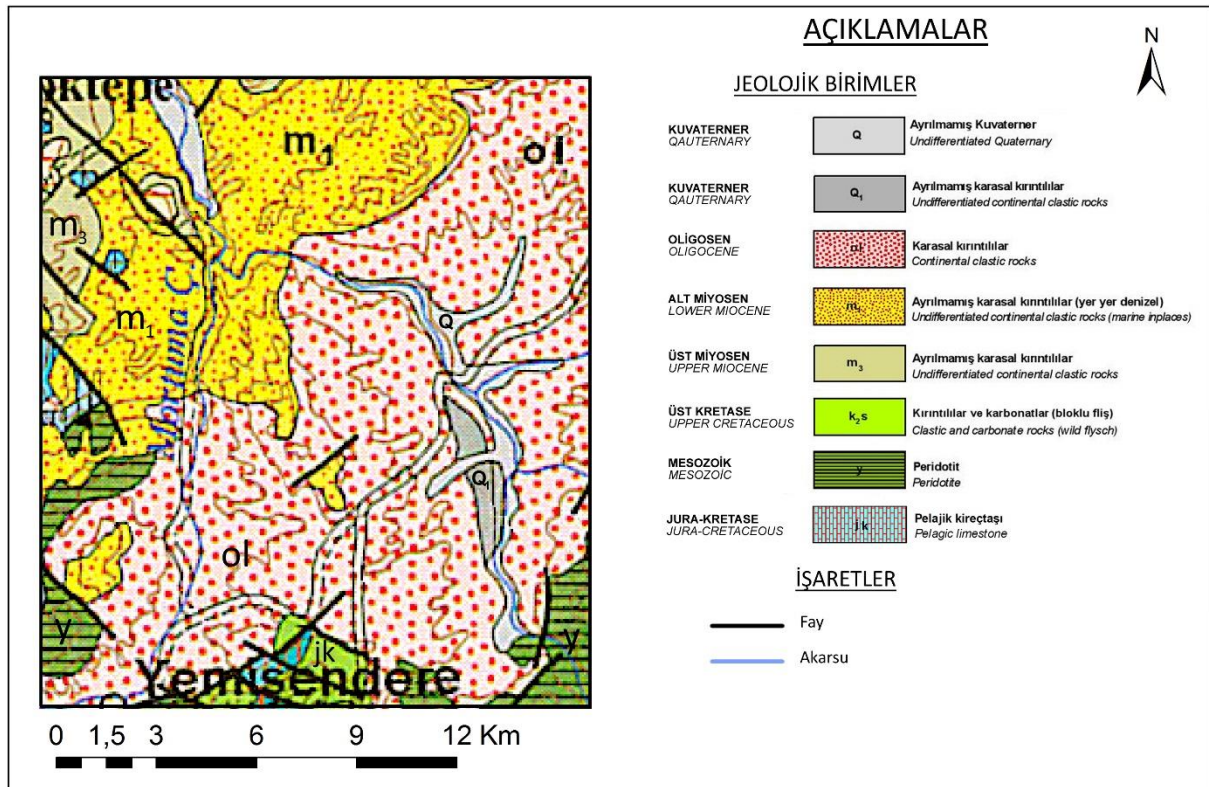
Şekil 1.1. Akçay Aylık Ortalama Akım Grafiği



Şekil 1.2. Mortuma Çayı Aylık Ortalama Akım Grafiği

Akarsuların genişleyen taban vadileri sahanın bitki örtüsü açısından farklı bir özellik göstermesini sağlamaktadır. Söz edilen örgülü mecra şeklindeki akış sebebiyle oluşmuş olan akarsu adaları, vejetasyon açısından farklı türleri ihtiva etmektedir. Akarsu tabanı yer yer nemcil türlerin topluluklar oluşturacağı kadar genişlemektedir. Buralarda galeri şeklinde nemcil türlerin oluşturduğu topluluklar uzanır. *Platanus orientalis* (çınar) ve *Alnus orientalis* (doğu kızılğacı) türlerinin baskınlığında riperyan orman toplulukları bu alanlarda yayılış gösterirler.

1.3. Litolojik Özellikleri



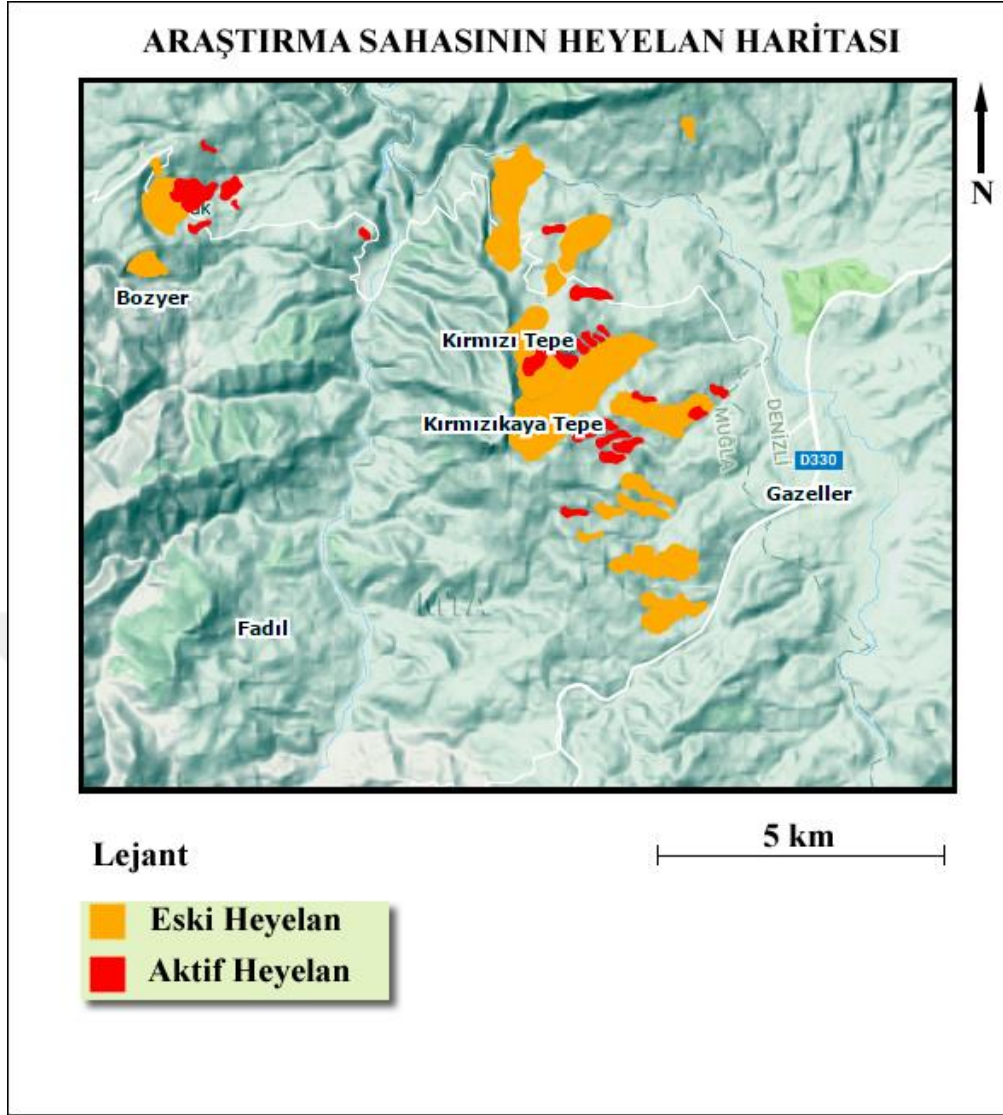
Harita 1.4. Çalışma Sahasının Litoloji Haritası

Sahada Kuvaterner yaşlı ayrılmamış Kuvaterner arazilerine Akçay'ın Yörükoğlu'ndan Çullubükü'ne kadar olan kıyısında rastlanmaktadır. Kuvaterner, eski ve yeni alüvyonlar, alüvyon yelpazesi ve yamaç molozu ile temsil edilmektedir. Sahanın önemli bir bölümü Oligosen dönemine ait karasal kırıntılı malzeme ile kaplıdır. En güneyde Akçay'ın Yörükoğlu'na varmadan çıktığı dar boğazın bulunduğu saha da Mesozoik yaşlı Peridotitler bulunur. Mortuma çayının batısında da Peridotitler yaygındır. Akçay ile Mortuma çayının birleştiği noktada Esençay çevresinde Miosen dönemi ve yer yer denizel karasal kırıntılı bir yapı söz konusudur. Bu yapının içerisinde Üst Miosen'e yaşlandırılan gölsel karbonatlı küçük bir sahada söz konusudur. Buradan yola çıkarak muhakkak ki bölgenin bir kısmının jeolojik mazisi içerisinde hep karasal bir özellik göstermediğini ifade edebiliriz. İnceleme alanının en

güneyinde fayların yoğun olduğu ve sahanın en yüksek kesimini oluşturan Hatop tepe (1180 m) çevresinde Kretase dönemi kırıntılı ve karbonatlı bloklu flişler bulunmaktadır (Harita 1.4).

1.3.1. Sahadaki Kütle Hareketleri

Arazide yapılan birebir incelemelerde tüm yüzeyin akarsu etkinliğinde işlenerek derince yarıldığı görülmüştür. Bunu bitki örtüsü ile jeomorfolojisi arasındaki ilişkiye bakarak görmek mümkündür (Fotoğraf 1.1). Sahanın muhtelif yerleri heyelan sahası olarak adlandırılmıştır (Duman vd., 2011). Araştırma sahasının büyük bir bölümünde heyelan faaliyetlerinin meydana gelmiş olduğunu ve aktif heyelan alanlarının bulunduğunu söylemek gerekir. Eğer Kırmızı tepe ve Kırmızı kaya tepelerinin bulunduğu kütleli sahanın ortası olarak kabul edersek ve alanı doğu ve batı olmak üzere ikiye ayırırsak heyelanların büyük bir bölümünün Akçay'ın drenaj sahasında kaldığını söylememiz gerekir. Araştırma sahası aslında bu konuda ilginç bir özellik sunmaktadır. Ege bölgesinin güneyinde bu denli aktif heyelanların bulunduğu bir başka yer de Büyük Menderes nehrinin yukarı çıkışıdır. Bu bakımdan saha oldukça farklı bir özellik arz eder. Tabii olarak buda sahanın özel bir karakter kazanmasına yol açmaktadır. Çan vd. (2013) hazırlamış oldukları Türkiye Heyelan Veri tabanında da 1/500000'lik Türkiye haritasında sahadaki heyelanlar gösterilmektedir (Harita 1.5).



Harita 1.5. Araştırma sahasının heyelan haritası

Kaynak: Duman vd., 2011



Fotoğraf 1.1. Erozyonun Şiddeti ile Birlikte Bulunduğu Alanlarda Asli Durumları Bozulmuş Kızılçamlar.

Ortalama yükseltisi çok fazla olmayan bölgede lokal alanlarda erozyona bağlı olarak asli durumlarını kaybeden kızılçam ağaçları vardır.



Fotoğraf 1.2. Vadi Yamaçlarının Hızlı Bir Şekilde Geriletilmesi Sonucunda Asli Durumlarını Koruyamayan Kızılçamlar

Hızlı bir şekilde yamaçların geriletilmesi ve kaya düşmelerine istinaden eğilen ve devrilen ağaçların yanında morfolojik açıdan da değişmelere uğrayan ağaçlar sahada bulunmaktadır (Fotoğraf 1.2,1.3). Yamaçların hızlı bir şekilde geriletilmesi bitki örtüsü gözlemlerinde görülmektedir. Dışsal bir etkiye maruz kalan ağaçlar buna tepki verirler. Eğer yamaç geriletilmesine bağlı olarak bir ağaç asli durumunu kaybedip eğilirse bu durumu düzeltmek ve kendilerini dik konuma getirmek için tepki odunu oluştururlar. Bu sayede kendilerini tekrar dik konuma getirirler. Eğer meydana gelen etki devamlı ve ağacın vereceği tepkiden daha güçlü ise ağaç ya daha çok eğilir ya da devrilir. Bunun sonucunda yamaç geriletilmesinin hızlı olduğunu ortaya çıkmaktadır. Kütle hareketlerinin bu şekilde bitki örtüsünün yetiştirme ortamındaki şartları tayin etmesinin yanında onu şekillendirici bir etkisi de vardır. Bunların sahada analiz edilmeleri önemlidir.



Fotoğraf 1.3. (A) Hızlı Yamaç Gerilemesinden Dolayı Vadi Yatağı İçerisine Devrilen Bir Kızılçam (*P. brutia*), (B) Şamdan Gövde Oluşumu Gösteren Bir Kızılçam (İki Gövdeden Biri Kesilmiş), (C) Tutunduğu Yüzeyin Sabit Olmamasından Kaynaklı Morfolojik Bozukluk Gösteren Bir Kızılçam, (D) Yamaçlardan Yuvarlanan Bir Kayanın Ağaçta Meydana Getirdiği Hasar.

1.4 İklim Özellikleri

“Türkiye’nin iklimini planetar ve coğrafi amiller tayin eder.” (Erinç, 1972; 181). Konumunun bir neticesi olarak Türkiye, subtropikal karaların batı kıyılarını karakterize eden Akdeniz ikliminin sınırları içerisine girer. İklim şartları mevsimsel farklılıklar ihtiva eder. Planetar faktörlerin etkinliğinde gerçekleşen bu mevsimsellik kışın kutbi hava kütlelerinin etkisi altına girerken, yazın subtropikal hava kütlelerinin etkinliği altındadır. İklim tipleri sıcaklık, rüzgârlar, nem ve yağış gibi muhtelif meteorolojik elemanların birleşmesinden meydana gelir. Bölgenin coğrafi konumu ve topografya da bu elemanların karakterlerini tayin eder. Her yerin kendine mahsus bir iklimi vardır ancak her bilim dalında olduğu gibi, klimatolojide de dağınık olan tiplerin az çok müşterek vasıflı olanlarını bir araya getirerek, büyük gruplar teşkil etmek mümkündür (Ardel, Kurter, & Dönmez, 1969). Bu hususta iklim elemanlarını tek tek ele alıp incelenmesi ve analiz edilip yorumlanması gerekmektedir. Bir yerin iklimi incelenirken sıcaklık, rüzgârlar, yağış gibi iklim elemanları analitik metoda uygun olarak teker teker ele alınır. Her bir iklim elemanının karakterleri, muhtelif harita ve diyagramlar çizmek, bunlar üzerinde gerekli değerlendirmeler ve açıklamaları yapmak suretiyle ortaya konur. Buna müteakip coğrafi metodlara uyularak, bu iklim elemanlarının sentezi yapılır ve o yerin, bu elemanların birleşmelerinin ve karşılıklı münasebetlerinin bir neticesi olarak iklim tipi, o bölgeye en uygun gelecek iklim tasniflerinden de istifade edilerek, ortaya konmaya çalışılır.

1.4.1 Sıcaklık

Bitkilerin yetişmesi için kendileri için elverişli olan ortam şartlarına ihtiyaç duymaktadırlar. Ortam şartları, içerisinde iklim, toprak ve rölyef özelliklerinin oluşturduğu karmaşık bir yapıyı meydana getirir (Dönmez, 1976).

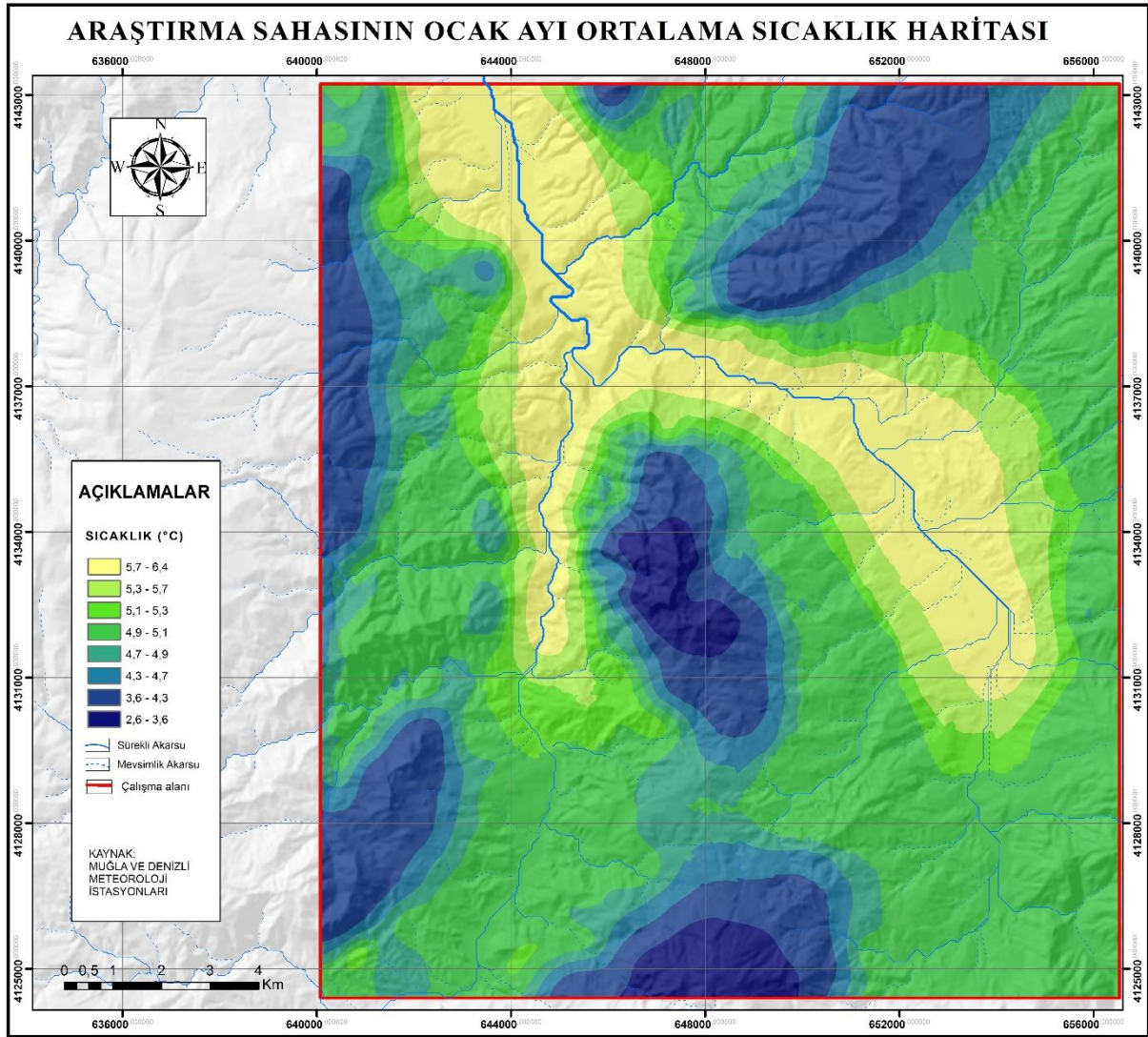
İklim uzun süreli olarak meydana gelen hava olaylarının ortalamasıdır. İklim ve bitki örtüsü arasındaki ilişki, bitki örtüsü ile onun üzerinde etkili olan diğer coğrafi faktörlere göre birincil derecede önemlidir. Bir sahanın bitki örtüsü çalışılırken bu sebeple iklim şartları üzerinde hususi bir hassasiyetle durulması gerekmektedir. Fakat bu asla diğer coğrafi unsurların etkisinin az olduğu anlamına gelmemelidir. Sahanın edafik, orografik ve litolojik özelliklerinin de bitki örtüsünün karakteri üzerinde yadsınamayacak özellikleri vardır. Bunun için Meteoroloji Genel Müdürlüğünden alınan sıcaklık, yağış, rüzgâr ve diğer hassas ölçümleri içeren veriler temin edilmiştir. Bu veriler işlenerek amaca uygun grafikler, şekiller ve tablolar oluşturulmuştur. Bitki örtüsünün karakteri üzerinde etkili olan iklim elemanlarının ortaya konulması (sıcaklık, yağış ve rüzgâr) fiziki açıdan çalışma sahasının diğer coğrafi mekanlardan

ayırt edilmesi hususunda önem taşımaktadır. Ayrıca formasyonların ve floristik bölgelerin oluşumlarını kavrayabilmek için bunları meydana getiren bitkilerin ekolojik şartları ve aradıkları ortam hakkında da fikir sahibi olmak gerekir (Erinç,1977; Güngördü,1999). Akdeniz iklimi şartları altında vuku bulan bitki örtüsü açısından sıcaklık yağış kadar elzem bir özellik arz etmez. Yıl boyunca sıcaklıklar bu bölgede bitki hayatını sınırlayacak ölçüde düşük değerler göstermemektedir. Sıcaklık ve nemlilik şartları bitki topluluklarının sınırlarını belirleyen esas şarttır (Erinç,1977). Bitkilerin ise vejetasyon hayatına başlaması için belirli bir sıcaklık isteği vardır. Bu sıcaklık araştırmacılar tarafından farklı değerlerde kabul edilmektedir. Her bitkinin sıcaklık istekleri bakımından bir üst, bir alt sınır ve birde optimal değerler vardır. Hiçbir bitki kendi alt sınırından daha alçakta ve üst sınırından daha yüksekte olan sıcaklık değerlerine tahammül edemez. Bu amplitüd değerlerinin dışarısında kalan alanda o bitkinin varlığından söz edilemez. Erinç(1977), bitkilerin büyüebilmeleri için gerekli olan alt sınırı ortalama 5-8°C arasında olarak ifade etmiştir. Özellikle günlük ortalama sıcaklıkların 5°C'nin üzerinde bulunduğu süreyi de “vejetasyon dönemi” olarak kabul etmiştir. Sıcaklığın günlük seyri, maksimum ve minimum sıcaklıkların incelenmesi, muhtelif değerlerin tekrarlama frekansı ve donlu günler bu konu içerisinde ele alınması icap eden çalışmalardır (Ardel vd., 1969).

Tablo 1.1. Muğla ve Denizli'nin Aylık ve Yıllık Sıcaklık Ortalamaları

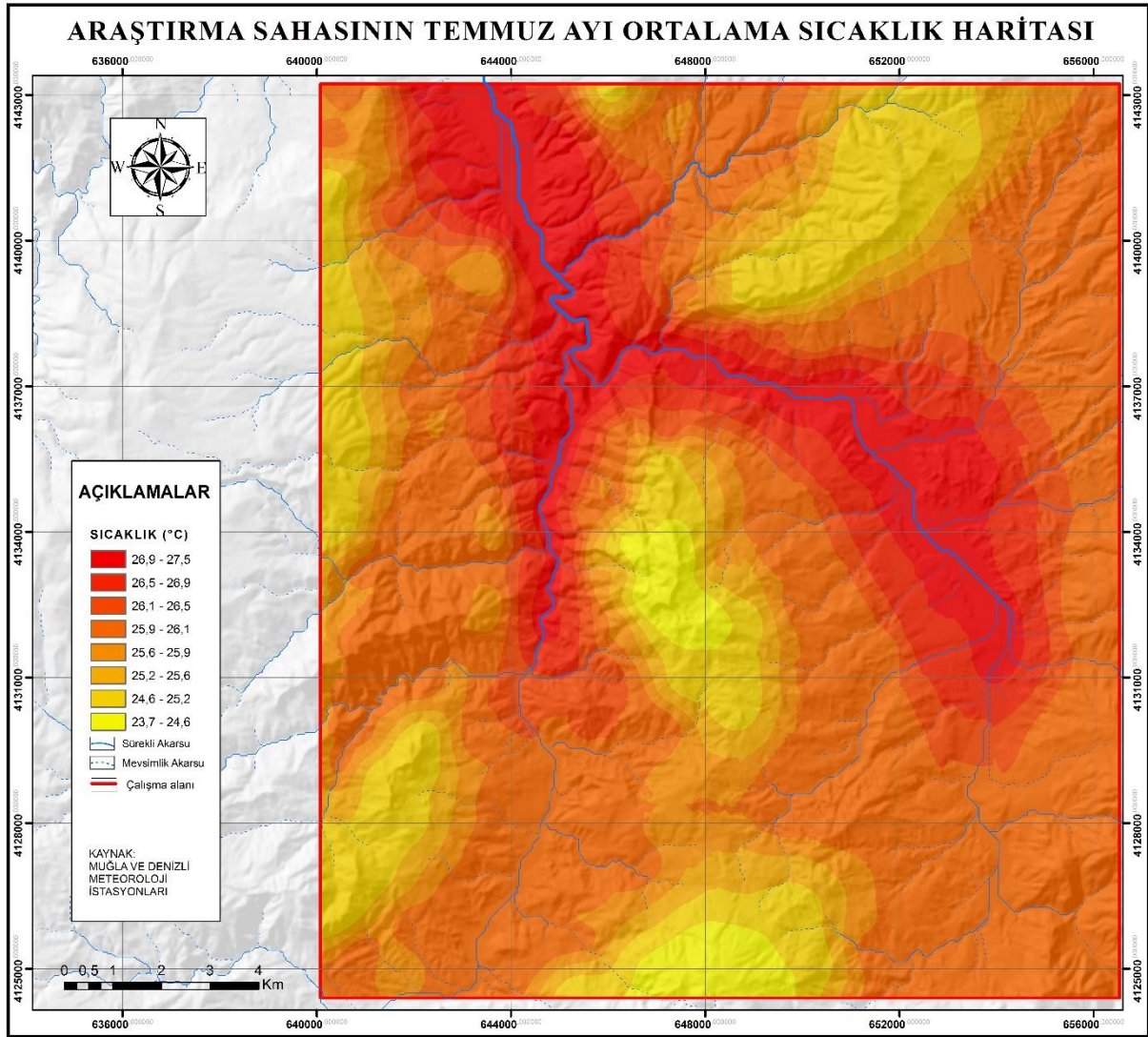
	Rasat Süresi	Yükseltisi (m.)	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Muğla	57	648	5.5	6.1	8.6	12.5	17.6	22.9	26.2	26.0	21.6	16.0	10.6	7.0	15.0
Denizli	57	426	5.9	7.0	10.1	14.6	19.8	24.6	27.5	27.0	22.4	16.8	11.4	7.7	16.2

İki istasyonun yıllık sıcaklık ortalamaları Muğla'da 15,0°C Denizli'de 16.2°C'dir. Muğla'da yıllık ortalama sıcaklıklar 1,2 derece düşüktür. Muğla ve Denizli meteoroloji istasyonlarının bulunduğu yükseltiler birbirinden farklıdır. Denizli İstasyonu Muğla'dan daha iç kesimde kalmaktadır. Ancak yükseltisi Muğla istasyonuna göre daha azdır. İki istasyonun yükselti farkı 222 m'dir. Bu sebeple yıllık sıcaklıklar Muğla'da daha düşük seyretmektedir. Aynı fark aylık ortalama sıcaklıklarda da görülmektedir. İstisnasız her ayın ortalama sıcaklıkları Denizli'de Muğla'dan daha fazladır (Tablo 1.1).



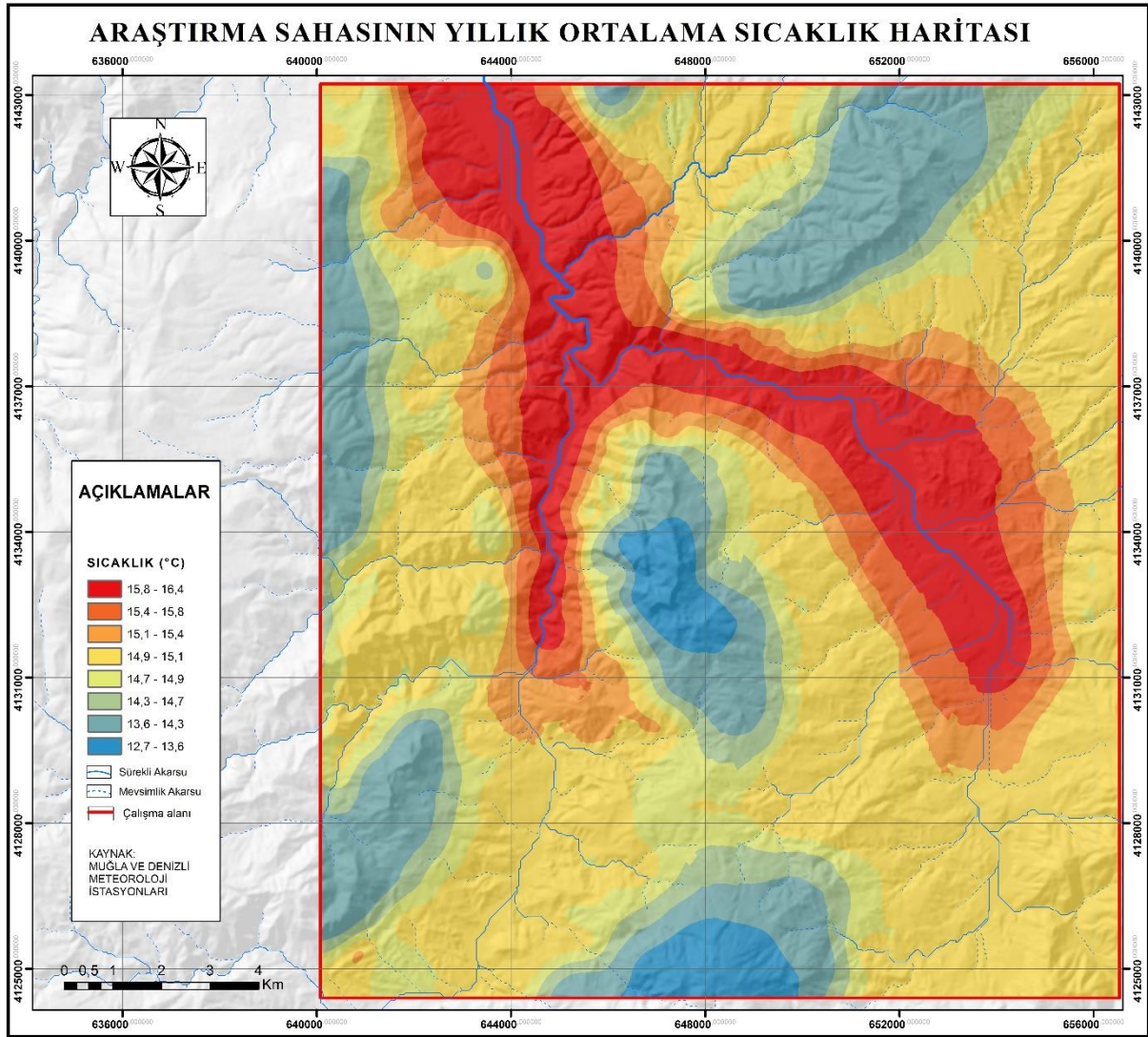
Harita 1.6. Sıcaklıkların Ocak Ayı Ortalama Dağılışı

İnceleme sahasında Ocak ayı ortalama sıcaklıkların dağılışı iki ayrı üniteyi akarsu vadileri ve yüksek dağlık alanlar oluşturmaktadır. Ocak ayında en çok ısınan yerleri Akçay ve Mortuma çayı vadileri en az ısınan sahaları ise yükseltinin de etkisiyle dağlık alanlar oluşturur. Burada sıcaklıklar 5.7°C ile 6.4°C arasında değişmektedir. Bu alçak sahalardan yüksek sahalara geçerken yükseltinin kısa mesafelerde artmasıyla birlikte Kırmızı, Kırmızııkaya ve Hatop tepeler sahanın Ocak ayında en soğuk alanlarını meydana getirir. Yükseltinin artması sıcaklığın en yüksek olduğu saha ile en düşük olduğu saha arasında 3.8°C'lik bir fark meydana getirmektedir. Bu iki saha arasında vejetasyon döneminin başlangıcının farklılaşacağını gösterir. Yüksek sahalarda daha geç vejetasyon dönemine girecek ve daha erken sona çıkacaklardır (Harita 1.6).



Harita 1.7. Sıcaklıkların Temmuz Ayı Ortalamalarının Dağılışı

Temmuz ayı sıcaklıklarına bakıldığında zaman genel Ocak ayı ile benzer bir durum vuku bulmaktadır. Alçakta kalan yerler daha fazla ısınırken dağlık alanlar daha az ısınan sahalara meydana getirirler. Sıcaklıkların 26.9°C ile 27.5°C dereceleri arasında olduğu yerler Akçay ve Mortuma çaylarının aktıkları vadi içleridir. Sıcaklıklar, yüksek sahalara ile alçak sahalara arasında Ocak ayına benzer şekilde 3.8°C oynamaktadır. Temmuz ayı sıcaklıklarının bu denli yüksek olmasında Akdeniz ikliminin etkisi görülmektedir. Ayrıca bu ayın sıcaklıkları bitki yaşamı için optimum kabul edilen sıcaklıkların üzerindedir (Tablo 1.6,1.7). Bu sebeple yüksek sahalarda Temmuz ayı için bitki yaşamı açısından daha olumlu alanları oluşturmaktadırlar (Harita 1.7).



Harita 1.8. Yıllık Ortalama Sıcaklıkların Dağılışı Haritası

Sahada yıllık ortalama sıcaklıkların dağılışına bakıldığında zaman yüksek ve alçakta kalan sahalarda arasındaki fark yeniden ortaya çıkmaktadır. Akçay ve Mortuma çayları vadileri en sıcak noktaları meydana getirmektedir. Sıcaklıklar yükseltiye bağlı olarak Hatop tepe, Kırmızı ve Kırmızıyaka tepelerinde en düşük ortalama değerleri almaktadırlar (12.7-13.6 °C arasında). Sıcaklıklar Akçay vadisini takiben kuzeye doğru 16.4 °C olarak seyretmektedir. Bu sıcaklıklar bitki yaşamı açısından önemlidir. Ayrıca türlerin sahadaki dağılışı da etkili bir parametre olmaktadır. Düşük sıcaklıklara karşı tahammülü olmayan türlerin sıcaklıkların yıllık olarak 16°C seyreden bu alçak sahalarda topluluk oluşturmalarının sebebi de bu olmaktadır. Sıcaklıkların yıl içerisinde ortalama olarak bu denli yüksek seyretmesinin sebebi Akdeniz ikliminin etkisi altında bulunmasındandır. Ne Ocak ayı ortalama sıcaklıkların dağılışı ne de yıllık ortalama sıcaklıkların dağılışı değerler 0°C'nin altına düşmemektedir. Bu da sahanın bitki örtüsünün yetişmesi açısından olumlu özellikler ortaya koyduğunu göstermektedir.

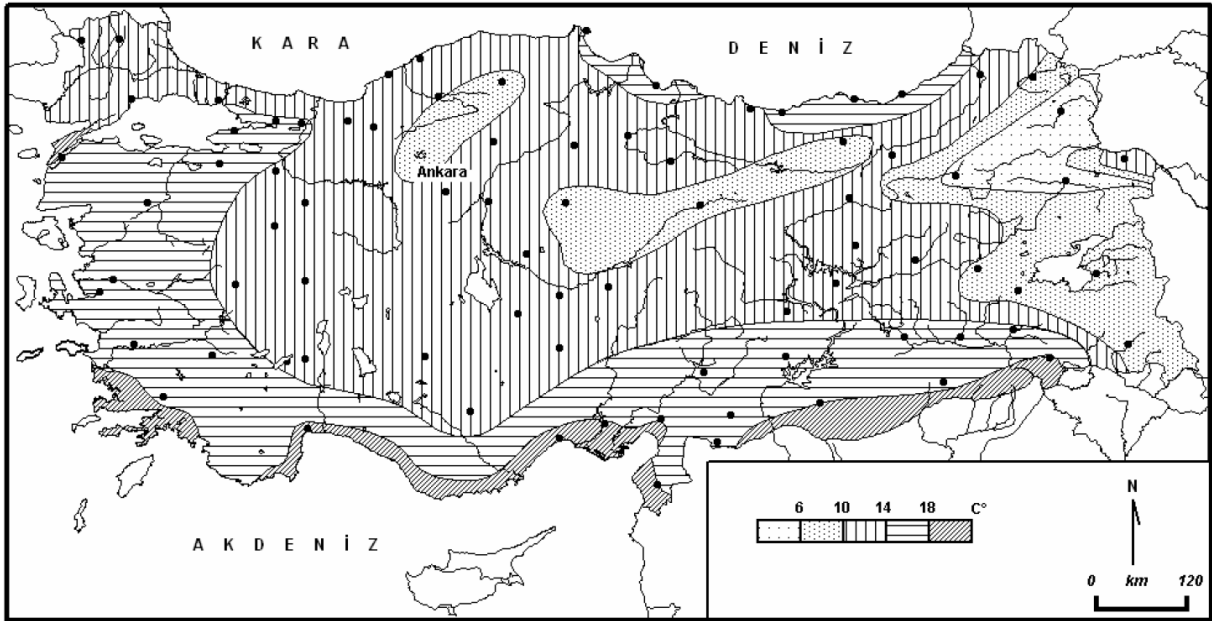
Sıcaklıklar açısından olumlu özellikler sergileyen sahada vejetasyon döneminin uzunluğu dikkat çekicidir (Harita 1.8).

Tablo 1.2. Muğla ve Denizli’de Vejetasyon Döneminin Başlangıç ve Bitiş Tarihleri

	Başlangıç - Bitiş Tarihi	Ortalama Gün Sayısı
Muğla (1957-2014)	15 Mart - 4 Aralık	265
Denizli (1957-2014)	2 Mart - 8 Aralık	282

Her iki istasyonun vejetasyon süreleri Türkiye geneline göre uzundur. Muğla’da 15 Mart ile 4 Aralık tarihleri arasında olan vejetasyon süresi ortalama 265 gündür. Denizli’de 2 Mart ile 8 Aralık tarihleri arasında olan vejetasyon süresi ise ortalama 282 gündür⁶. Sahanın lokasyonu Ege bölgesi sınırları içerisinde ve tamamen Akdeniz iklim bölgesi içerisinde kalmaktadır. Meteoroloji istasyonlarının yükseltileri ve bölgenin ortalama yükseltisi dikkate alındığında, elde edilen verilerin sahanın genelini karakterlerini yansıttığı söylenebilir. Ortalama yükselti 638 m’dir. Anadolu’da yetiştirme devresinin en uzun olduğu yer güney kıyılarımız ve Güneydoğu Anadolu bölgesinin güney kesimidir (Şekil 1.1). Atalay (1994), vejetasyon döneminin uzunluğunu burası için 260 gün civarında ifade etmiştir. Bu süre diğer bölgelerimizde daha düşüktür.

⁶ Bu değerler sıcaklıklar 8°’nin üzerinde devamlılık gösterdiği tarihleri kapsamaktadır. Güngördü (1999)’ye göre bu değerde 3-4 günlük bir düşüşün vejetasyon dönemini kesintiye uğratmayacağı düşünülmektedir. Eğer bu kriter göz önüne alınırsa bu sürelerin daha da uzayacağını ifade etmek gerekir.

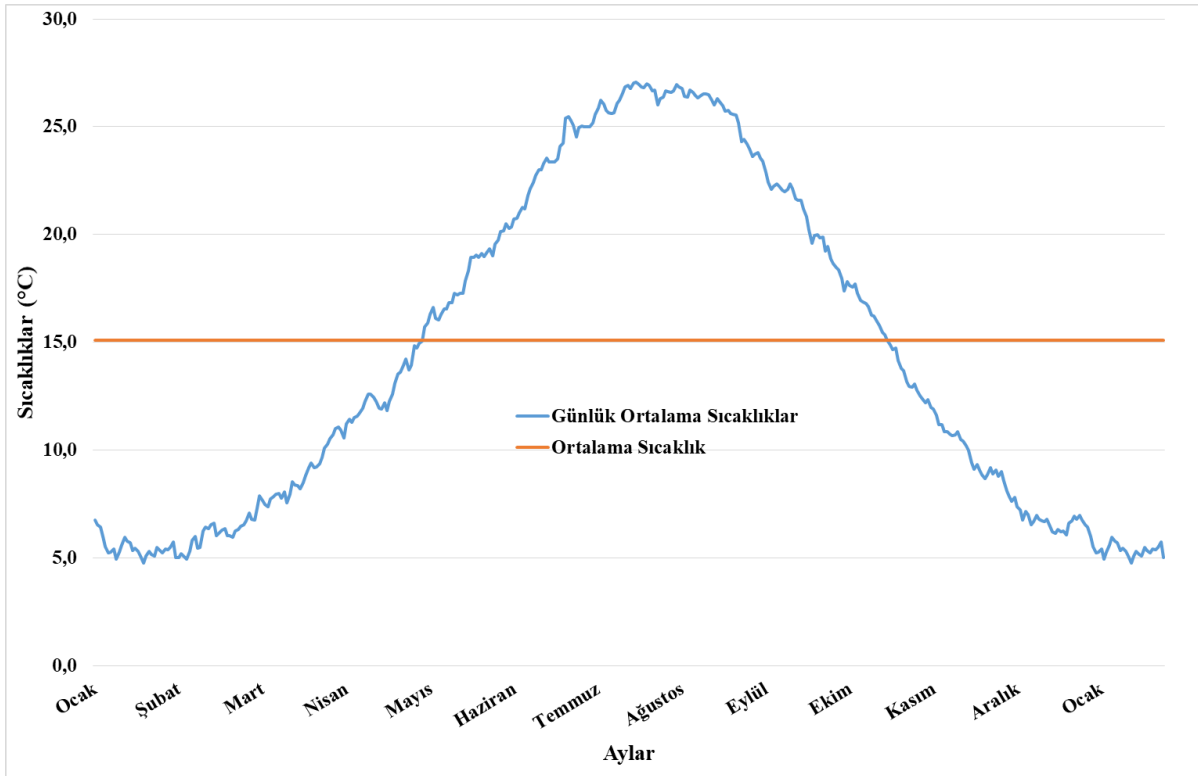


Harita 1.9. Türkiye’de Sıcaklığın Dağılışı

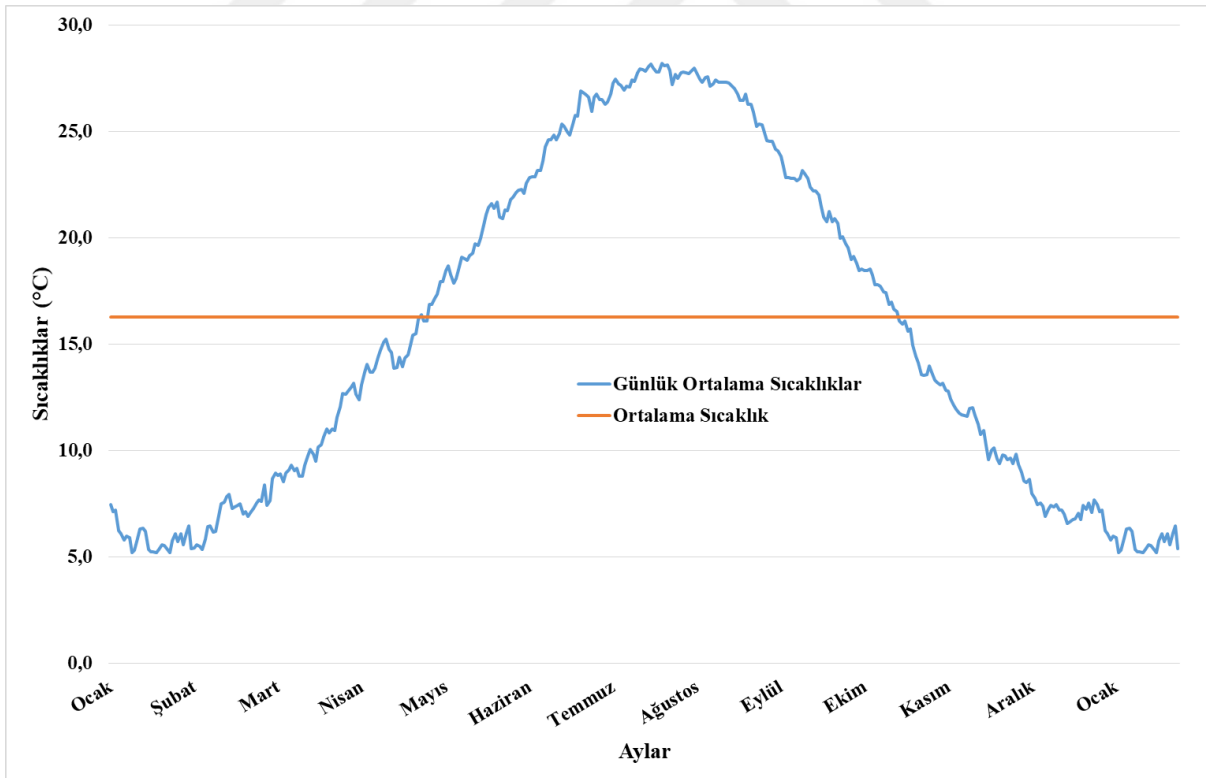
Kaynak: Avcı, 2005

Vejetasyon döneminin bu denli uzun ve sıcaklıkların da yüksek olması sahada sıcak şartlara tahammülü olan bir takım türlerin yayılış göstermesi için elverişli bir ortam sunar. Özellikle düşük sıcaklıklara ve dona karşı tahammülü olmayan bitki türleri bu sahada yayılış göstermektedir. Bitki örtüsünün karakterine bakıldığı zaman nemli vadi tabanları ve akarsu kenarları hariç tutulmak kaydıyla, sahada kuru orman formasyonu hâkimdir. Beşeri faaliyetlerin sürdürüldüğü sahada bu formasyon yer yer tahrip edilmiştir. Ormancılık, tarım ve hayvan otlatma faaliyetlerinin yaygın olduğunu göz önüne alınması gereken bir esastır. Bunun da şüphesiz bitki örtüsünün karakterini etkilediği açıktır. Akdeniz ikliminin temsilcisi olan bitki toplulukları genellikle kuru ormanlar ve maki topluluklarıdır. Ancak akarsu yataklarında ve akarsuya komşu olan sahalarda kuru orman karakterine uygun olmayan bazı bitki toplulukları da yayılış gösterirler.

Bitkiler yetişme devreleri içerisinde belirli bir sıcaklık toplamına ihtiyaç duyarlar. Taleplerini karşıladıkları ölçüde de gelişme gösterirler. Çalışma sahasındaki sıcaklıklar yıl içerisindeki ortalamalarda hiçbir dönem 0° 'nin altına düşmemektedir. Bilakis aylık sıcaklık ortalamalarına bakıldığı zaman sıcaklıklar hiçbir zaman ortalama olarak 5° 'nin altına da düşmemiştir (Şekil 1.3). Buradan yola çıkarak bölgenin sıcaklık ortalamalarının bitkilerin gelişimleri için negatif bir etki yaptığını söyleyemeyiz. Ancak uzun bir vejetasyon dönemine sahip bu sahada meydana gelen yağışların yıl içerisinde orantılı olarak dağılmadığını da belirtmek gerekir. Sıcaklığın yıl içerisindeki seyri de oldukça önemlidir.



Şekil 1.3. Muğla'da Günlük Ortalama Sıcaklıkların Yıl İçindeki Seyri (1957-2014)



Şekil 1.4. Denizli'de Günlük Ortalama Sıcaklıkların Yıl İçindeki Seyri (1957-2014)

Sıcaklığın yıl içerisinde nasıl bir seyir gösterdiği sıcaklık rejim diyagramlarında daha iyi görülmektedir. Bu şekillerin çiziminde 7.00, 14.00 ve 21.00'de ölçülen sıcaklıklar kullanılmıştır. Bu sayede sıcaklıkların hem günlük, hem aylık hem de yıllık nasıl bir seyir

gösterdiği görülebilmektedir (Şekil 1.1 ve 1.2). Günlük ortalama sıcaklıklar yıl boyunca hiçbir zaman 0°C'nin altına inmemiştir. Bitki hayatı için büyük önem taşıyan bu durum hem Muğla hem de Denizli için geçerlidir. Sıcaklıklar 5°C'nin altına; Muğla için yalnızca Ocak ayında 2 kez inmiş bunun yanında tüm yıl boyunca sıcaklıklar bu değerin üzerinde kalmıştır. Oysaki Denizli'de sıcaklık değerleri hiçbir zaman 5°C'nin altına düşmemiştir. İki istasyon içinde, Şubat ayından itibaren sıcaklıklar devamlı olarak artmaktadır. Ortalama sıcaklıklar Mart ayının ortalarından itibaren 10°C'nin üzerine çıkmaktadır. Daha sonra 15°C'nin üzerindeki sıcaklıklar Mayıs ayının başına kadar bu şekilde devam eder. Hem Muğla hem de Denizli için Ekim ayının sonuna kadar hep bu değerin üzerinde kalmaktadır. Sıcaklık değerleri Kasım ayının sonlarına doğru 10°C'nin altına düşer. Bitki yaşamı açısından oldukça olumlu özellikler sergileyen bu değerler Aralık ayı boyunca da 5°C'nin altına düşmez. Kış döneminde en soğuk günün ortalama sıcaklığı, Muğla için Ocak ayında 4.8°C ve Denizli için yine Ocak ayı içinde 5.2°C'dir. Bu değerlendirme sonucunda bölge sıcaklığının bitki yetişmesini kısıtlayacak ölçüde düşük sıcaklıklara sahip olmadığını söyleyebiliriz (Tablo 1.4)

Düşük sıcaklıklar bitkilerin yaşayan dokularının donmasına yol açan önemli bir faktördür. Donma, hücre zarının çatlaması ve madde dolaşımının durması şeklinde meydana gelen mekanik bir zedelenme ve zarardır. Sıcaklığın 0°C'nin altına çok fazla oranda düştüğü yerlerde don tehlikesi daima vardır. Ancak bitkilerin düşük sıcaklıktan zarar görmeleri bitki türlerine, en düşük sıcaklığın derecesine, donun ani meydana gelip gelmediğine ve donun meydana geldiği zamandaki fizyolojik koşullara göre değişir. Özellikle ılıman ve soğuk kuşaktaki orman ağaçlarının çoğu yetiştirme devresinin sonuna doğru fizyolojik faaliyetlerini yavaşlatırlar ve kısmen durdururlar. Bunun için bünyelerindeki suyu azaltarak, dokuların yumuşak durumdan sert duruma geçmesini sağlarlar. Bu durumda daha sert doku yapısı meydana geldiğinden bitkiler çok düşük sıcaklıklara dayanabilirler. Eğer don aniden, dokuların yeni oluştuğu dönem olan yetiştirme devresinin başında meydana gelirse don zararları çok daha fazla olur (Avcı, 1993-1996a; Çepel, 1988). Ancak meydana gelen bu donların sıklıkları, süreleri de önemlidir. Yetiştirme devresinin başında meydana gelen sık ve uzun süreli donlar bitki yaşamına önemli zararlar verebilir. Buna istinaden araştırma sahasındaki düşük sıcaklıklar ele alınmıştır.

Tablo 1.3. İnceleme Sahasında Mevsimlere Göre Donlu Gün Sayısı ve Frekansı

	İLKBAHAR		SONBAHAR		KIŞ		Yıllık toplam donlu gün sayısı
	Donlu gün sayısı	%	Donlu gün sayısı	%	Donlu gün sayısı	%	
MUĞLA	4.9	14.3	2.3	6.7	27	78.9	34.20
DENİZLİ	2.8	11.3	1.4	5.7	20.5	83.0	24.70

Araştırma sahasında yıllık toplam donlu gün sayısı bakımından en yüksek değerlerin görüldüğü yer Muğla'dır (34.2). Denizli'nin toplam donlu gün sayısı daha düşüktür (24.7). Donların yıl içerisindeki mevsimlik dağılışına bakıldığında kış donlarının oranı dikkat çekmektedir (Tablo 1.3). İlkbahar donlarının oranı Muğla için %14.3, Denizli için %11.3 oranındayken, Sonbahar donlarının oranı Muğla için % 6.7 Denizli için %5.7'dir. Yaz aylarında don olayı meydana gelmemektedir (Tablo 1.4).

Tablo 1.4. İnceleme Sahasındaki İstasyonların Aylık ve Yıllık Ortalama Donlu Gün Sayıları

	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
MUĞLA	11.2	8.6	4.6	0.3	-	-	-	-	-	2.3	7.2	5.7
DENİZLİ	8.7	6.5	2.7	0.1	-	-	-	-	0	1.4	5.3	3.5

Tablo 1.5. İnceleme Sahasında Ortalama Düşük Sıcaklıklar (°C)

	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
MUĞLA	1.6	1.9	3.6	6.9	11.2	16.2	19.6	19.7	15.2	10.1	5.7	3.2
DENİZLİ	2.3	2.8	5.2	9	13.1	17.3	20	19.7	15.6	11.3	7	4

Araştırma sahasındaki donlu günlerin aylık durumu ile ortalama düşük sıcaklıklar ele alındığı zaman yılın hiçbir ayında sıcaklıkların eksi derecelere düşmediği görülmektedir (Tablo 1.4 ve 1.5). Yetiştirme devresinin başı olarak kabul edilmiş Mart ayında da donlu gün sayısı Muğla'da 4.6 aylık ortalama düşük sıcaklık 3.6°C'dir. Denizli için Mart ayı donlu gün sayısı 2.7°C, düşük sıcaklıkların ortalaması 5.2°C'dir. Yetiştirme devresinin başı itibarıyla Denizli'de meydana gelen sıcaklıkların bitki hayatı açısından daha elverişli olduğu ortaya çıkmaktadır.

Tablo 1.6. Muğla'da 1957-2014 Devresindeki Günlük Ölçmelere (7-14-21) Göre Sıcaklık Frekansları

	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık	%
(-11.0) - (-9.1)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.0
(-9.0) - (-6.1)	24	20	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3	49	0.1
(-6.0) - (-3.1)	151	124	29	0	0	0	0	0	0	0	5	66	375	0.6
(-3.0) - (0.1)	502	381	162	4	0	0	0	0	0	0	89	308	1446	2.3
0,0 - 2,9	785	682	511	49	0	0	0	0	0	17	305	617	2966	4.7
3,0 - 5,9	1144	982	859	286	3	0	0	0	0	110	556	945	4885	7.7
6,0 - 8,9	1475	1329	1302	909	110	1	0	0	10	353	904	1403	7796	12.3
9,0 - 11,9	926	856	1174	1345	499	16	0	0	99	863	1269	1311	8358	13.2
12,0 - 14,9	329	360	650	1040	1177	175	3	6	426	1136	980	569	6851	10.8
15,0 - 17,9	45	146	420	721	1227	650	97	145	895	1036	573	142	6097	9.6
18,0 - 20,9	2	24	228	448	889	1155	570	674	1138	687	337	25	6177	9.7
21,0 - 23,9	0	0	44	258	611	1075	1272	1203	859	464	151	0	5937	9.4
24,0 - 26,9	0	0	11	123	457	825	1233	1238	537	423	38	0	4885	7.7
27,0 - 29,9	0	0	0	28	287	576	710	597	601	212	1	0	3012	4.7
30,0 - 32,9	0	0	0	2	118	466	643	614	446	69	0	0	2358	3.7
33,0 - 35,9	0	0	0	0	14	245	611	664	153	6	0	0	1693	2.7
36,0 - 38,9	0	0	0	0	0	28	220	225	12	0	0	0	485	0.8
39,0 - 41,9	0	0	0	0	0	3	26	18	0	0	0	0	47	0.1
42,0 - 44,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
Toplam	5384	4904	5392	5213	5392	5215	5385	5384	5176	5376	5208	5389	63418	

Tablo 1.7. Denizli'de 1957-2014 Devresindeki Günlük Ölçmelere (7-14-21) Göre Sıcaklık Frekansları

	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık	%
(-11.0) - (-9.1)	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0.0
(-9.0) - (-6.1)	29	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	51	0.1
(-6.0) - (-3.1)	119	110	14	0	0	0	0	0	0	0	6	37	286	0.5
(-3.0) - (0.1)	462	304	97	1	0	0	0	0	0	0	55	256	1175	1.9
0,0 - 2,9	877	669	353	19	0	0	0	0	0	9	227	600	2754	4.3
3,0 - 5,9	1119	929	734	108	1	0	0	0	0	71	460	1000	4422	7.0
6,0 - 8,9	1235	1106	1109	479	13	0	0	0	2	234	923	1283	6384	10.1
9,0 - 11,9	899	870	1148	1050	208	3	0	0	46	698	1145	1090	7157	11.3
12,0 - 14,9	497	539	884	1222	656	58	0	2	264	1110	995	737	6964	11.0
15,0 - 17,9	133	263	527	935	1156	287	38	84	847	1098	707	311	6386	10.1
18,0 - 20,9	20	79	366	667	1158	868	340	494	1102	867	447	65	6473	10.2
21,0 - 23,9	2	15	124	403	926	1199	954	1068	1029	536	205	11	6472	10.2
24,0 - 26,9	0	1	27	226	620	1046	1256	1136	631	455	41	2	5441	8.6
27,0 - 29,9	0	0	4	86	385	782	1069	971	637	241	5	0	4180	6.6
30,0 - 32,9	0	0	1	19	221	556	776	701	473	69	0	0	2816	4.4
33,0 - 35,9	0	0	0	2	45	330	651	640	162	5	0	0	1835	2.9
36,0 - 38,9	0	0	0	0	1	81	256	248	19	0	0	0	605	1.0
39,0 - 41,9	0	0	0	0	0	6	44	40	2	0	0	0	92	0.1
42,0 - 44,9	0	0	0	0	0	2	3	0	0	0	0	0	5	0.0
Toplam	5393	4908	5388	5217	5390	5218	5387	5384	5214	5393	5216	5394	63502	

Bitkilerin yetişmek için arzu ettiği sıcaklıklara optimum sıcaklıklar denmektedir. Optimum değerlerin yanında birde bitki hayatını kesintiye uğratan kritik sıcaklıkları vardır. Bu değer aralığı bitkiler için değişebilir. Ancak genel itibariyle Dönmez (1979) tarafından bu değerler kategorize edilmiştir. 0°C'nin altı, 9-21°C'ler arası ve 30° C'nin derecenin üstü olarak tespit edilmiştir.

Her iki istasyon içinde aynı rasat aralığı kullanılmıştır. 7.00-14.00-21.00 günlük rasat ölçümlerine göre Muğla'da 1957-2015 yılları arasında ölçülen 63418 değer % 3.0'ı sıfır derecenin altında, % 43.3'ü 9-21 dereceler arasında ve % 7.2'si 30 derecenin üstünde; Denizli'de 1957-2015 yılları arasında ölçülen 63502 değer % 2.4'ü sıfır derecenin altında, % 42.5'i 9-21 dereceler arasında ve % 8.4'sı 30 derecenin üzerindedir. Sıfırın altındaki sıcaklıkların frekansı her iki istasyon içinde oldukça düşüktür. Ancak 30 derecenin üzerindeki kritik

sıcaklıklara bakıldığı zaman frekansın daha yüksek olduğu görülür. Yüksek sıcaklıkların buradan hareketle sahadaki bitki örtüsü üzerinde düşük sıcaklıklardan daha fazla etkilediği görülmektedir (Tablo 1.8). Buna istinaden değerlendirildiğinde, çalışma sahasının batısında (Muğla) ve doğusunda (Denizli) kalan meteoroloji istasyonlarının sıcaklıkları birbirlerinden farklıdır. Hem aylık hem de yıllık ortalama sıcaklıklar Denizli’de daha yüksektir. Bunun etkisi bitki örtüsü üzerinde de görülmektedir. Araştırma sahasının batısı ve doğusu bitki türleri açısından farklılaşmaktadır. Örneğin *Cercis siliguastrum* (erguvan), ve *Prunus divaricata* (yabani erik) gibi türler sahada Mortuma Çayı’nın batısında yayılış göstermektedir. Bitki örtüsünü ortaya koymak amacıyla oluşturulan ve Akçay ile Mortuma Çayı arasında kalan kesimlerde bu türlere rastlanmamıştır. Fakat tüm sıcaklık frekansları içerisinde optimum sıcaklıkların oranı Muğla’da % 43.3 ve Denizli’de % 42.5’tir. Araştırma sahasının doğusu ve güneybatısında kalan Kale ve çevresi (Şen, 1994) ile Gölgelidağ’ın (Kocabaş, 1994) bitki örtüsü üzerine yapılmış yüksek lisans tezlerinde de optimum sıcaklıklar açısından benzer sonuçlara ulaşılmıştır. Bitki örtüsü hayatı açısından optimum sıcaklıkların yıl içerisindeki dağılışı da önem kazanmaktadır. Muğla için ölçülen tüm sıcaklıklar içerisinde optimum sıcaklıkların yıl içerisinde dağılışına baktığımızda yetiştirme devresinin (Mart ayı itibarıyla) başlamasıyla birlikte optimum sıcaklıkların Muğla için % 9’u, Denizli için %11’i bu ayda gerçekleşmektedir. Mayıs ayı itibarıyla optimum sıcaklıkların oranı Muğla için %14 ile en üst seviyesine ulaşır. Denizli’de optimum sıcaklıkların oranının en yüksek olduğu ay % 14 ile Nisan ayıdır. Mayıs ayından sonra optimum sıcaklıkların oranı hızla düşerken 30° üzeri kritik sıcaklıkların oranında hızlı bir artış yaşanır. Temmuz ve Ağustos ayları itibarıyla 30° üzeri kritik sıcaklıkların Muğla için % 66’sı, Denizli için % 62’si gerçekleşir. Buda evapotranspirasyonun artması ve bitki hayatının olumsuz etkilenmesi anlamına gelmektedir. Aynı zamanda bu aylar yağışın en az gerçekleştiği ve topraktaki su açığının en fazla olduğu döneme rastlamaktadır.

Tablo 1.8. İnceleme Sahasında Kritik ve Optimum Sıcaklıkların Yetiştirme Devresindeki Durumu

	Yetiştirme devresi içinde ölçülen toplam değerler	0°C nin altında ölçülen sıcaklık sayısı	0°C nin altındaki sıcaklıkların frekansı	9-21°C arasında ölçülen sıcaklıkların sayısı	9-21°C arasında sıcaklıkların frekansı(%)	30°C üstünde ölçülen sıcaklıkların sayısı	30°C üstünde sıcaklıkların frekansı
Muğla (1957-2015)	46081	139	0.3	20373	44.2	5352	11.6
Denizli (1957-2015)	48851	209	0.4	21943	44.9	5353	11.0

1.4.2 Yağış

İklim elemanlarından herhangi biri, bölgenin bulunduğu yere göre, bitki topluluğu için birinci derecede önemli olabilir. Mesela bütünüyle Akdeniz iklim bölgesi içinde yer alan memleketimizde, bu iklimin kendini en fazla hissettirdiği Akdeniz, Ege ve Marmara bölgelerinde, bitki dağılışı üzerinde, iklim elemanlarından yağış birinci derecede önem taşımaktadır (Dönmez, 1976). Çalışma sahası ise Akdeniz iklimin etkili olduğu bir bölgede kalmakta ve Akçay Vadisi'nin yukarı çıkırını kapsamaktadır. Bu sebepten yağış şartlarının izahı ayrıca önem taşımaktadır. Sıcaklıkların yıl boyunca yüksek seyretmesi bitki yaşamı açısından olumlu sonuçlar arz etmektedir. Ancak yağışlar bunun tam aksi bir durum sergilemektedirler. Akdeniz ikliminin karakteristik özelliği olarak yağışlar kış aylarında düşmekte ve vejetasyon döneminin büyük bir bölümünü kapsayan yaz aylarında ciddi bir su açığı yaşanmaktadır.

Tablo 1.9. İnceleme Sahasındaki İstasyonlarda Yetiştirme Devresindeki Yağışlar*

	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yetiştirme Toplam	Devresi %	Yıllık Toplam
Muğla (1957-2014)	64.0	71.2	47.4	21.6	8.1	6.6	18.4	68.7	138.5	29.6	474.2	40.1	1182.4
Denizli (1957-2014)	60.9	55.3	42.6	25.0	13.8	8.0	13.7	35.7	57.2	20.5	332.7	58.1	573.0

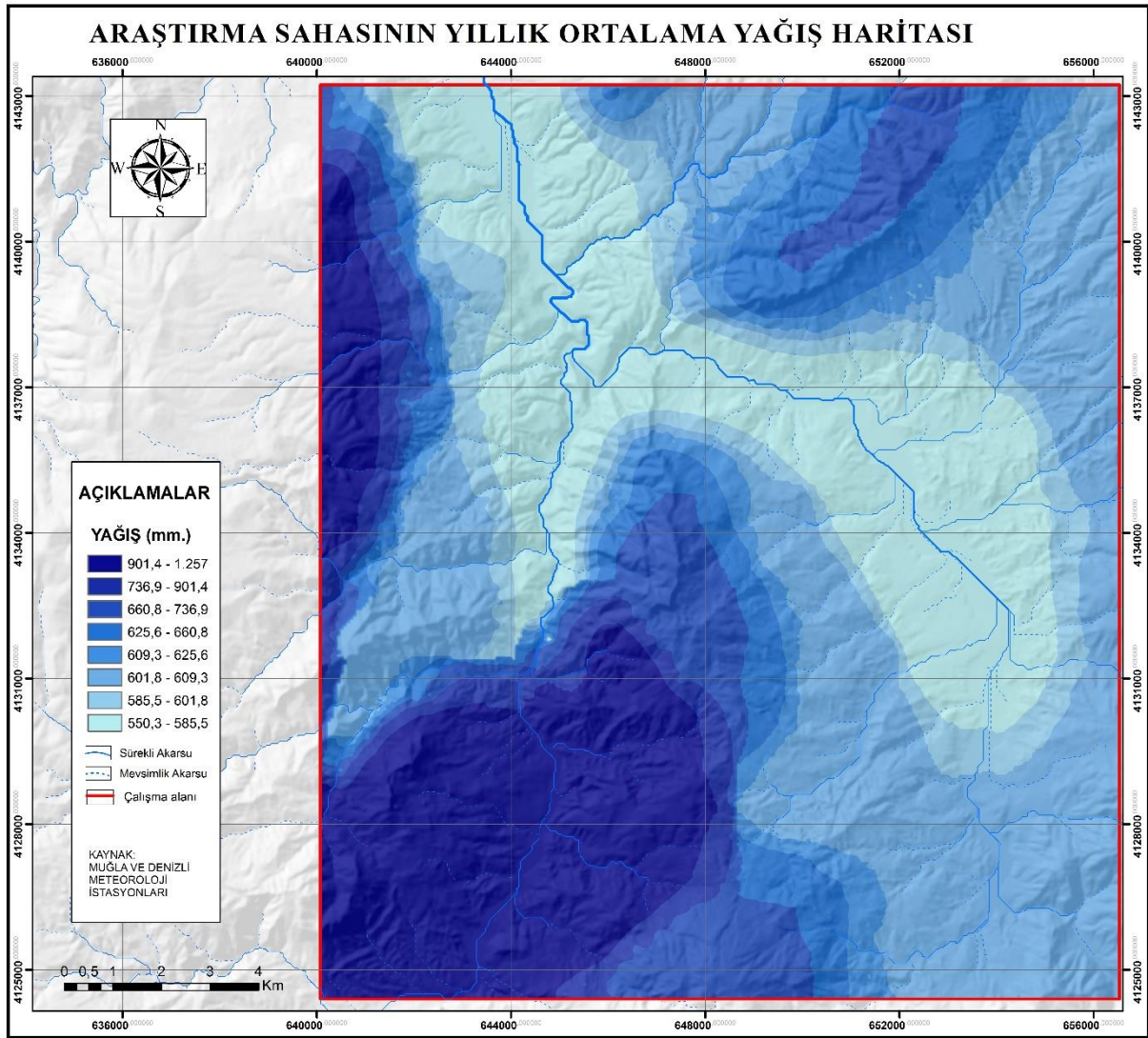
* Yukarıdaki tabloda Mart ayı yağışları Muğla için 15-31 Mart, Denizli için 2-31 Mart arasındaki yağışları; Aralık ayı yağışları Muğla için 1-4 Aralık, Denizli için 1-8 Aralık arasındaki yağışları kapsamaktadır.

Muğla için ortalama yıllık yağış toplamı 1182.4 mm iken bu yağışların sadece %40.1 'ı (474.2 mm) yetiştirme devresi içerisinde gerçekleşmektedir. Denizli için ortalama yıllık yağış toplamı 573 mm'dir ve bunun yalnızca %58.1'i (332.7 mm) yetiştirme devresi içerisine tekabül etmektedir. İki istasyonun ortalama yıllık yağış miktarları arasındaki fark 609.3 mm'dir (Tablo 1.9). Yetiştirme devresi yağış oranı Denizli'de daha fazla olmakla birlikte meydana gelen yağış miktarının daha az olduğunu belirtmek gerekir ⁷.

Araştırma sahasında aldıkları yağış bakımından ayırt edilebilecek kesimler vardır. Yüksek kesimler rölyef özelliklerine bağlı olarak daha fazla yağış alırken, yükseltinin azalması ile birlikte yağış miktarı da düşmektedir. Bu tahmin edilebilir bir sonuçtur. Ayrıca sahanın doğusu ile batısı arasında da bir ayırım yapılabilmektedir. Bu ayırım bitki örtüsünün dağılışı açısından da etkili olacaktır. İnceleme sahasının doğusu ile batısı arasında yağış

⁷ Muğla'da yetiştirme devresi yağış oranı Denizli'den %18 oranında daha düşüktür. Ancak meydana gelen yağış miktarı Muğla'da 141.4 mm daha fazladır.

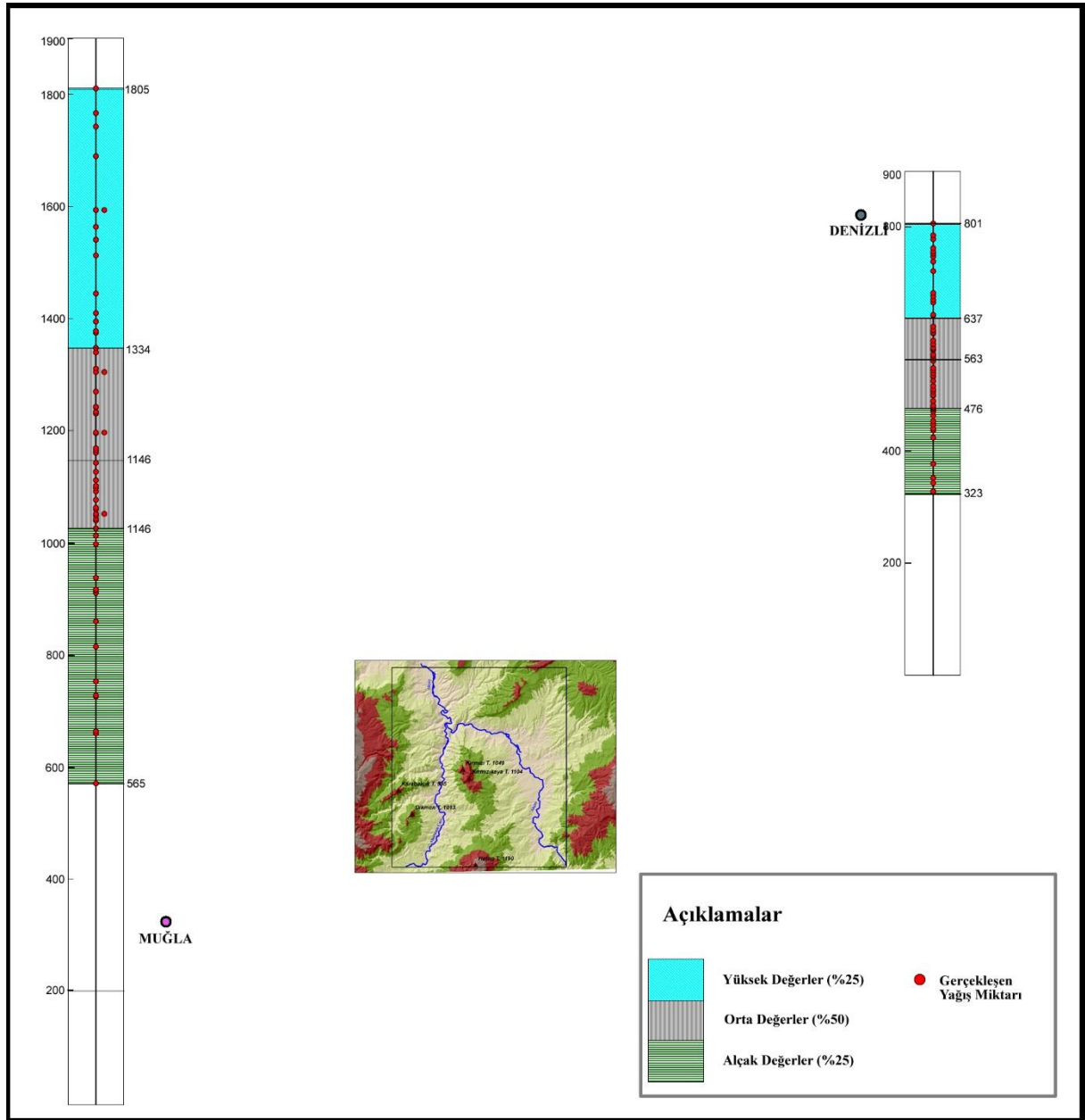
miktarında farklılıklar göze çarpar. 1257 mm ile 550 mm arasında yağış miktarı değişmektedir. Orografik özellikler bu miktarın farklılaşmasını sağlamaktadır. Aslında bakıldığında ortalama maksimum 1250 mm civarında olan yağış Türkiye'deki yağış ortalamalarının oldukça üzerindedir. Ancak bu yağışın arazinin doğusunda kalan saha denizel etkiden uzaklaştığı için az miktarda yağış alır. Karasallık derecesi batıdan doğuya doğru hareket ettikçe artmaktadır. Bu yağış miktarı ile ters orantı yapmaktadır (Harita 1.10). Yağışın dağılışında bakının da etkili olduğunu söylemek gerekir. Hatop tepe, Kırmızı ve Kırmızı kaya tepelerin bulunduğu kütlelerin batı yamaçlarında yağışın miktarı artmaktadır (Harita 1.10).



Harita 1.10 Yıllık Ortalama Sıcaklıkların Dağılışı

İnceleme sahasında düşen yağışın miktarında yıldan yıla farklılıklar yaşanmaktadır. Meydana gelen yağış yıllık ortalama yağışın çok üzerinde veya altında olabilir. Bu durumun izahı için farklı bir yöntem uygulanmaktadır. Bu sebeple araştırma sahasındaki istasyonlara düşen yağış için muhtemel yağış diyagramları oluşturulmuştur. Böylece düşen yağışın hangi

değerler arasında olabileceği ortaya konulmuştur (Şekil 1.5). Muhtemel yağış diyagramlarının gösterildiği şekilde saha gerçek boyutuyla bırakılmış meteorolojik verilerin alındığı Muğla ve Denizli istasyonları orijinal uzaklıklarında bırakılmıştır.



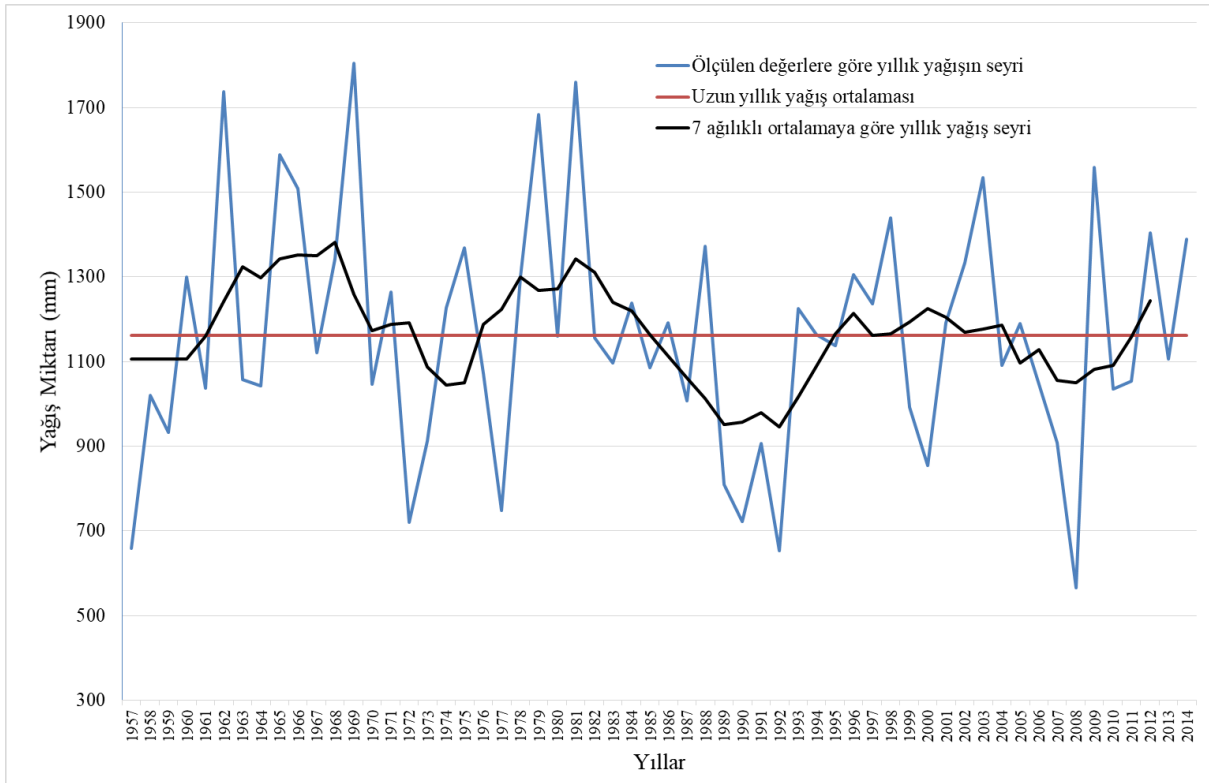
Şekil 1.5. İnceleme Sahasının Muhtemel Yağış Diyagramları

Bir sahaya düşen yağışın her sene aynı miktarda olması beklenemez. Uzun yıllık ortalamalar toplanarak ortalama yağış değerine ulaşılabilir. Ancak bu genel bir ifade olarak kalır. Bu yüzden yağışların istasyonlar üzerinde hangi değerler etrafında toplanmış olduğu önem kazanmaktadır. Bakıldığı zaman meydana gelen yağışların gerçekleşme yüzdeleri (a) yüksek değerler için %25, (b) orta değerler için %50 ve (c) alçak değerler için %25 olarak verilmiştir.

Tablo 1.10. İnceleme Sahasındaki İstasyonların Değer Kategorilerine Göre Muhtemel Yağış Değerleri (mm)

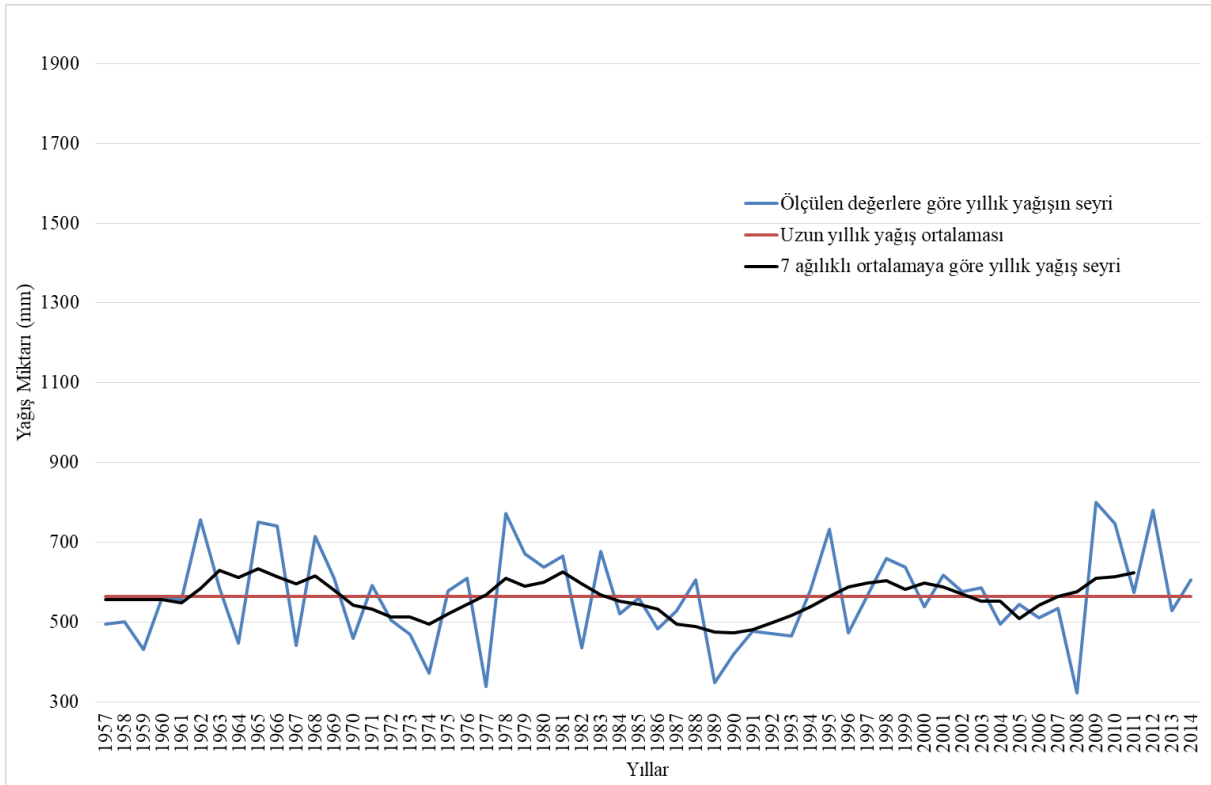
İSTASYON	Yüksek Değerler	Orta Değerler	Alçak Değerler
MUĞLA	1805-1334	1334-1146	1146-565
DENİZLİ	801-637	637-476	476-323

Tablo 1.10'daki değerlere bakıldığında zaman yıllık yağış miktarlarında büyük bir fark görülmektedir. Muğla istasyonunun aldığı yağış miktarı Denizli istasyonundan oldukça fazladır. Ancak 1957-2014 yılları arasındaki yıllık yağış ortalamalarının korelasyonuna bakıldığında zaman 0.7'lik yüksek korelasyon ortaya çıkmaktadır. Buda sahada meydana gelen yağışların iki istasyon içinde farklı miktarlarda olsa da aynı iklim olaylarından etkilendiğini ortaya koymaktadır. Muğla'da meydana gelen yağışların %50'si 1334-1146 mm., %25'i yüksek değerler olarak ifade edilen 1805-1334 mm. ve %25'i de alçak değerler olarak ifade edilen 1146-565 arasında gerçekleşmektedir. Denizli'de yağışların %50'si 637-476 mm., %25'i 801-637 mm. ve %25'i 476-323 mm'ler arasında gerçekleşmiştir. İki istasyon içinde ölçüm yapılan rasat aralığı aynıdır (57 yıllık). Bu sebeple iki istasyonun mukayesesi yapılabilmektedir. Muhtemel yağış diyagramları incelendiğinde yağışın her yıl aynı miktarda düşmediği çok açıktır. Muğla'nın yıllık yağış miktarında 1957-2014 yılları arasındaki devrede meydana gelen değişimler belirgindir. Yağışın muhtelif periyotlarda ortalamaların üzerine çıktığı ve benzer ölçüde ortalamalardan düşük seyrettiği görülmektedir. 1962-1969 yılları arasında yağışın ortalamaların üzerinde olduğu görülmektedir. Bu yılları takiben 1973-1976 yılları arasında kısa süreli de olsa yağışlar ortalamaların altına inmiştir. 1977-1985 yılları arasında ikinci kez ortalamaların üzerine çıkan yağışlar, 1986-1995 yılları arasında bu sefer daha uzun olmakla birlikte ortalamaların altına inmiştir. 1996 ve 2004 yılları arasında uzun yıllık ortalamalara yakın ancak yine de bunun üzerinde bir gidişat sergilemiştir. 2005 ile 2011 arasında yağışlar son olarak ortalamaların altında inmiştir. Bu tarihten itibaren günümüze doğru yağışlar ortalamaların üzerinde seyir eden bir grafik çizmektedir (Şekil 1.6).



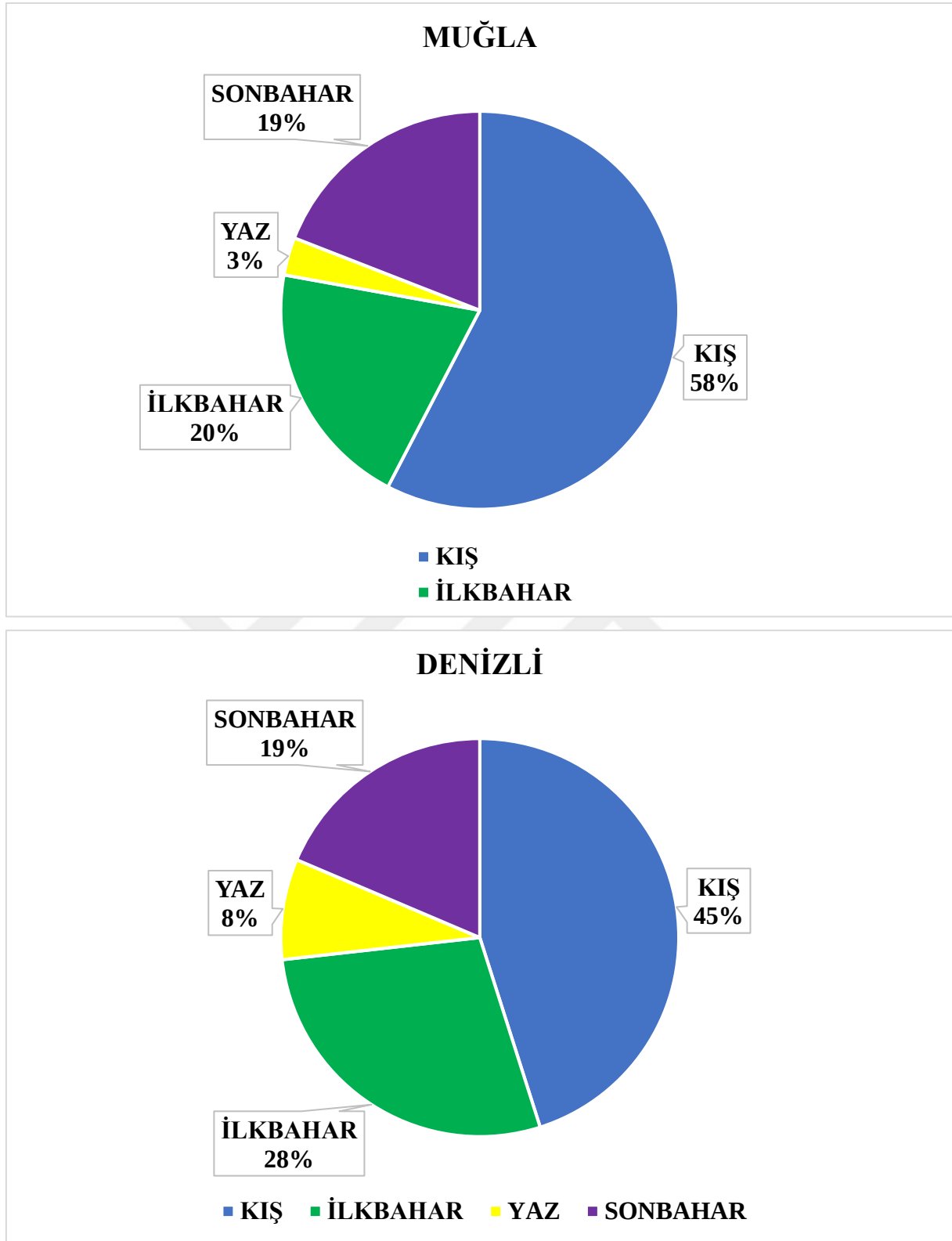
Şekil 1.6. Muğla'nın Yıllık Yağış Miktarında 1957-2014 Yılları Arasındaki Devrede Meydana Gelen Değişmeler

Denizli'nin yıllık yağış miktarında 1957-2015 yılları arasındaki devrede meydana gelen değişimlere bakıldığında benzer dalgalanmaların Denizli'de de yaşandığını görmekteyiz. Aynı şekilde ortalama üzerinde 3 ve altında 3 periyod gözlemlenir. Bunlar ardalanmıştır. Daha ayrıntılı bakıldığında, 1962-1969 yılları arasında ilk yüksek devre meydana gelmiştir. 1970-1977 arasındaki yağışlar ortalamaların altında kalmıştır. 1978-1983 arasında ikinci yüksek devre meydana gelmiştir. 1985-1995 yılları arasındaki on yıllık periyotta yağışlar ortalamasının altında kalmıştır. 1996-2004 yılları arasında da yağışları ortalamaya yakın fakat hep üzerinde olmuştur. 2005-2011 yılları arasında son düşük devre meydana gelirken günümüze doğru yağışların ortalamaların üzerinde gerçekleştiğini belirtmek gerekir (Şekil 1.7). Yağışlar yıl içerisinde dengeli dağılmadığı gibi 1957-2014 yılları arasında da dengeli değildir. Dönemsel olarak bazen ortalamaların üzerinde yağış şartları gerçekleşirken zaman zaman ortalamaların altına inmektedir.



Şekil 1.7. Denizli'nin Yıllık Yağış Miktarında 1957-2014 Yılları Arasındaki Devrede Meydana Gelen Değişmeler

Muğla ve Denizli Meteoroloji istasyonlarından alınan verilere göre 1957-2014 seneleri arasında 57 yıllık rasatlara dayanarak yağışın mevsimlere dağılışı dengeli değildir.



Şekil 1.8. İnceleme Sahasında Yağışın Mevsimlere Dağılışı (%)

İnceleme sahasının yağış özelliklerine bakıldığında Muğla ve Denizli arasındaki kış yağışlarının oranı Muğla için %58, Denizli için %45 ile dikkat çeker. Bu farkın oluşmasındaki asıl sebep kıyıdan uzaklaşılmasıdır (Şekil 1.6). Bakıldığında Muğla istasyonunun yıllık yağışın dağılışı asıl Akdeniz iklimine daha yakın olduğu görülür. Akdeniz bölgesinin kıyıda bulunan

meteoroloji istasyonlarından olan Antalya Meteoroloji istasyonunun yıllık yağışın dağılışı ile Muğla istasyonunun dağılışı oransal açıdan oldukça benzerdir. Ancak Denizli istasyonunun yıllık yağış dağılışı daha karasal olan bölgelere benzemektedir. Isparta meteoroloji istasyonunda yağışın yıllık dağılışı oranı hemen hemen Denizli ile benzerdir. Bu iki istasyonun kıyıda uzaklıkları birbirlerine yakındır. Yaz kuraklığı Muğla’da daha şiddetli hissedilirken Denizli’de biraz daha hafiflediği görülür. Bu sebeple sahayı temsil eden iki meteoroloji istasyonu Denizli’nin daha karasal iklim özellikleri sergilediğini ve sahanın doğu kesimi daha iyi temsil ettiğini söyleyebiliriz. Yapılan gözlemlerde de bu ortaya konulmuştur. Sahanın batısından doğusuna gidildikçe bitki örtüsü tedricen daha kurakçıl bir karakter kazanmaktadır. Buda sahayı temsil eden istasyonlara uygundur.

Tablo 1.11. İnceleme Sahasındaki İstasyonların Ortalama Nisbi Nem Miktarı (%)

	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Muğla	72.3	68.6	65.1	60.7	55.5	47.2	44.2	45.8	51	61	68.1	73.4	59.4
Denizli	77.3	74.4	69.9	65.7	60.1	49.1	43.2	43.8	50.2	63.1	74.2	79.2	62.5

Tam kurak olarak 3 ay geçiren bitkilerin, bu devreyi atlatabilmelerinde ortalama nispi nem miktarının önemi vardır. Yağış azlığından mustarip olan bu dönemde aşırı derecede terleme ile su kaybı bitkiler için ölümcül olabilmektedir. Sahanın iklimini yansıtacağı düşünülen her iki istasyon içinde ortalama nispi nem %50’nin üzerindedir. Yıl içerisinde bu değer değişmektedir. Ancak hiçbir ay için çok düşük değerler göstermemektedir. En kurak geçen 3 ayda ortalama nisbi nem oranları Muğla istasyonunda Haziran %47.2, Temmuz %44.2, Ağustos %45.8, Denizli istasyonunda Haziran %49.1, Temmuz %43.2, Ağustos %43.8 olarak kaydedilmiştir. Yani ortalama nisbi nem miktarı hiçbir zaman %40’ın altına düşmemiştir. Terleme yolu ile bünyelerindeki suyu kaybeden bitkiler için nem miktarının yüksek olması terleme ile ters orantı yapacağından olumlu bir sonuç ortaya koyacaktır.

Yağış karakterini belli eden bir diğer unsurda, sağanak yağışlardır. Bir istasyonda sağanak yağışların tespiti önemli bir husustur. Zira istasyonun aldığı yağış miktarının kısa bir sürede düşmesi şiddetli seyelan ve sellere sebep olacaktır. Dolayısıyla bu karakterdeki yağışlar kuvvetli bir aşındırma unsuru durumuna geçeceklerdir. Toprak da, muhtaç olduğu suyun ancak pek az bir miktarından istifade edecek, geri kalan büyük bir su kütlesi bir anda akıp gidecektir (Ardel vd., 1969). Günlük yağışların aylık yağış tutarındaki payı, yağışların sağanak karakterinin belirlenmesine ayrı bir kıstas olarak ele alınabilir. Bu nedenle, her rasat yılı için 25 mm’nin üzerindeki yağışlar ele alınmıştır (Avcı, 1993-1996a).

Sağanak yağışlar bitkilerin suyu kullanabilmeleri açısından da oldukça önemlidir. Şiddetli ve sağanak yağışlar esnasında bitkilerin bu sulardan doğrudan faydalanmaları mümkün olmamaktadır. Bitkiler kullandıkları suyu toprak suyu olarak topraktan alır. Yağış gerçekleştiği sırada yere düşen suların zemine sızmaları geç olduğundan doğrudan akışa geçmekte ve toprakta birikmemektedir. Buda aylık yağış miktarı yüksek olsa bile bitkilerin bu yağışlardan tam anlamıyla faydalanamaması demektir. Muğla ve Denizli istasyonlarının sağanak yağış diyagramlarına bakıldığında; meydana gelen sağanak yağışların oranı birbirlerinden ayrılmaktadır. Gerçekleşen sağanak yağışların frekansları burada önem kazanmaktadır. Meydana gelen yağışlar, yorumlama açısından iki şekilde ele alınmıştır. Tutarı 25 mm'nin altında olan yağışlar, normal yağış olarak kabul edilmiştir. Diğer bir ifade ile 25 mm, normal ve şiddetli yağışlar arasında bir sınır değeri olarak alınmıştır (Avcı, 1993-1996a).

Tablo 1.12. İnceleme Sahasındaki İstasyonlarda Sağanak Yağış Frekansı (%)

	25 mm'den az	25-50 mm	50-100 mm	100-150 mm	150 mm'den çok
Muğla	86,9	9,5	3,2	0,4	0,0
Denizli	96,2	3,3	0,4	0,0	0,0

İnceleme sahasında meydana gelen yağış karakterinin normal yağışlardır (Tablo 1.12). Yağışların Muğla için %86.9'u, Denizli için % 96.2 'si kabul edilen normal yağış aralığındadır. Ancak akılda tutulması gereken bir diğer hususta, 0 mm'lik yağışlardır. Meydana gelen yağışların Muğla için %16.6'sı, Denizli için %7.5'i 0 mm'lik yağışlardır. Burada ifade edilmeye çalışılan nokta, meteoroloji istasyonu tarafından kaydedilen bu değerlerin çok düşük olduğu ve her ne kadar normal yağışlar aralığında gerçekleşmiş olsa da bunlar bitkiler tarafından kullanılabilir veya toprak tarafından tutulabilecek miktarlar değildir. Bu yüzden normal yağışların oranında eksik bir algı yaratabilmektedir. Şiddetli yağışların oranı Muğla için %13.1, Denizli için %3.8'dir. Sadece Muğla istasyonu için frekansların oranı %10'un üzerindedir. Ancak bitki örtüsü ile yağış frekansları arasındaki ilişkinin daha iyi anlaşılabilmesi için vejetasyon dönemi içerisindeki yağışların frekanslarının hem de toplam yağış frekansı içerisinde bu yağışların oranının bilinmesi önemlidir.

Tablo 1.13. İnceleme Sahasındaki İstasyonlarda Vejetasyon Dönemi Sağanak Yağış Frekansı (%)

	25 mm'den az	25-50 mm	50-100 mm	100-150 mm	150 mm'den çok
Muğla	92,1	5,9	1,8	0,2	0,0
Denizli	97,3	2,5	0,2	0,0	0,0

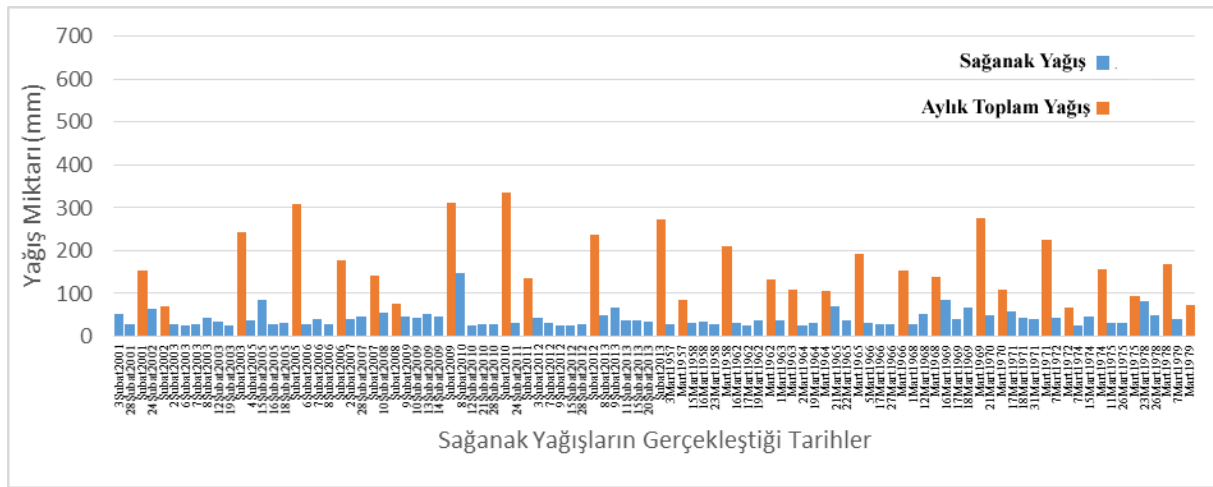
Vejetasyon dönemi yağışlarının frekansları ile toplam yağışın frekansları oranlandığı zaman, Muğla için %55.5, Denizli için %63.1'dir. Yani meydana gelmiş yağışların Muğla için neredeyse yarıya yakını vejetasyon dönemi dışında düşmektedir. Buda bitkilerin bu sudan tam anlamıyla faydalanamamaları anlamına gelmektedir. Toprakta bir birikme meydana gelecektir. Ancak sızan suyun varlığı, düşen toplam yağışla oranlandığında cüzi bir miktar olarak kalacaktır. Vejetasyon dönemi yağış frekansı gibi yıllık yağış frekansı için de hâkim yağışların türü normal yağışlardır. Normal yağışların frekansı Muğla için %92.1, Denizli için % 97.3'tür.

Şiddetli yağışların oranı çok daha düşüktür. Sırasıyla Muğla için %7.9, Denizli için %2.7'dir. Vejetasyon dönemi içerisinde şiddetli yağışların oranı daha da azalmaktadır. Bunun yanında 0 mm olan yağışların vejetasyon dönemi içerisindeki oranına baktığımızda Muğla için %20.4, Denizli için %8.6'dır. Bu oran özellikle Muğla için çok yüksektir. Hali hazırda düşen tüm yağışın frekansı vejetasyon dönemi için zaten %55'ken, bunun %20'si de 0 mm olarak ölçülmüştür. İnceleme sahasında az şiddetli sağanak yağışlar hâkimdir. 25-50 mm'lik az şiddetli yağışların, 25 mm'nin üzerindeki yağışlara oranı Muğla için %72.5 (vejetasyon dönemi içerisinde %92.1), Denizli için %88.3'tür (vejetasyon dönemi içerisinde %97.3'tür). 50-100 mm arasındaki orta şiddetli yağışların sağanak yağışlara oranı Muğla için %24.4 (vejetasyon dönemi içerisinde %22.3), Denizli için %11.1'dir (vejetasyon dönemi içerisinde %6.1'dir). 100-150 mm arasında düşen şiddetli yağışların sağanak yağışlara oranı Muğla için %2.7 (vejetasyon dönemi içerisinde %2.4'tür). Denizli için %0.5 (vejetasyon dönemi içerisinde %1'dir). Son olarak 150 mm'den fazla çok şiddetli sağanak yağışların, 25 mm'nin üzerindeki sağanak yağışlara oranı Muğla için %0.3 (vejetasyon dönemi içerisinde %0.3'tür), Denizli için %0 (vejetasyon dönemi içerisinde %0'dır).

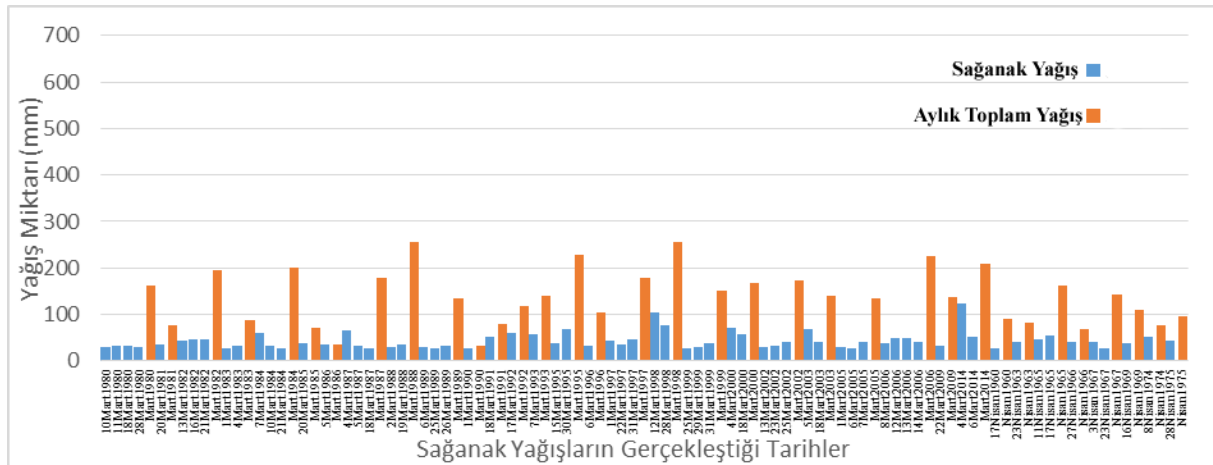
Yani vejetasyon dönemi içerisinde bitkilerin kullanacağı suyun miktarında azalma yaşanacaktır. Zaten üç ayını tam kurak olarak geçiren bitki örtüsünün su açısından sıkıntı yaşayacağı ve bunun da bitki örtüsünün karakterini tayin edeceği bir gerçektir. Sahiden de sahanın geneline kuru ormanlar hâkimdir. Akdeniz ikliminin hüküm sürdüğü sahalarda çok geniş yayılış alanına sahip olan *Pinus brutia* (kızılçam) hâkim ağaç türüdür.

Sağanak yağış diyagramlarında her istasyonun aylık yağışları ile sağanak yağışlar aynı grafikte gösterilmiş. Böylece yağışların sağanak karakterlerinin belirlenmesinde ayrı bir kriter olarak kullanılmıştır (Şekil 1.7,1.8,1.9,1.10,1.11,1.12,1.13,1.14,1.15,1.16,1.17,1.18,1.19).

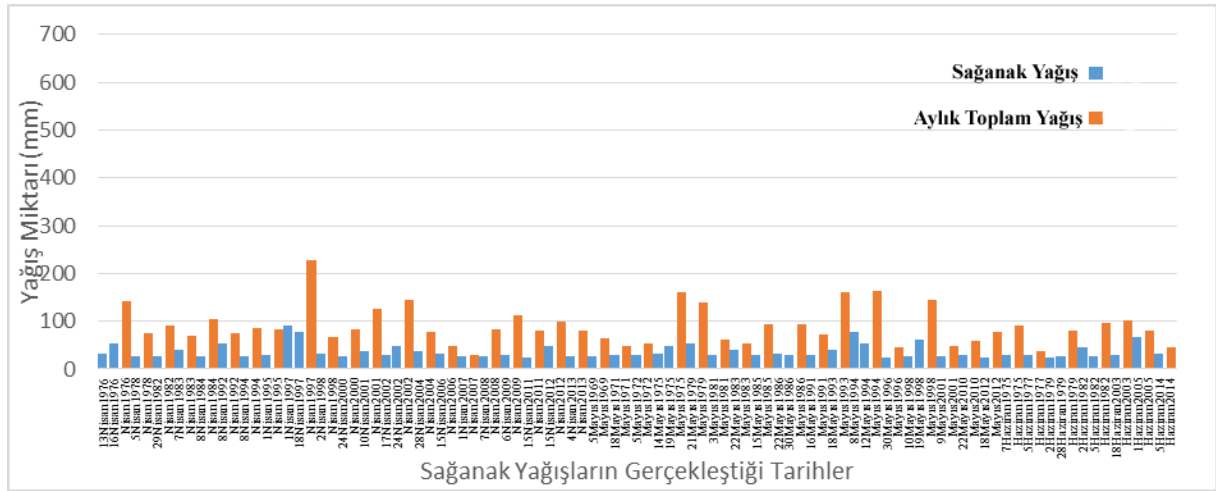
İstasyonların sağanak yağış grafiklerine bakıldığında tüm aylarda sağanak yağışların olduğu görülür. Ancak tam kurak geçen Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında frekansları düşüktür. Muğla istasyonunda 57 yıllık rasatlarda Denizli istasyonuna göre hem frekans olarak hem de miktar olarak sağanak yağışların daha fazla olduğu görülür. Yıl içerisinde de frekanslar aylara göre farklılıklar gösterir. Ocak ve Şubat aylarında ay içerisinde birden fazla sağanak yağış görülürken Mart ayına gelindiğinde sağanak yağışların ay içerisindeki frekansı düşer. Genellikle aylık 3 seferi geçmeyen sağanak yağış frekansı, nisan ayına gelindiğinde düşüş yaşamaktadır. Hem aylık hem de yıllık gerçekleşen sağanak yağışların frekansı düşmektedir. Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında sadece belirli yıllarda sağanak yağış gerçekleşmiştir. Gerçekleşen bu yağışında neredeyse büyük çoğunluğu aylık yağış toplamına yakındır.



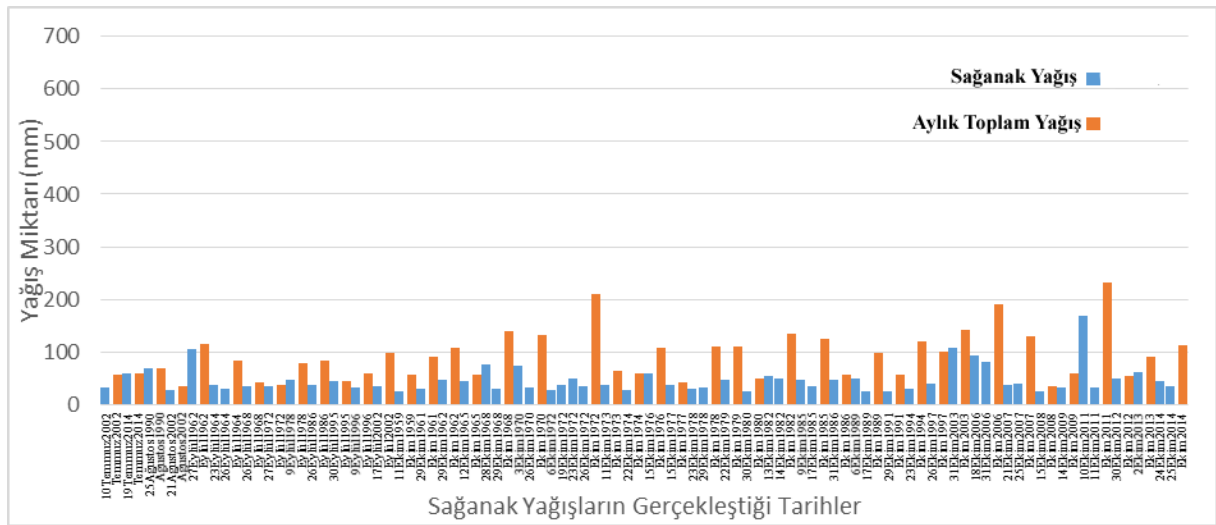
Şekil 1.9. Muğla'nın Sağanak Yağış Diyagramı



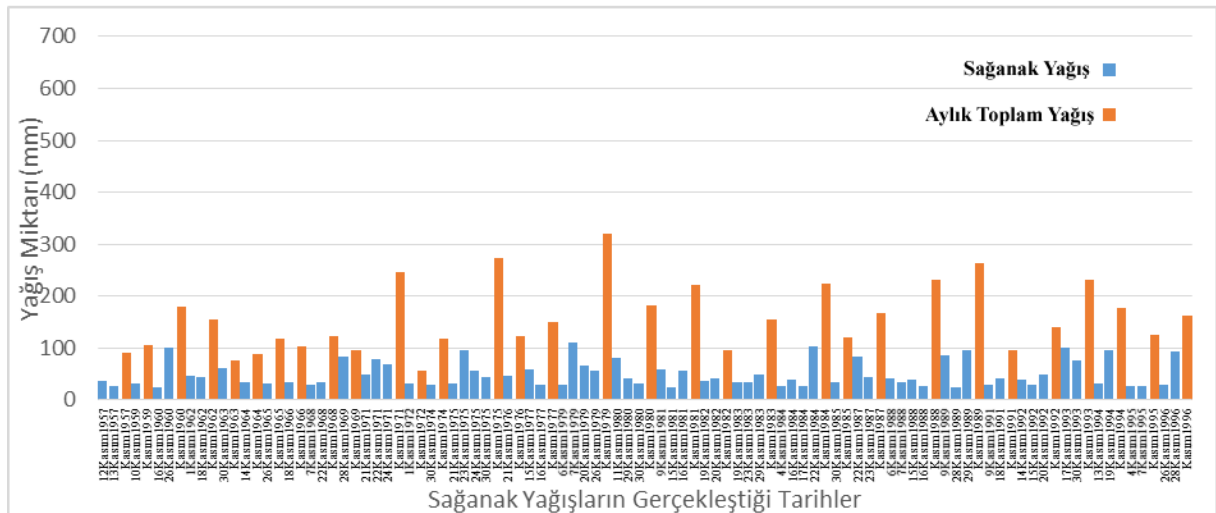
Şekil 1.10. Muğla'nın Sağanak Yağış Diyagramı



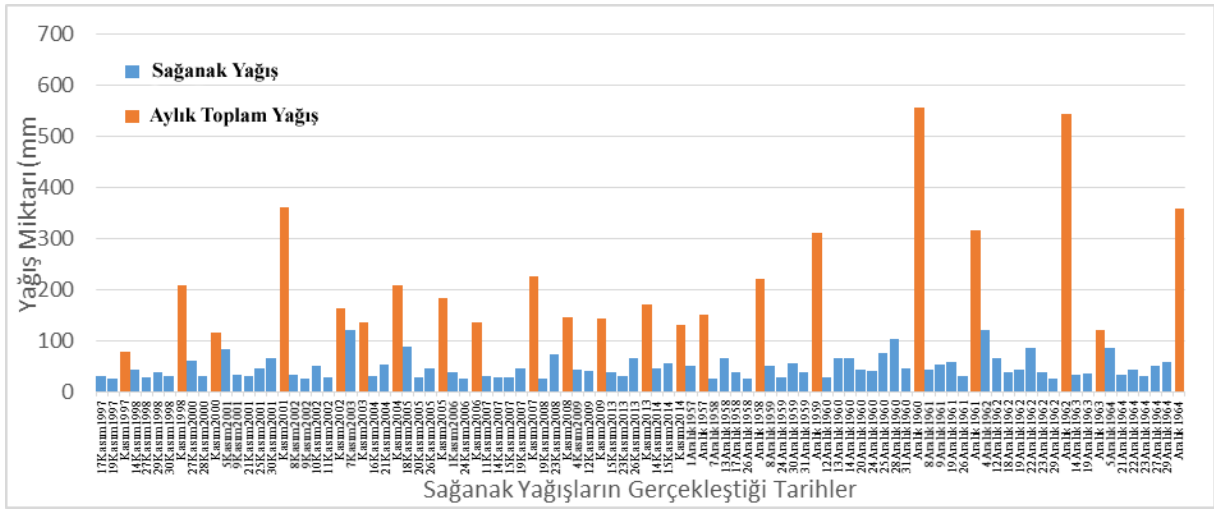
Şekil 1.11. Muğla'nın Sağanak Yağış Diyagramı



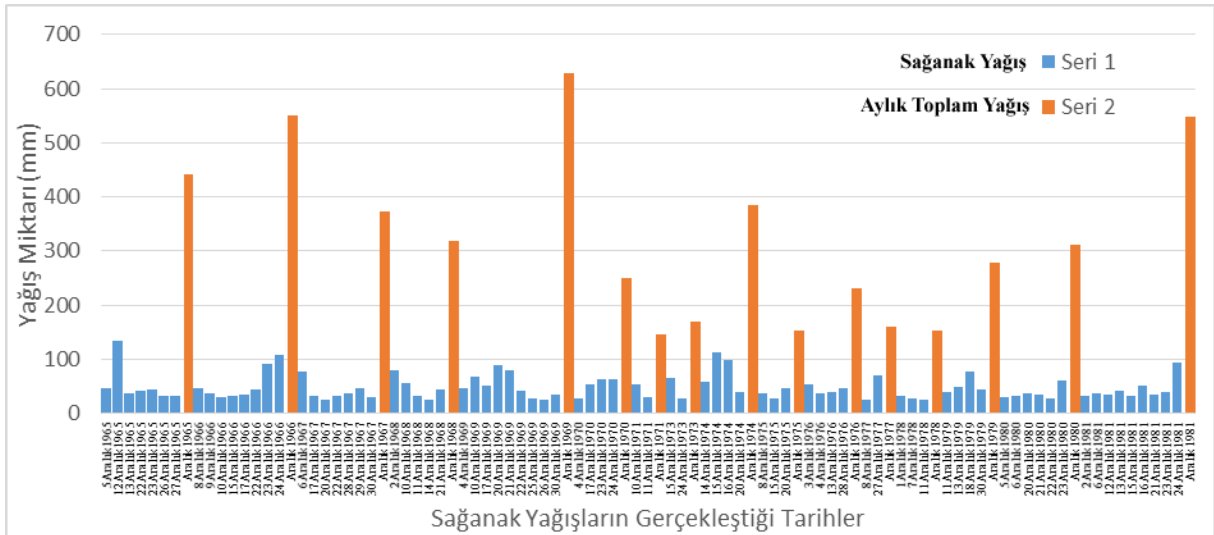
Şekil 1.12. Muğla'nın Sağanak Yağış Diyagramı



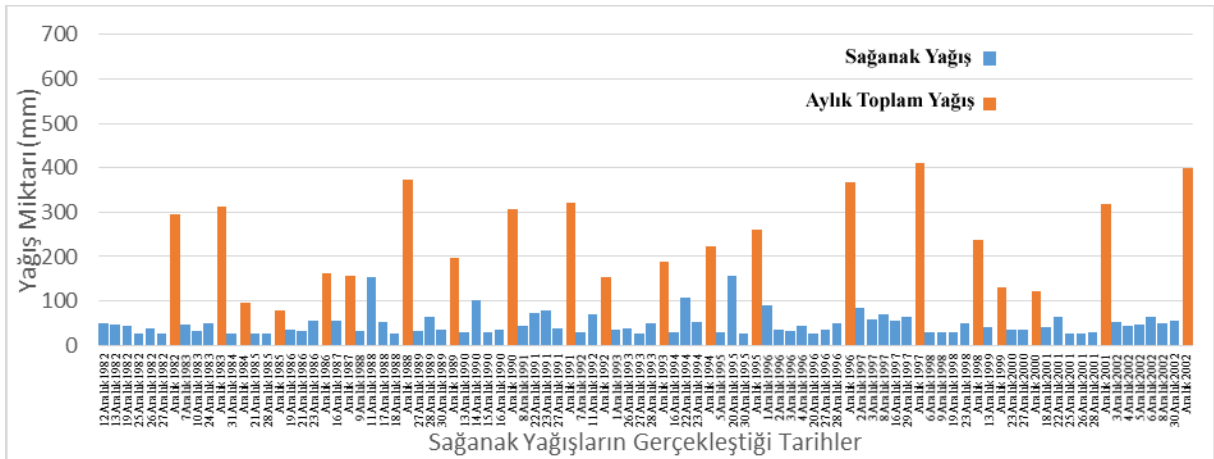
Şekil 1.13. Muğla'nın Sağanak Yağış Diyagramı



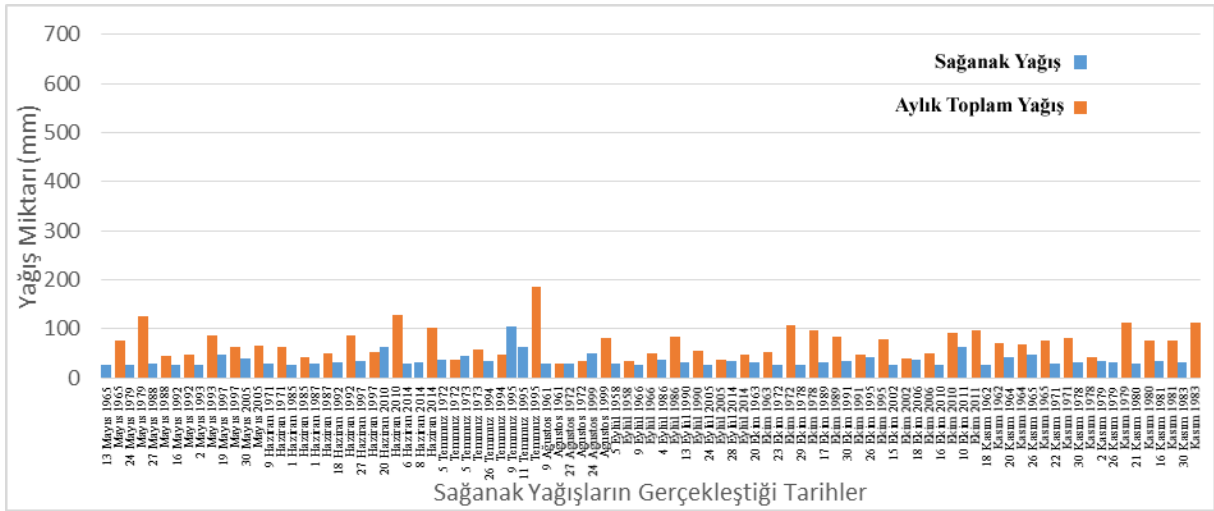
Şekil 1.14. Muğla'nın Sağanak Yağış Diyagramı



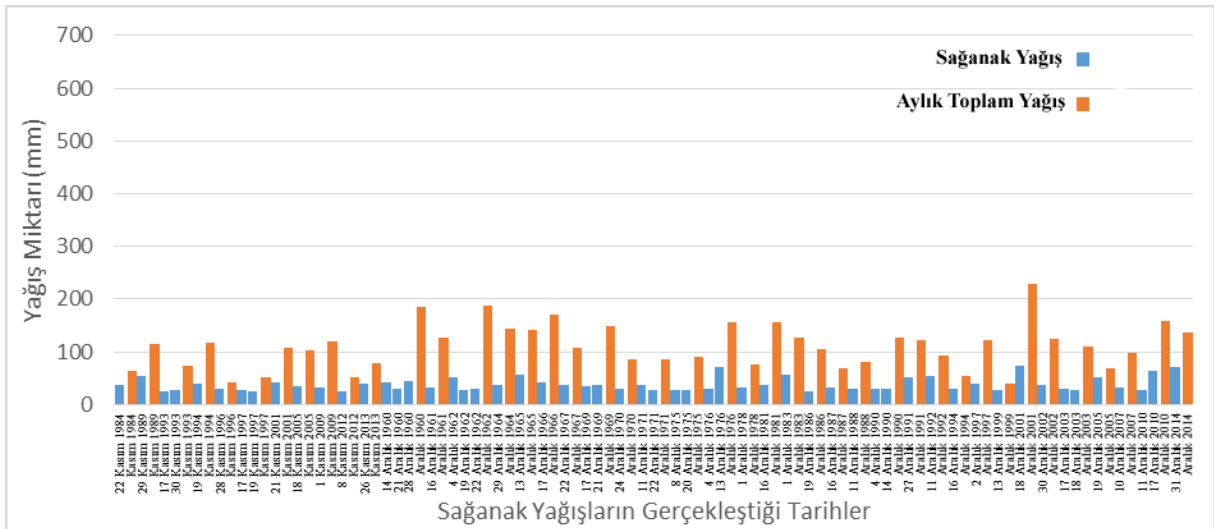
Şekil 1.15. Muğla'nın Sağanak Yağış Diyagramı



Şekil 1.16. Muğla'nın Sağanak Yağış Diyagramı



Şekil 1.20. Denizli'nin Sağanak Yağış Diyagramı



Şekil 1.21. Denizli'nin Sağanak Yağış Diyagramı

1.2.2.1 Yağış Etkinliği ve İklim Tipi

Sahada meydana gelen yağışların yıllık miktarı ve mevsimlere göre dağılışı bitki hayatı açısından son derece önemlidir. Bunun yanında sıcaklık ve yağış ilişkileri, yağışların buharlaşma ve terleme ile olan ilişkilerinin de ortaya konulması gerekmektedir. Bunun için çeşitli formüller ve yöntemler kullanılmaktadır. İnceleme sahasında Throntwaite metodu buharlaşma ve terleme ile olan ilişkileri ortaya koymak için kullanılmıştır. Sıcaklık ve yağış arasındaki ilişkinin ortaya konulmasında de Martonne, Köppen Formülleri ve Erinç'in yağış etkinlik indisi uygulanmıştır.

Thorntwaite iklim tasnifine göre sahanın iklimi için uygulanırken oluşturulmuş su bilançosu tablosu içerisinde aylık ortalama yağış, aylık ortalama sıcaklık, aylık evapotranspirasyon değerlerinden yararlanılmıştır. Tablo 1.14. ve 1.15'e bakıldığı zaman yaz aylarında evapotranspirasyon, yağıştan fazladır ve toprakta su açığı vardır. Muğla istasyonu

için mayıs ayı itibariyle evapotranspirasyon değerleri yağış değerlerinin üzerine çıkmaktadır. Bu durum Denizli içinde geçerlidir. Her iki istasyonda da Haziran ayı itibariyle toprakta birikmiş olan suyun tamamı tükenir. Buda bitki örtüsü açısından kuraklığın başlangıcı olmaktadır. Evapotranspirasyon değerlerinin bu kadar yüksek olmasından dolayı topraktaki su ancak bir ay kadar bitkileri kuraklığa karşı koruyabilmektedir. Bu da ancak toprak şartlarının uygun olduğu alanlarda olmaktadır. Yıl içerisinde evapotranspirasyonun yağıştan az olduğu ay sayısı Muğla istasyonu için 7, Denizli için 6'dır. Bu açıdan baktığımızda vejetasyon dönemi içerisinde Muğla'da 5 ay Denizli'de 6 ay kurak geçmektedir. Buradan şu sonucu çıkarmak mümkündür. Vejetasyon döneminin başlangıcında her iki istasyon için de sadece 2 ay yağış buharlaşmadan daha fazladır. Bitki örtüsünün dağılışının, yağış şartlarının etkinliğinde olan Akdeniz iklimi altında oluşacak bitki örtüsü de ancak bu kuraklığa tahammül edebilen türlerden meydana gelmek zorundadır. Bu sebeptendir ki sahanın orman formasyonu genel olarak *Pinus brutia* (kızılçam) baskınlığında oluşmuş olan kuru ormanlardır. Tabi muhtelif sahalarda spesifik özellikler gösteren yerlerde vardır. Ancak bunlar tezin ikinci kısmına konu olacaklardır.

Tablo 1.14. Muğla'nın Su Bilançosu B₃B'₂s₂b'₃ (Muğla Üçüncü Dereceden Nemli, İkinci Dereceden Mezotermal Yaz Mevsiminde Çok Kuvvetli Su Noksanı Olan Ve Denizel Şartlara Yakın İklim Tipine Girer)

	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Ortalama Sıcaklık	5.5	6.1	8.5	12.5	17.6	22.9	26.3	26.1	21.7	15.9	10.5	7.0	15.1
Sıcaklık İndisi	1.2	1.4	2.2	4.0	6.7	10.0	12.4	12.2	9.2	5.8	3.1	1.7	69.8
Düzeltilmemiş PE	11.0	12.9	21.9	40.6	70.1	106.7	133.1	131.5	97.9	59.6	30.7	16.1	732.2
Düzeltilmiş PE	9.4	10.9	22.6	44.7	85.8	131.6	166.4	153.9	101.2	57.6	26.0	13.3	823.2
Yağış (mm)	235.3	174.7	117.7	66.3	48.8	22.5	7.5	7.2	17.0	66.5	136.8	259.0	1159.3
Birikmiş Suyun													
Aylık Değişimi	0.0	0.0	0.0	0.0	-37.0	-63.0	0.0	0.0	0.0	8.9	91.1	0.0	
Birikmiş Su	100.0	100.0	100.0	100.0	63.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.9	100.0	100.0	
Gerçek													
Evapotranspirasyon	9.4	10.9	22.6	44.7	85.8	85.5	7.5	7.2	17.0	57.6	26.0	13.3	387.4
Su Noksanı	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	46.1	158.9	146.7	84.2	0.0	0.0	0.0	435.8
Su Fazlası	225.9	163.9	95.1	21.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.7	245.7	771.9

Tablo 1.15. Denizli'nin Su Bilançosu C₁B'₃s₂b'₃ (Kurak Ve Az Nemli, Üçüncü Dereceden Mezotermal Kış Mevsiminde Çok Kuvvetli Su Fazlası Olan Ve Deniz Etkisine Kısmen Açık İklim Tipine Girer)

	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Ortalama Sıcaklık	5.9	7.0	10.1	14.6	19.8	24.6	27.5	26.9	22.4	16.8	11.4	7.6	16.2
Sıcaklık İndisi	1.3	1.7	2.9	5.1	8.0	11.2	13.2	12.8	9.7	6.3	3.5	1.9	77.4
Düzeltilmemiş PE	10.0	13.4	25.4	48.0	81.3	118.4	143.5	138.2	100.6	61.2	31.3	15.5	786.6
Düzeltilmiş PE	8.6	11.3	26.1	52.8	99.6	146.1	179.4	161.6	104.1	59.0	26.4	12.8	887.9
Yağış (mm)	87.1	72.6	61.1	53.4	41.2	24.1	13.3	7.8	13.2	34.5	55.3	90.2	553.8
Birikmiş Suyun													
Aylık Değişimi	0	0	0	0	-58.4	-41.6	0	0	0	0	28.9	71.1	
Birikmiş Su	100	100	100	100	41.6	0	0	0	0	0	28.9	100	
Gerçek													
Evapotranspirasyon	8.6	11.3	26.1	52.8	99.6	65.7	13.3	7.8	13.2	34.5	26.4	12.8	372.1
Su Noksanı	0	0	0	0	0	80.4	166.1	153.8	90.9	24.5	0	0.0	515.8
Su Fazlası	78.6	61.3	35.0	0.6	0	0	0	0	0	0	0	6.3	181.8

de Martonne yıllık kuraklık indisi formülüne göre araştırma sahasının kurak ayları ortaya konulmuştur. Bu analiz sonucunda Muğla için 4 ay (Haziran-Eylül) Denizli için 4 ay (Haziran-

Eylül) kurak geçmektedir. Ancak Denizli’de Mayıs ve Ekim ayları aynı zamanda yarı kurak geçmektedir (Şekil 1.20).

	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
<i>Muğla (1956-2014)</i>	Nemli	Nemli	Nemli	Nemli	Yarıkurak - Nemli	Kurak	Kurak	Kurak	Kurak	Nemli	Nemli	Nemli	Nemli
<i>Denizli (1956-2014)</i>	Nemli	Nemli	Nemli	Yarıkurak - Nemli	Yarıkurak	Kurak	Kurak	Kurak	Kurak	Yarıkurak	Nemli	Nemli	Yarıkurak - Nemli

Şekil 1.22. de Martonne Formülüne Göre Sahadaki İstasyonlarda Kurak-Nemli Aylar.

Tablo 1.16. de Martonne Aylık Kuraklık İndis Formülüne Göre Sahadaki İstasyonların Aylık Kuraklık İndis Değerleri

İSTASYON	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
MUĞLA	182.2	130.2	76.3	35.4	21.2	8.2	2.5	2.4	6.4	30.8	80.1	182.8
DENİZLİ	65.7	51.2	36.5	26.0	16.6	8.4	4.3	2.5	4.9	15.4	31.0	61.5

Her ne kadar de Martonne kuraklık indisi formülüne göre kurak ve nemli aylar belirlenebilirse de bu bilgiler ancak genel bir fikir vermeden öteye gidememektedir.

Erinç, yağış etkinlik indisinin hesaplanmasında ortalama sıcaklık yerine ortalama maksimum sıcaklığı esas almıştır. Ancak bu değerlendirmede ortalama maksimum sıcaklığın 0°C’nin altına düştüğü aylar, evapotranspirasyonun olmadığı varsayılarak dikkate alınmaz. Erinç 1965’e göre indis değerleri ve bitki örtüsü aşağıda verilmiştir.

I=indis

Kurak $I < 8$ Çöl

Yarı kurak $8 < I < 23$ Step

Yarı nemli $23 < I < 40$ Park görünümlü orman

Nemli $40 < I < 55$ Nemli orman

Çok nemli $I > 55$ Çok nemli orman (Erinç, 1965)

Erinç’in yağış etkinlik indis formülü uygulandığında ise kurak geçen ayların süresi bakımından da bilgi edinilebilir. Çünkü sadece aylık ortalama sıcaklıklar değil. Aynı zamanda ortalama maksimum sıcaklıklar da kullanılmaktadır. Sonuç olarak daha detaylı bir analiz ortaya konabilmektedir. (Şekil 1.21). Erinç formülüne göre Muğla nemli ve Denizli yarı nemli bir iklime sahiptir. Ancak buna rağmen sahada 3 ay boyunca (Temmuz-Ağustos-Eylül) tam kuraklık yaşanmaktadır.

Tablo 1.17. Erinç Formülüne Göre Sahadaki İstasyonların Aylık İndis Değerleri

İSTASYON	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
MUĞLA	282.4	190.6	98.7	42.5	24.1	9.1	2.7	2.6	7.0	34.7	99.5	272.6
DENİZLİ	99.5	72.0	46.4	31.0	18.8	9.2	4.6	2.7	5.3	17.5	38.4	88.7

İstasyon	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Muğla (1956-2014)	Çok nemli	Çok nemli	Çok nemli	Nemli	Yarı nemli	Kurak	Tam Kurak	Tam Kurak	Tam Kurak	Yarı nemli	Çok nemli	Çok nemli	Nemli
Denizli (1956-2014)	Çok nemli	Çok nemli	Nemli	Yarı nemli	Yarı Kurak	Kurak	Tam Kurak	Tam Kurak	Tam Kurak	Yarı Kurak	Yarı nemli	Çok nemli	Yarı nemli

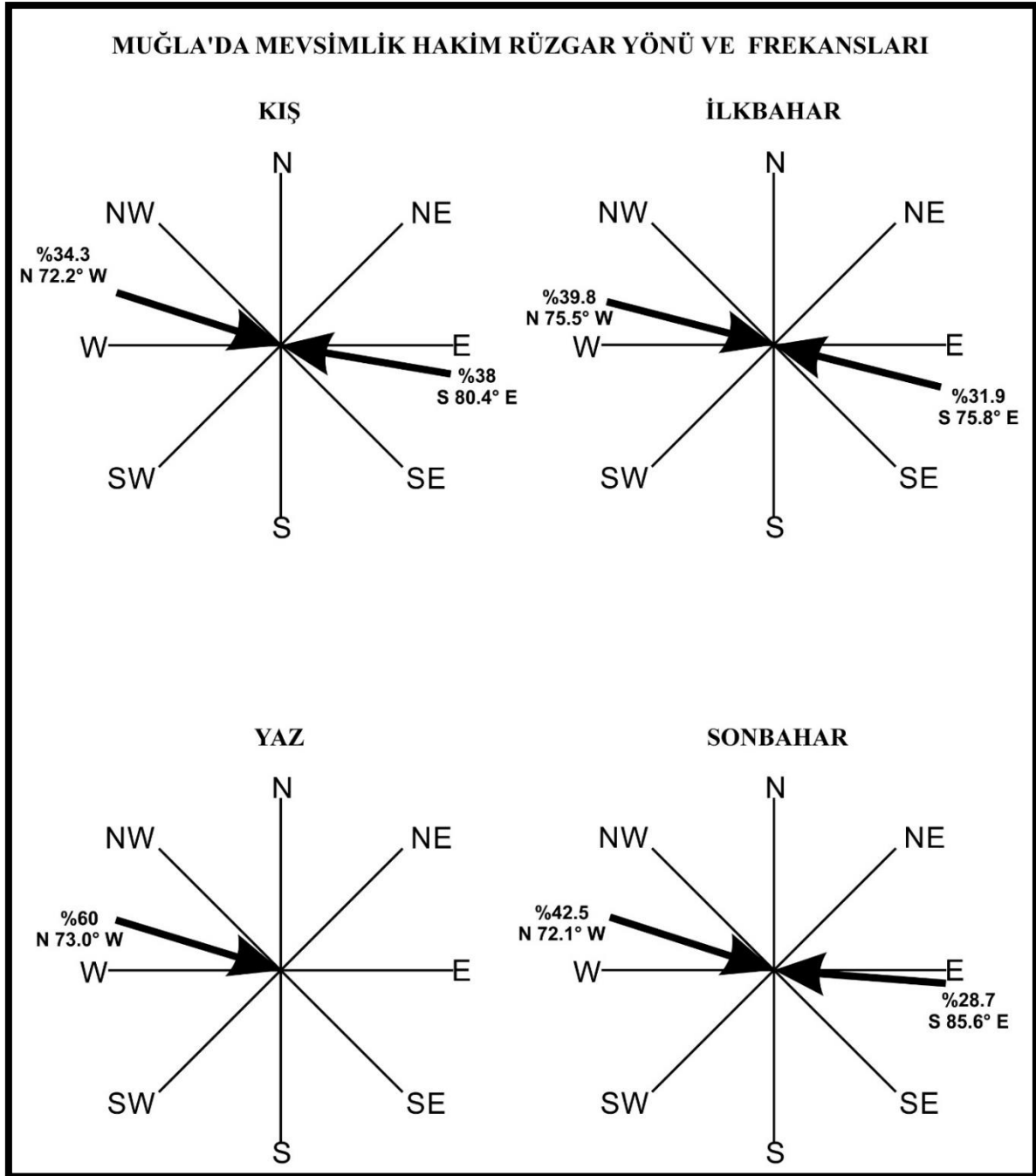
Şekil 1.23. Erinç Formülüne Göre Sahadaki İstasyonlarda Kurak-Nemli Aylar

1.4.3 Rüzgârlar

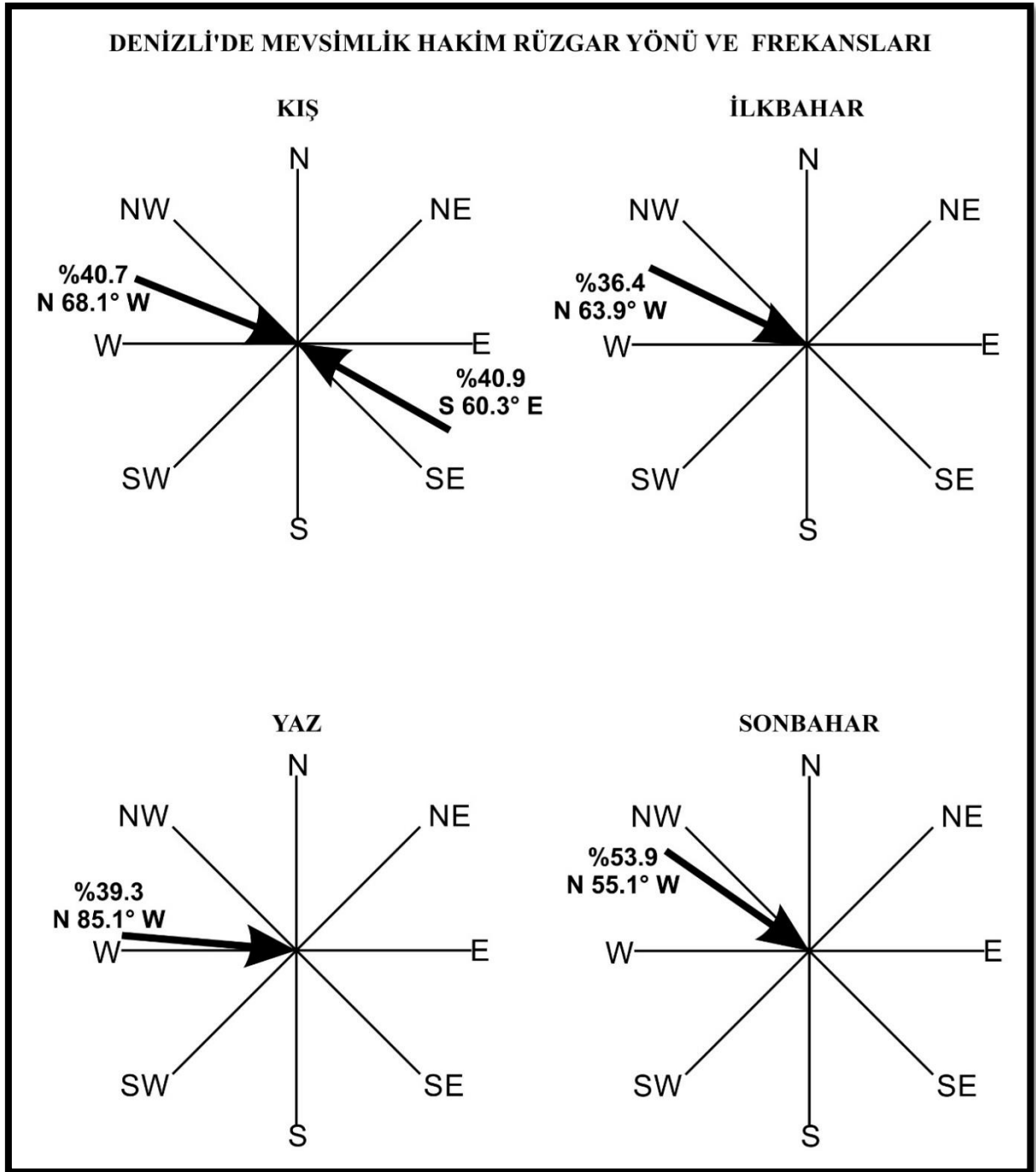
Muhtelif sıcaklıktaki hava kütleleri, geldikleri yönlerle göre, bir yerin sıcaklığı üzerine pozitif yahut negatif bir tesir yapar (Ardel vd., 1969). Araştırma sahasının çevresi yüksek kütlelerce sarılmış vaziyettir. Güneyde Gölgediğ, batıda Madranbaba dağları doğuda ise Akdağ kütlesi tarafından kuşatılır. Kuzeye doğru akarak Büyük Menderes nehrine bağlanan Akçay bu kütle içerisinde hareket ederek sahayı drene eder. Büyük Menderese katılan diğer akarsular gibi Akçay nehri de vadisini genel itibarıyla kuzeybatı-güneydoğu yönlü açmıştır. Bu sebeple rüzgâr verilerinin elde edildiği Muğla ve Denizli istasyonları arasındaki mesafeye rağmen benzer yıllık frekanslar ve yönler sergilemektedirler. Bu da sahanın rüzgâr durumunu yansıtabilirliklerini arttırmaktadır. Rüzgârların esme sayılarını yani frekanslarını, bize rüzgâr rasatları verir (Ardel vd., 1969: 109). Rüzgârın bitki yaşamı açısından pozitif yahut negatif tesiri vardır. Transpirasyonu artırmak, bitkilerin dal, yaprak ve yeni sürgünlerinin kırılması gibi muhtelif mekanik zararlar vererek olumsuz etkide bulunur. Aynı zamanda bitki polenleri ve tohumları etrafa dağıtmak konusunda da son derece önemli ve bitki yaşamı açısından hayati bir fonksiyon olan üremeyi ve yayılmayı gerçekleştirerek pozitif etkide bulunur (Avcı, 1993-1996a: 203-204; Erinç, 1977). Rüzgârın dolaylı etkileri bitkiler üzerinde özellikle onların su ekonomilerini etkileyerek meydana gelmektedir (Erinç, 1977). Evapotranspirasyon değerleri oldukça yüksek olan inceleme sahasında rüzgârın tesiri de daha etkili olacaktır. Rüzgâr buharlaşma hızını artırarak bitkilerin terleme ile su kaybetmelerine sebep olmaktadır.

İnceleme sahasında mevsimlik rüzgâr yönleri ve frekansları arasında farklar mevcuttur. Fakat Denizli’de her mevsim için hâkim rüzgâr yönü daima NW dan eser bu yıllık rüzgârın yönü ile büyük bir uyum göstermektedir. Kış mevsiminde hakim rüzgarlar Muğla’da %38’i S 80.4° E den ve %34.3’ü N 72.2° W dan, Denizli’de de benzer şekilde %40.7’si N 68.1°W’dan ve %40.9’u S 60.3° E dan esmektedir. İlkbahar’da rüzgarların Muğla için %39.8’i N 75.5° W dan, %31.9’u S 75.8° E den eserken, Denizli için %36.4’ü N 63.9° W den esmektedir.

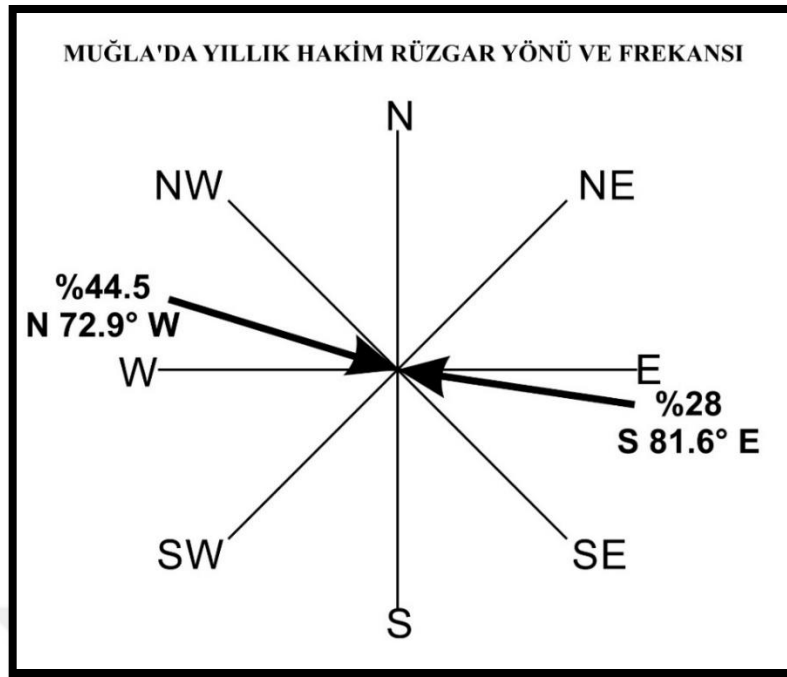
Yaz mevsiminde esen rüzgarların Muğla'da %60'ı N 73.0° W dan ve Denizli içinse %39.3'ü N 85.1° W dan esmektedir. Sonbaharda Muğla için esen rüzgarların %42.5'i N 72.1° W ve %28.7 S 85.6° E den, Denizli için %40'ı N 68.1° W den olmaktadır. Değerlendirildiğinde her mevsimde kuzey sektörlü rüzgârlar sahada etkili olmaktadır. Ancak özellikle Muğla'da güney sektörlü rüzgârlar da etkili olur (Şekil 1.22, 1.23).



Şekil 1.24. Muğla'da Mevsimlere Göre Hâkim Rüzgâr Yönü ve Frekansları

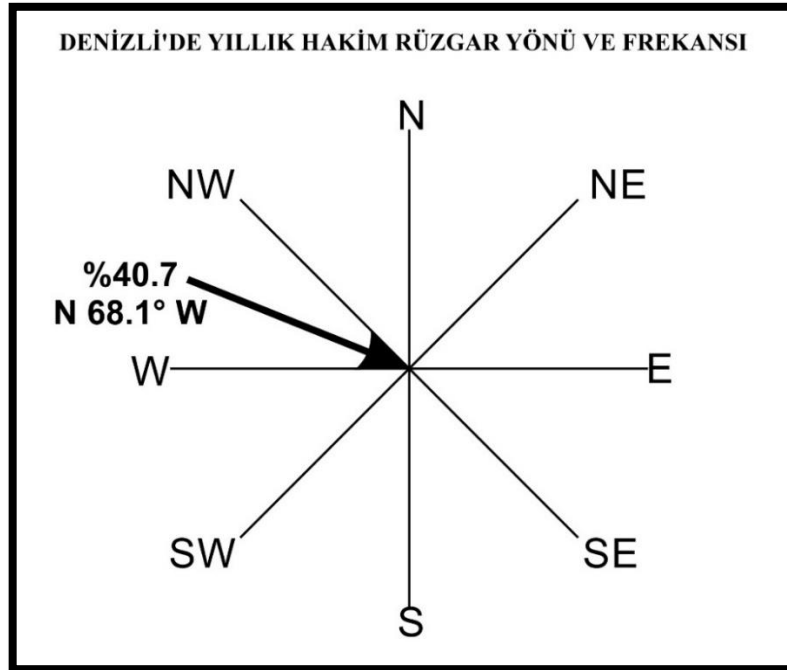


Şekil 1.25. Denizli’de Mevsimlere Göre Hâkim Rüzgâr Yönü ve Frekansları



Şekil 1.26. Muğla'da Hâkim Rüzgâr Yönü ve Frekansları

Muğla'da esen rüzgarların oransal olarak büyük bir çoğunluğu kuzeybatıdan esmektedir. Yani kuzey kökenli rüzgarlardır. Burada rüzgar yönleri daha çok topografyaya uygunluk gösterir. Özellikle yaz mevsiminde daha ziyade NW yönlü rüzgârlar hakim konumdadır. Denizli'de ilkbahar, yaz ve sonbahar mevsimlerinde olduğu gibi yıllık rüzgar frekansı da %40.7'si N 68.1° W yönlüdür (Şekil 1.24, 1.25).



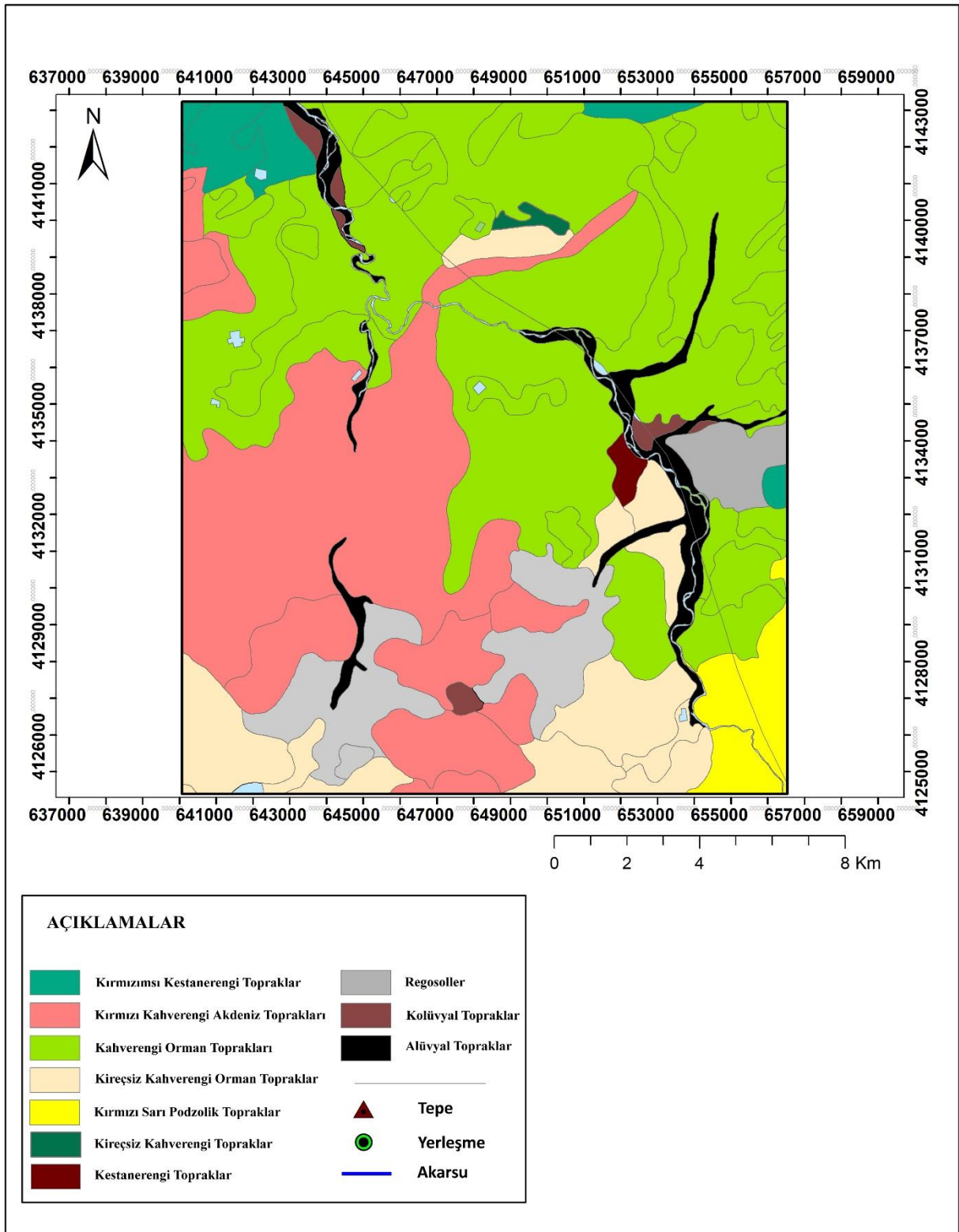
Şekil 1.27. Denizli'de Hâkim Rüzgâr Yönü ve Frekansları

1.5 Toprak Özellikleri

Bitkilerin büyük çoğunluğu ve bütün vejetasyon formasyonları için toprağın mevcudiyeti gerek tutunmak gerek beslenmek bakımından ilk şarttır. Besin kaynağı olarak toprağın oynadığı rol ise malumdur. Bitki hayatı için lazım olan bütün mineral tuzları topraktan kök hücreleri ile emilerek tedarik edilir (Erinç, 1977: 37). Toprak bitki hayatı açısından bu denli önemli olmakla birlikte iklim elemanlarının yaptığı etkinin yanında toprağın tesiri ikinci derecede önem arz eder (Erinç, 1977). Ancak toprak ile bitki örtüsünün yakın ilişkisinden dolayı bazı bitkilerin toprak özelliğini ortaya koyan bir gösterge olarak kullanıldıkları da bir gerçektir. Mesela yabani yonca ve sarıçam kumlu, eğrelti ve düğün çiçeği balçıkla ve killi, güzelavratotu kalkerli, süpürge çalısı kalkersiz ve ham humuslu toprakların gösterge bitkileridir. (Erinç, 1977: 37).

Toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri bitki hayatı üzerinde bir etki yapmaktadır. Toprağın fiziki ve kimyevi özellikleri de toprak oluşumunda etkili olan bir takım amillerin etkinliğinde belirlenmektedir. Tıpkı vejetasyon üzerinde iklimin tesiri ön plandayken aynı şekilde toprak oluşumunda da benzer şekilde büyük bir etkiye sahiptir. Jeomorfolojinin ve litolojinin yapmış olduğu nispeten daha az ve özel bir takım sahalarda kalmaktadır (Erinç, 1977: 38).

İnceleme sahasında farklı toprak tipleri yayılım göstermektedir. Toprakların oluşumunda farklı süreçler etkilidir. Bunların içerisinde iklimin baskın olarak oluşturduğu toprak tipleri vardır. Araştırma sahasında iklimin etkinliğinde oluşmuş olan büyük toprak grupları içerisinde, kırmızı kahverengi Akdeniz toprakları ile kahverengi orman toprakları en geniş yayılım alanına sahiptir. Toprakların oluşumunda toprağın hangi anakaya üzerinde oluştuğu da önemlidir.



Harita 1.11. Araştırma Sahasında Toprakların Dağılışı Haritası

Büyük toprak sınıflandırmasına göre sahanın büyük bir bölümüne Kahverengi orman toprakları hâkimdir ayrıca bir diğer büyük toprak grubunu da Kırmızı kahverengi Akdeniz toprakları oluşturur.

Kahverengi orman toprakları ülkemizde genel olarak orman örtüsünün bulunduğu alanlarda organik maddenin toprakta birikmesinden dolayı renk kahverengine doğru

dönüşmekte ve kahverenginde olan topraklar daha yaygın bir durum almaktadır. Farklı bölgelerde hüküm süren iklim şartlarına bağlı olarak muhtelif özellikler arz eden ve bazı araştırmacılara göre sayıları 10'un üzerinde olan kahverengi veya esmer orman toprakları mevcuttur. Bu toprakların teşekkülünde iklimin dışında ana materyal ve eğimde önemli rol oynamaktadır. Gerçekten eğimi fazla dolayısıyla aşınmanın aktif olduğu alanlarda toprak üzerinde ana kayanın etkisi kuvvetle hissedilmektedir ve bu nedenle de bu sahalardaki topraklar genç bir oluş veya doğuş safhası içerisinde olup genellikle B horizonundan mahrumdurlar. Ana materyalin kireç taşlarından ve andezitlerden ibaret olduğu kısımlarda toprak taşlı flišlerden ibaret olduğu alanda kumlu, killi-şistlerin egemen olduğu sahalarda ise killi ve killi-balçık bünyededir. Genel bir ifadeyle kahverengi veya esmer orman toprakları, kireç taşı dışındaki diğer ana materyaller üzerinde daha yaygındır (Atalay, 1989).

Kahverengi topraklar yıkanmaya uğradıklarında yani katyonların ve kilin A horizonundan yıkanarak B horizonunda birikmesiyle toprak solgun-esmer rengi almakta, daha ileri bir safhada yıkanma olduğunda boz-esmer orman toprağına dönüşmektedir. Yıkanma zonunda toprak reaksiyonu şiddetli asit karakterde olması halinde kil fraksiyonu bir yandan taşınıp birikirken diğer yandan da tahrip olmaktadır. Bu gelişim safhasında podzolleşmiş boz-esmer orman toprağı oluşmaktadır. Kilin taşınıp birikmediğı sadece katyonların biriktiğı topraklarda ise podzolleşme olayı söz konusudur. Bu topraklar hem serin-soğuk bölgelerde ibreli ormanlar altında hem de anakayanın etkisine bağlı olarak yayvan yapraklı ormanlarda kuvarsit, serisit, şist anakayaları üzerinde yayılış göstermektedir (Atalay, 1989).

Orman örtüsü altında gelişen bu topraklar, ormanların yayılış alanı bulduğu eğimli sahalarda yayılış gösterdiklerinden olgun bir profil göstermekten uzaktırl. Bu yüzden genellikle A ve C horizonlarından oluşmaktadırlar. Yarı-nemli sahalarda B horizonunda veya alt horizonunda karbonatların biriktiğı kireçli orman toprağı, yağış miktarının 600 mm'nin üzerinde olduğu yarı nemli-nemli alanlarda kireçsiz kahverengi orman toprakları görülmektedir. Jeoloji ve toprak örtüsü haritası kıyaslandığında, kahverengi orman topraklarının miyosen dönemi ayrılmamış karasal kırıntılı litolojinin bulunduğu sahada geniş bir formasyon oluşturduğu ortaya çıkmaktadır (Atalay, 1989).

Araştırma sahası içerisinde Akçay'ın doğusunda kalan alanda ve Akçay ile Mortuma çayının birleştiğı yerde kuzeye doğru Esençay civarında yaygındırlar. Ayrıca bu kısım inceleme sahasının batısından görece daha alçaktır. İlginç bir şekilde araştırma sahasının orta kesimini teşkil eden Kırmızı (1049 m) ve Kırmızı kaya (1104 m) tepelerin oluşturduğu yüksek kütleyi hemen hemen K-N yönlü ayırcak şekilde yerleştirilecek bir eksenle kestiğimizde doğuda kalan

bölümün kahverengi orman toprakları ve batıda kalan kesiminin ise kırmızı kahverengi Akdeniz toprakları tarafından örtüldüğü sonucuna ulaşılmaktadır (Harita 1.11).

Kırmızı kahverengi Akdeniz toprakları sahanın ikinci en büyük toprak grubunu oluşturmaktadır. Kırmızı (1049 m) ve Kırmızıyaya (1104 m) tepelerin oluşturduğu yüksek kütlelerin doğusunda Mortuma çayının çevresinde, Kuzluk ve Bozyer yerleşmelerinin güneyinde ve Karabalçık tepe (995 m) ile Dikmen tepenin (1013 m) bulunduğu alanda yayılış göstermektedir.

Bu topraklar aşağı yukarı bütün Akdeniz bölgesinde görülür. Çeşitli bileşimli kireç taşı, kil, konglomera, ultrabazik-ultramafik (peridotit-serpantin) ve metamorfik şistler üzerinde yayılış gösterir. En iyi gelişmesini kireçtaşları üzerinde gerçekleştirir. Ancak sahadaki yayılışını kireçtaşı üzerinde değil, oligosen yaşlı kırıntılı karasal malzemenin üzerinde yapmaktadır. Bu sahada konglomeralar geniş yayılış alanına sahiptirler. Bu saha inceleme alanını batı yarısını oluşturmaktadır. Daha nemli ve görece daha yüksek bir alanı meydana getirir. Akdeniz iklimi altında meydana gelen bu topraklar, yıllık ortalama 14°C sıcaklık ve 500 mm yağışın gerçekleştiği, kızılçam, kızılçamların tahrip edildiği alanlardaki maki vejetasyonun hâkim olduğu alanlarda yayılış gösterir (Atalay, 1989).

Sahanın güneyinde parçalı olarak iki sahada görülen mesozoik dönemi peridotit kayalardan müteşekkil olan sahalarda ise daha çok kireçsiz kahverengi orman toprakları yaygındır. Bu topraklar Mortuma çayı ve Akçay'ın araştırma sahasına giriş yaptığı noktalara rast gelmektedir. Yine kızılçam ormanı altında yayılış göstermektedir.

Akçay ve Mortuma çayının yataklarını genişlettikleri noktalarda ise alüvyal topraklar yayılış göstermektedir. Aynı zamanda jeolojik açıdan bu alanlar Kuaterner yaşlı birimler üzerinde gelişmiştir.

1.5. Beşeri Coğrafya Özellikleri

İnsan bitki toplulukları üzerinde etkili olan başlıca faktörlerden biridir. Bu etkiler çok eski zamanlardan beri, ilk insanın ortaya çıkışından bu yana devam edegelmiş olmakla beraber son zamanlarda artan nüfus ve genişleyen faaliyetler neticesinde bilhassa şiddetlenmiştir (Erinç,1977: 76). Araştırma sahasında da beşeri faaliyetlerin etkileri bariz bir şekilde görülmektedir. Özellikle belli faaliyet alanları inceleme alanında bitki örtüsü üzerinde tesir etmektedir. Nüfusu yüksek olmayan bir yer olması doğal bitki örtüsünün büyük bir bölümünün korunabilmesini sağlamıştır. Ancak eğim ve toprak şartlarının el verdiği sahalarda beşeri müdahalenin etkisi açıktır.

İnsan bitki örtüsüne doğrudan veya dolaylı birçok tesirde bulunabilir. Bunlar faydalı bitkilerin alanlarını genişletmek, onları rakiplerine ve hayvanlara karşı korumak, tabii bitki örtüsünü ortadan kaldırarak yerine maksada ve ihtiyaca daha uygun olanları tesis etmek, seleksiyon yolu ile türleri ıslah etmek veya yeni varyeteler meydana getirmek gibi müdahalelerdir (Erinç, 1977: 76). Bu gibi etkilerin sonucunda bitki örtüsü asli özelliklerini yitirmeye başlar ve değişir.

Beşeri müdahalenin etkisi nüfus arttıkça faaliyetler farklılaştıkça çoğalır. Araştırma sahası bu konuda bitki örtüsünün lehine bir gelişme göstermiştir.

Muğla'nın yerleşim tarihi oldukça eskilere dayanmaktadır. Ancak inceleme sahası bu denli eski bir yerleşim tarihine sahip değildir. Bölge antik dönemde Karya bölgesinde kalmaktaydı (Strabon, 2000). Osmanlı döneminde de Menteşe sancağı sınırları içerisinde kalmaktaydı. Günümüzde Muğla il sınırı içerisinde kalmaktadır. Ancak inceleme sahası nüfus açısından büyük bir yerleşme meydana getirememiştir. Günümüzde büyük yerleşmelerin hiç birisinin toplam nüfusu 1000 kişiyi geçmez (Tablo 1.18).

Tablo 1.18. Araştırma sahasında bulunan belli başlı yerleşmelerin 2007-2012 yılları arası nüfusları (TÜİK, 2017)

Yerleşme Adı/Yıllar	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Bozyer	281	308	304	290	279	273
Esençay	745	753	731	665	611	544
Günlüce	345	358	347	332	331	326
Çakmak	209	221	219	210	219	213
Fadıl	313	303	302	281	275	255
Gazeller	486	533	515	508	491	493
Muratlar	684	674	656	633	611	593
Yemişendere	494	484	488	461	460	455
Yörükoğlu	521	542	544	527	531	512

Burada yaşayan nüfus geçimlerini tarım ve hayvancılıktan sağlamaktadır. Araştırma sahasında tarım arazilerinin dağılışı ile eğim arasında bir ilişki söz konusudur. Eğim değerlerinin 0-10° olduğu hemen hemen çoğu yer tarım arazilerine dönüştürülmüştür.

Sahada tarım ve hayvancılık yapılmaktadır. Tütün ekimi oldukça yaygındır. Tarım alanları genellikle kahverengi orman topraklarının dağılışı ile uygunluk gösterir. Kahverengi orman toprakları orman örtüsü altında oluşan ve genellikle eğimin fazla olduğu yerlerde görülen topraklardır. Toprak bölümünde bahsedildiği gibi B horizonundan yoksun olan bu topraklar da tütün yetiştirilir (Fotoğraf 1.4). Tütün yetiştirme şartları açısından seçici bir bitki değildir. Bu sebeple dünyanın pek çok yerinde muhtelif topraklar üzerinde yetişebilir (Bulut, 2006). Bahçecilikte gelişme göstermiştir. Kale biberi olarak adlandırılan yerel bir ürün bahçelerde

ekilmekte ve civar yerleşmelerin pazarlarında satılmaktadır. Yetiştirilen ürünler çoğunlukla satılmak üzere üretici tarafından Muğla ve Kale'ye götürülmektedir. Bunun haricinde küçükbaş hayvancılık yapılmaktadır. Özellikle keçi yetiştiriciliği yapılır. Yetiştirilen hayvanlar genellikle kurban bayramı döneminde pazara çıkartılır.



Fotoğraf 1.4. Esençay'da Yetiştirilen Tütün Fideleri.

İnceleme sahasında Muğla-Denizli karayolu ulaşım açısından en önemli unsuru meydana getirmektedir. Mahalleleri birbirlerine ve mahalleleri ana yola bağlayan tali yolların hemen hemen hepsi stabilize yol karakterindedir. Muğla Orman Bölge Müdürlüğü'nün orman planlaması ve idaresi için açtığı yollar da sahanın mevcut ulaşım ağını oluşturmaktadır.

Tarımsal ürünler tütün, buğday, zeytin ve pazarlarda satılan bahçe ürünlerinden oluşmaktadır. Sahada tarım ürünlerinin ekim alanlarının dağılışı da ilgi çekicidir. Buğday ekimi genellikle Akçay nehrine yakın eğimin azaldığı, toprak kalınlığının görece arttığı ve suya ulaşımın kolaylaştığı sahalarda gerçekleştirilirken, tütün ekim alanları genellikle orman içerisinde daha önce tarım amaçlı açılan bölümlerde gerçekleştirilir.

Tarım alanları sadece orman açarak elde edilmemiştir. Aynı zamanda Akçay'ın yatağının genişlediği noktalarda insanlar yatak içerisine setler inşa ederek yatağı kendi

kullanımlarına tahsis etmişlerdir. Drene edilen bu alanlarda tarımsal üretim yapılmaktadır (Fotoğraf 1.5).



Fotoğraf 1.5. Akçay'ın Yatağı İçerisinde Alan Kazanmak İçin Yapılan Bir Set

İnceleme sahasında sınırlı bir şekilde yayılış gösteren riperyan toplulukları bu tür müdahaleler alansal olarak daha da küçülmelerine sebebiyet vermektedir (Fotoğraf 1.6).



Fotoğraf 1.6. Akçay'ın Yatağında Riperyan Birliklerin Bulunduğu Alandan İtibaren Başlayan Bir Zeytinlik

Bitki örtüsü üzerinde etkisi büyük olan bir diğer faaliyet ise hayvancılıktır. Özellikle küçükbaş hayvancılık yaygındır. Ormancılık faaliyetleriyle aşırı ve izinsiz otlatmanın önüne geçilmeye çalışılmıştır. Özellikle kesim alanlarında kesimden sonra doğal vejetasyonun kendini yeniden oluşturması amacıyla hayvan otlatmasına izin verilmemektedir. Ancak otlatmanın yapıldığı yerlerde hayvancılık ile bitki örtüsü arasında bir etkileşim vuku bulmaktadır. Bitkilerin morfolojik özellikleri hayvan müdahalesi sonucunda değişmektedir (Fotoğraf 1.7).



Fotoğraf 1.7. Bozyer Mevkiinde Keçi Otlatması

Bölgede bitkiler ile alakalı mitolojik inanışlar vardır. Bu inanışlar özellikle İbrahim peygamberin zamanına dayanmaktadır (Önal, 2013;55). Söz edilen kaynakta İbrahim peygamberin yakılması için ateş için odun toplanırken, peygamberin yakılmasına razı olmayan ağaçların oldukları söylenir. Ancak ateşte yanmayı kabul eden ağaçların ise peygamberden beddua aldığından bahsedilir. (a) Çalı, İbrahim peygamberin yakılması hikayesinde yer alan bitkilerden biridir. Ateşte odun olmayı kabul eden çalı peygamber tarafından genç yaşta kesilince bir daha tellenme diye beddua edilince kısa kalmasının sebebi yerel halk tarafından buna bağlanmıştır. (b) Çam, rivayete göre İbrahim peygamberi ne kadar yakmak isteseler de bir türlü yakamamışlar. Birçok ağaç ateşte odun olmayı reddetmesine rağmen çam ağacı yanmayı kabul etmiş. Başının kesilmesiyle birlikte bir daha yeşermemesi konusunda peygamber tarafından beddua aldığına inanılmaktadır. Bitkilerin sahip oldukları morfolojik özellikleri insanları etkilemişlerdir. Bunun sonucunda da belli bir takım gözlemlenen özellikler inançlar ile birleştirilerek açıklanmaya çalışılmaktadır. Çalının kısa bir yapıya sahip olması ve boylanmaması bölge halkı tarafından açıklanırken inançları ile birleştirilmiş ve bir sonuca bağlanmıştır. Aynı olay çam ağacı içinde geçerlidir. Tepesi kesildikten sonra yeniden yeşermesinin zorluğundan dolayı ağaca böylesi bir görev yüklenmiş ve açıklanmaya

alışılmıştır. *Myrtus communis* (mersin) içinde benzer bir durum sahada gözlemlenmiştir (Fotoğraf 1.8). Bölgedeki mezarları süsleyen bu bitki türü güzel kokusu yüzünden mezarlıklara dikildiği söylenir.



Fotoğraf 1.8. Metinde Söz Edilen Sarıklı Mezar Taşı ve *Myrtus ommunis*

İKİNCİ BÖLÜM

BULGULAR

2.1 Sahanın İklimi-Bitki Örtüsü

İklim sahanın bitki örtüsünün karakterini tayin eden en önemli faktördür. Sahanın iklimi Akdeniz iklimidir. Sıcaklıkların yıl boyunca yüksek olması, günlük, aylık ve yıllık ortalamaların hiçbir zaman 0°C'nin altına düşmemesi iklimin belirgin özelliklerindendir.

2.1.1. Sıcaklık-Bitki Örtüsü

Araştırma sahasının sıcaklıkları bitki örtüsü açısından olumlu özellikler sergilemektedir (Tablo 1.1). Sıcaklık ortalamalarının en soğuk ayda dahi 5°C'in altına düşmemiş olması bunun önemli göstergesidir. Ancak sıcaklıklar yaz aylarında artmakta bunu takiben de evapotranspirasyon değeri de artmaktadır (Harita 1.6, 1.7, 1.8). Bitki örtüsü de sıcaklık özelliklerine göre yüksek sıcaklık değerlerine uygun olarak oluşmuştur. Sahanın hakim bitki formasyonu kızılçam ormanlarıdır. Kızılçamlar sıcaklıkların yıl boyunca yüksek seyrettiği Akdeniz ikliminin karakteristik bitki türleridir. Yükselti arttıkça sıcaklıkların düşmesi ile birlikte 1100 m'den sonra kızılçam yerini karaçama bırakmaktadır.

Türkiye ortalamalarına göre sahanın vejetasyon dönemi uzundur (Tablo 1.2). Mevsimlik ve yıllık donlu gün sayıları da düşüktür (Tablo 1.3). Bu sayı vejetasyon dönemi içerisinde daha da düşük seyreder. Araştırma sahasındaki donlu günlerin aylık durumu ile ortalama düşük sıcaklıklar ele alındığı zaman yılın hiçbir ayında sıcaklıkların eksi derecelere düşmediği görülmektedir (Tablo 1.4 ve 1.5).

30°C'nin üzerinde ölçülen sıcaklar kritik sıcaklıklar olarak ifade edilmiştir. Bu değerlerin oranı yüksektir. Evapotranspirasyonu artırması, özellikle yaz aylarında bu değerlerin yüksek olması bitki hayatı açısından negatif tesir yapmaktadır (Tablo 1.6, 1.7). Aynı zamanda ölçülen bu değerlerin vejetasyon döneminin ortasına tekabül etmesi bitki hayatı için zorlaştııcıdır (Tablo 1.8). Çünkü bu aylarda yağış miktarı minimuma inmektedir (Tablo 1.9).

2.1.2 Yağış-Bitki Örtüsü

İnceleme sahası yıllık ortalama yağışlar açısından şanslıdır. Türkiye ortalamalarına göre yağış miktarı oldukça yüksektir. Ancak yağışın yıl içerisine dağılışı açısından aynı özellikleri göstermemektedir (Tablo 1.9). Arazinin doğusunda kalan saha denizel etkiden uzaklaştığı için az miktarda yağış alır. Karasallık derecesi batıdan doğuya doğru hareket ettikçe artmaktadır. Bu yağış miktarı ile ters orantı yapar (Harita 1.10). Yağışın her yıl aynı oranda

düşmediği de bir gerçektir. 1957-2014 yılları arasındaki rasatların analiz edilmesi ile bu ortaya konulmuştur (Şekil 1.5). Aynı yıllar arasında meydana gelen dalgalanmalar da dikkat çekicidir (Şekil 1.6, 1.7). Yağışlar belli dönemlerde ortalamanın altına düşmekte ve zaman zamanda üzerinde seyretmektedir. Ortalama üzerinde 3 ve altında 3 periyod gerçekleşmiştir. Yağış miktarının yıldan yıla bu denli dalgalanması araştırma sahasının denizel etkiye tam olarak açık olmaması ve karasal iklim özellikleri de göstermesinden ileri gelir.

Yağışın mevsimlere dağılışı da dengesizdir. Kış mevsimi hemen hemen yağışın yarısının gerçekleştiği aralığı meydana getirir. Bu dönemde düşen yağıştan bitkiler tam anlamıyla faydalanamazlar. Ancak toprakta tutulabildiği ölçüde bu yağışları kullanılabilir. Sıcaklık açısından olumlu özellikleri olan saha yağış açısından aynı özellikleri göstermez.

İklim elemanlarından yağış bitki türlerinin yaşamları açısından asıl sınırlayıcı faktörü meydana getirir. Sıcaklık bitki örtüsünün karakterini tayin ederken yağış bitki türlerinin hayatını sınırlandıran sahadaki kompozisyonu belirleyen unsurudur. Kuraklığa tahammülü olmayan türlerin sahada yaşam alanı bulmaları mümkün olmamaktadır. Ya da belli özel şartlar sergileyen sahalar da sınırlı bir alanda yaşam alanı bulmaktadırlar.

İnceleme sahasında nispi nem miktarı yüksektir. Ortalama nisbi nem miktarı hiçbir zaman %40'ın altına düşmemiştir. Terleme yolu ile bünyelerindeki suyu kaybeden bitkiler için nem miktarının yüksek olması terleme ile ters orantı yapacağından olumludur (Tablo 1.11).

İnceleme sahasında meydana gelen yağış karakteri normal yağışlardır (Tablo 1.12). Yağışların Muğla için %86.9'u, Denizli için % 96.2 'si kabul edilen normal yağış aralığındadır. Şiddetli yağışların oranı Muğla için %13.1, Denizli için %3.8'dir. Gerçekte yağışların normal karakterde olmaları bitkilerin onlardan faydalanabilmeleri açısından önemlidir. Şiddetli yağışlar kısa zamanda hızla düşerler bitkilerin kullanımı için gerekli süre sağlanamaz ve bitki gerekli ölçüde bu sudan faydalanamaz.

Thorntwaite iklim tasnifine göre, vejetasyon dönemi içerisinde Muğla'da 5 ay Denizli'de 6 ay kurak geçmektedir. Bitki örtüsünün dağılışının, yağış şartlarının etkinliğinde olan Akdeniz iklimi altında oluşacak bitki örtüsü de ancak bu kuraklığa tahammül edebilen türlerden meydana gelmek zorundadır. Muğla'nın su bilançosu B3B'2s2b'3'tür (Muğla üçüncü dereceden nemli, ikinci dereceden mezotermal Yaz mevsiminde çok kuvvetli su noksanı olan ve denizel şartlara yakın iklim tipine girer). Denizli'nin su bilançosu C1B'3s2b'3 (kurak ve az nemli, üçüncü dereceden mezotermal Kış mevsiminde çok kuvvetli su fazlası olan ve deniz etkisine kısmen açık iklim tipine girer).

2.2 Sahanın Orografik Özellikleri ve Bitki Örtüsü

2.2.1 Yükselti-Bitki Örtüsü

Araştırma sahasında en yüksek nokta 1180 m yüksekliğe sahip Hatop Tepe'dir. En alçak nokta ise Akçay nehri yatağı içinde talveg çizgisi üzerinde bulunur ve yer yer değişmekle birlikte 390 m kadar alçalmaktadır. Yani muhtelif alanlarda 790 m'ye varan bir yükselti meydana getirmektedir. Sahanın en yüksek noktası bitki yetişmesi için yeterli sıcaklık ve yağış özelliklerini göstermektedir. Sahanın tamamının yükseltisi orman formasyonu oluşumuna engel teşkil etmemektedir (Harita 1.1). Ancak Hatop tepe civarında kızılçam ormanları yerini kızılçam-karaçam ve karaçam ormanlarına bırakır. Bu yükseltinin formasyonu oluşturan hakim türe olan etkisidir. Ancak buna rağmen vejetasyonun karakterinde bir değişme meydana gelmemiştir.

Yükselti, dolaylı olarak yağış ve sıcaklık dinamikleri üzerinde etkilidir. Yükselti arttıkça sıcaklıkla arasında ters, yağış ile doğrudan orantı kurulur. Yükselti arttıkça düşük sıcaklığa ve dona karşı tahammülü olmayan türler yaşam alanı bulamaz ve belirli yükselti değerleri arasında yayılış gösterirler.

Bu da vejetasyonun karakterini değiştirmezken vejetasyonu meydana getiren bitki türlerinin saha içerisindeki dağılışında etkili olur. Tezin üçüncü bölümü olan bitki örtüsünün dağılışı kısmında yükseltinin meydana getirdiği değişiklik açıkça anlatılmıştır araziden çıkarılan kesitler (Şekil 3.1, 3.2, 3.3, 3.4) bunun görsel ifadesini sunmaktadır. Örneğin *Arbutus andrachne* (Sandal), 900 m civarında sahada yayılış gösterirken *Spartium junceum* (katırtırnağı) bu yükseltilere çıkamamıştır.

Oluşturulan bitki kesitleri tam olarak yükselti ile bitki örtüsü arasındaki anlamlı ilişkiyi ortaya koymaktadır (Şekil 3.1, 3.2, 3.3, 3.4).

2.2.2 Eğim-Bitki Örtüsü

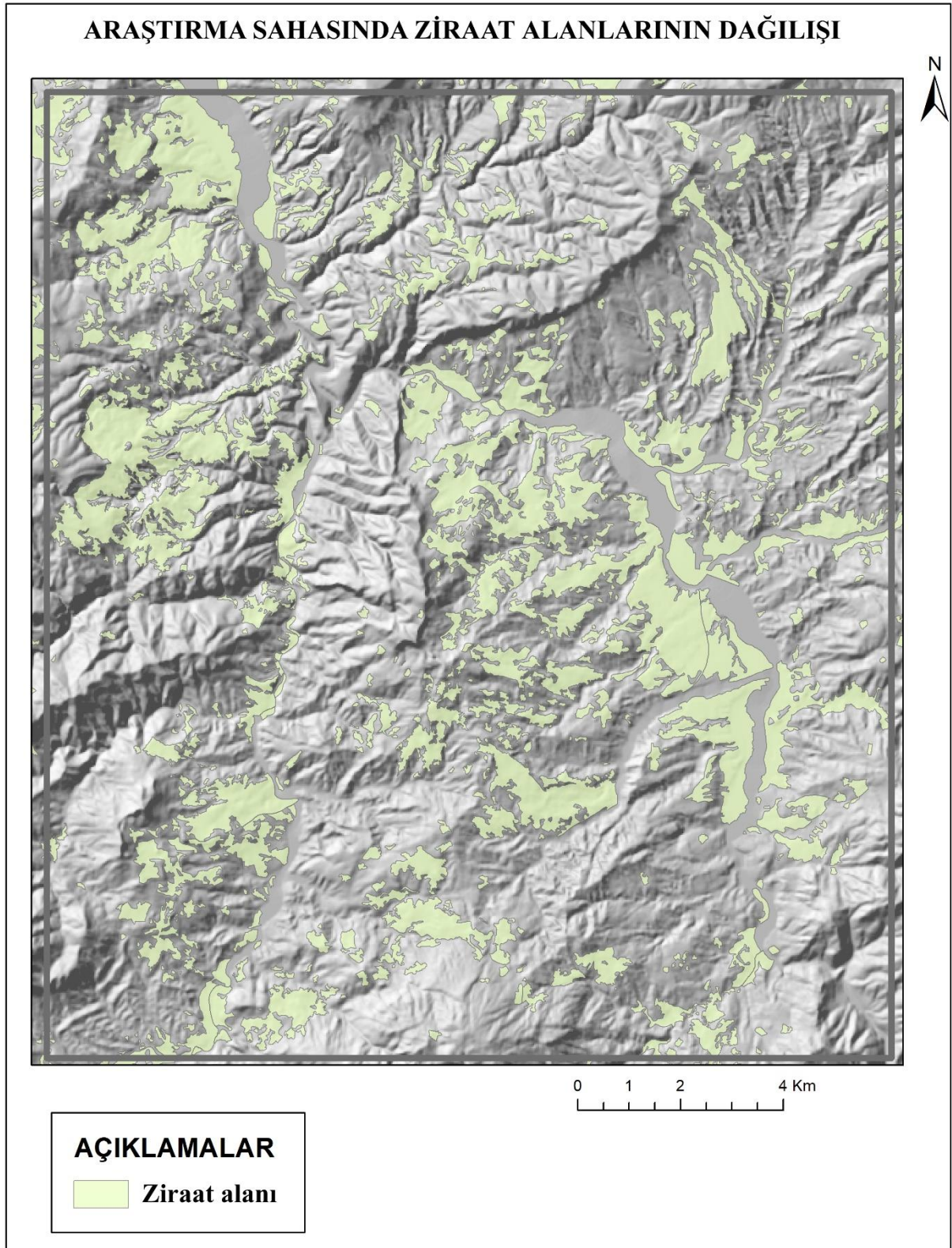
Tıpkı diğer orografik amiller gibi eğiminde bitki örtüsüne olan etkisi dolaylıdır. Sahanın eğim haritası incelendiğinde eğimin 0-10° arasında olduğu yerlerin tarım alanı olarak kullanıldığı görülmektedir. Bu bir tesadüf değildir. Eğimin bu denli yüksek olduğu bir sahada düz alanların bu şekilde değerlendirilmeleri çok normaldir. Tabi olarak bitki örtüsü eğimin az olduğu alanlarda ortadan kaldırılmıştır. Bunun sahadaki kütle hareketlerini de tetiklediği bir gerçektir (Harita 1.6). Heyalan haritası ve eğim haritası karşılaştırıldığında eğimin az olduğu sahalarda heyelan faaliyetlerinin daha fazla olduğu görülmektedir. Bu şaşırtıcı bir bulgudur. Litoloji haritası incelendiği zaman heyelan faaliyetlerinin sık görüldüğü alanların Oligosen yaşlı karasal kırıntılı malzemenin yaygın olduğu kesimde yoğunlaştığı görülür. Buradan yola

ıkarak bu birim ile heyelanlar arasında bir ilişki kurulabilirdi (Harita1.5). Ancak heyelan faaliyetinin yoğun olarak görüldüğü sahanın aynı zamanda tarımsal faaliyetinde en çok olduğu alan olması (Harita 2.1) ve vejetasyon tahribinin en yoğun olduğu alan olması sebebiyle bu ilişki karmaşık bir hal almaktadır (Harita 3.1). Aynı zamanda eğim değerlerinin en yüksek olduğu kesimlerde Oligosen birimleri üzerinde bulunması bize eğim ile heyelanlar arasındaki ilişki hakkında bilgi vermektedir. Buradaki beşeri müdahale sonucu arazinin ormansızlaştırılması heyelanları asıl tetikleyen unsuru meydana getirmektedir.

Bitki örtüsünün en yoğun olduğu ve parçalanmanın en az olduğu alanlarında eğim derecesinin 20-40° arasında olan yerlerde görülür.

Eğim derecesi azaldıkça bitki örtüsünün alansal dağılışı küçülmüş, parçalanma oranı artmıştır. Bunun olmasındaki asıl sebep beşeri müdahalelerdir.





Harita 2.1 Ziraat Alanlarının Dağılışı

2.2.3 Bakı-Bitki Örtüsü

Bakı ile bitki örtüsü arasındaki ilişki diğer orografik amiller yanında biraz daha etkisiz kalmaktadır. Çünkü saha büyük kütleler ihtiva etmemektedir. Yine bakının etkisine yönelik bulgular arazide mevcuttur. Çıkarılan kesitlerde *Rosa canina* (kuşburnu) kuzey bakısı olan yamaçta 1000 m'nin üzerine kadar kendine yayılış alanı bulabilmektedir (Harita1.4). Güney bakısı olan yamaçlarda bu bitki türü toplanmamıştır (Şekil 3.1). *Pteridium aquilinum* (eğrelti) da benzer şekilde sadece kuzey bakısı olan yamaçlarda tespit edilmiştir.

2.3 Sahanın Hidrografya Özellikleri-Bitki Örtüsü

Sahanın hidrografya özellikleri ile bitki örtüsü arasındaki ilişkiler açısından elde edilen bulgular;

Akçay ve Mortuma çayı zaman zaman yataklarını genişleterek akmaktadırlar. Genişleyen bu yataklar bitki örtüsü açısından sahanın geri kalanından farklı olan bir yaşam alanı sunmaktadır. Alüvyal malzeme ile doldurulmuş ve eğim oranının 0-5° arasında olduğu bu yerlerde sahanın neredeyse tamamını oluşturan kuru orman formasyonunun ortadan kalktığını ve geniş yapraklı nemcil türlerden meydana gelen riperyan topluluklar bulunur. *Alnus orientalis* (kızılağaç) ve *Platanus orientalis* (çınar) hakimiyetinde bu topluluklar galeri şeklinde akarsu yatağını takip etmektedir (Fotoğraf 3.3). *Salix alba* (aksöğüt) bir diğer geniş yapraklı tür olarak riperyan ormanlarda yayılış gösterir. *P. orientalis* hariç tutulursa diğer nemcil ağaç türleri sadece akarsu kenarlarında bulunmaktadır. *P. brutia* (kızıлчаam) ormanları içerisinde sadece *P. orientalis*'in bir birlik kurduğu görülmektedir. Bu birlikler nemli vadi tabanlarında ve yamaçlarında genç vadi oluşumları içerisinde yerleşen cılız ve mevsimlik derelerin bulunduğu yüksek kesimlerde ancak topluluk oluşturabilmişlerdir.

2.4 Sahanın Litolojik Özellikleri-Bitki Örtüsü

Sahanın litolojik özellikleri ile bitki örtüsü üzerine doğrudan bir etki bulunmamaktadır. Ancak iklim haricindeki ekolojik özellikler gibi dolaylı bir tesir söz konusudur. Birçok farklı litolojik birimin bulunması bitki örtüsünün oluşturduğu formasyonda veya bitki örtüsünün karakterinde bir değişiklik meydana getirmemektedir. Ancak anakayanın toprak üzerine yaptığı tesir ve kütle hareketleri bitki örtüsünde bir takım ilişkiler meydana getirmektedir. Anakayanın yüzeylendiği alanlarda ağaç formundaki bitkiler toprağa tutunamamakta ve yerlerini daha az seçici türlere bırakmaktadırlar (Fotoğraf 3.4). Sahanın hakim bitki örtüsü kızılçam ormanlarıdır. İkincil olarak çalı formasyonu gelmektedir. Çalı formasyonunun arazideki varlığı beşeri müdahale sonucudur. Bunun haricinde bitki örtüsü hemen hemen bütünüyle kuru orman

formasyonundan müteşekkildir (Harita 3.1). Litolojik birimlerin değişmesi bu kaideyi değiştirmemektedir.

2.5 Sahanın Toprak Özellikleri-Bitki Örtüsü

Sahada iki büyük toprak grubu en büyük alanı kaplamaktadır. Kırmızı kahverengi Akdeniz toprakları ile kahverengi orman toprakları bunlardan ikisidir. İklimin etkinliğinde meydana gelen topraklar sahada yıllık ortalama yağışın dağılışı ile uyum halindedir (Harita 1.11, 1.12). Yağış miktarının en yüksek olduğu alanlarda Kırmızı kahverengi Akdeniz toprakları yayılış gösterir. Ziraat alanlarının çok önemli bir bölümü Kahverengi orman toprakları üzerinde yayılış göstermektedir. Eğim oranı Kahverengi orman topraklarının kapladığı saha üzerinde daha azdır (Harita 1.3, 2.1). Kırmızı kahverengi Akdeniz toprakları eğimin fazla olduğu ve orman örtüsünün daha yoğun olduğu sahalarda dağılış göstermiştir.

2.6 Sahanın Beşeri Coğrafya Özellikleri-Bitki Örtüsü

Tarım ve hayvancılığın ortama doğrudan etkileri mevcuttur. Kızılçam ormanları ile kaplı olan araştırma sahası büyük ölçüde tarım alanları tarafından parçalanmaya uğratılmıştır. Sahanın yüz ölçümüne göre oldukça büyük bir alan tarım arazilerine ayrılmıştır. Bu doğrudan bitki örtüsünün alansal değişimine sebebiyet vermektedir. Bitki örtüsünü parçalayarak dağılış üzerine de etki yapmaktadır. Tarım alanı açmak için orman alanları kullanılmıştır. Bu sahanın jeomorfolojisini de etkilemektedir. Bitki örtüsünden yoksun olan alanlarda kütle hareketleri daha aktif olmaktadır. Kırmızı ve Kırmızı-kaya tepelerin bulunduğu sahada bu olay teşekkül etmektedir. Kütlenin batı bölümünde kütle hareketi yaşanmazken, doğusunda eski ve yeni kütle hareketlerine rastlanmaktadır. Söz konusu bölgede ziraat alanlarının ve yerleşmelerinde yoğunluk olarak daha çok doğu kesiminde bulunduğunu söylemek gerekir. Bunun doğrudan sahanın ormansızlaştırılması ile alakası vardır (Harita 1.5). Bitki örtüsünün dağılış haritasında da sahadaki ormansızlaştırma görülmektedir. Heyelanlar ile doğal bitki örtüsünden yoksun saha birbirleri ile örtüşmektedir.

Bitki örtüsü ve yollar arasında doğrudan bir etkileşim söz konusu olmaktadır. Yekpare bir orman vejetasyonu sık bir ulaşım ağı ile bölünebilir. Sahada yol kenarlarında özellikle ışık isteği yüksek olan bitkilerin yayılış gösterdiklerini görmekteyiz.

İnsanlar ve bitkiler arasındaki ilişkiler oldukça komplike şartlar altında meydana gelmişlerdir. Bitkilerin kullanım alanı oldukça geniştir. Barında ihtiyacından, görsel sanatlara kadar pek çok alanda bitkiler kullanılmaktadır. Orman ürünleri olarak ağaçların kullanımı ilk sırada yer almaktadır. İşletme tamamen Orman Bölge Müdürlüklerine bağlı İşletme

müdürlükleri bünyesindeki İşletme şefliklerinde gerçekleştirilmektedir. Meşcere alanlarına ayrılmış olan bölmelerde gerekli kesim uygulaması yapılmaktadır.

Bölge halkı tıbbi amaçla doğadan *Ecbalium elaterium* (Eşek hıyarı) toplanmaktadır. Çok yıllık sarıçiçekli ve otsu bir bitkidir. Meyvelerinin özü müşhil olarak kullanılmaktadır. (Baytop, 2007)

7. örnekleme alanı içinde (Bozyer mevki) kızılçam (*Pinus brutia*) ormanında rastlanılan eski bir mezarlıktaki *M. communis* türü tüm araştırma sahası içerisinde sadece bir lokasyonlu olan tek türdür. Başka hiçbir yerde bu türün örneğine rastlanılmamıştır. İnanişâ göre ölü bedenleri gömdükten sonra mersin mezarların üzerlerine dikilirmiş bunun kokuyu engelleyeceği ve cesetin rahatsız edilmeyeceğine inanılmıştır. Bir başka inanişâ göre de bu bitkinin mezar üzerinde rüzgârla birlikte sallandıkça ölünün günahlarını dökeceğine inanılmıştır. Bunlar aromatik bitkinin insanları etkilediği ve insan faktörü ile farklı alanlara yayılış gösterdiği söylenebilir.

Tarım ve hayvancılığın bitki örtüsü ile ilişkisi bitki morfolojisi açısından değerlendirilirse özellikle hayvancılığın doğrudan bitki türleri üzerinde bir etkisi olduğu gözlemlenmiştir. Tarımın bitki örtüsüne olan etkisi daha çok alansal parçalanma ve türlerinin yayılış alanlarının daralması şeklinde olmaktadır.

Akarsu yatağı içerisine inşa edilen setler özellikle riperyan türlerin yayılış alanlarını kısıtlamaktadır. Yatak içerisine bu tarz müdahalelerin olmadığı Mortuma çayında riperyan orman toplulukları daha iyi bir şekilde gelişme göstermişlerdir (Fotoğraf 1.5).

Belli başlı türler üzerinde morfolojik bir takım bozukluklar meydana gelmiştir. Sahada en yaygın olarak bulunan *Pinus brutia* (kızılçam), *Quercus coccifera* (kermez meşesi) ve *Crataegus orientalis* (alıç) doğal olmayan yollarla farklı morfolojiler geliştirmişlerdir. Özellikle hayvan otlatmanın serbest olduğu bölgelerde farklı morfolojiye sahip türlere rastlanılmıştır. Sahada küçükbaş hayvancılık yaygındır. Özellikle keçi yetiştiriciliği yapılmaktadır. Keçiler ise özellikle ağaçların ulaşabildikleri dallarındaki taze filizler ile beslenmekten hoşlanırlar. Her vejetasyon döneminde patlayan tomurcuklardan fırlayan sürgünler devamlı keçiler tarafından tüketildiklerinden bitkiler boylanamamaktadırlar. Bodur olarak kalan bitkilerin ağaç formunda olsa bile çok gövdeli bir yapı aldığı görülmüştür. Özellikle ağaç formu haricinde doğal olarak çalı formu göstermeyen *P. brutia* bile çok gövdeli bir yapı göstermektedir (Fotoğraf 2.1).



Fotoğraf 2.1. Keçiler Tarafından Tüketilen *Crataegus orientalis* ve Çok Gövdeli Bodur *Pinus brutia* Türleri

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

BİTKİ ÖRTÜSÜNÜN DAĞILIŞI

3.1 Bitki Örtüsünün Dağılışı

Araştırma sahası daha önce bitki örtüsü üzerinde herhangi bir çalışmaya konu olmamıştır. Yapılan çalışmada bitki örtüsünün ekolojik özellikleri ilk bölümde izah edilmiştir. Tüm ekolojik faktörler değerlendirildikten sonra bitki örtüsünün dağılışı üzerinde etkili olan unsurlar ortaya konulmuştur. Çalışma sahası orman yetişmesi bakımından oldukça olumlu iklim özelliklerine sahiptir. Vegetasyon süresi boyunca sıcaklıklar bitki yaşamını kolaylaştıran özellikler sergilemektedir. Akdeniz ikliminin karakteristik özelliği olarak bitki yaşamı üzerinde etkili olan iklim elemanı yağıştır. Yağışların dönemsel olarak kış aylarında düşmesi ve bu aylarda vegetasyon devresinin dışında kalması bitki türlerinin bu yağıştan yararlanamaması anlamına gelmektedir. Bu yüzden sahanın orman örtüsünün karakteri kuru ormanlardır. Sahanın genelinde *Pinus brutia* (kızılçam) ile temsil edilen orman örtüsü ancak nemli vadi tabanlarında nemcil türler tarafından temsil edilmektedir. Sahanın engebelilik ve yarıma derecesi oldukça yüksektir. Bu yüzden yeni vadi oluşumları ve genç vadilerin varlığı da söz konusudur. Bu vadiler yılın büyük bir bölümünde akıştan yoksundur. Ancak yine de susuzluğa tahammülü düşük olan türlerin yaşamlarını desteklemektedirler. Nemcil türler ancak Akçay vadisinin tabanında, yamaçlarında ve Mortuma çayının vadi tabanında ve yamaçlarında riperyan ormanlar şeklinde bir örtü oluşturabilmektedirler. Riperyan ormanlarda yayılış gösteren türler; *Platanus orintalis* (Çınar), *Alnus orientalis* (kızılağaç), *Styrax officinalis* (tesbih ağacı), *Tamarix* sp. (ılgın), *Salix alba* (söğüt), *Spartium junceum* (katırtırnağı), *Liquidambar orientalis* (sığla ağacı), *Pistacia terebinthus* (menengiç) ve *Rubus sanctus* (böğürtlen), türleridir.

Akdeniz Bölgesi, ekolojik bölge açısından Toros Dağlarının Akdeniz'e bakan kesimleri Akdeniz Bölgesi ve Göller Yöresi ile Teke Yarımadası'nın iç kesimleri Akdeniz Geçiş Bölgesi içerisinde yer alır (Atalay ve Mortan, 2011).

Sahada yayılış gösteren ağaç türlerinden *Liquidambar orientalis* (sığla ağacı) endemiktir. Günlük veya sığla ağacı olarak bilinen *L. orientalis*, Türkiye'nin güneybatısında Muğla, Aydın ve Antalya illerinde yayılış gösteren, Tersiyer'den kalma relik ve endemik bir ağaç türüdür (Ketenoglu vd., 2014). Günlük ağacı sahanın ikliminin tanımlaması açısından önemli bir rol oynayabilir. Konum olarak Akdeniz bölgesi ve Ege bölgesi sınırında kalan araştırma sahası, Akdeniz ikliminin karakteristik özelliklerini yansıtmaktadır. Bunun yanında

topografya özellikleri ve toprak şartları da dağılışı açısından farklı ortamlar meydana getirmektedirler. Belirlenen bitki formasyonları, orman formasyonu ve çalı formasyonudur.

İnceleme sahasının her hangi bir noktasında doğal olarak step formasyonunun dağılışına rastlanmamaktadır. Yağış ve sıcaklık özelliklerine göre araştırılan sahanın bitki örtüsü orman formasyonu için oldukça uygundur. Ülkemizde birkaç lokasyon haricinde (Konya-Karapınar, Tuz Gölü ve çevresi, Iğdır Dilucu ovası ve güneydoğu Anadolu’da Suruç ve Ceylanpınar arasında kalan saha) tüm Türkiye’nin iklim özellikleri orman formasyonunun yetişmesi için uygundur (Avcı, 2013). İnceleme sahasının ekolojik şartlarının ortaya konmasında kullanılan Muğla ve Denizli meteoroloji istasyonlarından elde edilen verilerin analizi sonucunda her iki istasyonda da yağış oranının doğal step sahalarının oluşması için gereken yağış miktarından fazla olduğuna ulaşılmıştır⁸.

⁸ Yeryüzünde ekolojik koşulların ve vejetasyon devresinin uygun olduğu alanlarda ağaç yetişir. Bununla beraber, özellikle yağışın az olması ve yüksek sıcaklık koşullarının ortaya çıkardığı yüksek buharlaşma düzeyleri bazen ağacın yetişmesini mümkün kılmaz. Belirli zamanlarda yağın yağışa veya toprakta bulunan suya bağlı olarak bu alanlarda ot formasyonları ortaya çıkar. Orta kuşakta özellikle ilkbahar yağışlarına bağlı olarak gelişen ve yaz mevsimindeki yağış azlığı ile yüksek buharlaşmanın getirdiği zor koşullara dayanamayıp ortadan kalkan ot formasyonu step ya da bozkır adıyla bilinir. Step ya da bozkır sahaları, orta enlemlerin yarı kurak iklimi ile karakterize olur. Yıllık yağış miktarları çoğunlukla 250-300 mm’yi aşmaz. (Avcı, 2013))

AKÇAYIN YUKARI ÇIĞIRININ BİTKİ ÖRTÜSÜNÜN DAĞILIŞI



AÇIKLAMALAR

ORMAN FORMASYONU

KURU ORMANLAR

Karaçam

Pinus nigra

Karaçam+Kızılçam

Pinus nigra

Pinus brutia

Kızılçam

Pinus brutia

Kızılçam+Karaçam

Pinus brutia

Pinus nigra

Geniş yapraklılar

Quercus sp.

Olea europaea

KARİŞİK ORMANLAR

Meşe+Kızılçam

Quercus cerris

Quercus infectoria

Quercus ithaburensis

Quercus coccifera

Quercus coccifera

Sığla+Kızılçam

Liquidambar orientalis

Pinus brutia

Kızılçam+Geniş Yapraklılar

Pinus brutia

Pinus brutia

Pinus brutia

RİPERYAN ORMANLAR

Riperyan orman

Platanus orientalis

Alnus orientalis

Salix alba

Liquidambar orientalis

ÇALI FORMASYONU

Çalı formasyonu

Arbutus andrachne

Asparagus acutifolius

Cercis siliquastrum

Cistus creticus

Cistus salvifolius

Cotinus coggygria

Colutea melanocalyx

Crataegus monogyna

Crataegus orientalis

Juniperus oxycedrus

Nerium oleander

Olea europaea

Phillyrea latifolia

Pistacia terebinthus

Pyrus amygdaliformis

Quercus coccifera

Quercus cerris

Quercus cerris

Quercus cerris

Quercus cerris

Quercus ithaburensis

Quercus infectoria

Rhus coriaria

Rosa canina

Spartium junceum

Styrax officinalis

Vitex agnus-castus

Emirhan BERBEROĞLU, 2017

Harita 3.1. Akçay'ın Yukarı Çığırının Bitki Örtüsünün Dağılışı Haritası

3.2. Bitki Formasyonları

3.2.1 Orman Formasyonu

İnceleme sahasında arazi örtüsü büyük ölçüde ormanlarla kaplıdır (harita 7). Yakın geçmişinde bu sahanın daima Orman örtüsü ile kaplı olduğunu söylemek gerekir. Yapılan palinolojik çalışmalar ışığında elde edilen paleovejetasyon verilerinin anazili socunuda son 12 bin yıllık periyot içerisinde paleovejetasyon haritaları oluşturulmuştur. Aytuğ & Görcelioğlu (1993)'nın yapmış olduğu Anadolu bitki örtüsünün Geç Kuaterner'deki gelişimini ortaya koyan çalışmada meydana getirilmiş haritalarda açıkça sahanın orman örtüsü ile kaplı olduğu ortaya konulmuştur. Orman örtüsü haricinde ziraat için ayrılmış alanlar arazi örtüsü içerisinde dikkat çekmektedir. Bitki örtüsünün tahrip edildiği alanlarda çok geniş alanlar kaplamamakla birlikte maki formasyonunun yayılış göstermektedir. Orman formasyonu her yerde mükemmel gelişim göstermemiştir. Çünkü sahada aktif olarak yürütülen ormancılık faaliyetleri ve zaman zaman çıkan yangınlar bitki örtüsü üzerinde etkili olmaktadır. Kızılçam ormanlarında kapalılığın az olduğu alanlarda orman altı örtüsü de varlık gösterir. Maki formasyonunu oluşturan türler kızılçam ormanları altında da varlık göstermektedirler. Toprak örtüsünün yetersiz olduğu sahalarda ise küçük birlikler oluşturmaktadırlar.

Bölgedeki orman formasyonu, hâkim elemanlarını *Pinus brutia* (kızılçam), *P. nigra* (karaçam) gibi iğne yapraklı ağaçların meydana getirdiği kuru ormanlardır. Ancak en geniş yayılış alanına kızılçam ormanları sahiptir. Kızılçam 1-1200 m'ler arasında Anadolu'nun güneyi için baskın orman ağacıdır (Davis, 1965). İnceleme sahasındaki kızılçam ormanları Esençay'ın kuzeyinde daha alçak sahalardan başlayarak güneye doğru Kırmızı (1049 m) ve Kırmızı kaya (1104 m) tepelerinin kuzey ve güney yüzlerini kaplarlar. Hatop tepeye (1190 m) kadar bütün yüksek kütleleri kaplayarak kesintisiz bir şekilde hakim tür olarak ormanları meydana getirir. Akçam mahallesinin güneyine doğru gidildikçe yükseltiyle birlikte hakim tür de değişmektedir. Hatop tepenin kuzey yamaçları 900 m ye kadar kızılçam ormanları ve 1000 m kadar kızılçam-karaçam karışık ormanları ile kaplanmıştır. Zirve ise karaçam ormanları ile kaplıdır. Kızılçama oranla daha dar bir yayılış alanı gösteren karaçamın tek orman oluşturduğu saha burasıdır.

Kızılçam ormanlarının üst sınırını iklim şartları belirler (Şen, 1994). İnceleme sahasında maksimum yükselti 1200 m ye kadar çıkabildiğinden kızılçam ormanları için doğal bir sınır teşkil etmemektedir. *Pinus brutia* alt sınırı sahanın en alçak noktaları olan 400 m'lerden başlamaktadır. 1000 m'ye kadar da kesintisiz ormanlar oluşturmaktadırlar.

İnceleme sahasında yayvan yapraklı orman toplulukları *Quercus sp.* (meşe) türleri ile temsil edilmektedirler. Sahada çok dar bir alanda topluluk oluşturmışlardır. Akçay'ın

doğusunda İbik dağı (899 m) güney yamaçlarındaki derin vadi içerisinde meşe türleri ile kızılçamlar karışık ormanlar oluşturmaktadır. *Quercus ithaburensis* ssp. *macrolepis* (palamut meşesi) ve *Q. cerris* (saçlı meşe) hakim meşe türlerini oluşturmaktadırlar.

Riperyan ormanlar hariç tutulduğunda kızılçam ormanları içerisinde sadece *Platanus orientalis*'in (çınar) bir topluluk oluşturduğu görülmektedir. Bu birlikler nemli vadi tabanlarında ve yamaçlarında genç vadi oluşumları içerisinde yerleşen cılız ve mevsimlik derelerin bulunduğu yüksek kesimlerde ancak topluluk oluşturabilmişlerdir.



Fotoğraf 3.1. Hatop Tepe Çevresinde *Pinus nigra* (Karaçam) Ormanları



Fotoğraf 3.2. Hatop Tepede *Juniperus* sp. (Ardıç), *Pinus nigra* (Karaçam), Topluluğu



Fotoğraf 3.3. Mortuma Çayı Yatağında *Alnus orientalis* (Kızılağaç) ve *Platanus orientalis* (Çınar) Hakimiyetindeki Riperyan Orman Toplulukları

3.2.2 Çalı Formasyonu

Çalı formasyonunda bulunan bitki türleri orman formasyonuna oranla daha çeşitlidir. Kızılçam ormanlarının tahrip edilmesi sonucunda oluşan bir formasyon olduğu için, *Pinus brutia* türlerinin ortadan kalmasıyla birlikte baskıdan kurtulan orman altı türleri ışığa daha kolay ulaşım sağlamaktadırlar. *Spartium junceum* (katırtırnağı) gibi ışık bitkileri bu yüzden bu tarz tahrip sahalarında birlikler oluşturabilmektedirler. 12. Numune alanının bulunduğu saha (Bozyer mevki) tam olarak en geniş maki formasyonu yayılış sahasına denk gelmektedir. Çalı vejetasyonu sadece belli başlı alanlarda parçalar halinde yer almakta ve geniş bir yayılış alanına sahip olmamaktadır. Bozyer mevkiisinin güneydoğusunda en geniş yayılış alanını yapmakta ve hemen hemen 1000 m ye kadar maki elemanları yayılış göstermektedirler. Esençay'ın güneyinde taraçalı tarım yapılan yamaçlarda da maki formasyonu yayılış göstermektedir. Doğrudan orman örtüsünün tahrip edilmesi sonucunda ikincil bir formasyon olarak sahada yerini almaktadır. Çalı formasyonunun hâkim elemanını *Quercus coccifera* (kermez meşesi) oluşturmaktadır. Bunun yanında *Styrax officinalis* (tesbih çalısı), *Crataegus orientalis* (alıç),

Crataegus monogyna (yemişen), *Pyrus amygdaliformis* var. *amygdaliformis* (ahlat), *Spartium juncum* (katırtırnağı) ve *Genista acanthoclada* (kertikefen) yaygın maki elemanlarıdır. Akçay'ın yukarı çığırının bitki örtüsünün özellikleri daha ayrıntılı bir şekilde oluşturulan kesitler yardımı ile ortaya konulmuştur.



Fotoğraf 3.4. Hatop Tepenin Toprak Örtüsünün Zayıf Olduğu Kuzey Yamaçlarında *Styrax officinalis* (Tesbih Çalısı) Birliği



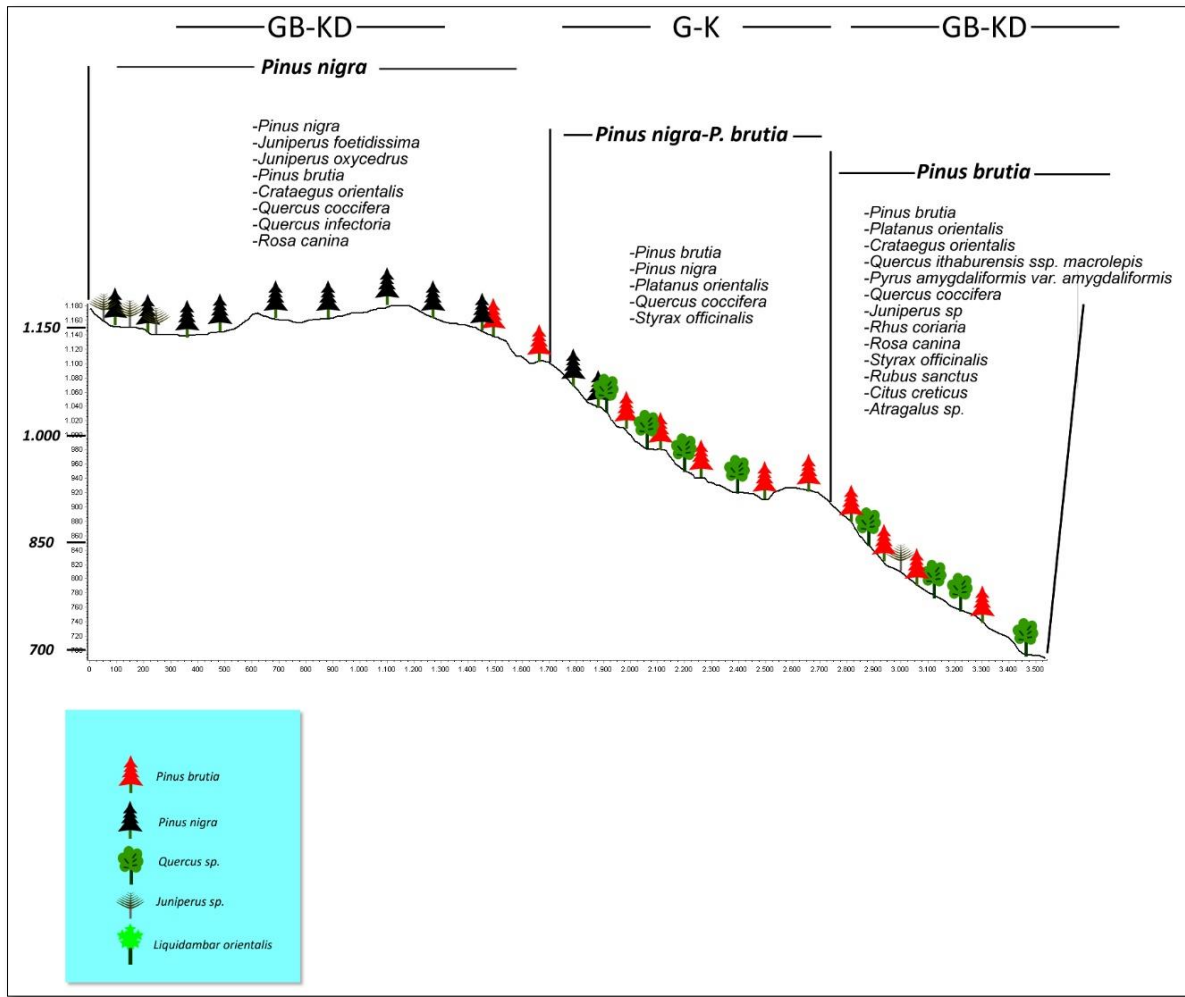
Fotoğraf 3.5. Kırmızı Tepenin Batı Yamaçlarında *Quercus coccifera* (Kermes Meşesi) Birliği

Hatop Tepe-Akçam Mahallesi Arası Bitki Kesiti

Bu kesit Hatop tepe ile Akçam mahallesi arasında yapılmıştır. Bakı kuzey yönlüdür. Bu saha arasında kalan sahada doğal bitki örtüsü kuru ormanlardır. Kuru ormanların tahrip edildiği sahalarda çalı formasyonu oluşmaktadır. Kuru ormanların hakim elemanları aşağı seviyelerde *Pinus brutia* (kızılçam), yukarı seviyelerde ise *P. nigra* (karaçam) türleri ile temsil edilmektedir. Yukarı seviyelerde 1100 m de karaçamların aralarına *Juniperus foetidissima* (kokar ardıç) ve *J. excelsa* (boylu ardıç) da katılmaktadır. 1000 m’de kızılçam ormanı başlamaktadır. Orman altındaki bitki örtüsü ise yükselti azaldıkça türce zenginleşmektedir. Zirveye yakın seviyelerde *Crataegus orientalis* (alıç) *Quercus coccifera* (kermes meşesi) *Quercus infectoria* (mazı meşesi) *Rosa canina* (kuşburnu) orman altındaki çalı katını oluşturmaktadır. Yükselti azaldıkça mevsimlik cılız derelerin oluşturduğu vadi içlerinde *Platanus orientalis* (çınar) kızılçamın hâkimiyetine sadece bu alanlarda son verir. Ayrıca orman altı çalı katına *Styrax officinalis* (tesbih çalısı) *Asparagus acutifolius* (tilkişen), *Astragalus* sp. (geven) de eklenmektedir. Ormanın sık ve kapalılığın fazla olduğu yerlerde orman altında oluşan çalı katından söz etmek mümkün değildir. Ancak tahribatın olduğu, toprak örtüsünden

yoksun alanların veya ana kayanın yüzeylendiği alanlarda çalı katı küçük birlikler halinde topluluklar oluşturmaktadır. Yükselti 1000 m'nin altında düştüğünde orman altı örtüsü de zenginleşmektedir. *Pyrus amygdaliformis* var. *amygdaliformis* (çöğür armutu) *Quercus ithaburensis* ssp. *macrolepis* (palamut meşesi), *Rhus coriaria* (sumak), *Rubus sanctus* (böğürtlen) *Cistus creticus* (laden) *Nerium oleander* (zakkum) da orman altında yerlerini alırlar.

Orman örtüsü altında yayılış alanı bulan bitkiler sadece odunsu türler değildir. *Euphorbia rigida* (sütleğen), *Lamium* sp. (ballıbaba), *Salvia* sp. (adaçayı), *Verbascum* sp. (sıgırkuyruğu), *Vicia villosa* (tüylü fiğ) gibi türler de otsu türleri meydana getirmektedirler. *E. rigida* (sütleğen) ve *V. villosa* (tüylü fiğ) sahanın büyük çoğunluğunda orman altında yaygın olarak bulunan otsu türleri oluşturmaktadır. Yükseltinin düşmesi ile birlikte *Cephalanthera epipactoides*, *Dracunculus vulgaris* (yılan bıçağı), *Pteridium aquilinum* (eğretili), *Trifolium* sp. (üçgül) *Trifolium repens* (beyaz yonca), gibi türlerde yayılış göstermektedir. Ancak bu türlerin yayılışı için biraz daha özel şartların olması gerekmektedir. Sahanın iklim özelliklerine bakıldığında kuru orman formasyonunun yayılışı için optimum şartlar sergilemektedir. Nemli vadi tabanlarında ve yamaçlarında nem isteği yüksek olan bu türlerin dağılış gösterdiğini söyleyebiliriz. Suya ulaşımın arttığı ölçüde tür sayısı da artmakta ve ikisi arasında doğru orantı meydana gelmektedir.



Şekil 3.1. Hatop Tepe-Akçam Mahallesi Arası Bitki Kesiti

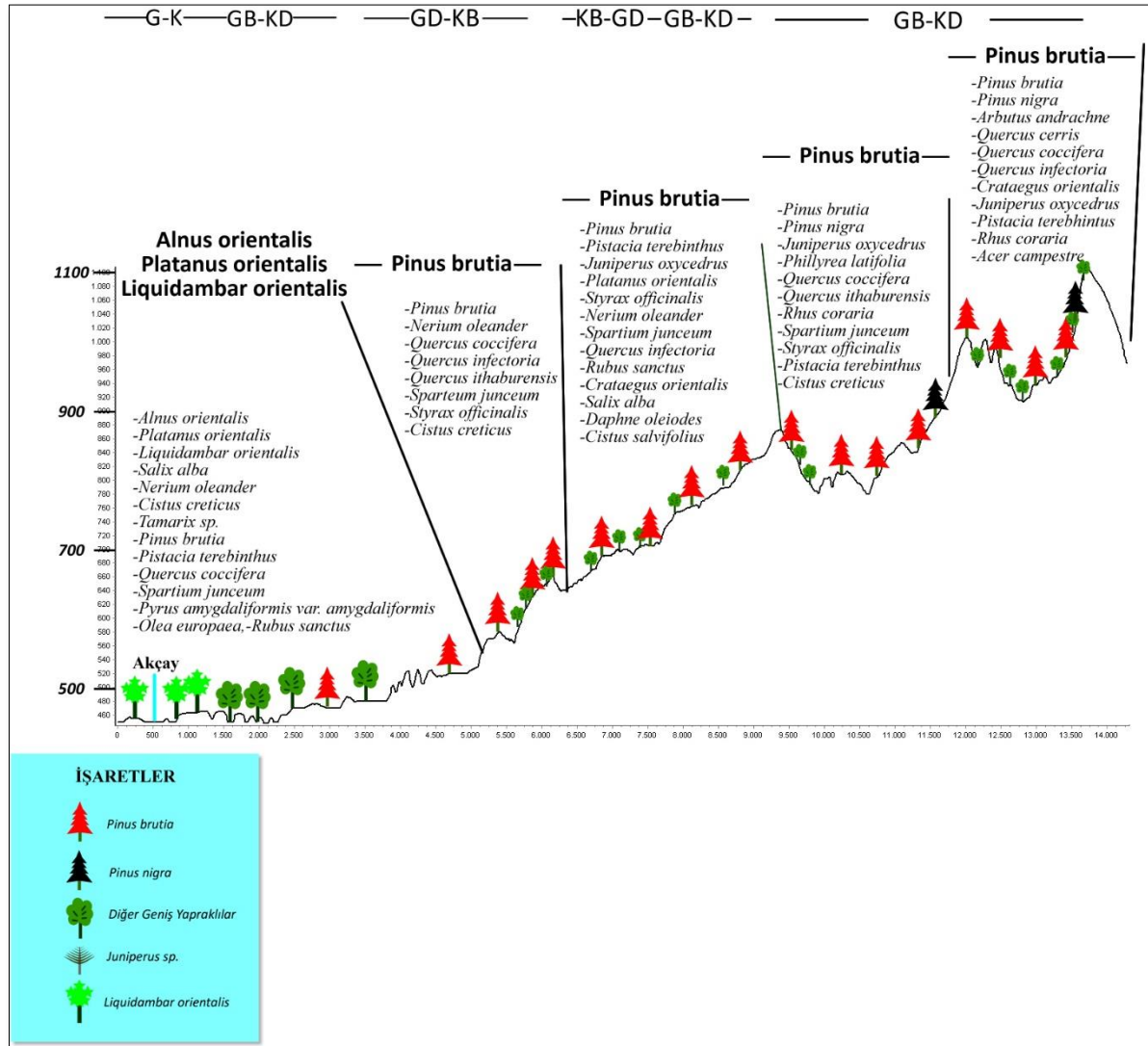
Yörükoğlu-Kırmızı tepe arası bitki kesiti

Sahanın ikinci kesiti Yörükoğlu ile Kırmızı tepe arasında kalan bölgede genel olarak G-K yönünde ilerlemekle birlikte alan örneklendirilirken GD-KB, GB-KD yönünde ilerlenmiş ve kesitler oluşturulmuştur. Örnekleme alanı Akçay vadisinden başlar ve Kırmızı tepenin zirvesinde son bulur. Alçak kesimlerde yani vadi tabanında ve yamaçlarında bulunan türlerin sahanın genel bitki örtüsünün karakterinden daha farklı olduğu bir gerçektir. Bunlar dağılış haritasında da belirtilmiş ve riperyan ormanlar olarak ele alınmışlardır. Bunu yapmaktaki asıl sebep ise bitki örtüsünün genel dağılışındaki bitki kompozisyonu ile olan kontrasttır. Orman formasyonunu meydana getiren türlere bakıldığında zaman tamamen geniş yapraklı ağaçlardan meydana geldiği görülmektedir. *Alnus orientalis* (doğu kızılığacı), *Platanus orientalis* (çınar), *Liquidambar orientalis* (sığla) bu sahadaki hâkim bitki türlerini oluşturmaktadır. Özellikle endemik *L. orientalis* (sığla) varlığı ile dikkat çekmektedir. Topluluklar içerisinde *Salix alba* (aksöğüt) bir başka türü riperyan türü oluşturmaktadır. Çok yaygın olmamakla birlikte *Pinus*

brutia'nın (kızılçam) da topluluk içerisinde varlığı bulunmaktadır. *Nerium oleander* (zakkum), *Cistus creticus* (laden), *Tamarix sp.* (ılgın), *Pistacia terebinthus* (menengiç), *Quercus coccifera* (kermez meşesi), *Spartium junceum* (katırtırnağı), *Pyrus amygdaliformis var. amygdaliformis* (çöğür armutu), *Olea europaea* (delice), *Rubus sanctus* (böğürtlen) sahadaki çalı türlerini oluşturmaktadır. Nemcil türler 450-500 m'ler arasında nemli vadi tabanını ve yamaçlarını takiben yayılış göstermektedirler. Yükseltiye bağlı olarak riperyan orman toplulukları yerini kuru orman formasyonuna bırakmaktadır. 500 m'den sonra doğrudan kızılçam ormanlarına geçilir. Bu geçiş tedrici bir şekilde olmamaktadır. Nemli dere yatakları boyunca imkan bulduğu ölçüde yükselti ile birlikte *Nerium oleander* (zakkum) kendine yayılış alanı bulur. *Q. coccifera* (kermez meşesi), *Q. infectoria* (mazı meşesi), *Q. ithaburensis ssp. macrolepis* (palamut meşesi), *Styrax officinalis* (tesbih çalısı), *Cistus salvifolius* (beyaz çiçekli laden), *Crataegus orientalis* (alıç), *Asparagus acutifolius* (tilkişen), *Astragalus sp.* (geven) türleri diğer çalı türlerini meydana getirmektedir. Kızılçam ormanları kesit alanının zirvesine (Kırmızı tepe) 1100 m'ye kadar kesintisiz bir şekilde devam etmektedir. Yükselti arttıkça sahaya yeni türler dahil olmaktadır. Sıcaklık istekleri bakımından farklılık gösteren türler yükseltiye göre ortaya çıkmaktadırlar. 700 m'lerden sonra *Daphne oleiodes* ve yükselti arttıkça 850 m'den sonra *Juniperus excelsa* (boylu ardıç) görülmeye başlar. *Phillyrea latifolia* (akçakesme), *Rhus coraria* (sumak), *Spartium junceum* (katırtırnağı), *Pistacia terebinthus* (menengiç), *Daphne gnoides* (sıyırcık), *Genista acanthoclada* (kertikefen) yükselti ile birlikte çalı katına dahil olmaktadır. Yol kenarlarında ve tarım alanı olarak ormandan açılan alanlarda orman altı türlerinin daha fazla yoğunlaştığını görmekteyiz. Orman katının altında ışık isteklerini karşılayamayan türler kızılçam ormanının tahrip edildiği beşeri müdahaleler sonucunda değişikliğe uğrayan ve ormansızlaştırılan çevrede daha yaygındırlar. Çünkü doğrudan ışığa ulaşım sağlayabildikleri bu alanları yayılış için tercih etmektedirler. 900-1000 m'ler arasında orman kompozisyonuna birkaç yeni tür daha katılmaktadır. *Arbutus andrachne* (sandal), *Quercus cerris* (saçlı meşe), *Acer campestre* (ova akçaağacı) kendilerine yüksek bölgede yaşam alanı seçen türlerdendir.

Ayrıca orman altında yayılış gösteren türlerde dikkat çekicidir. Akçay'ın nemli vadi tabanında *Anthemis sp.* (papatya), *Dracunculus vulgaris* (yılan bıçağı), *Euphorbia rigida* (sütleğen), *Papaver rhoeas* (gelincik), *Salvia sp.* (adaçayı) *Trifolium sp.* (üçgül) *Verbascum sp.* (sığırkuyruğu), *Vicia villosa* (tüylü fiğ) yayılış alanı bulmaktadır. Yükseldikçe otsu türlerin orman altındaki çeşitlerinde de farklılıklar görülmektedir. Orchidaceae (Salepgiller) familyasından olan *Cephalanthera epipactoides* türü sahada yayılış gösteren yaygın soğanlı bitkilerdendir. *Anacamptis pyramidalis* (sivrisalep), *Dracunculus vulgaris* (yılan bıçağı), *Malva*

neglecta (ebe gömeci), *Onosma sp.*(emzikotu) yüksek sahalarda yayılış gösteren tek yıllık ve çok yıllık otsu türleri meydana getirmektedir.



Şekil 3.2. Yörükoğlu-Kırmızı Tepe Arası Bitki Kesiti

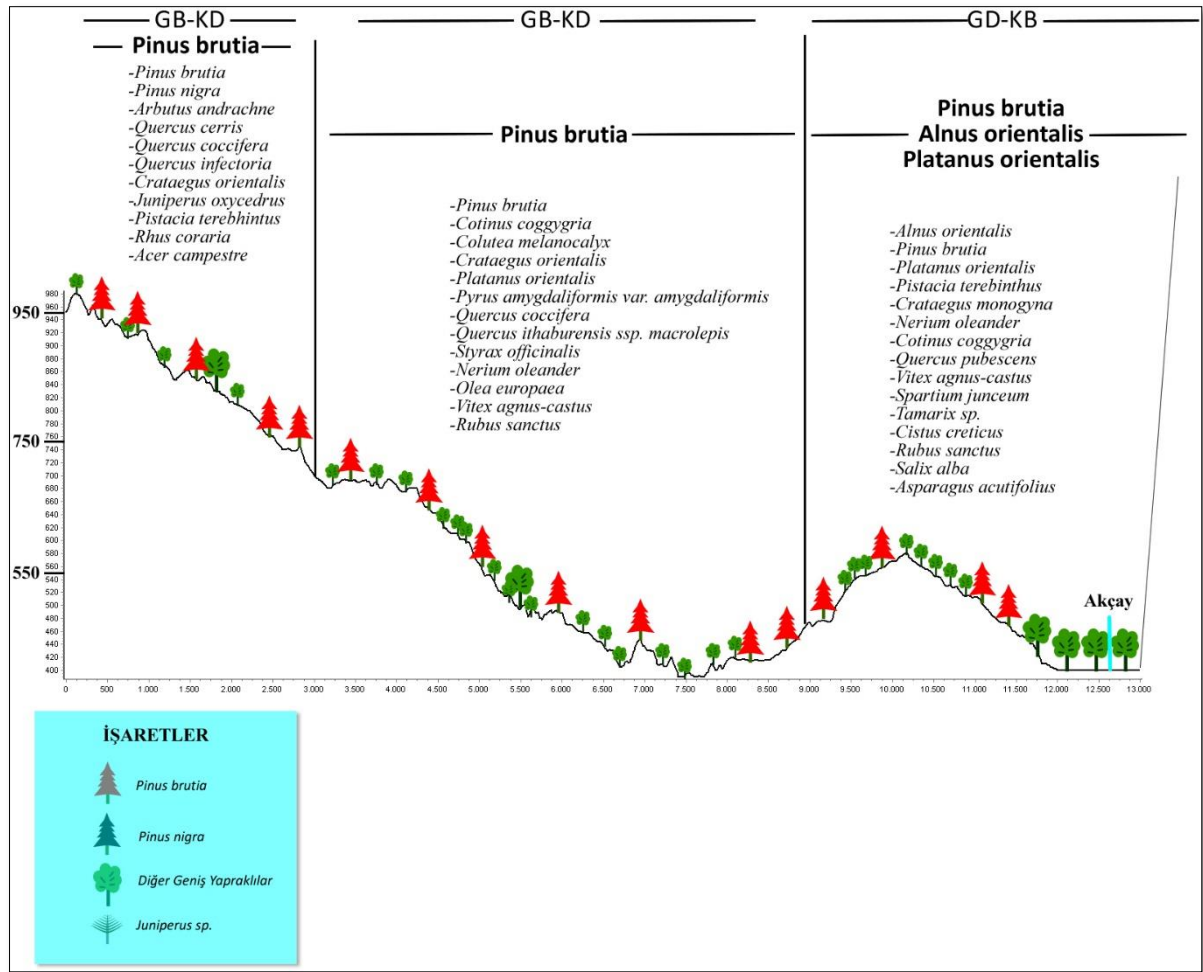
Kırmızı Tepe-Çullubükü arası bitki kesiti

Bu kesit Kırmızı tepe ve Akçay'ın yatağına çok yakın olan Çullubükü mevki arasında GB-KD ve GD-KB yönünde yapılmıştır. Kırmızı ve Kızılkaya tepelerinin bulunduğu kütlenin kuzeye bakan yamaçlarında örneklendirme gerçekleştirilmiştir. Kütlenin kuzey yüzünde bulunan türler ile güney yüzünde bulunan türler arasında farklılıklar meydana gelir. Burada tam olarak bakının etkisi görülmektedir. Örneğin, güney yamaçlarda 900 m'lere kadar çıkan *Spartium junceum* (katırtırnağı) kuzey yamaçlarda ancak 550 m yükseltiye kadar yayılış alanı bulur. Sahanın kuzey yüzü de güney yüzünde olduğu gibi Akçay nehrinin yatağına gelene kadar kuru orman karakteri göstermektedir. Kızılcım ormanları zirveden 470 m'ye kadar inmektedir. Buradan sonra nehir yatağında ve yamaçlarında nemcil türlerin yayılış gösterip topluluk

oluşturduğu riperyan orman birlikleri yer alır. Yükseltinin 750 m'nin altına düştüğü sahalarda *Cotinus coggygia* (boyacı sumacı), *Colutea melanocalyx* (patlangaç çalısı) araştırma sahasında ilk kez görülmüşlerdir. *Platanus orientalis* (çınar), *Pinus brutia* ormanları içerisinde birlik oluşturabilen tek geniş yapraklı ağaç türü olma özelliği göstermektedir. Riperyan türlerin oluşturdukları birlikler hariç tutulduğunda *P. orientalis* saha içerisinde suya ulaşabildiği ölçüde 1000 m'ye kadar yayılış alanı bulup birlik oluşturabilen tek türdür. *Pyrus amygdaliformis* var. *amygdaliformis* (çöğür armutu), *Quercus coccifera* (kermez meşesi), *Quercus ithaburensis* subsp. *macrolepis* (palamut meşesi), *Styrax officinalis* (tesbih çalısı), *Nerium oleander* (zakkum), *Olea europaea* (delice), *Vitex agnus-castus* (hayıt), *Rubus sanctus* (böğürtlen), *Astragalus* sp. (geven), *Cistus creticus* (laden), *Genista acanthoclada* (kertikefen) kütlenin kuzey yamaçlarında yayılış gösteren orman altı türlerini oluşturmakta ve tahrip sahalarında da çalı formasyonunu oluşturmaktadırlar. Özellikle *Q. coccifera*, *Q. ithaburensis* subsp. *macrolepis*, *S. officinalis* çalı formasyonu içerisinde hâkim türleri temsil etmektedirler.

Akçay'ın nehir yatağına inildiğinde kuru orman topluluğu sona erer ve *Alnus orientalis* (doğu kızılbaş) hâkimiyetinde riperyan orman toplulukları başlar. Bu topluluklar büyük alanlar kaplamamaktadırlar. Kapalılıkları ise düşüktür. Riperyan türlerin sık orman oluşturduğu topluluklar daha çok Mortuma çayının vadi tabanında dağılış göstermektedir. *A. orientalis* haricinde örnekleme alanında *P. orientalis*, *P. terebinthus*, *Crataegus monogyna* (yemişen), *N. oleander*, *C. coggygia*, *V. agnus-castus*, *S. junceum* ve *Tamarix* sp. (ılgın) yayılış gösteren türleri oluşturmaktadırlar.

Campanula sp. (çan çiçeği), *Dracunculus vulgaris* (yılan bıçağı), *Euphorbia rigida* (sütleşen), *Nepeta* sp. (kedinanesi), *Onosma* sp. (emzikotu), *Papaver rhoeas* (gelincik), *Thymus* sp. (kekik) *Trifolium* sp. (üçgül) nehir ekosistemi içerisinde yayılış gösteren otsu türleri meydana getirmektedir.



Şekil 3.3. Kırmızı Tepe-Çullubükü Arası Bitki Kesiti

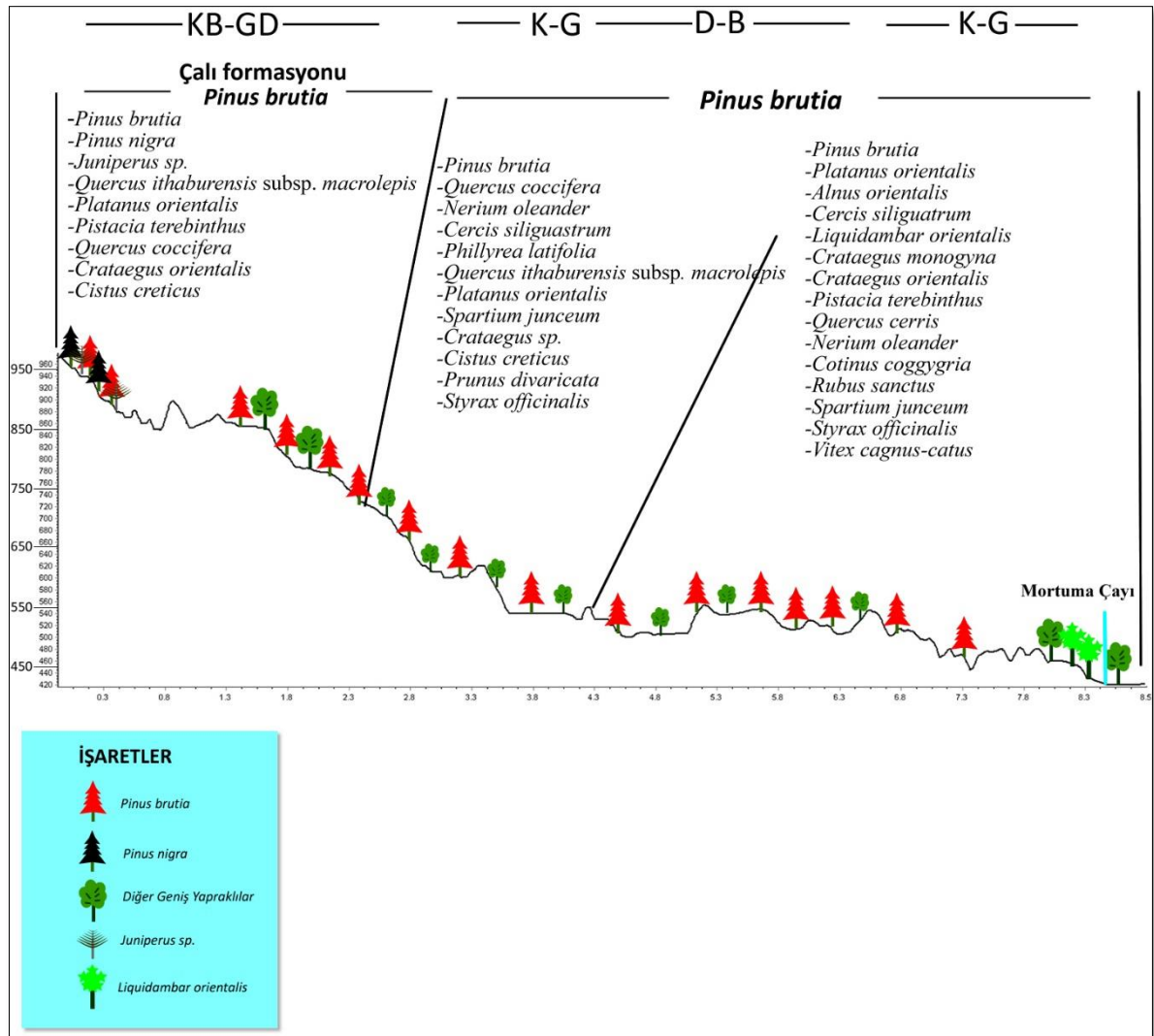
Bozyer-Değirmenaltı Evleri arası bitki kesiti

Bu kesit Bozyer ile Değirmenaltı Evleri (Mortuma çayı kıyısında) arasında genel olarak KB-GD yönünde oluşturulmuştur. Örneklendirme sahasının yükselti aralığı 980 ile 420 m arasındadır. Sahanın bitki örtüsünü yüksek kesimlerde çalı formasyonu, Mortuma çayı yatağında riperyan orman toplulukları ve alanının geri kalan yerlerinde ise kızılçam hâkimiyetinde kuru ormanlar oluşturmaktadır. Kesit alanının en yüksek yerinde 950 m civarında maki toplulukları yer almaktadır. Ormanın tarım alanı açmak için tahrip edilmesi sonucunda tahrip sahasında ikincil formasyon olan çalı formasyonu yer alır. Aynı zamanda korunmuş olan alanlarda *Pinus brutia* (kızılçam), *Pinus nigra* (karaçam), *Juniperus* sp. (ardıç) türleri küçük birlikler oluşturmaktadır. Bu sahada çalı formasyonu *Quercus ithaburensis* subsp. *macrolepis* (palamut meşesi), *Q. coccifera* (kermez meşesi), *Pistacia terebinthus* (menengiç), *Crataegus orientalis* (alıç), *Cistus creticus* (laden) ve *Genista acanthoclada* (kertikefen) gibi türlerden oluşturmaktadır. Bunlara ek olarak orman örtüsü altında yayılış gösteren çalı türleri *Asparagus acutifolius* (tilkişen), *Astragalus* sp. (geven), *Pyrus amygdaliformis* var.

amygdaliformis (    r armutu), *Spartium junceum* (katırtırna ı), *Juniperus oxycedrus* (katran ardıcı) tarafından temsil edilmektedir. Alanın yüksek kesimlerinde ot formasyonu ise *Euphorbia rigida* (s tle en) ve *Verbascum* sp. (sı ırkuyru u) türleri tarafından temsil edilir. Yükseltinin 750 m ve altına d  t    y rlerde araştırma sahasının doğusunda kalan Akçay nehrinin tabanında ve yamaçlarında karşımıza çıkmayan bir takım yeni türler bu bölgede yayılış göstermektedir. *Cercis siliguastrum* (erguvan) ve *Prunus divaricata* (yabani erik), türlerine sahada oluşturulan kesitler içerisinde yalnızca bu lokasyonda rastlanmaktadır Yükselti azaldıkça çalı türlerinin çeşitliliği de artmaktadır. *Q. coccifera*, *N. Oleander*, *S. Junceum* gibi türler Mortuma  ayına kadar varlıklarını sürdürmektedirler. *Phillyrea latifolia* (akçakesme) *C. creticus*, *S. Officinalis*, *Q. ithaburensis* subsp. *macrolepis* mortuma  ayına kadar varlıklarını sürdürmektedirler.

Mortuma  ayı vadisi içerisinde yeniden riperyan birlikler kendilerini gösterir. *Platanus orientalis* ( ınar), *Alnus orientalis* (doğu kıza a acı) ve *Liquidambar orientalis* (sı la) türleri riperyan ormanların hakim türlerini oluşturur. Hâkim tür *A. orientalis* ve *P. orientalis*'tir. Akçay nehri yatağında yayılış gösteren riperyan orman topluluklarına nazaran Mortuma  ayı yatağındaki topluluklar daha iyi durumdadır. Kapalılıkları daha fazla türlerin da ılı ı ise daha sıktır. Bunun sebebi ise yerleşmelerin daha seyrek ve az nüfuslu olmasından kaynaklanır. Akçay nehrinin tabanının geni ledi i lokasyonlarda akarsu yatağı setler yardımı ile bölünerek drene edilir. Drenaj sağlanan sahalarda tarım faaliyetleri sürdürülür. Aynı zamanda e imin sahanın geneline göre az olması sonucunda yerleşmeler akarsu kenarına kadar inmektedir. Bu da tahribatı artırır. Bunun sonucunda ise riperyan ormanlar da ılı  açısından negatif etkilenir. Türler arasındaki mesafe açılır ve seyrekle ir. Çeşitlilik azalmaktadır.

Campanula sp. ( an  i e i), *Cephalanthera epipactoides*, *Euphorbia rigida* (s tle en), *Limodorum abortivum* (sa uzatan), *Onosma* sp. (emzikotu), *Papaver rhoeas* (gelincik), *Salvia* sp. (adaçayı), *Trifolium* sp. (    l), *Verbascum* sp. (sı ırkuyru u) ve *Vicia villosa* (tüylü fi ) sahadaki otsu türleri meydana getirmektedir.



Şekil 3.4. Bozyer-Değirmenaltı Evleri Arası Bitki Kesiti

SONUÇ

“Akçay’ın Yukarı Çığırının (Esençay-Yörükoğlu) Bitki Örtüsü İnsan ve Ortam ilişkisi” isimli çalışmada aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

- İnceleme sahasının iklimi, Akdeniz iklimidir. Sahadaki bitki örtüsünün karakterini tayin eden en önemli amil iklimidir. Sahanın bitki örtüsü Akdeniz iklimine uygun olarak Kızılçam ormanlarıdır. Rölyef, toprak ve litolojik şartları bitki örtüsünün karakterini tayin etmede ikinci derecede önemli faktörler olarak kalmaktadır. Ancak rölyefin etkinliğinde sahanın çeşitli özellikler kazanması bitki türlerinin sahadaki dağılışını etkilemektedir. Bakının değişmesi, yükseltinin artması iklim elemanları üzerinde dolaylı etki yapmaktadır. Düşük sıcaklığa karşı tahammülü olmayan türler yüksek sahalarda yayılış alanı bulamamaktadır. Aynı şekilde kuzey yamaçlar bakının etkisi ile türlerin yayılış alanlarını sınırlar.
- Orografik amiller ile bitki örtüsünün dağılışı ve karakteri arasında bir ilişki kurulmuştur. Yükselti arttıkça bitki örtüsünün ihtiva ettiği tür sayısı değişmekte ve eğer belli bir yükseltiye ulaşırsa formasyonun hakim türü de değişebilmektedir. Bakı değiştikçe güneşten alınan radyasyon da değişir bu da iklim elemanlarına dolaylı etki ederek bitki türlerinin dağılışlarını etkiler. Sahanın eğim şartları ilginç ilişkiler oluşturmuştur. Bitki örtüsü ile eğim şartlarına bakıldığında eğim arttıkça bitki örtüsünün sahadaki varlığı da artmaktadır. Eğim arttıkça bitki örtüsü üzerindeki tahribatın oranı azalmaktadır. Eğim azaldıkça sahadaki tarım alanlarının sayısı artmıştır. Bu sebeple vejetasyon sınırları daralmıştır. En önemlisi maki formasyonu bu tahrip sahaları üzerinde oluşmuşlardır. Yine eğimin azalmasına mukabil beşeri etkinin artması sahadaki kütle hareketi faaliyetlerini de artırmaktadır. Kütle hareketlerinin gerçekleştiği sahalarda genellikle bitki örtüsünden yoksun sahalardır.
- Litoloji ile bitki örtüsünün dağılışı ve karakteri açısından ortaya konan ilişkilerde litolojinin bitki örtüsünün karakterini değiştirmemekle birlikte toprak kalınlığı, eğim şartları gibi hususlarda etkili olduğundan bitki örtüsü üzerinde etkili olmaktadır. Bu eki çoğu yerde lokal kalmaktadır.
- Sahanın bitki örtüsü iki formasyon olarak ele alınmıştır. Orman formasyonu ve çalı formasyonunun dağılışı vejetasyon haritası çıkarılarak ortaya konulmuştur. Orman örtüsü Çalı formasyonunun alandaki varlığı ise beşeri nedenlerden dolayıdır. Ekolojik şartların izah edildiği ilk bölümde araştırma sahasının iklimi orman örtüsü oluşması için

olumsuz özellikler sergilemediği ortaya konulmuştur. Buradan yola çıkılarak, sahada yapılan gözlemler ve incelemeler ışığında çalı formasyonunun tarım alanlarının açıldığı ve ormanların tahrip edildiği bölgelerde olduğu saptanmıştır.

- Sahadaki odunsu türler ağaç ve çalı türü olarak ayrılıp incelenmiş ve bitki örtüsü içerisindeki kompozisyonu ortaya konulmuştur.

Sahadaki ağaç türleri;

Pinus brutia

Pinus nigra

Juniperus excelsa

Juniperus foetidissima

Platanus orientalis

Alnus orientalis

Liquidambar orientalis

Salix alba

Ulmus canescens

Sahadaki çalı türleri;

Arbutus andrachne

Asparagus acutifolius

Astragalus sp.

Cercis siliquastrum

Cistus creticus

Cistus salviifolius

Colutea melanocalyx

Cotinus coggygria

Crataegus monogyna

Crataegus orientalis

Juniperus oxycedrus

Nerium oleander

Olea europaea

Phillyrea latifolia

Pistacia terebinthus

Pyrus amygdaliformis var. *amygdaliformis*

Quercus cerris

Quercus coccifera

Quercus coccifera

Quercus infectoria ssp. veneris

Quercus ithaburensis ssp. macrolepis

Rhus coriaria

Rosa canina

Styrax officinalis

Vitex agnus-castus

Tamarix sp.

- Sahanın özellikleri kuru orman topluluklarının gelişimlerini desteklese de arazide geniş yapraklı nemcil türlerin oluşturduğu nemli ormanlarda dar bir yayılım sahasına sahiptir. Bu toplulukların oluşmalarındaki esas sebep akarsuyun uygun ortam oluşturmasıdır. Genişleyen vadi tabanları bu tür topluluklara ev sahipliği yapmaktadır.
- Bitki örtüsünün karakterini belirleyen en önemli unsur iklimdir. Ancak türlerin sahaya dağılımları, oluşturdukları birlikler, vejetasyon sınırları ve boyutları üzerinde insanın müdahalesinin önemli bir etkisi olduğu ortaya konulmuştur. İnsan ve ortam arasındaki ilişkide en çarpıcı olan faktör tarımdır. Tarım sahadaki bitki örtüsünün dağılımında etkili en önemli beşeri faaliyettir. Orman topluluklarını tarım alanları pek çok alanda parçalanmıştır.
- Tarım alanlarının yetersizliği ve arazinin arızalı yapısı zirai faaliyetleri etkilemektedir. Ziraat yapılan hemen hemen tüm alanlarda kahverengi orman toprakları yaygındır. B horizonundan yoksun olan bu toprak grubu tarım için ancak tütünü desteklemektedir. Pek çok yerde toprak örtüsü süpürülmüş ve anakaya yüzeylemiştir. Zirai faaliyetler daha çok Akçay nehri kıyılarına yakın toprak örtüsünün daha kalın olduğu alanlarda yapılmaktadır. Nehir yatağının genişlediği alanlarda alüvyal topraklar drene edilerek tarım alanlarına dönüştürülmüştür.
- Hayvancılık faaliyetleri ile bitki örtüsü arasında ilişkiler mevcuttur. Sahada bitki türlerinin doğrudan hayvan otlatmasından etkilendiği görülmektedir. Bir takım ağaç ve çalı türlerinin morfolojileri keçilerin müdahalesi sonucunda bozulmaya uğramıştır. Aynı zamanda *Euphorbia rigida* (sütleşen) gibi hayvanlar tarafından tercih edilmeyen türler birlikler meydana getirmişlerdir.
- Bitki türleri insanların inanışlarında da önemli yerler tutmuştur. Doğadaki bir takım olayları açıklamak için bitki türleri üzerinden çeşitli hikâyeler anlatılmıştır. Kızılçam, karaağaç ve mersin bu türlerdendir. Buradan yola çıkarak bitki örtüsü ile insan arasında bir etkileşim olduğu ortaya konulmuştur.

Tartışma ve Öneriler

Elde edilen sonuçlar yapılmış olan diğer bitki coğrafyası çalışmaları ile uygunluk göstermektedir. Genel yaklaşım olarak benzer şekilde ekolojik yaklaşım kullanılmış. Bunun içerisinde bitki sosyolojisi de dikkate alınmıştır. Bu Türkiye’de yapılmış tüm benzer çalışmalar için geçerlidir. Dönmez (1968), Güngördü (1993), Avcı (1993-1996a;1993-1996b), Günal (1982), Şen (1994), Işık (1994), Kocabaş (1994) benzer şekilde ekolojik şartları ele almışlar ve bitki örtüsünün dağılışına etki eden amilleri ortaya koymuşlardır. Bu çalışmada benzer temele dayandırılmıştır. Ancak bunlardan farklı olarak insan faktörünün üzerinde yoğunlaşmıştır. Avcı (1999) Ilgaz Dağları ve Çevresinde Doğal Bitki Örtüsü Üzerine İnsan Etkisi isimli çalışmasında bu şekilde bir yaklaşım benimsemiştir. Bunun için sahanın yerleşim tarihini ortaya koymuş ardından doğal bitki örtüsü ve insan ilişkilerine değinmiştir. Bu çalışmada benzer şekilde bitki örtüsü ve insan ilişkilerine yer verilmiştir.

Diğer çalışmalardan farklarından bir tanesi de orman ve çalı formasyonu altında yaşam alanı bulan bir takım otsu türler üzerinde de durulmasıdır. Bitki coğrafyacıları bitki örtüsünün sahadaki dağılışı ve bitki örtüsünü oluşturan çok yıllık odunsu türler üzerinde yoğunlaşmıştır. Bunu yapmaktaki amaç daha çok bitki örtüsünün şekline önem verilmesidir. Vejetasyonun şeklini belirleyen türler esas alınıp çalışılmaktadır. Bunun bir sahanın bitki çeşitliliğinin ortaya konulması açısından yeterli olup olmadığı tartışılır. Gelecek planlamalar ve sahanın bitki kaynağı potansiyelinin bilinmesi açısından ayrıntıya inilmesi ve odunsu türlerin yanında tek yıllık veya çok yıllık otsu türlere de inilmesi gerektiği inancındayım.

Bu çalışmada incelenen saha oldukça büyüktür. Ayrıntılı inceleme açısından bu denli büyük bir saha seçimi mümkün değildir. Ayrıntı sahanın boyutu ile yakından alakalıdır. Bu yüzden gelecek bitki coğrafyacılarına saha seçimi yaparken hedeflenen çalışmanın potansiyelinin ve inilecek ayrıntının önceden tespit edilip ona göre bir saha seçimi yapılmasını önermekteyim.

KAYNAKÇA

- Akkemik, Ü. (2014a). *Türkiye'nin Doğal-Egzotik Ağaç ve Çalıları - I.* T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü. Ankara.
- Akkemik, Ü. (2014b). *Türkiye'nin Doğal-Egzotik Ağaç ve Çalıları - II.* T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü. Ankara
- Akman, Y., Ketenoğlu, O. ve Kurt, F. (2011). *Vejetasyon Ekolojisi ve Araştırma Metodları.* Palme Yayınevi. İstanbul
- Akman, Y. ve Güney, K. (2011). *Bitki Biyolojisi Botanik.* Palme Yayıncılık, Ankara
- Ardel, A., Kurter, A., ve Dönmez, Y. (1969). *Klimatoloji Tatbikatı.* Edebiyat Fakültesi Coğrafya Enstitüsü Yayınları No:40, Taş Matbaası. İstanbul
- Atalay, İ. (1983). *Türkiye Vejetasyon Coğrafyasına Giriş.* Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayınları. İzmir
- Atalay, İ. (1989). *Toprak Coğrafyası.* Ege Üniversitesi Basımevi. İzmir, Bornova.
- Atalay, İ. ve Mortan, K. (2011). *Resimli ve Haritalı Türkiye Bölgesel Coğrafyası.* İnkılap Kitabevi. İstanbul.
- Avcı, M. (1993-1996a). Göller Yöresi Batı Kesiminde Bitki Toplulukları ve Dağılımları. *İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü Coğrafya Dergisi*(4), 227-264.
- Avcı, M. (1993-1996b). Göller Yöresi Batı Kesiminde İklim ile Bitki Örtüsü Arasındaki İlişkiler. *Coğrafya Dergisi, I*(4), 143-215.
- Avcı, M. (1999). Ilgaz Dağları ve Çevresinde Doğal Bitki Örtüsü Üzerine İnsanın Etkisi. *İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü Coğrafya Dergisi.* Sayı:7 s.209-229. İstanbul
- Avcı, M. (2004). *İç Anadolu bölgesi ormanlarının son sığınakları: karacadağ ve karadağ volkanlarının bitki örtüsü.* Çantay Kitap Kırtasiye Fotoğrafkopi San. ve Tic. Ltd. Şti. İstanbul.
- Avcı, M. (2005). Çeşitlilik ve Endemizm Açısından Türkiye'nin bitki örtüsü. *İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü Coğrafya Dergisi*(13), 27-55.
- Avcı, M. (2013). Dünya'da ve Türkiye'de Step Formasyonu. E. Öner içinde, *Profesör Doktor Asaf Koçman'a Armağan* (s. 109-131). Ege Üniversitesi Basımevi. Bornova, İzmir.
- Aytuğ, B. ve Görçelioğlu, E. (1993). Anadolu Bitki Örtüsünün Geç Kuaterner'deki Gelişimi. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*(3-4), 27-46.

- Baytop, T. (2007). *Türkçe Bitki Adları Sözlüğü*. Ankara: Atatürk Kültür, Dil ve Tarih Yüksek Kurumu Türk Dil Kurumu Yayınları.
- Bozkurt, A. Y. ve Erdin, N. (2000). *Odun Anatomisi*. Dilek Matbaası, İstanbul.
- Bulut, İ. (2006). *Genel Tarım Bilgileri ve Tarımın Coğrafi Esasları (Ziraat Coğrafyası)*. Gündüz Eğitim ve Yayıncılık. Ankara.
- Causton, D. (1988). *An Introduction to Vegetation Analysis Principles, Practice and Interpretation*. Springer, Netherlands.
- Çan, T., Duman, T. Y., Olgun, Ş., Çörekçioğlu, Ş., Karakaya Gülmez, F., Elmacı, H. ve Emre, Ö. (2013). Türkiye Heyelan Veri Tabanı. *TMMOB Coğrafi Bilgi Sistemleri Kongresi 2013*, (s. 1-6). Ankara.
- Çepel, N. (1988). *Orman Ekolojisi*. İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi Yayını. İstanbul.
- Darkot, B. ve Erinç, S. (1953-1954). “Güneybatı Anadolu’da Coğrafi Müşahadeler”. İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Dergisi, Cilt:3, Sayı:5-6, s.179-196, İstanbul.
- Davis, P. (1965). *Flora of Turkey and The East Aegean Islands*. Edinburgh University Press. Edinburgh.
- Dönmez, Y. (1968). Trakya’nın Bitki Coğrafyası. İ.Ü. Coğr. Enst. Yay. No:52, İstanbul.
- Dönmez, Y. (1976). *Bitki Coğrafyasına Giriş*. Edebiyat Fakültesi Matbaası. İstanbul
- Dönmez, Y. (1979). *Kocaeli, Yarımadasının Bitki Coğrafyası*. İstanbul Üniversitesi Yayın. İstanbul.
- Dönmez, Y. (2014). Türkiye Bitki Örtüsü Çalışmaları. *İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü Coğrafya Dergisi*(29), 1-27.
- Duman, T., Çan, T. ve Emre, Ö. (2011). *1/1.500.000 Türkiye Heyelan Envanteri Haritası*. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Özel Yayınlar Serisi -27. Ankara.
- Eken G. ve B. M. (2006). *Türkiye'nin Önemli Doğa Alanları*. Doğa Derneği. Ankara.
- Erinç, S. ve Bilgin, T. (1956). “Türkiye’de Drenaj Tipleri”. İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Dergisi, Sayı:7, s. 124-156, İstanbul.
- Erinç, S. (1965). *Yağış Müessiriyeti Üzerine bir Deneme ve Yeni bir İndis*, İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Yayınlar, İstanbul.
- Erinç, S. (1972). Türkiye: İnsan ve Ortam. *İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Güney-Doğu Avrupa Araştırmaları Dergisi*(Ayrı Basım), 165-194.
- Erinç, S. (1977). *Vejetasyon Coğrafyası*. İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Basımevi. İstanbul.
- Farjon, A. ve Filer, D. (2013). *An Atlas of the World's Conifers An Analysis of their Distribution, Biogeography, Diversity*. Brill. Leiden Boston.

- Graham, L. E., Graham, J. M. ve Wilcox, L.W. (2008). *Bitki Biyolojisi*. (Çev. Ed. K. Işık), Palme Yayıncılık, Ankara.
- Günel, N. (1986). *Gediz-Büyük Menderes Arasındaki Sahanın Bitki Coğrafyası*. Basılmamış Doktora Tezi. İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü. İstanbul.
- Güner, A. (2014). *Resimli Türkiye Florası CİLT 1*. Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları. İstanbul.
- Güner, A. A. (2012). *Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler)*. Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını. İstanbul.
- Güngördü, M., 1993. "Güney Marmara Bölümünün (Batı Kesimi) Bitki Coğrafyası I: Yetiştirme Şartları", G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, Sayı:1, s.335-350, Ankara.
- Güngördü, M., 1996. "Güney Marmara Bölümü (Batı Kesimi) Bitki Örtüsünün Coğrafi Dağılışı", İ.Ü. Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Dergisi, Sayı:4, s.55-122, İstanbul.
- Güngördü, M. (1999). *Marmara bölgesinin bitki coğrafyası*. İstanbul Üniversitesi yayınları. İstanbul.
- Işık, F. (1994). *Acıpayam Çevresinin Bitki Örtüsü*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. T.C. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. İstanbul.
- İnandık, H. (1959). *Ege Bölgesi Akarsularının Rejimleri*. Türk Coğrafya Dergisi, Cilt:18-19, s.78-100, Ankara.
- Kara, H. (2001). *Akçay Havzası'nın Jeomorfolojisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. İstanbul.
- Ketenoglu, O., Vural, M., Kurt, L. ve Körüklü, T. (2014). *Vejetasyon*. A. Güner içinde, *Türkiye'nin Resimli Florası* (Cilt I, s. 164-224). Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları. İstanbul.
- Kocabaş, N. (1994). *Gölgelidağ ve Çevresinin Bitki Örtüsü*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. İstanbul.
- Mater, B. (2004). *Toprak Coğrafyası*. Çantay Kitabevi. İstanbul.
- Önal, M. N. (2013). *Muğla Efsaneleri*. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Basımevi. Muğla.
- Özdemir, İ. ve Asan, Ü. (2004). *Topografik Haritalara Oturtulmuş Meşcere Haritalarının Arazi Oryantasyonunda Sağladığı Kolaylıklar ve Ormancılık Pratiğine Katkıları*. *Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 73-82.
- Sayhan, S. (1990). *Teke Yarımadasının Bitki Coğrafyası*. Basılmamış Doktora Tezi. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. İstanbul.
- Strabon. (2000). *Geographika Antik Anadolu Coğrafyası* (Çev. A. Pekman). Arkeoloji ve Sanat Yayınları. İstanbul.

- Şen, H. (1994). *Kale ve Çevresinin Bitki Örtüsü*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Sosyal Bilimler Enstitüsü. İstanbul.
- Yaltırık, F. ve Efe, A. (1996). *Otsu Bitkiler Sistematigi*. İ.Ü. Basımevi ve Film Merkezi, II. Baskı, İstanbul.
- Yıldırım, Ş. (2014). “Anadolu Botanik Tarihi”. A. Güner (Ed.). *Resimli Türkiye Florası Cilt I*. Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, İstanbul, 245-286.

İnternet Kaynakları

- <http://www.turkiyebitkileri.com> (erişim tarihi: 25.05.2017)
- <http://www.tubives.com> (erişim tarihi: 25.05.2017)
- <http://www.tuik.gov.tr> (erişim tarihi: 30.05.2017)
- <http://www.theplantlist.org> (erişim tarihi: 05.06.2017)
- <http://rasatlar.dsi.gov.tr/#> (erişim tarihi: 03/07/2017)

ÖZGEÇMİŞ

Adı ve SOYADI : Emirhan BERBEROĞLU

Doğum Yeri - Tarihi: Kâğıthane – 04.10.1991

Eğitim Durumu

Mezun Olduğu Lise : M. Ali Büyükhanlı Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi

Lisans Diploması : İstanbul Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü

Tez Konusu : Akçay Vadisinin Yukarı Çığrının (Esençay-Yörükoğlu Arası) Bitki Örtüsü Doğal Ortam ve İnsan İlişkileri

Yabancı Dil : İngilizce (İyi)

Bilimsel Faaliyetler

-Berberoğlu, E.; Avcı, M.; Köse, N. (2015) “The Frequency and Magnitude of Erosion in Upper Course of Akçay Valley, SW Turkey; Preliminary Results” Eurodendro 2015 International Scientific Conference on Dendrochronology Climate and Human History in Mediterranean Basin, 18-24 October 2015, Antalya, Turkey (poster presentation).

-Berberoğlu, E.; Gündüz, M.; Bıçak, N.S. (2014) “1972’den Günümüze İstanbul Avrupa Yakası’nda Doğal Bitki Örtüsünün Değişimi ve Coğrafi Sonuçları” TÜCAUM 1. CBS Çalıştayı ve Proje Çalışması, 24-25 Nisan 2014, Ankara Üniversitesi (poster sunumu ve sözlü sunum).

İş Deneyimi

Çalıştığı Kurumlar : Akdeniz Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Coğrafya Ana Bilim Dalı, Antalya (2015-Devam Ediyor)

E-Posta : emirhanberberoglu@gmail.com