

**T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
COĞRAFYA ANABİLİM DALI**

DOKTORA TEZİ

**MANAVGAT ÇAYI-DİM ÇAYI ARASININ BİTKİ
ÖRTÜSÜ VE
BİYOÇEŞİTLİLİK ANALİZİ**

**SEDA AKKURT GÜMÜŞ
2502140021**

**Tez Danışmanı
Prof. Dr. Meral AVCI
İSTANBUL - 2020**

ÖZ

MANAVGAT ÇAYI-DİM ÇAYI ARASININ BİTKİ ÖRTÜSÜ VE BİYOÇEŞİTLİLİK ANALİZİ

SEDA AKKURT GÜMÜŞ

Batı Toroslar ile Orta Torosları ayıran Manavgat Çayı ile doğuda Dim Çayı vadisinin sınırlarını oluşturduğu araştırma alanında en yüksek nokta Geyik Dağı zirvesidir (2877 m). Güneyde Akdeniz’e dökülen büyük akarsuların tamamı (Manavgat, Karpuz, Çenger, Alara, Kargı ve Dim), kuzeyde ise Göksu ve Gevne Çayı’nın bir kısmı araştırma alanının içinde bulunur. Kısa mesafede büyük değişkenlik gösteren yer şekillerine bağlı oluşan mikroklima ortamları ile güneyde Akdeniz ve kuzeyde karasal iklimin hüküm sürdüğü tüm iklimatik şartlar, diğer ekolojik faktörlerle detaylıca araştırılmış, bitki türleri ve bunların oluşturduğu bitki formasyonları ile dağılışı incelenmiş, örnek alan olarak seçilen iki büyük akarsu havzasının (Kargı ve Karpuz) floristik çeşitliliği biyoçeşitlilik hesaplamalarıyla ölçülerek öncelikli koruma alanının seçilmesine kantitatif bir cevap aranmıştır.

Bitki örtüsü orman formasyonu, çalı formasyonu, alpin bitkiler ve kumul formasyonu olarak gruplandırılıp her biri ayrı başlıkta incelenmiştir. Vegetasyon devrelerinde gerçekleştirilen arazi çalışmalarında toplam 355 bitki örneği toplanarak teşhis edilmiştir. Bitki dağılışı hakkında fikir vermesi amacıyla kabaca K-G ve D-B yönlü 8 adet bitki kesiti oluşturulmuştur. Başlıca ağaç türlerinin (*Pinus brutia*, *P. nigra* subsp. *pallasiana*, *Abies cilicica* subsp. *isaurica*, *Cedrus libani*, *Juniperus* sp., *Quercus* sp. gibi) yanı sıra bazı çalı ve otsu türlerin de yerleştirildiği bitki dağılışı haritası çizilmiştir. Ayrıca topografik değişkenlere bağlı olarak GIS ortamında türlerin fizyolojik ihtiyaçları sebebiyle yoğunluk gösterdiği alanların belirlenmesi de dağılışı açıklamada oldukça yol gösterici olmuştur.

Kargı ve Karpuz Çayı havzalarındaki toplam 160 örnek alanda yapılan floristik çalışmada 175 farklı bitki türü toplanmıştır. Birlik içi çeşitlilik ‘alfa’ (α), birlikler arası çeşitlilik ‘beta’ (β) ve toplam alan ‘gama’ (γ) çeşitliliği analizleriyle hesaplanmış, sonuçta Kargı Çayı havzasının bitki çeşitliliği açısından daha zengin olduğu ortaya konmuştur. Son olarak biyoçeşitlilik hesaplamalarında oldukça önemli yer tutan ‘SHE’ analiziyle çeşitlilik hesaplamalarının sonuçları detaylıca değerlendirilerek örnek alanlardaki türlerin dengeliliği ve ekosistemlerin hassaslığı analiz edilip korumada öncelik verilmesi gereken bölgeler belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Alfa Çeşitlilik, Beta Çeşitlilik, Gama çeşitlilik, bitki coğrafyası, Toros Dağları, Anadolu.

ABSTRACT
VEGETATION AND BIODIVERSITY ANALYSIS IN THE AREA
BETWEEN MANAVGAT RIVER AND DİM STREAM

SEDA AKKURT GÜMÜŞ

The highest point in the research area where the Manavgat Stream separates the Western Taurus and Central Taurus and the Dim River valley in the east is the summit of the Geyik Mountain (2877 m). All of the big streams pouring into the Mediterranean Sea in the south and part of Göksu and Gevne Stream in the north are within the research area. In this study, the priority of the two major river basins (Kargı and Karpuz), which are selected as a sample area, are measured by biodiversity calculations, with the Mediterranean and continental climate, as well as all the parameters of the climate that varies depending on the altitude, and other ecological factors are studied in detail. A quantitative answer was sought for the selection of the field.

The vegetation was grouped as forest formation, maquis formation, alpine plants, coastal dune formation, and each was examined under a separate heading. In the field studies carried out in vegetation periods, a total of 356 plant samples were collected and all of them were identified. In order to give an idea about plant distribution, 8 plant sections have been created roughly in the N-S and E-W directions. The plant distribution map, which includes some shrubs and herbaceous species as well as the dominant tree species, is one of the most important outputs of the research. In addition, determination of the areas where the species show density due to the physiological needs of the GIS environment depending on the topographic variables has been quite a guide in explaining the distribution.

In the floristic study conducted in 160 sample areas in Kargı River and Karpuz River basins, 175 different plant species were collected. Biodiversity parameters calculated by “alpha” (α), “beta” (β) and “gamma” (γ) diversity analysis, as a result, Kargı River basin was found to be richer in terms of plant diversity. Finally, with the 'SHE' analysis, which takes an important role in biodiversity calculations, the results of the

diversity calculations were evaluated in detail, and the sensitive areas to be prioritized in conservation were determined by analyzing the diversity and balance of the sample areas.

Keywords: Alpha diversity, Beta diversity, Gamma diversity, vegetation geography, Taurus Mountains, Anatolia.



ÖNSÖZ

“Manavgat Çayı-Dim Çayı Arasının Bitki Örtüsü ve Biyoçeşitlilik Analizi” adlı doktora tez çalışmasına 2016 yılında başlanmış, 4 yıl süren arazi ve ofis çalışmaları ile 2020 yılında tamamlanmıştır. Üç kısımdan oluşan araştırmanın birinci bölümünde bitki dağılışıını şekillendiren iklim, toprak ve jeomorfolojik özellikler gibi ekolojik faktörler incelenmiş; ikinci bölümde bitki örtüsü formasyonlar halinde ele alınarak dağılışı özelliklerine detaylıca değinilmiştir. Fenolojik değışim göz önüne alınarak vejetasyon devresi içerisindeki farklı mevsimlerde yapılan arazi çalışmalarıyla bitki kesitleri oluşturulmuş, böylelikle araştırma sahasındaki bitki örtüsü değışimi ve çeşitliliğı ayırt edilmiştir. Üçüncü bölümde ise akarsu ağının tamamı araştırma sahasında bulunan iki büyük havzada (Kargı ve Karpuz akarsuları) floristik kompozisyon çalışması yapılarak ‘alfa’ (birlik içi), ‘beta’ (birlikler arası) ve ‘gama’ (toplam alan) biyoçeşitlilik hesaplama yöntemleriyle bitki tür zenginliğı; ‘SHE’ analiziyle de ekosistem hassasiyeti ve ekosistem dengeliliğı hesaplanmıştır. Bu sayede ulusal ve uluslararası ölçekte korunması konusunda fikir birliğıne varılan örnek alanlarda koruma öncelikli bölgeler tespit edilmeye çalışılmıştır. Sonuçta böyle bir çalışmayla yerel ve/veya ulusal düzeyde biyoçeşitliliğı sürdürülebilir şekilde korumayı misyon edinen karar vericilere bu girişimlerinde bilimsel verilerle ışık tutulmaya çalışılmıştır.

Öncelikle; lisans dönemimden itibaren bana yol gösteren, lisansüstünde danışmanlıklarımı üstlenen, akademik meslek hayatımda beni destekleyen, hedeflerime ulaşmamda yolumu aydınlatan, manevi desteğini her zaman hissettiğim değerli hocam Prof. Dr. Meral AVCI’ya teşekkürü bir borç bilir, minnetlerimi sunarım.

Yüksek lisans ve doktora öğrenimim süresince değerli bilgi ve tavsiyelerinden çokça yaralandığım, tezimin her aşamasında yardımını esirgemeyen değerli hocam, Prof. Dr. Sedat AVCI’ya; tez sürecimde eksiklerimi tamamlayan, yanlışlarımı düzelten değerli tez izleme komitesi üyesi hocalarım Prof. Dr. Hüseyin TUROĞLU ve Prof. Dr. Nurten GÜNAL hocalarıma;

Tezin üçüncü bölümünde kullandığım biyoçeşitlilik ölçümleri için 2017 yılında katıldığım TÜBİTAK 2237-A Biyolojik Çeşitlilik Ölçüm Süreçleri- Envanter, Veri Transferi ve Hesaplama Teknikleri adlı bilimsel etkinlikteki başta Prof. Dr. Kürşad ÖZKAN olmak üzere tüm eğitmen hocalara; tez içerisindeki biyoçeşitlilik hesaplamalarının kontrolleri Biyolojik Çeşitlilik Bileşen (BİÇEB) Hesaplama Yazılımı ile gerçekleştirilmiştir. Yazılıma 1170983 No’lu proje ile destek sağlayan TÜBİTAK’a ve yazılım ekibine teşekkür ederim.

Bitki tür teşhisinde bilgisine başvurduğum ve birçok sistematik yöntemi kendisinden keyifle öğrendiğim Eskişehir Orman Toprak ve Ekoloji Araştırmaları Enstitüsü Müdürlüğü’nden hocam, başmühendis Dr. Münevver ARSLAN’a;

Ulaşım, rehberlik, konaklama desteklerinin yanı sıra veri paylaşımları için 2014-2017 dönemi Antalya Orman Bölge Müdürü Sn. Mustafa Türk nezdinde tüm orman işletme personeline teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca arazi çalışmalarında yanımda olan eşim Dr. Öğr. Üyesi Erdal GÜMÜŞ’e, meslektaşım Arş. Gör. Emirhan BERBEROĞLU’na, doğduğu günden beri bana eşlik eden kızım Manolya’ya ve aileme çok teşekkür ederim.

İSTANBUL, 2020
Seda AKKURT GÜMÜŞ

İÇİNDEKİLER

ÖZ.....	ii
ABSTRACT	iv
ÖNSÖZ.....	vi
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	x
TABLolar LİSTESİ.....	xiii
HARİTALAR LİSTESİ	xv
FOTOĞRAFLAR LİSTESİ.....	xvi
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM

BİTKİ ÖRTÜSÜNÜN EKOLOJİK KOŞULLARI

1.1. İklim-Bitki Örtüsü İlişkileri	16
1.1.1. Sıcaklık	19
1.1.2. Yağış	57
1.1.3. Rüzgâr.....	90
1.2. Çalışma Alanının İklim Sınıflandırılmalarındaki Yeri	95
1.3. Toprak - Bitki Örtüsü İlişkileri.....	107
Kırmızı Akdeniz Toprakları (Terra Rossa) ve Kırmızımsı Kahverengi Akdeniz Toprakları (Terra Fusca).....	108
Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları	112
Kırmızımsı Kestanerengi Topraklar	112
Kestanerengi Topraklar	113
Kahverengi Orman Toprakları	113
Rendzinalar	114
Alüvyal Topraklar	115
Kolüvyal Topraklar	116
Regosoller	117
1.4. Jeomorfolojik Özellikler- Bitki Örtüsü İlişkileri	118

İKİNCİ BÖLÜM
BİTKİ ÖRTÜSÜNÜN DAĞILIŞI

2.1. Orman Formasyonu	158
2.2. Çalı Formasyonu	221
2.3. Alpin Bitki Formasyonu	223
2.4. Kumul Bitki Formasyonu	228

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM
İNCELEME ALANINDAKİ ÖRNEK ALANLARA ÇEŞİTLİLİK İNDİSLERİ
UYGULANMASI

3.1. Alfa, Beta ve Gama Biyoçeşitlilik İndislerine Genel Bir Giriş	269
3.2. Alfa- Beta- Gama Biyoçeşitlilik İndisleri	274
3.3. Envanter Oluşturma, Veri Dönüştürme	280
3.3. Örnek Alanlarda Alfa, Beta ve Gama Tür Çeşitliliği Hesabı.....	285
3.4. SHE Analizi	305
SONUÇ	331
KAYNAKÇA.....	335
ÖZGEÇMİŞ	360

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: Meteoroloji istasyonları konum haritası ve bulundukları yükseltiler.	18
Şekil 2: Manavgat'ta günlük ortalama sıcaklıkların (°C) yıl içindeki seyri (1964-2015).	32
Şekil 3: Alanya'da günlük ortalama sıcaklıkların (°C) yıl içindeki seyri (1964-2015).	32
Şekil 4: Seydişehir'de günlük ortalama sıcaklıkların (°C) yıl içindeki seyri (1964-2015).	33
Şekil 5: Hadim'de günlük ortalama sıcaklıkların (°C) yıl içindeki seyri (1964-2015).	33
Şekil 6: Manavgat'ta aylık sıcaklık ortalamalarının uzun yıllık eğilimi.	45
Şekil 7: Alanya'da aylık sıcaklık ortalamalarının uzun yıllık eğilimi.	46
Şekil 8: Seydişehir'de aylık sıcaklık ortalamalarının uzun yıllık eğilimi.	48
Şekil 9: Hadim'de aylık sıcaklık ortalamalarının uzun yıllık eğilimi.	49
Şekil 10: Manavgat'ta yıllık ortalama sıcaklıkların seyri.	51
Şekil 11: Alanya'da yıllık ortalama sıcaklıkların seyri.	52
Şekil 12: Seydişehir'de yıllık ortalama sıcaklıkların seyri.	53
Şekil 13: Hadim'de yıllık ortalama sıcaklıkların seyri.	54
Şekil 14: Pearson korelasyon analizine göre istasyonlardaki sıcaklık değerleri.	56
Şekil 15: İstasyonlara ait mevsimlik yağış değerleri ve yağış oranları (%).	60
Şekil 16: Manavgat istasyonuna ait aylık yağış grafiği (mm).	61
Şekil 17: Alanya istasyonuna ait aylık yağış grafiği (mm).	62
Şekil 18: Seydişehir istasyonuna ait aylık yağış grafiği (mm).	63
Şekil 19: Hadim istasyonuna ait aylık yağış grafiği (mm).	64
Şekil 20: Manavgat'ta yıllık yağışların uzun yıllık seyri.	67
Şekil 21: Alanya'da yıllık yağışların uzun yıllık seyri.	68
Şekil 22: Seydişehir'de yıllık yağışların uzun yıllık seyri.	70
Şekil 23: Hadim'de yıllık yağışların uzun yıllık seyri.	70
Şekil 24: Toplam yağış içindeki sağanak yağış miktarları.	76
Şekil 25: Manavgat'ta sağanak yağış.	79
Şekil 26: Alanya'da sağanak yağış.	80
Şekil 27: Seydişehir'de sağanak yağış.	82
Şekil 28: Hadim'de sağanak yağış.	83
Şekil 29: İstasyonlardaki yıllık muhtemel yağışlar.	86
Şekil 30: Manavgat'ta aylık muhtemel yağışlar.	87
Şekil 31: Alanya'da aylık muhtemel yağışlar.	87
Şekil 32: Seydişehir'de aylık muhtemel yağışlar.	88
Şekil 33: Hadim'de aylık muhtemel yağışlar.	88
Şekil 34: İstasyonlara ait yıllık hâkim rüzgâr yönleri ve frekansları.	91
Şekil 35: İstasyonların ilkbahar mevsimine ait hâkim rüzgâr yönleri ve frekansları.	92
Şekil 36: İstasyonların yaz mevsimine ait hâkim rüzgâr yönleri ve frekansları.	93
Şekil 37: İstasyonların sonbahar mevsimine ait hâkim rüzgâr yönleri ve frekansları.	94
Şekil 38: İstasyonların kış mevsimine ait hâkim rüzgâr yönleri ve frekansları.	95

Şekil 39: Manavgat istasyonuna ait iklim diyagramı.	104
Şekil 40: Alanya istasyonuna ait iklim diyagramı.	105
Şekil 41: Seydişehir istasyonuna ait iklim diyagramı.	105
Şekil 42: Hadim istasyonuna ait iklim diyagramı.	106
Şekil 43: Antalya ovasında NE naplar (Manavgat Çayı yukarı çıkışı) (Orijinal Çizim: O. Monod. Kuzucuoğlu vd. 2019'dan değiştirilerek alınmıştır).....	120
Şekil 44: KD-GB yönlü süperimpoze profil.	131
Şekil 45: KB-GD yönlü süperimpoze profil.	132
Şekil 46: Ham eğim modelinin (solda) dönüştürülmesiyle elde edilen yeni eğim modeli (sağda).	144
Şekil 47: Ham bakı modelinin (solda) dönüştürülmesiyle elde edilen yeni eğim modeli (sağda).	144
Şekil 48: Dönüştürülen modelin kızılçam dağılışı verileri ile karşılaştırılması ve alan, oran hesaplaması.....	145
Şekil 49: Araştırma sahasında yükselti, bakı ve eğim özelliklerine göre kızılçam dağılışı.	147
Şekil 50: Araştırma sahasında yükselti, bakı ve eğim özelliklerine göre karaçam dağılışı.	148
Şekil 51: Araştırma sahasında yükselti, bakı ve eğim özelliklerine göre Toros göknarı dağılışı.	149
Şekil 52: Araştırma sahasında yükselti, bakı ve eğim özelliklerine göre Toros sediri dağılışı..	150
Şekil 53: Dünya üzerinde endemikler bakımından zengin alanların gösterildiği sıcak noktalar ('hotspots') aynı zamanda tahribat tehlikesiyle karşı karşıyadır (Avcı, 2018'den alınmıştır). ..	153
Şekil 54: Davis'in karelej sistemine göre araştırma alanına denk gelen kareler (C3, C4) ve endemik takson sayısı (Avcı 2005'den değiştirilerek).	155
Şekil 55: Çalışma sahasındaki asli ağaç türlerinin yayılış alanları kızılçam (<i>Pinus brutia</i>) örneği.	164
Şekil 56: Çalışma sahasındaki asli ağaç türlerinin yayılış alanları karaçam (<i>Pinus nigra</i>) örneği.	165
Şekil 57: Çalışma sahasındaki asli ağaç türlerinin yayılış alanları Toros göknarı (<i>Abies cilicica</i>) örneği.	166
Şekil 58: Çalışma sahasındaki asli ağaç türlerinin yayılış alanları Toros sediri (<i>Cedrus libani</i>) örneği.	167
Şekil 59: Araştırma alanında oluşturulan bitki kesitlerinin lokasyonları.	168
Şekil 60: Manavgat-Akseki-Ceceler Kesiti	175
Şekil 61: Taşkesiği-Gündoğmuş-Bozkır Kesiti	186
Şekil 62: Avsallar-Süleymanlar Kesiti	190
Şekil 63: Alanya-Yeniköy-Taşkent Kesiti.....	198
Şekil 64: Alanya-Dumlugöze Kesiti	202
Şekil 65: Üzümlü-Derebucak Kesiti	206
Şekil 66: Seydişehir-Kuyucak-Minareli Kesiti	217
Şekil 67: Bozkır-Taşkent Kesiti.....	220

Şekil 68: Örnek alanlarda alfa, beta ve gama düzeyleri α : alfa çeşitlilik, γ : toplam çeşitlilik, β : α toplumları arasındaki benzeşmezlik düzeyini ifade etmektedir.	274
Şekil 69: Mekânsal eksilme alanlar arasında türlerin yer değişimini etkiler (Baselga, 2010'dan değiştirilerek alınmıştır).	276
Şekil 70: İç-içelik, alanlar arasında türlerin kazanç ve kayıplarını ortaya koyar (Baselga, 2010'dan değiştirilerek alınmıştır).	277
Şekil 71: Tür devamı veya türlerde iç-içelik bileşenlerine ayrılan Beta çeşitlilik (Bailey, 2017).	278
Şekil 72: Hesaplamaların Microsoft Excel ekran görüntüsü.	307
Şekil 73: 'H' değeri sonucu.	308

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1: Çalışmada kullanılan istasyonlara ait genel bilgiler.	18
Tablo 2: İstasyonlardaki yetiştirme devresi süreleri.	20
Tablo 3: İstasyonların etki alanında bulunan farklı yükseltilere ait yetiştirme devreleri.	23
Tablo 4: İstasyonlara ait aylık ve yıllık sıcaklık ortalamaları (°C).	29
Tablo 5: Çalışma sahasındaki istasyonlarda yetiştirme devresindeki yağışlar (mm).	30
Tablo 6: İnceleme sahasındaki istasyonlarda kritik ve optimum sıcaklıkların frekansları.	34
Tablo 7: Manavgat, Alanya, Seydişehir ve Hadim'de yetiştirme devresi içindeki sıcaklıkların durumu.	35
Tablo 8: Manavgat'ta günlük ölçümlere göre (saat 7:00 14:00 ve 21:00) sıcaklık frekansları. ...	36
Tablo 9: Alanya'da günlük ölçümlere göre (saat 7:00 14:00 ve 21:00) sıcaklık frekansları.	36
Tablo 10: Seydişehir'de günlük ölçümlere göre (saat 7:00 14:00 ve 21:00) sıcaklık frekansları.	37
Tablo 11: Hadim'de günlük ölçümlere göre (saat 7:00 14:00 ve 21:00) sıcaklık frekansları.	38
Tablo 12: Çalışma sahasındaki istasyonların aylık yağış miktarları (mm).	60
Tablo 13: Manavgat'ta sağanak yağış.	72
Tablo 14: Alanya'da sağanak yağış.	72
Tablo 15: Seydişehir'de sağanak yağış.	73
Tablo 16: Hadim'de sağanak yağış.	73
Tablo 17: İstasyonlara ait sağanak yağışlar.	74
Tablo 18: İstasyonlara ait bağıl nem değerleri.	90
Tablo 19: De Martonne formülüne göre Manavgat istasyonunda aylık kuraklık indis değerlerinin değişimi.	98
Tablo 20: De Martonne formülüne göre Alanya istasyonunda aylık kuraklık indis değerlerinin değişimi.	98
Tablo 21: de Martonne formülüne göre Seydişehir istasyonunda aylık kuraklık indis değerlerinin değişimi.	98
Tablo 22: de Martonne formülüne göre Hadim istasyonunda aylık kuraklık indis değerlerinin değişimi.	98
Tablo 23: Erinç formülüne göre Manavgat istasyonundaki kurak-nemli aylar.	100
Tablo 24: Erinç formülüne göre Alanya istasyonundaki kurak-nemli aylar.	100
Tablo 25: Erinç formülüne göre Seydişehir istasyonundaki kurak-nemli aylar.	100
Tablo 26: Erinç formülüne göre Hadim istasyonundaki kurak-nemli aylar.	100
Tablo 27: Manavgat'ta su bilançosu.	102
Tablo 28: Alanya'da su bilançosu.	102
Tablo 29: Seydişehir'de su bilançosu.	103
Tablo 30: Hadim'de su bilançosu.	103
Tablo 31: Bitkilerin tür adları ve bolluk verilerinden oluşturulan altlık verisine bir örnek.	283
Tablo 32: Kaplama alanı yüzdelilerinin Braun Blanquet skalasından Westhoff ve Maarel (1973)'e çevrimi.	285

Tablo 33: Örnek alanlarda türlere ait örtme dereceleri (%).	285
Tablo 34: Westhoff ve Maarel (1973) skalasına göre örnek alanlarda türlerin bolluk değerleri.	286
Tablo 35: Karpuz Çayı havzasındaki örnek alanlarda Shannon-Wiener indisine göre alfa çeşitlilik oranları.	290
Tablo 36: Karpuz Çayı havzasındaki örnek alanlarda beta çeşitlilik oranları.	294
Tablo 37: Karpuz Çayı havzasındaki örnek alanların farklı indislere göre evrensel beta çeşitlilik sonuçları.	295
Tablo 38: Örnek alanlarda türlere ait örtme dereceleri (%).	296
Tablo 39: Westhoff ve Maarel (1973) skalasına göre örnek alanlarda türlerin bolluk değerleri.	297
Tablo 40: Kargı Çayı havzasındaki örnek alanlarda Shannon-Wiener indisine göre alfa çeşitlilik oranları.	300
Tablo 41: Kargı Çayı havzasındaki örnek alanlarda Whittaker (β_w) indisine göre beta çeşitlilik oranları.	303
Tablo 42: Kargı Çayı havzasındaki örnek alanların farklı indislere göre evrensel beta çeşitlilik sonuçları.	304
Tablo 43: Kargı Çayı SHE analizi grafiği.	310
Tablo 44: Karpuz Çayı SHE analizi grafiği.	311
Tablo 45: Kargı Çayı havzasında yüksek bitki çeşitliliğine sahip örnek alanın envanter kaydı.	319
Tablo 46: Karpuz Çayı havzasında yüksek bitki çeşitliliğine sahip örnek alanın envanter kaydı.	320
Tablo 47: Kargı Çayı havzasında bitki çeşitliliğinin az olduğu örnek alanın envanter kaydı.	321
Tablo 48: Karpuz Çayı havzasında bitki çeşitliliğinin az olduğu örnek alanın envanter kaydı.	322
Tablo 49: Kargı Çayı havzasında 500 m yükseltiye sahip örnek alan envanter kaydı.	322
Tablo 50: Karpuz Çayı havzasında 500 m yükseltiye sahip örnek alan envanter kaydı.	323
Tablo 51: Kargı Çayı SHE Analizi Sonuç Tablosu.	324
Tablo 52: Karpuz Çayı SHE Analizi Sonuç Tablosu.	328

HARİTALAR LİSTESİ

Harita 1: Çalışma alanı lokasyon haritası.	2
Harita 2: Meteoroloji istasyonları etki sahalarının topografya haritası üzerinde gösterimi.	21
Harita 3: Çalışma sahasına ait yıllık ortalama sıcaklıkların dağılışı.	25
Harita 4: Çalışma sahasına ait Ocak ayı ortalama sıcaklıklarının dağılışı.	26
Harita 5: Çalışma sahasına ait Temmuz ayı ortalama sıcaklıklarının dağılışı.	28
Harita 6: Çalışma sahasında vejetasyon devresinin süresi.	40
Harita 7: Çalışma sahasında vejetasyon devresi başlangıç tarihleri.	41
Harita 8: Çalışma sahasında vejetasyon devresinin bitiş tarihleri.	43
Harita 9: Çalışma sahasına ait yağış (mm) dağılışı.	59
Harita 10: Çalışma alanı toprak haritası (Türkiye'nin belli başlı genetik toprak tiplerinin ayırt edilmesinde Atalay 1989'daki ayırım esas alınmıştır. Ancak kahverengi orman toprakları metin içinde zonal topraklarda, TR- Toprak dağılışı haritasında intrazonal topraklar içinde gösterilmiştir.).....	108
Harita 11: Çalışma alanı litoloji haritası.....	125
Harita 12: Çalışma alanında 500'er metre aralıklı yükselti kuşakları dağılışı.....	130
Harita 13: Araştırma sahası DEM haritası üzerinde oluşturulan KD-GB ve KB-GD yönlü süperimpoze profiller.	133
Harita 14: Araştırma sahasındaki farklı seviyelerde bulunan aşınım yüzeyleri.	134
Harita 15: Çalışma alanı eğim haritası.	142
Harita 16: Çalışma alanı bakı haritası.	143
Harita 17: Bitki örtüsü dağılışı haritası.	231
Harita 18: Kargı Çayı havzasında oluşturulan örnek alanların lokasyonları.	282
Harita 19: Karpuz Çayı havzasında örnek alanların lokasyonları.....	282
Harita 20: Karpuz Çayı havzasında alfa çeşitliliğin en yüksek ve en az görüldüğü örnek alanlar.	290
Harita 21: Karpuz Çayı havzasında beta çeşitliliğin en yüksek ve en az görüldüğü örnek alanlar.	294
Harita 22: Kargı Çayı havzasında alfa çeşitliliğin en yüksek ve en az görüldüğü örnek alanlar.	300
Harita 23: Kargı Çayı havzasında beta çeşitliliğin en yüksek ve en az görüldüğü örnek alanlar.	303

FOTOĞRAFLAR LİSTESİ

Fotoğraf 1: Kireçtaşı üzerinde gelişen Terra rossa (Kepez, 700 m).....	110
Fotoğraf 2: Kireçtaşı üzerinde gelişen Terra Fusca 1300 m (Madenli Mahallesi, 1300 m).	111
Fotoğraf 3: Karpuz Çayı yatak içinde kapari (<i>Capparis spinosa</i> , solda) ve Kargı Çayı yatak içinde kamış (<i>Phragmites australis</i> , sağda).	115
Fotoğraf 4: Kıracadağı (1980 m) eteklerindeki kolüvyal toprak üzerinde Toros göknarları (<i>Abies cilicica</i>).....	117
Fotoğraf 5: Çalışma sahasında farklı litolojik birimler arası bindirme ve formasyon sınırları, Ortakonuş kuzeyi Paleozoik mermerler ile Üst Kambriyen-Ordovisiyen şist bindirmesi (solda); Madenli kuzeyinde Üst Kretase kireçtaşları ve Üst Paleosen kırıntılıları.	119
Fotoğraf 6: Çalışma sahasında Senozoik yaşlı birimleri 2a) Güneycik kuzeyinde Miyosen kırıntılı karbonatları kesen bir fay, 2b) İbradı doğusunda Üst Paleosen-Eosen yaşlı kırıntılar ve karbonatlar, 2c) Dumlugöze kuzeyinde Üst Paleosen-Eosen karbonatlar.	119
Fotoğraf 7: Çalışma sahasında yeşil kayaçlar Geyik Dağı Sorkun güneyinde Mesozoik peridotit (solda), Dumlugöze kuzeybatısında Geç/Üst Kretase kırıntılılar ve karbonatlar.	121
Fotoğraf 8: Çalışma sahasında Mesozoik karbonatlı kayaçlar 3a) Gidengelmaz Dağları'nda Süleymaniye civarı Jura Kretase yaşlı neritik kireçtaşları üzerinde göknar, ardıç ve karaağaç dağılışı 3b) Üzümdere kuzeyinde Kretase yaşlı tabakalı neritik kireçtaşları üzerinde ardıç ve kızılçam dağılışı 3c) Yeniköy kuzeyinde Kretase yaşlı kireçtaşları üzerinde konifer ormanlar 3d) Çamlıalan doğusunda Kretase yaşlı pelajik kireçtaşları üzerinde kızılçam toplulukları.	122
Fotoğraf 9: Çalışma sahasında Kuvaterner yaşlı birimlerden bazı örnekler; birikinti konisi üzerine tutunan kızılçam (<i>Pinus brutia</i>) bireyleri (1a), moren deposu üzerinde alpin bitki türleri (1b), yamaç döküntüsü (1c) kenarında kızılçam, kayacık (<i>Ostrya carpinifolia</i>), menengiç (<i>Pistacia terebinthus</i>) ve peruka çalısı (<i>Cotinus coggyria</i>) karışık toplulukları ve güncel kıyı kumulları (1d) üzerinde geride bodurlaşmış kızılçamlar (<i>Pinus brutia</i>) ve ön planda keçiboğan (<i>Calicotome villosa</i>).	124
Fotoğraf 10: Alara Çayı vadisi. Yamaç eğiminin arttığı alanlarda (solda) toprak birikimi ve bitki köklerinin tutunması zorlaşırken eğimin nispeten azaldığı noktalarda suyun varlığıyla da ilintili gür bitki örtüsü (sağda).....	126
Fotoğraf 11: Turnagagası, (<i>Geranium</i> sp.) çançiçeği (<i>Campanula</i> sp.), kısıklı (<i>Crepis</i> sp.) ve dağ karanfili (<i>Dianthus</i> sp.) bölgede kaya çatlaklarına yerleşen bitkilerinden bazılarıdır. Toprak birikiminin bulunduğu bu çatlaklara düşen tohumların gelişmesiyle ortaya çıkan bitkilerin kökleri çatlaklara sızan su ile beslenmektedir.	127
Fotoğraf 12: Geyik Dağ'da holokarst formasyonlar.	128
Fotoğraf 13: Geyik Dağ'da glasiyal morenlerle çevrili su ile dolmuş karstik depresyonlara örnekler.....	129
Fotoğraf 14: Gündoğmuş kuzeyinde Karaçal Dağı'nda (2650 m) anakayanın yüzeylenmesi panoromik görüntüsü.	138

Fotoğraf 15: Gümüşdamla köyü ve gerisinde yükselen Kırac Dağı (1980 m) kuzey yamaçları. KB-GD yönündeki iki yükselti arasında 1000 m'deki Manavgat akarsu vadisinin alt yamaçları kızılçamlarla kaplıdır. 1300 metreyi aşan kesimlerde ise hâkim duruma geçen göknar toplulukları arasına tek tük ardıc türleri karışmaktadır.	139
Fotoğraf 16: Güneşlenmeye bağlı olarak güney bakıda gelişen Toros sediri ve Toros göknarı karışık topluluğu (Beyreli, 1750 m).	140
Fotoğraf 17: Farklı ortam özelliklerine bağlı olarak gelişen meşe ve göknar ar dalanması (Korualan, 1550 m).	141
Fotoğraf 18: Manavgat nehri yatağı Üzümdere vadisi boyunca oldukça dik ve derin bir vadi içerisinde akmaktadır. Bu bölge dışında yatağın nispeten geniş ve yamaç eğiminin az olduğu alanlarda sıklıkla doğu çınarı (<i>Platanus orientalis</i>), doğu kızılacağı (<i>Alnus orientalis</i>) gibi odunsu türler ile zakkum (<i>Nerium oleander</i>) ve Akdeniz saparnası (<i>Smilax aspera</i>), Anadolu saparnası (<i>Smilax excelsa</i>) gibi asma türleri görülür (Üzümdere vadisi kuzey ucu, 610 m).	171
Fotoğraf 19: Kireçtaşı anakayası üzerinde bitki örtüsünün en iyi örneklerinden biri Şeref Dağı güneybatısındaki Ceceler yerleşmesi çevresidir. Bu bölgede yüzeylenen anakaya üzerinde andız (<i>Juniperus drupacea</i>), Makedonya meşesi (<i>Quercus trojana</i>), menengiç (<i>Pistacia terebinthus</i>), katran ardıcı (<i>Juniperus oxycedrus</i>), Fransız akçaağacı (<i>Acer monspessulanum</i>), şalba türleri (<i>Phlomis</i> sp.), sığırkuyruğu (<i>Verbascum</i> sp.), sarı çiçekli yasemin (<i>Jasminum fruticans</i>) ve eşekdikeni (<i>Carduus</i> sp.) türleri bir arada yoğun yayılış göstermektedir (1245 m).	172
Fotoğraf 20: KB-GD doğrultulu bir oluk boyunca yer alan Toros göknarı (<i>Abies cilicica</i>) yoğunluklu, yüksek kesimlerinde kayacık (<i>Ostrya carpinifolia</i>) bireylerinin de karıştığı ormanlar. Bu ormanlar düzlüklerde tahrip edilmiştir ve günümüzde Yarpuz'dan getirilen büyükbaş hayvanlar için otlak olarak kullanılmaktadır (Doğrul, 1450 m).	173
Fotoğraf 21: Karaburun Tepe'de (Yarpuz mevki güneydoğusu, 1472 m) Toros göknarı ve Toros sediri ormanları. Kayacık (<i>Ostrya carpinifolia</i>), Fransız akçaağacı (<i>Acer monspessulanum</i>) ve Makedonya meşesi (<i>Quercus trojana</i>) bu ormanlara karışan yayvan yapraklı türlerden bazılarıdır. Bu topluluklar doğuda Kovanlık ve Talaşlıbaşı tepeleri boyunca Yıldız Dağı doğu yamaçlarına (1760 m civarı) dek uzanır.	174
Fotoğraf 22: Yarpuz ile hemen güneyindeki Çimiköy yerleşmeleri arasında yayılan göknar (<i>Abies cilicica</i>) ormanları içerisinde özellikle 1700 m sonrasında yoğunlaşan Toros sediri (<i>Cedrus libani</i>) ve 1500-1600 m civarında nadiren görülen kokulu ardıc bireyleri (<i>Juniperus foetidissima</i>) bulunur (1560 m). Bu iki yerleşmeyi birbirinden ayıran yükselti Maman Dağı, orman sınırında göknar ve sedir toplulukları görülmektedir (1885 m).	174
Fotoğraf 23: Türkiye'de doğal olarak yetişen monotipik (yani bu cinse ait tek türleri bulunan) yılanıkotu (<i>Arisarum vulgare</i>) ile yılanbıçağı (<i>Dracunculus vulgaris</i>) türleri (Taşkesiği kuzeyi, 660 m). Bunlardan yılanıkotu daha çok Anadolu'nun batısında ve güneyinde iken yılanbıçağı güneyde Antalya bölümünden itibaren Asıl Ege bölümü ve daha kuzeyde Marmara Bölgesi'ne kadar yayılışını sürdürür.	178
Fotoğraf 24: 420 m'de Çenger Çayı'nın kuzey akıştan güneye doğru büküm yaptığı, eğim derecesinin azaldığı yerlerde doğu çınarı (<i>Platanus orientalis</i>), doğu kızılacağı (<i>Alnus orientalis</i>)	

gibi nemli türler yoğunluk gösterir. Ağaçların birçoğunun gövdeleri saparna (<i>Smilax</i> sp.) ve orman sarmaşığı (<i>Hedera helix</i>) gibi sarılıcı türlerle kaplıdır.....	179
Fotoğraf 25:Gündoğmuş orman işletme şefliğinin, orijinlerini korumak için Gündoğmuş çevresinden yatay ve dikey yönde 800-1200 ve 1200+ m yükseltilerden toplayarak yine aynı ilçede fidan yetiştiriciliği ve ağaçlandırmada kullanılmak üzere kurutulup tohumları çıkarılan karaçam ve kızılçam kozalakları.....	180
Fotoğraf 26: Yeniköy mevkinin batısındaki kızılçam karşı (kuzey) yamaçlardaki Akıyar köyünün bulunduğu dikliklere yerleşmiş, kar erimesine bağlı yatak boyunca kanalizasyon olan suyun ve akiferlerin varlığına işaret eden 650 m'den 750 m'ye dek uzanan zakkum (<i>Nerium oleander</i>) birlikleri.	180
Fotoğraf 27: Yelek Dağı güneydoğusundaki Yukarı Mahalle (Pembelik) civarında hâkim olan karstik alanlarda ve özellikle lapyalarda biriken topraklara yerleşmiş yetişmiş birçok bitki bulunmaktadır. Bunlara örnek; sığırkuyruğu (<i>Verbascum</i> sp.) ve bikir asma (<i>Ampelopsis orientalis</i>) türleridir. Yabani asma ailesinden olan <i>Ampelopsis</i> cinsi büyük kısmı Asya ile Orta ve Kuzey Amerika'nın ılıman ve subtropikal bölgelerine dağılmış 25 türle temsil edilir. Bunlardan birisi <i>A. orientalis</i> ülkemiz dışında Suriye ve Lübnan'da da yayılışı bilinen bir Doğu Akdeniz elemanıdır.	182
Fotoğraf 28: Yaz aylarında akışa geçen Beden Dere yatak çevresinde (1500 m) Toros sediri (<i>Cedrus libani</i>) topluluklarına Toros göknarı (<i>Abies cilicica</i>) ve andız (<i>Juniperus drupacea</i>) karışmaktadır. Gerideki Çobanece Tepe'de (zirve 2370 m) odunsu taksonların ortadan kalktığı alpin bitki katı görülmektedir.	183
Fotoğraf 29: Zirvelerden aşağı doğru hareket eden moloz akıntılarının tahrip ettiği alanlarda kesintiye uğrayan Toros sediri (<i>Cedrus libani</i>), Toros göknarı (<i>Abies cilicica</i>) ve ardıç (<i>Juniperus</i> sp.) toplulukları (Kuşak Dağı güney etekleri, 1900 m).	184
Fotoğraf 30: Akdağ alpin katında (2160 m) geniş yayılım gösteren türlerden biri, kılçırtır (<i>Asphodeline taurica</i>). Bir Doğu Akdeniz elemanı olan bu çiriş türü Akdağ alpin katında yer yer yoğun topluluklar oluşturur.	185
Fotoğraf 31: Alanya kuzeyi Büyükhasbahçe yakınlarında (350 m) kızılçamın tahrip edildiği alanlarda karakteristik maki formasyonu hâkim bitki topluluklarıdır (üstte). Bu ve benzeri şekilde beşerî faaliyetlerin yoğunluk kazandığı bölgelerde orman altı formasyonunun da oldukça fakir bitki örtüsüne sahip olduğu dikkati çeker (altta).....	188
Fotoğraf 32: Bölgede doğal olarak yetişen sarı kantaron otunun (<i>Hypericum perforatum</i>) yol kenarlarında da satışı yapılmaktadır. Çay olarak içilen ve yağı çıkarılan tür özellikle yatıştırıcı özelliğiyle uluslararası pazarda da alıcı bulan tıbbi ve aromatik bir bitkidir (Başer, 2007).	189
Fotoğraf 33: Türkiye Florasında yalnızca Fethiye Dirmil arasında 800 metreden <i>Astragalus lusitanicus</i> ssp. <i>orientalis</i> kaydı bulunan bu türün yakın yıllarda adı " <i>Erophaca baetica</i> ssp. <i>orientalis</i> " olarak kabul edilmiştir. <i>Erophaca</i> cinsi Akdeniz havzasına ait monotipik bir cinstir ve bu alanda 2 alt türle temsil edilir. Bunlardan havzanın batısında yayılım gösteren ssp. <i>baetica</i> ülkemizde dâhil olmak üzere doğusunda yayılım gösteren ise ssp. <i>orientalis</i> 'dir (Casimiro-Soriguer vd., 2010). Araştırma sahamızda bu tür Alanya kuzeyi Bademağacı yakınlarında 1246 metrede dağınk bireyler halinde yayılım göstermektedir.....	192

Fotoğraf 34: Endemik bir tür olan Toros akçaağacı (<i>Acer hyrcanum</i> subsp. <i>sphaerocaryum</i>) çalışma sahasında Çakıllica Tepe doğusunda 1400 -1500 m arasında değişen yükseltiye sahip oldukça dar bir alanda dağınık ve ender yayılış göstermektedir.	193
Fotoğraf 35: Önde Toros sediri ve Toros göknarına karışan kayacık (<i>Ostrya carpinifolia</i>) ile endemik Toros çiçekli dişbudağı (<i>Fraxinus ornus</i> subsp. <i>cilicica</i>); geride kuzeybatıda Susuz Dağı (1400 m) ve kuzeydoğuda Gözdağı (2100 m) güney yamaçlarında 1800 metrelere dek uzanan Toros göknarı ve Toros sediri toplulukları (Çakıllica Tepe, 1544 m)	193
Fotoğraf 36: Araştırma sahasında Susuz Yayla 1300 metrede ağlayan gelin (<i>Fritillaria imperialis</i>). Yumrularındaki steroid etken madde içerdiğinden tıp sektöründe doğal bir kaynak olarak kullanılan ağlayangelin kayalık yamaçlarda, meşeliklerde ve taşlık alanlarda, genelde 600-1800 m yükselti aralığında yetişmektedir (Bingöl vd., 1996; Tekşen ve Aytaç, 2011).	195
Fotoğraf 37: Çaltı yerleşimi güneyinden Söğüt Dağ (2300 m) kuzey yamaçlarına bakış. Kütlenin bu kesiminde Toros göknarı ormanlarından oluşan orman üst sınırı 1700- 1800 metrelerden geçmektedir.	196
Fotoğraf 38: Taşkent ve çevresinde (1500 m) yayılış gösteren tüylü meşe (<i>Quercus pubescens</i>), saçlı meşe (<i>Quercus cerris</i>) ve mazi meşesi (<i>Quercus infectoria</i>) toplulukları geniş yayılış alanı bulmaktadır. Bu alanda Toros göknarı ve Toros sediri toplulukları dağların yüksek kesimlerine çekilmiştir.	197
Fotoğraf 39: Yalçı ve Gümüşkavak yerleşmeleri çevrelerinde (1000 m) kızılçam orman tahrip sahalarında yoğun maki ve diğer çalılar yayılış gösterir. Burada peruka çalısı (<i>Cotinus coggygria</i>), tesbih (<i>Myrtus communis</i>), derici sumağı (<i>Rhus coriaria</i>) ve menengiç (<i>Pistacia terebinthus</i>) bir arada topluluk oluşturmuştur.....	200
Fotoğraf 40: Dumlugöze yerleşimi kuzeyinde 900 m’de akan Gevne Çayı ve gerisinde 1800 m üzeri zirveler. Yükseltiye bağlı olarak bitki tür değişiminin oldukça iyi gözlemlendiği bu noktada en düşük seviyeden itibaren sırasıyla kızılçam ve Toros göknarı ardalalanması.	201
Fotoğraf 41: Balattaşı Tepe doğusunda (1630 m) Toros sediri (<i>Cedrus libani</i>) yoğunluklu orman içerisine karışmış Toros göknarı (<i>Abies cilicica</i>) ve tek tük görülen ardıç (<i>Juniperus</i> sp.) bireyleri.	203
Fotoğraf 42: Tabakalı kireçtaşı üzerinde gelişen katran ardıcı (<i>Juniperus oxycedrus</i>), derici sumağı (<i>Rhus coriaria</i>), ve karaçam (<i>Pinus nigra</i>) toplulukları (Pınarbaşı güneyi, 1240 m)...	204
Fotoğraf 43: Menengiç (<i>Pistacia terebinthus</i>) ülkemizde hem Akdeniz ikliminde hem de kurak karasal iklimde yetişen yüksek adaptasyona sahip bir türdür (Hashim vd., 2018). Araştırma alanında 1000 m üzerine çıkabilen bu tür en yoğun yayılışını 500 m civarındaki diğer maki türleri ile gerçekleştirmektedir.	205
Fotoğraf 44: Gidengelmaz Dağları’nda su ve toprak tutunmasının iyice zorlaştığı bölgelerde tür çeşitliliği hızlı biçimde ortadan kalkar. Bu gibi alanlarda odunsu türlerden yalnızca dağ karaağacı (<i>Ulmus glabra</i>) varlığını sürdürmektedir (1780 m).	208
Fotoğraf 45: Çevrelerine göre farklı bitki örtüsü barındıran dolin tabanları çevre halkı tarafından hayvan otlatma alanları olarak kullanılmaktadır. Dolin tabanlarında çoğunlukla sadece otsu türler bulunmakta ve oluşturdukları gür ve yoğun çayırların birçok yerinde suçukan ve subatanlara rastlanmaktadır (Çeltek Beli güneyi, 1560 m).	209

Fotoğraf 46: Dolin çevresindeki aşınımdan kurtulmuş yüksek kesimlerinde ardıç türleri (<i>J. oxycedrus</i> , <i>J. foetidissima</i>) ve Toros göknarı (<i>Abies cilicica</i>) yayılış göstermektedir (Akdağ güneyi, 1700 m).	210
Fotoğraf 47: Seydişehir'in güneyinde Antalya ile Konya'yı birbirine bağlayan kervan yolunun geçtiği Melas vadisindeki Sakaltutan geçidi (1690 m) boyunca hâkim olan genel bitki örtüsünü karaçam (<i>Pinus nigra</i>) ve ardıç türleri ile yer yer Toros sediri (<i>Cedrus libani</i>) ve Toros göknarlarıdır (<i>Abies cilicica</i>). Ayrıca karamuk (<i>Berberis crataegina</i>) ve geven (<i>Astragalus</i> sp.) alanda yoğun topluluklar oluşturan çalı ve ot türleridir.	210
Fotoğraf 48: Büyükgözet Dağı alpin bitki katında (1970 m) ön planda sığırkuyruğu ve yastık şekilli geven toplulukları.	211
Fotoğraf 49: Kesit boyunca örnekleri çokça görülen, Kuyucak kuzeybatısında Bel Başı civarında tahripten arta kalan ve gövde boyu 10 m'yi aşan karaçam (<i>Pinus nigra</i>) (Seyran Tepe doğusu, 1300 m).	213
Fotoğraf 50: Kıracdağ orman üst sınırında (1800 m) Toros göknarı (<i>Abies cilicica</i>) toplulukları ve çarşaklar boyunca zirveden aşağı doğru akan unsurlar ve kar erimesine/hareketine bağlı olarak tahrip olan orman toplulukları.	214
Fotoğraf 51: Akdeniz kıyı kesiminden 50 km kadar kuzeyde bulunan Çakmaklı Dere vadisi (700 m), uzamış doğrultusu ve derinliğiyle Akdeniz iklimi etkisinde bulunur. Vadinin alt ve orta yamaçlarında tipik maki türleri (<i>Arbutus andrachne</i> , <i>Rhus coriaria</i> , <i>Phillyrea latifolia</i> , <i>Cistus creticus</i> , <i>Pistacia terebinthus</i>) üst yamaçlarda ise kızılçam (<i>Pinus brutia</i>) hâkimiyeti söz konusudur.	215
Fotoğraf 52: Üzümdere vadisinde alt yamaçları (660 m) kaplayan yoğun bikir asması (<i>Ampelopsis orientalis</i>) örtüsü.	215
Fotoğraf 53: Çakmaklı Dere vadisi taşkın yatağında (700 m), akarsuyun taşıdığı çakıl boyutlu unsurların oyduğu yuvarlak şekilli karstik çukurlarda biriken topraklara yerleşen çalı türü.	216
Fotoğraf 54: İğdeören yerleşimi civarında Göksu Nehri üst yamacındaki meşe toplulukları (1300 m)	219
Fotoğraf 55: Toros göknarı (<i>Abies cilicica</i>) ormanı açıklıklarında sıklıkla yayılış gösteren tavukçiçeği (<i>Daphne sericea</i>) ve karamuk (<i>Berberis crataegina</i>).	219
Fotoğraf 56: İnceleme alanında maki elemanları dışında bazı çalı türleri yayılış gösterir. <i>Crataegus monogyna</i> (adi alıç) ve <i>Rosa canina</i> (kuşburnu) bunlardan bazılarıdır (Hadim güneyi, 1600 m).	222
Fotoğraf 57: Geyik Dağ alpin katında 2300 m civarında tür çeşitliliği nispeten fazladır (solda, Göçem boğazı 2370 m). Bu sahada moren depoları ve yamaç molozlarının yüzeyi kapladığı 2500 m'lerde ise bitki türlerinin sayısı oldukça azalır (sağda keten, <i>Linaria grandiflora</i>).	224
Fotoğraf 58: Yelek Dağı kuzeyinde (2300 m) çakşır otu (<i>Ferula communis</i>), dağ lalesi (<i>Tulipa armena</i>), sütleğen (<i>Euphorbia</i> sp.) bir arada geniş ve yoğun topluluklar oluşturmaktadır.	225
Fotoğraf 59: Kepir Yaylası kuzeyinde 2200 m civarında dar ve seyrek dağılışa sahip bir İran-Turan elemanı olan tüy çiçekli küre çiçeği (<i>Globularia trichosantha</i>).	226

Fotoğraf 60: Alpin çayırlar, Çadır ve Kepir yaylalarındaki yerel halk tarafından küçükbaş hayvanlara otlak olarak kullanılmaktadır (Akdağ güney yamaçları, 2177 m).	226
Fotoğraf 61: Araştırma sahası kuzeyinde ağaç yetişme sınırının 1800 m civarında olduğu Karadağ kuzeyinde alpin bitki kuşağından bir görünüm (2100 m). Hayvan otlatma sebebiyle gür çayırların tahrip olduğu bölgede çiçekli bitkilerin yayılışı oldukça enderdir.	227
Fotoğraf 62: Halofit bir tür olan kumteresi (<i>Cakile maritima</i>), sahil çakır dikenini (<i>Eryngium maritimum</i>) ile birlikte dalga genliğine en yakın kesimlerde bulunan türlerdendir (Kızılağaç mevki).	229
Fotoğraf 63: Mart ve mayıs ayları arasında çiçeklenen ve Türkiye'nin neredeyse tüm kıyılarında yetişen çok yıllık bir tür sahil yoncası (<i>Medicago marina</i>). İnceleme alanında Kızılağaç-Boztepe çevresindeki hareketli kumullar üzerinde yayılış gösterir.	229
Fotoğraf 64: Ulusal ölçekte nadir türler listesinde yer alan kum zambağı (<i>Pancratium maritimum</i>), korunması gereken kumul bitkileri arasında yer almaktadır (Alanya, 5 m). Akdeniz Havzası'nın tümünde görülen bu Akdeniz elementi derin kökleri sayesinde kum taşınımını engeller (Akkurt, 2014).	230
Fotoğraf 65: Çoğunlukla sabit kumullara yerleşen sicimlik (<i>Polygonum maritimum</i>) daha çok kuzeyde Karadeniz kıyısında geniş yayılışa sahiptir (solda). Farklı yükseltilerde ve ekolojik ortamlarda gelişebilen sicimlik ve kırgüneşotu (<i>Fumana arabica</i>) Alanya ve çevresindeki sabit kumullarda da bulunmaktadır (sağda).	230
Fotoğraf 66: Kızılçam ormanları içerisindeki geçici akarsu yatağında lokal olarak gelişen ve fizyolojik talepleri itibarıyla yetiştikleri ortamlarda su varlığına işaret eden doğu çınarı (<i>Platanus orientalis</i>), söğüt (<i>Salix</i> sp.) ile kofa (<i>Juncus</i> sp.) toplulukları (Ceceler, 1143 m).	232
Fotoğraf 67: Çalışma alanında iki alttürü de bulunan Makedonya meşesi (<i>Quercus trojana</i> subsp. <i>trojana</i> ve <i>Q. trojana</i> subsp. <i>yaltirikii</i>) birbirinden yaprak, yaprak sapı ve son sene sürgünündeki yoğun türlerle ayrılır (Yılmaz, 2014; Yücel, 2005). Doğal yayılış alanlarında saf topluluklardan ziyade mazı meşesi, saçlı meşe ve tüylü meşe gibi diğer meşe türleri ile birlikte görülür (Günel, 1997). Daha çok Geyik Dağı'nın kuzey yamaçlarında görülen bu cins kütlenin batısında seyrek yayılışa sahiptir (Ceceler, 1245 m).	232
Fotoğraf 68: Gümüş otu (<i>Paronychia kurdica</i>) taşlık ve kayalık yüzeylerde, genellikle 300- 1400 m yükselti aralığında yetişir. Anadolu'nun birçok yerinde farklı tür ve varyeteleri bulunur (Chaudhri, 1967). Araştırma sahasında Akseki ve Seydişehir dolaylarında seyrek orman örtüsünün bulunduğu alanlarda yayılış göstermektedir (Karakışla, 1300 m).	233
Fotoğraf 69: Türkiye'de doğal olarak yetişen tek kayacık türü gürgen yapraklı kayacık (<i>Ostrya carpinifolia</i>), araştırma alanında anakayanın yüzeylendiği makiliklerde ve kızılçam ormanlarında sıklıkla görülür. Kuyucak mevkiinde yerel halk tarafından karaağaç olarak nitelendirilmektedir (Yarpuz, 1300 m).	233
Fotoğraf 70: Ülkemizde doğal olarak yetişen ardıç türlerinden üçü bu kesitte yer bulmaktadır. Boylu ardıç (a., <i>J. excelsa</i>), andız (b., <i>Juniperus drupacea</i>) ve katran ardıcı (c., <i>J. oxycedrus</i>). Meyve boyutları ve yaprak morfolojileri ile kolaylıkla ayırt edilen bu türler 1000 m üzerinde yer yer kokulu ardıcın da bulunduğu karışık topluluklar oluştururken daha alçak alanlarda katran ardıcı maki elemanlarıyla birlikte dağılış göstermektedir (Ceceler, 1200 m).	234

Fotoğraf 71: Orta ve Batı Toros Dağlarında doğal yayılış gösteren Toros göknarının alt türü Bozkır göknarı (<i>Abies cilicica</i> subsp. <i>isaurica</i>) araştırma alanında 1000 m üzeri alanların baskın ağacıdır. Saf orman topluluklarının yanı sıra sedir ve karaçamlarla karışık topluluklar oluşturmaktadır (Susuzşahap, 1500 m).	235
Fotoğraf 72: Araştırma sahasının bazı kesimlerinde ekolojik koşullar sebebiyle herhangi bir tür maki elemanları içinde baskın hale gelmektedir. Kireçtaşının yüzeylendiği ve toprak örtüsünün nispeten sığlaştığı Karadere (900 m) sandal (<i>Arbutus andrachne</i>) yoğun topluluklar oluşturduğu alanlara örnektir.	236
Fotoğraf 73: Ülkemizde doğal olarak yetişen tek boyacı sumacı türü olan peruka çalısı (<i>Cotinus coggygria</i>), maki elemanlarıyla ve diğer çalı türleriyle yayılış gösterir (Karhoğlu, 2014). Araştırma sahasında deniz seviyesinden 1000 m'ye kadar çıkmaktadır (Umutlu, 600 m).....	236
Fotoğraf 74: Mersin (<i>Myrtus communis</i>), maki elemanları içerisinde sıklıkla yer bulan ve ülkemizde tek türler temsil edilen mersindir. Araştırma alanında yer yer kızılçam örtüsünün altına sokulan bu tür 500 m üzeri yükseltilerde ortadan kalkar (Alara Çayı üst yamacı, güney bakı, 300 m).	237
Fotoğraf 75: Kapari (<i>Capparis spinosa</i>), araştırma alanında düşük yükseltilerde yol kenarları, akarsu yamaçları ve akarsu yatakları içerisinde görülmektedir. Bölge halkının kebere olarak adlandırdığı kaparinin tohumları gıda olarak tüketilmektedir. Bunun yanı sıra çok derine inen kökü sayesinde erozyon kontrolünde de kullanılmaktadır (Umutlu, 580 m).	237
Fotoğraf 76: Ülkemizde geniş yayılışa sahip olan şalbalar, araştırma sahasında birden fazla türle temsil edilmektedir (<i>Phlomis leucophracta</i> (E), <i>P. lunariifolia</i> , <i>P. pungens</i> , <i>P. samia</i> ve <i>P. sieheana</i> (E)). Dik yamaçlara kolayca tutunabilen bu tür çoğunlukla kireçtaşı kayalıklarda, makiliklerde yoğunluk gösterir (Pembelik, 1460 m).	238
Fotoğraf 77: Derici sumacı (<i>Rhus coriaria</i>) maki formasyonu ve çalı formasyonunda sıklıkla rastlanılan bir türdür. Meyveleri ezilerek baharat olarak kullanılan derici sumacı, ülkemizde çok geniş yayılışa sahiptir. Araştırma alanının güneyinde görülen bu tür yayılışını deniz seviyesinden 1000 m'ye kadar çıkarmaktadır.	238
Fotoğraf 78: Araştırma alanındaki makilikler içerisinde sıklıkla görülen tesbih çalısı (<i>Styrax officinalis</i>) 1500 m civarında yayılışını sonlandırır. Ağaç ya da çalı formunda görülebilen bu odunsu bitki tesbih çalıları içinde Türkiye'de yayılış gösteren tek türdür (Beden, 1500 m).	239
Fotoğraf 79: Kışın yaprak döken bir çalı olan patlangaç dik yamaçlara tutunabilir. Kızılçam ormanı tahrip sahalarında ortaya çıkan bu tür deniz seviyesinden 1500 m yüksekliğe kadar tırmanır (<i>Colutea halepica</i> , Köprülü, 880 m).	239
Fotoğraf 80: Karstik çöküntülerde, erime yüzeylerinde ve yüzey çatlaklarında biriken topraklarda daha çok otsu bitkiler ve çalılar gelişmektedir. Cehri (<i>Rhamnus</i> sp.), sıyrıcık (<i>Daphne</i> sp.), nakıl (<i>Silene</i> sp.), sütleğen (<i>Euphorbia</i> sp.) ve eğreltiler (<i>Pteridium</i> sp.) bunlardan bazılarıdır (Pembelik, 1820 m).	240
Fotoğraf 81: Akarsu yatak içerisinde suyun aşındırmasıyla oluşan oluklara yerleşen Etrusk hanımeli (<i>Lonicera etrusca</i>), bikir asması (<i>Ampelopsis orientalis</i>), karamuk (<i>Berberis crataegina</i>), mersin (<i>Myrtus communis</i>) ve katran ardıcı (<i>Juniperus oxycedrus</i>) (Alara Çayı kaynak civarı, 1457 m).	240

Fotoğraf 82: Kayalık, taşlık arazilerde yetişen sarkık emcek otu (<i>Onosma frutescens</i>). Kozağacı ve Pembelik kuzeyinde Geyik Dağ'ın güney yamaçlarında kaya çatlaklarında dikkati çeken bu tür, 1600 m'ye kadar tırmanabilir (1400 m).	241
Fotoğraf 83: Araştırma sahasında farklı türlerine rastlanılan çiğdemler, 1000 m civarında başlayıp alpin kata kadar varlık göstermektedir (<i>Crocus chrysanthus</i> , Susam Beli, 2127 m)...	242
Fotoğraf 84: Ülkemizde tek türle temsil edilen sarı kokulunun (<i>Eranthis hyemalis</i>), 1500-2000 m esas yayılış gösterdiği yükselti aralığıdır (Namaras Yaylası, 1900 m).	242
Fotoğraf 85: Konifer ormanların altında ve kayalıklarda yetişen Toros kardeleni (<i>Galanthus elwesii</i>) araştırma alanında 1000 m'den 1900 m'ye kadar çıkmaktadır (1544 m).	243
Fotoğraf 86: Geyik Dağı zirvesinin güneybatı ucunda (1480 m) yoğun topluluklar oluşturan ters lale (<i>Fritillaria</i> sp.) ülkemizde 43 türle temsil edilir ve 21'i endemiktir (Tekşen, 2018).	243
Fotoğraf 87: Pembelik ve Pınarbaşı mevki, 1400 metrede kenger (<i>Gundelia tournefortii</i>). Kenger alpin bitkiler katında 2500 metreye kadar çıkabilen türlerden birisidir.	244
Fotoğraf 88: Sarı kaside (<i>Scutellaria orientalis</i>) çoğu durumda geven (<i>Astragalus</i> sp.) türleri ile bir arada yetişmektedir. 1000 m'den itibaren alpin bitki katına dek yayılır (Kozağacı mevki kuzeyi, 1442 m).	244
Fotoğraf 89: Bir Avrupa-Sibiry element ve daha çok Karadeniz ormanlarında yetişen papaz külahı (<i>Euonymus latifolius</i> , sol üstte) ile ayıpençesi (<i>Acanthus hirsutus</i> , sağ üstte) ve şakayık (<i>Paeonia mascula</i> , altta) büyük kaya parçalarının dip kısımlarında, gölgelik ve nemli alanlarda yetişmektedir (Yelek Dağı güney yamacı, Kozağacı, 1400 m).	245
Fotoğraf 90: Yetiştği yükselti aralığı açısından (0-2500 m) oldukça geniş alanlarda görülebilen tırşik pancarı (<i>Arum dioscoridis</i>) gölgelik alanlarda kireçtaşı kayalıklar üzerinde görülmektedir (Alpınar, 1987). Araştırma sahasında Yelek Dağı güneyinde, 1455 m'de seyrek dağılışa sahiptir.	246
Fotoğraf 91: Yol kenarlarında ve dik yamaçlarda sıklıkla görülen keşir (<i>Michauxia campanuloides</i>), araştırma sahasında Bektaş-Toslak (500 m) hattında yoğunlaşmaktadır.	247
Fotoğraf 92: Toros göknarı ve karaçam ormanlarında yayılış gösteren geyiktuzu adı verilen yabani bir nohut türü: <i>Cicer isauricum</i> . Tarih öncesi zamanlardan beri protein kaynağı olarak kullanılan ve önemli bir baklagil olan nohut (<i>Cicer</i> sp.) cinsi dünyada 49 taksonla temsil edilir. Bunların 17 tanesi Türkiye'de doğal yayılış alanı bulmaktadır. Türkiye'de yayılış alanı bulan doğal taksonlardan 9 tanesi de endemiktir. Çalışma alanımızda yayılış gösteren bu endemik takson IUCN kategorisine göre EN sınıfındadır (Tekin vd., 2018). Genelde 1000-1400 m yükselti aralığında yetişir. Kesitte 1120 m'de karaçam ile kızılçam karışık toplulukları içinde birkaç bireyine rastlanmıştır.	248
Fotoğraf 93: Kayalık yamaçlar ve steplerde yetişen teke buğdayı (<i>Atraphaxis billardieri</i>) bir İran-Turan elementidir. Araştırma sahasının hem güneyde Akdeniz iklimi ve hem de kuzeyde karasal iklimin hâkim olduğu alanlarda varlık gösterir (Bademağacı, 1500 m).	249
Fotoğraf 94: Endemik ve Akdeniz elementi olan toros çiçekli dişbudağı (<i>Fraxinus ornus</i> subsp. <i>cilicica</i>) genelde kayalık kalkerli yamaçlar üzerinde bulunur (Eminağaoğlu, 2014). Araştırma sahasında Çakıllica tepe 1400 m yükseltide tek bireyine rastlanmıştır.	250

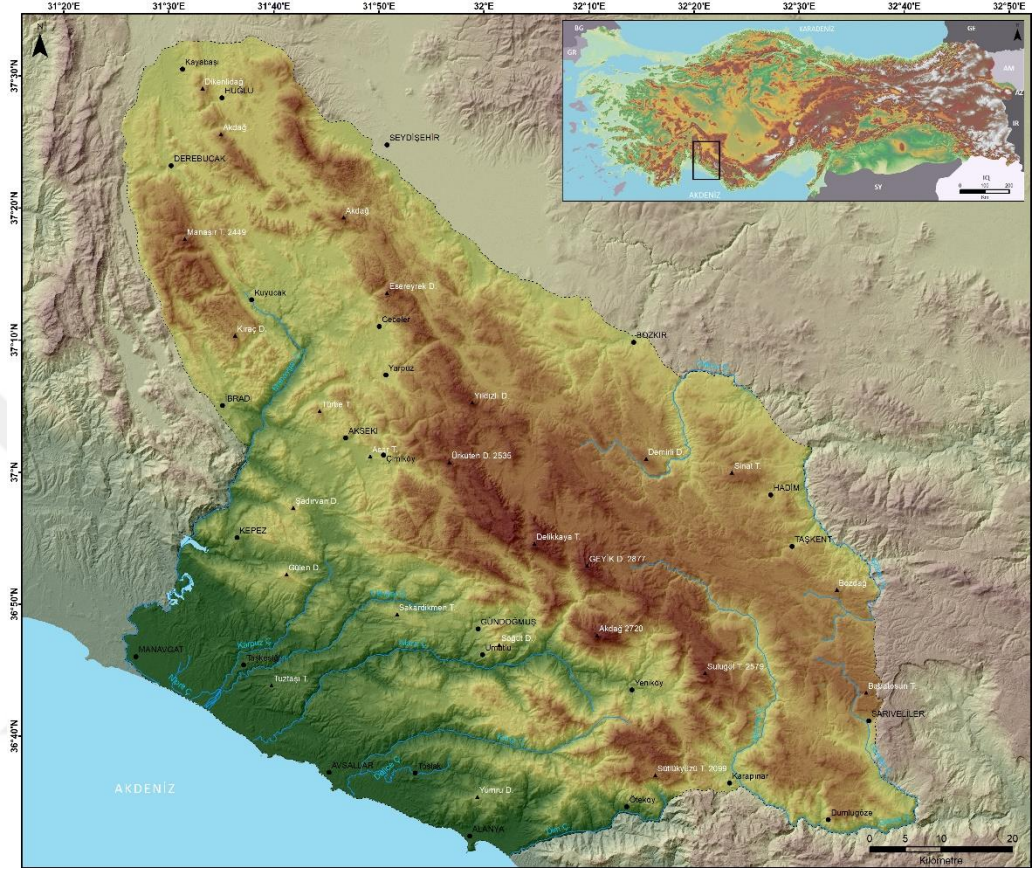
Fotoğraf 95: Çakıllica Tepe’de 1450 m’de 10 kadar bireyi görülen solucan otu (<i>Pelargonium endlicherianum</i>), daha kuzeyde 1530 m’de yine çakıllı ve ormansız bir alanda yayılış göstermektedir.	251
Fotoğraf 96: Uzunöz mevkii güneyi, 800 m’de Patlangaç (<i>Colutea cilicica</i>) kızılçam ormanlarının içinde dik eğimli yamaçlarda ve yol kenarlarında sıkça yayılış gösteren çok yıllık bir çalıdır. Bahar başından sonbahara dek çiçeklenen bu tür baklagiller familyasına aittir.	252
Fotoğraf 97: Yetiştği alanda su varlığına işaret eden indikatör türlerden biri olan doğu süseni (<i>Iris orientalis</i>) akarsu taşkın yataklarında ve bataklıklarda sıkça görülür. Doğu Akdeniz elemanı olan bu tür inceleme sahasında Karaman mevkii’nde 1700 metrede yayılış göstermektedir. ...	253
Fotoğraf 98: Kayalık yamaçlarda ve kurak bölgelerde yetişen körigen (<i>Securigera varia</i> syn. <i>Coronilla varia</i>) toksik etkisi nedeniyle hayvanlarda zehirlenmelere yol açabiliyor. Maki ve diğer çalılarla karışık topluluklar oluşturur. Bazı bölgelerde renkli burçak olarak da adlandırılan tür 2000 m’ye kadar çıkabilir (Taşağıl, 1485 m).	254
Fotoğraf 99: Çok geniş yükselti aralığında yetişebilen sivri salep (<i>Anacamptis pyramidalis</i>) araştırma sahasının birçok yerinde, orman açıklıklarında yayılış göstermektedir (Madenli kuzeyi 1300 m).	255
Fotoğraf 100: Akseki Kuyucak’ta bölge halkı tarafından altınotu (a.,b.), kekik (c.), salep (d.), teke sakalı (e.,f.) olarak nitelendirilen ürünler doğadan toplanarak İstanbul, Kocaeli ve İzmir’deki iç pazarda satışa sunulmaktadır. Teke sakalı (<i>Tragopogon longirostis</i>) bölge halkı tarafından yemeği yapılarak, altınotu (<i>Helichrysium arenarium</i>) ise çay olarak tüketilmektedir.	256
Fotoğraf 101: Sıklıkla yamaçlara yerleşen ve açıklık alanlarda bulunan puşkullu (<i>Silene chlorifolia</i>) bir İran-Turan elemanı olup Anadolu’da oldukça yaygın görülen bir bitkidir. Genelde 1000-3000 m yükselti aralığında yayılış alanı bulur (Kongul, 1500 m).	257
Fotoğraf 102: Daha çok ekili alanlar ve orman tahrip alanlarında yetişen batalak (<i>Hedysarum varium</i>) 500-1500 m arasında esas yayılışı gösterir. İran-Turan flora bölgesine ait olan bu bitki Türkiye’de oldukça yaygındır (Korualan, 1600 m).	258
Fotoğraf 103: ÖA5B (solda) genel görünüm ve ÖA3A’dan hayıt (<i>Vitex agnus-castus</i>) örneği.	288
Fotoğraf 104: ÖA10D ve ÖA7B’den genel görünüm.	289
Fotoğraf 105: Karpuz Çayı havzasında ÖA14 (solda) ve ÖA3 arazi görünümleri.	292
Fotoğraf 106: Karpuz Çayı havzasında ÖA9 (solda) ve ÖA2 arazi görünümleri.	293
Fotoğraf 107: Ö18A ve ÖA20a’dan sandal ağacı (<i>Arbutus andrachne</i>) ve sıklamen (<i>Cyclamen</i> sp.).	299
Fotoğraf 108: Kargı Çayı havzasında ÖA8(solda) ve ÖA3 arazi görünümleri.	301
Fotoğraf 109: Kargı Çayı havzasında ÖA13 (solda) ve ÖA15 arazi görünümleri.	302

GİRİŞ

Araştırma sahası; Türkiye'nin güneyinde, Batı ve Orta Toroslar olarak ayrılan alanın karşılaşma sahasındadır. Bu alan Toros kıvrım dağ kuşağını kabaca kuzey-güney yönünde kesen Manavgat ve Dim Çayları arasındadır. Güneyde Akdeniz, kuzeyde ise Toros Dağları'nın kuzey yamaçları çalışma alanı içinde kalır. Alan kabaca 7500 km² olup, çevresi 445 km'dir. Araştırma sahasının büyük bölümü Akdeniz Coğrafi Bölgesi Adana Bölümü'nde, batı kesiminde küçük bir kısmı ise Antalya Bölümü'ndedir. Bu alan Antalya ve Konya il sınırlarında olup 1/100.000 ölçekli Türkiye topografya haritalarından Antalya N25-26-27-28, O25-26-27-28-29 ve Konya N29 paftaları içindedir. Çalışma sahası 31°25'40" E-32°41'30"E doğu boylamları ve 36°31'16" N-37°33'17" N kuzey enlemleri arasında yer alır (Harita 1).

Araştırma alanının güneyinde büyük akarsular ve merkezi kısmında yüksek dağlık kütleler bulunmaktadır. En yüksek nokta Geyik Dağı zirvesidir (2877 m). Manaşır Tepe (2449 m), Ürküten Dağ (2535 m) ve Sulugöl Tepe (2579 m) 2400 metreyi geçen diğer kesimleri oluşturur. Bu dağlık sahanın güneyinden doğan ve Akdeniz'e boşalan Manavgat, Karpuz, Alara (Ulugüney), Kargı ve Dim Çayı belli başlı büyük akarsulardır.

Çalışma alanı Davis'in grid kareleme sistemine göre C3 ve C4 karelerine denk gelir. Burada kıyı seviyesinden başlayıp alpin bitki katına dek yükselen alanlarda değişik bitki formasyonları yer almaktadır. Farklı morfolojik birimlerin varlığı da bitki çeşitliliğine yansımıştır. Kıyı kumul alanları, platolar, polyeler, derin yarılmış akarsu vadileri ve yüksek dağlık alanlar gibi ekolojik birimlerde farklı birçok bitki türüne ev sahipliği yapar.



Harita 1: Çalışma alanı lokasyon haritası.

Bu bölgenin kıyı kesimleri, yazın nüfusu birkaç katına çıkan yerleşmelere ayrılmıştır. Kıyı alanları yoğun turizm faaliyetlerinin baskısı altındadır. Kıyılardan yukarı kesimlere doğru çıkıldıkça ziraat ve hayvancılık faaliyetleri ön plana çıkar. Bu beşerî faktörler haricinde, yaz aylarında yüksek sıcaklıkların etkisini artırmasıyla birlikte yörede orman yangınları artış göstermektedir. Dolayısıyla tüm Akdeniz Havzasında olduğu gibi, çalışma alanı insan faaliyetlerinin ortam üzerindeki etkilerinin oldukça fazla olduğu alanların başında gelir.

Bilindiği gibi kıyı alanlarının kullanımı oldukça çeşitlidir. Bunlardan birincisi kıyı alanlarındaki kaynakların kullanımınıdır (tarım ürünleri yetiştirilmesi, hayvancılık, ormancılık, madencilik gibi). İkincisi altyapı çeşitleri ve sanayi kuruluşları gibi üstyapı ile ilgili olanlardır. Kıyıların üçüncü kullanım şeklini turizm ve rekreasyon amaçlı

kullanımlar oluşturur. Bir diğer kullanım şekli ise biyoçeşitliliğin ve önemli doğa alanlarının korunmasına yönelik kullanımlardır ki bu tüketime değil korumaya yöneliktir (Avcı, 2017).

Araştırma sahasının konu edildiği turizm ve yerleşim coğrafyası araştırmalarında bölgedeki yerleşim birimlerinin büyümeye devam ettiği ve turizm faaliyetleri anlamında gittikçe daha fazla talep gördükleri belirtilmektedir. Bu gelişmeler içinde nüfus değişimi tüm Türkiye'nin kıyı alanları için geçerli olmuştur. Türkiye'de denize kıyısı olan ilçelerde yaşayan nüfus 5 milyonun altında iken 2000'li yıllardan itibaren 20 milyonu aşmıştır. Kumul alanları ve çevresinde yaşayanlar ise 1.2 milyon iken 2000'de 5 milyonu aşmıştır (Avcı, 2017). Manavgat yerleşiminin 100 yıl içerisinde 20 ha'dan 4000 ha'lık alana genişlemesi (Akengin vd., 2018), turizm faaliyetleri öncesinde yerleşmelerin seyrek nüfuslu oluşu (örneğin; Alanya 1950'de 29.288, 2019'da 310.000), 1980-1990 yılları arasında Turizm Teşvik Kanunu kapsamında belirlenen turizm alan ve merkezlerine (Side, Manavgat, Alanya dahil birçok farklı destinasyon) turistik tesislerin yapımı bu süreçte örnektir. Kamuya ait arazi ve ormanların bakanlığa tahsis edilmesiyle ve arazilerin yerli, yabancı turizm yatırımcılara kiralanması (Doğaner, 2001) özellikle alandaki kıyı bölgelerinde doğal kıyıların ve bitki örtüsünün tahribatına zemin hazırlamıştır. Akova'ya göre bir yerde bitki örtüsü varlığı turizm faaliyetlerinin kaliteli ve daha tercih edilir olmasını sağlarken (Akova, 2000) alternatif turizm kapsamında endemik türlerin doğada gözlenmesi gibi faaliyetler gün geçtikçe ilgi çekmektedir (Kahraman, 2018). 1950'lerde Alanya ve çevresinin turizm çekicilik merkezi olmaya başlaması, günümüzde ise kitle turizmi, kıyı boyunca birçok otel ve ikincil konutların plajlara inşa edilmesine, kumul ekosisteminin ve dolayısıyla kumul bitkilerin yok olmasına yol açmıştır. Bölgede 1970'li yıllardan beri "kitle turizmine" bağlı araziler ormansızlaştırılmış, tarım arazisi ve konutlar inşa edilmiştir. 1985'li yıllarda ise turizm faaliyetleriyle değerlendirilen arazilerde turizm tesisi yapmak için ormanların tahrip edildiği bilinmektedir (Akış, 2007). Antalya-Belek çevresinde yer alan golf sahalarının büyük kısmı kıyı kumul sahalarında yer almaktadır. Bu alanlardaki faaliyetler sadece kıyı kumulları bakımından değil, su, gübre ve ilaç kullanımı bakımından da sorunlara yer açmaktadır (Avcı, 2017).

1990'lı yıllardan itibaren kıyı kesimlerinde yoğunlaşan turizm faaliyetlerinin dağlar, ormanlar, yaylalar gibi doğal çekiciliklere doğru yöneldiği bilinmektedir (Somuncu, 2015). Akdeniz Bölgesi'ndeki yaylalar yalnızca rekreasyon amacıyla kullanılan yaylalar sınıfındadır (Soykan, 1994; Somuncu ve Yılmaz, 2006). Somuncu 2005'e göre bu turizm talebinin en yoğun olduğu yaylalar Akdeniz Bölgesi'nde bulunup, 1950'lerden sonra gün geçtikçe artan turist sayısı eskiye oranlar çok daha fazladır. Geyik Dağları başlıca yaylacılık etkinlik sahalarındandır (Doğanay vd., 2013). Çoğu yerde endemizm oranının yüksek olduğu yaylalarda (Atalay, 1990) turizmin gelişmesi bitkiler açısından baskı unsurudur.

Akdeniz bölgesi bir bütün olarak bitki örtüsü bakımından oldukça dikkat çekici ve biyolojik çeşitliliğin fazla olduğu önemli bir sahadır. Endemik türlerce olağanüstü zengin ancak aynı zamanda büyük ölçüde yaşam alanlarının tahribi tehlikesiyle karşı karşıya olan sıcak noktalardan (hotspots) birisidir (Avcı, 2019). Bununla birlikte çalışma sahasında ziraat ve hayvancılık faaliyetleri gibi etmenler bitki örtüsü üzerinde olumsuz etki yaratmaktadır.

Flora ve vejetasyon çalışmalarıyla ortaya konan Türkiye'nin bitki çeşitliliğinin yanı sıra bu verileri kullanarak kantitatif yöntemlerle farklı amaçlara hizmet edecek çalışmalar yapmak da oldukça önemlidir. Çalışma alanında daha önce floristik çalışmalar yapılmış ancak sahada bitki çeşitliliği konusunda koruma önceliği verilmesi gereken alanların tespiti konusu ilk kez ele alınmıştır.

Saha seçiminde; birçok farklı bitki formasyonuna ait alanların bulunuşu, endemizm oranı ve bitki çeşitliliğinin yüksek oluşu, kıyı kumullarından alpin bitkiler katına kadar farklı yükseltilere ait bitki formasyonlarının varlığı, dağlık kütlenin kuzey ve güney yamaçlarındaki farklı iklim özelliklerini yansıtan bitki topluluklarının ortaya konabilmesi gibi hususlar göz önünde bulundurulmuştur. Böylelikle; daha önce doktora ölçeğinde çalışılmamış olan bu sahanın ekolojik özelliklerini, bitki örtüsünün dağılımını ve bitki örtüsünün tür çeşitliliğinin coğrafi bakış açısıyla ortaya konulması bu çalışmanın hedefini oluşturmakla beraber, bu çalışmadan elde edilecek bulgularla sahanın 1/100.000

ölçekli bir bitki örtüsü haritası hazırlanması da öncelikler arasında yer almıştır. Tüm bu hedefler ışığında çalışma alanının bitki örtüsü bakımından korunma değerinin açığa çıkarılması ve korunması çalışmanın pratik sonuçları bakımından da önem taşımaktadır.

Bu amaçlar doğrultusunda yapılan saha ve ofis çalışmaları esnasında şu sorulara cevap aranmıştır;

- Tez alanındaki çevresel faktörler ile bitki örtüsü dağılışı arasındaki ilişkiler nelerdir?
- Yükselti farklı bitki kuşaklarını nasıl etkilemiştir?
- Dağlık alanların kuzeye ve güneye bakan yamaçlarında yükselti, bakı ve iklimin bitki formasyonlarına ve bitki türlerine etkileri nelerdir?
- Coğrafi bakışa göre çalışma alanında mevcut bitki-ortam arasında (fiziki ve beşerî unsurlar) ne tür bir etkileşim vardır?
- Alfa, beta ve gama çeşitlilik indis hesaplamalarına göre hesaplanan floristik zenginliğe dayanarak, örnek alan olarak seçilen akarsu vadilerinden hangisi öncelikli olarak koruma altına alınmalıdır?

Araştırmaya başlanmadan önce çalışmanın nasıl yürütüleceği ile ilgili bir iş-zaman çizelgesi oluşturulup planlanma yapılmıştır. Seçilen sahanın iklimi, bitki örtüsü, litolojisi, jeomorfolojisi gibi konular hakkında literatür taraması ile başlanan ön hazırlık, farklı mevsimlerde gerçekleştirilen arazi çalışmaları, bitkilerin toplanması ve teşhisi, ekolojik özelliklerin belirlenmesi ve sonrasında veri analiziyle devam etmiştir. Son olarak tüm bilgiler bir araya getirilip çalışma sonlandırılmıştır.

Sahanın yükselti, yağış, sıcaklık, litoloji, toprak, jeomorfoloji, eğim, bakı, bitki dağılışı gibi belli başlı haritalarının oluşturulması için Harita Genel Komutanlığı'ndan 1/100.000'lik N25-26-27-28, O25-26-27-28-29 ve N29 topografya paftaları, M.T.A.'dan jeoloji, T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'ndan toprak, T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı'ndan ise amenajman haritaları temin edilmiştir.

Çalışma alanı içerisinde bulunan ve her biri kabaca tez alanının kuzeybatı (Seydişehir), kuzeydoğu (Hadim), güneybatı (Manavgat) ve güneydoğusunda (Alanya) yer alan dört meteoroloji istasyonunun 07:00-14:00-21:00 rasatlarına ait günlük sıcaklık

ve yağış verileri, rüzgâr gibi iklim elemanlarının uzun yıllık ortalama ve ekstrem kıymetler bültenleri, T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden temin edilmiştir. Bu verilerle sahanın sıcaklık, yağış, rüzgâr gibi iklim özelliklerinin analizi yapılmış ve iklim sınıflandırmalarındaki yeri ortaya konulmuştur.

Çalışma sahasında vejetasyon devresi süresi, başlangıç ve bitiş tarihleri Prof. Dr. Sedat Avcı'nın Microsoft Excel ortamında geliştirdiği makro ile yükseltiyle birlikte değişen sıcaklık değerlerinin atmosferik sapma oranı (Lapse Rate) hesaplanıp veriler haritalandırılmıştır.

Vejetasyon devresine denk gelecek şekilde farklı mevsimlerde yapılan arazi çalışmalarıyla belli başlı otsu, çalı ve odunsu bitki örnekleri toplanmış, bir kısmı Eskişehir Orman Toprak ve Ekoloji Araştırmaları Enstitüsü Müdürlüğü'nde görev yapan Dr. Münevver Arslan'ın yardımlarıyla teşhis edilmiştir.

Arazi çalışmalarında toplanan 356 adet farklı bitki türü içinde yoğun yayılış gösteren ve bulunduğu sahanın karakteristiğini yansıtan belli başlı türler nokta verisi ile orman oluşturan odunsu türler ise poligon verisi ile koordinatlı bir şekilde bitki dağılışı haritasına yerleştirilmiştir.

Tezin son bölümünde, seçilen örnek sahalarda doğa koruma önceliğinin biyolojik çeşitlilik bileşenleri kullanılarak belirlenmesi, çalışma alanında bulunan iki büyük akarsu havzasında aynı vejetasyon döneminde yapılan flora çalışmaları ve toplanan verilerle gerçekleştirilen alfa (α), beta (β) ve gama (γ) çeşitlilik analizleriyle gerçekleştirilmiştir.

ArcGIS 10.4.1 programında çalışma sahasının lokasyon, topografya, litoloji, toprak dağılışı, jeomorfoloji, eğim ve bakı, yıllık sıcaklık, Temmuz ve Ocak ayı sıcaklık haritaları, yağış dağılışı haritası ve bitki dağılışı haritası üretilmiştir.

Sıcaklık ve yağış haritaları oluşturulurken meteoroloji istasyonu bulunmayan alanlar Thiessen poligonları kullanılarak Kriging enterpolasyon tekniğiyle var olan

istasyonların etki alanlarına uyarlanmasıyla gerçekleştirilmiştir. Litoloji haritasında 1/100.000 ölçekli MTA'dan temin edilen N25-26-27-28, O25-26-27-28-29 ve N29 jeoloji paftaları, toprak haritasında ise Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'ndan büyük toprak grupları verisi kullanılmıştır.

Sahanın tamamını temsil edecek biçimde farklı yetiştirme koşullarına ait alanlarda, kabaca doğu-batı ve kuzey-güney yönlü, değişik yükseltilerden toplanan ve teşhisi yapılan bitki türleri koordinatlı bir biçimde bitki dağılışı haritasına yerleştirilmiş ve ayrıca bitki profilleri oluşturulmuştur. Böylelikle çalışma alanındaki bitki örtüsü dağılışı ve değişimi detaylı bir şekilde ortaya konmaya çalışılmıştır.

Biyolojik çeşitlilik bileşenleri ile koruma öncelikli alanların belirlenmesinde seçilen akarsu havzalarının topografya haritaları ArcGIS 10.4.1'de Fishnet aracıyla eşit büyüklükteki karelajlara ayrılmıştır. Bu sayede referans örnek alanlar oluşturulmuştur. 10*10 m² genişliğindeki 160 örnek alanda gerçekleştirilen floristik çalışma ile 175 farklı bitki türü toplanıp teşhis edilmiştir. Enlem, boylam, anakaya, yamaç konumu, arazi yüzey formu, yüzey pürüzlülüğü, eğim derecesi, bakı gibi bilgilerin de girildiği arazi envanter kayıtlarına bir dizi hesaplama sonrasında Shannon-Wiener ve Whittaker analizleri yapılarak örnek alanlardaki alfa, beta ve gama çeşitlilik ortaya konmuştur. Böylelikle hem iki akarsu havzasından hangisinin tür çeşitliliği açısından daha zengin olduğu belirlenmiş, hem de örnek alanlar arasındaki çeşitlilik ve tek düzelik hesaplanarak çevresel faktörlerle ilgisi tartışılmıştır.

Geçmişte yapılan ve bu tezin içeriğine ışık tutan iklim, toprak, jeomorfoloji, bitki coğrafyası ve biyoçeşitlilik ile ilgili belli başlı çalışmalara kısaca değinilecektir.

İklim ile ilgili çalışmalar;

Dönmez (1990), “*Umumi Klimatoloji ve İklim Çalışmaları*” kitabında sıcaklık, yağış, rüzgâr, hava kütleleri ve hava tipleri ile iklim kuşakları ve iklim tipleri konularını detaylıca açıklayarak dünyadaki iklim olaylarıyla detaylandırmıştır. Kitapta araştırma sahasının da içinde bulunduğu Akdeniz Bölgesi ikliminden de bahsedilmektedir.

Erol (2004), “*Genel Klimatoloji*” adlı eserinde coğrafya ile klimatolojiyi iklimin insan yaşamına etkisiyle örneklendirmiş, ardından meteoroloji bilimini tüm detaylarıyla incelemiştir. Kitabın son bölümünü oluşturan “Türkiye’de Hava Tipleri” kısmında araştırma sahasını etkileyen cephe hava tipleriyle ilgili bilgi verilmektedir.

Sarı (2009), “*Batı Akdeniz Bölümü’nden İç Anadolu’ya Geçiş İklimleri*” adlı doktora tezinde meteorolojik veriler üzerinde yapılan analizlerle bahsi geçen geçiş iklimlerinin temel özellikleri ortaya konmuştur. Araştırma sahasının batı kısmını kapsayan bu çalışmada genel fiziki coğrafya özelliklerine de değinilmektedir.

Türkeş (2010), “*Klimatoloji ve Meteoroloji*” adlı kitabında atmosfer, hava ve iklimle ilgili süreçler hakkında detaylı bilgilerin yanı sıra araştırma sahasında etkili olan sıcaklık, yağış, sürekli rüzgârlar ve basınç durumuna da değinmektedir.

Bahadır (2011), “*Akdeniz Bölgesi’nde Sıcaklık ve Yağışın Gelecekteki Eğilimleri ve Olası Sonuçları*” adlı makalesinde bazı istatistiksel yöntemlerle bölgedeki sıcaklık ve yağışın geleceğe yönelik tahmin ve eğilimlerini belirlemiştir. Araştırmacı gelecek 15 yılda daha kurak ve sıcak bir iklim riskinden bahsetmekte ve bu değişimden kıyı kesimlerin daha fazla etkileneceğinin altını çizmektedir.

Günel (2013), “*Türkiye’de İklimin Doğal Bitki Örtüsü Üzerindeki Etkileri*” makalesinde Türkiye’de orman, ağaççık veya çalı, garig, psodömaki, step ve alpin bitki formasyonları bölgeler bazında detaylıca incelenmiş, bitki türleriyle örneklendirilmiştir.

Erlat (2014), “*Dünya İklimleri*” adlı kitabında iklim sınıflandırmaları ve dünyadaki iklim tiplerine değinerek araştırma sahasının da içinde bulunduğu Akdeniz ikliminin coğrafi dağılışı; sıcaklık, rüzgâr, nemlilik ve yağış, iklim değışimi gibi genel iklim özellikleri hakkında detaylı bilgi vermektedir.

Öztürk vd. (2017), “*Köppen-Geiger İklim Sınıflandırmasına Göre Türkiye’nin İklim Tipleri*” adlı makalede ülke çapındaki meteoroloji istasyon verileri kullanılarak bu iklim sınıflandırmasına göre coğrafi bölgelerin iklimi analiz edilmiştir. Çalışmada Orta Toroslar ile ilgili verilere de yer verilmektedir.

Ekici vd. (2018), “*Geçmişten Geleceğe Türkiye’nin İklim Yolculuğu*” adlı makalede 1960 yılından itibaren düzenli iklim verisi tutan 109 meteoroloji istasyonu verisiyle gelecekteki iklim durumları modellenmiştir. Senaryoya göre küresel sıcaklık artışından en çok etkilenecek bölge Akdeniz olarak belirlenmiştir.

Turan (2018), “*Türkiye’nin İklim Değişikliğine Bağlı Kuraklık Durumu*” adlı makalede küresel iklim değışikliğinin ülkemizi ne şekilde etkilediği/etkileyeceği açıklanarak, çalışmaya göre esas risk alanını oluşturan Akdeniz ve İç Anadolu Bölgesi’nin iklim değışimiyle ilgili bilgi verilmektedir.

Toprak ile ilgili çalışmalar;

Atalay (1989), “*Toprak Coğrafyası*” adlı kitabında toprakların fiziksel ve kimyasal özellikleri, toprağı oluşturan faktörler gibi başlıklar altında konuyu detaylandırmakta, “Toprak Coğrafyası” kısmında toprak tipleriyle ilgili bilgi vermektedir.

Kantarcı (1987a), “*Toprak İlmî*” adlı kitabında toprağın oluşumu, yapısı ve özellikleri, toprak genetiğı ve toprakların sınıflandırılması gibi genel başlıkların yanı sıra Türkiye topraklarının genetik sınıflamasında araştırma sahasının toprak özelliklerine de değinmektedir.

Çepel (1988), “*Toprak İlmî*” adlı kitabında toprağın yapısı, toprağı oluşturan kayaç ve mineraller, toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri gibi toprakla ilgili teknik ve

detaylı bilgi vererek toprak suyu ve toprak sıcaklığı gibi bitki gelişimini doğrudan etkileyen hususlara da değinmektedir.

Atalay (2006), “*Toprak Oluşumu, Sınıflandırması ve Coğrafyası*” adlı kitabında toprağı oluşturan etmenlere, toprak tiplerine ve toprak coğrafyasına detaylıca değinerek “Türkiye Toprak Coğrafyası” kısmında araştırma sahasındaki toprak tipleriyle ilgili bilgi vermektedir.

Jeoloji ve jeomorfoloji ile ilgili çalışmalar;

Peyronnet (1965), “*Alanya’nın Kuzeyindeki Toros’un Jeolojisi Hakkında Gözlem*” adlı çalışmasında Alanya masifi, kıyı ovası, kalkerli plato ve Toros hinterlandı üzerinde yaptığı araştırmanın sonuçlarını ortaya koymayı amaçlamıştır.

Doğu vd. (1994), “*Orta Toroslarda (Seydişehir-Gülnar) Karstlaşma Tipleri*” adlı çalışmasında tez sahasının en önemli karst alanlarının jeolojik oluşumu, yaşı, litolojik özellikleri ve bölgedeki yer şekillerine detaylıca yer vermektedir.

Nazik ve Poyraz (2017), “*Türkiye Karst Jeomorfolojisi Genelini Karakterize Eden Bir Bölge: Orta Anadolu Platoları Karst Kuşağı*” adlı çalışmasında Türkiye’de morfometrik ve morfojenetik gelişimleri açısından farklı 6 karst bölgesi ayırmıştır. Bunlardan biri Orta Toros karst alanlarının K-G yönlü kuşak oluşturduğunu ve buna jeolojik devirlerde deniz seviyesi, iklim gibi değişimlerin ve tektonik hareketlerin etki ettiğini belirtmiştir.

Şimşek (2018), “*Geyik Dağı Kütlesinde (Orta Toroslar) Karstik Depresyonların Dağılışı ve Bu Dağılışa Etki Eden Faktörler*” adlı doktora tezinde dolin ve uvala gibi karstik depresyonların dağılışını belirleyerek bu dağılışa etki eden faktörleri tartışmıştır.

Bitki ve biyoçeşitlilik ile ilgili yapılan çalışmalar;

Erinç (1977), “*Vejetasyon Coğrafyası*” kitabında bitki örtüsünü sistematik coğrafya metotlarına göre inceleyerek bitki örtüsü bakımından farklı sahalar hakkında bilgi vermiş, farklı vejetasyon formasyonlarının hangi şartlar altında floristik ve fizyonomik özelliklerini oluşturduğunu, mekânın coğrafi şartları ile bitki örtüsü arasındaki ilişkileri ve bu ilişkileri düzenleyen prensipleri açıklamıştır. Bu temel kaynak içinde Akdeniz vejetasyonundan da söz edilmektedir.

Kantarcı (1982b), “*Akdeniz Bölgesinde Doğal Ağaç ve Çalı Türlerinin Yayılışı ile Bölgesel Yetiştirme Ortamı Özellikleri Arasındaki İlişkiler*” adlı kitabında Akdeniz Bölgesi’nin ekolojik şartları ile bölgenin bitki örtüsü hakkında bilgi vererek ortam ile dağılış arasındaki ilişkiyi ortaya koymaktadır.

Dönmez (1985), “*Bitki Coğrafyası*” adlı kitabında bitki yetişmesine etki eden çevresel şartlara ve bunların bitki dağılışıyla etkileşimini açıklayarak Trakya Bölgesi’ndeki çalışmayla örneklendirmiştir.

Atalay (1994), “*Türkiye Vejetasyon Coğrafyası*” kitabında ülkenin bitki dağılışındaki ekolojik şartları ortaya koyarak Kuvaterner’de meydana gelen iklim değişimleri ile bitki örtüsünün dağılışına etkisi hakkında detaylı bilgi vermektedir.

Günel (1997), “*Türkiye’nin Başlıca Ağaç Türlerinin Coğrafi Yayılışları, Ekolojik ve Floristik Özellikleri*” kitabında Türkiye’deki ağaçların dağılışını haritalandırarak türlerin ekolojik ve fizyolojik özelliklerine değinmektedir.

Kaya vd. (2001), “*Biodiversity and Conservation of Turkish Forests*” adlı çalışmasında Türkiye’deki hızlı nüfus artışının biyoçeşitlilik, doğal ekosistem ve orman varlığı bazında doğal kaynaklara etkisini ve koruma politikalarını değerlendirmiş, izleme programları ve kantitatif veritabanları oluşturarak sürdürülebilir çevre gelişiminin desteklenmesi gerekliliğini vurgulamıştır.

Arançlı (2002), “*Biodiversity and Natural Resource Management in Turkey*” adlı makalede ülkedeki biyoçeşitlilik kaybının yerelde illegal kaynak kullanımı ile ilişkisi

saptanmıştır. Kural ve kanunların yetersizliğine dikkat çeken yazar, sorunun çözümlerine yönelik önerilere de yer vermiştir.

Avcı (2005), “*Çeşitlilik ve Endemizm Açısından Türkiye’nin Bitki Örtüsü*” adlı makalesinde ülkenin barındırdığı flora bölgelerine değinip, zengin bitki ve hayvan çeşitliliği ile endemizm oranına dikkat çekmekte, bu durumu Türkiye’nin çeşitli iklim, morfoloji ve toprak gibi coğrafi faktörlere sahip olmasıyla açıklamaktadır.

Aydınoğlu (2008), “*Maki Formasyonunun Türkiye’deki Yayılış Alanları Üzerine Bir İnceleme*” adlı makalesinde Akdeniz Bölgesi başta olmak üzere Türkiye’deki maki formasyonunu ele alarak kıyı bölgelerindeki yatay ve dikey yönlü dağılımlarını detaylıca incelemiştir.

Özhatay vd. (2005), “*Türkiye’nin 122 Önemli Bitki Alanı*” adlı kitabında, Türkiye’nin belirli alanlarını bitki zenginliği açısından Önemli Bitki Alanı (ÖBA) olarak tanımlamaktadır. Araştırma sahası içerisinde bulunan Geyik Dağı ve Akdağ, ile Kargı Çayı vadisi küresel, Avrupa ve Türkiye ölçeğinde endemik ve nadir bitkileri barındıran ÖBA’lar arasında yer almaktadır.

Günel (2013), “*Türkiye’de İklimin Doğal Bitki Örtüsü Üzerindeki Etkileri*” makalesinde Türkiye’de orman, ağaççık veya çalı, araştırma sahasında görülen garig, psodömaki, step ve alpin bitki formasyonları bölgeler bazında detaylıca incelenmiş, bitki türleriyle örneklendirilmiştir.

Efe (2014), “*Ecological Properties of Vegetation Formations on Karst Terrains in the Central Taurus Mountains (Southern Turkey)*” çalışmasında Orta Toroslardaki karstik arazilerdeki toprak oluşum süreçlerinin ana materyal ve vejetasyon örtüsünü şekillendiren öncelikli etmen olduğunu vurgulamakta, bulguyu örneklerle desteklemektedir.

Akkemik (Ed.) (2014), “*Türkiye’nin Doğal ve Egzotik Ağaç ve Çalıları I*” ve “*Türkiye’nin Doğal ve Egzotik Ağaç ve Çalıları II*” adlı eserlerde ülkemizde bulunan ağaç

ve çalıların genel botanik özellikleri ve dağılış durumları detaylıca incelenmektedir. Bu çalışmada birçok çalı türünün teşhisinde anahtar olarak başvurulan kaynaklardandır.

Atalay vd. (2014), “*Effects of Topography and Climate on the Ecology of Taurus Mountains in the Mediterranean Region of Turkey*” makalesinde yükselti, eğim, bakı, arazi şekli gibi topografik faktörlerin yağışı sıcaklık, bitki toplulukları ve biyoktle verimliliğini belirlediği belirterek Toros Dağlarındaki belirli alanlardan örnekler vermektedir.

Güner (Ed.) (2014) ve Güner (Ed.) (2018), “*Resimli Türkiye Florası Cilt 1*” ve “*Resimli Türkiye Florası Cilt 2*” eserlerinde Türkiye’nin fiziki coğrafya özelliklerine ve bitki örtüsü dağılışına bölümler halinde değinilerek bitki teşhis anahtarları oluşturulmuştur. Tez çalışmasında birçok türün teşhisinde kullanılan başlıca kaynaklardandır.

Değerliyurt (2015), “*Akdeniz Bölgesinde Ekolojik Koşulların Orman Yangınlarına Etkisi*” adlı çalışmasında Akdeniz ikliminin yaz kuraklığı şiddet ve süresi nedeniyle orman yangınlarının kaçınılmaz olduğunu, ağaçlardan dökülen ibrelerin yangın ihtimalini artırdığını ve yangın sonrası önlemlerini işlemiştir.

Evrin Koç (2016), “*Bolkar Dağları’nın Bitki rts ve İklm Değişikliği*” doktora tezinde alandaki bitki dağılışını ve bunu etkileyen ekolojik süreçleri inceleyip gelecekteki olası iklim değişimlerini analiz etmiştir. Buna göre gelecekte ortalama vejetasyon süresinin uzayacağını ve buna bağlı olarak bitki formasyonlarının dağılışının değişeceğini savunmuştur.

zalp (2016), “*Akçalı Dağları Bitki rts ve Geçirdiği Değişimler*” adlı doktora tezinde bitki örtüsünün dağılışına etki eden iklim, toprak ve morfolojik özellikler irdelenmiş, bitki dağılışına ışık tutacak bitki kesitleri oluşturulmuş ve toprak kesitlerinden toplanan polen örnekleri analiz edilerek geçmişten bugüne vejetasyon değişimi tartışılmıştır.

Öztürk vd. (2002), “*An Overview of Plant Diversity, Land Use and Degredation in The Mediterranean Region of Turkey*” makalesinde Türkiye’nin Akdeniz bölgesindeki zengin bitki örtüsünün karşı karşıya kaldığı baskıya dikkat çekmektedir. Ayrıca bölgedeki arazi bozunum sürecinin bitki örtüsüne etkisinin de altını çizmektedir.

Avcı (2019), “*Ekosistem Coğrafyası*” adlı kitabında ekosistem kavramını birçok alt başlık halinde açıklarken araştırma alanının içinde bulunduğu Akdeniz ekosistemleri ve kıyı ekosistemleri hakkında da bilgi vermektedir.

Koleff vd. (2003a), “*Measuring Beta Diversity for Presence-Absence Data*” adlı makalesinde birçok beta çeşitlilik ölçümleri ile var-yok verisi kullanarak bu ölçümlere örnek çalışmalar yapmış ve sonuçları tartışmıştır.

McKnight (2007), “*Broad-Scale Patterns and Determinants of Beta-Diversity*” adlı doktora tezinde beta çeşitliliğin kavramsal evrimini, bu konudaki farklı görüşleri geniş mekansal ölçeklerde karasal omurgalı beta çeşitliliğinin ampirik modellerini inceleyerek anlamlandırmaya çalışmıştır.

Gülsoy vd. (2008), “*Tür Çeşitliliğinin Ekolojik Açıdan Önemi ve Kullanılan Bazı İndisler*” makalesinde tür çeşitliliğinin alfa veya beta düzeyinde belirlendiğine, gama çeşitliliğin yalnızca düzey olarak farklılık gösterdiğini ifade etmektedir. Ayrıca fizyografik ve edafik faktörlerin tür çeşitliliğini etkilediği tür çeşitliliğinin bu faktörlerle ilişkilendirilmesi gerekliliğini vurgulamaktadır.

Negiz (2013), “*Göhlisar (Burdur) Yöresinde Odunsu Tür Çeşitliliği ile Yetiştirme Ortamı Özellikleri Arasındaki İlişkiler*” adlı doktora tezinde yörenin ağaç, çalı ve ot katlarının yetiştirme ortamı faktörleri ile arasındaki ilişkiyi alfa, beta ve gama çeşitliliği yöntemleri ile araştırmıştır.

Özkan (2016), “*Biyolojik Çeşitlilik Bileşenleri (α , β ve γ) Nasıl Ölçülür*” adlı kitabında bu bileşenler hakkında detaylıca bilgi vermektedir. Konu hakkında mevcut indis

ve yöntemlerin tamamının derlendiği kitap, çalışma amacına yönelik yöntem seçimi açısından da oldukça yararlı bir kaynaktır.

Bailey (2017), “*Scaling Patterns and Drivers of Species Richness and Turnover Across the Afrotropics*” adlı yüksek lisans tezinde Afrotropiklerdeki mevcut anuran zenginliğinin çevresel değişkenlerle ilişkisini ortaya koymak amaçlanmıştır. Bölgenin IUCN alan verileri kullanılarak türlerin α , β çeşitliliği hesaplanmış, Coğrafi Bilgi Sistemleri ve zeta (ζ) çeşitlilik bölümlleme yöntemi ile analiz edilmiştir.

Kaloveloni vd. (2018), “*Geography, Climate, Ecology: What is More Important in Determining Bee Diversity in the Aegean Archipelago?*” makalesinde hangi faktörün (α , β çeşitlilik) ekoloji ve biyocoğrafya çalışmalarında da temel oluşturduğu sorusuyla yola çıkılarak, 19 Ege takım adasında yapılan arazi çalışmasında GLM kullanarak iklim, coğrafi faktörler ve ekolojik parametreler test edilmiştir. Sonuçta α ve β çeşitliliğin hangi parametrelerden daha çok etkilendiği tartışılmıştır.

Rahbek vd. (2019), “*Building Mountain Diversity: Geological and Evolutionary Processes*” adlı makalesinde dağlık alanlar endemizm merkezi ve kısıtlı yayılış alanına sahip türlerin bulunduğu zengin biyoçeşitlilik merkezleri olarak ifade edilmekte dünyada biyotik değişim, bölgesel iklim değişiklikleri gibi olayların ve çok sayıda evrimsel mekanizmanın izlenebileceği alanlar olarak tanımlanmaktadır. Makalede bu gibi birçok özellik detaylandırılarak dağ biyoçeşitliliğinin korunmaya değer evrimsel ve ekolojik süreçleri taşıyan tarihi bir imza olduğu vurgulanmaktadır.

BİRİNCİ BÖLÜM

BİTKİ ÖRTÜSÜNÜN EKOLOJİK KOŞULLARI

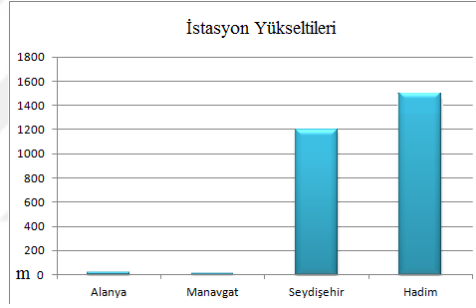
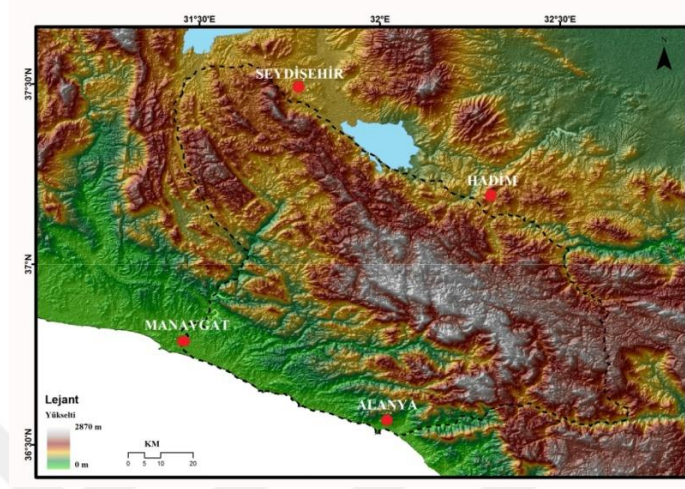
1.1. İklim-Bitki Örtüsü İlişkileri

Yeryüzünün herhangi bir yerinde uzun yıllar boyunca yaşanan hava koşulları iklimi oluşturmaktadır. Örneğin yazları sıcak ve kurak, kışları ılık ve yağışlı şeklinde tanımlanan Akdeniz iklimi yüzyıllar boyunca büyük bir değişime uğramadan devam eden atmosfer olaylarının ortalamasıdır. İklim doğal çevre ve canlıların yaşam koşullarını biçimlendirmede en önemli coğrafi unsurlardandır (Erlat, 2012; Dönmez, 1990). İklim elemanlarından sıcaklık ve yağış bitkilerin yetişmesi, gelişmesi ve bitki faaliyetlerini etkilemektedir (Atalay, 2013). Bitkilerin dağılışında en önemli faktörlerden biri olan iklim, bitki topluluklarının şekillenmesi ve floristik kompozisyonlardaki taksonların ortaya çıkmasına neden olur (Avcı, 2005). Vejetasyonun tür, yoğunluk ve dağılışı doğrudan iklimin denetimindedir (Türkeş, 2010). Ayrıca ekosistem çeşitliliği, herhangi bir bitki türünün fenotipi ve genotipi (genetik çeşitlilik) de yaşadığı alandaki çevresel özelliklerle (sıcak ve soğuk iklim gibi) belirlenir (Avcı, 2019).

Türkiye'nin güneybatı ve güney kesiminin içinde bulunduğu Akdeniz havzası, kış mevsiminde arka arkaya cephe üreten aktif bir sahadır dönüşür. Yazın ise havzada kuzey sektörden gelen genel hava akımı hâkim olduğu halde, kış mevsiminde hava akım hatlarının, havzanın güney yarısında güneybatı, kuzey yarısında ise kuzeydoğu yönlü rüzgâr haline dönüşür. Farklı yönlerden gelen bu hava akımları, Akdeniz havzası boyunca birbiriyle karşılaşarak kışın bir konverjans sahası oluşturur. Bu durum kuzeydeki kutbi, güneydeki tropikal hava kütlelerinin Akdeniz'e doğru, bu deniz üzerinde karşılaşacak biçimde yönelmelerine yol açar (Erinç, 1984; Türkeş, 2010; Avcı vd., 2014a). İklim özellikleri açısından Türkiye bir geçiş sahasında bulunmaktadır (Erinç, 1984). Ilıman iklim kuşağı ile subtropikal kuşak arasında yer alan ülkemizdeki iklim şartlarının oluşmasında kışın kuzeydeki kutup (polar), yaz aylarında ise güneydeki tropikal hava kütleleri etkilidir (Şensoy vd., 2008). Torosların güneye bakan kesimlerinde Akdeniz iklimi hâkim iken kuzeyi ise İç Anadolu karasal ikliminin hissedildiği alanları oluşturur.

Akdeniz ikliminde kar yağışı ve don olayları enderdir. Çok yüksek yaz sıcaklığı, şiddetli buharlaşma ve düşük bulutluluk oranı görülür. Yıllık ortalama yağış miktarının tamamına yakını Kasım-Mayıs aylarında düşer. Dağların yüksek kesimleri kıyı kuşağına göre yarı nemli-nemli Akdeniz Dağ iklimine sahiptir. Sıcaklık düşer ve büyük kısmı kar şeklinde meydana gelen yıllık ortalama yağış bazı alanlarda artar (Atalay, 2013). İç Anadolu karasal ikliminde yaz ile kış arasındaki sıcaklık farkı fazladır. Yazları nispeten serin, kışları soğuktur. Sıcaklık amplitüdü fazladır, yağışların çoğu kış ve ilkbahar mevsiminde düşer. Yaz boyunca genellikle uzun süreli kuru ve sıcak iklim koşulları hâkimdir (Atalay vd., 2007; Türkeş, 2010).

Çalışma sahasındaki mevcut iklim özelliklerini detaylı bir şekilde ortaya koymak amacıyla Seydişehir, Hadim, Manavgat ve Alanya meteoroloji istasyonlarında alınan iklim verileri analiz edilmiştir. Yükselti, enlem, karasallık ve denizellik gibi farklı durumları gösteren bu dört meteoroloji istasyonu araştırma sahasının kabaca dört köşesinde bulunmaktadır. Bunlardan 2 tanesi kıyı kesiminin iklim özelliklerini yansıtacak istasyonlardır (Şekil 1).



Şekil 1: Meteoroloji istasyonları konum haritası ve bulundukları yükselti.

Sıcaklık şartları için tüm istasyonlarda 1964-2015 yılları (41 yıllık), yağış için Manavgat'ta 1962-2011 (49 yıllık); Alanya'da 1962-2015 (53 yıllık); Seydişehir'de 1968-2011 (43 yıllık) ve Hadim'de 1982-2011 (29 yıllık) yılları veri kayıtları kullanılmıştır (Tablo 1).

Tablo 1: Çalışmada kullanılan istasyonlara ait genel bilgiler.

İSTASYON	VERİ TİPİ	VERİ ARALIĞI		YÜKSELTİ (m)	KOORDİNATLARI
Manavgat	Sıcaklık-Yağış-Rüzgâr	Sıcaklık 1964-2015	Yağış 1962-2011	38	36',78° K - 31',44° D
Alanya			Yağış 1962-2015	6	36',55° K - 31',98° D
Seydişehir			Yağış 1968-2011	1129	37',42° K - 31',84° D
Hadim			Yağış 1982-2011	1552	36',98° K - 32',45° D

1.1.1. Sıcaklık

Sıcaklık; bitkilerin yetişmesi, yeryüzündeki dağılışları gibi olaylar üzerinde oldukça etkili olan bir iklim faktörüdür (İnandık, 1961; Atalay, 1990; Erinç, 1977; Günal, 2013). Bitkilerin fizyolojik süreçlerini gerçekleştirebildiği sıcaklık aralığı yaklaşık 0°C-40°C'dir. Çok yüksek ve çok düşük (ekstrem) sıcaklıklar bitkileri olumsuz etkiler (Went, 1953); bitkilerin gelişim ve dağılışları bulundukları alandaki minimum, maksimum ve optimum sıcaklık değerlerine göre belirlenmektedir. Her tür, belirli seviyedeki sıcaklık artış ve azalışlarına dayanabilen fizyolojik mekanizmaya sahiptir (Hatfield vd., 2015). Solunum, fotosentez diğer biyokimyasal süreçler de direk olarak sıcaklıktan etkilenir. Tüm bu nedenlerle çalışma alanının sıcaklık özelliklerinin bilinmesi bitki örtüsü bakımından büyük önem taşır (Akkemik, 2018).

Türkiye'de yıllık ortalama sıcaklık 0°C ile 20°C arasında değişir. Kışın ortalama sıcaklık değerleri -10°C-10°C; yazın ise 10-15°C arasındadır (Atalay vd., 2015). Sıcaklıklar kıyı bölgelerinde ve yüksek dağ sıralarının çevrelediği iç kısımlarda yüksektir. En yüksek değerlere ise Akdeniz kıyılarında erişilir (Avcı ve Avcı, 2014). Kıyı kuşağında egemen olan denizel Akdeniz termik rejiminde yıllık ortalama sıcaklık 16-19°C arasındadır ve yıl içindeki sıcaklık değişimi 18°C'yi aşmaz. Dağ kuşağında ise yıllık ortalama sıcaklık 10-12°C ile 5-7°C arasındadır (Atalay, 2013).

Vejetasyon devresi, bitkilerin hayati faaliyetlerini sürdürerek büyümenin gerçekleşmesini sağlayan sıcaklık değerlerine ulaşılan dönemi ifade eder. Sıcaklık faktörü yetiştirme devresinin uzunluğunda etkili olan yegâne faktördür. Bu sıcaklık değeri için farklı yorumlamalar bulunmaktadır. Rubner'a göre bu devrenin başlangıcı 10° C; Tivy'e göre 6°C; Erinç'e göre 5°C ile 8°C'nin üstünde olan günlerin ortalamasına tekabül eden değer; Atalay' göre ise 8°C'dir ve bu değer devamlılığı aranmalıdır (Avcı, 1998). Birçok bitki coğrafyası çalışmalarında vejetasyon devresi için 8°C ve üzerinde günler esas alınmıştır (Şar vd., 2019). Türkiye'nin güney kıyıları yetiştirme devresinin en uzun olduğu yerdir ve buralarda vejetasyon süresi 260 günden fazladır. Yetiştirme devresi Akdeniz kıyılarında mart başında başlayıp aralık ortalarında sona ermektedir. Antalya ve Alanya'da bu

dönemin yıl boyunca devam ettiği görülür. Bitkilerin yetişmesinde sıcaklık değerlerinin frekansı (tekrarı) ve sıcaklığın ne derecede azaldığı çok önemlidir. Bu bakımdan değerlendirildiğinde bitkilerin yetişmesi için özellikle Karadeniz ve Akdeniz kıyılarındaki alçak sahalar en uygun alanlardır (Avcı, 2005).

Bu çalışmada vejetasyon devresinin başlangıç ve bitiş günlük ortalama sıcaklık değeri 8°C olarak ele alınmıştır (Tablo 2). Çalışma sahasında bu devre içinde bulunan gün sayıları Alanya başta olmak üzere Manavgat kıyı bölgelerinde neredeyse kesintiye uğramadan yıl boyunca sürmektedir. İç kesimlerdeki Hadim ile Seydişehir’de ise bu süre yarı yarıya düşmektedir. Denizellik ve yükselti faktörlerinin ortaya çıkardığı bu fark, bitki örtüsünde tür değişimine de açıkça yansımaktadır.

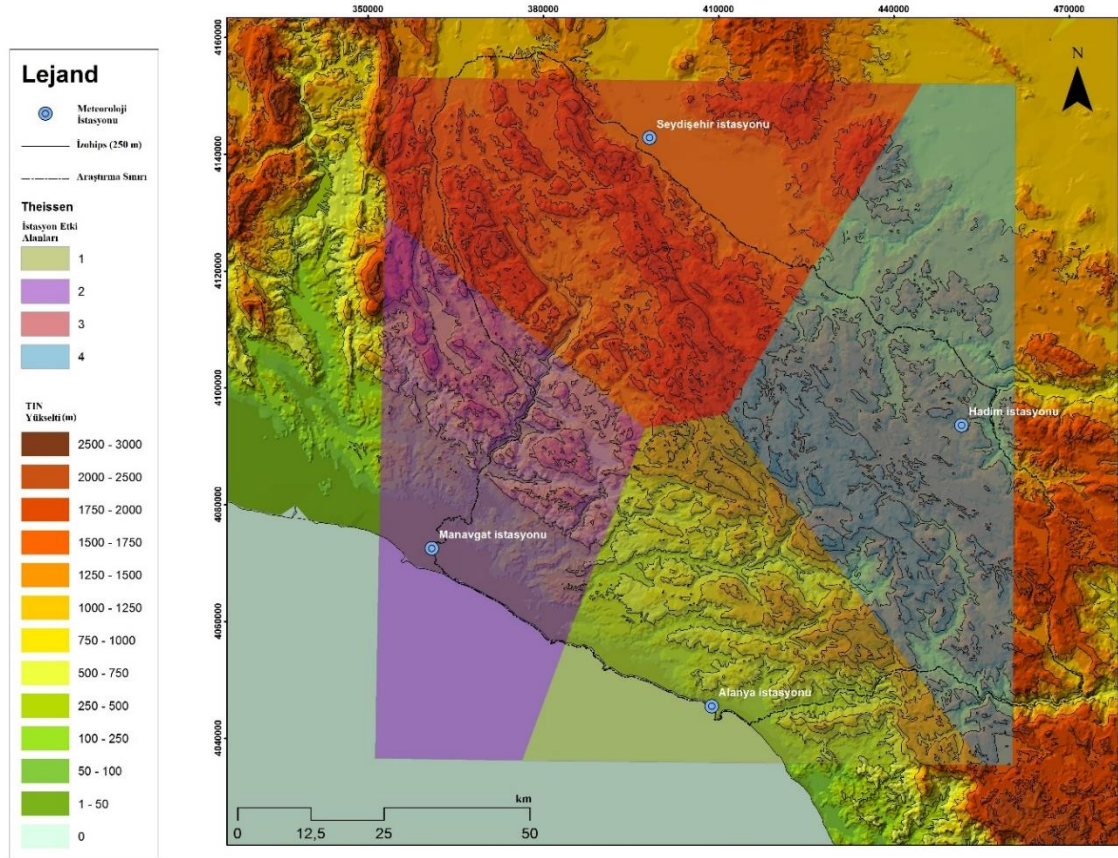
Tablo 2: İstasyonlardaki yetiştirme devresi süreleri.

İSTASYON	RASAT	YÜKSELTİ (m)	YETİŞME DEVRESİ	ORTANCA DEĞER (GÜN)
Manavgat	1964-2015	38	18 Ocak-26 Aralık	344
Alanya		6	15 Ocak-31 Aralık	352
Seydişehir		1129	1 Mayıs-30 Ekim	187
Hadim		1552	1 Mayıs-14 Ekim	168

Yukarıda verilen tabloda yıl içerisinde yetiştirme devresine denk gelen ortalama sıcaklıklar gösterilmiştir. Çalışma sahasında yetiştirme devresi, Alanya başta olmak üzere Manavgat kıyı bölgesinde de neredeyse yıl boyunca kesintisiz devam eder. Deniz etkisinin görüldüğü bu alanlara nazaran kıyı gerisindeki doğu-batı doğrultulu Toros Dağları’nın kuzeyinde ise bu süre nispeten kısadır. Seydişehir’de yetiştirme devresi yıl içinde 187 gün, Hadim’de ise 168 gün olup, neredeyse 7 ay boyunca kesintiye uğramaktadır. Yükselti artışıyla doğru orantılı olarak düşen sıcaklıkların etkisi, iç bölgelerde yer alan bu iki istasyondaki yetiştirme devresi süresinde açıkça görülmektedir. Hadim’in Seydişehir’den yaklaşık 400 metre daha yüksekte bulunması ve Akdeniz kıyı kesimiyle arasında engel teşkil eden doğu-batı doğrultulu dağlık bölgeler sebebiyle fiziksel bağlantının olmayışı

buna neden olan faktörlerdir. Yetiştirme devresi her iki istasyonda 1 Mayıs'ta başlamakta; Seydişehir'de 30 Ekim'de kadar devam etmekte, Hadım'de ise yaklaşık 15 gün önce (14 Ekim) sona ermektedir.

İnceleme sahasındaki iklim özelliklerinin kullanılan meteoroloji istasyonları etki alanlarına göre nereler kapsıyor olabileceği Thiessen enterpolasyon yöntemiyle belirlenmiştir. Bu istasyonların verileri kullanılarak belirli yükselti için değerler üretilmiş ve mekânsal dağılım altlığı oluşturulmuştur (Harita 2).



Harita 2: Meteoroloji istasyonları etki sahalarının topografya haritası üzerinde gösterimi.

Alanya ve Manavgat için vejetasyon devresinin hesaplandığı yükselti; 500, 1000, 1500 ve 2000 m'dir. Tüm istasyonların etki alanlarında beklendiği üzere yükselti arttıkça yetiştirme süresi kısalmaktadır. Alanya'da deniz seviyesinde neredeyse tüm yıl

devam eden bu süre 500 m’de 300 gün, 1000 m’de 260 gün, 1500 m’de 210 gün, 2000 m’de ise 180 güne kadar düşmektedir. Böylelikle Alanya genelinde yükseltiye bağlı olarak vejetatif faaliyetler 12 ile 6 ay arasında değişir. Kıyı seviyesinden iç kesimlere doğru yaklaşık 500 m yüksekliklerde bulunan Toslak, Yeniköy, Kuzyaka ve Değirmendere mevkileri boyunca bitkiler için en uzun yetiştirme süresi görülür. Bu hattın kuzeye doğru Gündoğmuş, Yeniköy ve Öteköy sınırlarına denk gelen 1000 m’deki alanda bu süre azalarak 300 güne, Akdağ, Sulugöl Tepe gibi 2000 m ve üzeri noktalarda ise 180 gün altına iner.

Manavgat ve çevresi, Alanya’ya kıyasla daha kısa vejetasyon süresine sahiptir. Kıyı seviyesi ile 500 m yükselti aralığında bu süre 312 ile 275 gün arasında değişir. Belenobası, Tepeköy ve Çamlıtepe mevkileri kabaca doğu batı doğrultusunda bu sürenin sınırını oluşturur. Bu hattın itibaren kuzeye doğru Kepez, Gülen Dağı, Sakardikmen Tepe boyunca 243 güne inen vejetasyon süresi, bu alanların zirve noktalarında 200 ile 168 gün aralığında devam eder.

Seydişehir için 1000, 2500, 2000 ve 2500 m yükseklikler ölçülmüş burada meteoroloji istasyonunun bulunduğu yükseklikten daha alçak seviyeler için de hesaplama yapılmıştır. Seydişehir’in etki alanında bulunan yerler içerisinde en düşük yükselti değeri 1000 metre civarında olup vejetasyon devresi süresi 190 gün yani 6,5 ay kadardır. Kayabaşı, Ceceler, Akseki mevkilerinde en fazla vejetasyon süresi görülürken, Manasır Tepe, Ürküten Dağ gibi 2500 m ve üzeri yükseltilerde 117 güne kadar düşer. Seydişehir’in etki alanında bulunan Manavgat Çayı havzasının üst çıkışı ve Kuyucak mevkii 243 günle bu bölgedeki en uzun vejetasyon devresinin görüldüğü alanlardır.

Hadim istasyonunun etki alanında, istasyonun bulunduğu yükseltiden daha alçak seviyeler olduğundan 1500 m ile 2000 ve 2500 m değerleri hesaplanmıştır. Alanda bitki yetiştirme açısından uygun olmayan koşullar görülür. Yükseltinin sahanın tamamında fazla oluşu ve İç Anadolu karasal ikliminin etkisi bu durumun öncelikli sebepleridir. Taşkent, Hadim, Bozkır hattı 170 gün civarında vejetasyon süresine sahipken daha güneyde kalan ve yükseltinin arttığı Çamiçi, Göztaş ve Taşbaş mevkilerinde 140 güne

iner. Çevredeki yaylalarda ise (Kızılçayır yaylaları, Hocalar yaylası) vejetasyon süresi daha da azalmaktadır (110 gün civarı).

Tablo 3: İstasyonların etki alanında bulunan farklı yükseltilere ait yetiştirme devreleri.

Rasat Süresi	İstasyon	Yükselti (m)	Yetiştirme Devresi (Başlangıç ve Bitiş Tarihleri)
1964-2015	Alanya	7	15 Ocak-31 Aralık (350 Gün)
		500	24 Şubat-18 Aralık (298 Gün)
		1000	1 Nisan-10 Aralık (259 Gün)
		1500	15 Nisan-10 Kasım (212 Gün)
		2000	5 Mayıs-1 Kasım (179 Gün)
	Manavgat	38	18 Ocak-26 Aralık (344 Gün)
		500	22 Mart-20 Aralık (275 Gün)
		1000	1 Nisan-25 Kasım (243 Gün)
		1500	1 Mayıs-12 Kasım (202 Gün)
		2000	15 Mayıs-1 Kasım (168 Gün)
	Seydişehir	1129	1 Mayıs-30 Ekim (185 Gün)
		1000	6 Nisan-10 Ekim (190 Gün)
		1500	10 Mayıs-25 Ekim (171 Gün)
		2000	1 Haziran-25 Ekim (149 Gün)
		2500	8 Haziran-1 Ekim (117 Gün)
	Hadim	1552	1 Mayıs-14 Ekim (169 Gün)
		1500	23 Nisan-7 Ekim (169 Gün)
		2000	13 Mayıs-1 Ekim (143 Gün)
		2500	15 Haziran-10 Ekim (117 Gün)

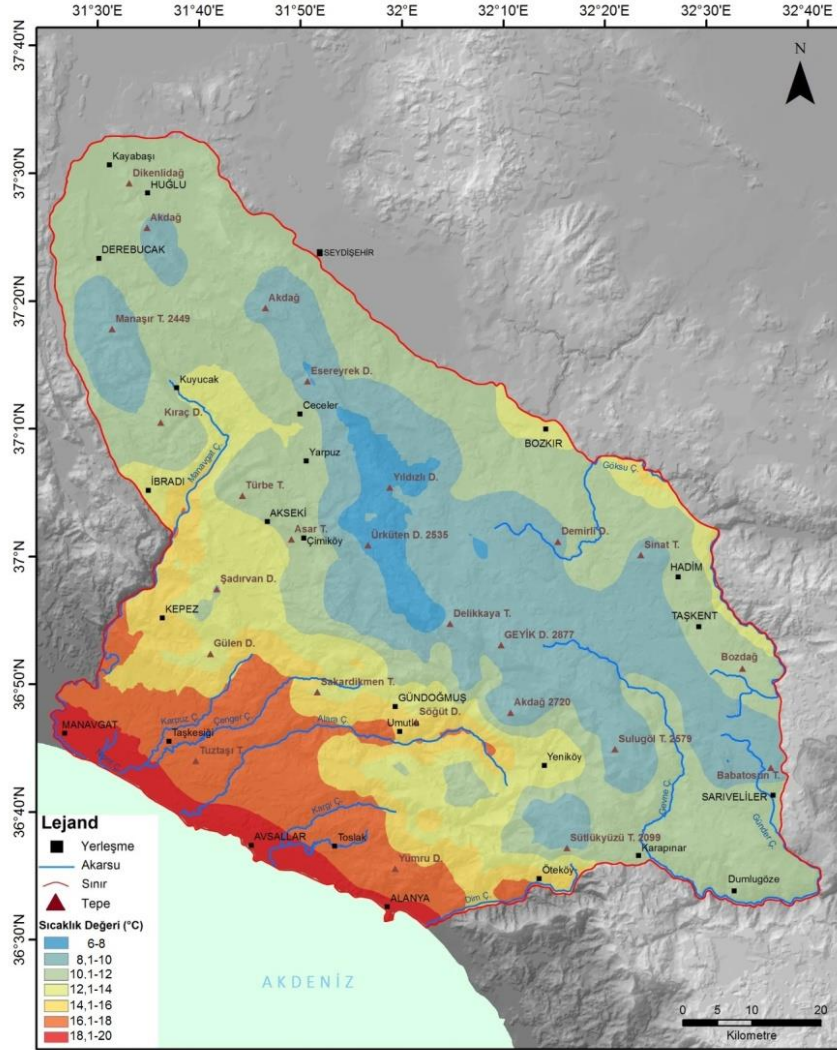
Sonuçta en alçaktan en yüksek seviyeye kadar tüm alanlarda bitkilerin vejetatif faaliyetlerini gerçekleştirebildikleri süre hesaplanarak vejetasyon dönemi belirlenmiştir. Çalışma alanının güneyinde yetiştirme devresi neredeyse yıl boyunca devam ederken (352 gün) kuzeye doğru yükseltinin arttığı yerlerde yılın çok daha kısa bir dönemi (116 gün) vejetasyon dönemi olarak ortaya çıkmaktadır. Sıcaklık değerleri temel alınarak yapılan bu çalışmaya göre vejetasyon süresi en uzun Alanya’da en kısa Hadim’dedir.

Bu hesaplama yapılırken farklı bitki türlerinin değişen sıcaklık, güneşlenme süresi, hatta nemlilik gibi isteklerinin de göz ardı edilmemesi gerekir. Bu sebeple vejetasyon devresi süresinin değişim gösterdiği yerlere uygun olarak her bir alanda farklı koşullar talep eden bitki türlerinin ortaya çıktığı görülür. Belirli sıcaklık değerlerinde yetişen bitkiler aynı zamanda bu sıcaklığın devam ettiği süre yeterli olduğunda

yaşamlarını sürdürür. Çalışma alanında ortaya çıkan vejetasyon süresindeki çeşitlilik, alanda görülen bitki tür çeşitliliğine de etki etmiştir.

Yıllık sıcaklıkların dağılışı, sahanın yükseltisine bağlı olarak güneyden kuzeye doğru gidildikçe azalır (Harita 3). Yıllık ortalama sıcaklık güneyde, yükseltinin 500 m'yi geçmediği alanlarda yüksektir (18-20°C). Kabaca kuzeydoğu güneybatı yönlü akarsu vadileri (Manavgat Çayı, Karpuz Çayı, Çenger Çayı, Alara Çayı, Kargı Çayı ve Dim Çayı) boyunca yüksek sıcaklık ortalamalarının kuzeyde iç kesimlere doğru sokulduğu görülür. Buralarda sıcaklık 16 ile 18°C arasındadır. En düşük sıcaklık değerleri çalışma alanının merkezi kesimine denk gelen dağ silsilesi üzerindedir.

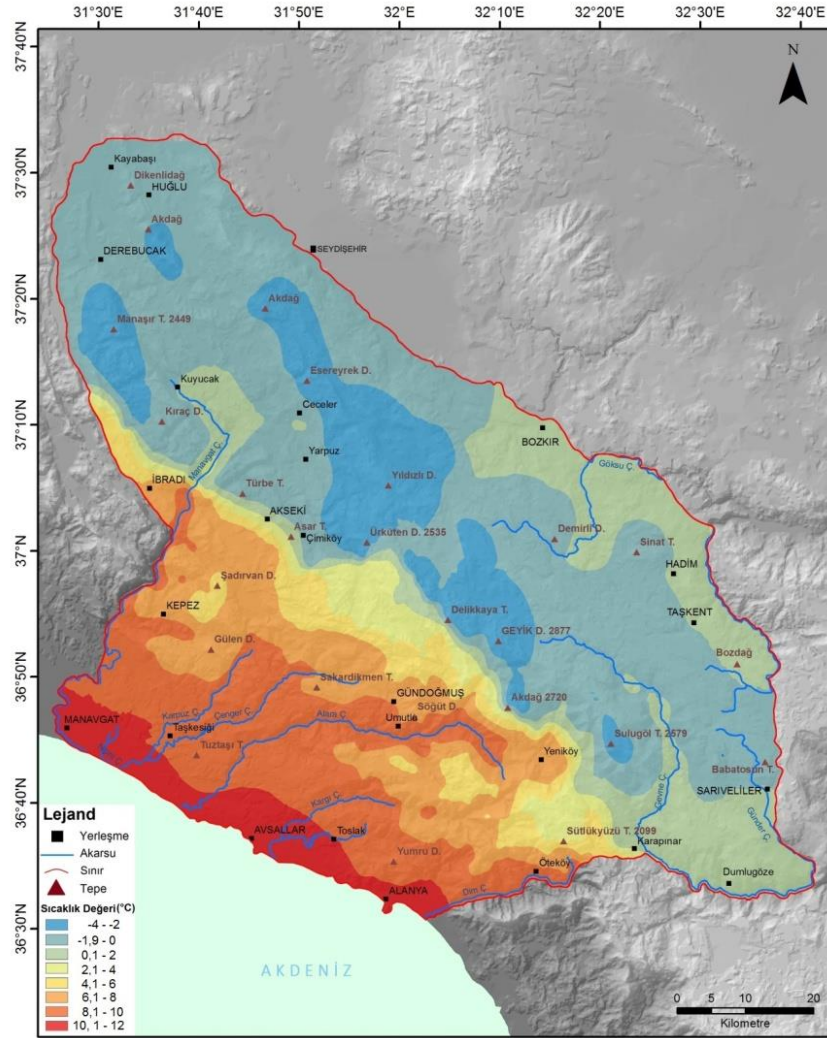
Sıcaklıkların nispeten yüksek olduğu iç kesimler akarsuların yukarı çıgırlarına denk gelirken buralarda dağlık alanların zirvelerine doğru ise en düşük değerlere ulaşılır. Yıldızlı, Ürküten ve Geyik Dağı hattında yıllık ortalama sıcaklık 6-8°C civarındadır. Dağlık alanlardan kuzeye doğru gidildikçe yükseltinin azalmasıyla birlikte sıcaklık da artar; Bozkır, Hadim ve Taşkent'te 10-12°C'ye kadar ulaşır. Sahanın orta ve doğu kısmını kaplayan dağ sırasının dışında, münferit yükseltilerin bulunduğu batı kesimindeki Manaşır Tepe ve Akdağ'da 8-10°C sıcaklık görülür. Bu alanların çevresi nispeten daha alçak olduğundan sıcaklık ortalaması 10-12°C'dir. Daha güneyde batıdan doğuya doğru İbradı, Akseki, Gündoğmuş, Yeniköy ve Öteköy mevkileri boyunca ve sahanın kuzeydoğusunda Bozkır ve Hadim çevresinde 500 m civarına düşen yükseltiler beraberinde 12-14°C'lik değerleri getirir. Manavgat, Karpuz, Çenger, Alara, Kargı ve Dim Çayı gibi büyük akarsuların yataklarını izleyen alt ve orta çıgır çevresinde sıcaklıklar 16-18°C, üst çıgırda ise 14-16°C arasında değişir. En yüksek değerlere ise (18-20°C) kıyı boyunca uzanan Manavgat, Okurcalar, Alanya mevkilerinde deniz seviyesinden 150-200 m'ye kadar çıkan saha boyunca rastlanır.



Harita 3: Çalışma sahasına ait yıllık ortalama sıcaklıkların dağılışı.

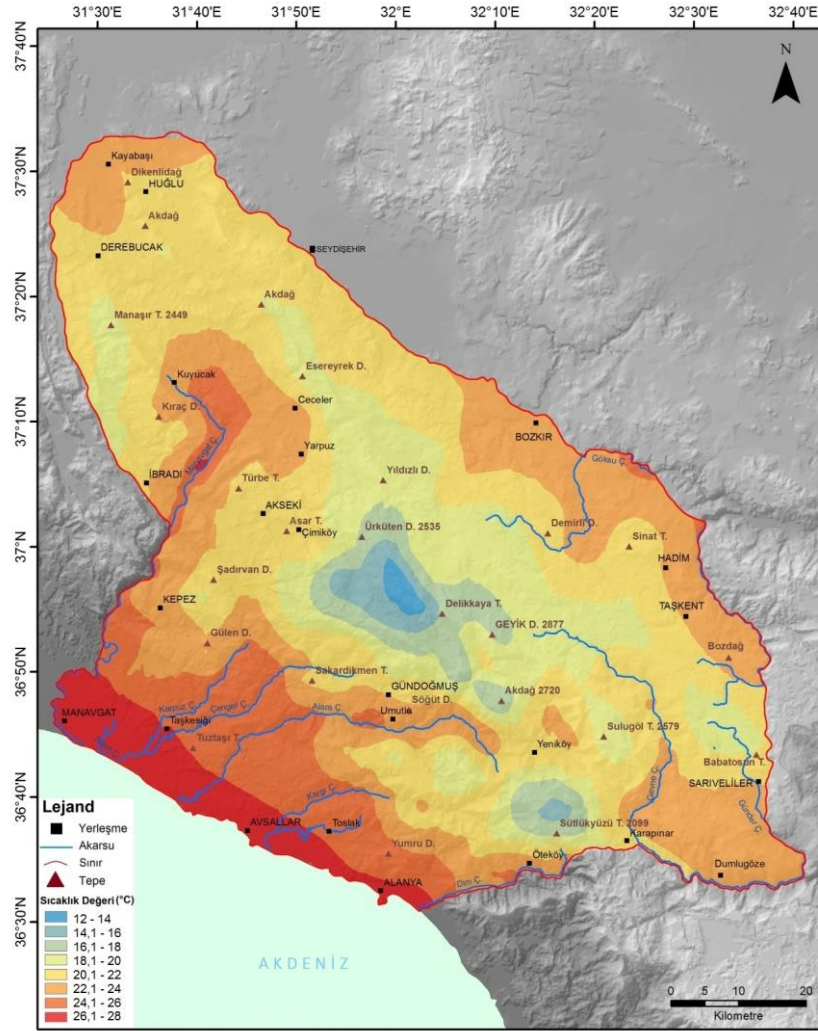
İnceleme alanında Ocak ayı sıcaklık ortalamaları da yine güneyden kuzeye doğru azalır (Harita 4). Yıllık ortalama sıcaklık haritasına benzer olarak en yüksek sıcaklıklar kıyı kesimlerde (10-12°C), en düşük sıcaklıklar ise (-4,-2°C) sahanın kabaca orta kısmına denk gelen dağlık kütlelerin yüksek kesimlerinde ortaya çıkar. Genel durumun aksine Ocak ayı ortalamasında düşük sıcaklıkların bulunduğu alanlar nispeten genişlemiştir. Özellikle dağlık kütleleri çevreleyen görece alçak alanlarda da sıcaklığın 0°C'nin altında olduğu yerler neredeyse sahanın tüm kuzey ve orta kesimleridir. Deniz seviyesinden itibaren 1000 m'ye kadarki bölümde yılın hiçbir döneminde sıcaklıkların 0°C'nin altına

inmediği görülür. Daha önce de belirtildiği üzere bu kesimde vejetasyon dönemi yıl boyunca devam etmektedir. Güneyde yer alan büyük akarsular, sıcak havanın ilerlemesine engel oluşturan yükseltiler üzerindeki derin vadileri ile oluk görevi görerek, iç kesimlerde sıcaklığın artmasına neden olmaktadır. Bu sayede akarsu vadilerinin üst çıkışlarındaki sıcaklık değerleri, çevre alanlara göre daha yüksek sıcaklık ortalamalarına sahiptir. Akarsuların bu etkisi tüm sıcaklık haritalarında açıkça görülmektedir.



Harita 4: Çalışma sahasına ait Ocak ayı ortalama sıcaklıklarının dağılışı.

Temmuz ayı sıcaklık değerleri, sahanın denizellik ve enlem derecesi gibi özel durumlarına da bağlı olarak oldukça yüksektir (Harita 5). Alandaki en yüksek nokta olan Geyik Dağı ve çevresinde dahi ortalama değerler 10°C'nin altına düşmez. Temmuz ayı sıcaklıklarının en düşük olduğu alan ürküten Dağ ve Delikkaya Tepe arasında nispeten yüksek alanlarla çevrili Ahmetleryaylası ve Gkukuryaylası'dır. Benzer diğer bir alan ise sahanın güneydoğusunda, yükseltisi 2000 m'yi aşılan Stlkyz Tepe'dir. Bahsi geçen yerler dışında sıcaklık her yerde 20°C zerindedir. Manavgat, Avsallar ve Alanya kıyı hattı sıcaklığın en yüksek olduğu (26-28°C) alanları oluşturur. Manavgat ayı'nın kuzeye doğru devam eden oldukça derin vadisinde 24-26 °C, Alara ayı vadisinde sıcaklıkların 22°C'nin üzerinde seyreder. Toros Dağ kuşağının kuzey eteklerindeki Bozkır, Hadim, Taşkent hattında ve bu hattın devamına denk gelen Sarıveliler ve Dumlugöze'de de yine sıcaklık değerleri yükseltinin azalmasına bağlı olarak 22-24°C'ler arasındadır.



Harita 5: Çalışma sahasına ait Temmuz ayı ortalama sıcaklıklarının dağılışı.

Uzun yıllık sıcaklık ölçümleri bir alanın iklim özelliklerinin ortaya konulması açısından büyük önem taşır. Bu verilerin değerlendirilmesi sıcaklık ve yağış gibi iklim elemanlarının uzun bir dönem boyunca gösterdiği değişimleri, frekansları ve eğilimleri yansıtması açısından önemlidir (Avcı, 2004). Yıllık ortalama sıcaklık değerleri Alanya'da 19,4°C, Manavgat'ta 18,7°C, Seydişehir'de 11,9°C ve Hadim'de 9,9°C'dir. En sıcak ay Alanya'da (27,7 °C) Ağustos, diğer istasyonlarda (Manavgat 28°C, Seydişehir 23,6°C, Hadim 21,0 °C) ise Temmuz'dur (Tablo 4). En sıcak ay ortalamalarındaki fark, en soğuk aylarda ortaya çıkmaz. Tüm istasyonlarda en soğuk ay Ocak'tır (Alanya 11,6°C,

Manavgat 10,6°C, Seydişehir 0,1°C, Hadim -0,8°C). Kıyı kesimde bulunan Alanya ve Manavgat istasyonlarında en soğuk aylarda dâhil sıcaklık ortalamaları yetiştirme devresinin başlangıcı olarak kabul edilen 8°C'nin altına inmezken daha kuzeyde dağlık bölgede yer alan Seydişehir ve Hadim istasyonlarında sıcaklık ortalamaları 8°C'nin altındadır.

Tablo 4: İstasyonlara ait aylık ve yıllık sıcaklık ortalamaları (°C).

İstasyon	Rasat	Aylar												Yıllık Ortalama
		O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
Manavgat	1964-2015 (51 yıl)	10,6	10,9	13,0	16,2	20,4	24,9	28,0	27,9	24,8	20,4	15,4	12,1	18,7
Alanya		11,6	11,7	13,6	16,8	20,8	24,8	27,6	27,7	25,3	21,2	16,2	13,1	19,4
Seydişehir		0,1	1,5	5,8	10,8	15,5	20,0	23,6	23,3	19,2	12,9	6,9	2,5	11,9
Hadim		-0,8	-0,3	3,4	8,5	13,4	17,7	21,0	20,9	17,0	11,2	5,5	1,2	9,9

Sıcaklığın yanı sıra yetiştirme devresinde meydana gelen yağış miktarı da oldukça önemlidir. Vejetatif faaliyetin başlaması için sıcaklığın optimum seviyelerde olduğu bir dönemde meydana gelen yağış noksanı bitkilerin yetişmesi için olumsuz şartlar oluşturur. Alanya, Manavgat, Seydişehir ve Hadim meteoroloji istasyonlarında kaydedilen yağışların bitki yetiştirme dönemine denk gelen kısımları hesaplanarak tablo haline getirilmiştir (Tablo 5). Vejetasyon devresi dışında meydana gelen yağışlar bitkiler için bir fayda sağlamamaktadır; bu yüzden yağışların özellikle yetiştirme devresindeki miktarları bitki türleri için hayati öneme sahiptir.

Alanya'da yıl boyu, Manavgat'ta 11 ay, Seydişehir ve Hadim'de ise 6 ay devam eden yetiştirme devresi içinde meydana gelen yağış değerleri, bitkilerin yetiştirme dönemi için çok önemli ipuçları vermektedir. Sıcaklıkların Alanya'da yıl boyunca vejetatif faaliyetlere uygun oluşu aynı zamanda bitkilerin tüm yıl meydana gelen yağıştan faydalanabildiğini gösterse de belirgin yaz kuraklığında (özellikle Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında düşük yağış miktarları yanında, yüksek buharlaşma düzeylerinin) bazı önlemler alınmaları gerekmektedir. Alanya'daki yıllık ortalama sıcaklık ve yağış değerlerini talep eden bitki türleri için bu alanda yıl boyunca sınırsız faaliyet görülür. Benzer duruma Manavgat'ta da rastlanmaktadır. Ancak Alanya'ya nazaran daha az olan yağış, su isteği nispeten yüksek olan bitkiler için engel oluşturur. 6 ay boyunca sıcaklık değerlerinin vejetasyon devresini

durdurduğu Seydişehir ve Hadim’de ise güneyde bulunan alanlara göre durum oldukça farklıdır. Yıllık ortalama yağış Seydişehir’de toplam 763 mm, Hadim’de 618,8 mm iken, bitkiler bu değerlerin yalnızca 171,1mm ve 103,4 mm kadarından faydalanabilmektedir. Sıcaklık değerleri sebebiyle bu alanlardaki bitkiler yıllık toplam yağış miktarının sadece %15 ila %20 kadarından faydalanabilmektedir. Ayrıca Seydişehir ve Hadim’de yıl boyunca en fazla yağışın düştüğü ayların (Ekim-Şubat ayları arası) vejetasyon devresinin kesintiye uğradığı aylara denk gelmesi de bir diğer kısıtlayıcı durumdur. Bu sebeple esas yağışlı dönemde sıcaklık değerlerinin düşük olması, diğer bir deyişle vejetasyon devresi başlangıcı olarak kabul edilen 8°C’den az olması bu alanlarda bitki örtüsünün yetişmesine büyük bir engel oluşturmaktadır.

Tablo 5: Çalışma sahasındaki istasyonlarda yetiştirme devresindeki yağışlar (mm).

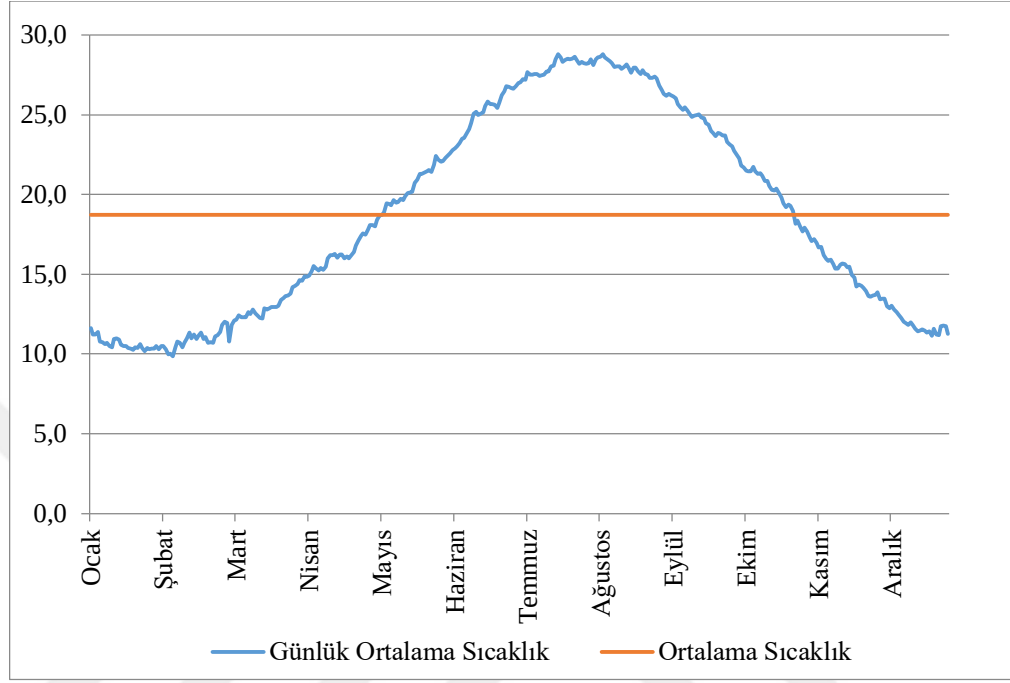
	Alanya	Manavgat	Seydişehir	Hadim
Ocak	127,7			
Şubat	155,8	63,5		
Mart	99	94,9		
Nisan	68,9	51,8		
Mayıs	35,3	25,4	45,4	40,9
Haziran	8	7,9	27,2	20,6
Temmuz	4	1,4	9,3	10,1
Ağustos	2,4	4,2	11,1	4,8
Eylül	21,1	14,7	17,5	10,8
Ekim	96,1	93,4	60,6	16,1
Kasım	172,3	163,4		
Aralık	232,7	38,4		
TOPLAM	1023,3	558,9	171,1	103,4

Sonuçta hem sıcaklık hem de vejetasyon devresindeki yağış miktarları açısından bitkilerin yetişmesi için en uygun yerler Alanya ve Manavgat çevresidir. Kıyı sahalarına göre iç kesimleri temsil eden Seydişehir ve Hadim ise hem vejetasyon devresi süresinin kısalığı ile hem de bu dönemdeki yağış miktarının belirgin şekilde azlığı ile dikkati çeker. Bitki örtüsünün yoğunluğu, dağılışı ve tür çeşitliliği konusunda yapılan çalışmada bu etmenlerin meydana getirdiği kısıtlamalar da ortaya konmuştur.

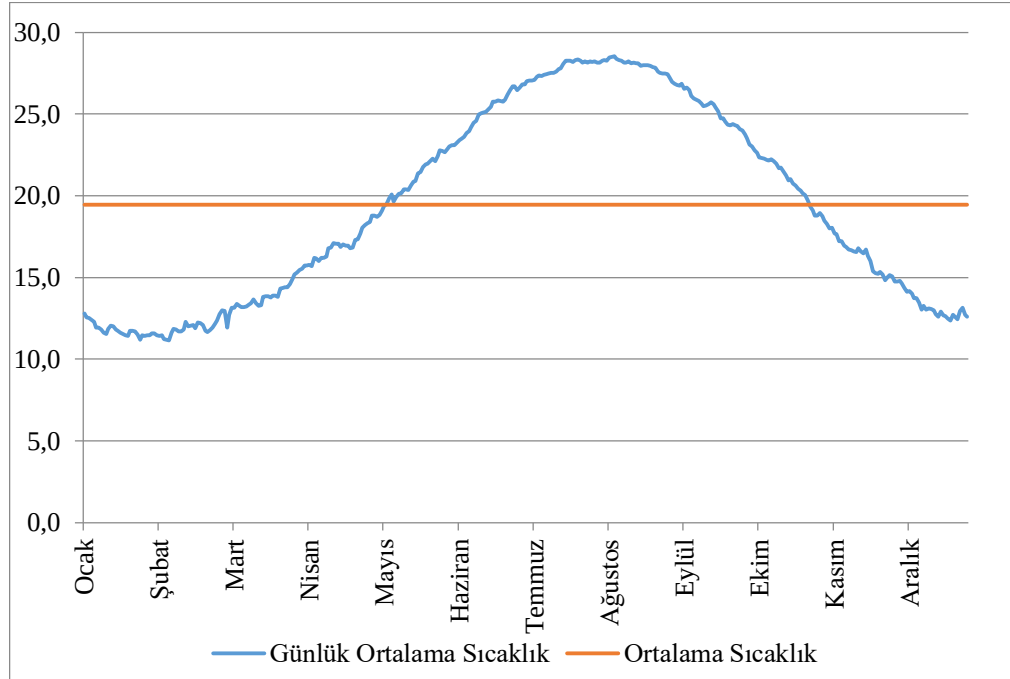
Sıcaklık ile bitki örtüsü arasındaki ilişkilerin ortaya konmasında, aylar içindeki sıcaklık oynamalarının yansıtılmasının yanı sıra bir yerdeki sıcak ve soğuk devrenin

başlangıç ve bitiş tarihlerini ortaya koymak ortalama sıcaklıklar ve aylık ortalamalardan daha önemlidir. Günlük ortalama sıcaklıkların yıl içindeki seyrinin incelenmesi amacıyla çizilen grafiklerde, tüm yıl boyunca bu sıcaklıkların nasıl bir gidişe sahip oldukları görülebilmekte ve bir ay içindeki sıcaklık oynamaları da izlenebilmektedir (Dönmez, 1990).

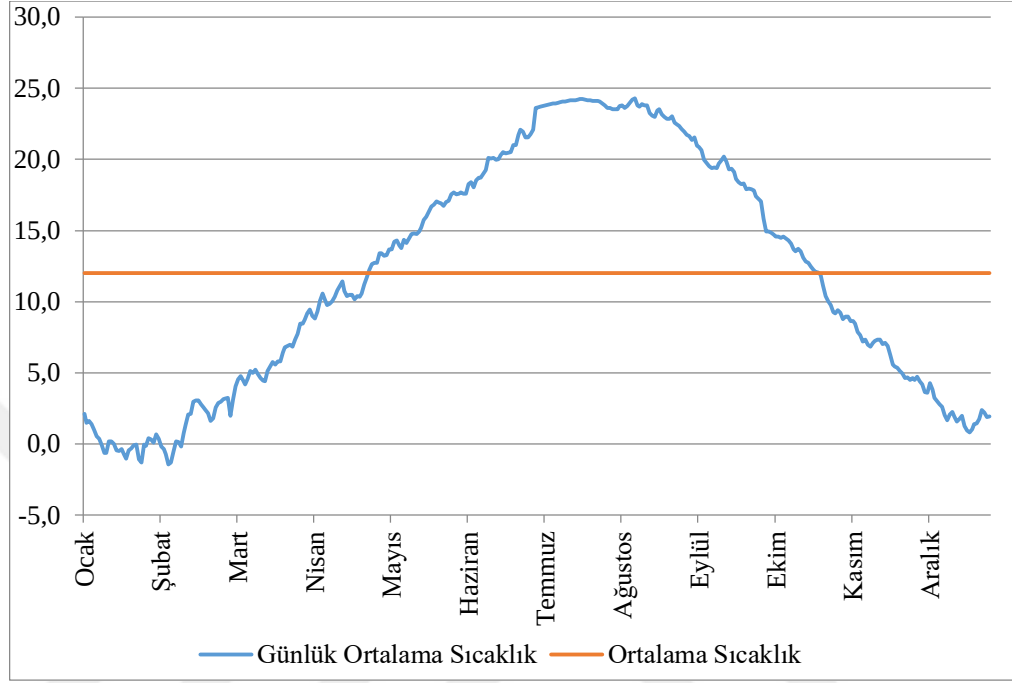
Uzun yıllık günlük ortalama sıcaklıklar kullanılarak oluşturulan sıcaklık diyagramları her ay içinde meydana gelen sıcaklık iniş ve çıkışları aylara göre belirtirken, tüm yıl boyunca sıcaklığın durumu hakkında da bilgi verir (Avcı, 2004). Alanya ve Manavgat meteoroloji istasyonunun 1964-2015 yılları arasındaki 51 yıllık günlük sıcaklık verileri, yıl içindeki sıcaklıkların 10°C'nin altına düşmediğini gösterir (Şekil 2, Şekil 3). Seydişehir ve Hadim'de sıcaklıkların 0°C'nin altına düştüğü dönem Ocak-Şubat aylarına rastlamaktadır (Şekil 4, Şekil 5). Soğuk dönem (5-0 °C arası) yaklaşık 5 aylık bir süre boyunca (Kasım-Mart arası) devam eder. Bu dönemde görülen en düşük değer Seydişehir'de -1,4°C (4 Şubat), Hadim'de -2,1°C (4 Şubat)'dir. Günlük ortalama sıcaklıklar tüm istasyonlarda Mart ortası itibariyle artış gösterir. Seydişehir ve Hadim'de Nisan sonu itibariyle 10°C'yi aşan sıcaklık değerleri, aynı dönemde Alanya ve Manavgat'ta yaklaşık 20°C'dir. Sıcaklıklar en yüksek değerlere yaz ortalarında ulaşır (Alanya ve Manavgat'ta 30°C'ye yaklaşan sıcaklıklar Seydişehir ve Hadim'de 25°C'yi aşmaz). En yüksek günlük ortalama sıcaklık Alanya'da 28,5°C (5-6-7 Ağustos), Manavgat'ta 28,8°C (6 Ağustos), Seydişehir'de 24,3°C (10 Ağustos) ve Hadim'de 22,3°C (27 Temmuz)'dir. Sıcak dönem olarak adlandırılabilen bu periyot tüm istasyonlarda Eylül ayında da devam eder. Nihayet Ekim ayından itibaren de günlük ortalama sıcaklıklar yeniden ortalamaların altına inmeye başlar.



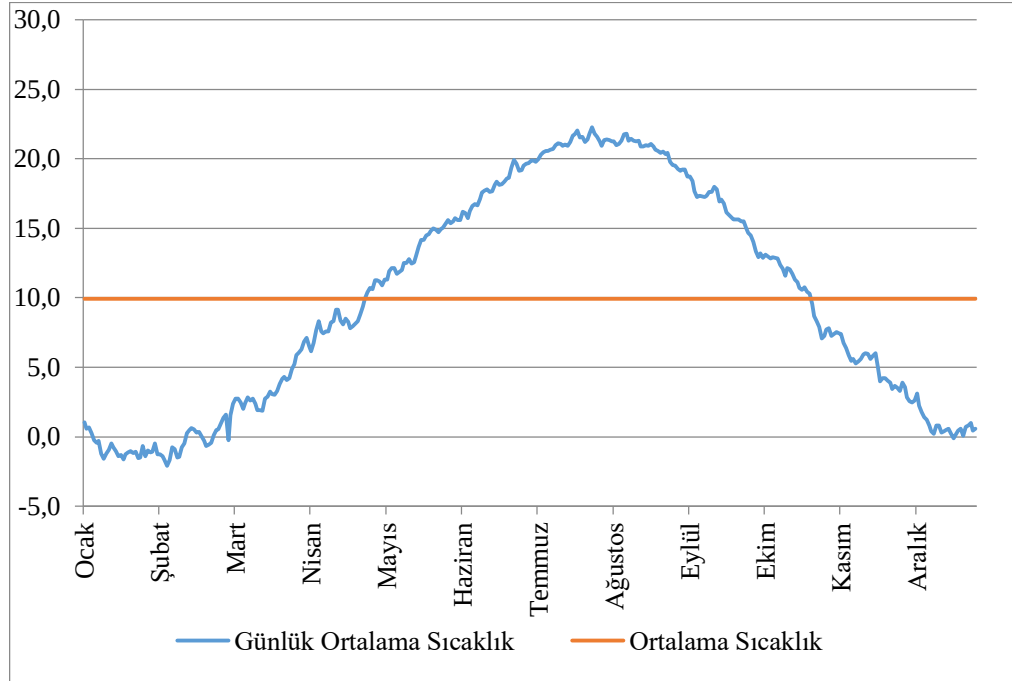
Şekil 2: Manavgat'ta günlük ortalama sıcaklıkların (°C) yıl içindeki seyri (1964-2015).



Şekil 3: Alanya'da günlük ortalama sıcaklıkların (°C) yıl içindeki seyri (1964-2015).



Şekil 4: Seydişehir'de günlük ortalama sıcaklıkların (°C) yıl içindeki seyri (1964-2015).



Şekil 5: Hadım'de günlük ortalama sıcaklıkların (°C) yıl içindeki seyri (1964-2015).

Gerçek sıcaklık frekanslarına göre (saat 7.00, 14.00 ve 21.00’de yapılan sıcaklık ölçümleri) 1964-2015 yılları arasındaki 41 yıllık 18642 gerçek sıcaklık değerinden Alanya’da %57’si, Manavgat’ta %55’i, Seydişehir’de %40 ve Hadim’de %43’ü 9-21°C arasındadır (Tablo 6). Aynı yıllar arasında 0°C’nin altındaki sıcaklıkların frekansı Alanya ve Manavgat’ta 0°C iken Seydişehir’de %9.7, Hadim’de %13.8’dir. 30°C’nin üzerindeki sıcaklık frekansı ise Alanya’da %2.2, Manavgat’ta %3.1’iken Seydişehir ve Hadim yok denecek seviyededir.

Buna göre istasyonların tümünde sıcaklıklar en çok optimum sıcaklık değerleri olarak kabul edilen 9-21°C arasında seyretmiştir. Kritik sıcaklık frekanslarında ise yüksek sıcaklık değerleri Manavgat ve Alanya gibi kıyı istasyonlarında söz konusu olmakla beraber bu oranlar çok düşüktür. Seydişehir ve Hadim’de ise 0°C’nin altındaki sıcaklıkların frekansı dikkat çekicidir. Özellikle Hadim’de %10’u aşmaktadır. Bitkiler için olumsuz şartlar oluşturan bu iki kritik sıcaklık değer frekansları (tolerans dışı düşük ve yüksek sıcaklıklar) oransal olarak düşük olması yanında, 0°C’nin altındaki sıcaklıkların özellikle Hadim’de vejetasyon devresinin dışında gerçekleşmesi bitkiler bakımından problem yaratmaz.

Tablo 6: İnceleme sahasındaki istasyonlarda kritik ve optimum sıcaklıkların frekansları.

İstasyon	0 °C'nin altındaki gün sayısı	%	9-21 °C'nin arasındaki gün sayısı	%	30 °C'nin üstündeki gün sayısı	%
Manavgat	0	0	10257	55%	594	%3.1
Alanya	0	0	10797	57%	425	%2.2
Seydişehir	1818	% 9.7	7472	40%	8	%0.0
Hadim	2579	%13.8	8026	43%	0	0

Yetiştirme devresi sürerken bu dönemin içerisinde meydana gelen kesintiler yani sıcaklıkların bir süreliğine 8°C’nin altına düştüğü anlar, don olayları veya 30°C’nin üzerine çıktığı su noksanı durumları bitkiler için olumsuz sonuçlar doğurur. Bu sebeple bu devre içinde sıcaklıkların kritik seviyelere ulaşmadan optimum değerlerdeki seyri

oldukça önemlidir. Vejetasyon dönemi içinde sıcaklıkların Hadim hariç hiçbir istasyonda 0°C'nin altına inmediği görülür. Yetiştirme döneminde bitkiler Hadim dışındaki alanlarda don tehlikesiyle karşılaşmaz. Bir diğer kritik değer olan 30°C'nin üzerindeki sıcaklıkların oranı ise kıyı istasyonlarında nispeten yüksektir. İç ve yüksek alanlardaki Seydişehir ve Hadim istasyonlarında ise bu değere neredeyse hiç görülmez. Kıyı bölgelerinin aksine bu alanlarda da bitkiler için yüksek sıcaklığa bağlı kuraklık riski bulunmaz. Ancak hem optimum hem de kritik durumların yüzdelik paylarına bakıldığında bitkilerin uzun süreli yetişmesi açısından engel oluşturacak durumun oluşmadığı aksine yetiştirme devresinde yeterli derecede optimum sıcaklıkların yaşandığı görülmektedir.

Tablo 7: Manavgat, Alanya, Seydişehir ve Hadim'de yetiştirme devresi içindeki sıcaklıkların durumu.

İstasyon	0°'nin altındaki gün sayısı	%	9-21°C'nin altındaki gün sayısı	%	30°C'nin üstündeki gün sayısı	%
Manavgat	-	-	7227	57	593	4
Alanya	-	-	8810	51	307	1
Seydişehir	-	-	5398	56	8	-
Hadim	17	-	6202	80	-	-

Yıllık ortalama sıcaklık, uzun yıllık ortalama sıcaklık ve ağırlıklı sadeleştirmeye göre yıllık ortalama sıcaklığın gidişi bu grafiklerde bir arada görülebilir (Avcı, 2004). Alanya ile Manavgat'ta farklı sıcaklık pay aralıkları Seydişehir ile Hadim'e nazaran daha dar bir frekansta dağılım göstermektedir. Bu durum kıyı istasyonlarında denizelliğin, dağlık kesimdeki istasyonlarda ise karasallığın etkisindendir. Tüm istasyonlarda sıcaklıklar belli dönemlerde yıllık ortalamaların altında seyretmiştir. 1964 yılından günümüze doğru sıcaklıklarda belirgin bir artış yaşanmıştır. Bu artış Alanya'da 3°C, Manavgat'ta 1°C, Seydişehir'de 0,5°C, Hadim'de ise 2°C civarındadır.

Manavgat'ta en fazla tekrarlayan sıcaklıklar 6-32°C aralığında bulunmaktadır. Kış döneminde değerler 6,0-15,0°C; ilkbaharda 9,0-27,0 °C; yazın 21,0-33,0°C ve sonbaharda ise 18,0-21,0°C'dir. Sıcaklıklar kış ayları bitimiyle artar ve sonbahar başlangıcında düşer. Yıl içindeki değerlere göre sıcaklık amplitüdünde fark azdır. Alanya'da da benzer durum

söz konusudur. Kışın 6,0-18,0°C; ilkbaharda 9,0-27,0°C; yazın 21,0-33,0°C ve sonbaharda 21,0-12,0°C sıcaklıklar en fazla tekrar eden değerlerdir (Tablo 8, Tablo 9).

Tablo 8: Manavgat'ta günlük ölçümlere göre (saat 7:00 14:00 ve 21:00) sıcaklık frekansları.

Sıcaklık Aralığı (C°)	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Toplam
(-18,1)-(-21,0)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(-15,1)-(-18,0)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(-15,0)-(-12,1)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(-12,0)-(-9,1)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(-9,0)-(-6,1)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(-6,0)-(-3,1)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(-3,0)-(-0,1)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(0,0)-(2,9)	9	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	23
(3,0)-(5,9)	56	62	5	0	0	0	0	0	0	0	1	13	137
(6,0)-(8,9)	292	194	77	3	0	0	0	0	0	0	27	139	732
(9,0)-(11,9)	728	615	369	43	0	0	0	0	0	0	114	584	2453
(12,0)-(14,9)	326	380	633	333	20	0	0	0	0	35	373	533	2633
(15,0)-(17,9)	49	51	293	792	236	5	0	0	3	232	713	161	2535
(18,0)-(20,9)	0	1	19	244	677	59	0	0	41	640	204	5	1890
(21,0)-(23,9)	0	0	0	50	489	492	19	15	462	529	13	0	2069
(24,0)-(26,9)	0	0	0	3	129	664	556	534	805	112	1	0	2804
(27,0)-(29,9)	0	0	0	0	11	229	706	793	181	14	0	0	1934
(30,0)-(32,9)	0	0	0	0	0	48	235	200	22	1	0	0	506
(33,0)-(35,9)	0	0	0	0	0	12	46	27	2	0	0	0	87
(36,0)-(38,9)	0	0	0	0	0	1	3	1	0	0	0	0	5
(40,0)-(42,9)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Toplam	1460	1315	1396	1468	1562	1510	1565	1570	1516	1563	1446	1437	17808

Tablo 9: Alanya'da günlük ölçümlere göre (saat 7:00 14:00 ve 21:00) sıcaklık frekansları.

Sıcaklık Aralığı (C°)	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Toplam
(-18,1)-(-21,0)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(-15,1)-(-18,0)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(-15,0)-(-12,1)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(-12,0)-(-9,1)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(-9,0)-(-6,1)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(-6,0)-(-3,1)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(-3,0)-(-0,1)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(0,0)-(2,9)	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
(3,0)-(5,9)	33	38	1	0	0	0	0	0	0	0	0	10	82
(6,0)-(8,9)	142	116	36	1	0	0	0	0	0	0	3	51	349
(9,0)-(11,9)	606	508	257	18	0	0	0	0	0	0	70	352	1811
(12,0)-(14,9)	657	629	711	255	11	0	0	0	0	10	280	757	3310
(15,0)-(17,9)	122	128	515	746	146	1	0	0	1	133	714	358	2864
(18,0)-(20,9)	2	2	37	433	608	37	0	0	20	554	389	20	2102
(21,0)-(23,9)	0	0	0	57	619	369	5	4	330	648	50	0	2082
(24,0)-(26,9)	0	0	0	2	178	836	511	472	843	204	2	0	3048
(27,0)-(29,9)	0	0	0	0	5	237	860	857	316	9	0	0	2284
(30,0)-(32,9)	0	0	0	0	0	24	175	214	12	0	0	0	425
(33,0)-(35,9)	0	0	0	0	0	1	3	7	0	0	0	0	11
(36,0)-(38,9)	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1

(40,0)-(42,9)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Toplam	1565	1423	1557	1512	1567	1505	1554	1555	1522	1558	1508	1548	18374

Seydişehir ve Hadim’de hem sıcaklık aralıkları hem de amplitüd değerleri farklıdır. Seydişehir’de kışın -9,0-9,0°C aralığında seyreden sıcaklıklar ilkbaharda yükselişe geçerek 0-21,0°C’ye ulaşır. Yaz aylarında 15,0-27,0°C, sonbaharda ise 12,0°C civarındadır. Hadim’de kış ayları -9,0-9,0°C arasında, ilkbaharda -3,0-1,0°C, yazın 12,0-27,0°C, sonbahar ise 12,0°C civarındadır. Uzun dönemler boyunca vejetasyon dönemi faaliyetlerin dışında kalan sıcaklıklar bu alanlarda bazı bitkilerin gelişimini olumsuz yönde etkilemektedir. Özellikle Hadim’de ilkbaharda 0’ın altına inen sıcaklıklar bitkilerde tomurcuklanma döneminin gecikmesine sebep olabilir (Tablo 10, Tablo 11).

Tablo 10: Seydişehir’de günlük ölçümlere göre (saat 7:00 14:00 ve 21:00) sıcaklık frekansları.

Sıcaklık Aralığı (C°)	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Toplam
(-18,1)-(-21,0)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(-15,1)-(-18,0)	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
(-15,0)-(-12,1)	3	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
(-12,0)-(-9,1)	45	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	68
(-9,0)-(-6,1)	105	71	6	0	0	0	0	0	0	0	2	39	223
(-6,0)-(-3,1)	195	145	28	0	0	0	0	0	0	0	12	105	485
(-3,0)-(-0,1)	349	214	82	3	0	0	0	0	0	0	60	245	953
(0,0)-(2,9)	435	366	230	23	0	0	0	0	0	2	128	462	1646
(3,0)-(5,9)	330	382	396	110	3	0	0	0	0	42	309	452	2024
(6,0)-(8,9)	101	181	471	315	34	0	0	0	1	187	553	207	2050
(9,0)-(11,9)	9	30	278	480	180	7	0	0	19	357	352	45	1757
(12,0)-(14,9)	1	7	56	372	438	72	12	3	131	475	86	2	1655
(15,0)-(17,9)	0	1	7	179	509	300	49	50	366	399	7	0	1867
(18,0)-(20,9)	0	0	2	29	339	519	162	224	604	86	0	6	1971
(21,0)-(23,9)	0	0	0	2	64	490	559	664	354	4	0	11	2148
(24,0)-(26,9)	0	0	0	0	0	109	647	567	36	0	0	0	1359
(27,0)-(29,9)	0	0	0	0	0	7	130	68	0	0	0	0	205
(30,0)-(32,9)	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	8
(33,0)-(35,9)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(36,0)-(38,9)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(40,0)-(42,9)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Toplam	1570	1417	1556	1513	1567	1504	1563	1580	1511	1552	1509	1577	18419

Tablo 11: Hadim'de günlük ölçümlere göre (saat 7:00 14:00 ve 21:00) sıcaklık frekansları.

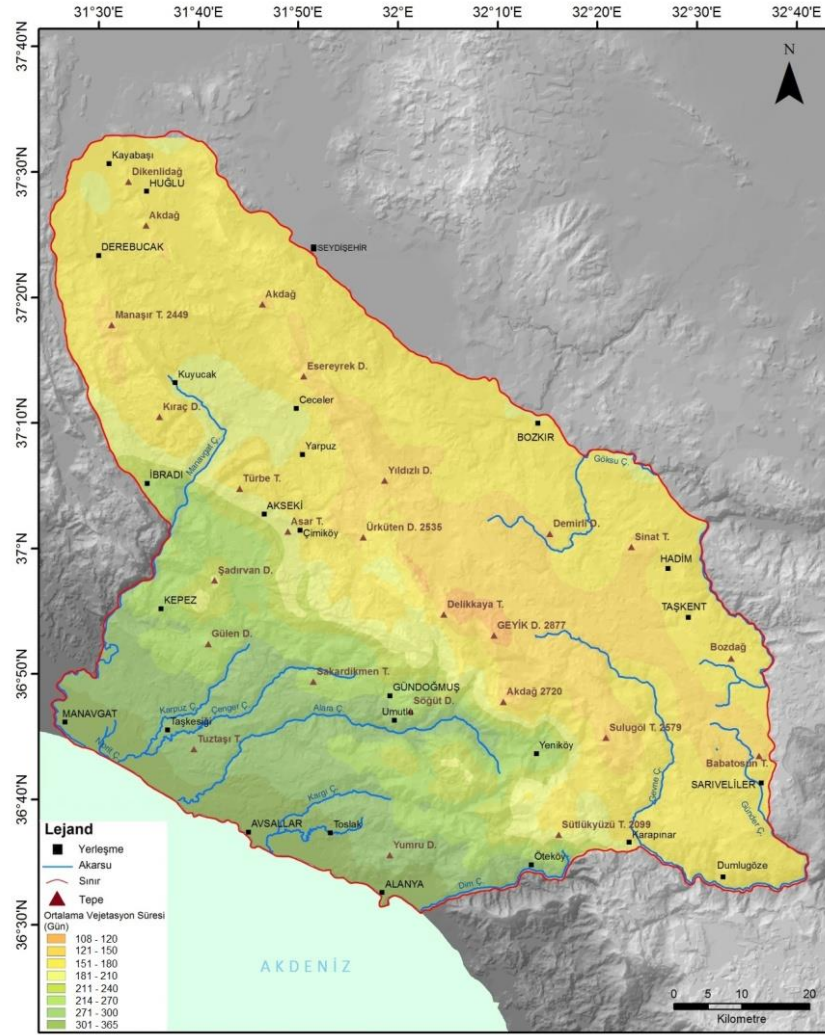
Sıcaklık Aralığı (C°)	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Toplam
(-18,1)-(-21,0)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(-15,1)-(-18,0)	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
(-15,0)-(-12,1)	19	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	46
(-12,0)-(-9,1)	83	57	11	0	0	0	0	0	0	0	2	23	176
(-9,0)-(-6,1)	133	95	33	2	0	0	0	0	0	0	22	93	378
(-6,0)-(-3,1)	199	159	89	9	0	0	0	0	0	0	49	134	639
(-3,0)-(-0,1)	338	281	175	34	1	0	1	0	0	5	98	264	1197
(0,0)-(2,9)	460	450	362	102	5	0	0	0	1	45	192	460	2077
(3,0)-(5,9)	246	262	430	287	41	0	1	0	2	133	364	395	2161
(6,0)-(8,9)	56	72	293	371	141	6	2	0	20	245	464	145	1815
(9,0)-(11,9)	9	14	134	357	362	66	4	0	85	409	247	28	1715
(12,0)-(14,9)	0	0	26	240	445	237	44	40	270	437	68	6	1813
(15,0)-(17,9)	0	0	4	89	384	448	174	174	495	246	5	0	2019
(18,0)-(20,9)	0	0	0	16	168	484	501	548	486	47	0	0	2250
(21,0)-(23,9)	0	0	0	0	17	229	601	608	145	1	0	0	1601
(24,0)-(26,9)	0	0	0	0	0	40	229	184	8	0	0	0	461
(27,0)-(29,9)	0	0	0	0	0	0	10	7	0	0	0	0	17
(30,0)-(32,9)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(33,0)-(35,9)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(36,0)-(38,9)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(40,0)-(42,9)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Toplam	1524	1390	1557	1507	1564	1510	1567	1561	1512	1568	1511	1548	18319

Vejetasyon devresi uzunluğu, başlangıç ve bitiş tarihlerinin gösterildiği haritaları oluşturmak için meteoroloji istasyonlarının etki alanları Kriging enterpolasyon metodu ile belirlenmiştir. Sıcaklığın yükseklikle değişimi sapma oranı (lapse rate) olarak adlandırılır. Süreç sapma oranı yani adyabatik, atmosferdeki bazı hareket ya da süreçlerle bağlantılı olarak sıcaklığın değişimini ifade eder (Türkeş, 2010). Atmosferik Sapma Oranı (Atmospheric Lapse Rate) göz önüne alınarak farklı yükseltilerde vejetasyon devresinin başlangıç ve bitiş tarihleri ile süresi hesaplanmıştır. Eğim, bakı gibi başka unsurlara bağlı olarak da değişen atmosferik sapma oranı, bu çalışmada yalnızca yükselti değişkeniyle değerlendirilmiştir.

Türkiye'de dağlık alanlara ait meteorolojik verilerin yetersizliği sebebiyle Nemli Adyabatik Sapma Oranı (Wet Saturated Adiabatic Lapse Rate) prensibine dayanarak her 100 m'de sıcaklığın 0,5°C düştüğü varsayılmış (Türkeş, 2010), günlük sıcaklık rasat değerleri farklı yükselti kademelerine göre yeniden oluşturulmuştur. Vejetasyon döneminin süresi, başlangıç ve bitiş tarihlerinin sadece sıcaklık değerleri göz önünde

tutularak belirlenmesi fenolojik rasatların olmadığı yerler için mecburi bir durumdur. Vejetasyon devresi (Harita 6), vejetasyon devresi başlangıç (Harita 7) ve vejetasyon devresi bitiş (Harita 8) haritaları, araştırma sahasında etkili olan sıcaklık ortalamalarının bitki yetiştirme şartlarına olan etkisini göstermektedir.

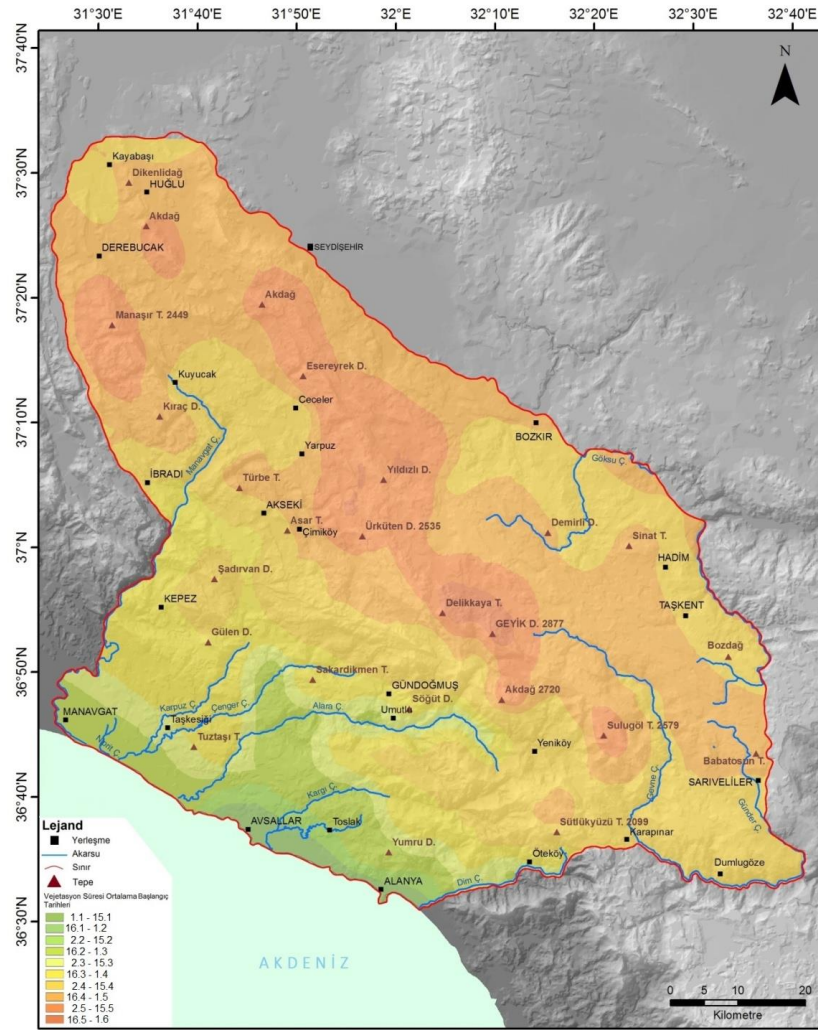
Ortalama vejetasyon süreleri gün bazında verilmiştir. Buna göre yüksek ve düşük sıcaklık değerleriyle doğru orantılı olarak kabaca kuzeyden güneye doğru artmaktadır (Harita 6). Vejetasyon süresi kıyı bölgelerde yıl boyu devam ederken kuzeye gidildikçe yükselti artışı ve karasallığın etkisiyle 6, zirve noktalarında ise 4 aya kadar düşer. Sahanın merkez kesimindeki dağlık alanlardan doğup Akdeniz'e dökülen akarsu vadilerinde bu süre uzundur. Ancak özellikle akarsuların orta ve yukarı çığıruları çevresindeki yüksek alanlarda süre daha nispeten kısaldır. Geyik Dağı, Ürküten Dağı, Yıldızlı Dağı gibi yüksek kesimler yetiştirme devresinin en kısa olduğu yerlerdir. Kıyı boyunca deniz seviyesinden 200-250 metre yükseltiye kadar çıkan kısımda vejetatif faaliyetlerin yıl boyunca devam ettiği görülür. Bu alandan itibaren yükseltinin başladığı kesimden kuzeye doğru yaklaşık 1500 metre civarına dek 8 aya kadar düşen yetiştirme devresi, çalışma alanının en yüksek kesimlerine denk gelen 2000-2500 metre aralığında iyice kısaldır. Bu alandan itibaren daha karasal koşulların etkisinin hissedildiği sahanın en kuzeyinde ise yükselti tekrardan 1000 metrenin altına düşmesine rağmen güney kesimdeki aynı yükseltiye denk gelen alanlara nazaran vejetasyon devresi daha kısadır (6 ay). Çalışma sahasının merkezi kısmındaki doğu-batı doğrultulu yüksek dağ silsilesi güneye ve kuzeye bakan yamaçlardaki farkın yegâne sebebidir. Sonuç olarak saha genelinde vejetasyon devresi ortalaması 6 ay civarındadır.



Harita 6: Çalışma sahasında vejetasyon devresinin süresi.

Vejetasyon devresi kıyı bölgelerinde Ocak ayı itibariyle başlamaktadır (Harita 7). Bu durum 500 m civarı yükseltilere kadar devam eder. Bu alanlar yaz kış yeşil kalan maki elemanlarının çoğunlukta olduğu yerlerdir. Daha kuzeyde vejetasyon dönemi Şubat ve Mart ayında başlarken 2000 m ve üzeri yüksek kesimlerde Haziran ayına dek ertelenir. Konya sınırlarında bulunan kuzeydoğu kesimindeki 1500 m yükseltiye sahip alanlarda ise Mayıs ayı itibariyle vejetasyon devresine girilir. Kuzeybatıda Esereyrek Dağı'ndan güneydoğuya doğru Akdağ ve Sulugöl Tepe'nin bulunduğu alana doğru çizilen hatta

vejetasyon devresi başlangıcı en yüksek sıcaklık değerlerinin görüldüğü Haziran ayına denk gelmektedir. Aynı bölgede vejetasyon devresinin süresi de oldukça kısadır (3-4 ay arası) ve yaz ayı bitimiyle sona erer. Sahanın kuzeydoğusunda Taşkent, Hadim ve Bozkır mevkilerinde, çevrelerindeki yayla alanlarından nispeten alçak yükseltilere sahip olan kesimlerde vejetasyon devresinin başlangıcı Nisan ayıdır. Kuzeybatıda parçalar halinde dağılış gösteren yüksek alanların varlığı burada vejetatif faaliyetlerin Mayıs, Haziran aylarında başlamasına sebep olmuştur. Genel itibariyle çalışma sahasının büyük kesiminde vejetasyon devresi başlangıcının ilkbahar aylarına denk geldiği söylenebilir.



Harita 7: Çalışma sahasında vejetasyon devresi başlangıç tarihleri.

Vejetasyon devresi bitiş tarihi kıyılarda Aralık ayı sonuna denk gelir (Harita 8). Aynı alan başlangıç tarihiyle ele alındığında bitki yetiştirme dönemi hemen hemen yıl boyunca devam eder. En geç bitiş tarihi yüksek bölgelerde Ekim ayıdır. Alanın kuzeydoğusunda vejetasyon devresi kuzeybatıya nazaran daha kısadır. Burada güneyden gelen deniz etkisinin yüksek dağ kütleleriyle engellenmesi ve İç Anadolu karasallığının etkisi söz konusudur. Vejetasyon devresi bitiş tarihi güney kesimlerde özellikle Akdeniz kıyısında yılın son günlerine denk gelir. Bu alanlarda yetiştirme tüm yıl boyu devam ettiğinden esasında vejetasyon başlangıç ve bitiş tarihi yoktur denebilir. Yetiştirme devresinin süresini ve bitiş tarihini gösteren haritalarda belirgin bir farklılaşma göze çarpmaktadır. Sahanın ortasına denk gelen hayali bir çizgi çizildiğinde buranın kuzeyinde kalan kısım bitkilerin yetiştirilmesi açısından daha elverişsiz, güneyi ise yıl boyu ihtiyaç duyulan sıcaklık isteklerinin devamlı sağlandığı bir alan olarak değerlendirilebilir. Vejetasyon devresinin bitiş tarihleri de tam olarak bu varsayımı doğrulamaktadır. Çalışma alanının merkezi kesimindeki yüksek dağlardan itibaren kuzeye doğru bu tarihler geri çekilerek Eylül ayına kadar gelmektedir. Ancak bu alanın güneyinde ortalama bitiş tarihi Kasım ayıdır.



Harita 8: Çalışma sahasında vejetasyon devresinin bitiş tarihleri.

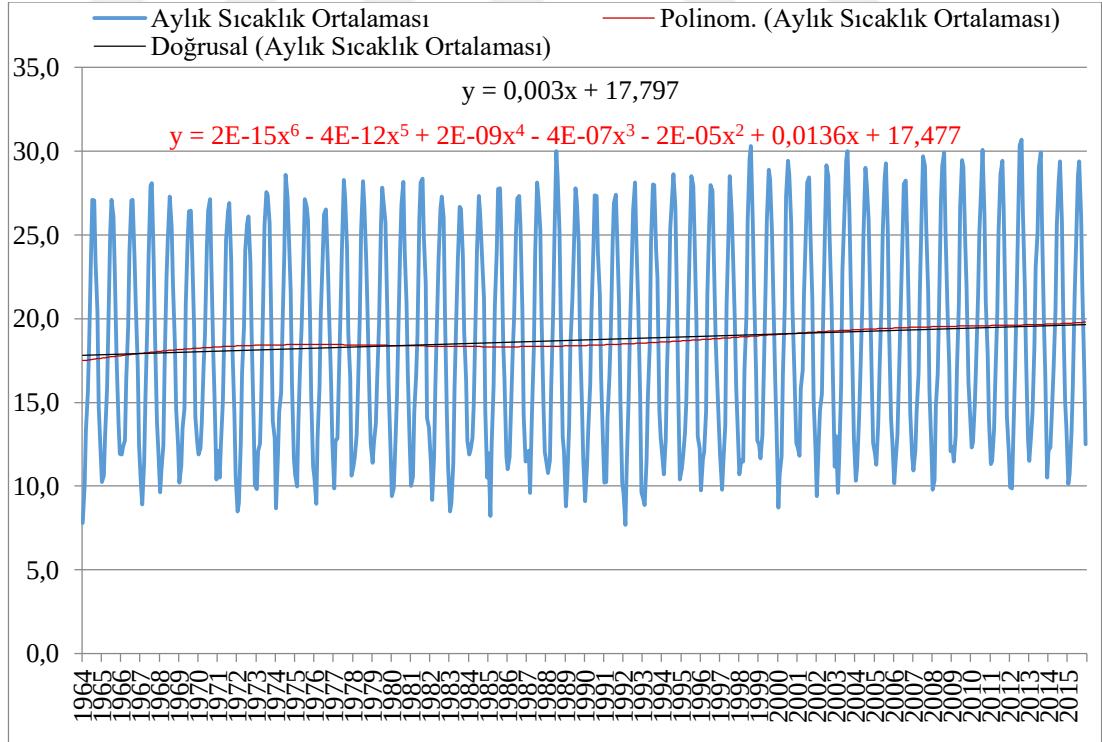
Aylık sıcaklıkların dağılışı, sıcaklıkların yıl içindeki değişimlerini belirlemek bakımından önemlidir (Erol, 2004). Aylık ortalamalar, ay içerisindeki günlerin her birinin ortalamasının toplanıp, gün sayısına bölünmesiyle elde edilir (Dönmez, 1990). Aylık ortalama sıcaklığın seyrini gösteren grafiklerdeki doğrusal ve polinom eğrileri, bu dönem içinde tüm istasyonlarda sıcaklıkların artma eğiliminde olduğuna işaret etmektedir. Doğrusal olarak aylık sıcaklık ortalamalarında bir artış söz konusuyken, polinom ortalamasında belli dönemlerde artış, belli dönemlerde azalış eğilimi izlenmektedir. Polinom eğrisi sıcaklıklarda genel olarak 1965-1972 arasında artış, 1977-1990 döneminde

azalış, 1992'dan sonra ise tekrar artış gösterir. Ancak bu değişimde büyük farklar olmayıp yarım dereceliktir. İstasyonların hiçbirinde genel eğilimi bozacak ekstrem değerler bulunmaz. Sıcaklıktaki en düşük aylık ortalamalar 1992 yılında, en yüksek aylık ortalamalar ise 2012 yılında görülür. Genel olarak tüm istasyonlarda sıcaklık eğiliminin artış yönünde gittiğini söylenebilir.

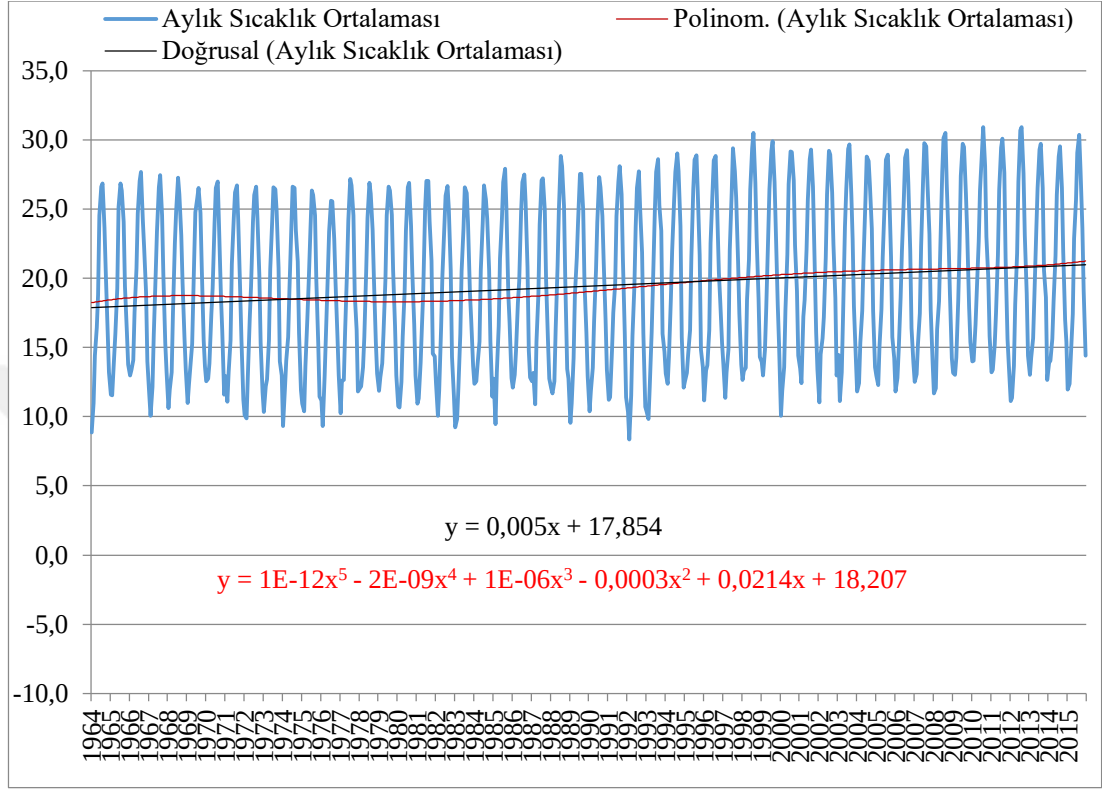
Manavgat'ta uzun yıllık veriler içindeki aylık ortalama sıcaklıklar 7°C ile 31°C arasında seyretmektedir (Şekil 6). Bu iki değer dışına çıktığı seyrek durumlar da mevcuttur ancak genel eğilim bu şekildedir. Doğrusal eğrinin daha açık şekilde gösterdiği üzere sıcaklık değerleri yıldan yıla artış yönündedir. 1964-1974 yılları arasında sıcaklıklar en az 7°C , en fazla 28°C 'ye ulaşmıştır. Bu periyotta doğrusal ve polinom eğrileri aylık ortalama sıcaklıkların devamlı arttığını gösterir. Sıcaklık değerleri genel olarak 15 ile 25°C arasında yoğunlaşmıştır. Takip eden 10 yıllık devrede en sıcak dönemler kabaca 28°C 'de sabittir. Bir önceki dilime göre sıcaklıklardaki artış ve azalışlar daha tekdüze seyretmektedir. Doğrusal ve polinom eğrileri 1977-1983 yılları arasında çakışmakta, sıcaklıktaki artış eğilimi burada kesintiye uğramaktadır. 1984-1994 yıllarında, değer farklılaşmasını doğrusala nazaran daha hassas gösteren polinom eğrisi ortalama sıcaklıklarda azalışa işaret eder. Bu durum doğrusal eğilim çizgisine yansımamaktadır. 51 yıllık veri setindeki minimum aylık ortalama sıcaklık değeri bu dilimde bulunur (1992 yılında $7,7^{\circ}\text{C}$). 1995-2015 arasında, bir önceki dilimde stabil kalan sıcaklık değerleri tekrar artış eğilimi gösterir. Öyle ki 1964-1974 dönemindeki en yüksek sıcaklık değerleri 27° 'yi nadiren aşıp düşük sıcaklık değerleri sıkça 10° 'nin altına düşerken; bu dönem ve sonrasında $29-30^{\circ}\text{C}$ 'lere çıkar ve en düşük 11°C 'lik minimum seviyelere iner. 51 yıllık dönemin sonunda doğrusal ve polinom eğrilerinin $19,5^{\circ}\text{C}$ 'de çakışarak yükselmeye devam ettiği görülür.

Alanya'da $8-30^{\circ}\text{C}$ arasında seyreden aylık sıcaklık değerleri günümüze gelindikçe artış göstermiştir (Şekil 7). Bu artış 51 yıl içerisinde 4 birim kadardır. Sıcaklıkların Manavgat'a nazaran daha dar değer aralığında ve nispeten tekdüze seyrettiği söylenebilir. 1964-1977 yılları arasında maksimum ve minimum değerler dâhil çok az sıcaklık farkı görülmektedir. Genel olarak en düşük 10°C , en yüksek 26°C 'ye çıkan sıcaklıklar yıllar

içinde bu iki değer arasında değişir. Doğrusal ve polinom eğilim çizgileri devamlı artış olduğuna işaret eder. Ancak polinom çizgisi, 1965'te ani bir sıçrama yapmış, 1967'den itibaren stabil bir düzleme oturmuştur. 1974 yılında çakışan iki eğilim çizgisi, sonraki dönemde aksi yönlere doğru ilerlemiştir. 1975-1981 periyodunda doğrusal eğilim çizgisine göre sıcaklık artışı devam ederken, polinom çizgisi küçük değer farklılaşmalarına duyarlılığı sebebiyle sıcaklıklarda azalışa dikkat çeker. 1992'de 51 yıl içinde en düşük sıcaklık değerinin görüldüğü Alanya'da (8,3°C) bu yıl itibariyle hem ortalama hem de maksimum ve minimum sıcaklık değerleri artış gösterir. Önceki dönemlere nazaran ortalamalar en düşük 12-13°C; en yüksek 29-31°C aralığında yoğunlaşır. 2008 yılında tekrar çakışan doğrusal ve polinom eğilim çizgileri 51 yıllık periyodu 22°C ortalama tamamlar.



Şekil 6: Manavgat'ta aylık sıcaklık ortalamalarının uzun yıllık eğilimi.



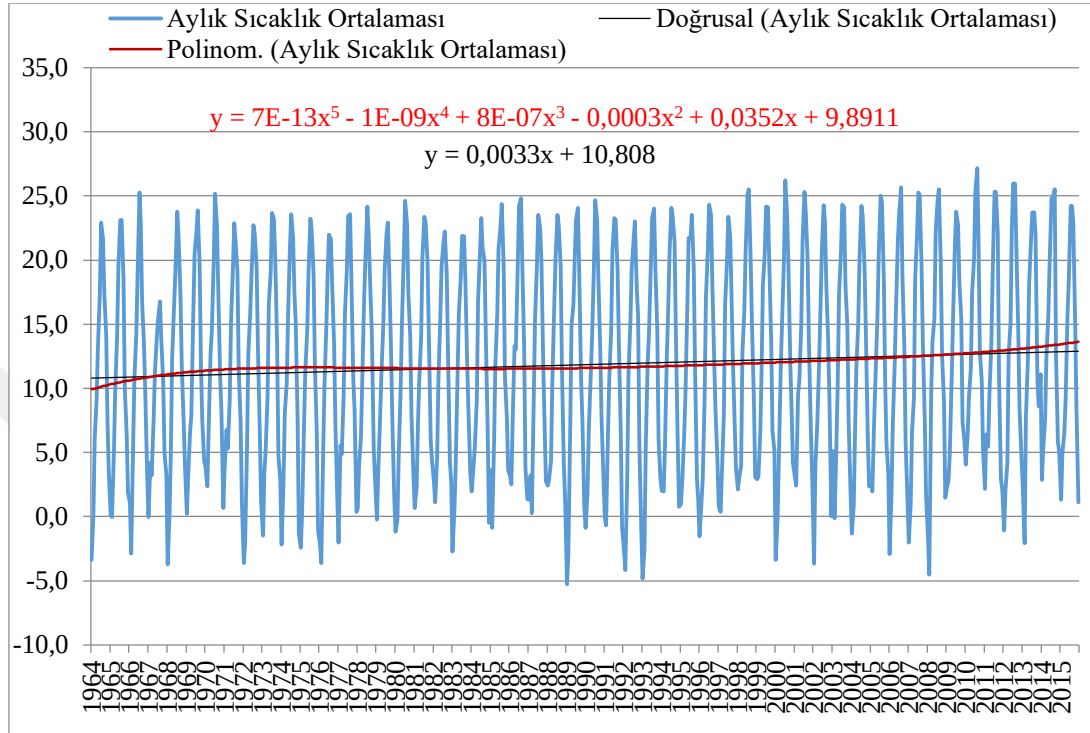
Şekil 7: Alanya'da aylık sıcaklık ortalamalarının uzun yıllık eğilimi.

Seydişehir ve Hadim’de aylık sıcaklık ortalamaları güneydeki istasyonlardan daha düşük seyrederek. Değerler Seydişehir’de 0-25°C arasında, Hadim’de ise 0-20°C arasında yoğunlaşmıştır. İki yerde de doğrusal ve polinom eğrileri artış yönündedir. Seydişehir’de 11°C civarında başlayan aylık ortalama günümüzde 13°C’ye kadar ulaşmıştır. Hadim’de ise 9°C’den 11°C’ye çıkar.

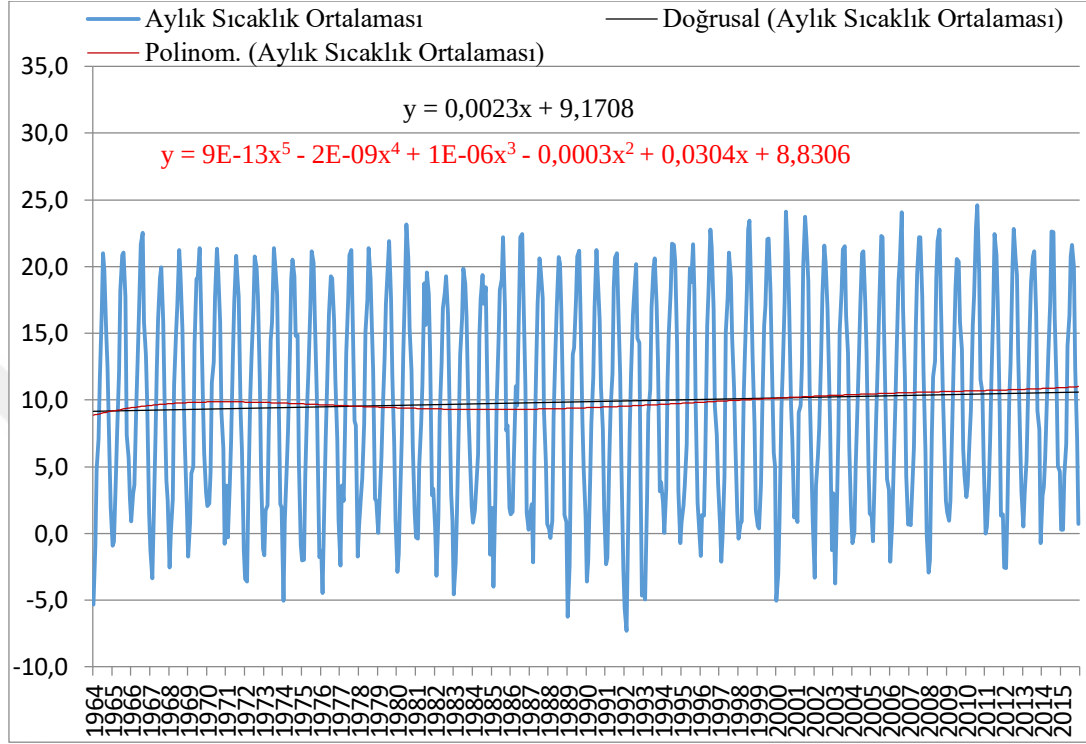
Seydişehir’de 1964-1974 yılları arasında aylık ortalama sıcaklıklar -4°C ile 25,5°C arasında değişmektedir (Şekil 8). 1967’de aniden 8,7°C’ye düşen ortalama sıcaklık sonrasında genel eğilime bağlı olarak 10°C ve üzerine çıkar. Bu düşüş 51 yıllık dönem içerisindeki minimum ortalama değerdir. 1975-1985 aralığında doğrusal ve polinom eğrilerinin de gösterdiği üzere sıcaklıkta kayda değer bir düşüş veya artış yaşanmadan 0°C ile 25°C bandında seyretilmiştir. Devamındaki on yılda maksimum düşük sıcaklıklara rastlayan dönemler göze çarpar. 1989’da Ocak ayındaki -5,5°C sıcaklık ölçümü 51 yılın en düşük aylık ortalama sıcaklık kayıdır. Ayrıca bu dilimde ortalama sıcaklıklar

yükselmeye başlar ve maksimum değerler 25°C'nin üzerine çıkar. 2000 yılından günümüze sıcaklık artışlarıyla beraber en düşük sıcaklık değerleri de 5°C civarına yükselme eğilimi göstermiştir.

Hadim'de uzun yıllık ortalamalara göre sıcaklıklar kabaca -5°C ile 25°C arasında seyretmektedir (Şekil 9). Kıyı istasyonlarına nazaran Seydişehir örneğinde olduğu gibi burada da çok daha soğuk mevsimler söz konusudur. 1964-1974 arasında polinom eğrisindeki yükseliş düşük sıcaklıklardaki değer artışıyla bağlantılıdır. En yüksek sıcaklıklar 20°C-22°C arasında düzenli bir dağılışı gösterir. Bu periyot sonrasında en düşük sıcaklık değerlerindeki düzensiz değer dağılımı devam ederken en yüksek sıcaklık farkları birbirine yakın değerlere sahiptir. 1987 itibarıyla ortalama sıcaklıklar artmaya başlar. Yüksek sıcaklık değerleri 25°C'ye daha yakın seyrederken düşük sıcaklıklar yoğun olarak 0°C-5°C bandına çekilir. 51 yıllık periyot içerisinde minimum düşük ortalama sıcaklık 1992 yılında (8,5°C); maksimum sıcaklık değeri (13,5°C) ise 2010 yılında kaydedilmiştir. Doğrusal ve polinom eğrileri bu istasyonda da sıcaklığın genel olarak arttığını göstermektedir.



Şekil 8: Seydişehir'de aylık sıcaklık ortalamalarının uzun yıllık eğilimi.



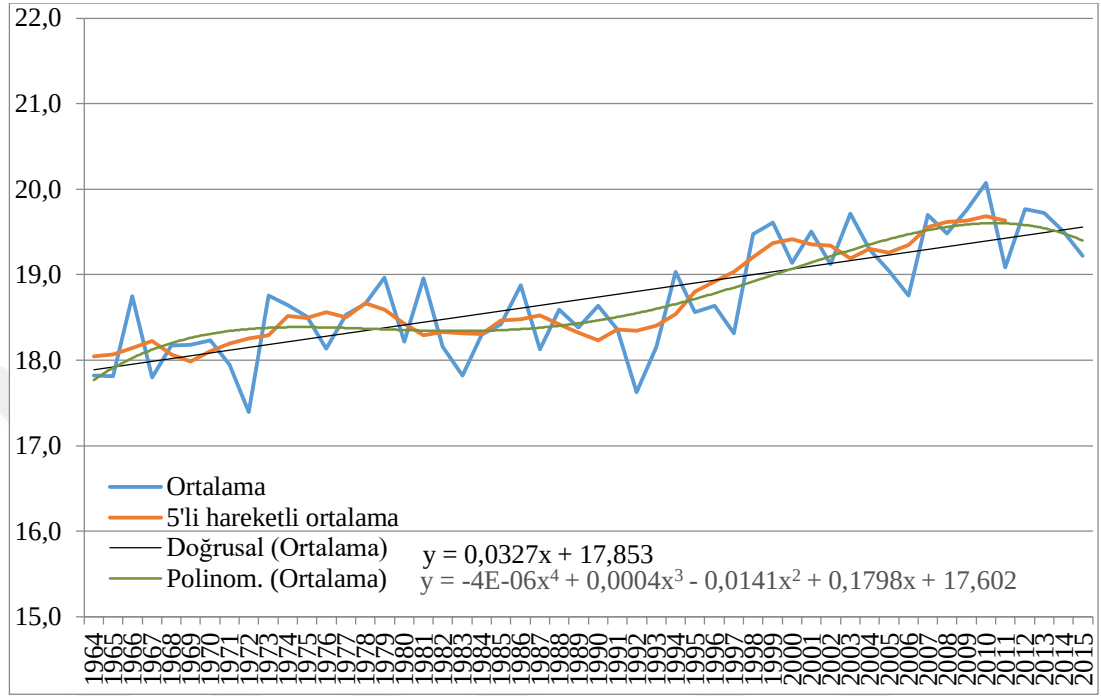
Şekil 9: Hadim'de aylık sıcaklık ortalamalarının uzun yıllık eğilimi.

İnceleme sahasında yıllık ortalama sıcaklıkların eğilimini belirlemek için tüm istasyonlarda kaydedilen uzun yıllık veriler ile yıllık ortalama sıcaklık seyir grafikleri oluşturulmuştur. Bu grafiklerde doğrusal ortalama eğrisi uzun yıllık eğilimi genel olarak ifade ederken, polinom eğrisi bu uzun yıllık eğilimdeki artış ve azalışları gösterir. 5'li hareketli ortalama ise sıcaklık değerlerindeki ani düşüş ve yükselişlerin ifadesidir.

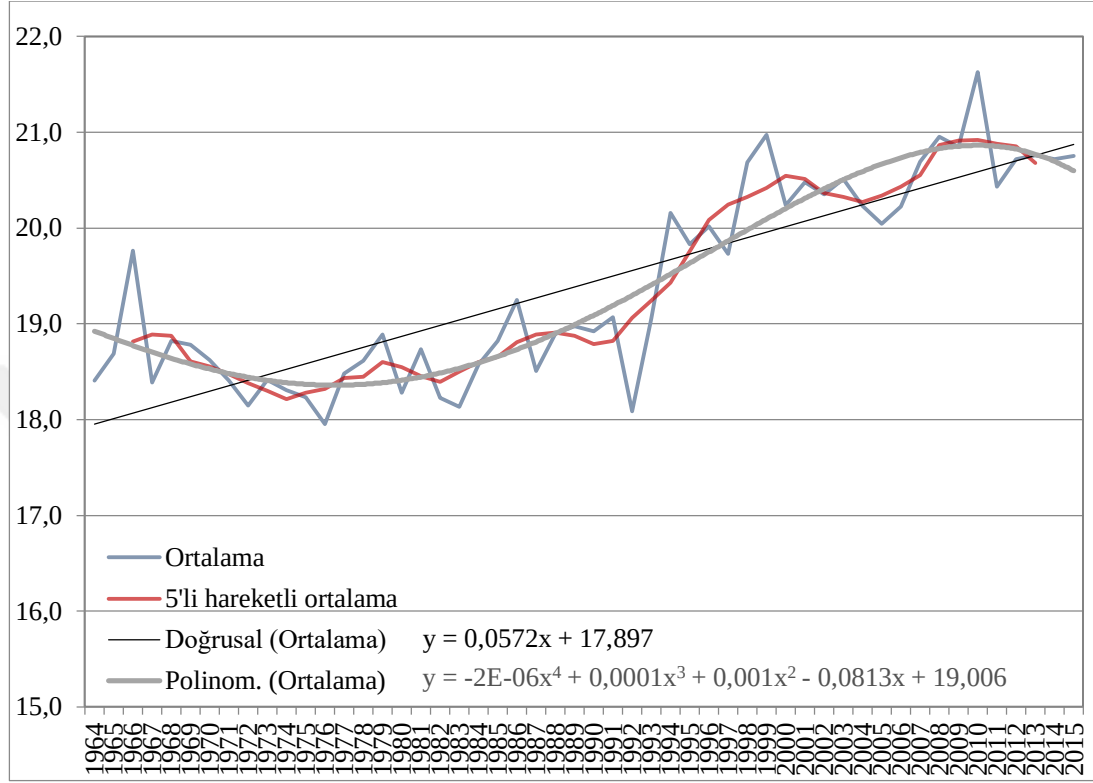
En yüksek yıllık ortalama sıcaklık Manavgat'ta 2010 yılında 20,1°C, en düşük ortalama sıcaklık ise 1972 yılında 17,4°C'dir (Şekil 10). Doğrusal ortalamaya göre yıllık sıcaklıklar yaklaşık 1°C artma eğilimindedir. Polinom ortalaması artışın doğrusal olmadığını, 1980 yılı itibariyle azalış, 1990 sonrasında ise artışa dönüştüğüne işaret eder. Burada uzun yıllık sıcaklıklar genelde 17 ila 20°C aralığında seyreder. Ani sıcaklık değişimlerinde ise kayda değer bir farklılaşma görülmemektedir. 51 yıllık ortalama sıcaklık seyrini daha iyi yorumlayabilmek adına 3 parçada değerlendirme yapılmıştır. Buna göre ilk 15 yıllık seride 17,2°C ile 18,8°C aralığında yoğunluk gösteren sıcaklık değişimleri yıllık dönemler içerisinde kısa süreli düşüş gösterse de genelde artış

eğilimindedir. Takip eden devrede 5'li hareketli ortalama çizgisi sıcaklık artışının hızlı bir şekilde gerçekleştiğine işaret eder. Ortalamalar sıklıkla 19°C'ye ulaşır ve azaldığı noktalarda 18°C'nin altına neredeyse hiç inmez. 1992 yılında kaydedilen ikinci minimum sıcaklık değeri 17,6°C'dir. Yine de genel eğilimin artış yönünde seyrettiği bu dönemden sonra 2000'li yıllar itibariyle 18°C-19°C aralığında seyreden ortalama değerler 19°C-20°C'ye çıkmıştır. Günümüzdeki durumda ortalama ve doğrusal ortalama eğrisi sıcaklıkların yükselmeye devam edeceğini; polinom ortalama eğrisi ve 5'li hareketli ortalama kısa süreli de olsa sıcaklıkların azalma eğiliminde olduğunu göstermektedir.

Alanya'da en yüksek yıllık ortalama sıcaklık 2010 yılında 21,6°C, en düşük 1983 ve 1992 yıllarında 18,1°C'dir (Şekil 11). Doğrusal ortalama eğilimine göre sıcaklıklar burada da artış yönündedir. Ancak Manavgat'a nazaran hem daha fazla (3°C) hem de daha kesin bir değer artışı söz konusudur. Ayrıca sıcaklıklardaki artış ve azalışlar daha büyük değer farklılıklarına sahiptir. Polinom eğrisine göre 1976 yılına dek yıldan yıla azalan sıcaklıklar yıl sonundan 2011 yılına dek devamlı artış göstermiştir. Bu noktadan sonra tıpkı Manavgat örneğinde olduğu gibi düşüşe geçmiştir. 5'li hareketli ortalama çizgisi 1990 yılına kadar sıcaklıklarda 3'er kez artış ve azalış dönemine işaret etmektedir. Sonraki dönemde yaşanan sıcaklıktaki dalgalanma genlikleri önceki döneme nazaran daha dardır. 51 yıllık periyodun ilk yarısında 18°C-19°C arasında değişen ortalamalar ikinci yarıda 20°C-21°C'ye kadar çıkmıştır. Manavgat'taki yıllık ortalama sıcaklıkların seyriyle karşılaştırıldığında Alanya'da sıcaklık değişiminin daha fazla olduğu görülmektedir.



Şekil 10: Manavgat'ta yıllık ortalama sıcaklıkların seyri.

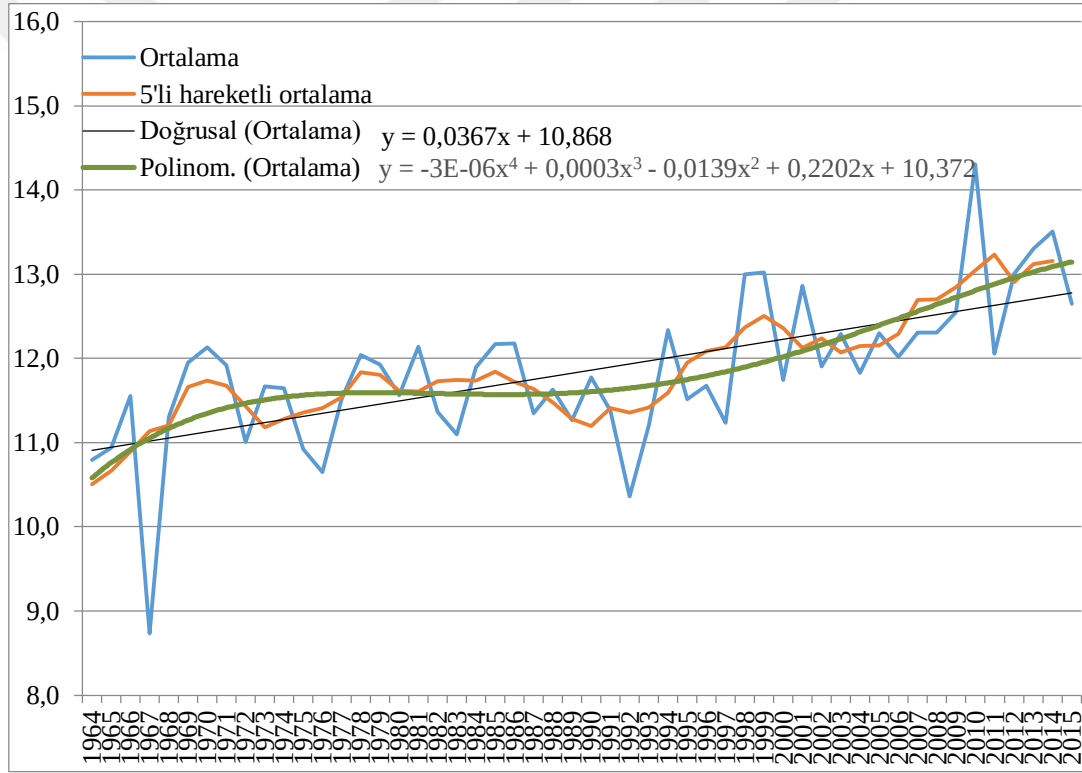


Şekil 11: Alanya'da yıllık ortalama sıcaklıkların seyri.

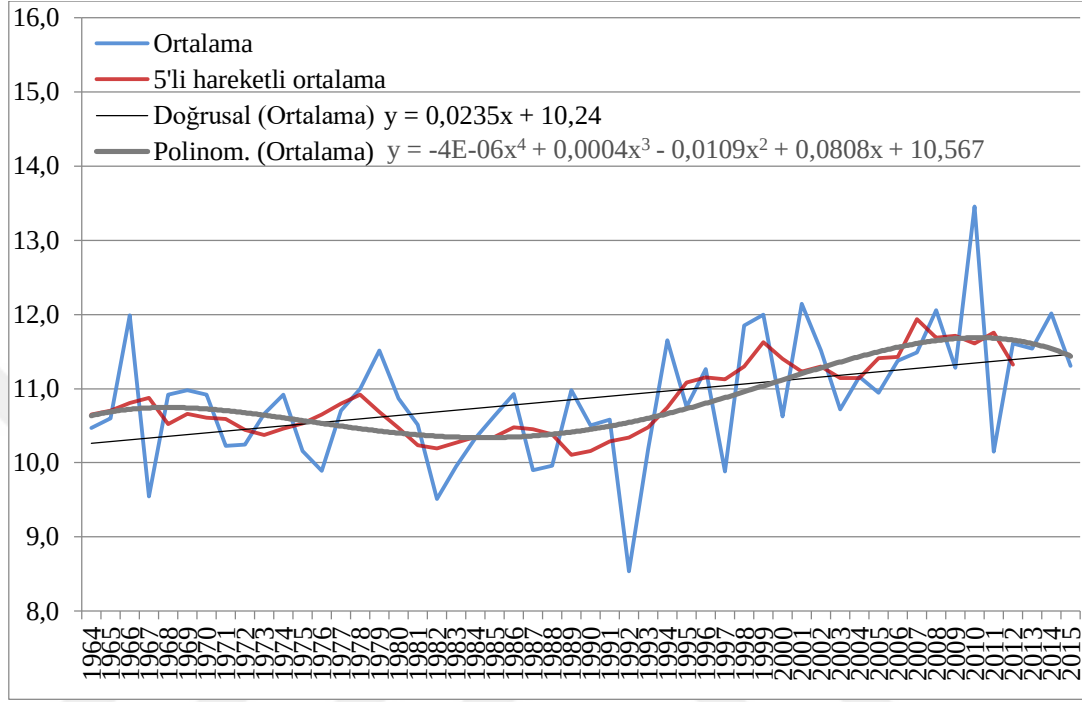
Seydişehir’de yıllık ortalama sıcaklık 2010 yılında 14,3°C değerle maksimum artış göstermiştir (Şekil 12). En fazla düşüş ise 1967 yılında ise 8,7°C ile yaşanmıştır. Yıllık ortalama sıcaklıkların doğrusal eğilimi artış yönündedir. 1964-1990 yılları içinde 5’li hareketli ortalama çizgisi düzensiz artış ve azalışlar kaydetmiş; sonrasında düşüşler olsa da devamlı yükselmiştir. Manavgat ve Alanya’nın aksine 2010 yılı sonrasında sıcaklıklarda genel bir düşüş gözlenmemektedir. Polinom ortalamasında 1967 yılında başlayan artış uzun bir süre sabit seyrettikten sonra 1995 yılından itibaren yükselişe geçmiştir. 1992’deki ani düşüş hemen ardından ani bir yükselmeye devam etmiştir. Değer artış veya kayıpları yaşansa da genel olarak sıcaklıklar yükselmektedir; 51 yıl içinde 2°C’lik bir artış kaydedilmiştir.

Hadim’de 1967 (9,5°C), 1982 (9,5°C), 1992 (8,5°C) ve 1997 (9,9°C) yıllarında 10°C’nin altına inen değerler görülmektedir (Şekil 13). Bu ender durumlar haricinde sıcaklıklar uzun yıllar boyunca 10-14°C arasında yoğunlaşmıştır. Doğrusal ortalamaya

göre 51 yıllık dönemde 2°C'lik sıcaklık artışı vardır. Diğer istasyonlarda olduğu gibi polinom ortalaması 1990 yılından sonra yükselişe geçmiştir. 5'li hareketli ortalama 51 yılın ilk yarısında periyodik olmayan artış ve azalışlar kaydetmiştir. Ayrıca sıcaklık ortalamaları bu dönemde düşüş eğilimindedir. İkinci yarıda da ani artış ve azalışlar görülse de sıcaklıklar 2010'a dek devamlı yükselmiş (2010'da 13,5°C'ye ulaşan ani bir artış görülür), bu yıldan itibaren tekrar düşüşe geçmiştir. Ancak doğrusal ortalamaya göre genel eğilim artış yönündedir.



Şekil 12: Seydişehir'de yıllık ortalama sıcaklıkların seyri.



Şekil 13: Hadim'de yıllık ortalama sıcaklıkların seyri.

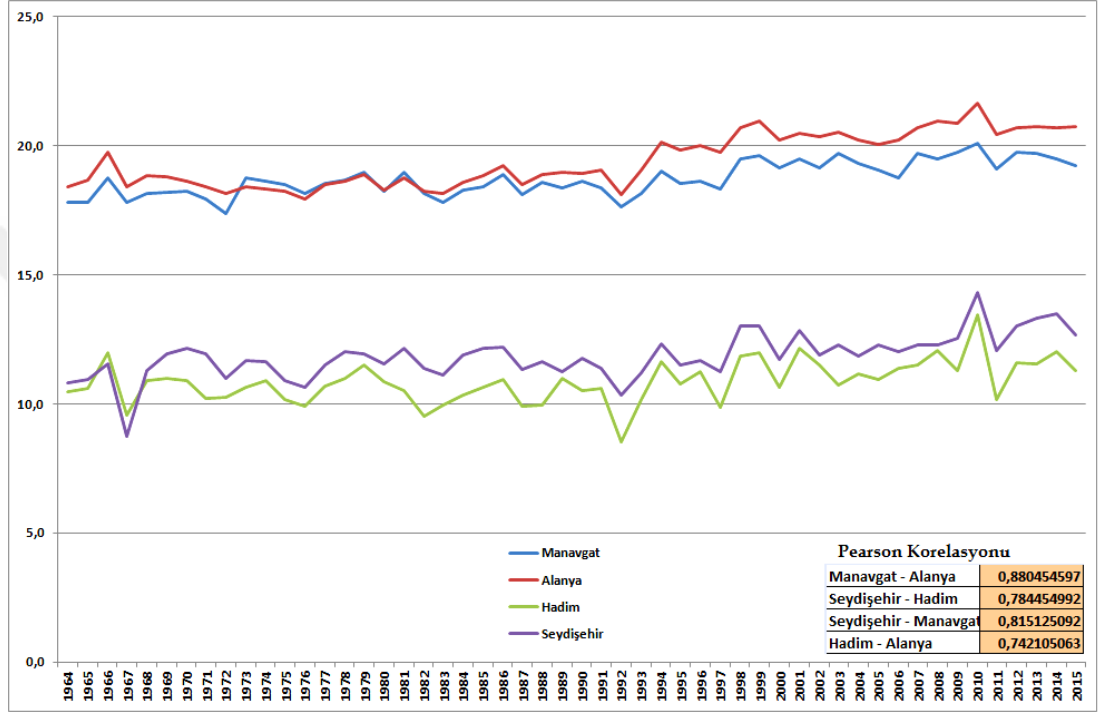
Kuzeyde yer alan istasyonlarda (Seydişehir ve Hadim) uzun yıllık sıcaklık ortalamaları 10°C-13°C; güneydeki istasyonlarda ise (Manavgat ve Alanya) 18°C-21°C arasında değişmektedir. Buna göre araştırma alanının kuzey ile güney sınırları arasında kabaca 8°C'lik bir sıcaklık farkı vardır. Ayrıca Manavgat ile Hadim'de uzun yıllık sıcaklık değerleri daha az farklılıklarla artış gösterirken; Alanya ve Seydişehir çok daha belirgin sıcaklık yükselişlerine sahne olmuştur.

Çalışma sahasında kullanılan dört meteoroloji istasyonunda 1964-2015 yılları arasında kaydedilen uzun yıllık ortalama sıcaklıklarda uygulanan Pearson korelasyon analizi (Şekil 14), sıcaklık değerlerindeki benzerliğin daha iyi görülmesi için grafikleştirilmiştir. Buna göre kuzey ve güneydeki meteoroloji istasyonlarının sıcaklık

değerleri kendi aralarında seviye açısından yüksek korelasyon gösterirken, sıcaklıkların artış ve azalış dönemleri tüm istasyonlarda uyumludur.

Manavgat ve Alanya, uzun yıllık sıcaklık ölçümlerinde hem değer aralığı hem de artış azalış yönünde benzerlik göstermektedir. Alanya’da 1992 yılında 18,1°C’ye düşen sıcaklık bu dönemden sonra devamlı bir yükseliş eğilimine girip günümüze dek 20°C’nin üzerinde seyretmiştir. Manavgat’ta sıcaklıkların yükseliş ve artışları Alanya ile aynı dönemlerde meydana gelse de sıcaklıklar 20°C üzerine çıkmamıştır. Seydişehir ve Hadim, kıyı istasyonlarına göre her zaman daha soğuk iklim koşullarına sahne olmaktadır. Uzun yıllık sıcaklık durumlarına bakıldığında, devamlı olarak 9°C ile 14°C aralığında değişen sıcaklıklar göze çarpar. Bu iki istasyonda da 1990 yılından itibaren sıcaklıklarda değer artış vardır. Çalışma alanında en yüksek ortalama sıcaklıklar sırasıyla Alanya, Manavgat, Seydişehir ve Hadim’de görülmektedir. Pearson korelasyon analizine göre karşılaştırılan birimler arasında değerler 1’e yaklaştıkça benzerlik artar, 0’a yaklaştıkça benzerlik azalır. Buna göre Manavgat ile Alanya istasyonları 0,88; Seydişehir ile Hadim ise 0,78 benzerlik gösterir. Kıyı istasyonları ile iç bölgede kalan istasyonlar birbirleri arasında değer artış ve azalış senkronu açısından yüksek benzerlik göstermiştir. Kuzey-güney yönünde kabaca benzer düzlemde yer alan, biri kıyıda diğer iç bölgede olan istasyonların karşılaştırmasında Manavgat ile Seydişehir 0,81; Alanya ile Hadim ise 0,74 benzerlik gösterir (Şekil 14). Burada anlamlı olan karşılaştırma aynı/benzer enlemde yer alan

istasyonların karşılaştırması olup, Alanya-Seydişehir (0,73) ve Manavgat-Hadim (0,75) için sonuçlar yüksek benzerlik vermiştir.



Şekil 14: Pearson korelasyon analizine göre istasyonlardaki sıcaklık değerleri.

1.1.2. Yağış

Türkiye’de yağışın dağılışı bakımından da bölgeler arasında büyük farklar vardır. (Avcı, 2005). Yağışın mevsimlik dağılışı incelendiğinde esas olarak üç yağış rejim tipi (Karadeniz, Akdeniz ve Kontinental tip) ile iki geçiş tipi (İç Anadolu ve Marmara geçiş tipi) ayırt edilir (Erinç, 1984). Akdeniz yağış rejim tipinde, kışın maksimum yağış yazın minimum yağış görülür. Bütün Batı ve Güney Anadolu kıyıları bu tip içindedir (Avcı vd., 2014). Türkiye’nin en yağışlı bölgelerinde birisi de Karadeniz kıyılarından sonra gelen Toros Dağları’nın denize bakan yamaçlarıdır (Koçman, 1993).

Akdeniz Bölgesi, yazın Azor yüksek basıncının doğuya doğru uzantısı içerisinde yer alır. Kışın ise kuzeyden ilerleyen polar hava ile güneyden sokulan tropikal hava kütlelerinin etki alanı içerisine girer. Akdeniz üzerindeki kış yağışları, deniz yüzeyindeki sıcaklığın nispeten yüksek olmasıyla ilgilidir. Soğuk havanın Akdeniz üzerinde doğru ilerlemesi, soğuk cephe boyunca konvektif kararsızlığa yol açarak frontal ve dağlara çarptığı yerlerde orografik yağışlara sebep olur (Atalay, 2013). Bir yerde yükselti arttıkça yağışın artması, nemli hava kütlelerine dönük yüzeylerin yükseltisi ile orantılıdır. Ancak yağışın artmasında tek faktör yükselti değildir. Bakı, yamaç eğimi gibi değişkenler de bu duruma etkili olmaktadır (Dönmez, 1990).

Batı ve güneybatı yönlerinden esen nemli rüzgârlar ve bölgeden geçen depresyonların yolu üzerinde bulunan Akdeniz kıyı bölgelerindeki birçok yerde yıllık yağış 1000 mm’nin üzerindeyken (örneğin Antalya 1006 mm) kuzey yamaçlarda ise oldukça azdır (örneğin Konya 336 mm) (Avcı vd., 2014). Torosların güney yamaçlarında, dağ silsilesinin özellikle sıcak cepheleri engellemesi, yağış sahasının genişlemesine, yağış süresinin ve şiddetinin artmasına yol açar. Bu nedenle de bu bölgede yamaçlar kuzey yamaçlara nazaran daha fazla yağış alır. Ayrıca Doğu Akdeniz’den gelen cephelerin iç kısımlara doğru ilerlemesini engelleyen Toros Dağları, güney yamaçların oldukça fazla yağış almasına sebep olur (Atalay vd., 2015).

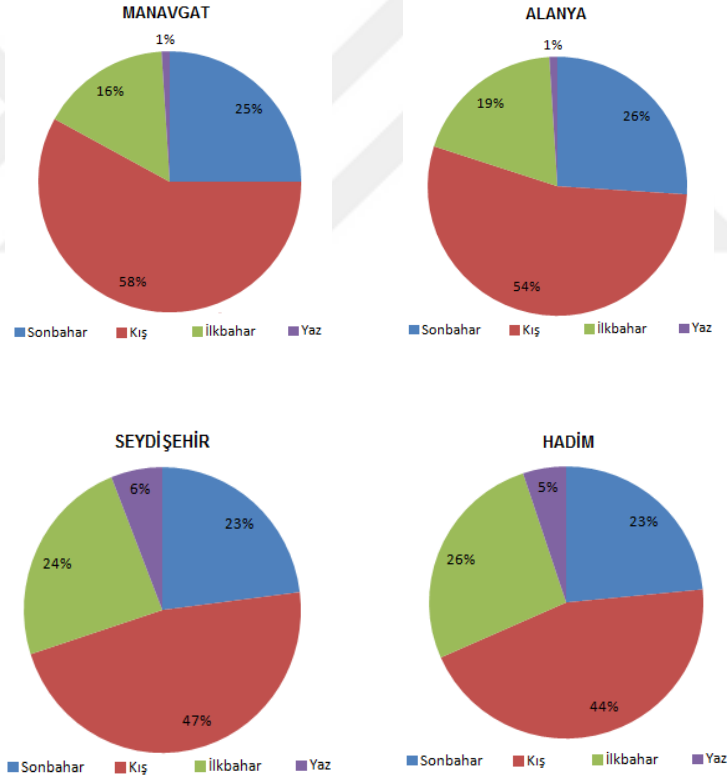
Çalışma sahasındaki istasyonların uzun yıllık ortalama yağış verilerine göre yağışın aylara göre dağılışı aşağıdadır (Tablo 12). Buna göre kış aylarında (Aralık, Ocak, Şubat) 252,3, 241,6 ve 166,2 mm ile en fazla yağış Manavgat’ta; Mart ve Nisan aylarında

99,0 ve 70,2 mm ile Alanya'da; Mayıs ve Haziran aylarında 45,4 ve 27,9 mm ile Seydişehir'de; Temmuz'da 12,8 mm ile Alanya'da; Ağustos'ta 13,1 mm ile Seydişehir'de ve sonbahar aylarında ise (Eylül, Ekim, Kasım) 29,2, 101,8, 172,3 mm ile Alanya'da meydana gelmektedir. Genel itibariyle tüm yıl boyunca en az yağışı alan yer Hadim'dir. Hadim'i Seydişehir izlerken, Alanya ile Manavgat nispeten yıl boyunca iç kesimlerdeki istasyonlara göre daha fazla yağış alır. Kıyı istasyonlarında ortalama yağış miktarı Kasım, Aralık, Ocak ve Şubat aylarında 150 mm'yi aşarken, iç kesimlerde Seydişehir Aralık ve Ocak; Hadim ise yalnızca aralık ayında 100 mm'yi geçer. Çalışma sahasının kuzeydeki alanları kıyı bölgelerine nazaran çok daha kuraktır. Bu durum yıllık ortalama yağış haritasında da açıkça görülmektedir (Harita 9).

Yağış ile ilgili eksik veri yağışların her 100 m'de 54 mm arttığı prensibine dayanan Schreiber yöntemi ($Ph=Po+54h$) kullanılarak tamamlanmış ve yıllık ortalama yağış haritası oluşturulmuştur. Denizden gelen nemli hava kütlelerinin kuzeye doğru hareketini kısıtlayan Toros Dağları bu kütlelerin yoğunlaşarak güney eteklerine denk gelen alanlarda yağışın yoğunlaşmasına sebep olmaktadır. Bahsedildiği üzere kıyı bölgelerinde nispeten fazlaca görülen yağış ortalamaları yükselti arttıkça daha da artar. Meteoroloji istasyonlarının etki alanı içerisinde özellikle sahanın merkezi kısmına denk gelen Geyik Dağı'nda yağış miktarı fazladır. Bu bölgede yıllık ortalama yağış değerlerinin 1500-2000 mm'ye kadar çıktığı söylenebilir. Kuzeye doğru gidildikçe yükseltinin azalması ve karasallığın artması sebebiyle yağış miktarlarında düşüş yaşanır. Sahanın özellikle kuzey doğusu alandaki en az yağış alan sahadır. Taşkent, Hadim ve Bozkır hattında yıllık ortalama yağış 500 mm'ye kadar düşer. Ayrıca karasallığın da etkisiyle en az yağış sahanın kuzeydoğu kesiminde görülür. Ancak kabaca kuzeydoğu-güneybatı yönlü derin akarsu vadilerini takip eden nemli hava sebebiyle sahanın kuzeybatısı nispeten fazla yağış almaktadır.

Tablo 12: Çalışma sahasındaki istasyonların aylık yağış miktarları (mm).

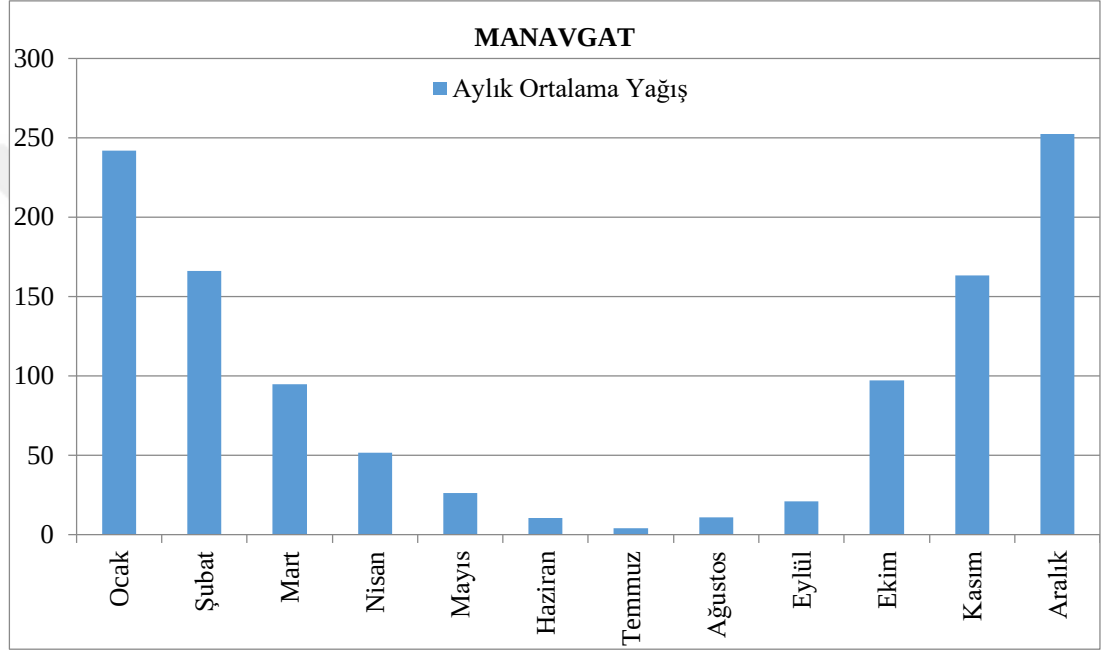
RASAT	İSTASYON	AYLAR												YILLIK
		O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
1962-2015	Alanya	214,8	155,8	99,0	70,2	37,4	9,8	12,8	8,2	29,2	101,8	172,3	232,7	1110,4
1962-2011	Manavgat	241,6	166,2	94,9	51,8	26,5	10,4	4,2	10,9	21,0	97,3	163,3	252,3	1112,3
1968-2011	Seydişehir	119,6	96,0	75,0	58,8	45,4	27,9	11,4	13,1	19,2	62,0	96,5	145,8	763,0
1982-2011	Hadım	90,3	75,8	68,5	53,2	40,9	20,6	10,1	4,8	10,8	49,5	83,6	110,4	618,8



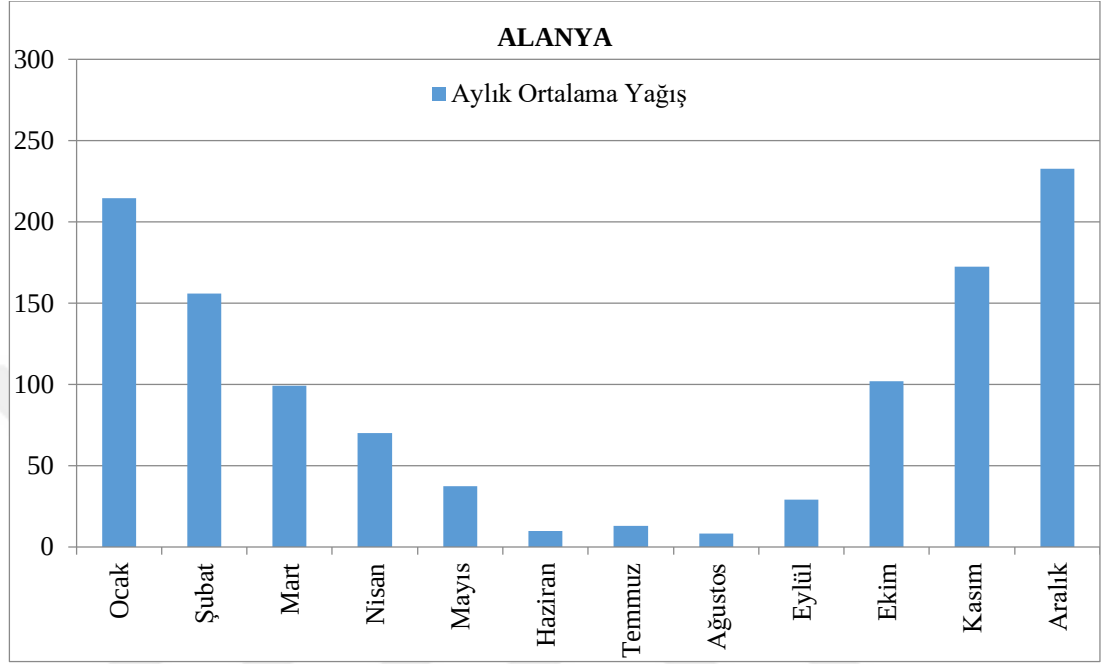
Şekil 15: İstasyonlara ait mevsimlik yağış değerleri ve yağış oranları (%).

Manavgat'ta aylık ortalama yağışlar kışın maksimum, yazın ise minimum seviyelerdedir. En fazla yağış 252 mm ile Aralık ayında, en az yağış ise 4 mm ile Temmuz ayında görülür. Şubat ayı itibariyle azalma eğilimine giren yağışlar Ekim ayı sonrasında

tekrardan artış gösterir (Şekil 16). Alanya’da da benzer durum söz konusudur. En fazla yağış 232 mm ile Aralık ayındadır. Ancak en az yağış 8 mm ile Ağustos ayındadır. Toplamda Manavgat çok az bir farkla Alanya’dan daha çok yağış almaktadır (Şekil 17).

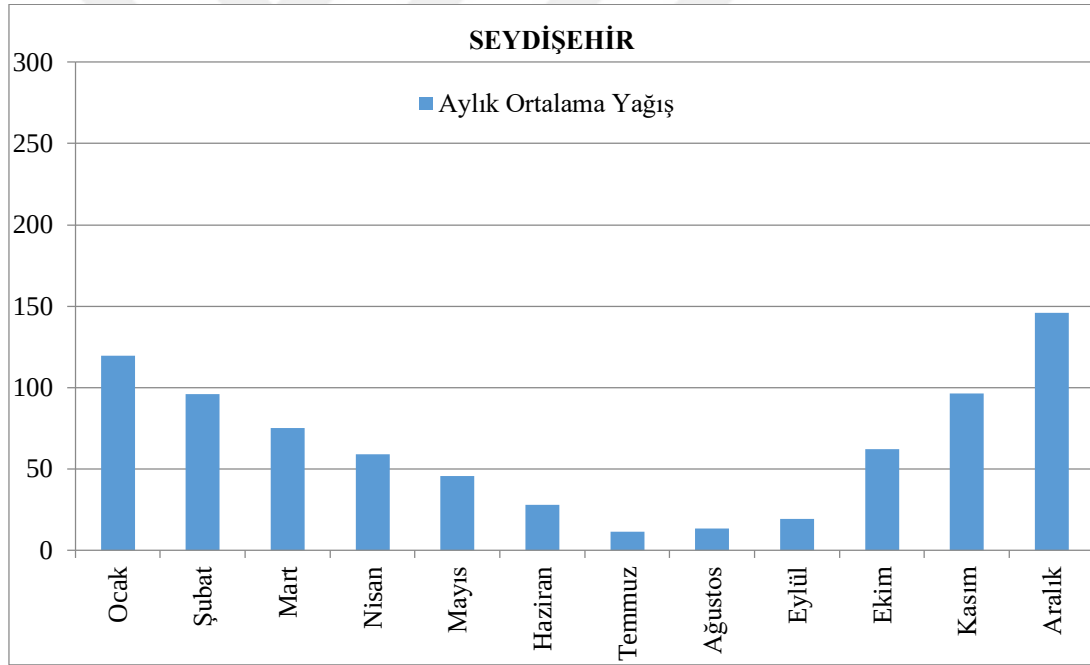


Şekil 16: Manavgat istasyonuna ait aylık yağış grafiği (mm).

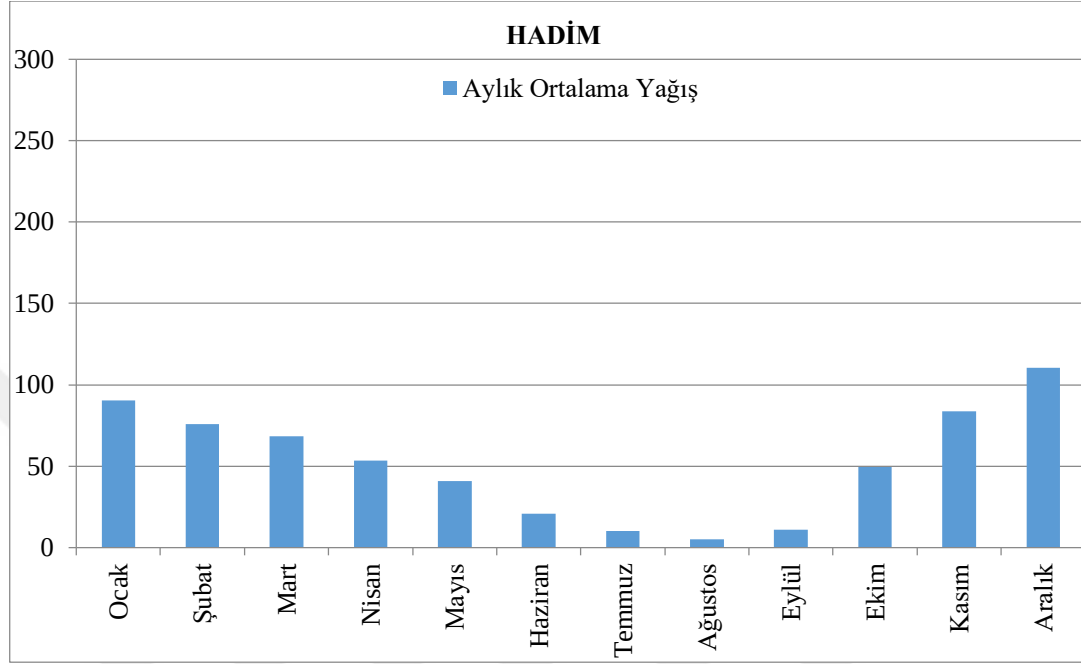


Şekil 17: Alanya istasyonuna ait aylık yağış grafiği (mm).

Seydişehir’de aylık yağışlar arasındaki farkların kıyı istasyonlarına göre nispeten azaldığı dikkati çeker. En fazla yağış 145 mm ile Aralık ayında, en az yağış 11 mm ile Temmuz ayındadır. 150 mm üzerinde yağış hiçbir dönemde görülmez. En kurak dönem yaza en yağışlı dönem ise kışa denk gelmektedir (Şekil 18). Hadim’de de benzer yağış özellikleri olmakla beraber en az yağış alan yaz ayı farklılaşmaktadır. En fazla yağış Aralık ayındadır (110 mm). En az yağış ise Seydişehir’de olduğu gibi Temmuz değil Ağustos ayındadır (8 mm). Toplamda Seydişehir’in 762 mm ile Hadim’den (618 mm) daha fazla yağış aldığı görülür (Şekil 19).



Şekil 18: Seydişehir istasyonuna ait aylık yağış grafiği (mm).



Şekil 19: Hadım istasyonuna ait aylık yağış grafiği (mm).

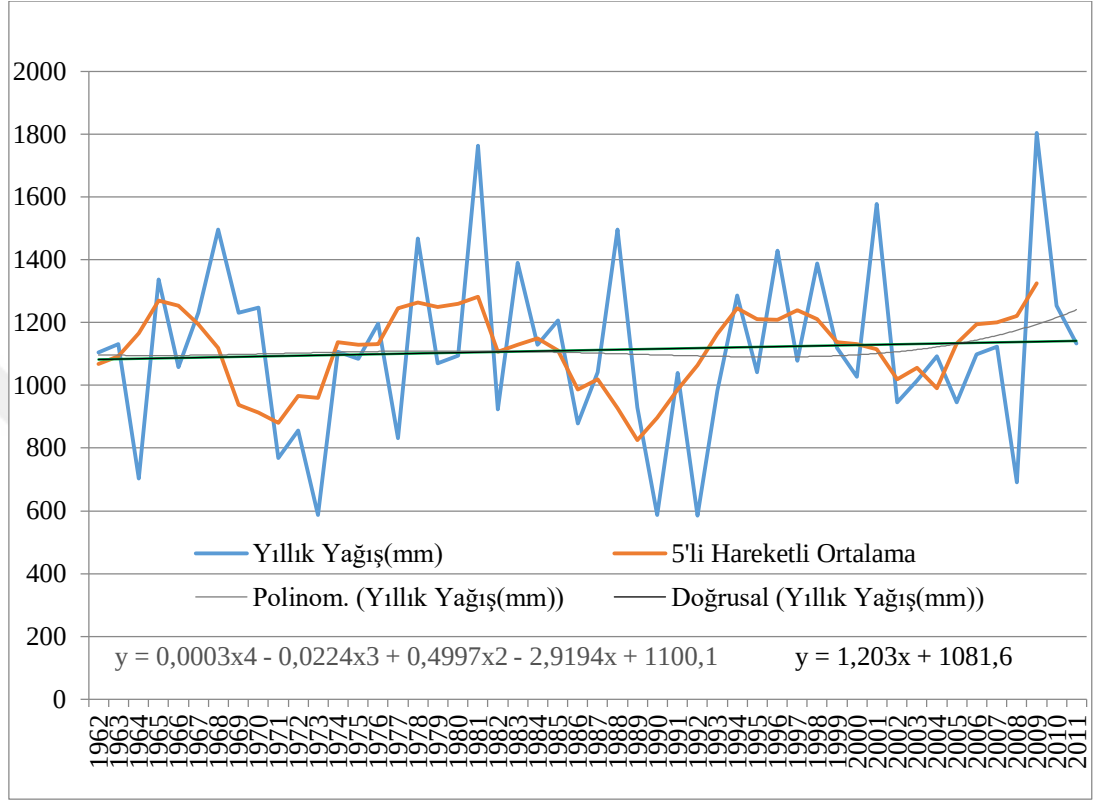
Yıllık yağışlardaki değişimi ortaya koymak amacıyla Alanya'da 1962-2015, Manavgat'ta 1962-2015, Seydişehir'de 1968-2011, Hadim'de 1982-2011 yılları arasında kalan dönem analiz edilmiştir. Eğrilerden birincisi ölçülen değerlere göre, diğeri ağırlıklı sadeleştirme yöntemine göre çizilmiştir. Ölçülen değerlere göre çizilen eğri yıllık yağışların belirtilen dönemlerde yıldan yıla gösterdiği farklılıkları ortaya koyar (Avcı, 2004). Uzun yıllık yağış ortalaması 1110,4 mm olan Alanya'da yağış bazı yıllarda (1980,1988 ve 2011) 1770,4, 1766,9 ve 1785,6 mm'ye kadar çıkmış, bazı yıllarda ise (2005 ve 2008) 625,4 ve 623,5 mm'ye kadar inmiştir. Manavgat'ta uzun yıllık yağış ortalaması 1112,3 mm'dir, ancak 2009 yılında 1800 mm'yi aşmış, 1973, 1990 ve 1992 yılında ise 600 mm'nin altına düşmüştür. Seydişehir'de (762,9 mm) 1200 mm'yi aşan (2010 yılında) ve 502 mm'ye düşen (1973 yılında) yağış miktarları görülür. Hadim'de (618,7 mm) ise 2009 yılında 813 mm'ye çıkan yağış miktarı diğer dönemlerde 400-800 mm bandında gerçekleşmiştir. Sadeleştirme yöntemi ile çizilen yağış eğrilerinde tüm istasyonlarda 1990'lı yıllarda azalış, 2000 yılları itibariyle ise genel bir artış göze çarpar.

İnceleme alanında yıllık yağış miktarları Alanya'da 1110,4 mm, Manavgat'ta 1112,3 mm, Seydişehir'de 762,9 mm ve Hadim'de 618,7 mm olarak ölçülmüştür. En fazla yağış alan ay tüm istasyonlarda Aralık'tır (Alanya 232,6 mm, Manavgat 252,2 mm, Seydişehir 145,8 mm ve Hadim 110,4 mm). Alanya ve Manavgat'ın kuzeyindeki dağlık alanlara doğru yağış artar ancak bu dağların kuzeyinde kalan yerlerde yağış azalmaktadır. En az yağış alan ay ise Alanya (8,1 mm) ve Hadim'de (4,8 mm) Ağustos; Manavgat (4,1 mm) ve Seydişehir'de (11,3 mm) ise Temmuz'dur.

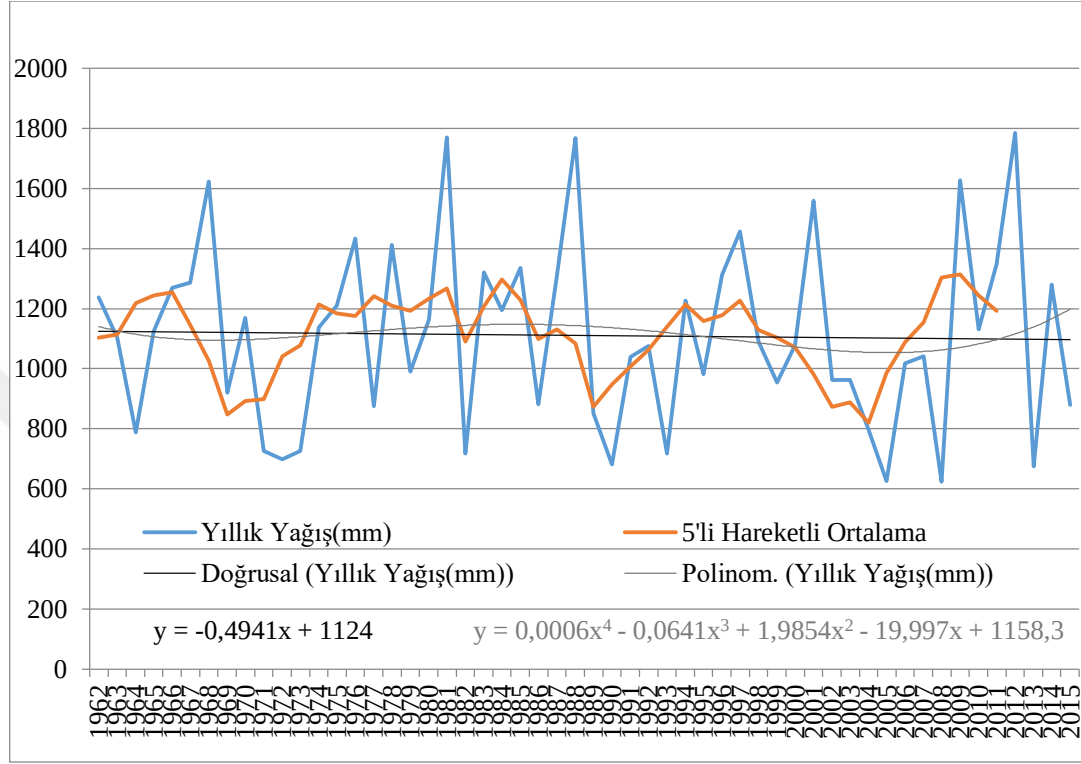
Manavgat'ta devamlı olarak aniden artan ve azalan uzun yıllık yağış değişimleri göze çarpar (Şekil 20). 600 ve 1800 mm arasında değişen bu farklılaşmalara rağmen doğrusal ve polinom eğrilerine bakıldığında yağış değerlerinde artış söz konusudur. Özellikle 1990 yılı itibariyle yağış değerleri kısa bir düşüşün ardından fark edilir derecede yükselişe geçmiştir. 53 yıllık dönemde 1973 (586 mm), 1990 (587,7 mm) ve 1992 (585,3 mm) yılları nispeten kurak geçerken, 1981 (1763,9 mm) ve 2009 (1804,2 mm) yılları oldukça yağışlıdır. 5'li hareketli ortalama 1962-1972 yıllarını kapsayan on yıllık dönemde

ani artış ve azalışlara işaret etmektedir. Sonraki on yılda tekrar bir artış ve azalışın görüldüğü ortalama yağışlar 1989 yılında 930 mm'ye kadar düşer. Sonrasında tekrar yükselen değerler 2000 yılı itibariyle 1000 mm civarına gerileyip günümüzde 1200 mm dolaylarındadır. 1981 (1763,9 mm) ve 2009 (1804,2 mm) yıllarında 1700 mm'yi aşan; 1973 (586 mm), 1990 (587,7 mm) ve 1992 (585,3 mm) yıllarında ise 600 mm'nin altına düşen yağışlar kaydedilmiştir. Manavgat'ta 1973 yılında 19°C-20°C ortalama sıcaklık görülürken yağış miktarının düşmesiyle kuraklık meydana gelmiştir.

Alanya'da yıllık ortalamalarda Manavgat'a nazaran daha sık yükselişler bulunmaktadır (Şekil 21). 49 yıllık dönemde 1800 mm'ye yaklaşan üç maksimum ölçülmüştür. Bunlar 1981 (1770,4 mm), 1988 (1766,9 mm) ve 2012 (1785,6 mm) yıllarında meydana gelmiştir. Genel ortalamalar 600 ila 1800 mm arasında seyretmektedir. Doğrusal eğriye göre Manavgat'ın aksine yağışlarda azalış trendi vardır. Polinom eğrisinde 1980 yılı itibariyle artan değerler 1990'da azalmış sonrasında 2010 yılında tekrardan yükselişe geçmiştir. 5'li hareketli ortalama 52 yıl süresince ardı ardına birçok artış ve azalışa sahne olmuştur. İlk on yıllık dönemde 1964'ten itibaren yükselmiş; 1971'de 850 mm'ye yaklaşarak kaydedilen en düşük seviyelere inmiştir. Buradan itibaren 1991 yılına kadar yükseldikten sonra yeniden 873 mm'ye kadar düşer. Artış ve azalış şeklinde seyreden yağış 2005 yılı itibariyle tekrar yükselmeye başlamıştır. 1981 (1770,5 mm), 1988 (1766,9 mm) ve 2012 (1785,6 mm) en fazla ortalama yağışa sahip olan yıllardır. 1972 (697,5 mm), 1990 (681,5 mm), 2005 (625,4 mm), ve 2013 (675,7 mm) yılları ise ortalama yağışların 700 mm altına düştüğü dönemlerdir.



Şekil 20: Manavgat'ta yıllık yağışların uzun yıllık seyri.

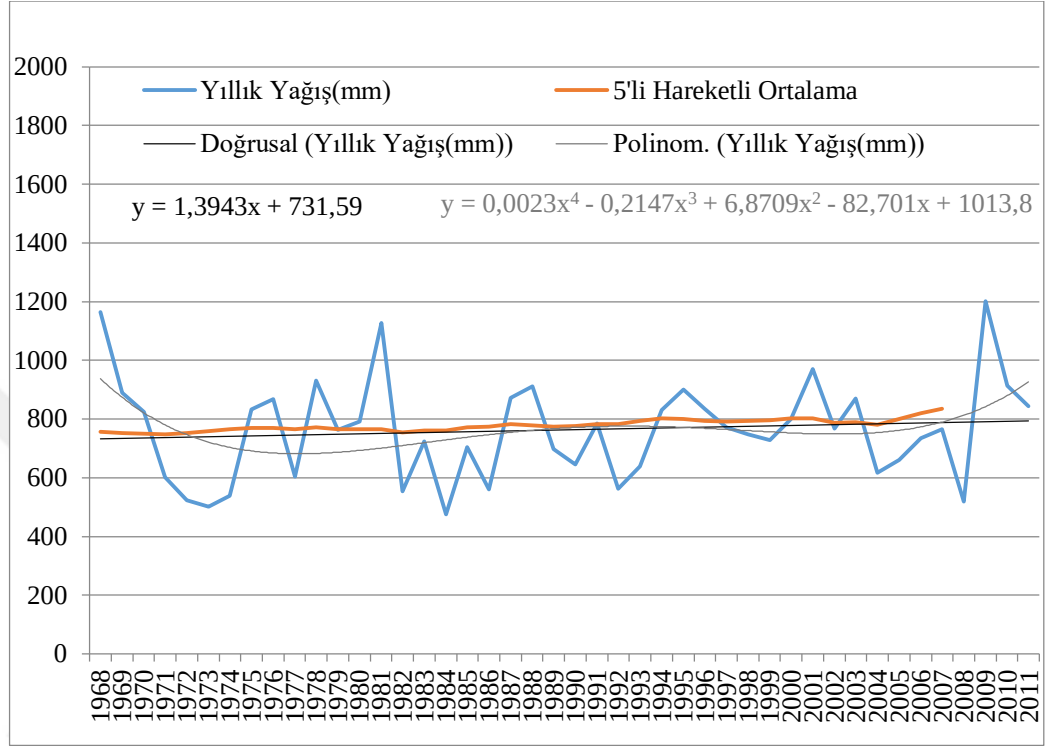


Şekil 21: Alanya'da yıllık yağışların uzun yıllık seyri.

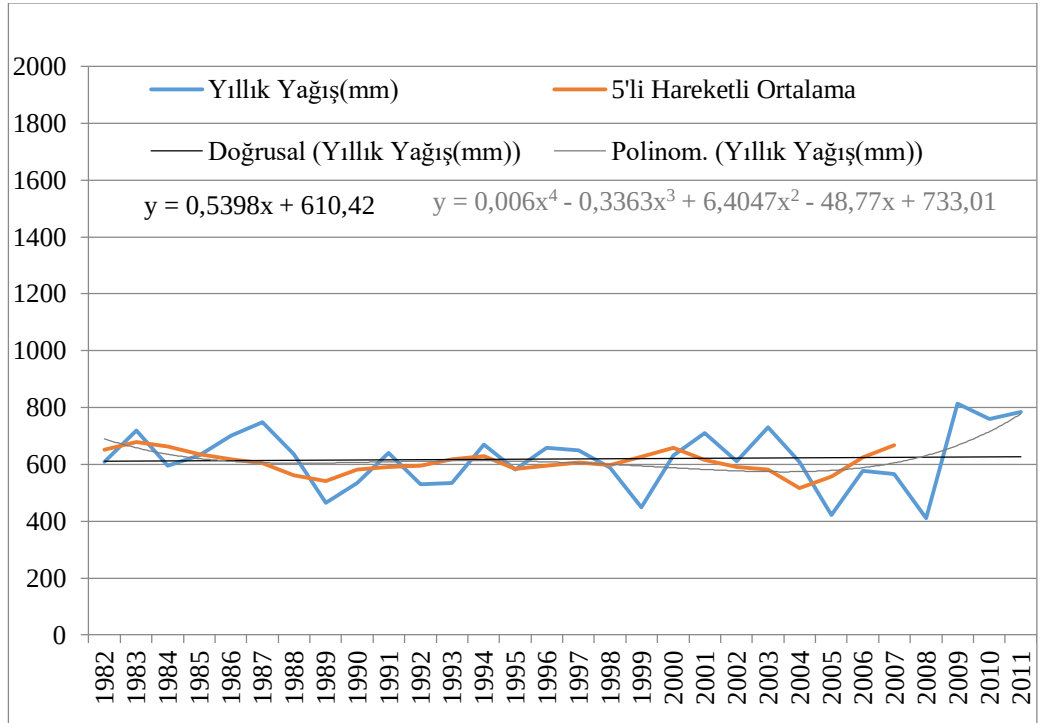
Kıyı istasyonlarıyla karşılaştırıldığında Seydişehir ve Hadim'de göze çarpan ilk fark yıllar içerisindeki artış ve azalışların dar bir değer aralığında meydana gelmiş olmasıdır. Seydişehir'de 474,9 ile 1202 mm arasında değişim gösteren yağış miktarında dikkate değer minimum değerlere rastlanmaz (Şekil 22). 1968 (1164,4 mm) ve 1981 (1126,6 mm) yıllarında yağış 1200 mm'ye yaklaşmış, nihayet 2009 (1202 mm) yılında 1200 mm'yi aşmıştır. Doğrusal eğri geçmişten beri yağışta artış olduğuna işaret etmektedir. Polinom eğrisine göre 1968'den 1978 yılına dek azalış, 2006 yılından bu yana ise artış eğilimi vardır. 5'li hareketli ortalama güneydeki istasyonlarla karşılaştırıldığında oldukça tekdüze seyretmektedir. 750 mm'den başlayan ortalama çizgisi 1970-1980 ve 1992-2000 yılları arasında yükseliş, bu yılların dışında ise düşüş kaydetmiştir; bu değişimler oldukça dar aralıklarda meydana gelmektedir. Günümüzde ise önceki dönemlerde görülmeyen bir artış yaşanmaktadır. Yıllık ortalama yağış değerleri 1968 (1164,4 mm), 1981 (1126,6) ve 2009 (1202) yıllarında artmış; 1973 (502 mm), 1982 (552,9 mm), 1984 (474,9 mm) ve 2008 (518,4 mm) yıllarında ise minimum seviyelere

düşmüştür. Seydişehir’de 1986 yılında (yağış 559,4 mm) 14-16°C’ye yaklaşan sıcaklıklar aynı dönemde yağış azlığı nedeniyle kuraklığa sebep olmuştur.

Hadim, istasyonların tamamı arasında yağış miktarı değişiminin en az yaşandığı yerdir (Şekil 23). 29 yıllık ölçümlere göre oldukça tutarlı bir yıllık dağılış gösteren Hadim’de kayda değer herhangi bir maksimum veya minimum değer görülmez. 400-800 mm arasında değişen yağış miktarları doğrusal eğriye göre artmaktadır. Polinom eğrisi ise 1982 yılından 2005’e kadar hafif azalış gösteren yağışın bu yıl itibariyle artış yönünde değişim gösterdiğini vurgulamaktadır. Seydişehir’e benzer şekilde 5’li hareketli ortalama uzun yıllık periyot boyunca büyük değişimler göstermez. 1982’de başlayan düşüş 1989 yılına dek devam etmiş; 2000 yılına dek peş peşe artış ve düşüşler kaydedilmiştir. Bu yıl itibariyle 2004’ün sonuna dek 500 mm civarına yaklaşan 5’li hareketli ortalama günümüze dek artışa devam etmektedir. 1987 (747,9 mm) ve 2003 (730,5 mm) 800 m’ye yaklaşan ortalama yıllık yağışlar 2009’da (813 mm) nihayet 800 mm’yi aşmıştır. 1989 (463,9 mm), 1999 (448,5 mm), 2005 (421,3 mm) ve 2008 (410,4 mm) yılları ise en düşük seviyelerdir. Hadim’de 1989 yılı 12°C-13,5°C’ye çıkan ortalama sıcaklık değeri yağışlardaki düşüşler sebebiyle alanda kuraklığa neden olmuştur.



Şekil 22: Seydişehir'de yıllık yağışların uzun yıllık seyri.



Şekil 23: Hadim'de yıllık yağışların uzun yıllık seyri.

Konvektif bulutlardan oluşan ve yere düşen katı veya sıvı haldeki yağış sağanak yağış olarak nitelendirilmektedir. Sağanak yağışı diğer yağış şekillerinden ayıran özellikler; süresinin kısa olması, yağışın ani başlayıp ani bitmesi, yağış yoğunluğunun ani değişimi ve gökyüzünün görüntüsünün hızlı değişimidir. Sinoptik açıdan bakıldığında, eğer sağanak yağış saatte 0-2 mm arasında yağış bırakıyorsa "hafif", 2 ile 10 mm arasında "orta", 10 ile 50 mm arasında şiddetli, 50 mm'den fazla yağış bırakıyorsa o zaman da "çok şiddetli" olarak değerlendirilir (Meteoroloji Sözlüğü, 2019).

Manavgat'ta uzun yıllık yağış frekansına göre yağışların en fazla 10,0-25,0 mm arasında meydana geldiği görülür. 25,1-50,0 mm ve 50,1-100,0 mm aralığındaki yağışlar daha çok kış aylarına toplanmıştır. Yağışın olmadığı gün sayısı yaz aylarında oldukça fazladır. Öyle ki bu periyotta toplam gün sayısının neredeyse tamamına yakınında yağışa rastlanmaz (Tablo 13). Alanya'da en fazla yağışlı gün kış aylarında görülür. İlkbahar ve yaza doğru yağışlı günler azalarak yazın minimuma iner. Manavgat'ta olduğu gibi neredeyse verilerin hesaplandığı günlerin tamamında yazın yağış görülmemektedir. En fazla yağışlı gün sayısı yağışın 10,0 mm'den az olduğu dönemlerdir. Kıyı bölgelerinde yağışlı günlerin fazla olduğu dönemlerin oldukça fazla bir kısmında yağış miktarları oldukça düşüktür (Tablo 14).

Tablo 13: Manavgat'ta sağanak yağış.

Aylar	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Yağışsız Gün Sayısı	876	938	1074	1159	1303	1455	1521	1519	1445	1231	1111	872
0	13	17	24	26	27	20	8	5	13	19	10	9
<10	347	351	298	274	180	61	20	21	67	171	219	337
10,0-25,0	148	129	104	71	28	11	0	3	15	64	94	152
25,1-50,0	107	88	37	18	11	3	1	0	9	47	73	107
50,1-100,0	51	24	13	2	1	0	0	2	1	15	36	67
100,1<	8	3	0	0	0	0	0	0	0	3	7	6
Toplam	1550	1550	1550	1550	1550	1550	1550	1550	1550	1550	1550	1550

Tablo 14: Alanya'da sağanak yağış.

Aylar	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Yağışsız Gün Sayısı	824	963	1068	1162	1334	1539	1585	1592	1493	1243	1122	902
0	69	62	83	78	88	48	66	57	53	70	50	49
<10	438	379	346	318	188	71	17	20	93	216	267	351
10,0-25,0	178	166	109	77	36	13	2	4	20	76	114	207
25,1-50,0	121	76	53	31	24	3	3	1	11	44	69	112
50,1-100,0	41	27	15	7	4	0	1	0	4	23	43	44
100,1<	3	1	0	1	0	0	0	0	0	2	9	9
Toplam	1674	1674	1674	1674	1674	1674	1674	1674	1674	1674	1674	1674

Seydişehir'de yağışlı günlerin çoğunda toplam yağış miktarı 10,0 mm'den azdır. Ancak kıyı istasyonlarına nazaran 50,1-100,0 mm arasındaki yüksek yağış daha fazla görülür. Yağışlı günlerin çoğu kış aylarındayken yazın bu oran oldukça azalır (Tablo 15). Yine de Manavgat ve Alanya ile karşılaştırıldığında yağışlı günler daha çoktur. Hadim'de de en fazla yağışlı gün 10,0 mm'nin altındadır (Tablo 16). Seydişehir'e benzer şekilde 50 mm üzerinde yağış neredeyse hiç görülmez. Seydişehir ve Hadim arasında 10,0 mm'nin altında yağışlar bakımından ortaya çıkan farklılık (Seydişehir'de yağışların %35'i; Hadim'de ise yağışların %24'ü 10,0 mm'nin altındadır), daha şiddetli yağışlar bakımından giderek kapanır. Örneğin; Seydişehir'de 25-50 mm arasındaki yağışların oranı %5,2 iken Hadim'de %3,4'tür.

Tablo 15: Seydişehir'de sağanak yağış.

Aylar	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Yağışsız Gün Sayısı	491	620	748	798	850	1017	1184	1208	1147	984	863	602
0	130	85	85	86	89	84	53	50	58	46	43	73
<10	578	523	418	403	367	227	116	86	135	247	323	488
10,0-25,0	100	93	86	62	48	31	9	19	20	61	88	112
25,1-50,0	51	38	26	13	10	5	2	1	4	23	33	71
50,1-100,0	14	5	1	2	0	0	0	0	0	3	12	18
100,1<	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
Toplam	1364	1364	1364	1364	1364	1364	1364	1364	1364	1364	1364	1364

Tablo 16: Hadim'de sağanak yağış.

Aylar	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Yağışsız Gün Sayısı	558	581	607	618	641	761	859	886	840	706	645	577
0	23	6	14	10	5	7	5	2	4	4	12	15
<10	262	259	235	253	252	146	56	38	76	172	182	231
10,0-25,0	60	71	62	44	27	16	8	3	9	39	65	70
25,1-50,0	22	13	11	5	5	0	2	1	1	8	25	32
50,1-100,0	5	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	5
100,1<	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Toplam	930	930	930	930	930	930	930	930	930	930	930	930

Yukarıdaki değerlendirmeler Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nün sağanak yağış ölçütlerine göre yapılmıştır. Ancak bitki örtüsü ile yağış arasındaki ilişkiler göz önüne alındığında 25 mm'nin üzerindeki günlük yağışların sağanak yağış olarak kullanıldığı görülür. Çünkü bitkilerin daha iyi faydalanabildikleri yağışları 25 mm'nin altındaki yağışlar meydana getirir. Bu nedenle birçok bitki coğrafyası çalışmalarında bu kriter ölçü kabul edilmiştir (Avcı, 1998). 25–50 mm arasındaki günlük yağışlar az şiddetli, 50–100 mm arasındakiler orta şiddetli, 100 mm'nin üzerindeki ise şiddetli sağanak yağışlardır (Dönmez, 1990).

Gerçekten de yağış miktarı kadar yağış karakteri de önem taşımaktadır. Bitkilerin büyük ölçüde faydalanabildikleri günlük yağışlar 25 mm'nin altındaki normal karakterli yağışlardır (Avcı, 2004) ve çalışma sahası bu açıdan uygun koşullara sahiptir. Tüm istasyonlarda rasat süreleri boyunca en fazla meydana gelen yağış 25 mm'nin altındaki yağışlardır (Tablo 17). Alanya'da yağışların %85'i, Manavgat'ta %81'i, Seydişehir'de %94'ü, Hadim'de ise %95'i normal yağış karakterlidir. Bu durum bitki yaşamı için çok önemlidir.

Tablo 17: İstasyonlara ait sağanak yağışlar.

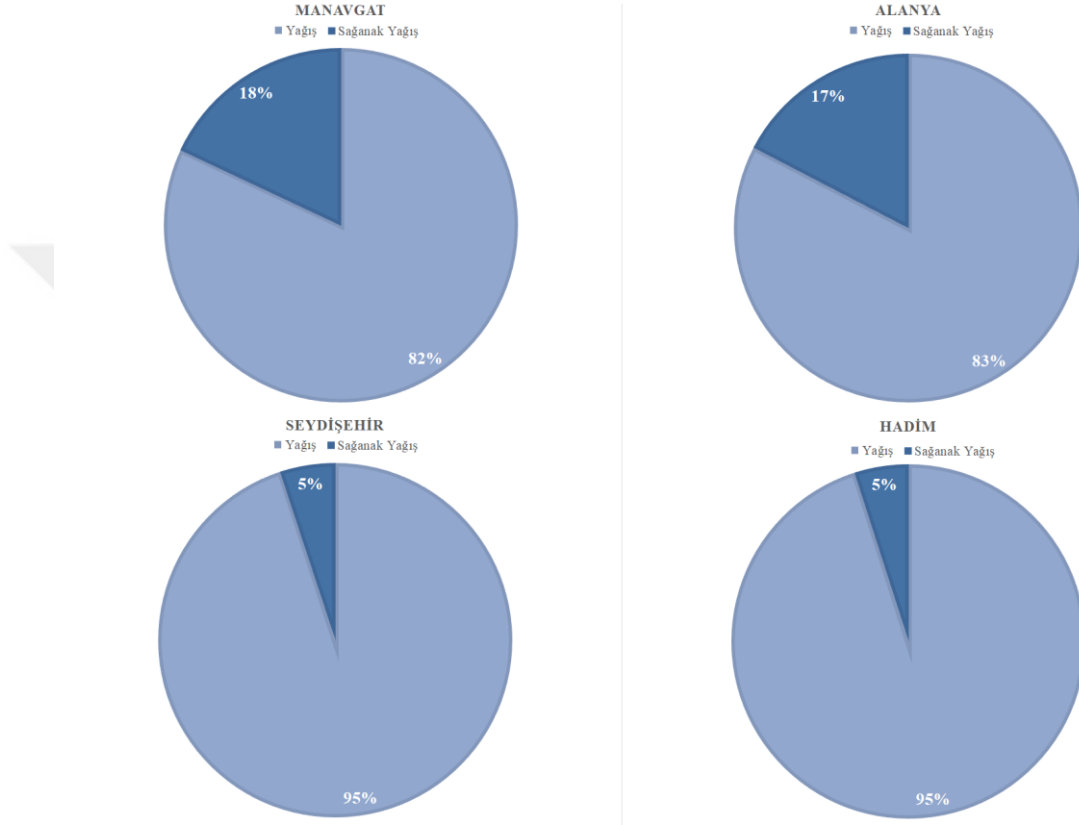
Rasat	İstasyon	25 mm'den az	25-50 mm	50-100 mm	100 mm'den çok
1962-2015	Alanya	3706	548 (%12,2)	209 (%4,6)	25 (%0)
1962-2011	Manavgat	3165	501 (%12,8)	212 (%5,4)	27 (%0)
1968-2011	Seydişehir	4640	277 (%5,5)	55 (%1)	2 (%0)
1982-2011	Hadim	2636	125 (%4,5)	13 (%0,4)	0 (%0)

Alanya istasyonunda (Şekil 24) en fazla 25-50 mm (%12,2) aralığında yağış miktarı yer kaplamaktadır. En az ise 100 mm'den çok olan kısımdır. Alanya'yı Manavgat takip eder. Yine en fazla pay 25-50 mm (%12,8), en az pay 100 mm'den çok yağışın düştüğü günlerdedir. Seydişehir ve Hadim'de sağanak yağışların tamamının toplamı Alanya veya Manavgat'a erişemez. Bu alanlarda yağışların neredeyse tamamına yakın normal karakterlidir. Bu tabloya göre kıyı alanlarında bitkilerin yağışların büyük bir kısmından yararlanamadığı görülür. Aksine iç kesimlerde meydana gelen yağışların büyük çoğunluğu bitki kullanımına uygun şekilde toprağa karışır. Uzun yıllık yağış ortalamalarına göre kıyı bölgelerinde iç bölgelere nazaran daha fazla yağış meydana gelse de bitkilerin yararlanma hususunda olumsuz bir durum görülmektedir.

Manavgat'ta 1962-2011 yılları arasındaki dönemde meydana gelen yağışların 501'i 25-50 mm arasında (%12,8), 212'si 50-100 mm arasında (%5,4), 26'sı da 100 mm'den çoktur. Alanya'da 1962-2015 arası dönemde yapılan 20.088 günlük rasadın 4.488

gününde yağış ölçülmüştür. Bu yağışların 548'i 25-50 mm; 209'u 50-100 mm arasında, 25'i ise 100 mm'den çoktur. Seydişehir'de 1968-2011 yıl aralığındaki 16.368 günlük rasadın 11.139 gününde yağış meydana gelmiş; bunların 274'ü 25-50 mm (%4,6); 55'i 50-100 mm (%0,9) arasında, 2'si ise 100 mm'den çoktur. Hadim'de ise 1982-2011 yılları arasında 125'i 25-50 mm (%4,5); 13'ü 50-100 mm (%0,4) arasındayken 100 mm'nin üzerinde değere rastlanmamaktadır.

Her bir istasyonda 25 mm'nin altındaki yağışların oranı oldukça yüksektir. Manavgat'ta 3165, Alanya'da 3706, Seydişehir'de 4640, Hadim'de ise 2636 gün yağışlar hep 25 mm'den azdır. Bu durum inceleme alanının tamamında sağanak yağış karakterinin çok fazla olmadığını ifade eder. Manavgat'ta toplam yağışların %18'i, Alanya'da %17'si, Seydişehir'de %5'i, Hadim'de ise %5'i sağanak yağış olarak kaydedilmiştir. Buna göre yalnızca yağış karakteri göz önüne alındığında bitkilerin yağıştan en az Manavgat'ta, en fazla ise Hadim'de yararlanabildiği görülmektedir. İstasyonların tamamında toplam yağış miktarı içerisinde sağanak yağışlar oldukça az yer kaplamaktadır. Daha önce de belirtildiği üzere bu sağanaklar daha çok 25-50 mm aralığındaki az şiddetli sağanaklardır. Bunu sırasıyla 50-100 mm aralığındaki orta şiddetli ve 100 mm'den fazla olan şiddetli sağanaklar izlemektedir (Şekil 24).



Şekil 24: Toplam yağış içindeki sağanak yağış miktarları.

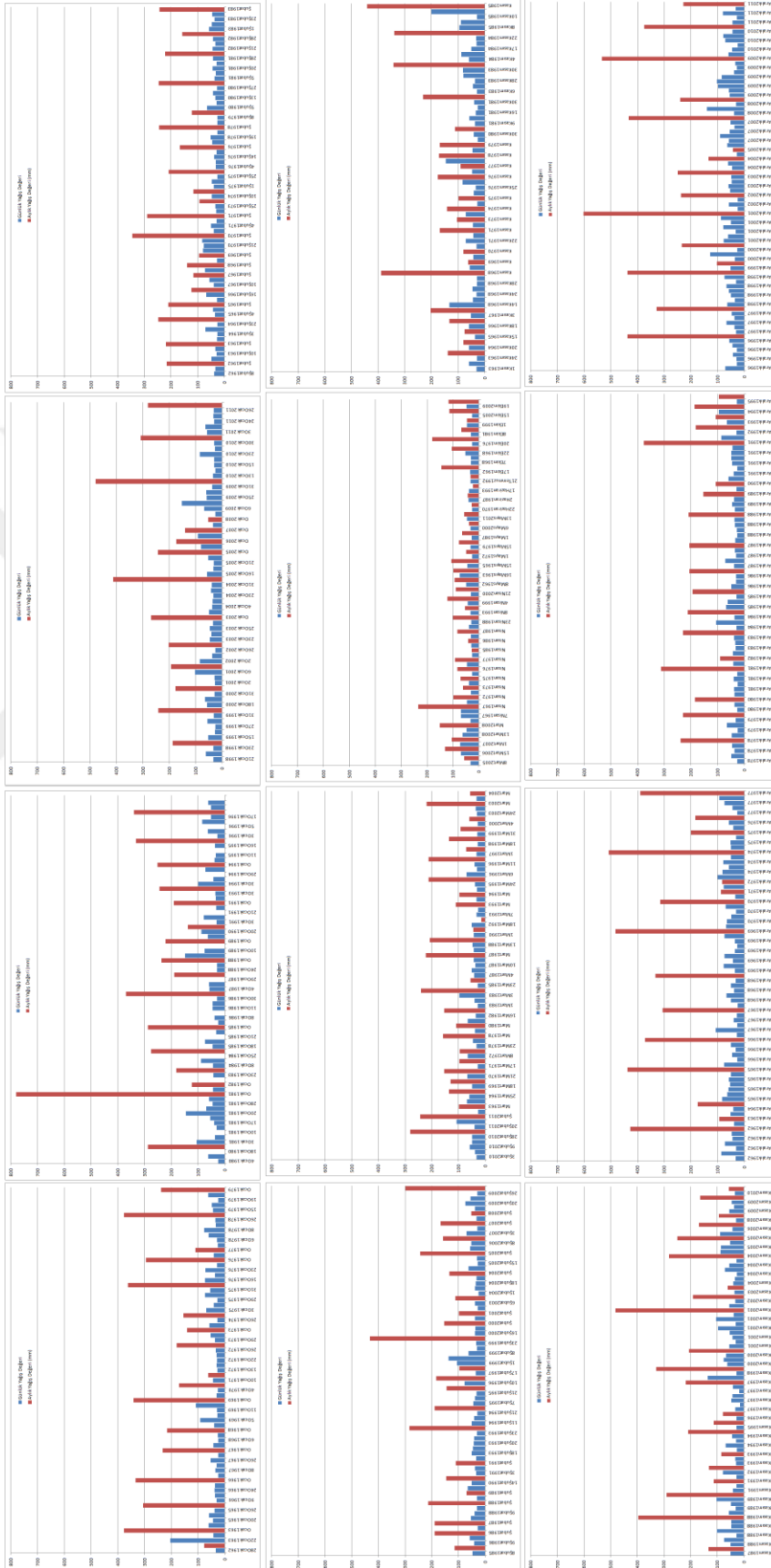
Aşağıda verilen tablolarda kırmızı barlar aylık yağış değerlerini, maviler ise sağanak karakterli yağışları temsil etmektedir. Manavgat'ta en fazla sağanak yağış Aralık ayında, en az Temmuz ayında meydana gelir. Sonbaharda artan yağışlarla beraber sağanak yağış miktarı da yükselmektedir. Kış aylarında meydana gelen yağışların neredeyse tamamı sağanak karakterindeyken, yazın yok denecek kadar azalmaktadır. 49 yıllık rasat süresince en fazla aylık yağış 1981 yılının Ocak ayında (780,8 mm) meydana gelmiştir ve bunun yarısı sağanak karakterlidir. Alanya'da durum benzerdir. Sağanak yağışlar en çok kış ve sonbahar aylarında, yağışların da fazla olmasına paralel olarak görülmektedir. Yine

1981 yılı Ocak ayında yaşanan maksimum yağış değeriyle beraber (710,4 mm) en fazla sağanak bu dönemdedir.

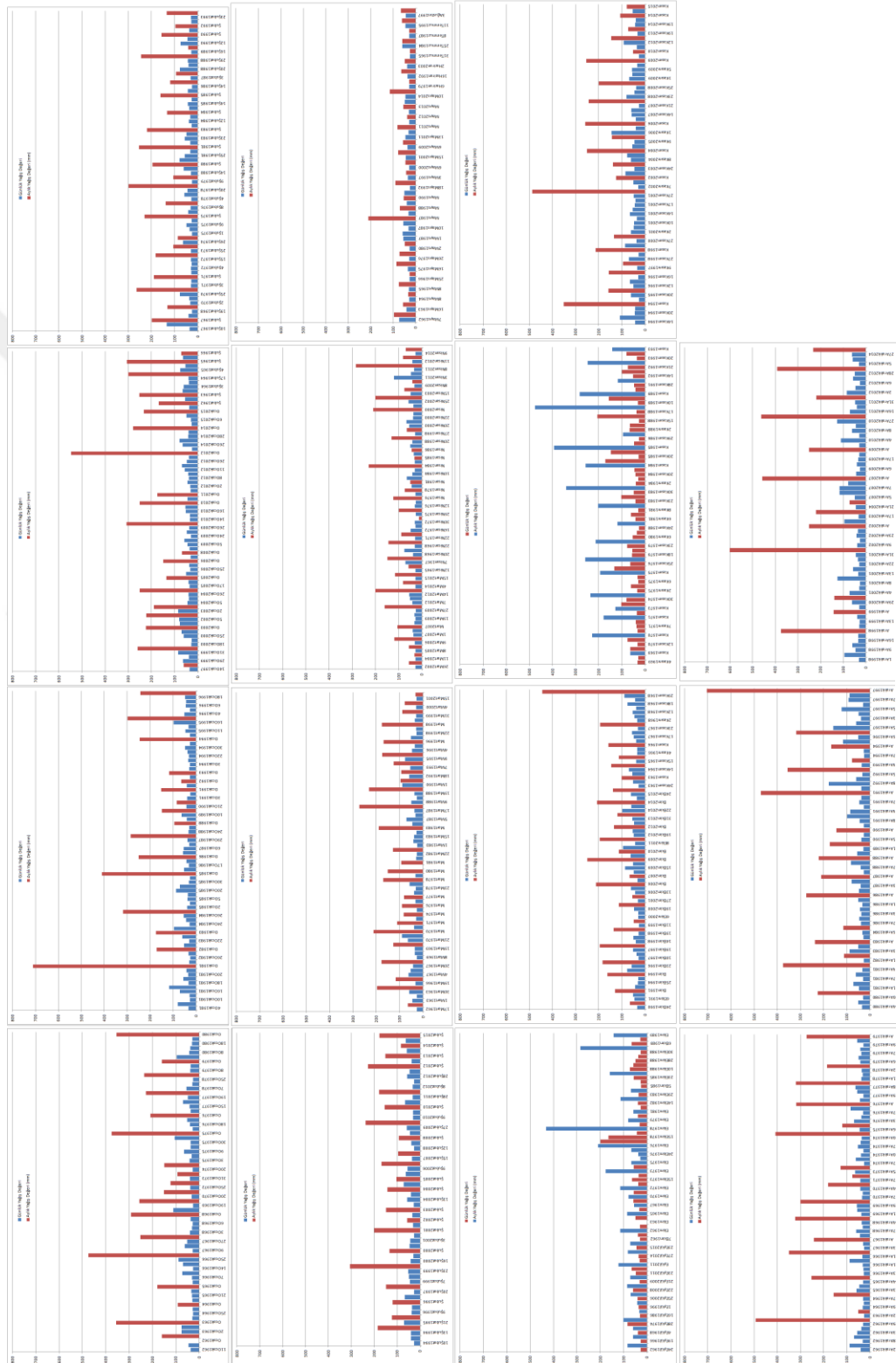
Manavgat'ta en fazla sağanak yağış Aralık ve Ocak'ta kaydedilmiştir (Şekil 25). 100-150 mm arasında değişen sağanak yağışlar, kabaca 300-400 mm arasında aylık yağış değerlerinin yarısından fazlasını oluşturmaktadır. Bu genel durumun dışına çıkan istisnalar da vardır. Örneğin; 1981 yılında 800 mm'ye yaklaşan aylık yağışın 350 mm'si sağanak karakterine sahiptir. Ocak ayı boyunca meydana gelen sağanak yağışların toplamı aylık yağış ortalamalarının yarısından fazlasına tekabül eder. Ocak ayında 300-400 mm arasında değişen aylık yağış değerleri Şubat'ta 200-300 mm aralığına çekilir. Sağanak yağışlar Şubat'ta da aylık yağış değerlerinin yarısından fazlasını oluşturur. 1999 yılında 450 mm'ye yaklaşan aylık yağışların tamamına yakını sağanak karakterlidir. Mart'ta aylık ortalamaların yoğunluğu 100-150 mm aralığındadır. Bu ayda çoğunlukla aylık yağışların tamamını sağanaklar oluşturmaktadır. İlkbahar mevsiminin ikinci ayı itibariyle yağışlar azalır ve yağışların çok büyük bir kısmı 100 mm'nin altında, 25-50 mm aralığında yoğunlaşır. Yine yağışların neredeyse tamamı sağanak karakterdedir. Mayıs ve Haziran'da kademeli olarak azalan yağışlar Temmuz'da yalnızca 1992 yılında sağanak şeklinde düşmüştür. Ağustos ve Eylül'de hiçbir yılda sağanak yağış kaydedilmemiştir; ancak Ekim ayında başlayıp Kasım ve Aralık'ta artan yağış ortalamaları 100 mm'den 400 mm'ye doğru periyodik artışlara sahne olur. Sonbahar aylarında artan sağanaklar Aralık ayında tıpkı Ocak'ta bahsedilen yoğunluk ve değer aralığında varlık göstermektedir.

Alanya'da Ocak ayı aylık yağış değerleri 100 mm ile 500 mm arasında oldukça değişken ortalamalara sahiptir (Şekil 26). Manavgat'ta olduğu gibi 1981 yılında kaydedilen 700 mm'lik maksimum aylık yağışın neredeyse tamamı sağanaktır. Bu istisna haricinde Ocak ve Aralık aylarındaki aylık yağış değerlerinde sağanaklar %50-%60'lık paya sahiptir. Şubat'ta aniden 200 mm'ye kadar düşen aylık yağış ortalamaları bu ayda 100-200 mm aralığında yoğunlaşmıştır. Aylık yağış miktarları azaldıkça sağanak paylarının arttığı görülür. Ocak ayıyla karşılaştırıldığında Şubat'ta aylık yağış ortalamalarının neredeyse tamamını sağanaklar oluşturur. Mart'ta aylık yağışlarla beraber sağanaklar da azalır. Nisan ve Mayıs'ta da benzer durum dikkati çeker. Aylık yağış

ortalamaları 50-100 mm aralığında sıklaşmıştır ve tamamını sağanaktır. Yaz aylarında 25 mm'ye çekilen aylık ortalamalar ile sağanaklar aynı değerde eşitlenmiştir. Yani yağışların tamamı sağanak olup az şiddetlidir. Ağustos'ta sağanak kaydı yoktur; Eylül itibariyle aylık yağış ortalamaları ile birlikte artar. Eylülde 100 mm; Ekim'de 100-200 mm; Kasım'da ise 200-300 mm aralığında sıklaşan aylık yağışların içerisindeki sağanak yağış oranları periyodik olarak azalma gösterir. Aralık itibariyle aylık yağışların yarısı sağanak karakter kazanır ve Ocak ayına benzer özelliklere sahiptir.



Şekil 25: Manavgat'ta sağanak yağış.

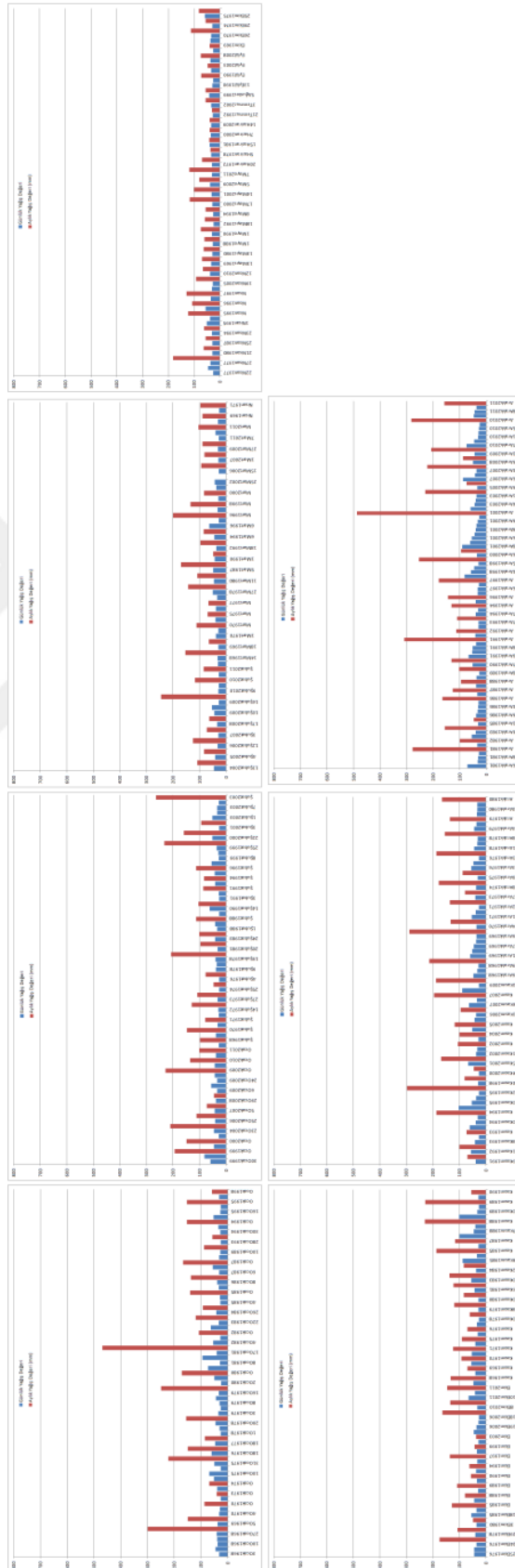


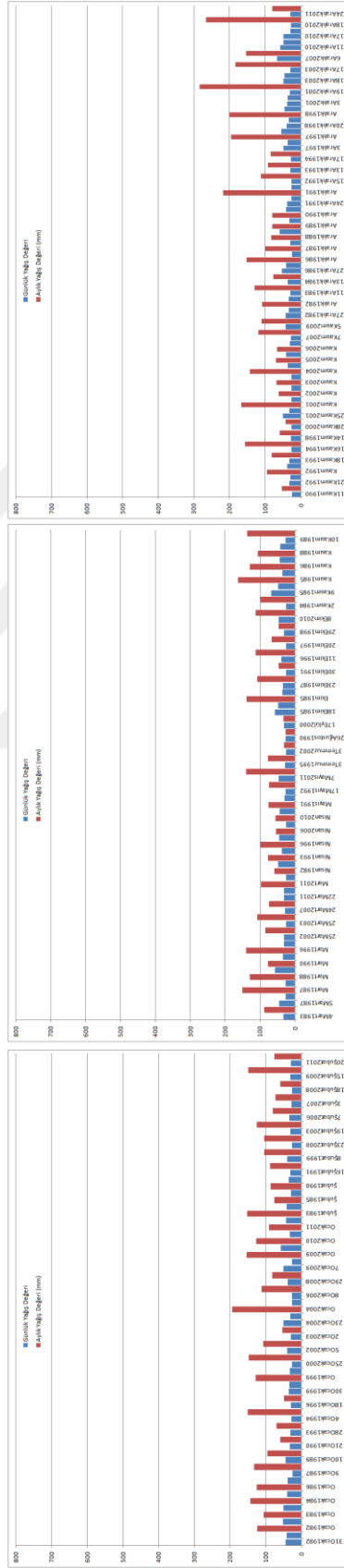
Şekil 26: Alanya, da sağanak yağış.

Seydişehir’de kış sonu ve ilkbahar dönemlerinde meydana gelen yağışın tamamına yakını sağanaktır. Yaz döneminde hem yağış hem de sağanak miktarı azdır. Yine 1981 yılı Ocak ayında 468,8 mm ile yağış maksimumu yaşanmış bunun 4’te 1’i sağanak olarak düşmüştür. Hadim’de en fazla yağışın kış aylarında olduğu görülür ve bunların çok az bir kısmı sağanak karakterlidir. Yaz aylarında iki göstergenin de birbirine yaklaştığı, yağışların neredeyse tamamının sağanağa dönüştüğü dikkati çeker.

Seydişehir’de sağanak yağışlar en fazla Aralık ayında kaydedilmiştir (Şekil 27). Ocak ayında aylık yağış ortalamaları 100 mm ile 500 mm arasında dağılış göstermektedir. Bunların yarısına yakını sağanaktır. Şubat ayında aylık yağışlar aniden 100-200 mm civarına düşer ve Ocak’ta 300-400 mm ye ulaşan ortalamalar tamamen ortadan kalkar; sağanak yağışların payı ise artış gösterir. İlkbahar aylarında 25-50 mm civarında seyreden ortalamaların neredeyse tamamı sağanak karakterlidir. Yaz başında yağışlar azalır. Güneydeki istasyonlara nazaran kesintisiz her ay sağanak görülse de Temmuz ve Ağustos’ta yok denecek kadar azdır. Sonbahar itibariyle tekrar artış gösteren aylık yağışlar ile birlikte sağanaklar yağışlar da kademeli şekilde artar. Kasım sonu Aralık başında ortalama yağışların 300 mm civarına yükselir. 2001 yılı Aralık ayında 500 mm’ye yaklaşan ortalamalar uzun yıllık dönemde meydana gelen maksimum kayıtlardan biridir ve bu değerin yarısı sağanak karakterli yağışlardan oluşmaktadır.

Hadim’de aylık ortalama yağışlar, en fazla yağışın görüldüğü Ocak ayında dahi 100-150 mm aralığındadır (Şekil 28). Aylık yağış değerlerinin bazen tamamı, bazen de yarısı sağanak karakterlidir. En yüksek aylık yağış değeri 2004 yılında 200 mm’ye ulaşmıştır ve %50’si sağanaktır. Şubat ayında ortalamalar 50-100 mm arasında devam eder ve bu değerler içinde sağanakların payları artar. İlkbahar aylarında 25-50 mm’lere düşen ortalamaların neredeyse tamamı sağanaktır; Haziran’da ise kayda rastlanmamaktadır. Sonbahar itibariyle artan ortalamalar ile birlikte sağanak yağışlar da görülür. Kasım’da 250 mm’lere yükselen değerler Aralık’ta tıpkı Ocak’ta olduğu gibi 300 mm’ye yaklaşan ortalamalara sahiptir. Bununla birlikte sağanak yağışlar da artış göstermektedir.





Şekil 28: Hadim’de saġanak yağış.

Geçmişteki aylık ve yıllık toplam yağış miktarlarından hareketle muhtemel yağış olasılığını tahmin etmek mümkündür. Bu amaçla belirli bir zaman diliminde yapılan rasatlara göre aylık ve yıllık yağış toplamaları belirlenmiş, zamandan bağımsız olarak büyükten küçüğe doğru sıralanarak aylık ve yıllık toplam yağış miktarlarının üst ve alt çeyrekleri belirlenmiştir. Buna göre alt çeyrekte yer alan yağış değerleri %25 ihtimalle düşmesi muhtemel en düşük yağışın olasılığını, üst çeyrekte yer alan yağış değerleri de %25 ihtimalle düşmesi muhtemel en yüksek yağış olasılığını göstermektedir (Avcı, 2012).

Alanya'da yıllık yağış toplamaları 1785,6-623,5 mm; Manavgat'ta 1804,2-585,3 mm arasında düşmektedir (Şekil 29). İç kesimlerde yıllık yağış toplamaları Seydişehir'de 1202,0-474,9 mm arasında, Hadim'de ise 813,0-410,4 mm arasında değişmektedir. Grafik üzerinde yıllık toplam yağışların dağılışına bakıldığında; Alanya ve Manavgat'ta 1500 mm'nin Seydişehir'de ise 1000 mm'nin üzerindeki yağışların daha az görüldüğü dikkati çekmektedir. Yıllık yağış toplamı değerlerinin birbirine daha yakın olduğu Hadim'de ise 500 mm'nin altındaki değerler diğer değerlerden ayrıktır.

İnceleme sahasında kıyı kesimde meteoroloji istasyonları ile iç kesimlerdeki meteoroloji istasyonlarının arasında yağış ortalamalarında beliren fark, yıllık yağışlarda da görülmektedir. Kıyı kesiminde yağışların %25'i 1200 mm'nin üzerinde gerçekleşirken, iç kesimlerde Seydişehir'de ölçülen yağış toplamı bir kez 1200 mm'yi geçmiştir (1202 mm). Hadim ise Seydişehir'in %25'lik üst diliminin alt sınırına dahi erişmez (Seydişehir'in %25'lik üst diliminin alt sınırı 871,8 mm, Hadim'in %25'lik üst diliminin üst sınırı 813,0 mm).

Yıllık yağışların %50 ihtimalle Antalya'da 1309,5-878,8 mm, Manavgat'ta ise 1247,2-585,3 mm arasında olması beklenirken, iç kesimdeki Seydişehir'de yağışların 871,8-604,7 mm, Hadim'de ise 711-1-535,0 mm arasında olma olasılığı %50'dir.

Yıllık toplam yağışların en az ne kadar olabileceği ile ilgili olarak yıllık toplam yağışların alt çeyreği değerlendirilmiştir. Alanya ve Manavgat'ta alt çeyreğin üst sınırı 900 mm dolayındadır (Alanya 878,8 mm; Manavgat 954,4 mm). Alt sınır ise Alanya'da

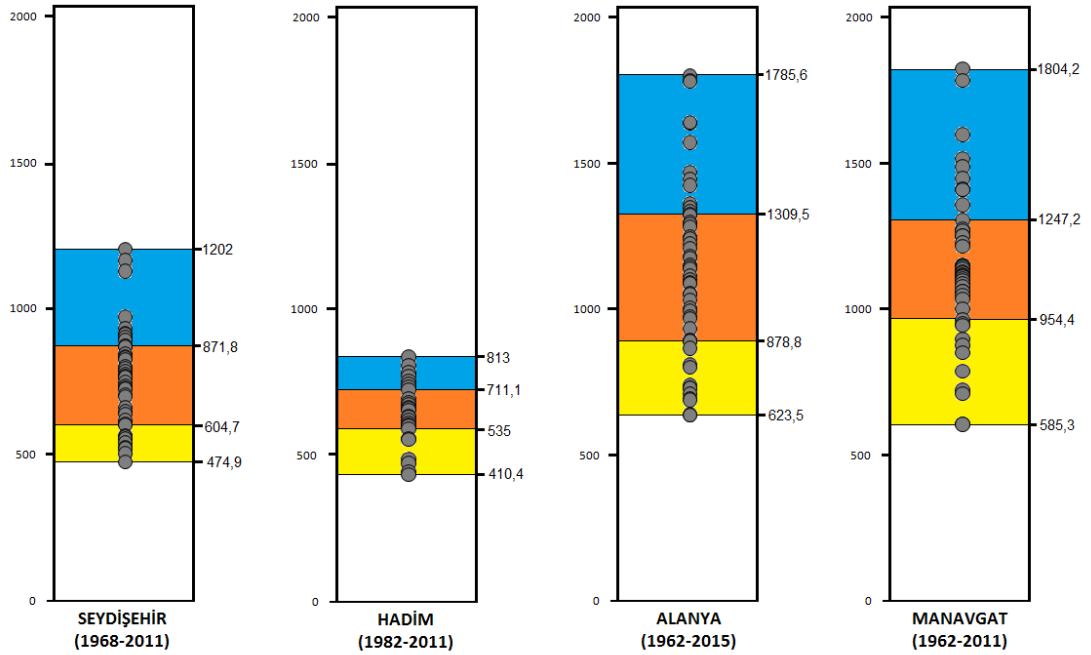
623,5 mm, Manavgat'ta 585,3 mm'dir. Seydişehir'de alt çeyrek 604,7-474,9 mm; Hadim'de 535,0-410,4 mm arasındadır. Bu durum Hadim'de yıllık yağış miktarının hiçbir zaman Alanya ve Manavgat'ın yıllık yağış miktarının alt çeyreğinin üst sınırına erişemediğini göstermektedir.

Sadece yıllık toplan yağış değerlerinin incelenmesi, yağış ile bitki örtüsü arasındaki ilişkinin incelendiği çalışmalarda, özellikle Akdeniz iklim kuşağında yeterli olmaz. Kış yağışları ile yüksek sıcaklığa karşılık yağışın azlığına bağlı olarak ortaya çıkan yaz kuraklığı Akdeniz ikliminin tanıtıcı özelliğidir. Bu nedenle aylık yağış toplamalarının yıllara göre değişimi ele alınmış ve vejetasyon devresi ile de karşılaştırılmıştır. Çalışma sahasında vejetasyon devresinin süresi kıyı ile iç kesimler arasında değişim göstermektedir. Kıyı kesiminde hemen hemen tümü yılı kapsayan yetiştirme devresi (Alanya 15 Ocak-31 Aralık; Manavgat 18 Ocak-26 Aralık), iç kesimlerde çok daha kısadır (Seydişehir 1 Mayıs-30 Ekim; Hadim 1 Mayıs-14 Ekim).

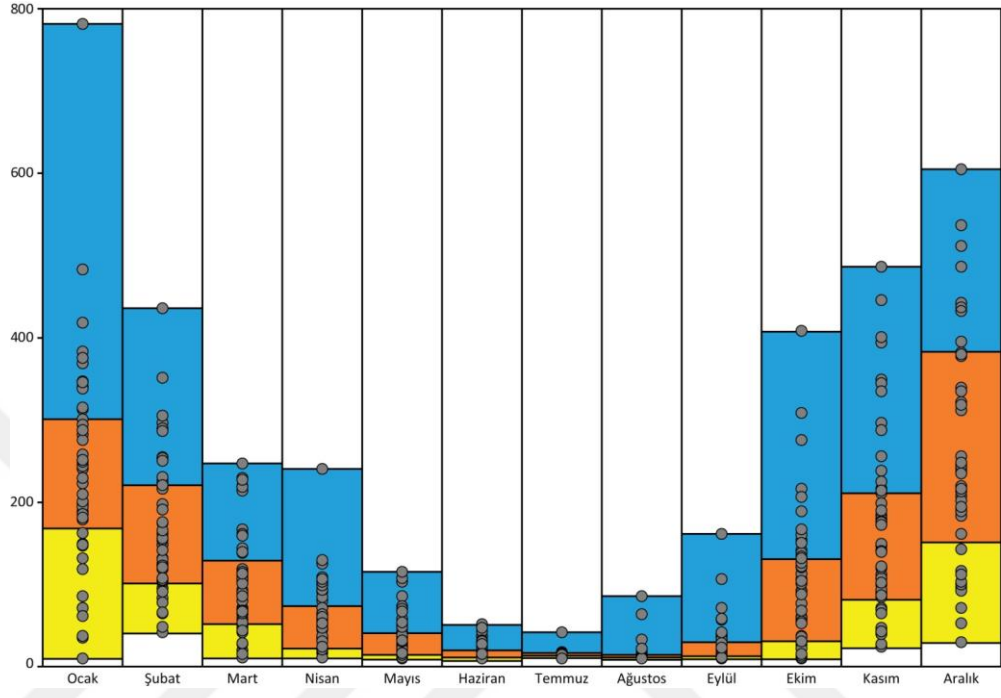
Gerek Alanya, gerekse Manavgat'ta vejetasyon devresinin yaklaşık bütün yıl sürmesi teorik olarak beklenilir. Her iki meteoroloji istasyonunda da Aralık ve Ocak en fazla yağışın gerçekleştiği ayları oluşturmaktadır. Ancak bu aylarda ölçülen yağış değerleri arasında büyük farklılıklar oluşabilmektedir. Alanya'da üst çeyrekte yer alan Ocak ayı yağışları 260,2-710,4 mm, Manavgat'ta 306,0-780,8 mm arasında yer alırken; Aralık ayında bu değerler Alanya'da 319,8-704,7 mm, Manavgat'ta 372,3-602,6 mm arasındadır (Şekil 30 ve Şekil 31). Değerler arasındaki farkın büyük olması, düşmesi muhtemel aylık yağışın da değişikliğine işaret eder. Buna karşılık her iki istasyonda da alt çeyrekler (Ocak ayında Alanya'da 42,5-123,3 mm, Manavgat'ta 0-170,6 mm arasında; Aralık ayında Alanya'da 5,4-114,7 mm, Manavgat'ta 19,7-152,9 mm arasında) ile %50 ihtimalle düşmesi mümkün yağışların alt ve üst sınırları (Ocak ayında Alanya'da 123,3-260,2 mm, Manavgat'ta 170,6-306,0 mm; Aralık ayında Alanya'da 114,7-319,8 mm, Manavgat'ta 152,9-372,3 mm arasında) daha düşüktür. Temmuz ve Ağustos en düşük yağışların gerçekleştiği aylardır. Alanya'da Temmuz aylarından 37'sinde, Ağustos

aylarından 38'inde, Manavgat'ta Temmuz aylarından 34'ünde, Ağustos aylarından da 32'sinde yağış 0 mm olarak gerçekleşmiştir.

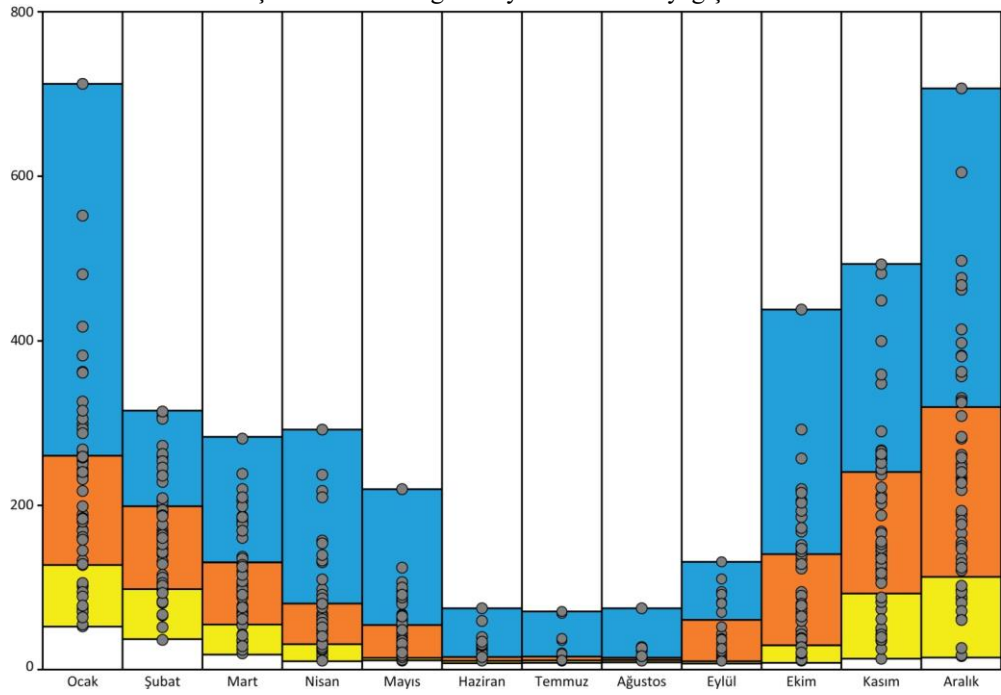
İnceleme sahasının iç kesimlerinde yetiştirme devresi Mayıs ayının başlangıcından Ekim ayının sonuna kadar sürmektedir. Aşağıda Mayıs-Ekim dönemine ait yağışın aylık olasılığı değerlendirilmiştir. Vejetasyon devresinin başlangıcında yağışlar Seydişehir'de 2,5-117,8 mm; Hadim'de 1,1-139,7 mm arasında değişmektedir (Şekil 32 ve Şekil 33). En kurak ay olan Temmuz ve Ağustos ayı değerleri kıyı kesiminden farklıdır. Yağışın 0 mm olduğu ay sayısı Seydişehir'de sadece 15, Hadim'de 12 aydır.



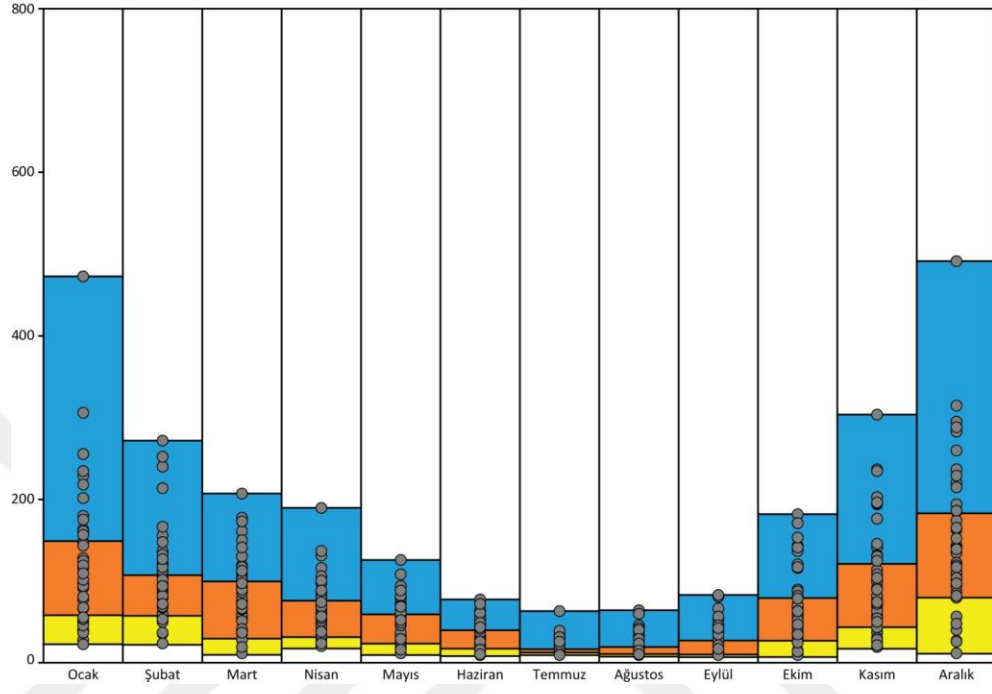
Şekil 29: İstasyonlardaki yıllık muhtemel yağışlar.



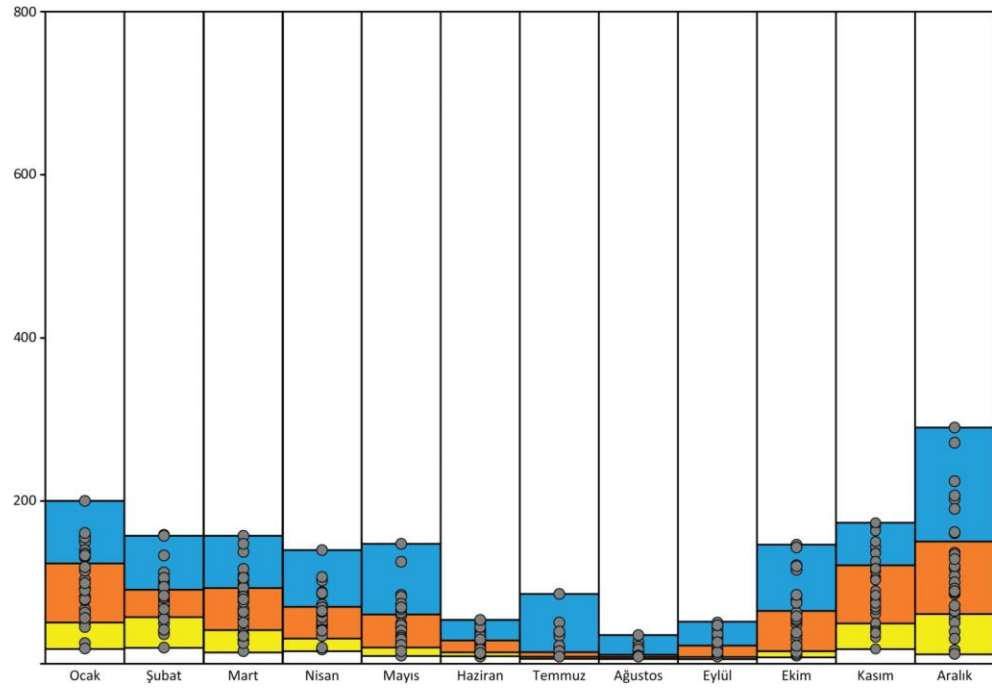
Şekil 30: Manavgat'ta aylık muhtemel yağışlar.



Şekil 31: Alanya'da aylık muhtemel yağışlar.



Şekil 32: Seydişehir'de aylık muhtemel yağışlar.



Şekil 33: Hadim'de aylık muhtemel yağışlar.

Havadaki mevcut su buharı miktarının, havanın doymuşken alabileceği miktarı oranına bağıl nem denir (Erol, 2004). Atmosferdeki bağıl nem ancak hava sıcaklığındaki değişimlere bağılı olarak değişir (Türkeş, 2010). Diğer bir deyişle herhangi bir sıcaklıktaki havanın taşıdığı su buharının, aynı sıcaklıkta taşıyabildiği maksimum su buharı oranını gösteren bağıl nem bitkiler için önemlidir. Bitki hayatı üzerinde kurak ayların arka arkaya gelmesinin ve ayrıca bu kurak aylar sırasında atmosferin bağıl nem durumunun da büyük etkisi olmaktadır. Bağıl nemin yüksek olduğu bölgelerde bitkiler kuraklığa daha fazla dayanmaktadır; atmosferdeki oranı fazla olduğunda küçük sıcaklık düşmeleri ile çığ şeklinde yoğunlaşır. Bu ise toprağı ve bitkileri ıslak tutarak kuruma tehlikesini azaltır (İnandık, 1961).

Bağıl nem Manavgat'ta %62,2 ile %70,3; Alanya'da %63,5 ile %71,9; Seydişehir'de %45,0 ile %78,4; Hadim'de ise %42,8 ile %70,8 arasında değişmektedir (Tablo 18). Uzun yıllık ortalamalara göre bağıl nem en yüksek Alanya'da en düşük ise Hadim'dedir. Kıyı ve iç kesimleri temsil eden bu iki alan arasındaki fark 10 birimden fazladır. Kıyı bölgelerinde bulunan Manavgat ile Alanya'da kurak olarak adlandırılan, yağışın diğer aylara göre daha az sıcaklığın ise daha fazla olduğu yaz aylarında bağıl nemin nispeten yüksek oluşu bitkiler açısından olumludur. Ancak aynı dönemde iç bölgelerde bulunan Seydişehir ve Hadim'de bağıl nem düşüktür. Bu da hem yağışların azaldığı hem de sıcaklıkların arttığı dönemde bitkiler için üçüncü bir stres faktörü olarak ortaya çıkar. Bu konuda kıyı kesimler ile iç kesimler arasındaki diğer bir fark da bağıl nemin en düşük ve en yüksek olduğu aylar arasında görülür. Manavgat ve Alanya'da en yüksek bağıl nem oranları Mayıs yani ilkbahar aylarında iken, iç kesimleri ifade eden Seydişehir ve Hadim'de ise Aralık'tır. Yine kıyılarda bağıl nemin en düşük olduğu ay Ekim, buna karşılık iç kesimlerde Temmuz'dur.

Tablo 18: İstasyonlara ait bağıl nem değerleri.

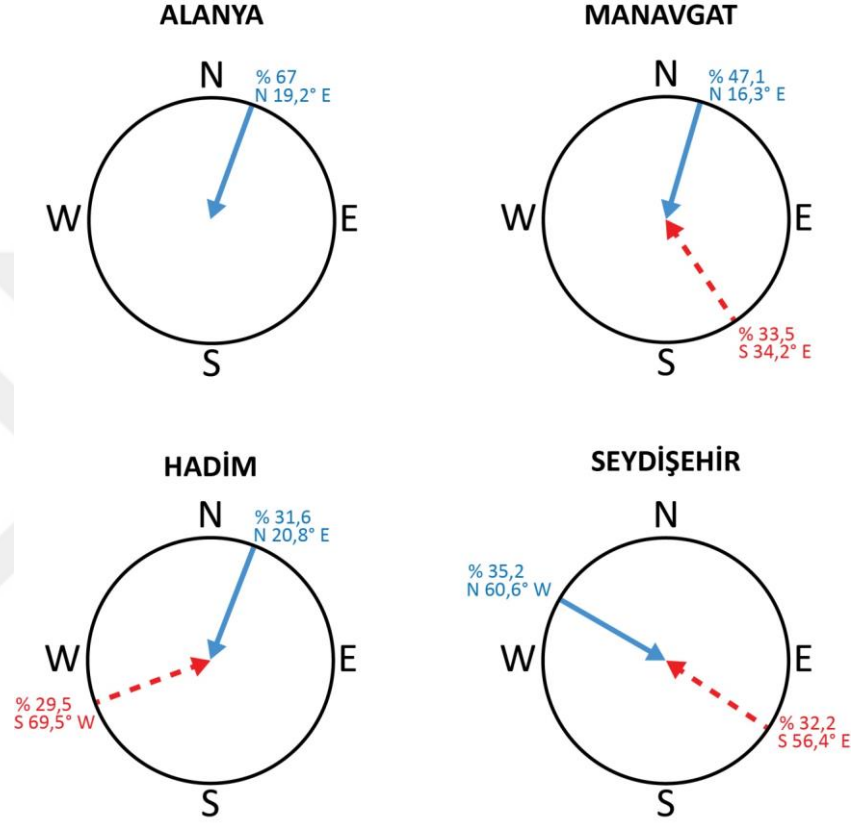
	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık (1960-2015)
Manavgat	65,8	65,6	67,5	70,2	70,3	64,9	64,3	65,6	64,2	62,2	65,0	66,9	66,0
Alanya	65,2	64,8	67,1	70,4	71,9	70,0	70,2	69,6	65,6	63,5	64,8	66,0	67,4
Seydişehir	77,8	75,0	66,3	60,1	58,4	52,4	45,0	45,7	51,0	62,4	70,8	78,4	61,9
Hadım	70,8	69,4	63,1	56,4	54,5	49,4	42,8	44,1	48,4	58,9	66,0	70,9	57,9

1.1.3. Rüzgâr

Yeryüzüne göre yatay doğrultuda hareket eden havaya veya hava kütesine rüzgâr adı verilir. Rüzgâr, etkileri açısından üç belirgin özelliği olan bir hava ve iklim elemanıdır. Bu özellikler, rüzgârın yönü, frekansı yani esiş sıklığı ve hızıdır (Türkeş, 2010). Rüzgârların yıllık frekansları yanında hızları ve mevsimlik durumları bitki örtüsü bakımından da önemlidir. Yağışın az olduğu kurak dönemlerde nemli yerlerden gelen rüzgârlar yağış getirerek kuraklığı bir ölçüde azaltır. Buna karşılık, kurak ortamlardan gelen rüzgârlar buharlaşmayı arttırarak bitkiler üzerinde olumsuz etki yapmaktadır (Avcı, 1993-1996). Rüzgârların bitkiler üzerinde çeşitli etkileri vardır (İnandık, 1961). Hızlı ve devamlı esen rüzgârlar bitkilerin deformasyona uğramalarına neden olmaktadır (Erinç, 1977). Ayrıca rüzgârın tek başına bitki büyümesi üzerinde birçok etkileri de vardır. Örneğin; alpin kuşakta rüzgârın etkisi ile gelişen bitkiler sürünücü veya bodur görünümdedir (Öztürk vd., 1992). Rüzgâr, bitkilerin su ekonomisini değiştirmesi ve buharlaşmayı arttırması gibi dolaylı etkileri de bulunmaktadır, ancak bu durum otsu bitkiler açısından büyük değişimler yaratmamaktadır (Erinç, 1977).

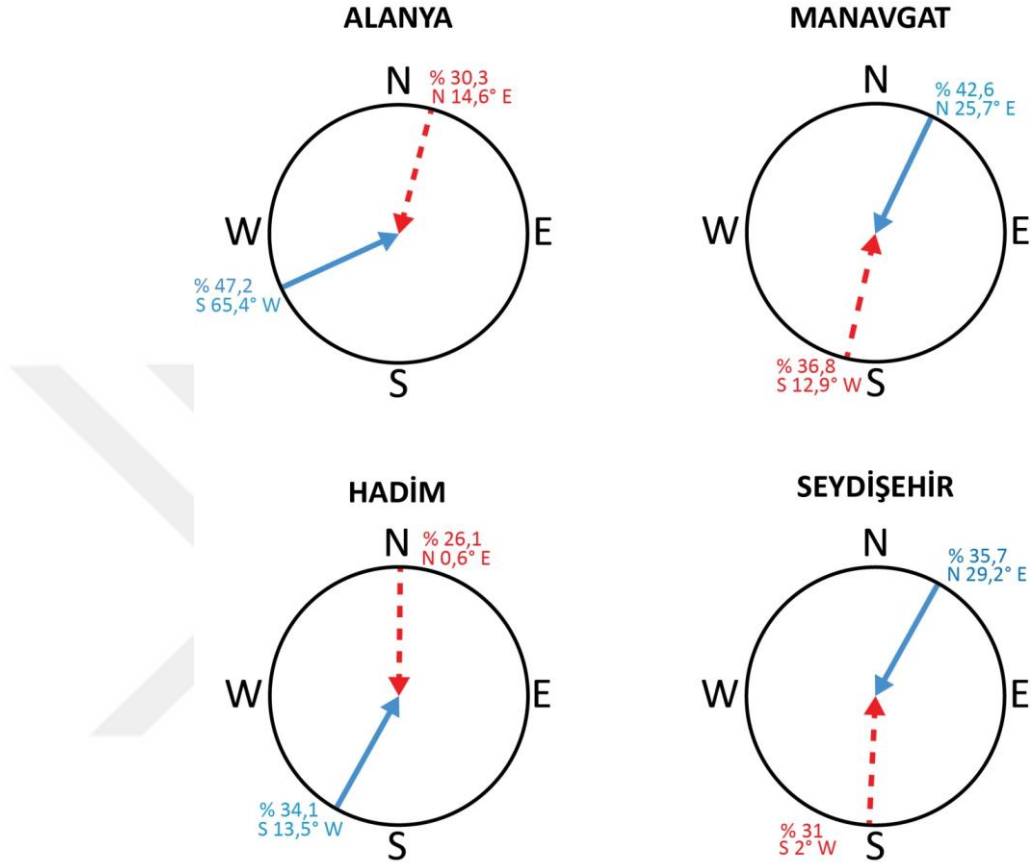
Rubinstein yöntemine göre yıllık ve mevsimlik hâkim rüzgâr yön ve frekans hesaplamaları yapılmıştır. Buna göre Alanya’da yıllık ortalama hâkim rüzgâr yönü %67 frekansla N 19,2° E’den, Manavgat’ta yıllık ortalama hâkim rüzgâr yönleri; %47,1’i N 16,3°E’den, %33,5’i S 34,2° E’den, Hadım’de; %31,6’sı N 20,8° E ve %29,5’i S 69,5°W’den ve Seydişehir de ise %35,2’si N 60,6°W’den, %32,2’si S 56,4°E’den eser (Şekil 34). Çalışma sahasının tamamında kuzey sektörlü rüzgârlar egemendir. Alanya

haricindeki diğer meteoroloji istasyonlarında güney sektörden esen ikinci dereceden hâkim rüzgâr yönü de vardır.



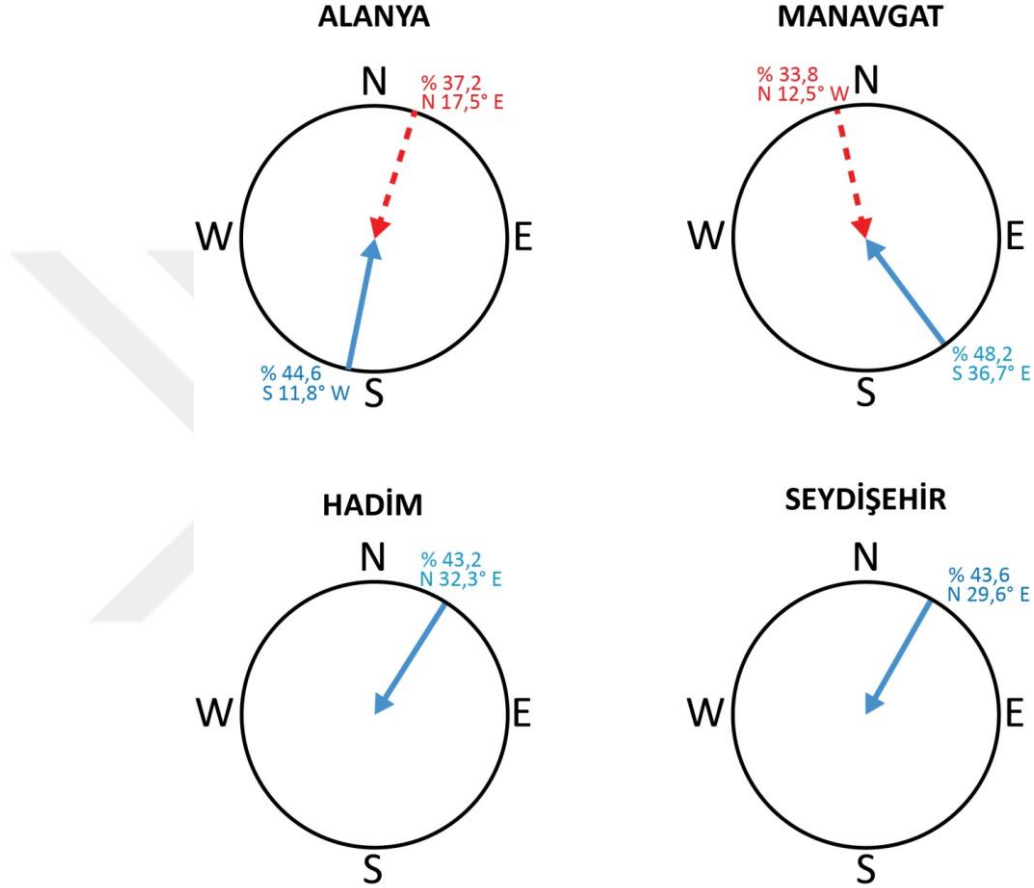
Şekil 34: İstasyonlara ait yıllık hâkim rüzgâr yönleri ve frekansları.

Hâkim rüzgâr yönleri mevsimlere göre de analiz edilmiştir. İncelenen tüm istasyonlarda ilkbahar mevsiminde iki hâkim rüzgâr yönü olduğu görülmektedir. Alanya’da ilbaharda %47,2’si S 65,4°W, %30,3’ü N 14,6° E’den, Manavgat’ta %42,6’sı N 25,7°E’den, %36,8’i S 12,9°W’den, Hadim’de %34,1’i S 13,5°W, %26,1’i N 0,6°E’den, Seydişehir’de ise %35,7’si N 29,2°E; %31’i S 2,0°W’dan esmektedir (Şekil 35).



Şekil 35: İstasyonların ilkbahar mevsimine ait hâkim rüzgâr yönleri ve frekansları.

Yaz mevsiminde ise durum bir ölçüde değişmektedir. Kıyı istasyonlarında iki hâkim rüzgâr yönü ortaya çıkmakta ve I. dereceden egemen olan rüzgârlar S sektörlü rüzgârlardır. İç kesimlere geçince hâkim rüzgâr yönü benzer frekansla NE olarak dikkati çekmektedir. Alanya'da rüzgârların %44,6'sı S 11,8°W, %37,2'si N 17,5°E'den, Manavgat'ta %48,2'si S 36,7°E'den ve %33,8'i N 12,5°W'den, Hadim'de %43,2 frekansla N 32,3°E'den ve Seydişehir'de %43,6 frekansla N 29,6° E'den esmektedir (Şekil 36). Nem taşıyan rüzgârların transpirasyonu azaltıp bitkilere olumlu etki yaptığı bilinmektedir. Kıyı istasyonlarında yazın 1. derecede hâkim rüzgâr yönünün güney sektörlü olması bu açıdan önemlidir. İç kesimlerdeki istasyonlarda görülen kuzey sektörlü kuru ve sıcak rüzgârların bitkiler üzerinde tam ters etki yaratmadığı söylenebilir.

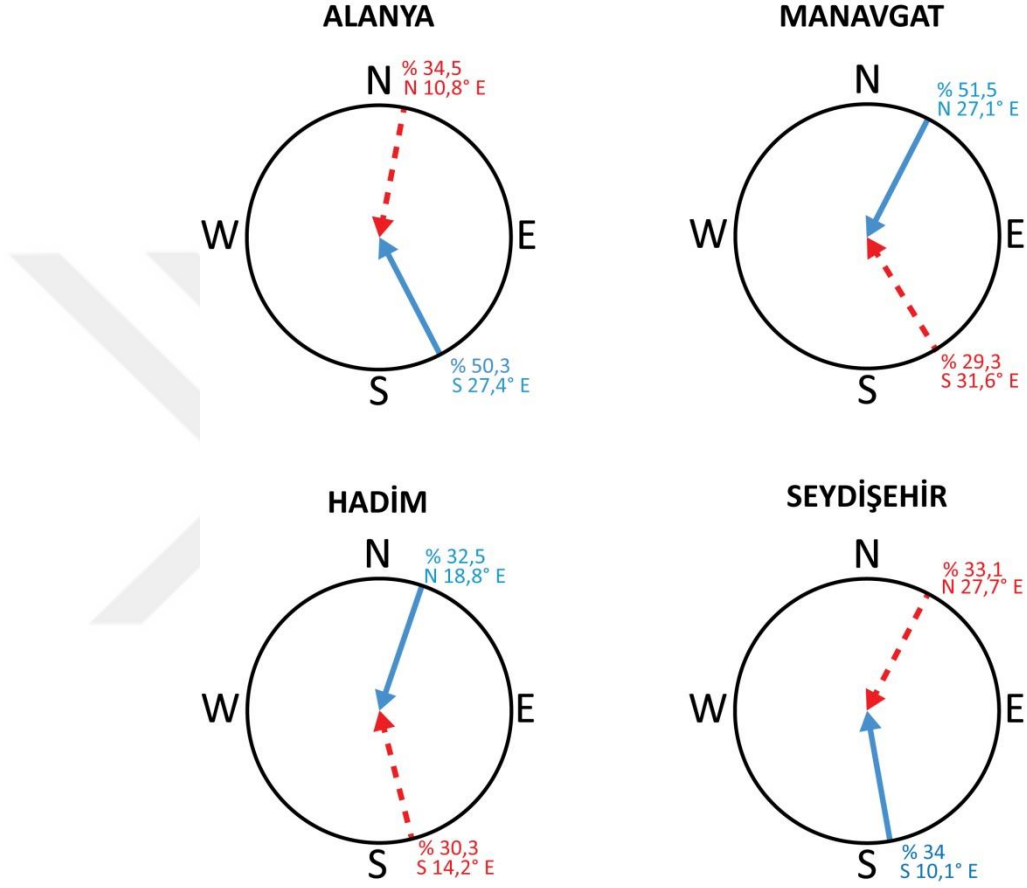


Şekil 36: İstasyonların yaz mevsimine ait hâkim rüzgâr yönleri ve frekansları.

İnceleme alanındaki istasyonlarda sonbahar mevsiminde iki hâkim rüzgâr yönü vardır. Alanya’da sonbaharda hâkim rüzgârların %50,3’ü S 27,4°E’den ve %34,5’i N 10,8°E’den esmektedir (Şekil 37). Manavgat’ta %51,5’i N 27,1° E’den ve %29,3’ü S 31,6°E’den, Hadim’de %32,5’i N 18,8°E’den, %30,3’ü S 14,2° E ‘den, Seydişehir’de ise %34’ü S 10,1°E’den ve %33,1’i ise N 27,7°E’den esmektedir.

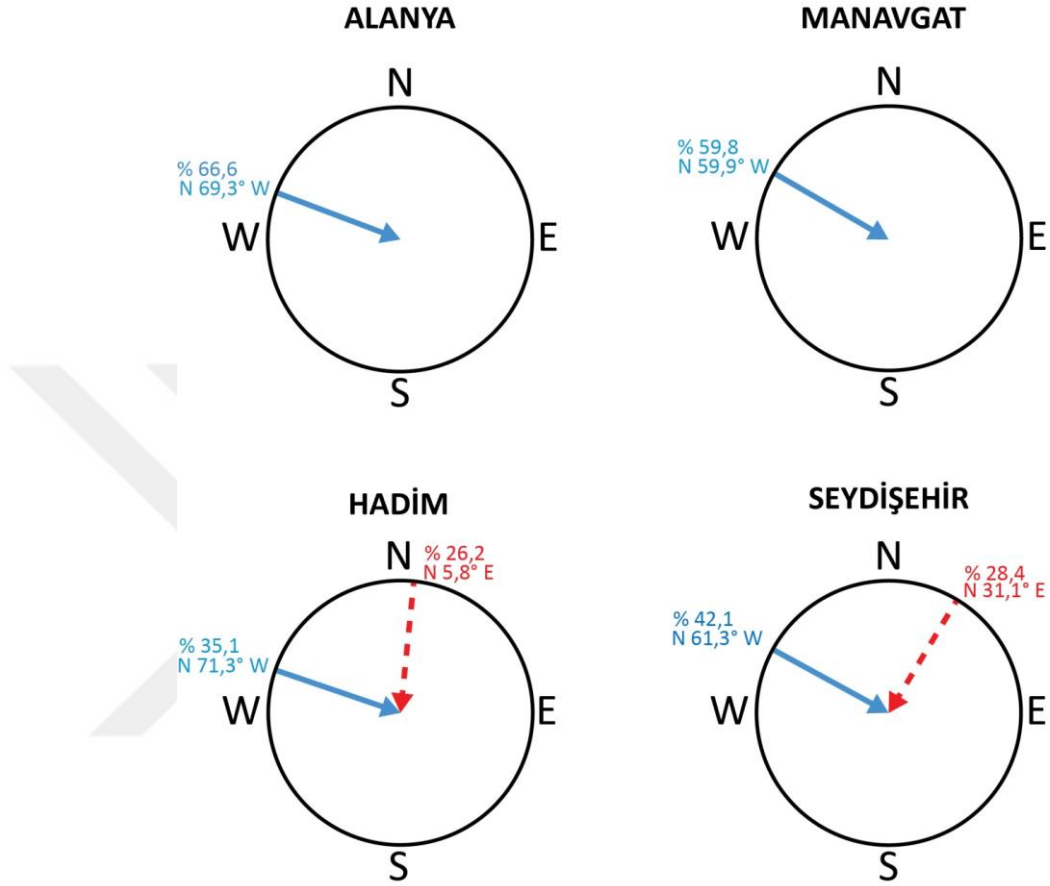
Görüleceği gibi frekansları değişmekle beraber 4 istasyonda da sonbahar mevsiminde iki hâkim yön belirlemektedir. Bu mevsimde hem kuzey hem de güney yönlü rüzgârların egemenliği söz konusudur. Ancak kıyıda Alanya’da güney, Manavgat’ta ise

kuzey sektörden esen rüzgârlar I. derecede egemendir. Yine Hadim’de I. derecede kuzey, buna karşılık Seydişehir’de S yönlü rüzgârlar hâkimdir.



Şekil 37: İstasyonların sonbahar mevsimine ait hâkim rüzgâr yönleri ve frekansları.

Kış mevsiminde kıyı istasyonlarında oldukça yüksek frekanslarla (Alanya %66,6 ve Manavgat %59,8) tek bir hâkim rüzgâr yönü ortaya çıkmaktadır. Alanya’da rüzgârların %66,6’sı N 69,3° W’den, Manavgat’ta ise %59,8’i N 59,9° W’den esmektedir. İç kesimlere gelince durum değişmektedir. Hadim’de %35,1’i N 71,3° W’den ve %26,2 frekansla N 5,8° E’den ve Seydişehir’de %42,1’i N 61,3° W’den, %28,4’ü N 31,1° E’dan esmektedir (Şekil 38).



Şekil 38: İstasyonların kış mevsimine ait hâkim rüzgâr yönleri ve frekansları.

1.2. Çalışma Alanının İklim Sınıflandırılmalarındaki Yeri

Çalışma sahasında bulunan meteoroloji istasyonlarından elde edilen verilerle yağışların buharlaşma ve terleme ile olan ilişkilerini ortaya koymak için; De Martonne formülü, Erinç kuraklık indisi ve Thorntwaite metodu kullanılmıştır. Sıcaklık ve yağış koşulları dikkate alınarak yapılan hesaplamalarda De Martonne ve Erinç'in geliştirdiği formüller oldukça önemlidir. De Martonne'a göre iklim elemanları içinde en önemlisi sıcaklık olup; yıllık ortalama sıcaklık, Temmuz ve Ocak ortalamaları, bunlar arasındaki sıcaklık farkı, sıcak ve soğuk devrelerin devamı da göz önünde bulundurulmuştur. Sıcaklıktan sonra gelen yağış; yıllık yağış tutarı, yağışlı ve kurak iklimleri ortaya koyar. Kuraklığın yağış miktarı ve buharlaşmaya, yani sıcaklığa bağlı olması sebebiyle bu iki etmen birlikte ele alınır. Köppen iklim sınıflandırma sistemi aylık ortalama sıcaklık, aylık

ortalama yağış ve yıllık ortalama sıcaklığa dayanır. İklim bölgelerinin sınırları kabaca ana vejetasyon kuşaklarına tekabül eder. Sıcaklık ve yağış birleştirilmiş, aynı zamanda bilinen vejetasyon ve toprak dağılışı desenlerine uyan eşikler düzenlenmiştir. Thornthwaite'in iklim sınıflandırması nem ve sıcaklık etkenliğine dayanır. Yağış-buharlaşıma arasındaki ilişkileri belirten indisler yeryüzündeki nemli ve kurak bölgeleri belirtmiştir. Günlük ya da aylık ortalama sıcaklık, toplam yağış tutarı, yeryüzünde emilen güneş ışınlarının şiddetini ve süresini hesaplamak için gerekli olan enlem ve tarih bilgilerini içermektedir. Bu sınıflamada Köppen'in belirttiği iklim bölgeleri arasındaki sınırın tespitinde vejetasyon ve toprakla ilgili ölçütler yoktur (Atalay, 2013; Türkeş 2010; Dönmez, 1990).

Aylık ortalama yağışlar, kurak devreleri olan iklimlerin ayırt edilmesine yardımcı olur. De Martonne kurak ve yağışlı iklimlerin ayırt edilmesi amacıyla geliştirdiği 1923 yılındaki yıllık kuraklık indis formülünde 1942 yılında Gottman ile birlikte bazı değişiklikler yapmıştır. Bu yeni formülde yıllık ortalama sıcaklık ile yıllık yağış tutarı arasındaki ilişki dışında en kurak ayın sıcaklığı da dikkate alınmıştır. Bu ay, indisi en düşük olan aydır. De Martonne'un bu formülü ile daha doğru sonuçlar elde edilmektedir (Dönmez, 1990). Sahadaki tüm istasyonlara uygulanan bu indiste, yıllık değerler 1942 formülüne, aylık değerler ise De Martonne (1923)'un aylık indis formülüne göre hesaplanmıştır.

- 1) De Martonne'un 1923'deki yıllık formülündeki indis değerlerinde yarı kurak iklim bölgeleri için;
 - a. 10'dan küçük = Çöl
10-20 = Yarı kurak
20-30 = Yarı kurak – Nemli İklim Geçiş
30'dan büyük = Nemli İklim olarak hesaplanmaktadır.
De Martonne, Gottman 1942'deki yıllık formülündeki indis değerlerinde ise;
 - b. 5'den küçük = Çöl
5-10 = Step
10-20 = Yarı kurak – Nemli İklim Geçiş
30'den büyük = Nemli İklim olarak hesaplanmaktadır.

- 2) De Martonne'un 1923'deki aylık kuraklık formülündeki indis değerleri için ise De Martonne'un tek başına yaptığı yukarıda verilen (1a) ölçütler geçerlidir.

Formül, aylık indisler için kullanılarak nemli ve kurak aylar belirtilir. Bunun için aylık ortalama sıcaklıklar ile aylık yağış tutarlarının kullanılması gerekmektedir. Böylelikle kuraklığın şiddeti ve yayılış sahası hakkında daha genel bilgiler elde edilmektedir (İnandık, 1961). De Martonne kuraklık indis formülüne göre meteoroloji istasyonlarının yıllık indis değerleri; Manavgat'ta 18,4, Alanya'da 19,1, Seydişehir'de 17,9 ve Hadim'de 16,0'dır. Buna göre tez alanının tamamı yarı kurak-nemli bölgeler arasındaki geçiş sahalarıdır.

De Martonne'un aylık kuraklık indis formülü sonuçlarına göre ise nemli, kurak, yarı kurak ve yarı kurak-nemli ay sayısı kuzey ve güneyde farklılıklar göstermektedir. Çalışma alanının güneyinde yer alan Manavgat'ta 5 ay (Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül) kurak, 1 ay yarı kurak-nemli (Nisan), diğer aylar ise nemli geçer (Tablo 19). Sahanın güneydoğusunda bulunan Alanya'da ise 4 ay kurak (Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül), 1 ay yarı kurak-nemli (Nisan), 1 ay yarı kurak (Mayıs) diğer aylar ise nemli geçer (Tablo 20). Sahanın kuzeyinde bulunan Seydişehir'de 4 ay kurak (Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül), 1 ay yarı kurak (Mayıs), 1 ay yarı kurak-nemli (Ekim), diğer aylar ise nemli geçer (Tablo 21). Diğer kuzey istasyonu Hadim'de ise 4 ay kurak (Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül), 1 ay yarı kurak (Mayıs), 1 ay yarı kurak-nemli (Ekim) diğer aylar ise nemlidir (Tablo 22). Kuzeyde bulunan istasyonların ikisinde de hem ay hem de yıl bazında büyük ölçüde benzer kuraklık indis değerleri görülmektedir. Güneydeki istasyonlarda ise Ocak-Nisan arasındaki 4 ay nemli ay iken Mayıs ayında yarı kurak koşulların söz konusu olduğu ve yaz kuraklığının Ekim ayına yarı kurak-nemli geçiş koşullarını gösteren indis değerleri şeklinde yansıdığı dikkati çeker. Bu hesaplamalara göre sahanın kuzey ve güneyinde büyük bir farklılığın olmadığı söylenebilir. Neredeyse tamamında kış mevsimi nemli geçmektedir. Yaz aylarında ise belirgin bir yaz kuraklığı vardır.

Tablo 19: De Martonne formülüne göre Manavgat istasyonunda aylık kuraklık indis değerlerinin değişimi.

Manavgat (1960-2015)	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Yağış	228,6	158,5	87,6	47,5	23,2	8,2	1,3	3,7	13,2	84,9	148,9	237,4	1043,00
Sıcaklık	10,6	10,9	13,0	16,2	20,4	24,9	28,0	27,9	24,8	20,4	15,4	12,1	18,7
İndis	133,0	91,0	45,7	21,7	9,2	2,8	0,4	1,2	4,6	33,5	70,2	129,0	18,4
	Nemli	Nemli	Nemli	Yarıkurak - Nemli	Kurak	Kurak	Kurak	Kurak	Kurak	Nemli	Nemli	Nemli	Yarıkurak - Nemli

Tablo 20: De Martonne formülüne göre Alanya istasyonunda aylık kuraklık indis değerlerinin değişimi.

Alanya (1960-2015)	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Yağış	211,8	157,9	99,4	67,4	35,2	7,8	3,9	2,3	20,9	94,5	168,6	234,0	1103,70
Sıcaklık	11,8	11,9	13,9	17,0	20,9	25,0	27,7	28,0	25,3	21,2	16,6	13,4	19,4
İndis	116,6	86,5	49,9	30,0	13,7	2,7	1,2	0,7	7,1	36,3	76,1	120,0	19,1
	Nemli	Nemli	Nemli	Yarıkurak - Nemli	Yarıkurak	Kurak	Kurak	Kurak	Kurak	Nemli	Nemli	Nemli	Yarıkurak - Nemli

Tablo 21: de Martonne formülüne göre Seydişehir istasyonunda aylık kuraklık indis değerlerinin değişimi.

Seydişehir (1960-2015)	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Yağış	116,5	93,8	69,2	55,0	42,5	24,5	8,1	9,4	17,5	52,0	83,1	146,2	717,80
Sıcaklık	0,1	1,3	5,9	10,9	15,6	20,1	23,7	23,3	19,0	13,0	6,9	2,3	11,8
İndis	138,4	99,6	52,2	31,6	19,9	9,8	2,9	3,4	7,2	27,1	59,0	142,6	17,9
	Nemli	Nemli	Nemli	Nemli	Yarıkurak	Kurak	Kurak	Kurak	Kurak	Yarıkurak - Nemli	Nemli	Nemli	Yarıkurak - Nemli

Tablo 22: de Martonne formülüne göre Hadim istasyonunda aylık kuraklık indis değerlerinin değişimi.

Hadim (1960-2015)	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Yağış	100,9	75,8	63,1	48,6	38,0	21,2	6,9	4,9	8,9	47,3	67,0	116,4	599,00
Sıcaklık	-0,8	-0,3	3,4	8,5	13,4	17,7	21,1	20,9	17,0	11,2	5,5	1,2	9,9
İndis	131,6	93,8	56,5	31,5	19,5	9,2	2,7	1,9	4,0	26,8	51,9	124,7	16,0
	Nemli	Nemli	Nemli	Nemli	Yarıkurak	Kurak	Kurak	Kurak	Kurak	Yarıkurak - Nemli	Nemli	Nemli	Yarıkurak - Nemli

Erinç, yağış etkinlik indisinin hesaplanmasında ortalama sıcaklık yerine ortalama maksimum sıcaklığı esas almıştır. Bu değerlendirmede ortalama maksimum sıcaklığın 0°C'nin altına düştüğü aylarda, evapotranspirasyon dikkate alınmaz. Erinç formülünden elde edilen yıllık indis değerlerine göre bitki örtüsü nemli sahalarda “nemli orman”, yarı nemli sahalarda “park görünümlü kuru orman”, yarı kurak sahalarda ise “step” olarak adlandırılmıştır. 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 yağış etkinlik indisine göre Manavgat (Tablo 23), Alanya (Tablo 24) ve Seydişehir nemli (Tablo 25); Hadim ise yarı nemli iklim bölgesinde bulunmaktadır (Tablo 26). Aylık kuraklık indis formülü sonuçlarına göre tüm istasyonlarda Kasım-Mart arasındaki 5 ay çok nemli aylardır. Kıyı istasyonlarında Nisan ayı yarı nemli iken iç kesimlerde nemlidir. Mayıs ayı iç kesimlerde yarı nemli ay iken Alanya'da yarı kurak, Manavgat'ta ise kurak aydır. 3 yaz ayı kıyı istasyonlarında tam kurak aydır. Bu durum Manavgat'ta Eylül ayına da sarkarken, Alanya'da bu ay kurak geçmektedir. Görüldüğü üzere Alanya'da ay bazında oldukça çeşitli iklim özellikleri vardır.

Yine inceleme sahasının iç kesimlerine geçildiğinde yaz kuraklığının, yaz mevsiminin ilk ayı olan Haziran ayında biraz daha hafif geçtiği, buna karşılık diğer iki yaz ayında (Temmuz ve Ağustos) belirgin yaz kuraklığının kendini hissettirdiği belirtilebilir. İç kesimlerdeki Seydişehir ve Hadim arasındaki farklardan birisi de yaz sonunda ortaya çıkmaktadır. Yaz mevsiminin belirgin kuraklığı Hadim'de Eylül ayında da devam etmekte ve Ekim ayında yarı nemli koşullar söz konusu olmaktadır.

Buna göre inceleme alanının tamamında “nemli orman” yetişmesi beklenmektedir. Ancak sahanın kıyı kesiminden merkezi kısmına doğru dağlık kütlenin güneyine kadarki

alanlarda akarsu havzaları hariç daha çok kurakçıl türlerin hâkim olduğu görülür. Kuru ormanların kapladığı bu sahanın kuzeyinde güneye nazaran hâkim bitki türlerinde değişim görülse de kurakçıl özellikleri değişmez. Geyik Dağı'ndan daha kuzeyde, Konya Ovası'na yaklaştıkça orman formasyonu yerini step formasyonuna bırakır.

Tablo 23: Erinç formülüne göre Manavgat istasyonundaki kurak-nemli aylar.

Manavgat (1960-2015)	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Yağış	228,6	158,5	87,6	47,5	23,2	8,2	1,3	3,7	13,2	84,9	148,9	237,4	1043,0
Ortalama Maksimum Sıcaklık	15,2	15,8	18,4	21,8	25,8	30,4	33,6	34,0	31,4	27,1	21,5	17,0	24,3
İndis	180,5	120,4	57,1	26,1	10,8	3,2	0,5	1,3	5,0	37,6	83,1	167,6	42,9
	Çok nemli	Çok nemli	Çok nemli	Yarı nemli	Kurak	Tam Kurak	Tam Kurak	Tam Kurak	Tam Kurak	Yarı nemli	Çok nemli	Çok nemli	Nemli

Tablo 24: Erinç formülüne göre Alanya istasyonundaki kurak-nemli aylar.

Alanya (1960-2015)	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Yağış	211,8	157,9	99,4	67,4	35,2	7,8	3,9	2,3	20,9	94,5	168,6	234,0	1103,7
Ortalama Maksimum Sıcaklık	16,2	16,4	18,3	21,1	24,8	28,7	31,6	32,2	30,3	26,6	21,8	17,9	23,8
İndis	156,9	115,5	65,2	38,3	17,0	3,3	1,5	0,9	8,3	42,6	92,8	156,9	46,3
	Çok nemli	Çok nemli	Çok nemli	Yarı nemli	Yarı Kurak	Tam Kurak	Tam Kurak	Tam Kurak	Kurak	Nemli	Çok nemli	Çok nemli	Nemli

Tablo 25: Erinç formülüne göre Seydişehir istasyonundaki kurak-nemli aylar.

Seydişehir (1960-2015)	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Yağış	116,5	93,8	69,2	55,0	42,5	24,5	8,1	9,4	17,5	52,0	83,1	146,2	717,8
Ortalama Maksimum Sıcaklık	4,4	5,8	11,1	16,4	21,5	26,3	30,2	30,3	26,2	19,7	12,8	6,6	17,6
İndis	317,7	194,1	74,8	40,2	23,7	11,2	3,2	3,7	8,0	31,7	77,9	265,8	40,8
	Çok nemli	Çok nemli	Çok nemli	Nemli	Yarı nemli	Kurak	Tam Kurak	Tam Kurak	Kurak	Yarı nemli	Çok nemli	Çok nemli	Nemli

Tablo 26: Erinç formülüne göre Hadım istasyonundaki kurak-nemli aylar.

Hadım (1960-2015)	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
-------------------	------	-------	------	-------	-------	---------	--------	---------	-------	------	-------	--------	--------

Yağış	100,9	75,8	63,1	48,6	38,0	21,2	6,9	4,9	8,9	47,3	67,0	116,4	599,0
Ortalama Maksimum Sıcaklık	4,1	4,7	8,7	13,9	18,7	23,1	26,8	26,9	22,9	16,7	10,7	6,0	15,3
İndis	295,3	193,5	87,0	42,0	24,4	11,0	3,1	2,2	4,7	34,0	75,1	232,8	39,2
	Çok nemli	Çok nemli	Çok nemli	Nemli	Yarı nemli	Kurak	Tam Kurak	Tam Kurak	Tam Kurak	Yarı nemli	Çok nemli	Çok nemli	Yarı nemli

Thornthwaite'in iklim sınıflandırması yağışla evapotranspirasyon ve sıcaklıkla evapotranspirasyon arasındaki ilişkiye dayanır. Thornthwaite'e göre yağışın evapotranspirasyondan devamlı fazla olduğu yerlerde toprak doymuş haldedir ve bu yerde bir su fazlalığı vardır. Yağışların evapotranspirasyondan az olduğu yerlerde ise toprakta su birikmez ve bitkiler su ihtiyacını karşılayamaz. Bu durum su noksanına yol açar (Dönmez, 1990). Çalışma sahasındaki Hadim dışındaki istasyonlarda yıllık yağışlar potansiyel evapotranspirasyondan fazladır. Bu durum genel olarak çalışma alanında su fazlalığı olduğuna işaret etse de aylar ölçeğinde incelendiğinde daha iyi fikir sahibi olmak mümkün olur. Manavgat'ta Nisan ayından Eylül ayına (Tablo 27); Alanya'da Mayıs'tan Eylül ayına (Tablo 28); Seydişehir'de Mayıs'tan Eylül'e (Tablo 29) ve Hadim'de (Tablo 30) ise Mayıs-Ekim arasındaki dönemde sıcaklıkların artışı ve yağışların azalmasıyla potansiyel evapotranspirasyon yağıştan fazladır. Ancak tüm istasyonlarda bazı aylarda da yağış ve potansiyel evapotranspirasyon arasındaki fark kısmen toprakta birikmiş sudan karşılanır. Manavgat için Nisan ve Mayıs, diğer istasyonlar için Mayıs ve Haziran bu yağış eksikliğinin kısmen topraktaki sudan karşılandığı aylardır. Thornthwaite iklim sınıflama sistemine göre inceleme alanında Hadim dışındaki tüm istasyonlar nemli iklim (B1) olarak belirginleşir.

Manavgat, Thornthwaite iklim tipine göre; birinci dereceden nemli, üçüncü dereceden mezotermal, yaz mevsiminde çok kuvvetli su noksanı olan denizel şartlara yakın iklim tipine girer (B1 B'3 s2 b'4). Alanya, dördüncü dereceden mezotermal olma özelliği dışında Manavgat'a benzer iklim tipine sahiptir (B1 B'4 s2 b'4). Seydişehir, birinci dereceden nemli, birinci dereceden mezotermal, yaz mevsiminde çok kuvvetli su noksanı olan ve denizel şartlara yakın iklim tipine sahiptir (B1 B'1 s2 b'3). Hadim ise yarı nemli, birinci dereceden mezotermal, yaz mevsiminde çok kuvvetli su noksanı olan

ve denizel şartlara yakın iklim tipine girer (C2 B'1 s2 b'3). Kuzey istasyonlara nazaran güney istasyonlarında yıllık su eksiği ve yıllık su fazlası ise daha azdır. Bu durumun ortaya çıkma sebebi, çalışma sahasının güneyinde yağış miktarının daha fazla olmasıdır.

Tablo 27: Manavgat'ta su bilançosu.

MANAVGAT	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	Ek	K	A	O	Yıllık
Sıcaklık	10,6	10,9	13	16,2	20,3	24,9	27,9	27,9	24,8	20,4	15,4	12,1	10,6	18,7
Sıcaklık İndisi	3,12	3,25	4,25	5,93	8,34	11,37	13,5	13,5	11,3	8,41	5,49	3,81	3,12	92,27
Potansiyel Evapotranspirasyon (mm)	21,17	22,4	31,98	49,87	78,66	118,82	149,51	149,51	117,86	79,44	45,02	27,66	21,17	891,92
Düzeltilmemiş PE	0,86	0,84	1,03	1,1	1,22	1,23	1,25	1,17	1,03	0,97	0,85	0,83	0,86	
Düzeltilmiş PE (mm)	18,27	18,88	32,94	54,86	95,75	145,83	186,49	174,53	121,4	77,06	38,39	23,03	18,27	987,43
Yağış (mm)	228,6	158,5	87,6	47,5	23,2	8,2	1,3	3,7	13,2	84,9	148,9	237,4	228,6	1,043
Birikmiş Suyun Aylık Değişimi	0	0	0	-7,36	-72,55	-20,09	0	0	0	7,84	92,16	0	0	
Birikmiş Su	100	100	100	92,64	20,09	0	0	0	0	7,84	100	100	100	
Gerçek Evapotranspirasyon	18,27	18,88	32,94	54,86	95,75	28,29	1,3	3,7	13,2	77,06	38,39	23,03	18,27	405,66
Su Eksiği	0	0	0	0	0	117,55	185,19	170,83	108,2	0	0	0	0	581,77
Su Fazlası	210,33	139,62	54,66	0	0	0	0	0	0	0	18,35	214,37	210,33	637,34
Akış (mm)	212,35	174,98	97,14	27,33	0	0	0	0	0	0	9,18	116,36	212,35	637,34
Nemlilik Oranı	11,51	7,4	1,66	-0,13	-0,76	-0,94	-0,99	-0,98	-0,89	0,1	2,88	9,31	11,51	

Tablo 28: Alanya'da su bilançosu.

ALANYA	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	Ek	K	A	O	Yıllık
Sıcaklık	11,8	11,9	13,9	17	20,9	25	27,7	28,8	25,3	21,2	16,6	13,4	11,8	19,46
Sıcaklık İndisi	3,67	3,72	4,7	6,38	8,72	11,44	13,36	14,17	11,64	8,91	6,15	4,45	3,67	97,3
Potansiyel Evapotranspirasyon (mm)	24,12	24,56	34,18	52,46	81,41	119,17	148,23	161,04	122,24	83,91	49,86	31,62	24,12	932,8
Düzeltilmemiş PE	0,86	0,84	1,03	1,1	1,22	1,23	1,25	1,17	1,03	0,97	0,85	0,83	0,86	
Düzeltilmiş PE (mm)	20,86	20,74	35,2	57,7	98,93	146,03	184,6	187,67	125,9	81,39	42,62	26,39	20,86	1,028
Yağış (mm)	211,8	157,9	99,4	67,4	35,2	7,8	3,9	2,3	20,9	94,5	168,6	234	211,8	1,103
Birikmiş Suyun Aylık Değişimi	0	0	0	0	-63,73	-36,27	0	0	0	13,11	86,89	0	0	
Birikmiş Su	100	100	100	100	36,27	0	0	0	0	13,11	100	100	100	
Gerçek Evapotranspirasyon	20,86	20,74	35,2	57,7	98,93	44,07	3,9	2,3	20,9	81,39	42,62	26,39	20,86	455,0
Su Eksiği	0	0	0	0	0	101,96	180,7	185,37	105	0	0	0	0	573,0
Su Fazlası	190,94	137,16	64,2	9,7	0	0	0	0	0	0	39,09	207,61	190,94	648,6
Akış (mm)	199,28	164,05	100,68	36,95	4,85	0	0	0	0	0	19,54	123,35	199,28	648,6

Nemlilik Oranı	9,15	6,61	1,82	0,17	-0,64	-0,95	-0,98	-0,99	-0,83	0,16	2,96	7,87	9,15	
----------------	------	------	------	------	-------	-------	-------	-------	-------	------	------	------	------	--

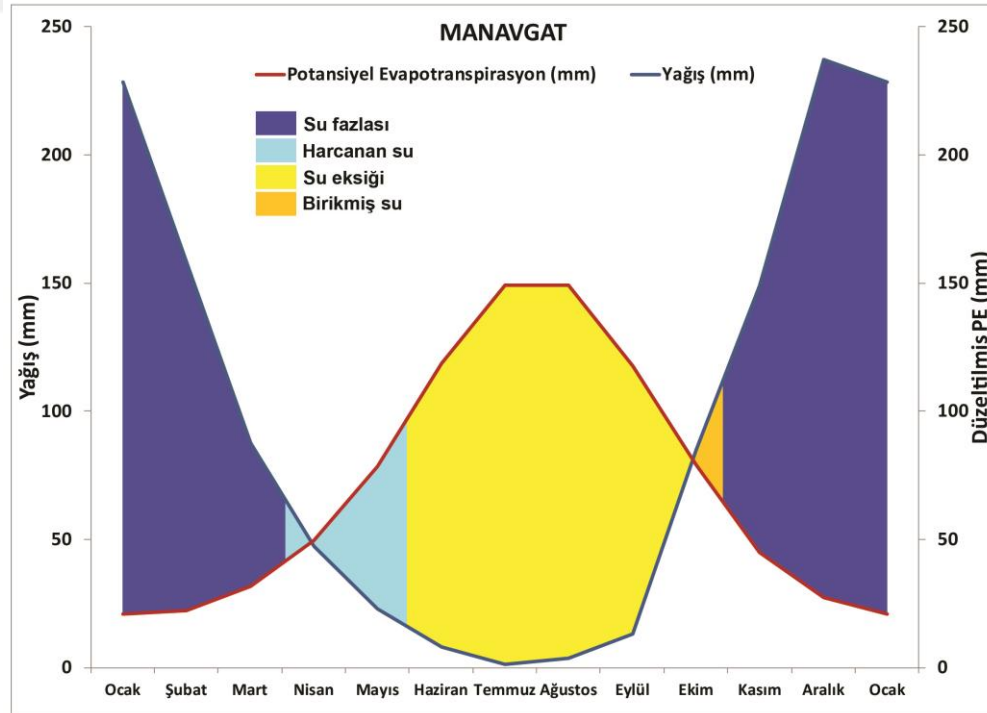
Tablo 29: Seydişehir'de su bilançosu.

SEYDİŞEHİR	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	Ek	K	A	O	Yıllık
Sıcaklık	0,1	1,3	5,9	10,9	15,6	20,1	23,7	23,3	19	13	6,9	2,3	0,1	11,84
Sıcaklık İndisi	0	0,13	1,28	3,25	5,6	8,22	10,55	10,28	7,55	4,25	1,63	0,31	0	53,05
Potansiyel Evapotranspirasyon (mm)	0,08	2,48	18,42	41,6	66,94	93,69	116,59	113,98	86,95	52,55	22,68	5,28	0,08	621,25
Düzeltilmemiş PE	0,86	0,84	1,03	1,1	1,22	1,23	1,25	1,17	1,03	0,97	0,85	0,83	0,86	
Düzeltilmiş PE (mm)	0,07	2,08	18,98	45,76	81,94	115,63	145,73	133,36	89,92	50,76	19,18	4,36	0,07	707,78
Yağış (mm)	116,5	93,8	69,2	55	42,5	24,5	8,1	9,4	17,5	52	83,1	146,2	116,5	717,8
Birikmiş Suyun Aylık Değişimi	0	0	0	0	-39,44	-60,56	0	0	0	1,24	63,92	34,84	0	
Birikmiş Su	100	100	100	100	60,56	0	0	0	0	1,24	65,16	100	100	
Gerçek Evapotranspirasyon	0,07	2,08	18,98	45,76	81,94	85,06	8,1	9,4	17,5	50,76	19,18	4,36	0,07	343,19
Su Eksiği	0	0	0	0	0	30,58	137,63	123,96	72,42	0	0	0	0	364,6
Su Fazlası	116,43	91,72	50,22	9,24	0	0	0	0	0	0	0	107	116,43	374,61
Akış (mm)	111,71	104,07	70,97	29,73	4,62	0	0	0	0	0	0	53,5	111,71	374,61
Nemlilik Oranı	1,6	51,51	44,1	2,65	0,2	-0,48	-0,79	-0,94	-0,93	-0,81	0,02	3,33	1,6	32,53

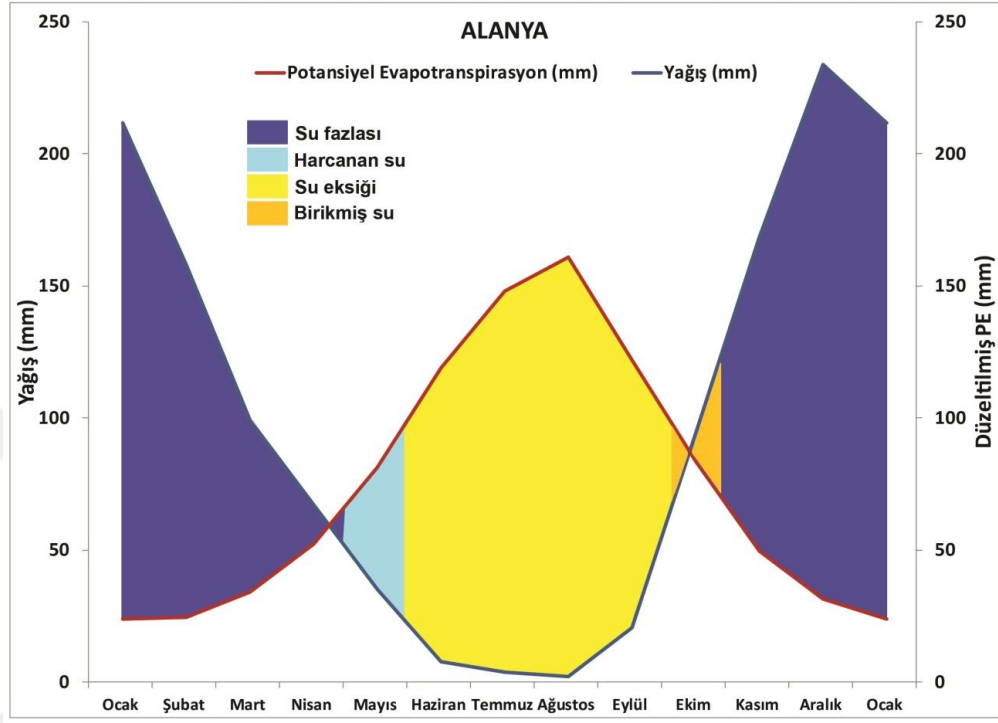
Tablo 30: Hadim'de su bilançosu.

HADİM	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	Ek	K	A	O	Yıllık
Sıcaklık	-0,8	-0,3	3,4	8,5	13,4	17,7	21,1	20,9	17	11,2	5,5	1,2	-0,8	9,9
Sıcaklık İndisi	0	0	0,56	2,23	4,45	6,78	8,85	8,72	6,38	3,39	1,16	0,12	0	42,62
Potansiyel Evapotranspirasyon (mm)	0	0	12,29	35,84	61	84,45	103,69	102,54	80,56	49,47	21,55	3,64	0	555,03
Düzeltilmemiş PE	0,86	0,84	1,03	1,1	1,22	1,23	1,25	1,17	1,03	0,97	0,85	0,83	0,86	
Düzeltilmiş PE (mm)	0	0	12,66	39,43	74,38	103,81	129,54	119,91	82,97	47,99	18,33	3,02	0	632,04
Yağış (mm)	100,9	75,8	63,1	48,6	38	21,2	6,9	4,9	8,9	47,3	67	116,4	100,9	599
Birikmiş Suyun Aylık Değişimi	0	0	0	0	-36,38	-63,62	0	0	0	0	48,67	51,33	0	
Birikmiş Su	100	100	100	100	63,62	0	0	0	0	0	48,67	100	100	
Gerçek Evapotranspirasyon	0	0	12,66	39,43	74,38	84,82	6,9	4,9	8,9	47,3	18,33	3,02	0	300,64
Su Eksiği	0	0	0	0	0	19	122,64	115,01	74,07	0,69	0	0	0	331,4
Su Fazlası	100,9	75,8	50,44	9,17	0	0	0	0	0	0	0	62,04	100,9	298,36
Akış (mm)	81,47	88,35	63,12	29,81	4,59	0	0	0	0	0	0	31,02	81,47	298,36
Nemlilik Oranı	0	0	3,99	0,23	-0,49	-0,8	-0,95	-0,96	-0,89	-0,01	2,65	37,51	0	

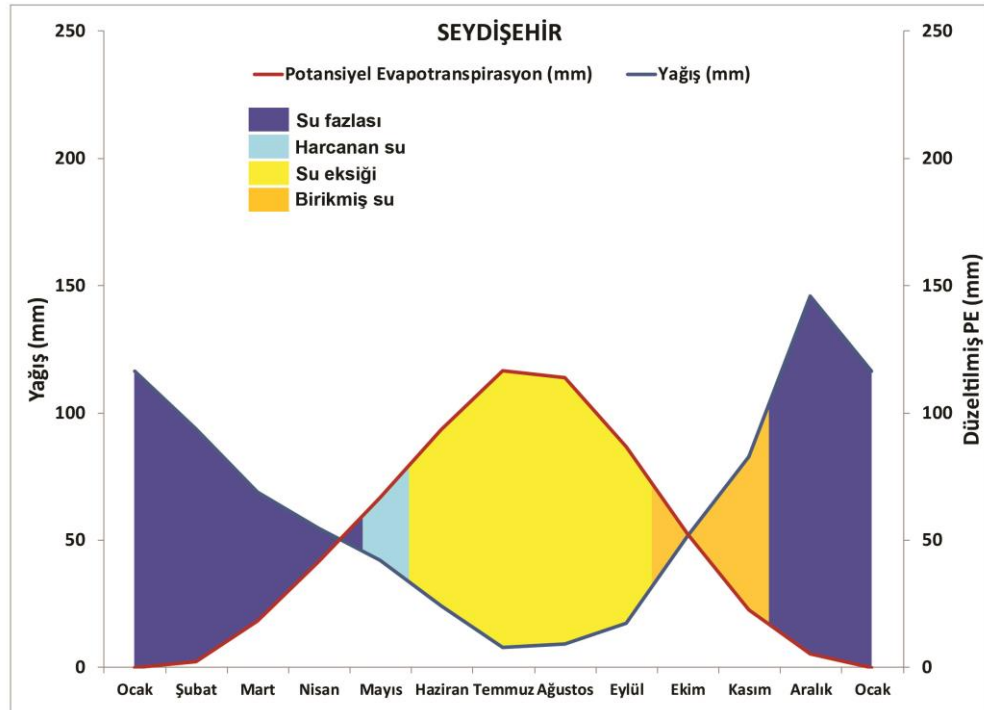
Manavgat'ta yağışın az olduğu ve kurak geçen aylarda (Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül) tüm yaz boyunca su eksiğine bağlı kuraklık görülmektedir (Şekil 39). Sonbahar itibariyle yağışların tekrardan meydana gelmesiyle su fazlası ortaya çıkar. Bu durum özellikle Kasım ayında belirgindir. Benzer durum Alanya'da da vardır (Şekil 40). Ancak Alanya nispeten daha kurak özellik gösterir. Harcanan su Manavgat'a nazaran çok daha az sürer ve ardından kurak döneme başlar. Kuzeyde ise durum farklıdır. Hem kuraklık hem de su fazlası miktar olarak güneye göre daha azdır. Önceden belirtildiği üzere sıcaklıkların nispeten daha düşük ancak yağış miktarlarının da daha az olması kuzey istasyonlarda bu duruma yol açmaktadır. Seydişehir (Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül ayının ilk haftaları) ve Hadim'de de (Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül ve Ekim) yağışın potansiyel evapotranspirasyondan az olduğu dönem yaz mevsimine denk gelir, hatta sonbahar mevsiminin başında da benzer durum görülür (Şekil 41, Şekil 42). Güneye nazaran birikmiş su miktarı ve süresi çok daha fazla, harcanan su ise daha azdır.



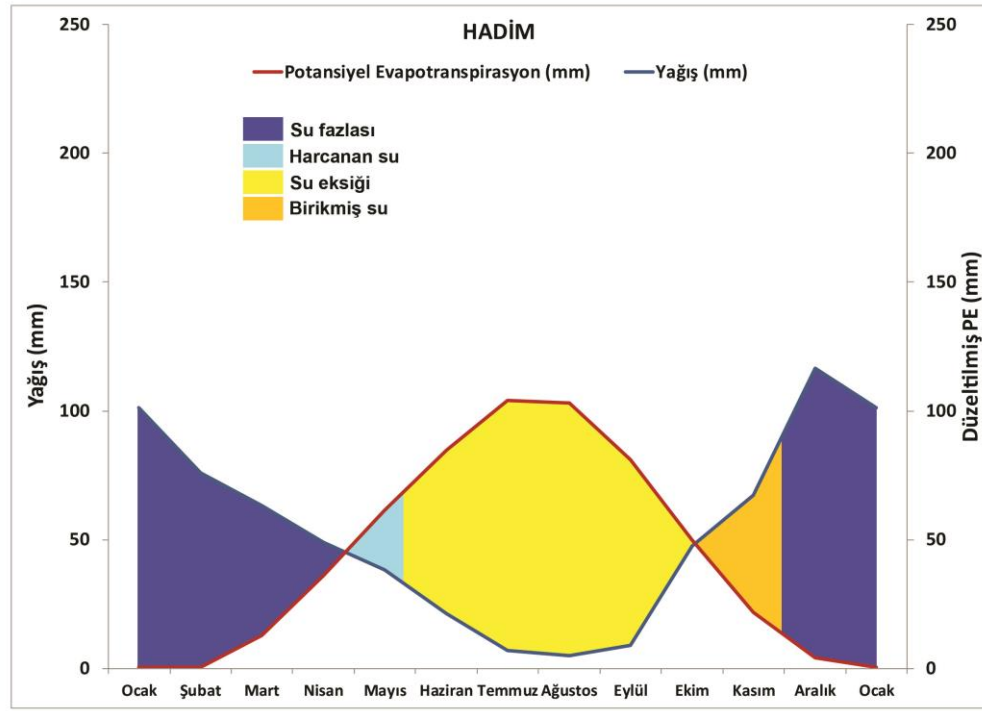
Şekil 39: Manavgat istasyonuna ait iklim diyagramı.



Şekil 40: Alanya istasyonuna ait iklim diyagramı.



Şekil 41: Seydişehir istasyonuna ait iklim diyagramı.



Şekil 42: Hadim istasyonuna ait iklim diyagramı.

1.3. Toprak - Bitki Örtüsü İlişkileri

Toprak; anakaya, iklim, vejetasyon, aşınım ve birikim gibi dış etmenlerin zamanla bir araya gelmesi sonucu oluşur. Bitki tohumlarının çimlendiği, köklerinin yayılıp tutunduğu, suyu ve başlıca gıda maddelerini aldığı toprak (İnandık, 1961) üst kısmından itibaren üzerinde olduğu anakayaya, iklime göre değişen tür, strüktür, renk gibi özellikleri bakımından farklılık gösterir ve horizonlara ayrılır.

Toprak bitkinin kök ortamını oluştururken, toprak üstü organlarının ortamını da atmosfer ve buna bağlı koşullar oluşturur (Öztürk vd.,1992). Toprak oluşum faktörlerinin başında gelen iklim, çözülme, vejetasyon, mikroorganizma ve diğer organizma faaliyetlerini kontrol altında tutar. Yağış ve buharlaşma şartları, toprak üzerindeki örtünün durumu, kar örtüsünün kalınlığı, bakı vb. gibi özellikler ise toprak sıcaklığını etkileyen önemli unsurlardır (Atalay, 1989). Toprak tiplerindeki farklılıklar, üzerindeki bitki topluluklarının çeşitlilik ve yayılış alanlarını belirler. Türkiye'nin iklim özelliklerinden kaynaklanan çeşitliliğe, toprak ve jeomorfolojik özelliklerinde ortaya çıkan farklılıkların da eklenmesiyle bitkilerin yaşam alanları çeşitlenmiştir (Avcı, 2005). Özellikle topografya ve ana kayanın çok kısa aralıklar içinde değişmesi, kısa mesafede farklı toprak oluşumuna neden olmuştur (Oakes, 1958; Erinç, 1965; Dinç vd., 1997; Atalay, 2006; Akça vd., 2014).

Bitkilerin toprak ile olan bağlantıları nedeniyle çalışma alanında bitki örtüsü ve toprak tipleri arasındaki ilişkiye değinilecektir. Akça ve Kapur'a göre Akdeniz Bölgesi'nde toprak oluşturan ana etmenler, kireçtaşının çözünmesi ve akarsular ile çamur akıntılarının materyal taşımasıdır. Bu oluşumlar sonucu bölgenin en yaygın toprakları; Kahverengi Orman Toprakları (Cambisol/Inceptisol-Mollisol), Kırmızı Akdeniz Toprakları (Luvisol/Litosol/Alfisol-Inceptisol-Entisol) ve Alüvyal (Fluvisol/Fluvent) topraklardır (Akça vd., 2014). Çalışma sahasında zonal, azonal ve intrazonal özelliğe sahip çeşitli toprak tipleri bulunmaktadır. Kapladıkları alan açısından en yaygın topraklar sırasıyla Kırmızı Akdeniz Toprakları, Kırmızı Kahverengi Akdeniz Toprakları, Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları, Kahverengi Orman Toprakları, Rendzina, Kırmızımsı Kestanerengi Topraklar, Regosoller, Alüvyal ve Kolüvyal topraklardır. Ayrıca Akdeniz

toprak oluşum süreçlerinin ileri düzeyde olduğu topraklardır (Akça vd., 2014). Terra rossa, garig vejetasyonu altında taneli tortul veya kireçli, dolomitik kireçtaşları üzerinde veya orman tahribi sonucu güneş ışınlarına maruz kalan sahalarda Terra fusca topraklarının değişimi ile de meydana gelebilir (Atalay, 2006). İklim etkisinde gelişen bu iki toprak tipinden Terra Fusca, Terra Rossa'ya göre Akdeniz ikliminin nispeten daha serin olan kesimlerinde görülmektedir (Fotoğraf 1).

Terra rossaların bir bölümü günümüz iklim şartları altında oluşmayıp, Pleistosen'de interglasiyal devresinde nemli subtropikal iklim şartlarının hüküm sürdüğü alanlarda oluşmuştur (Atalay, 1989). Toprak derinliği 60 cm olan Kırmızı Akdeniz Toprakları'nda kil içeriği yüksektir. Bitki örtüsü yoğunluğuna bağlı olarak organik madde içeriği %8'lere değin çıkabilmektedir (Akça vd., 2014). Terra rossalar Akdeniz ikliminin etkisi altında özellikle kireçtaşı üzerinde oluşan topraklardır. Bu topraklarda ayrışma ve çözünme sonucunda kalsiyum karbonatın yıkanarak toprak profilinden uzaklaşması sonucunda, özellikle kireçtaşı anakaya üzerinde gelişenlerin profillerinde kil oranı oldukça yüksektir. Bu nedenle bazı yazarlar bu topraklara "kil toprağı" adını da vermişlerdir (Kantarıcı, 1987a).

İnceleme alanında olduğu gibi karstik çözünme sonucu gelişen dolin, uvala ve polye tabanlarında da bu toprakların geliştiğı görülür. Kireçtaşının çözünmesi killi seviyelere kadar devam eder. Atalay'a göre bu karstik çukurların tabanlarındaki topraklar taşınma ile değil ayrışma sonucunda oluşmuştur. Buna karşılık bazı dolin ve polyelerin kenarlarında yamaçlar boyunca taşınmış kolüvyal malzemeler ve kırmızı renkli kolüvyal depolar yer alır. Toroslarda özellikle Miyosen kireçtaşları üzerinde gelişen kırmızı renkli topraklar tamamen otokton kökenlidir ve büyük olasılıkla Tersiyer kökenlidir (Atalay, 1989; Atalay, 1997). Bazı araştırmacılar Akdeniz ekosistemlerinin dört özelliğinin önemli olduğunu ve bunların toprak özelliklerini de büyük ölçüde etkilediğine işaret etmektedir. Bu özellikler iklim, dağlık alanların varlığı, çöllerden gelen toz yüklü rüzgârlar ve insan etkisidir (Yaalon, 1997). Yine bazı araştırmacılara göre bu toprakların bir kısmı allaktondur yani taşınmıştır (Yassoglou vd., 1997). Akdeniz bölgesinin kırmızı toprakları, tropikal

bölgelerin kırmızı topraklarından hem daha az olan demiroksit içeriği hem de kil minerallerinin içeriğinin çeşitli olmasıyla ayrılmaktadır (Fedoroff vd., 2013).



Fotoğraf 1: Kireçtaşı üzerinde gelişen Terra rossa (Kepez, 700 m).

Terra fusca ise Akdeniz ikliminin etkili olduğu alanlarda nemli ve serin kesimlerinde gelişir (Fotoğraf 2). Terra fusca da Ah horizonu belirgindir. B horizonu kahverengiden kırmızımsı kahverengiye kadar değişir. Terra fusca Akdeniz bölgesinde sedir kuşağının yüksek kesimlerinde, deniz etkisinden uzak olan yerlerde gelişmiştir. Diğer birçok özelliği bakımından terra rossaya benzeyen bu topraklar FAO sınıflandırmasından chromic cambisols, ABD sınıflandırmasında ise inceptisoller içine dâhil edilirler (Atalay, 2006; Kartarcı, 1987a). Terra rossa ve terra fusca toprakları bitki yetişmesi için oldukça elverişlidir. Bu toprak tiplerinde kil miktarının fazlalığı su tutma kapasitesinin artırır ve özellikle kurak dönemlerde bitkilerdeki su eksiğinin karşılanmasını sağlar (Avcı, 1990).



Fotoğraf 2: Kireçtaşı üzerinde gelişen Terra Fusca 1300 m (Madenli Mahallesi, 1300 m).

Terra rossa çalışma alanının yaklaşık %38'ini, kırmızı kahverengi Akdeniz toprakları ise %20 civarında alan kaplamaktadır. Batıda Söğüt Dağı'nın güney yamaçlarından (300 m) kuzeybatıda Üzümlü mevki ve Büyükgözet Dağı'nı kapsayacak şekilde 1800 m yükseltiye kadar görülür. Bu toprak tipi üzerinde kızılçam, karaçam, Toros göknarı, Toros sediri, boylu ardıç, andız, katran ardıcı, Makedonya meşesi, Anadolu palamut meşesi sıklıkla yayılış gösterir. Yükseltinin az olduğu Avsallar, Güzelbağ, Ortakonuş güneyi ve Dereköy civarında maki formasyonu ve kızılçam yoğunluğu görülür. Alanya'da yerleşim ve ziraat alanları sebebiyle bu topraklar üzerinde doğal bitki örtüsü bulunmamaktadır. Çalışma sahasının kuzeydoğusunda, Karapınar'ın kuzeyinde (1200 m) ve Civandere, Civler çevresinde nispeten küçük bir sahada görülen Terra Rossalar çalılık ve mera olarak kullanılan yerleşim birimleridir.

Terra fuscalar daha önce belirtildiği üzere nispeten soğuk ve nemli bölgelerde bulunurlar. Kuzeybatıda Huğlu, Seydişehir arasında (2000 m) doğuya doğru Bozkır, Dedemli, Hadim ve Taşkent hattında (ortalama 1500 m) devam eder. Bu alandan güneye doğru giderek yükselen topografyayı takip edip 1800 m yükseltide taşlık alan ve

molozların bulunduğu alpin saha ile birlikte sona erer. Bu topraklar yayılış alanlarının bir kısmında doğal bitki örtüsü büyük ölçüde tahrip edilmiştir ve çoğunlukla yerleşme ve ziraat alanlarına dönüşmüştür. Doğal bitki örtüsünün korunduğu yerlerde belli başlı ağaç türleri Toros göknarı, karaçam, boylu ardıç, tüylü meşe, saçlı meşe ve Makedonya meşesidir.

Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları

Zonal topraklar grubundan kireçsiz kahverengi orman toprakları çalışma sahasında %10 civarı alan kaplamaktadır. Bu toprak tipi USDA yeni toprak sınıflandırma sisteminde inceptisol ordosuna dâhildirler. Horizonlaşmanın düzgün olduğu topraklardır (A(B)C). Şist, serpantin ve kireçtaşı üzerinde oluşurlar. Üzerlerinde genel olarak orman ve çalı formasyonu bulunur (Doğu Akdeniz Havzası Toprakları, 1974). Bu toprakları çalışma sahasının güneydoğu kesiminde, yaklaşık 0-1900 m yükselti aralığında görülürler. Bazı kesimlerde (Kuşak Dağı ve Delikli Dağ) üzerinde alpin bitkiler mevcuttur. Daha güneyde Toslak, Bektaş ve Alanya hattında da bu toprak tipi hâkimdir. Ancak bu alanlar yerleşim bölgeleri olduğundan doğal bitki örtüsü çoğunlukla tahrip edilmiştir ve çeşitlilik azdır. Seyrek kızılçam ormanları ile bu ağaç türünün çevrelediği alanlarda *Olea europea* (delice), *Styrax officinalis* (mersin), *Quercus cerris* (saçlı meşe), *Pistacia terebinthus* (menengiç) gibi tipik Akdeniz bitki örtüsü görülür. Alpin sahalardaki kireçsiz kahverengi orman toprakları nispeten daha fazla bitki çeşitliliğine sahip olup, üzerinde *Astragalus* sp. (geven), *Fritillaria* sp. (ters lale), *Asphodeline* sp. (çiriş otu) gibi otsu türler yaygındır.

Kırmızımsı Kestane rengi Topraklar

Yarıkurak, yarınemli subtropikal bölgelerde oldukça yaygın olan bu toprak tipinin yüzeyde kırmızımsı kahverengi rengi alt horizonlarda açılır ve kireç birikimi görülür. Bu tip toprakların üzerinde uzun boylu otlar ve çalılar bulunur. Topraktaki kırmızı renk demir birikimi ile ilgilidir (Atalay, 2006). Tez sahasında %2'lik yer kaplar.

Kayabaşı, Huğlu'nun doğusu ve Bozkır'ın güneyi Kayapınar civarında yerleşim alanları ve mera alanlarının altında ortaya çıkmaktadır.

Kestanerengi Topraklar

USDA (United States Department of Agriculture) yeni toprak sınıflandırma sistemine göre Mollisoller, serin yarı kurak bölgelerin ot formasyonu altındaki topraklardır. Profilinde kireç birikimi dikkati çeken bu topraklar sulama ile tahıl tarımında oldukça verimlidir. Bu toprakların uzun süre kurak koşullar altında kalmasından ötürü nem eksikliği görülmektedir (Mater, 2004). Orta enlemlerin yarı kurak bozkır sahalarında bulunan bu toprak tipinin A horizonunda kireç genellikle yıkanmış ve B horizonunun alt seviyelerine veya C'ye yığılmış haldedir. Yağış miktarı arttıkça kireç birikimi katı daha da alt seviyeye inebilmektedir (Atalay, 2006). Oldukça küçük alan kaplayan bu toprak tipi çalışma sahasının yalnızca kuzeydoğusunda çok dar bir alanda, ucunda Kayabaşı civarında yayılış alanı bulunur.

Kahverengi Orman Toprakları

USDA yeni toprak sınıflandırma sistemine göre inceptisol toprakların bulunduğu alanlarda yağışın az olması itibariyle eriyebilir tuz ve kireç az yıkanır, bu yüzden B horizonu tam oluşmamıştır. Organik madde ve demiroksit bakımından zengindir (Atalay, 1989). Genelde orman örtüsü altında gelişirler. Kahverengi orman toprakları yaklaşık 500-1500 m yükseklikte, Antalya-Burdur-Isparta hattında yayılış gösterir. Eğime bağlı olarak derinlikleri 100 cm ile 30 cm arası değişir ve bitki örtüsünün yoğunluğuna göre organik madde miktarı %2 üzerindedir (Dinç vd., 1997; Atalay, 2006). Farklı iklim bölgelerindeki çeşitli anakayalar üzerinde gelişen bu topraklar çalışma alanında %17 civarında bir alan kaplar. Taşkesiği doğusunda Alara Çayı havzasının neredeyse tamamında yayılış gösteren bu toprak tipi 0 m ile 600 m arasında bulunur. Üzeri yoğun kıvılcım hâkimiyetinde orman örtüsüyle kaplıdır. Güneyde yükseltinin nispeten az olduğu kesimlerde, özellikle Alara Çayı alt ve orta çığır yatağı çevresinde orman tahrip

alanlarında ise *Nerium oleander* (zakkum), *Cercis siliquastrum* (erguvan), *Quercus coccifera* (kermes meşesi), *Spartium junceum* (katırtırnağı) ve *Calicotome villosa* (keçiboğan) gibi çalı türleri görülür. 300 m yükseltiden sonra ise *Pistacia terebinthus* (menengiç), *Laurus nobilis* (defne), *Crataegus monogyna* (adi alıç), *Olea europea* (delice) gibi türlerinin egemen olduğu dikkati çeker. Bu topraklar üzerinde yaklaşık 500 m üzerinde yer yer karaçam toplulukları da ortaya çıkmaktadır. Orman örtüsü tahrip alanlarında ve yerleşme çevrelerinde *Juniperus oxycedrus* (katran ardıcı), *Arbutus andrachne* (sandal) yoğunluğu ile karşılaşılır.

Rendzinalar

Karstik arazilerde gelişmiş genelde çayır vejetasyonunun görüldüğü rendzinalar Atalay'a göre mollisollerin xeroll alt takımında değerlendirilmektedir (Atalay, 1989). Toprak horizonları olgunlaşmamış, kireç ve organik madde zenginidir. Soğuk ve sıcak iklimlerde saf kireçtaşı anakayasında koyu renkli, yarı nemli ve sıcak iklimlerde ise koyu kırmızımsıdır. Akdeniz ikliminde rendzinalar bir süre sonra terra rossaya dönüşür. Yani terra rossa, terra Fusca ve rendzinalar farklı iklim bölgelerinde pedojenik süreye göre değişik topraklar halinde gruplandırılır (Atalay, 1989). Çalışma alanında da esas terra rossa topraklarının bulunduğu ve bu toprakların çevrelediği bir bölgede bulunduklarının altını çizmek gerekir.

Doğal vejetasyonu otsu bitkiler olan rendzinalar otlak olarak da kullanılmaktadır. Türkiye'de neojen havzalarında çökelmiş kireçtaşı ve marnlı depolar üzerinde yaygındır (Atalay, 2006). Çalışma sahasının batısında Manavgat nehri aşağı çığırı boyunca, Ulukapı, Aşağıışıklar ve Karaöz mevkiilerini çevreleyen bu toprak tipi üzerinde lekeler haline kızılçam toplulukları varlık gösterir. *Myrtus communis* (mersin), *Ostrya carpinifolia* (kayacık), *Berberis crataegina* (karamuk) gibi çalı türleri bu alanda tahrip sahalarında dikkati çeker.

Alüvyal Topraklar

Azonal topraklar sınıfından alüvyal topraklar, USDA yeni toprak sınıflandırma sisteminde Flüvisol olarak adlandırılmıştır. Bu topraklar eski nehir yataklarında, deltalarda, alüvyal dolgular üzerinde bulunur. Bu topraklarda belirgin bir teşhis horizonu yoktur, profil morfolojileri fazla gelişmiş değildir. Alüvyal topraklar çoğu zaman suya doygundur (Mater, 2004). Akarsuların biriktirdiği kum ve mil boyutlu malzemeler üzerindedirler. Akdeniz bölgesinde kireçtaşlarının bulunduğu alanlarda kırmızı renkli, miyosen çökellerinin taşındığı materallerde ise kırmızı hatta pembe renkli olabilir (Atalay, 2006). Çalışma alanında çok geniş alan kaplamayan bu topraklar %1'lik paya sahiptir. Akarsu vadileri boyunca ve kıyılarda alüvyal depoların bulunduğu alanlarda görülür. Akarsu debilerinin düşük olduğu alanlarda daha kalın ve geniş yer kaplarken dar ve derin vadilerde görülmez. Debinin yüksek olduğu kesimlerde malzemelerin devamlı olarak taşındığından pedojenik süreç işlememektedir. Bazı yüzeylerde tuzcul otlar veya sulak alan bitkileri bulunurken bazen de bitki örtüsü görülmez. Çalışma alanında detaylıca taranan akarsu vadilerinden Kargı ve Karpuz çayları akarsu yataklarının içerisindeki alüvyal topraklar üzerinde *Arundo donax* (kargı), *Tamarix* sp. (ılgın), *Heliotropium hirsutissimum* (akrep otu), *Capparis spinosa* (gebere otu), *Phragmites australis* (kamış) gibi bitkiler vardır (Fotoğraf 3).



Fotoğraf 3: Karpuz Çayı yatak içinde kapari (*Capparis spinosa*, solda) ve Kargı Çayı yatak içinde kamış (*Phragmites australis*, sağda).

Kolüvyal Topraklar

Kolüvyal topraklar dağ etekleri ve yamaçlardan akışa geçen çakıl, kum gibi malzemelerin yamaçlarda birikmesiyle oluşan taşınmış topraklardır (Atalay, 2006). USDA yeni toprak sınıflandırma sisteminde Entisol adını almışlardır (Kantarcı, 1987a). Horizonlaşma görülmez, bazen ince bazen kalın unsurlardan oluşurlar. Yamaçtaki aşınma etkisine bağlı olarak farklılık gösterir. Organik madde miktarı da oldukça değişkendir. Dağlık alanların eteklerinde köşeli, çakıllı, kumlu depolar kolüvyal depo veya kolüvyal toprak olarak adlandırılmaktadır (Akman, 2012; Atalay, 2006).

Kolüvyal topraklarda büyük unsurlar şiddetli erozyonu, ince ve koyu renk unsurlar ise aşınmanın yavaş olduğuna işaret eder. Aynı zamanda pedojenik faaliyetlerin de başladığını gösterir. Azonal toprak sınıfına giren kolüvyal topraklar, su ve hava dolaşımının iyi olduğu depolardır. Bu sebeple derine kök salan ağaç türleri rahatça boylanıp orman oluşturabilir (Atalay, 2006). Sahada %13'lük alan kaplayan kolüvyal topraklar, en çok Geyik Dağı, Evlek Dağı, Palaz Dağı ve Kuşak Dağı'nın eteklerinde yayılış göstermektedir. Belirli bir iklim veya yükseltide bulunmazlar. Bu topraklar üzerinde Toros göknarı, karaçam ve Toros sediri yoğunluktadır. Odunsuların yanı sıra yer yer ot ve çalı toplulukları da oluşmuştur. Akseki ve Karapınar civarındaki kolüvyal topraklarda ziraat faaliyetleri de dikkati çeker (Fotoğraf 4).



Fotoğraf 4: Kıracadağı (1980 m) eteklerindeki kolüvyal toprak üzerinde Toros göknarları (*Abies cilicica*).

Regosoller

A ve C horizonlarının geliştiği bu topraklar lős, kum depoları ve genç glasiyal tiller üzerinde bulunur. USDA yeni toprak sınıflandırma sisteminde inceptisol adını almıştır. Çoğunlukla kum depoları üzerindeki bu topraklar sığ ve gri renklidir. Azonal topraklar sınıfındadır (Atalay, 1989; Kantarcı, 2000).

Çalışma alanında dağlık alanlarda akarsuların taşıyıp yığıldığı kumlu depolarda da görülür ancak en fazla kıyıdaki kumul ortamlarında bulunurlar. Kıyıya yakın alanlarda Manavgat Çayı, Kızılağaç ve Kızılot yerleşmeleri civarında ortaya çıkarlar. Yerleşim birimlerine yakınlığı sebebiyle de bu topraklar üzerinde bitki örtüsü büyük oranda ortadan kalkmıştır. Genellikle *Poaceae* familyasına ait otsu türler ve sulak alan bitkiler yayılış alanı bulur.

1.4. Jeomorfolojik Özellikler- Bitki Örtüsü İlişkileri

Toros Dağları, Alp Orojenezi ile oluşan kuşağın Türkiye’deki güney kanadını meydana getirmektedir. Toros Dağları’nın batı ve orta kesimi Akdeniz ile komşudur ve dağlar kıyının hemen gerisinde büyük yükseltilere ulaşır (Avcı vd., 2014). Toroslar; Hersinyen ve Kaledoniyen orojenezinin izlerini taşısa da asıl görünümünü Alp Orojenezi’ne borçludur. Torosların strüktürel çatısı Alp Orojenezi sonrası Eosen hareketlerle meydana gelmiştir. Doğu-Batı yönlü dağ dizileri ve onların arasında Senozoik oluklar ortaya çıkmıştır (Ketin, 1983). Toros Dağlarının aşınım evrimi Oligosenden günümüze dek neotektonik süreçler, iklim değişimleri ve deniz seviyesi dalgalanmaları kontrolünde oluşmuştur (Erol, 1991).

Torosların jeomorfolojik evrimini Atalay (2006) 5 safhaya ayırmış, Ardos (1967) Orta Torosları “Dağlık alan” ve “Ovalık alan” olmak üzere iki temel jeomorfolojik ünite olarak ele almıştır. Paleozoikte farklı denizel ortamlarla kaplı olan Toros Dağlarının bulunduğu alanda bu dönemde çöken tortullar dağ oluşumu esnasında kıvrılarak deniz üstüne çıkmıştır (Atalay, 1987; Fotoğraf 5). Mezozoikte, Tetis denizi tabanındaki levha sınırından çıkan magmanın metamorfize olmasıyla meydana gelen serpantin formasyonu ve bunun üzerinde çökelen binlerce metre karbonatlı malzeme oluşmuştur. Senozoik başlarında yer yer çökmeler meydana gelmiş ve çöken sahalar sığ denizlerle kaplanmıştır. Sahadaki Eosen kireçtaşların bir bölümü bu şekilde oluşmuştur. Senozoik ortalarına doğru Orta Torosların bulunduğu alan bütünüyle alçalmış, ayrıca bloklar halinde çökmeler yaşanmıştır (Fotoğraf 6). Çöken sahaların derin kısımlarında killi kireçli çökeller birikmiş, kenarlarında ise iri taneli çakıllı depolar gelişmiştir (Erol, 1989).

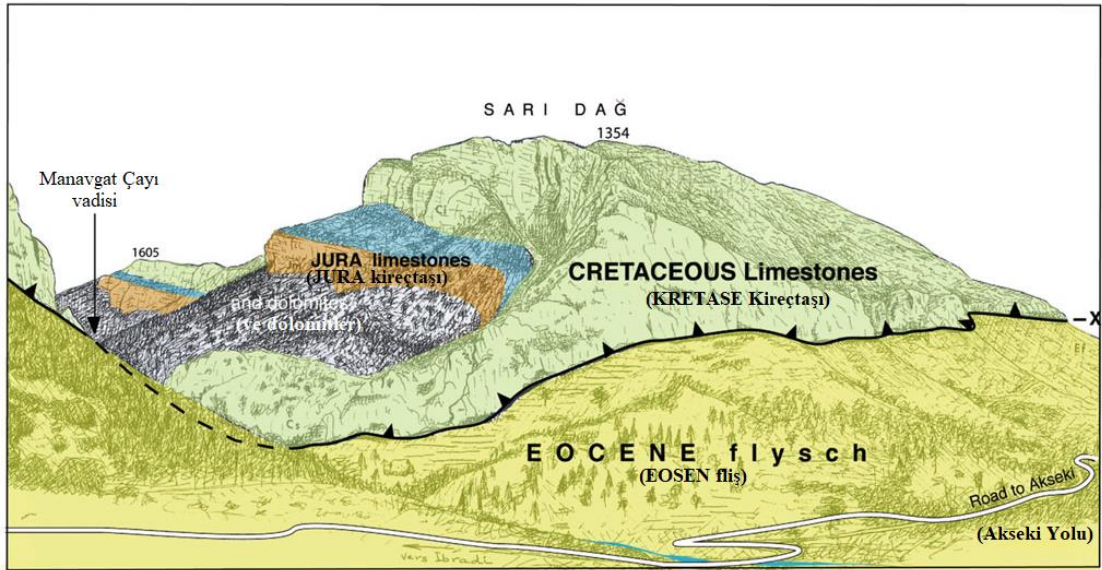


Fotoğraf 5: Çalışma sahasında farklı litolojik birimler arası bindirme ve formasyon sınırları, Ortakonuş kuzeyi Paleozoik mermerler ile Üst Kambriyen-Ordovisiyen şist bindirmesi (solda); Madenli kuzeyinde Üst Kretase kireçtaşları ve Üst Paleosen kırıntılıları.



Fotoğraf 6: Çalışma sahasında Senozoik yaşlı birimleri 2a) Güneycik kuzeyinde Miyosen kırıntılı karbonatları kesen bir fay, 2b) İbradı doğusunda Üst Paleosen-Eosen yaşlı kırıntılar ve karbonatlar, 2c) Dumlugöze kuzeyinde Üst Paleosen-Eosen karbonatlar.

Toroslar, Alp Orojenezi sonrasında toptan yükselmelerle şiddetli erozyona maruz kalmıştır (Ardos, 1967). Neotektonik dönemde hem aşınım süreçleri hem de blok faylanma Torosların gelişiminde önemli rol oynamıştır. Alt Miyosen’de süren tektonik şekillenme, özellikle Toroslar’daki şaryaj oluşumları nedeniyle genellikle alçak, ancak yine de arızalı bir yeryüzü görüntüsünün belirmesine neden olmuştur (Erol, 1989). Aşınım safhasından sonra araziye kaplayan Miyosen denizine bağlı sedimantasyon nedeniyle asıl Toroslar epirojenik hareketlerle yükselirken kıyı kesimleri alçalmaya uğramıştır. Toroslar bugünkü şeklini bu yükselmeye borçludur. Yükselme sonucunda derin vadiler Toros kütlelerini yarmıştır. Messinyen krizi dönemindeki sıcak kurak iklim şartları sonrası Pliyosen (sonra Kuvaterner) başlarında Akdeniz transgresyonu sonucu yeni bir yarı nemli subtropikal dönem başlamış ve bu dönemde flüvyal süreçler Torosları şekillendiren ana etmen olmuştur. Bu dönemde derin flüvyal vadiler kuzeye doğru sokulmuşlardır. Kuvaternerde özellikle Orta Toroslar bütün olarak yükselmiş ve buna bağlı olarak sığ denizlerle kaplı alanlar tekrar karalaşmıştır. Bu yükselme sonucu akarsular yataklarını dar ve derin yarmıştır. Faylanma ve yükselme hareketlerinin ön plana geçtiği bu dönemde karstlaşma artmış ve yer altı akarsuları derinleşmiştir (Atalay, 2006).



Şekil 43: Antalya ovasında NE naplar (Manavgat Çayı yukarı çıkışı) (Orijinal Çizim: O. Monod. Kuzucuoğlu vd. 2019’dan değiştirilerek alınmıştır).

Toroslar kısacası Kambriyen-Tersiyer arasında oluşmuş kaya birimlerini kapsamaktadır. Toros kuşağında stratigrafi özellikleri ve kapsadıkları kaya birimleri açısından birbirlerinden değişik havza koşullarını yansıtan "birlikler" yer almaktadır. Geyik Dağı Birliği, Alanya Birliği, Bozkır Birliği ve Antalya Birliği çalışma sahasında bulunan birliklerdir. Bu birlikler kendilerine özgü ayırt edici özelliklerini yitirmeden kuşak boyunca yüzlerce kilometre devamlılık gösterirler. Geyik Dağı ve Alanya Birlikleri şelf türü karbonat ve kırıntılı kayaları kapsarlar. Bozkır ve Antalya birlikleri şelf türü kaya bloklarının yanında ve daha çok, derin deniz çökellerini, bazik denizaltı volkanitlerini ve ofiyolitleri kapsar (Özgül, 1976, Fotoğraf 7, Fotoğraf 8).



Fotoğraf 7: Çalışma sahasında yeşil kayaçlar Geyik Dağı Sorkun güneyinde Mesozoik peridotit (solda), Dumlugöze kuzeybatısında Geç/Üst Kretase kırıntılılar ve karbonatlar.



Fotoğraf 8: Çalışma sahasında Mesozoik karbonatlı kayalar 3a) Gidengelmez Dağları'nda Süleymaniye civarı Jura Kretase yaşlı neritik kireçtaşları üzerinde göknar, ardıç ve karaağaç dağılışı 3b) Üzümdere kuzeyinde Kretase yaşlı tabakalı neritik kireçtaşları üzerinde ardıç ve kızılçam dağılışı 3c) Yeniköy kuzeyinde Kretase yaşlı kireçtaşları üzerinde konifer ormanlar 3d) Çamlıalan doğusunda Kretase yaşlı pelajik kireçtaşları üzerinde kızılçam toplulukları.

Geyik Dağı Birliği, Orta Toroslar'ın batı kesimindeki Geyik Dağı'ndan adını almıştır. Kambriyen'den Tersiyer'e kadar hemen bütün sistemleri temsil eden kaya birimleri bulunmaktadır. Orta ve Üst Kambriyen yaşlı kireçtaşı birimi birliğin yaşı saptanabilen en yaşlı birimini oluşturur (Özgül vd., 1973; Tekin, 1999). Geyik Dağı Birliği'nin Hadim-Bozkır dolaylarındaki yüzeylemeleri *Hadim Birliği* olarak adlandırılmıştır (Özgül, 1971). Ancak, daha sonraları, Hadim Birliği'nin Geyik Dağı Birliği ile bağlantılı olduğu anlaşılarak, Hadim Birliği de Geyik Dağı Birliği kapsamına sokulmuştur. Bu alanda epirojenik hareketler Kambriyen'den beri etkili olmuştur (Özgül, 1976).

Alanya Birliği, yüzeylemelerinin en iyi görüldüğü, Alanya ilçesinden gelmektedir. Başlıca Permien ve Triyas yaşlı kayaları (mermer ve yeşil şistleri) kapsar. Gündoğmuş (Antalya), Alanya, Anamur bölgesindedir. Alanya dolayındaki

yüzeylemeleri Blumenthal (1951) tarafından *Alanya Masifi* adı altında incelenmiştir. Permilen, Triyas ve Alt Tersiyer yaşta kaya birimlerini kapsar.

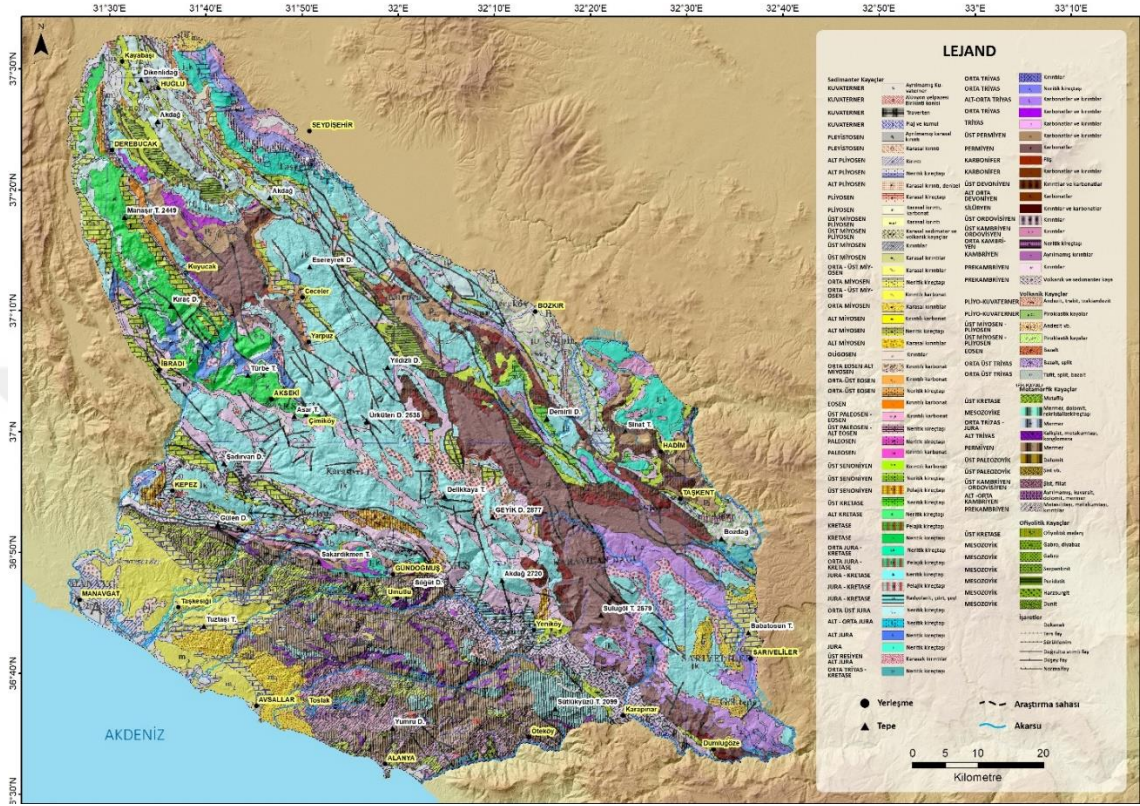
Bozkır Birliğine ait kaya birimi toplulukları Orta Toroslar'da Beyşehir Seydişehir dolayında *Beyşehir-Hoyran napı*, Hadim-Bozkır dolayında *Ofiyolitli seri* (Özgül, 1971) adları ile bilinir. Yüzeylemelerinin en iyi görüldüğü yerlerden biri olan Bozkır ilçesinin adının kullanılması uygun görmüştür. Triyas-Alt Jurasik yaşta neritik kireçtaşı kapsar. Çalışma sahasının çok küçük bir kesiminde bulunan Antalya Birliği ise adını yüzeylemelerinin yaygın olduğu Antalya ilinden alınmıştır (Özgül, 1976).

Antalya Bölgesi'nin Adana Bölümü'nde kalan çalışma sahasının büyük bir kısmını kaplayan Orta Toroslar'ın Batı Toroslar ile sınırı Manavgat ile Suğla Gölü boyuncadır. Bu kütle, genelde Kretase-Eosen yaşlı kireçtaşlarından oluşmuştur (Çiner, 2003b). Doğuda Alanya ve çevresinde ise Permilen ve Triyas yaşta kayalar bulunmaktadır. Çalışma sahasının merkezi denilebilecek Gündoğmuş'ta da bu birimler yüzeylemiştir. Kabaca kuzeydoğuda bulunan Hadim-Bozkır dolayında ofiyolitli Permilen-Üst Kretase yaşlı bir seri de bulunmaktadır (Özgül, 1976).

Sahada Kuvaterner yaşlı birimler Alanya-Manavgat arasında yer alan güncel depolardan oluşmuştur. Kıyı şeridindeki plaj kumulları, özellikle Geyik Dağı ve Karayılan Dağında yer alan alüvyon yelpazesi, yamaç molozu, birikinti konileri ile moren depoları önemli Kuvaterner yapılarıdır (Fotoğraf 9). Bu birimlerin üzerinde yoğun bitki örtüsü görülmemekle beraber birikinti konilerinde ve yamaç döküntülerinde tek tük ağaç ve çalı türleri (bitkilerin bu gibi eğim derecesi yüksek olan pekişmemiş zeminlere tutunmaları oldukça zordur), moren depolarında otsu bitkilerin oluşturduğu alpin çayırlar, kıyı kumullarında ise yine otsu ve çalı formunda türler bulunmaktadır.



Fotoğraf 9: Çalışma sahasında Kuvaterner yaşlı birimlerden bazı örnekler; birikinti konisi üzerine tutunan kızılçam (*Pinus brutia*) bireyleri (1a), moren deposu üzerinde alpin bitki türleri (1b), yamaç döküntüsü (1c) kenarında kızılçam, kayacık (*Ostrya carpinifolia*), menengiç (*Pistacia terebinthus*) ve peruka çalısı (*Cotinus coggyria*) karışık toplulukları ve güncel kıyı kumulları (1d) üzerinde geride bodurlaşmış kızılçamlar (*Pinus brutia*) ve ön planda keçiboğan (*Calicotome villosa*).



Harita 11: Çalışma alanı litoloji haritası.

Toros kuşağı pek çok tektonik, stratigrafik, metamorfizma ve maden yatakları ağırlıklı çalışmaya konu olmuştur (Örn; Blumenthal, 1944; Brunn vd., 1971; Özgül vd., 1973; Turan, 1990; Tekin, 1999; Bozkaya vd., 2004; Önen, 2003; Mackintosh vd., 2009; Parlak vd., 2013). Günümüzde farklı ekolojik sistemleri içerisinde barındırması sebebiyle Toros dağları bu konulardaki çalışmaların da odak noktası haline gelmiştir. Endemizm konusunda Türkiye'nin en zengin alanlarını oluşturan Toros Dağları bitki tür çeşitliliği ile dikkat çekmektedir. Tektonik gelişimleri esnasında alçalıp yükselen Toroslarda enerjilerini artırıp tektonik kırıklardan da yararlanarak yataklarını derinleştiren akarsular yataklarını kıyı artlarına doğru ilerletmişlerdir. Bunun sonucunda sahada pek çok kanyon ve derin vadi oluşmuştur. Bu alanlar gerek dik yamaçları nedeniyle beşerî faaliyetlere uygun olmayışları, yüksek sutaşıma kapasiteleri ve bakı faktörünün sıcaklık ile nemlilik üzerindeki belirleyici etkilerinin bir bileşkesi olarak bitki topluluklarının en yoğun ve aynı zamanda çeşitli olduğu sahalar arasındadır. Çalışma sahasında bu özellikleri taşıyan çokça

alan bulunmaktadır. Özellikle akarsu vadilerinin orta yamaçlarında bitki çeşitliliğinin zengin olduğu gözlemlenmiştir (Fotoğraf 10).



Fotoğraf 10: Alara Çayı vadisi. Yamaç eğiminin arttığı alanlarda (solda) toprak birikimi ve bitki köklerinin tutunması zorlaşırken eğimin nispeten azaldığı noktalarda suyun varlığıyla da ilintili gür bitki örtüsü (sağda).

Alandaki bazı karstik kanyon, vadi ve düzlüklerde çözünme ile fazlaca parçalanmış topografik yüzeylerde bitki örtüsü de değişime uğramaktadır. Bu alanlarda genellikle bitki örtüsü zayıftır. Bu gibi alanlarda suyun yüzeyde tutulma oranı ve toprak birikimi oldukça az olduğundan bitkilerin yoğunlaşması da zorlaşmaktadır. Çalışma alanının kuzeybatısında Süleymaniye civarı, Gidengelmez Dağları, daha güneyde Üzümdere vadisi, doğuda Yeniköy ve Beden civarlarında karstlaşmanın yer yüzeyini ileri derece parçalaması sonucu daha çok çatlak ve kırıklara tutunmuş, nispeten çevresel streslere toleransı yüksek olan bitki türleri görülmektedir. Oldukça seyrek olmalarıyla beraber bunlar daha çok ağaç ve çalı türleridir. Ardıç (*Juniperus excelsa*, *J. drupacea*, *J. oxycedrus*), sıyrıcık (*Daphne gnidioides*), karamuk (*Berberis crataegina*), sarı çiçekli yasemin (*Jasminum fruticans*) gibi kireçtaşı, şist kayalıklar üzerinde bulunan kuraklığa dayanıklı türlerin oluşturduğu topluluklar bir arada bulunmaktadır. Aynı kayaç yapısına sahip daha yüksek alanlarda (1500 m ve üzeri) ardıçlar yerini Toros göknarı ve Toros sedirine bırakırken çalılar aynı türlerle varlıklarını devam ettirmektedir. Eğimin fazlaca arttığı kireçtaşı yamaçlarda da bitki örtüsü seyrek. Bu gibi yerlerde daha çok çatlak

bitkisi olarak adlandırılan kayaların yüzeyinde erime, çatlama veya fay kırıklarının meydana getirdiği yarıklarda birikmiş topraklara tutunan bitkiler bulunur (Fotoğraf 11).



Fotoğraf 11: Turnagagası, (*Geranium* sp.) çançiçeği (*Campanula* sp.), kıskı (*Crepis* sp.) ve dağ karanfili (*Dianthus* sp.) bölgede kaya çatlaklarına yerleşen bitkilerinden bazılarıdır. Toprak birikiminin bulunduğu bu çatlaklara düşen tohumların gelişmesiyle ortaya çıkan bitkilerin kökleri çatlaklara sızan su ile beslenmektedir.

Araştırma sahasının büyük bir kısmını kaplayan Geyik Dağ kütlesi, Alanya'nın 40 km kadar kuzeyinde, KB-GD orografik uzanımlı ve 2500-2800 m arasında değişen zirve, plato ve vadilerden oluşmaktadır. Geyik Dağ'da son buzullaşma esnasında oluşmaya başlayan poligonal dolin karst üzerinde daha büyük holokarst formasyonları (Fotoğraf 12) görülmektedir (Nazik vd., 2019). Öncesinde buzul dağı olup günümüzde kaya buzulu içeren dağlardan olup, Torosların kuzey bakılı glasiyal vadi ve sirklerinde iyi korunmuş terminal ve lateral moren örnekleri görülmektedir (Fotoğraf 13). Geyik Dağ'da büyük alanlar kaplayan tümseksi morenler bulunmaktadır (Sarıkaya vd., 2019). Bu morenler alışılmadık bir topografya oluşturur ve Namaras ile Susam vadilerinde yaklaşık

30 km²'lik alan kaplar. Sarıkaya ve Çiner 2019'a göre bu moren depolarının oluşturduğu tümseksi morfoloji piedmont tipi bir buzullaşmaya işaret etmektedir. Geyik Dağ'ın güneyinde birçok lateral moren gelişmiştir. Kozmojenik tarihlendirme sonuçları bu tümseksi ve lateral moren depolarının son buzul çağından (LGM) Holosen'e uzandığını göstermektedir.



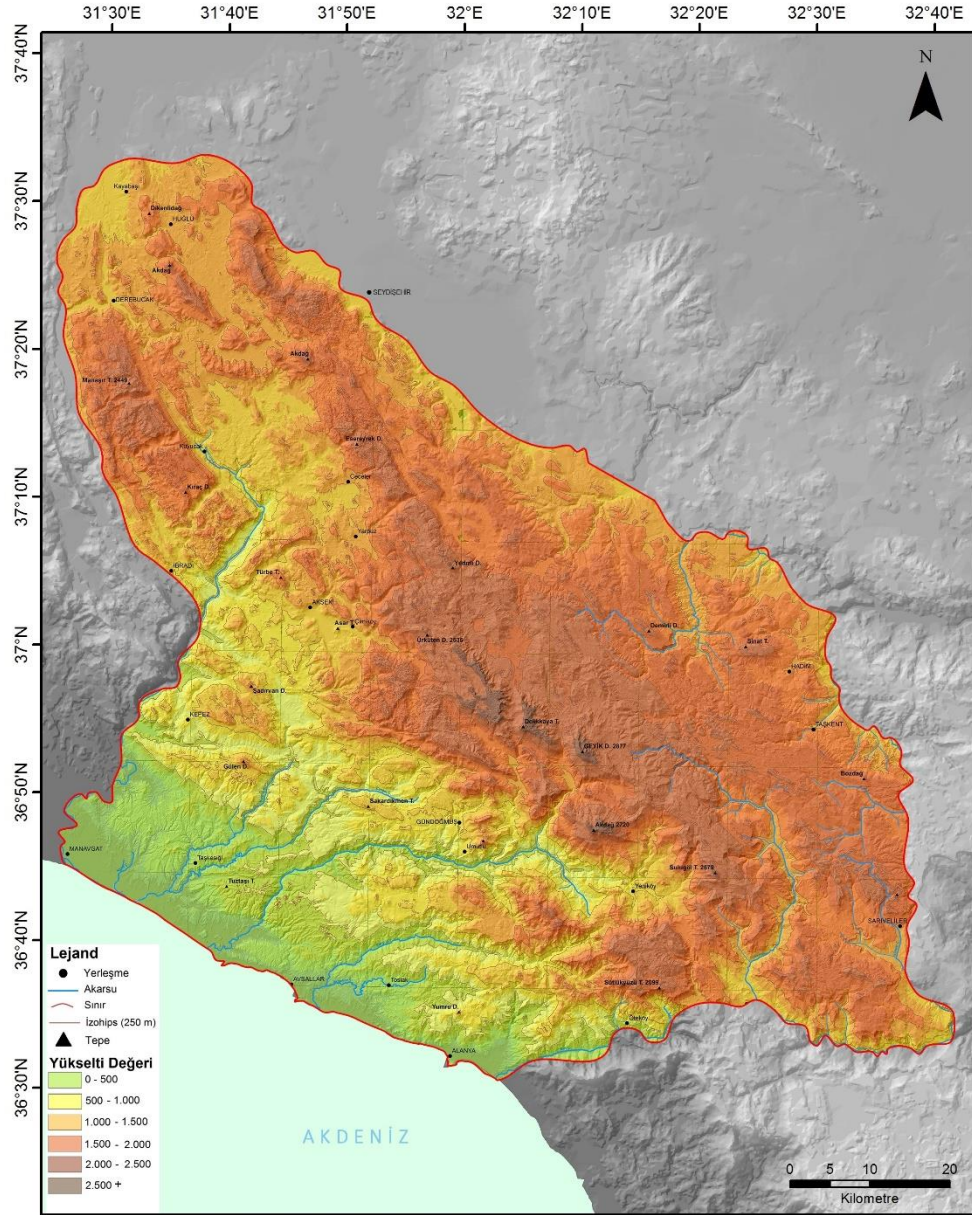
Fotoğraf 12: Geyik Dağ'da holokarst formasyonlar.





Fotoğraf 13: Geyik Dağ'da glasiyal morenlerle çevrili su ile dolmuş karstik depresyonlara örnekler.

Bu alandan güneye doğru gidildikçe yükselti azalır ve buzul vadileri yerlerini akarsu vadilerine, platolar ise ova karakterindeki düzlüklere bırakır. Akdeniz kıyı kesiminde ise yer yer daralıp genişleyen kumullar bulunmaktadır. Geyik Dağı kuzeyinde kalan saha yükseltisi nispeten az dağlık alanlar ve geniş plato düzlüklerinden oluşmaktadır. Güneyden kuzeye doğru 6 farklı yükselti aralığı (0-2500+ m) şeklinde oluşturulan topografya haritası, çalışma alanının genel yükselti kademelerini göstermek açısından oldukça faydalıdır. Bu aynı zamanda belirli yükselti aralıklarına göre geniş yayılım gösteren bitki türlerinin belirlenmesine de olanak sağlamıştır (Harita 12).

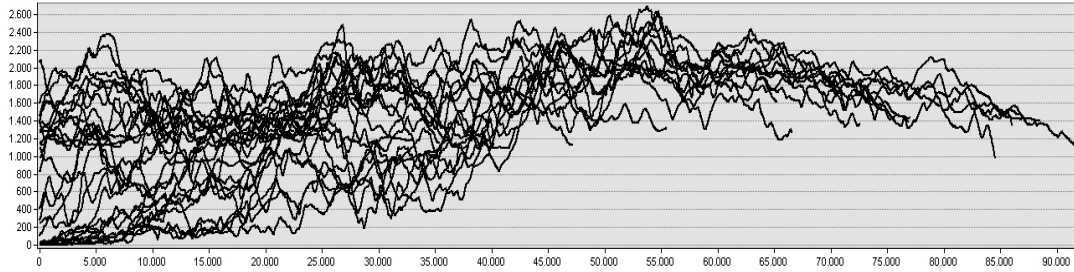


Harita 12: Çalışma alanında 500'er metre aralıklı yükselti kuşakları dağılışı

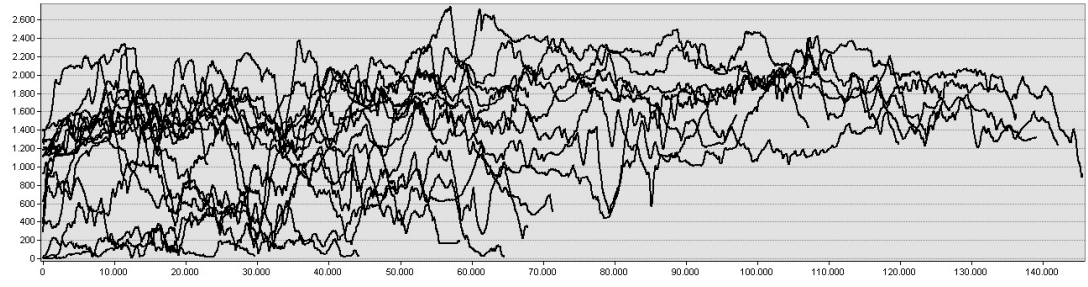
Bir sahada belirli aralıklarla çıkarılan profillerin birbiri üzerine gelecek şekilde konmasıyla “süperimpoze profiller” oluşturulur. Bu sayede farklı seviyelerde gelişmiş aşınım yüzeyleri ortaya konabilir (Bilgin, 2006). Çalışma sahasında yer alan aşınım yüzeylerini belirleyebilmek için 5 km aralıklarla KD-GB doğrultulu 29; KB-GD

doğrultulu 16 adet profil hattı oluşturulmuştur. Bu profil hatlarından faydalanılarak sahaya ait süperimpoze profili çizilmiştir (Harita 13). Topografyaya ait karakterlerin araştırılması sebebiyle yapılan bu çalışma sonucu araştırma alanında 600-800 m, 1200-1600 m ve 2100-2300 m aralıklarında 3 farklı seviyede aşınım yüzeyleri tespit edilmiştir. Bunlardan 600-800 m alçak plato sahası, 1200-1600 m orta yükseklikteki plato sahası, 2100-2300 m ise yüksek plato sahası olarak belirlenmiştir. KD-GB yönlü oluşturulan profillere göre bu doğrultuda 600-800 m, 1200-1600 m ve 2100-2300 m arasında üç adet plato seviyesi (Şekil 44); aynı şekilde KB-GD doğrultuda da 600-800m, 1200-1600 m ve 2100-2300 m arasında aşınım alanları görülmektedir (Şekil 45).

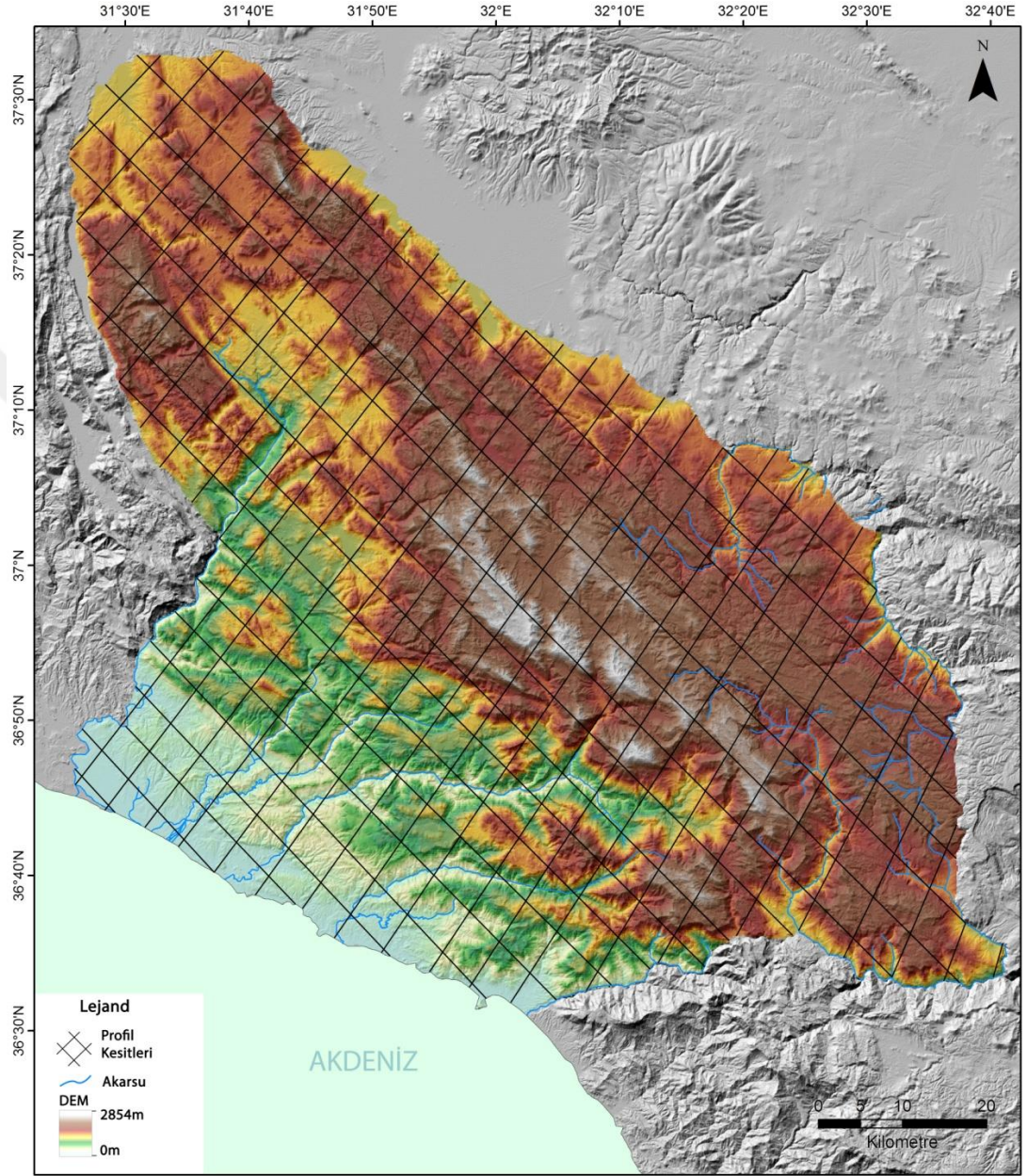
Aşınım yüzeylerinin bulunduğu yükselti aralıkları bitki formasyonlarının dağılışıyla ilişkilendirildiğinde alçak plato sahası orman ve maki formasyonunun bir arada bulunduğu kesime; orta yükseklikteki plato sahası Toros göknarı yoğunluklu, alçak seviyelerde karaçam daha yükseklerde ise Toros sedirlerinin karıştığı orman formasyonuna; yüksek plato sahası ise alpin bitki formasyonuna karşılık gelmektedir (Harita 14).



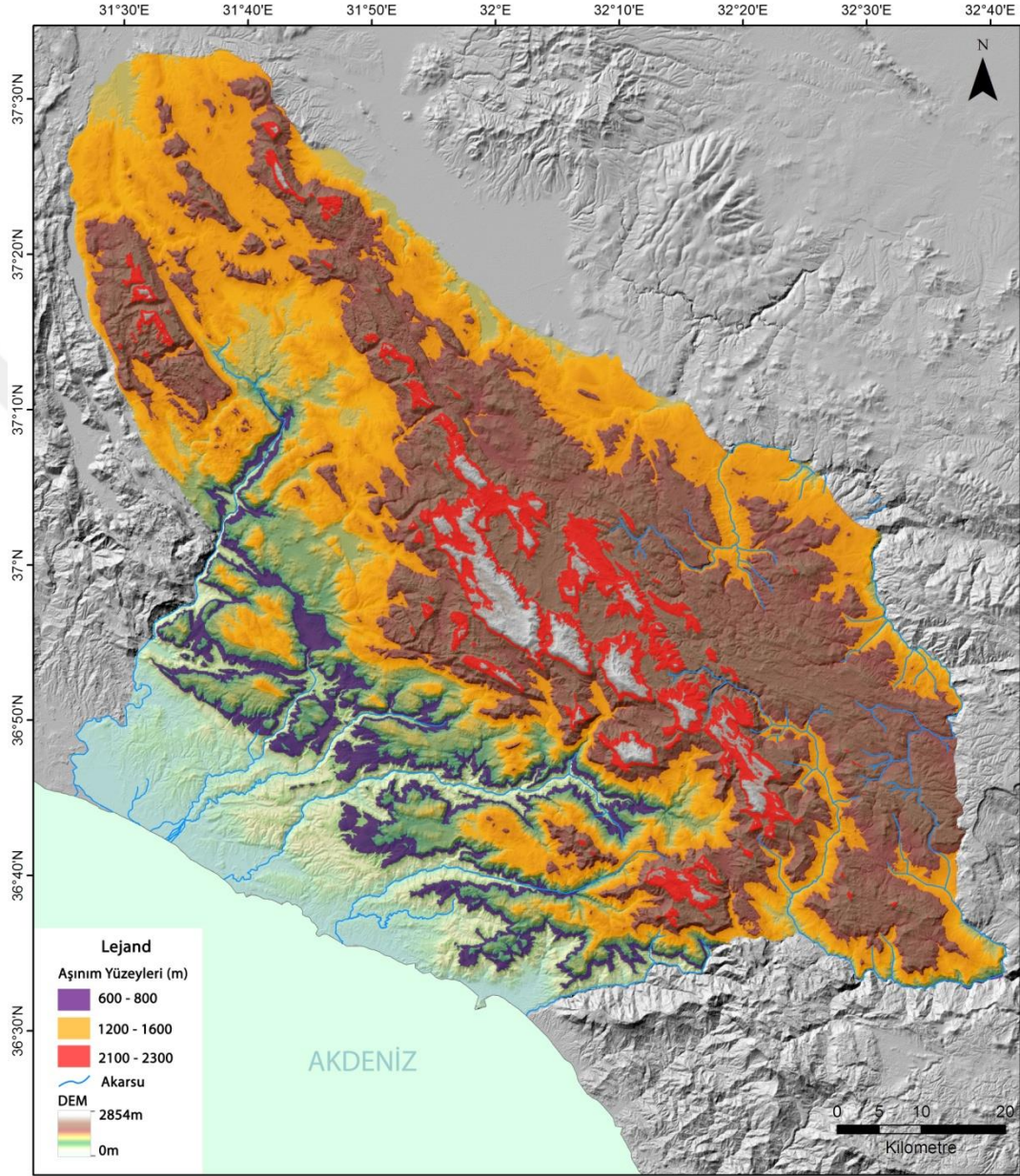
Şekil 44: KD-GB yönlü süperimpoze profil.



Şekil 45: KB-GD yönlü süperimpoze profil.



Harita 13: Araştırma sahası DEM haritası üzerinde oluşturulan KD-GB ve KB-GD yönlü süperimpoze profiller.



Harita 14: Araştırma sahasındaki farklı seviyelerde bulunan aşınım yüzeyleri.

Karst, kumul gibi bitki topluluklarının ve bitki türlerinin yayılış alanlarını belirleyen yapılar ile birlikte bitki örtüsünde floristik kompozisyon, tür çeşitliliği ve zenginliği, bitki örtüsü kapatma oranı ve bitki topluluklarının dağılışı gibi durumlar büyük oranda yükselti, eğim, bakı gibi topografik unsurlardan etkilenmektedir. Bu unsurlara

bağlı olarak değişen iklim elemanlarına göre bitki örtüsünde de farklılaşma meydana gelir (Erinç, 1977; Dönmez, 1985; Avcı, 2005; Avcı, 2014b).

İnceleme alanında karstlaşma son derece önemlidir. Çeşitli büyüklükte karstik şekiller (lapyalar, dolin, uvala ve polye gibi) içinde bulunan karbonat zengini topraklar bu yüksek karbonat içeriğine göre tolerans gösteren birçok bitkiye yaşam alanı oluşturur. Çeşitli şekillerde olabilen lapyalar, bu alanlarda çevrelerine göre daha nemli ve korunaklı mikro habitatlardır ve bitkiler için önemlidir (Avcı, 2014b). Bu özellikler inceleme alanının büyük kısmında izlenmektedir. Örneğin; Çimiköy, Sadıklar ve Pembelik yerleşmelerinin güneyden çevrelediği Gidefi Dağı (1924 m), kuzey güney yönünde Çamlıalan ve Çaltı yerleşmelerinin doğusundaki Akdağ (2720 m), Geyik Dağı (2877 m) çevresi, Gündoğmuş ve Pembelik yerleşmeleri civarı, daha kuzeyde Gidenelmez ve İçeri Dağı çevreleri gibi alanlarda çok sayıda lapyalar gözlenir ve bunların içinde kulak otu (*Sempervivum* sp.), yeşil göbekotu (*Umbilicus* sp.), sığırkuyruğu (*Verbascum* sp.), nakıl (*Silene* sp.), turnagagası (*Geranium* sp.), eğrelti otu (*Pteridophyta* sp.), yılanıyastığı (*Arum* sp.), bikir asması (*Ampelopsis orientale*) gibi bitkiler yetişme imkânı bulur.

Dağlık alanlarda, topografyanın çeşitlenmesi vadi ve depresyonlar gibi jeomorfolojik üniteler bitki yetişme ve tür çeşitliliği üzerinde rol oynayan önemli değişkenlerdir. Yükseltinin fazla olduğu alanlar bitki örtüsü katlarının belirgin şekilde izlenmesine olanak sağlarken, özellikle devamlı akarsuların bulunduğu vadiler ve çoğu zaman çevresine göre farklılık gösteren mikro-iklim koşullarına sahip depresyonlar endemik türler barındırabilir. Makro aşınım ve birikim şekillerinin yanı sıra mikro şekiller de bitki türlerine sığınak görevi görebilir. Yükseltinin yanı sıra eğim ve bakı şartları da bitki örtüsü üzerinde etkilidir. Bakı; yamaçların güneşlenme süresi, ısınma ve yağış miktarı farklılığı, eğim ise toprağın yüzeye tutunuşu, buna bağlı olarak toprak kalınlığı, bitkinin toprağa tutunabilmesi ve güneş ışınlarının absorpsiyonu gibi durumlar sebebiyle önemlidir (Erinç, 1977; Dönmez, 1985; Avcı, 2005). Farklı bakı yönlerine sahip alanlarda bitki tür ve yoğunluğu değişiklik gösterebilirken yamaçların içbükey veya dışbükey olması da dağılışa etki eder. Eğim derecesi göz önünde bulundurulması gereken diğer bir

topografik değişkenlerdendir. Çalışma sahasında kıyı ovalarından yüksek dağlık alanlara, geniş ovalardan derin yarılmış platolara, U profilli paleoglasial vadilerinden V profilli akarsu vadilerine kadar birçok farklı jeomorfolojik ünite bulunmaktadır. Bu çeşitliliğin çalışma alanındaki bitki topluluklarına yansması araştırılıp belli başlı bitki türlerinin bu farklılaşmaya bağlı dağılış özellikleri de incelenmiştir.

Araştırma alanının en güneyinde batıdan doğuya doğru Manavgat, Kızılot, Okurcalar, Avsallar ve Alanya; kuzeyde Saraçlı, Gençler, Güzelbağ, Türктаş mevkiileri, yükseltisi 500 metreyi aşmayan tepeler, kıyı ve iç ovalar ile büyük akarsu vadilerinin orta ve aşağı çığırlarıyla örölmüştür. Bu alanda Alanya'nın kuzeybatısında bulunan Yumru Dağı (730 m) en yüksek alanı oluşturur. Manavgat Çayı ve Alara Çayı başta olmak üzere Niprit, Karpuz, Çenger, Kargı ve Dim çaylarının oluşturduğu alüvyal kıyı ovaları başlıca ziraat ve yerleşme alanlarıdır. Gözde bir turizm destinasyonu olması sebebiyle doğal bitki örtüsünden yoksun olan bu kesim, beşerî faaliyetlerin nispeten az olduğu akarsuların orta çığırlarına nazaran daha az bitki tür çeşitliliğine sahiptir. Uzun yıllardır devam eden insan faaliyetleri Akdeniz ikliminin temsilcisi olan kızılçam egemenliğindeki orman formasyonunun tahrip edilerek sekonder bitki örtüsü olan maki formasyonunun öne çıkmasına sebep olmuştur. Yükseltiye bağlı olarak bitki tür değişiminin gözleendiği maki formasyonu bu yükselti aralığında akçakesme (*Phillyrea latifolia*), sandal (*Arbutus andrachne*), mersin (*Myrtus communis*), Akdeniz defnesi (*Laurus nobilis*), zakkum (*Nerium oleander*), menengiç (*Pistacia terebinthus*) türleri ile temsil edilirken derici sumağı (*Rhus coriaria*), patlangaç (*Colutea cilicica*), peruka çalısı (*Cotinus coggygia*) gibi türlerde bu topluluklara eşlik etmektedir.

500-1000 m yükselti aralığı çoğunlukla akarsu havzalarının orta çığırına denk gelir. Kepez, Gençler, Umutlu, Yeniköy ve Öteköy bu yükselti aralığında yer alan başlıca yerleşmelerdendir. Gülen Dağ (1600 m) ve Sakardikmen Tepe (1300 m) en yüksek alanlardır. Tek tük karaçam bireylerine rastlanan kızılçam ormanlarının seyrekleştiiği bu kesimde en fazla 700 metre yüksekliğe kadar tırmanan maki formasyonunda tesbih (*Styrax officinalis*), defne (*Daphne sericea*), kermez meşesi (*Quercus coccifera*), delice

(*Olea europea*) ve kocayemiş (*Arbutus unedo*) türleri yoğunluk göstermektedir. Buradan itibaren özellikle kuzeybatı ve kuzeydoğu yönlerinde aniden artan yükselti çalışma sahasının zirve noktalarına kadar ulaşmaktadır. Batıdan doğuya İbradı, Akseki, Gündoğmuş ve Sarıveliler mevkieinden itibaren artan yükselti, Manaşır Tepe (2449 m), Ürküten Dağ (2535 m), Geyik Dağ (2877 m), Akdağ (2720 m) ve Sulugöl Tepe (2579 m) gibi zirvelerle noktalanır. Çam türlerinin ortadan kalktığı bu alanlarda 1000 metre civarında göknar (*Abies cilicica*) ormanları, 1500 metreden sonra yoğun yayılışlarını azaltarak yerini sedir (*Cedrus libani*) topluluklarına bırakır. Yine buralarda lekeler halinde küçük topluluklar oluşturan ardıç (*Juniperus* sp.) türleri göze çarpar. Sıcaklık değerlerinin düşmesi ve fizyolojik kuraklık ağacın yetişmesini zorlaştırır. Bu durum çalışma sahasında 1800 metrelerde orman topluluklarının ortadan kalkmasına (orman üst sınırı) yol açar. Tek tük sedir kokulu ardıç (*Juniperus foetidissima*) gibi ağaç türleri 2000 metrelere kadar çıkarak ağaç sınırını oluşturur.

2000 m üzeri alanlarda dağınık şekilde yayla meskenleri ve yörük yerleşmeleri vardır. Birçok yerde çıplak kayalar, buzullaşma süreçleri ile ilgili plüviyal göl ve eski buzul vadilerine rastlanan bu yükseltide yalnızca alpin bitkiler görölmektedir (Fotoğraf 14). Akdeniz ikliminin etkisi burada sonlanır ve 2500 m'yi aşan bu engelin kuzeyinde karasal iklim koşulları hâkim olur. Bitki örtüsüne açıkça yansıyan bu değişim araştırma sahasının kuzeydoğu ve kuzeybatı sınırı boyunca kendini gösterir. Batıdan doğuya doğru Seydişehir, Bozkır, Hadim, Taşkent yerleşmeleri çevresinde yer yer küçük orman toplulukları oluşturan meşe (*Quercus* sp.) ve ardıçlar (*Juniperus* sp.) yayılış alanı bulur.

Çalışma sahasında rölyefin genel doğrultusu NE-SW yönlüdür. En belirgin topografik unsurlar, güneyde büyük akarsuların denize boşaldığı kesimleri çevreleyen dar ovalar, kuzeye doğru akarsular tarafından derince kazılmış yüksek platolar, dağlık alanlar ve bu dağların kuzey eteklerinden itibaren İç Anadolu bölgesine doğru yayılan geniş ve düz ovalardır. En fazla yükselti çalışma alanının orta kesiminde Geyik Dağı zirvesidir (2877 m).



Fotoğraf 14: Gündoğmuş kuzeyinde Karaçal Dağı'nda (2650 m) anakayanın yüzeylenmesi panoromik görüntüsü.

Orta Toroslar'ın batı kesimine denk gelen araştırma sahasında yükselti Akdağ'da ve Sulugöl Tepe'de 2500 m'yi aşar. Bu gibi önemli zirveler doğuda bulunmaktadır ve batıya doğru gidildikçe yükselti azalır. Ürküten Dağ (2535 m) ve Manaşır Tepe (2449 m)'de yükseltinin kademeli olarak azaldığı görülmektedir. Bu alanlar dışında 2000 metre üzerine çıkan çok az alan vardır. Zirvelerde eğim değerleri %15-40 arasında değişmektedir. En yüksek kesimler aynı zamanda alpin bitkilerin yayılış sahasıdır. Sahada doğudan batıya doğru Sütlüküüzü Tepe, Bozdağ, Demirli Dağ, Sinat Tepe, Delikkaya Tepe, Yıldızlı Dağı, Esereyrek Dağı ve Akdağ 2000 metreyi; Dikenlidağ, Kıraç Dağı, Türbe Tepe, Asar Tepe ise 1500 metreyi aşan yükseltilerde bulunan diğer yüksek alanlardır (Fotoğraf 15). Geyik Dağı'nın zirvelerini teşkil eden masif karstik formasyonlar sahadaki bir diğer önemli jeomorfolojik unsurdur. Bu kütlelerin hafif eğimli yamaçları ve etek kısımlarındaki kısmen pekişmiş alüvyon yelpazeleri ve konileri kızılçam orman örtüsünün yoğun olduğu sahalardır.



Fotoğraf 15: Gümüşdamla köyü ve gerisinde yükselen Kırış Dağı (1980 m) kuzey yamaçları. KB-GD yönündeki iki yükselti arasında 1000 m'deki Manavgat akarsu vadisinin alt yamaçları kızılçamlarla kaplıdır. 1300 metreyi aşan kesimlerde ise hâkim duruma geçen göknar toplulukları arasına tek tük ardıc türleri karışmaktadır.

Çalışma alanının güneyinde yıllık ortalama sıcaklığın 0°'nin altına düşmemesi, bitkiler açısından elverişli şartlar oluşturur. Bölgenin doğal bitki örtüsünü oluşturan kızılçam ile tahrip alanlarda görülen maki elemanları soğuğa karşı hassastır. Bu nedenle sahada en fazla 1200-1500 m civarına dek yayılım gösterirler. Yükselti artışına bağlı olarak maki türleri de değişmektedir. Bazı türler deniz seviyesinden en fazla 500 m yüksekliği kadar görülürken, bazıları ise 1000 m'ye kadar çıkabilir. Taşkesiği ve Avsallar mevkilerinde gözlenen bu durum, maki elemanlarının da kendi içerisinde yükseltiye bağlı olarak tür farklılaşması gösterdiğine işaret eder.

Genellikle 1000 m'de seyrekleşen kızılçam toplulukları bu yükseltiden itibaren karaçamlarla (*Pinus nigra*) karışıp 1500 m'den sonra yerini tamamen Toros göknarı (*Abies cilicica*) ve Toros sedirine (*Cedrus libani*) bırakır. Bu türlerle beraber yine yükseltiye bağlı olarak meşeler (*Quercus* sp.) görülür. Kermes meşesi (*Quercus coccifera*)

maki topluluklarında oldukça sıktır. Kuzeyde özellikle Bozkır civarında ise 1500 m civarında saçlı meşe (*Q. cerris*), tüylü meşe (*Q. pubescens*) ve mazı meşesi (*Q. infectoria*) bulunur. Benzer duruma Manavgat ve Ceceler’de de rastlanır. Akseki’de 1200 m’yi aşan yükseltilerde kermes meşesi yerini bahsi geçen diğer meşelere ve yer yer Makedonya meşesine (*Q. trojana*) bırakmaktadır.

Dağlık alanlarda bakı (radyasyon indeksi), bitki dağılışıma etki eden önemli bir faktördür. Temel prensip olarak kuzey yarımkürede güneye bakan yamaçlarda güneşlenme süresi kuzey yamaçlara oranla daha fazladır, dolayısıyla bu alanlar gün içinde daha çok ısınır (Fotoğraf 16). Yıl boyunca devam eden bu fark, güneye dönük yamaçlarda daha yüksek ışık ve sıcaklık talep eden bitkinin yetişmesine ve ağaç sınırının nispeten daha yüksekte bulunmasına sebep olur. Dağlık alanlarda kısa mesafede bakı durumu çok değişkendir. Araştırma sahasının güneyindeki akarsu vadileri çoğunlukla KB-GD doğrultuludur. Bu sebeple vadilerin bir yamacı kuzey, diğeri ise güneye dönüktür. Konum itibariyle güneye bakan yamaçların daha çok güneş alması akarsu vadilerinde yamaç konumuna göre bitki türlerinde farklılaşmayı meydana getirmiştir.



Fotoğraf 16: Güneşlenmeye bağlı olarak güney bakıda gelişen Toros sediri ve Toros göknarı karışık topluluğu (Beyreli, 1750 m).

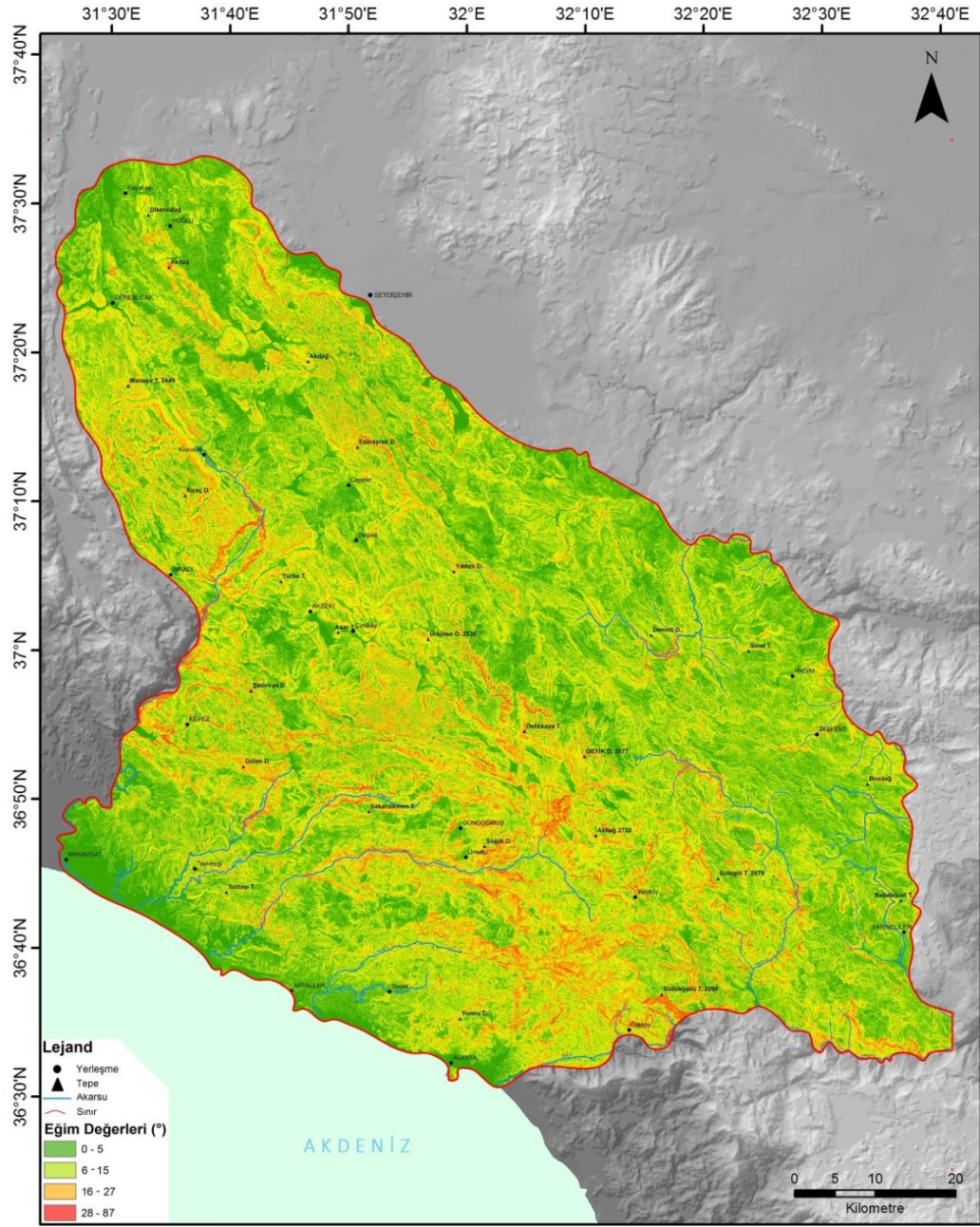
Bitki örtüsü üzerinde etkili olan bir diğer topografik değişken olan eğim, yağış suyunun toprakta tutulması ve bitkilerin toprağa tutunabilmesi gibi durumlara etki eder. Eğim derecesi arttıkça bitkiler için olumsuz şartlar oluşturur. Eğim ne kadar fazlaysa yağışın toprak tarafından tutulması o kadar zorlaşır. Bir yerde toprak tabakası sığ ise bitki

örtüsünün tutunması da o derece zorlaşır. Ayrıca suyun emilmeden akışa geçmesi yine eğim derecesinin fazla olması sonucudur (Fotoğraf 17).

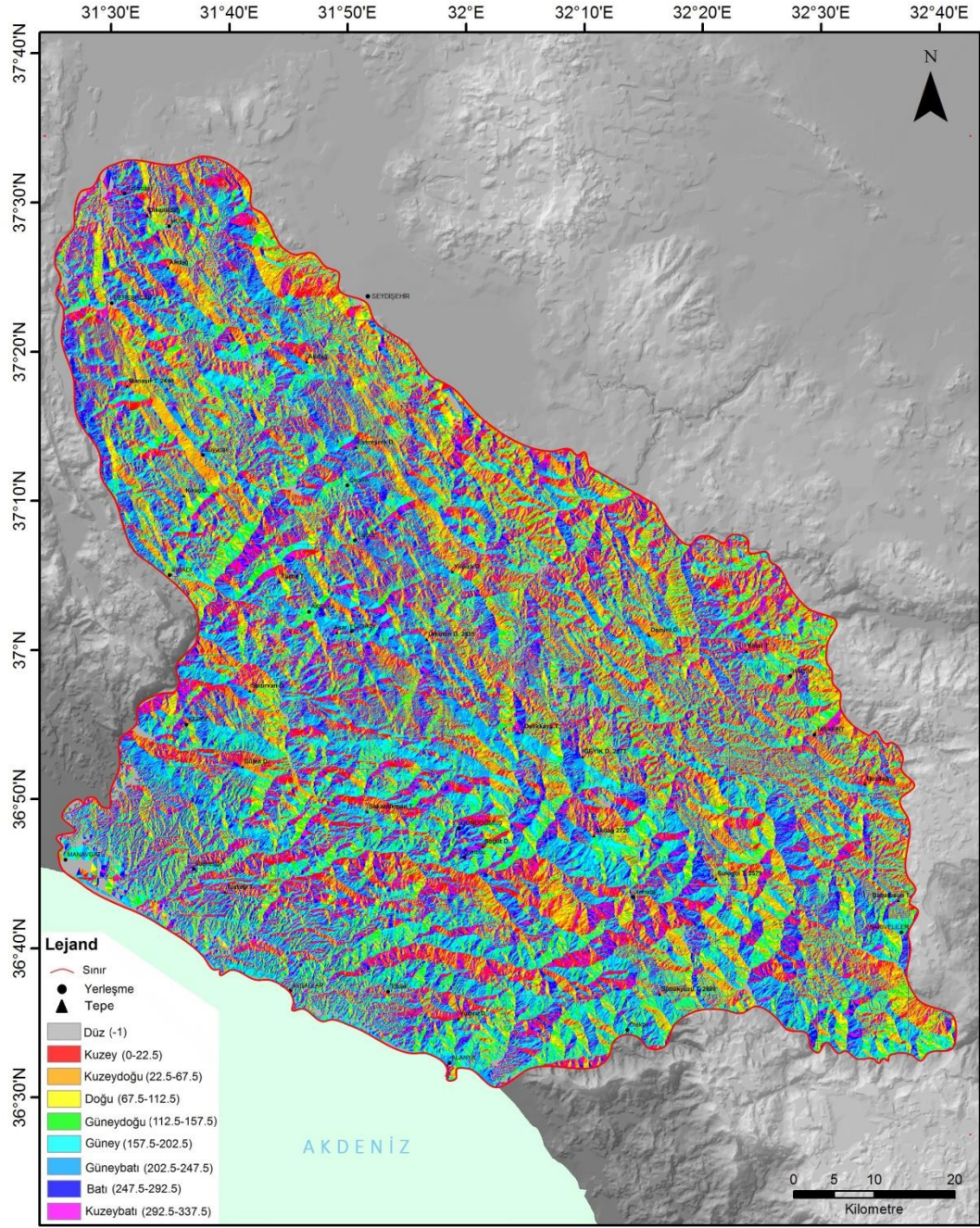


Fotoğraf 17: Farklı ortam özelliklerine bağlı olarak gelişen meşe ve göknar ardalanması (Korualan, 1550 m).

Bitki gelişiminde çok önemli bir faktör olan topografya, dağlık bölgelerde yükselti, eğim (Harita 15) ve bakı (Harita 16) olmak üzere üç ana faktör ile öne çıkar. Bu faktörler içerisinde en önemlisi yükseltidir. Yükselti, eğim ve bakı birlikte mikro iklim şartları oluşturur ve böylece geniş alanlarda bitkilerin mekânsal dağılışını ve vejetasyon kalıplarını belirler (Jin vd., 2008). Yükselti değişimiyle sıcaklıkta meydana gelen artış ve azalışlar, eğimin herhangi bir alanda meydana gelen erozyonu ve toprağın su tutma kapasitesini denetlemesi, bakının ise yamaçların güneşlenme süresini ve ısınma derecesini etkilemesi gibi topografik değişkenlere bağlı olarak vejetasyon kompozisyonu, yapısı ve mekânsal dağılışını yönlendirmesi, birçok çalışmada ele alınmıştır (Akkurt ve Avcı, 2019; Toribio vd., 2017; Maren vd., 2015; Nadal-Romero vd., 2014; Sönmez vd., 2014; Sanders vd., 2012; Bochet vd., 2009; Kutiel, 1992).

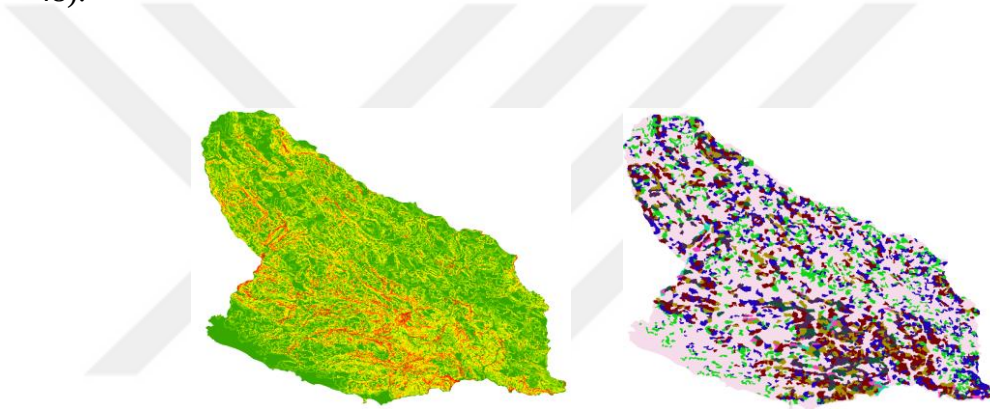


Harita 15: Çalışma alanı eğim haritası.

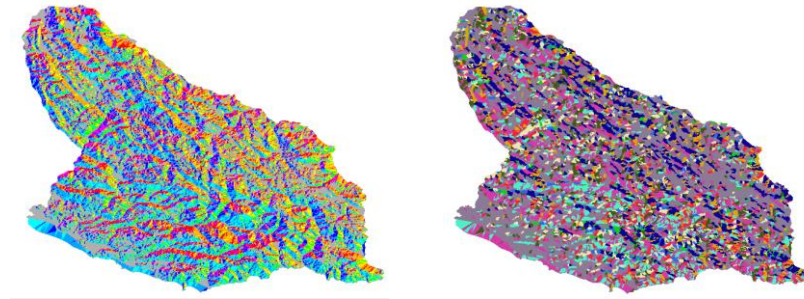


Harita 16: Çalışma alanı bakı haritası.

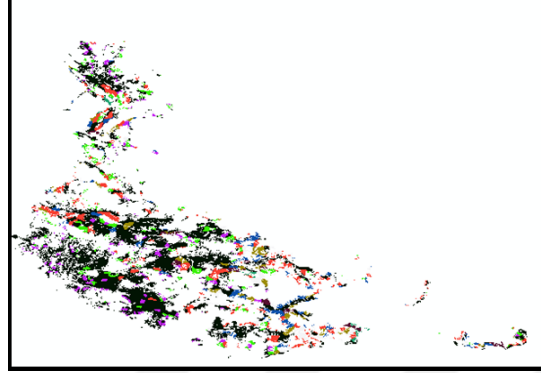
Daha önce belirtildiği üzere araştırma alanında yayılış gösteren belli başlı ağaç türlerinin yükselti değerlerine, eğim aralıklarına, bakı özelliklerine, içbükey ve dışbükey yamaç ortamlarına göre dağılış ve yoğunlukları analiz edilmiştir. Bunun için eğim, bakı ve yükselti modellerine GIS ortamında bazı mekânsal analizler uygulanarak (Şekil 46, Şekil 47) bitki tür dağılış haritasıyla karşılaştırılmıştır. Karşılıklı değerler tekrar analiz edilerek ağaç türlerinin kapladığı alan değerleri ‘%’ ve ‘km²’ olarak belirlenmiştir (Şekil 48).



Şekil 46: Ham eğim modelinin (solda) dönüştürülmesiyle elde edilen yeni eğim modeli (sağda).



Şekil 47: Ham bakı modelinin (solda) dönüştürülmesiyle elde edilen yeni eğim modeli (sağda).



Rowid	VALUE	AREA	ALAN	ORAN	TOPLAM
1	1	531241900	531	56	940
4	4	106571900	107	11	940
5	5	77287500	77	8	940
3	3	65719380	66	7	940
2	2	52591250	53	6	940
6	6	46639380	47	5	940
7	7	35525000	36	4	940
8	8	17336250	17	2	940
9	9	5881250	6	1	940

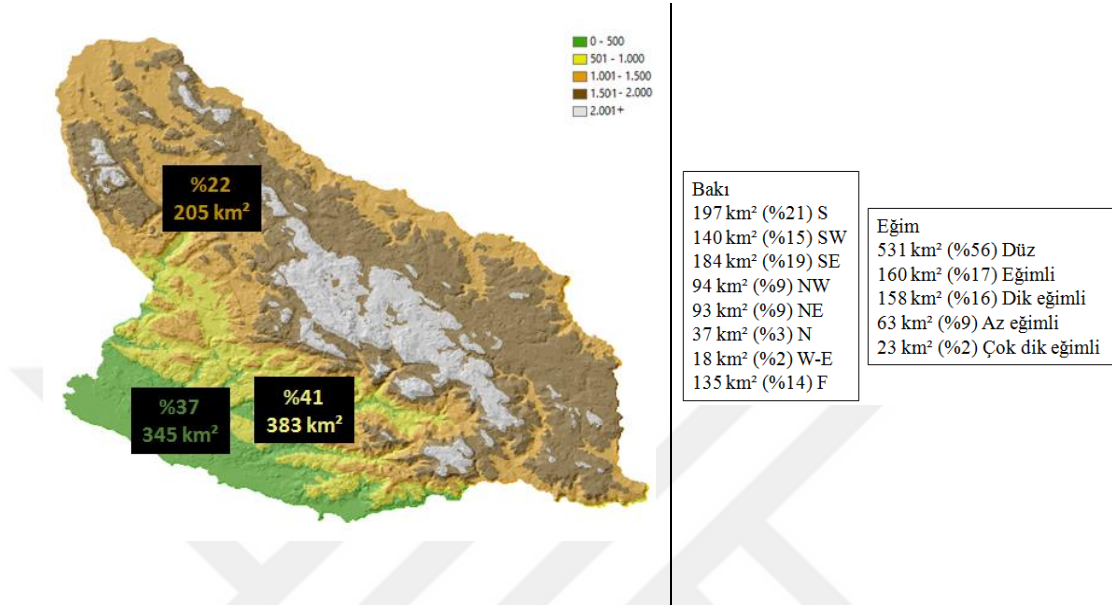
Şekil 48: Dönüştürülen modelin kızılçam dağılışı verileri ile karşılaştırılması ve alan, oran hesaplaması.

Bu analizler için yükselti değerleri yeniden sınıflandırılarak 0-500 m, 501-1000 m, 1001-1500 m, 1501-2000 m ve 2000 m üzeri alanlar belirlenmiştir. Eğim gruplandırmasında ise Erol (1993) tarafından yapılan sınıflandırma esas alınmıştır. Bu sınıflandırmaya göre eğim değerleri, düzlük ve yamaç olarak 2 ana gruba ayrılmaktadır (Erol, 1993). Düzlükler olarak ayrılanlar ise %0,0-1,0 arasında olanlar tam düzlük, %1,1-2,0 arasında olanlar düzlük ve %2,1-5,0 arasında olanlar da dalgalı düzlük şeklinde tanımlanmıştır. Eğimli yamaçlar ise %5,1-10,0 arasında olanlar az eğimli yamaç, %10,0-20,0 arasındakiler eğimli yamaç, %20,1-40,0 arasındakiler dik yamaçlar, %40 ve üzeri olan alanlar ise çok dik yamaç olarak gruplandırılmıştır. Bitki örtüsü açısından bu eğim gruplarında eğimin az olduğu düzlük alanlar için bir genellemeye gidilmiş ve %0,0-0,5 arasında olan bu alanlar düzlük olarak tanımlanmıştır. Düzlüklerde eğim 4,5°'nin altındadır. Az eğimli alanlar (%5,1-10,0 arasında olanlar), eğimli alanlar (%10,1-20,0 arasında olanlar), dik eğimli alanlar (%20,1-40,0 arasında olanlar) ve çok dik eğimli alanlarda ise eğim %40'tan fazladır. Derece cinsinden tanımlandığında; %5,1-10,0 arasında eğim 4,6-9,0° eğime, %20,1-20,0 arasında eğim 9,1-18,0° eğime, %20,1-40,0

arasında eğim 18,1-36,0° arasındaki eğime, %40'dan fazla eğim ise 36°'den fazla eğime denk düşmektedir.

Araştırma alanındaki kızılçamların yayılış alanları dikkate alındığında bunların %84'ü 0-1000 metre arasındaki yükselti kademesinde bulunmaktadır. %41 oranla (383 km²) 501-1000 m, %37 oranla (345 km²) 0-500 m yükselti aralığında yayılış gösteren kızılçamların geri kalan kısmı ise 0-500 m arasındadır. Eğimin 0 ile 85° arasında değiştiği sahada kızılçamlar %56 (531 km²) payla en çok düzlüklerde, %17 (160 km²) payla eğimli, %16' (158 km²) payla dik eğimli, %9 payla (63 km²) az eğimli ve %2 (23 km²) payla da çok dik eğimli alanlardadır. Kızılçamların hâkim olduğu alanların %21'i (197 km²) güney, %15'i (140 km²) güneybatı ve %19'u (84 km²) güneydoğudur. Kuzey bakıda yayılışları ise sınırlıdır. Kuzeydoğu yönlü yamaçlarda 93 km², kuzeybatı yamaçlarda 94 km² ve kuzey yamaçlarda 37 km² alan kaplayan kızılçamların kuzey yamaçlardaki payı sadece %21'dir.

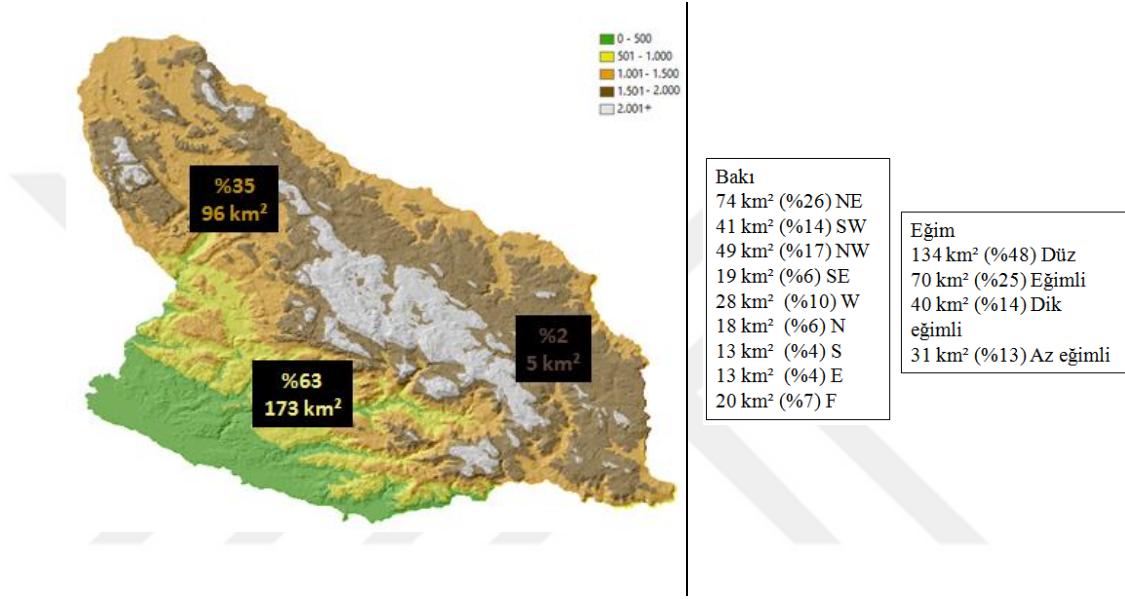
Kızılçam ormanlarının %37'si sırtlar gibi dışbükey, %49'u ise vadiler gibi içbükey alanlarda yer almaktadır. Bu durum yükselti kademelerine göre de değişiklik göstermektedir. Sıcaklık isteği yüksek olan kızılçamlarda alçak seviyelerde topografyanın iç veya dışbükey olması etkili olmazken, yükseldikçe dışbükey alanlardaki kızılçamların oranı azalış gösterir. Buna karşılık daha korunaklı olan içbükey alanlarda kızılçamlar daha yüksek seviyelerde yayılış göstermektedir. Manavgat gibi akarsuların yukarı çıkışında, denizin ıltıcı etkisinin bir sonucu olarak kızılçam 1300-1500 metrelere kadar çıkmaktadır (Şekil 49).



Şekil 49: Araştırma sahasında yükselti, bakı ve eğim özelliklerine göre kızılçam dağılışı.

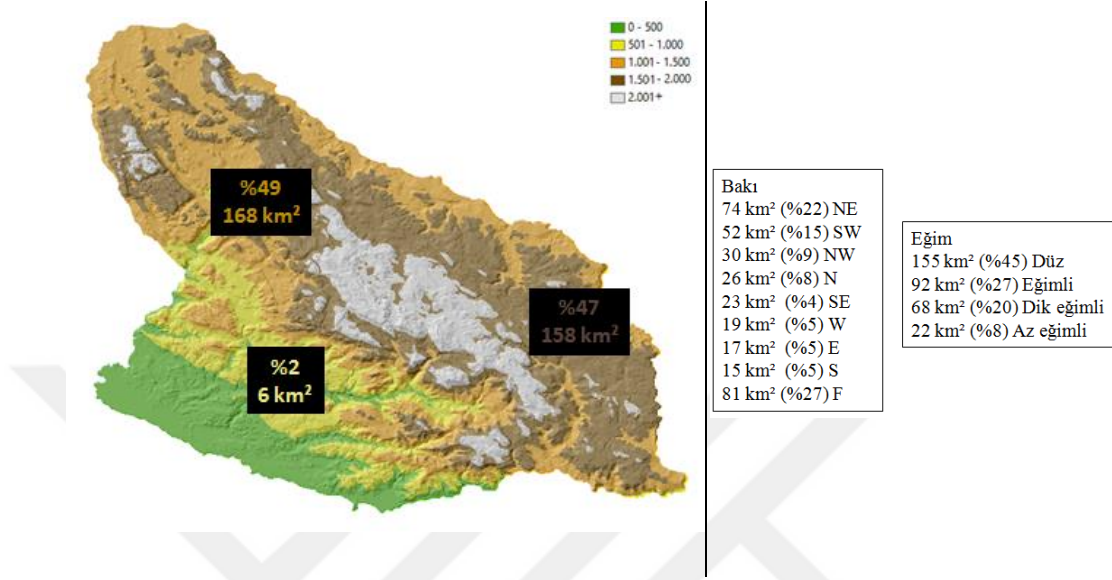
Yükseltinin 500 m ve üzerinde olduğu alanlarda karaçamlar (*Pinus nigra*) kızılçam ormanları içinde oldukça seyrek bir dağılışa sahipken 1000 m civarında yoğunluklarını arttırıp bazı alanlarda küçük topluluklar oluşturmaktadır. 1500 m sonrasında göknar ormanları içine karışan karaçamların ulaşabildiği maksimum yükseklik 1800 metre civarındır. Soğuk iklim şartlarında yetişen karaçam bölgede Akdeniz iklimi etkisinin zayıfladığı ve sıcaklığın nispeten daha düşük olduğu alanlarda yoğunlaşmıştır. Çok çeşitli anakaya üzerinde gelişen karaçam toplulukları ülkenizde iyi ayrılmış ve gevşek olan yamaç depoları ve flişler üzerinde derine kök geliştirirler. Yamaç eğiminin artması ve yüzeydeki malzemenin taşınmasıyla karaçamlarda gelişme zayıflamaktadır (Atalay ve Efe, 2010a). Yetiştirme ortamlarının %49'u (142 km²) kuzey bakıda, %26'sı (73 km²) ise güney bakıdadır. Kuzey bakıda bulunuşlarının %47'si 501-1000 m, güney bakıda bulunuşlarının %68'i ise 1001-2000 m aralığındadır (Şekil 50). Karaçamlar düşük yükseltilerde güney bakıda yayılış alanlarını büyük ölçüde kaybederken, yükselti arttıkça tüm bakı yönlerinde yayılış gösterirler. Yapılan analizler karaçamın kızılçama oranla eğime daha hassas olduğunu göstermektedir. Tüm yükselti aralıklarında az eğimli veya düz alanları tercih eden bu tür dik eğimli ve çok dik eğimli alanlarda ortadan kalkar. Karaçamlar, güney bakıda %41 içbükey, kuzey bakıda ise birbirine yakın oranlarda

içbükey ve dışbükey yamaçlarda konumlanmaktadır. Yükselti artışıyla sıcaklık değerlerinin düşmesi karaçamlara uygun yetiştirme koşulları sağlayarak popülasyon artışıyla beraber bakı tercihlerinin ortadan kalkmasına sebep olmuştur.



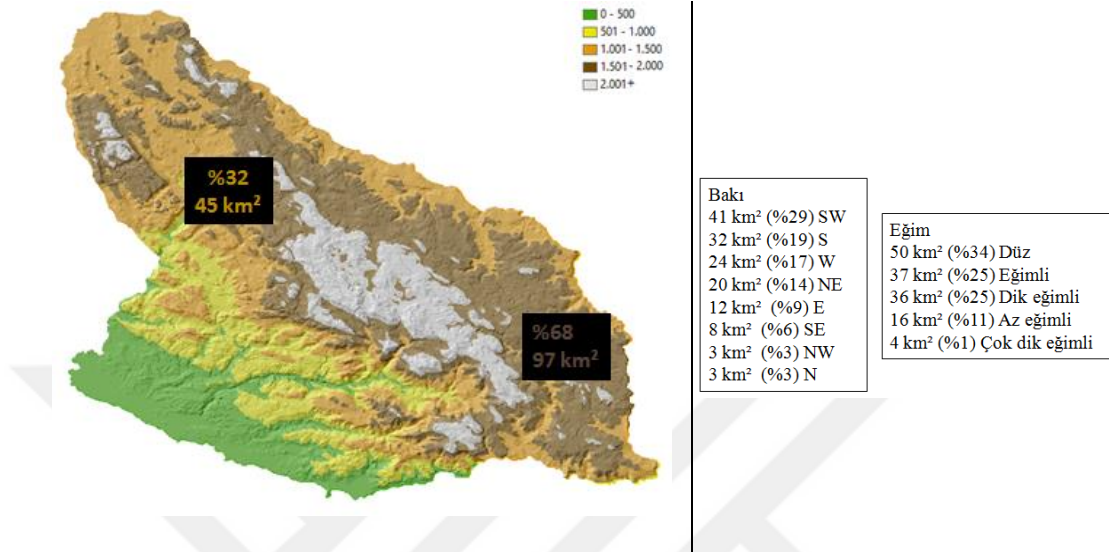
Şekil 50: Araştırma sahasında yükselti, bakı ve eğim özelliklerine göre karaçam dağılışı.

Çalışma sahasında 1000-2000 m yükselti aralığında yayılışa sahip olan Toros göknarı (*Abies cilicica*) bağıl nemi fazla ve kurak yaz döneminin daha serin geçtiği yerlerde ise orman oluşturmaktadır. Nem istekleri yüksektir ve gölgeli alanları tercih ederler. Çalışma alanında 1000-2000 m yükselti aralığında yayılış gösteren Toros göknarı, 1000-1500 m dolaylarında karaçamlarla, 1500 m'den sonra sedirlerle karışırlar. Bazı alanlarda saf Toros göknarı ormanları da görülmektedir. Çalışma alanında göknarların %39'u (130 km²) kuzey, %24'ü (90 km²) güney bakıdadır. Güney bakıdaki alanların %57'si 1500 m üzerindedir ve büyük kısmı içbükey yamaçlardır. %47'si eğimli, geri kalanı ise az eğimli alanlardır (Şekil 51). Geyik Dağı'nın çevrelediği karstik depresyonlar ve dağ etekleri en yoğun bulundukları yerlerdir. Bu eğimli alanlarda özellikle çatlaklı kireçtaşlarının ortaya çıkardığı kesimlerde sedir ve göknarlar karaçamlara göre daha iyi gelişme gösterir. Karaçamlar buralarda rekabette yenik düşmektedir (Atalay ve Efe, 2010a).



Şekil 51: Araştırma sahasında yükselti, bakı ve eğim özelliklerine göre Toros göknarı dağılışı.

Toros sediri (*Cedrus libani*) toprak derinliği az olsa da daha çok yamaçlarda bulunmaktadır. Işık seven bir tür olduğundan güney bakılarda yoğundur. Toros sediri, özellikle ilk yetişme döneminde karstik sahalarda kazık kök oluşturarak hızla köklerini derine doğru uzatır. Gençlikten itibaren kök rekabeti Toros sediri bireylerinin büyüme performanslarının ana itici gücüdür. Anakaya içinde nispeten derin bir toprak bulunan çatlaklara erişen bireyler, diğerlerine nazaran çok daha iyi gelişme gösterir (Boydak ve Çalikoğlu, 2008; Kavgacı vd., 2010, Yılmaz vd., 2019). Araştırma alanında 1000-2000+ m yükselti aralığında aşağı seviyelerde göknar ve karaçamlarla karışık, üst seviyelerde ise saf topluluklar oluşur. Ağaç sınırına çıkabilen türlerden biridir. Çalışmada ele alınan türler içerisinde yüksek eğimli yamaçlarda en iyi tutunabilen ağaçtır. Yayılış alanının %50'den fazlası (77 km²) dik ve çok dik eğimli yüzeylerdedir. %54'ü (81 km²) güney bakıda, yalnızca %20'si (26 km²) kuzey bakıda bulunur. İç Anadolu Bölgesi geçiş kuşağı Toros sediri için fazla soğuk bir iklim sahip olduğundan, bu bölgelerde %78 oranında güney bakıya yerleşmişlerdir (Şekil 52). Aynı zamanda Geyik Dağı kütleinin güneyinde 2200 m'ye çıkabilen Toros sediri bu kütleinin kuzeyinde ise en fazla 1800 m'ye erişebilmektedir.



Şekil 52: Araştırma sahasında yükselti, bakı ve eğim özelliklerine göre Toros sediri dağılışı

Yükselti, eğim, bakı ve yamaç şekli gibi topografik faktörler bitki dağılışında yakından ilişkilidir. Konu edilen ağaç türlerinin bilinen fizyolojik özellikleri ve çevresel istekleri ile büyük oranda örtüşen sonuçlar elde edilmiş ve bu sayede alandaki baskın odunsu türlerin dağılışı sebepleri yer şekilleri ile ilişkilendirilerek somut verilere ulaşılmıştır.

Araştırma alanındaki kızılçamların özellikle 1000 metrelere kadar çoğunlukla dışbükey yamaçlarda, yani sırtlarda bulunmaları ortam şartlarının bu tür için oldukça uygun olduğuna işaret eder. Ilıman iklim koşullarının iç kesimlere ilerlemesine engel olan Toros silsilesi, kızılçam ormanlarının yalnızca güney yamaçlarda bulunmasına neden olur. Işık talebi yüksek bir tür olan kızılçam, her yükselti seviyesinde çoğunlukla güney bakılarda olup, en fazla 1500 m'ye (Manavgat Çayı ağız kısmı çevresi) kadar çıkabilmektedir. Karaçamlar alçak seviyelerde içbükey yamaçlarda bulunurken yükselti arttıkça bu tercihleri ortadan kalkar. Kızılçam ormanlarında oldukça seyrek olarak yer yer karışan karaçamlar, esas yayılışlarını daha yüksekte içine karıştığı Toros göknarı ormanlarında yapmaktadır. Çalışma alanında saf karaçam meşçereleri enderdir. Bölgedeki karaçamların yarısından fazlası (%78) dağların yüksek bölgelerinde, özellikle Geyik Dağı'nın doğu ve batı kesiminde yer almaktadır.

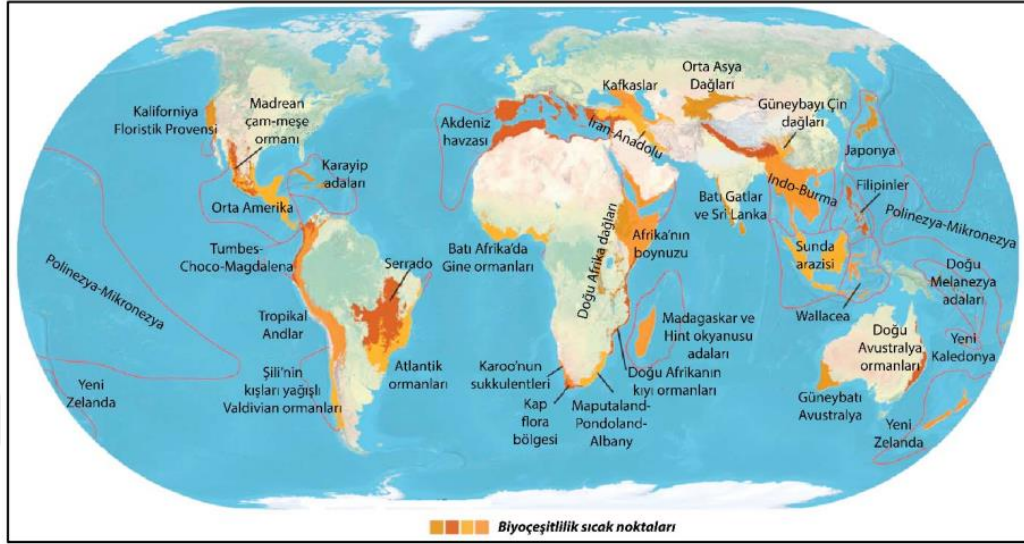
Yükseltinin 1000 m'yi aştığı alanlarda, karstik erime çukurlarında saf topluluklar oluşturan Toros göknarı, %57 oranında dışbükey yamaçlarda bulunmaktadır. Eğimin arttığı bölgelerde yerini Toros sedirine bırakan bu tür düşük sıcaklıklara direnç gösterebilir ve en fazla Geyik Dağı'nın batı eteklerindeki düzlüklerde yayılış alanı bulurlar. Çok dik eğimlerde tutunabilen esas ağaç türü Toros sediridir. 1000 m üzerindeki alanlarda ortaya çıkan bu tür yükseltiyle doğru orantılı olarak yoğunluğunu artırmaktadır. Daha çok güney bakılarda topluluk oluşturarak ve alanın tamamında dağların zirve noktalarına doğru tırmanmışlardır. Ağaç sınırını oluşturan Toros sediri, alçak seviyelerde Toros göknarlarıyla, daha yükseklerde ise kokulu ardıç (*Juniperus foetidissima*) ve boylu ardıçlarla (*Juniperus excelsa*) bir arada bulunur.

İKİNCİ BÖLÜM

BİTKİ ÖRTÜSÜNÜN DAĞILIŞI

Türkiye, Avrupa-Sibirya flora bölgesi, Akdeniz flora bölgesi ve İran-Turan flora bölgesi olmak üzere üç flora bölgesinin ortaya çıktığı bir alandır. Akdeniz flora bölgesi, İtalya'nın doğu yarısından Lübnan'a kadar uzanan Doğu Akdeniz provensi içinde kalır. Akdeniz flora bölgesi Anadolu'nun tüm güney kıyıları, Batı Anadolu kıyıları ile Trakya'nın güneyinde Gelibolu yarımadasında temsil edilir. Araştırma alanın yer aldığı Akdeniz flora bölgesinin batı ve Orta Toroslar bölümünün özellikle kıyı kesiminde bitki yaşamı için en önemli özellik, yetişme mevsiminin kesintiye uğramadan yılın önemli bir bölümünde devam etmesidir (Avcı, 1993; Avcı 2014a).

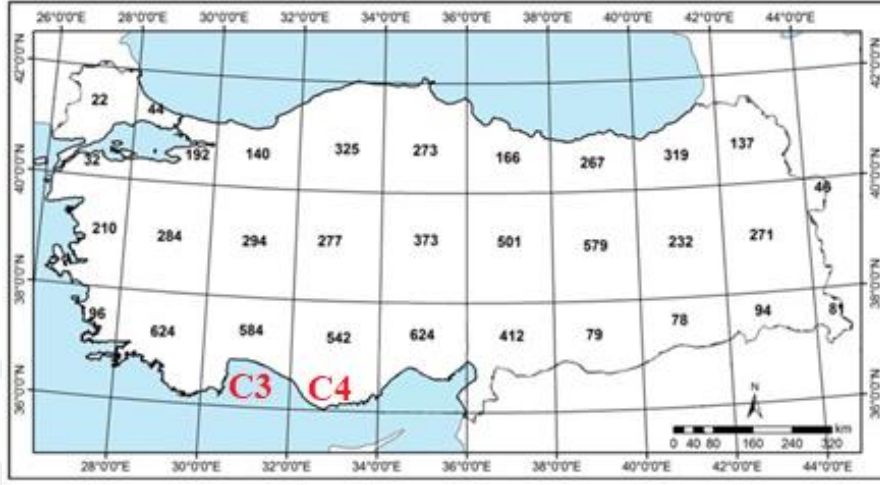
Araştırma alanının içerisinde yer aldığı Toros dağları, dünyanın önemli biyoçeşitlilik sıcak noktalarından olan Akdeniz Havzası Sıcak Noktası-Öncelikli Koridor (*Mediterranean Basin Hotspot-Priority Corridor*) içinde yer almaktadır (Şekil 53). Bilindiği gibi küre üzerinde ayrılan bu sıcak noktaların en önemli özellikleri sahip oldukları endemik türler yanında büyük ölçüde tehdit altında olmalarıdır. Bir alanın sıcak nokta olarak nitelenebilmesinin esas belirleyicisi, endemik türlerdir. İkinci ölçüt, o alanın ne ölçüde bozulma tehdidi ile karşı karşıya olduğudur yani tehdit derecesidir. Bu niteleme için ise doğal bitki örtüsünün tahrip sonucunda %30'u veya daha azının kalmış olması dikkate alınmaktadır. Endemikler bakımından benimsenen limit 1500 endemik bitkidir (Myers, vd., 2000; Avcı, 2019). Yapılan araştırmaların sonuçları Akdeniz havzasında gelecekte birçok bitkinin neslinin tükenebileceğine işaret etmektedir (Greuter, 1994; Roux vd. 2019). Bu konudaki en önemli faktörlerin başında ise şehirleşme, tarımsal faaliyetler ve istilacı türler gelmektedir (Roux vd. 2019).



Şekil 53: Dünya üzerinde endemikler bakımından zengin alanların gösterildiği sıcak noktalar ('hotspots') aynı zamanda tahribat tehlikesiyle karşı karşıyadır (Avcı, 2018'den alınmıştır).

Toros dağlarında olduğu gibi dağlık alanların çoğu, aynı zamanda önemli endemizm merkezleri olarak da dikkati çeker. Engelibeli topografya yetişme ortamları bakımından oldukça heterojen özellikler yaratır. Çalıştığımız alan benzeri dağlık alanların diğer önemli bir özelliği ise türlere yükselti bakımından esneklik yaratarak kısa mesafeli dağılış yoluyla, iklim salınımları esnasında hayatta kalmalarını sağlamalarıdır. Bu durum türler bakımından nispeten istikrarlı bir iklime ve yüksek endemizme katkıda bulunmaktadır (Jansson, 2003; Ohlemüller vd. 2008; Harrison ve Noss 2017). Bu sahalarda türler bakımından uygun topografik pozisyonlar bulmak da daha kolaydır. Toroslar gibi karst sahalarında mikrosığınklar oluşturan alanlar (dolinler, lapyalar gibi) da son derece önemlidir. Bu konuda yapılan çalışmalar dolinler ve düdenler gibi karstik şekillerin sıcaklık terselmesi (inversiyon) nedeniyle çevrelerine nazaran daha serin koşullar yaratmaları ve özellikle kuzeye bakan yamaçlarda daha az güneş radyasyonuna maruz kalmaları sonucunda da bitkiler için mikrosığınklar oluşturdıklarını göstermektedir. Sonuç olarak bu alanların içlerinde daha soğuk koşullara adaptasyon gösteren bitkiler yayılış alanı bulmaktadır. Ayrıca dolin tabanlarında nemin ve bitki besin maddelerinin fazlalığı bitkiler için elverişli ortamlar yaratılmasına yol açmaktadır (Bátori vd, 2009; Bátori vd, 2011; Bátori vd, 2017).

Ülkemizde Toros dağları bitki çeşitliliği ve endemizm bakımından sahip olduğu özellikler bakımından hep dikkat çekici olmuştur. Bu özellikleri nedeniyle Toros dağ kuşağı üzerinde bazı alanlar da Önemli Bitki Alanı (ÖBA) olarak tanımlanır. Önemli Bitki Alanı (ÖBA) nadir, nesli tehlike altında ve/veya endemik (dünyanın başka hiçbir yerinde doğal olarak yetişmeyen) bitki türlerinin zengin topluluklarını ve/veya olağanüstü zengin ve değerli bitki örtüsü çeşitlerini barındıran doğal ya da yarı doğal bir alandır. Önemli Bitki Alanı bilimsel ve uluslararası ölçütlere göre belirlenmektedir. Bir alanın Önemli Bitki Alanı olabilmesinin ölçütleri, Avrupa ve dünya ölçeğinde tehlike altında bulunan nadir ve endemik bitki türleri, habitatları ve bunlara ait zengin örnekleri içermesidir (Özhatay vd., 2005). Çalışma alanımızın sınırları içine 2 Önemli Bitki Alanı da girmektedir. Bunlardan birisi Kargı Çay vadisi diğeri ise Geyik Dağı ve Akdağ Önemli Bitki Alanıdır. Akseki-İbradı ormanları, Geyik Dağı, Kargı Çayı vadisi ve sahanın doğu sınırını oluşturan Dim Çayı vadisi ise önemli doğa alanı olarak da tanımlanmıştır (Eken ve Bozdoğan, 2006). Ayrıca araştırma sahası Davis'in C3 ve C4 karelerine girmektedir. Bu iki kare, Türkiye'deki endemik bitki sayısı en fazla olan alanlardandır (Şekil 54). İnceleme sahamız önemli endemizm alanlarından birisidir (Davis, 1971; Avcı, 2005; Parolly, 2015; Şenkul ve Kaya, 2017). Türkiye'de tür bakımından en zengin bitki ailelerinden olan Asteraceae, Lamiaceae ve Boraginaceae'ye ait 1102 endemik takson kullanılarak yapılan bir çalışmada da bu durum görülmektedir. 2019'da yapılan bu çalışmada endemikler bakımından zenginlik, yayılış alanı dar olan endemiklerce zenginlik ve ağırlıklı endemik zenginlik (Weighted Endemic Richness) dikkate alınarak belirlenen endemizm merkezleri arasında Türkiye'nin güney-batısında çalışma alanımızın da içinde bulunduğu saha önemlidir (Noroozi vd., 2019). Toros dağlarının endemik bitkilerinin çoğu neoendemik bitkilerdir. Bunların oluşumları konusunda da farklı görüşler mevcuttur (Ekim ve Güner 1986; Parolly, 2015).



Şekil 54: Davis'in karelay sistemine göre araştırma alanına denk gelen kareler (C3, C4) ve endemik takson sayısı (Avcı 2005'den değiştirilerek).

Anadolu'nun güneyinde Akdeniz'e paralel olarak doğu-batı doğrultusunda uzanan Orta Toroslar, kıyı şeridinden itibaren 2500-3000 m yükseltilere ulaşır. Deniz seviyesinden zirvelere dek kademeli şekilde değişen topografya bitki örtüsünün kademelenmesine ve türce de çeşitlenmesine sebep olmuştur. Kuzeyde İç Anadolu'nun karasal iklim geçiş kuşağının da içinde bulunduğu çalışma alanında farklı iklim şartlarından dolayı da bu özellikler bitki topluluklarının dağılışına yansır ve doğal bitki örtüsünde değişim ortaya çıkar.

Akdeniz kıyısı boyunca tahribatın nispeten az olduğu kesimlerde kıyı kumulları üzerinde kumul bitkileri görülür. 0-500 m arasında maki formasyonu hâkimdir. Kızılçamların seyrek olduğu bu alandan kuzeye doğru 1000 m'ye kadar saf kızılçam ormanları vardır. Ülkemizdeki kızılçamların (*Pinus brutia*) neredeyse yarısı (%47) Akdeniz Bölgesi'nde Toros Dağları'nın denize dönük yamaçlarında bulunmaktadır (Neyişçi, 1987). Yer yer 800 m'ye kadar çıkabilen maki türleri 1000 m'lerde ortadan kalkar. Bu yükseltide kızılçam ormanlarına karışan karaçamlar (*Pinus nigra* subsp. *pallasiana*) 1500 m dolaylarında yayılışlarını arttırır ve bazı alanlarda 1800 m'ye dek varlığını sürdürür. 1000 m'den sonra yerini büyük ölçüde Toros göknarına (*Abies cilicica* subsp. *isaurica*) bırakan kızılçamların araştırma sahasında maksimum görüldüğü yükselti

1500 m'dir. Bu yükseltiden sonra bölgeye saf Toros göknarı ormanları hâkim olur. Akseki doğusunda ve kuzeyinde içerisinde hemen hemen hiç başka odunsu tür barındırmayan saf Toros göknarı ormanları dikkat çekicidir. Diğer alanlarda Toros göknarlarına karışan Toros sediri (*Cedrus libani*) çoğunlukla karışık ormanlar oluşturarak 2000 m'ye kadar çıkarken bazı alanlarda da ağaç sınırına dek ulaştığı görülür (2200 m). Toros sedirinin bölgede Elmalı ve Seydişehir'de dikim ve gençleştirme uygulama alanı bulunur (Koçaş, 2011; Aksoy ve Özalp, 1990; Atalay, 1987; Kantarcı, 1987b; Kantarcı, 1990; Sevim, 1955). 1000-2000 m arasındaki diğer ağaç türleri ardıç (*Juniperus foetidissima*, *J. drupacea*), akçaağaç (*Acer monspessulanum* ve *A. hyrcanum*) ve meşedir (*Quercus cerris* ve *Q. infectoria*).

Geyik Dağı'nın güney yamaçlarında 2200, kuzey yamaçlarında ise 1800 m'den sonrası alpin bitkilerin yayılış alanıdır. Bu bölge haricinde araştırma alanının doğu ve batı sınırı yakınlarında alpin katın bulunduğu başka alanlar da bulunmaktadır. Ağırlıklı olarak çiriş, (*Asphodeline* sp.), geven (*Astragalus* sp.) ve çoban yastığı (*Acantholimon* sp.) gibi otsu türlerle beraber başka birçok çiçekli bitki mevcuttur. Alpin alanlardan kuzeye doğru yükseltinin kademeli olarak alçalmasıyla Akdeniz iklimi etkisi büyük ölçüde kaybolur. Bu bölgede Torosların güneyine nazaran oldukça farklı bir bitki örtüsü vardır. Araştırma alanının kuzey sınırına yakın alanlarda yükselti 1500-1200 m arasında değişmektedir. Daha karasal iklim koşullarıyla beraber koniferler azalmış, meşe ve ardıç türleri ise çeşitlilik ve yoğunluklarını artırmışlardır. Anadolu palamut meşesi (*Q. ithaburensis* subsp. *macrolepis*), Makedonya meşesi (*Q. trojana*), tüylü meşe (*Q. pubescens*), saçlı meşe (*Q. cerris*) ve mazı meşesi (*Q. infectoria*) karışık topluluklar oluşturur; yükseltinin 1500 m üzerine çıktığı alanlarda ise ardıçlar yaygındır.

Güneyde Akdeniz ikliminin, kuzeyde ise İç Anadolu karasal ikliminin karşılaştığı çalışma sahasında bitki örtüsünün şekillenmesinde rol oynayan diğer etmenler; toprak şartları, morfolojik özellikler ve antropojenik faktörlerdir. Buna bağlı olarak çalışma alanının bitki toplulukları orman formasyonu (kuru ve yarı nemli ormanlar), çalı formasyonu, alpin bitki formasyonu ve kumul bitki formasyonu olarak ele alınmıştır.

Çalışma alanının güneyindeki kuru ormanlarda hâkim ağaç türü kızılçamdır. Bu ormanlarının içinde seyrek de olsa karaçam, saçlı meşe, Makedonya meşesi bulunur. Kabaca 0-500 m yükselti aralığını kapsayan kızılçam ormanlarının tahrip edildiği alanlarda maki formasyonu, 500-1000 m yüksekliklerde saf kızılçam toplulukları; ormanların tahrip sahalarında ise tesbih çalısı (*Styrax officinalis*), akçakesme (*Phillyrea latifolia*), mersin (*Myrtus communis*), delice (*Olea europaea*), kermez meşesi (*Quercus coccifera*), sandal (*Arbutus andrachne*), keçiboynuzu (*Ceratonia siliqua*), menengiç (*Pistacia terebinthus*), tüylü laden (*Cistus creticus*), adaçayı yapraklı laden (*C. salviifolius*), sarı çiçekli yasemin (*Jasminum fruticans*), Akdeniz saparnası (*Smilax aspera*), herdemtaze (*Ruscus aculeatus*), şalba türleri (*Phlomis* sp.), funda (*Erica manipuliflora*) ve kapari (*Capparis spinosa*), gibi çoğunluğunu maki elemanlarının oluşturduğu çalı türleri yayılım gösterir.

Manavgat ve Alanya'nın kuzeyindeki kızılçam ormanlarına sokulmuş maki elemanlarından başlıcaları akçakesme, defne, mersin, delice, kermez meşesi, sandal, tüylü laden ve menengiçtir. Çalışma alanının güneyindeki kuru ormanlar deniz seviyesinden daha yüksek sahalara doğru kızılçam ve maki elemanları ile başlar, 0-500 m'de yerleşim alanlarındaki beşerî faaliyetler nedeniyle bu orman sahaları büyük ölçüde tahrip edilmiştir. Kızılçamlar için klimaks oluşturan bu alanlar ziraat alanlarıyla çevrilmiştir. 1000 m'den 1500-1600 m'ye kadar karaçamlar dağınık halde kızılçamların arasına karışmıştır. 1200 m üzerinde Toros göknarı ve Toros sediri türlerinin yoğunluk kazandığı yarı-nemli orman kuşağı yer alır. Bu kuşakta kızılçam akarsu vadilerinin alt ve orta yamaçları boyunca iç kesimlere doğru sokulmuştur. Bu gibi ortamlar Akdeniz iklimi bitki örtüsünün kuzeye doğru yayılmalarına sebep olur.

Kuru ormanlardaki kızılçam ve maki elemanlarının dağılışını belirleyen ve sınırlandıran en önemli faktör bitkilerin sıcaklık isteğidir. Kızılçam ormanlarının bulunduğu maksimum yükselti, Manavgat Çayı, Kargı Çayı ve Alara Çayı vadileridir. Akdeniz ikliminin vadiler boyunca kuzeye doğru ulaşma imkânı bulunduğu bu alanlarda aynı enlemdeki yüksek yerlere nazaran çok daha sıcak iklim koşulları görülmektedir.

Çalışma sahasının Akdeniz'e bakan kesimlerinde 1000 m'den sonra genellikle iğne yapraklılardan seyrek yayılış gösteren karaçam, kokulu ardıç (*Juniperus foetidissima*), andız (*Juniperus drupacea*), boylu ardıç (*Juniperus excelsa*) ve Toros sediri ile yoğun yayılışa sahip Toros göknarı saf ve karışık ormanlar oluşturur. Sahanın kuzeye bakan yamaçlarındaki orman toplulukları ise kompozisyon açısından farklılaşarak Toros sediri, saçlı meşe, Makedonya meşesi (*Quercus trojana* subsp. *trojana* ve *Quercus trojana* subsp. *yaltirikii*), tüylü meşe (*Quercus pubescens*) gibi türlerden oluşur. Güney kesimdeki vadi içlerinde sıklıkla doğu kızılğacı (*Alnus orientalis*), doğu çınarı (*Platanus orientalis*), Akdeniz servisi (*Cupressus sempervirens*), sivri meyveli dişbudak (*Fraxinus angustifolia*) ve çiçekli dişbudak (*Fraxinus ornus*) görülür. Kuzeye bakan akarsuların vadi içlerinde ise bu çeşitlilik büyük ölçüde ortadan kalkar ve bazı söğüt türleri (aksöğüt (*Salix alba*)) ortaya çıkar.

2.1. Orman Formasyonu

Araştırma sahasında en geniş yayılışa sahip bitki formasyonu, orman formasyonudur. Geyik Dağı kütlesi, kuzey ve güneydeki farklı iki orman formasyonunu ayırmaktadır. Bu hattın güneyinde kalan kesim derin yarılmış akarsu vadilerinin bolluğu sebebiyle bitki örtüsü bakımından nispeten daha yoğun ve çeşitlidir. Fakat yükseltinin kuzey ve güneyi arasında özellikle iklim koşullarında meydana gelen değişiklikler kuru orman sahalarındaki hâkim ağaç türlerinin büyük ölçüde değişmesine neden olmuştur. Akdeniz'e ve İç Anadolu'ya dönük kesimlerindeki kuru ormanları ikiye ayırmak daha doğru olacaktır. Sahanın güneyinde hâkim olan başlıca türler, kızılçam, karaçam, Toros göknarı ve Toros sediridir. Vadi içlerinde ise doğu kızılğacı ve doğu çınarı gibi nem isteği daha fazla olan türler görülmektedir. Bitki yoğunluk ve çeşitliliğinin üzerinde morfolojik değişkenler de etkilidir. Yetiştirme devresinin daha sıcak ve kurak geçmesi, yağış miktarındaki belirgin düşüş, yükselti farkının daha az olması sonucu İç Anadolu'ya geçiş kuşağındaki dağlık sahaların kuzey yamaçlarındaki kuru ormanlar karaçam, tüylü meşe, Makedonya meşesi, Anadolu palamut meşesi gibi türlerden oluşmaktadır.

Kızılçam Akdeniz ikliminin hâkim olduğu sahaların klimaks ağaç türü olarak tanımlanır. Akdeniz Havzası'nın doğusunda Türkiye'de en geniş yayılış alanına ulaşan kızılçam Marmara, Ege, Akdeniz bölgelerinde geniş ve saf ormanlar oluşturur. Esas yayılış alanının Türkiye olması nedeniyle "Turkish red pine" olarak da adlandırılır. Sıcaklık ve ışık isteği yüksek, nem isteği az, kuraklığa dayanıklı bir türdür (Boydak vd., 2006; Günal, 1997). Kızılçam doğrudan güneş radyasyonu alan sahalarda yetişir ve tohumları da bu gibi yerlerde çimlenir (Atalay ve Efe, 2015; Boydak, 2006). Sıcaklık isteği fazla olan kızılçam zayıf toprak örtüsünde, hatta bitki besin maddeleri bakımından fakir olan kumullarda dahi yaşayabilmektedir. Çok derine giden kazık kökü sayesinde eğimin fazla olduğu ve toprak örtüsünün taşındığı alanlarda tutunabilir. Işığın bol, vejetasyon döneminde suyun kısıtlı olduğu alanlarda daha serin ve nemli olan kuzey ve doğu bakılarda büyüme oranları diğer bakılara nazaran yüksektir. Alçak ve sıcak bölgelerin kuzey bakılarında, yüksek ve serin bölgelerin kuzey bakılarından daha iyi gelişir. Yaşlandıkça ışık isteği artan kızılçamların en iyi geliştiği bakı ise güneydir. Daha fazla ışık alan güney ve batı yönlü bakılar, özellikle alçak yükseltilerde diğer bakılara oranla daha yoğun ve diri örtüye sahiptir (Neyişçi, 1987).

Çalışma alanının 935 km²'sini kaplayan kızılçamlar %13 payla en geniş yayılışa sahip ağaç türüdür. Genel olarak 0-1200 m yükselti aralığında özellikle inceleme alanının güneyinde saf ormanlar oluşturmuşlardır. 200-400 m'de Avsallar kuzeyi, Taşkesiği ve Halitağalar mevkilerinde kesintisiz dağılış gösterirler. Daha kuzeyde 800-1000 m'de Ahmetler ve Gebece civarında batıdan doğuya doğru dağınık ve lekeler halinde yayılırlar. Manavgat Nehri'nin kaynağı yakınlarında Kuyucak ve Çamlık mevkileri kızılçamın kuzeyde en son görüldüğü noktalardır. Parçalı olsa da Manavgat nehri yatağının iç kısımlarında ve yakın çevresinde de yayılış alanı bulurlar. Deniz kıyısından 50 km kadar içeride, 1300-1500 m yükseltiye sahip olan bu alan, nehir yatağı boyunca sokulan sıcak iklim koşullarının kızılçamlara uygun yetişme ortamı oluşturmasının bir sonucudur.

Sahanın batısında kabaca doğu-batı doğrultuya sahip Gülen Dağ'da kuzey bakılı alanlarda daha dar, güney bakılarda ise daha geniş yer kaplayan kızılçam ormanları vardır.

Biraz daha doğuda Alara Çayı yukarı ve orta çığır kesiminde ise güney yamaçlara nazaran kuzey ve kuzeydoğu yamaçlar daha geniş kızılçam yayılışına sahiptir. Akarsu burada doğu-batı yönlüdür. Kuzey bakılı sol yamaç yüksek (500 m), daha az eğimli ve geniş, güneye bakan sağ yamaç ise nispeten alçak (350 m), çok daha dik, dar ve yüksek eğim derecesine sahiptir. Burada iki yamacın yükseltisi de sıcaklık bakımından kızılçama uygundur, bu sebeple yayılışlarında topografik unsurlardan eğim, bakıdan daha önemli hale gelmiştir. Kargı Çayı havzası kızılçam ormanlarının yoğun olduğu bir diğer alandır. Akarsuyun ağız kısmında tamamı güney bakıda bulunan kızılçamlar orta çığırda da aynı bakıda görülür. Üst çığıra kadar yatak yönü doğu-batı olan akarsu buradan itibaren kuzey-güney yönünde akar. Bu değişime bağlı olarak kızılçamlar havzanın güneş ışınlarına açık olan doğu ve batı yamaçlarına doğru kaymıştır. Karpuz Çayı'nın orta çığırındaki topluluklar ise üst çığıra yakın doğu-batı doğrultulu Gülen Dağ'ın güney eteklerindeki ani yükselme sebebiyle kesintiye uğrayıp kuzey-güney yönlü akarsu çevresinde tekrar yoğunluğunu artırır. Araştırma alanındaki bir diğer büyük akarsu Çenger'de alt ve orta çığır yoğunlukta olmak üzere birçok alan kızılçamlarla kaplıdır. Alanya'nın kuzeybatısındaki Yumru Dağ'ın düşük yükseltiye sahip kesimlerinde (700 m) kızılçamlar görülür. Doğuda Dim çayı yatağı boyunca kuzeye tırmanan bu ağaçlar özellikle kaynak civarında yayılış göstermektedir. Sahanın en güneyinde 500 m civarındaki Taşkesiği, Örenşehir, Okurcalar; doğuda Dumlugöze mevkiinde doğu-batı doğrultulu Gevne çayı vadisi yakınlarında dar ve lekeler halinde kızılçam alanları vardır.

0-1200 m'de yoğunlaşan kızılçamların genel yükselti prensibi dışına çıktığı Manavgat Çayı yatağında, güney bakıya yerleşen süreksiz topluluklar, aşağı, orta ve yukarı çığır boyunca devam eder. Kabaca kuzey-güney yönlü ve kuzeye doğru iç kesimlere çokça sokulan 90 km uzunluğundaki Manavgat Çayı, derin vadisiyle güneydeki Akdeniz'in ılıtıcı etkisini ve Akdeniz iklimini kuzeye taşıyan çok önemli bir oluktur. Bu sayede kızılçamlar, Akseki ve İbradı'da Üzümdere vadisini geçip, üst çığırda yönü doğu-batı olarak değişen vadiyi takip etmiştir. Kuyucak kuzeyinde sonlanan yatağın tabanı 1100, çevresindeki yükseltiler ise 1400-1500 m'dir.

Yükseltinin 1200 metreye eriştiği alanlarda azalan kızılçam toplulukları yerini önce daha düşük sıcaklıklara dayanabilen karaçamlara, daha sonra ise sedir ve göknar topluluklarına bırakır. Karaçam, Türkiye’de hemen hemen her coğrafi bölgede görülür. Deniz etkisiyle karasal iklim arasındaki geçiş kuşağında, nemli ve yarı nemli iklim koşullarından yarı kurak iklim koşullarına kadar olan alanların tamamında yetişmektedir. Türkiye’nin sıcaklık dağılışı ile karaçamın yayılış alanları bir arada değerlendirildiğinde, karaçamın optimum yayılış alanlarındaki yıllık ortalama sıcaklık değerlerinin 6-12°C, Temmuz ayı ortalama sıcaklığının 20-25°C ve Ocak ayı sıcaklığının ise 0-(-5)°C arasında değiştiği görülmektedir (Atalay ve Efe, 2010a). Deniz seviyesinden 2400 metrelere kadar görülebilirler.

Karaçam ormanlarının asıl yayılış alanı Torosların İç Anadolu’ya bakan yüzleridir. Genellikle 1000-1200 m’de ortaya çıkan karaçamlar, Akdeniz iklimi ile dağ iklimi arasındaki geçiş kuşağı ağaç türüdür. Torosların İç Anadolu’yla sınır oluşturduğu alanlarda da bulunurlar. Tez sahasında dar alanlarda diğer ağaç türleriyle karışık ormanlar oluşturan bu tür 275 km² (%3) alan kaplar. Sahanın kuzeybatı ve güneydoğu kenarlarında yoğunlaşmışlardır. Öteköy’ün kuzeyi ve Sütlükyüzü’nün güneyinde yaklaşık 1000 m yükseltide küçük bir alanda orman oluştururlar. Burada G-GD bakılı dik yamaçların eteğinde çanak şekilli bir dolinin içinde bulunurlar. Daha batıda Yumru Dağ’ın kuzeyinde Kargı Çayı’nın orta çığırına denk gelen alanda, su bölümü dikliğinin güney yamacında da nispeten dağınık ve dar bir karaçam ormanı vardır. Burada yükselti 1000 m civarındadır ve yamaçların ortası düzlüktür. Kargı ile Alara Çayı’nı birbirinden ayıran su bölümü hattında da dağınık popülasyonları görülür. Bu alanların ortak özelliği, 1000-1300 m de yüksek eğimli yamaçların ortasında kalmış korunaklı, nispeten düz yerler olmalarıdır. Biraz daha batıda Gündoğmuş ile Umutlu yerleşmeleri civarında, Alara Çayı’nın yan kollarına yerleşmiş 700 m dolaylarında küçük bir alanda daha karaçam toplulukları ortaya çıkar.

Doğuda ise kabaca Gevne Çayını takip edecek şekilde kuzey-güney doğrultulu bir karaçam yayılış alanı vardır. Çayın kuzeybatı-güneydoğu yönlü akışını takip eden

karaçamlar, 1400-1800 m aralığında 40 km boyunca bir çizgi boyunca sedir ve göknarlarla karışık şekilde devam eder. Araştırma sahasının kuzeybatı sınırındaki Taşkent'in güney ve güneybatısında, 1600-1700 m'de, tepelerin yamaçlarında konumlanmışlardır. Ayrıca Hadim'in kuzeybatısında 1900 m'deki Sinat Tepe kuzey yamaçlarında da karaçam toplulukları dikkat çeker. Kıraç Dağ'da 1900 m, Derebucak yakınlarında 1400 m, Yarpuz'un kuzeyinde 1200 m, Esereyrek Dağı kuzey yamaçlarında ise 1600 m yüksekliklerde düze yakın, eğim derecesi az yerler ise diğer yayılış alanlarıdır.

Yarı nemli ormanlar 1200-2100 metreler arasındaki yüksek kesimlerde, Toros sediri ve Toros göknarlarıyla temsil edilir. Toros göknarı, Toros Dağları'nın kuzeye bakan kesimlerinde saf topluluklar oluşturur ancak genelde dağınık bir yayılışa sahiptir. Sarp, yüksek ve karstik arazileri tercih eden göknarlar bağıl nemi fazla ve kurak yaz döneminin daha serin geçtiği yüksek alanlarda orman oluştururlar. Nem istekleri yüksektir ve gölgeli alanları severler. En güneydeki yayılış alanları Alanya'nın Uğurlu köyü civarındaki dağ etekleridir. Büyük akarsuların su bölümü hatlarına tırmanmış öbekler halinde göknar ormanları vardır. Bunlar dağların yamaçlarından yukarı doğru uzanırlar. Alara ile Kargı Çayı'nın arasında Ortakonuş çevresindeki (1200-1500 m) düzlüklerde yoğunluk gösterirler Toros göknarı çalışma sahasında toplam 337 km² (%4) alan kaplamaktadır. En yoğun ormanlar kuzeybatıda Kıraç Dağı ile Geyik Dağı'nın batı ucundaki yükseltilerdedir. Eğim derecesi oldukça yüksek olan bu yamaçlar dışında kuzeyde Ahırlı, Tınaztepe ve Yalılıyük civarında lekeler halinde ormanlar oluşturur (1700 m).

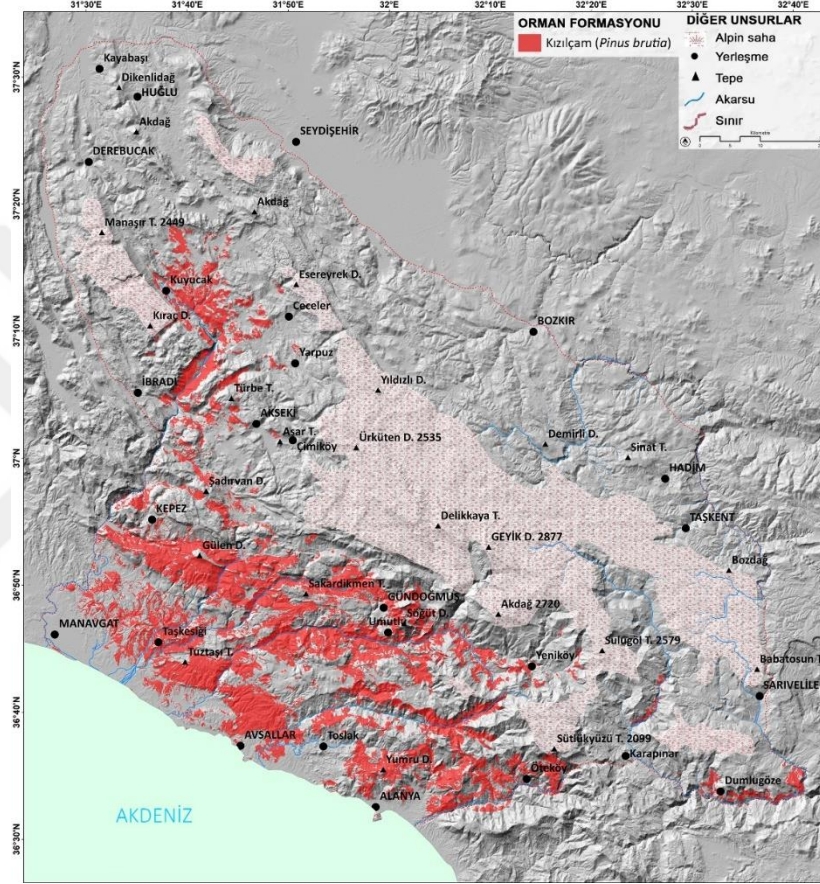
Toros sediri Akdeniz dağ ormanı elemanı olarak değerlendirilir (Atalay, 2002). Akdeniz iklim koşullarını karakterize eden kızılçam ormanlarının üst sınırından başlayarak subalpin vejetasyon kuşağının başladığı orman üst sınırına kadar devam eder. Yörelere göre değişmekle beraber dağların güneye yamaçlarında ortalama 1000/1200-2000 m arasındadır. Akdeniz ardı bölgede ise 1200/1400-2400 m arasındadır. Sedir ormanları kızılçam, karaçam ve göknarlarla karışık ormanlar da oluşturur.

Sedirlerin yetişmesinde ana kaya ve toprak özelliklerinin pek etkili olmadığı, diğer bir ifadeyle toleransının oldukça geniş olduğu belirtilmektedir (Atalay, 1987). Kazık

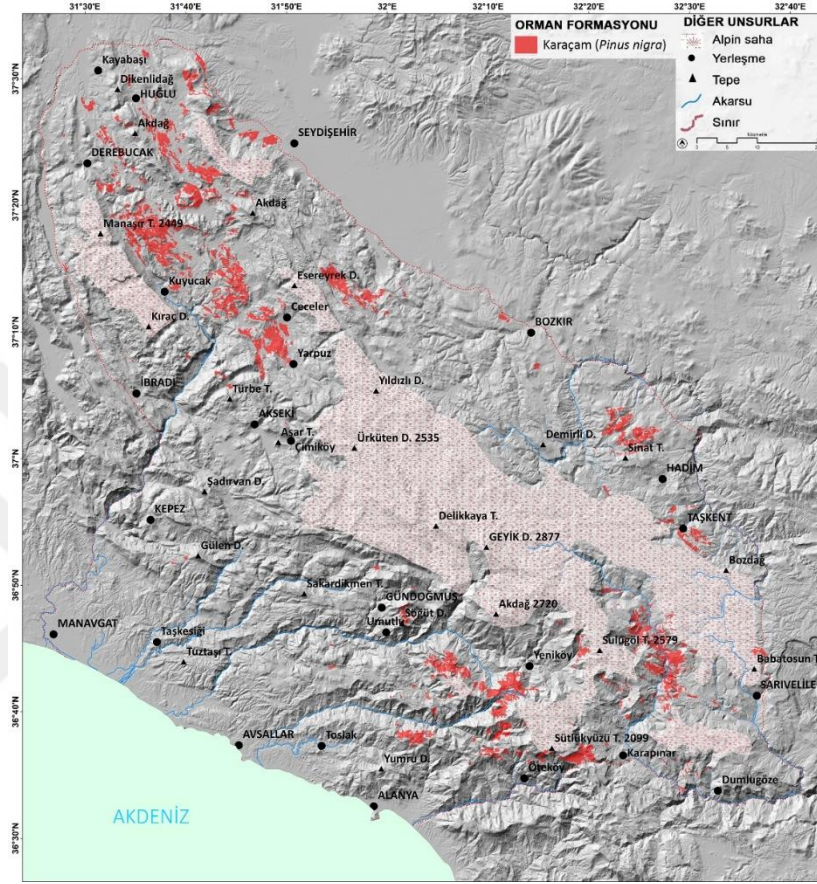
kök yapan sedirler çok dik yamaçlara da tutunabilmektedir. Işık ağacı olduğundan güney bakılarda yoğunluk gösterebilir. Sahada 143 km²'lik alan kaplar. En güneydeki yayılış alanları Kargı Çayı'nın yukarı çıkışında 1400 m'lerde, daha doğuda Dumlugöze mevki çevresinde 1400 m ve üzeri alanlarda, Gündoğmuş civarında hem kuzey hem güney bakılı sarp yamaçlarda (düzlük alanlarda ve vadi tabanlarında yayılışları bıçak gibi kesilmiştir) 1800 m'lerdir. Buradan kuzeydoğu yönünde yükseltinin arttığı dikliklerde 2000 m'ye kadar yayılışı devam eder. Batıda Kepez'e dek ilerleyen dar bir hat boyunca aynı yükselti, bakı ve eğim şartlarını takip eden sedir yayılışı, topografya yönelimine bağlı olarak kuzeye yönelir. Çimiköy, Yarpuz ve Menteşbey üçgeni arasında sedir popülasyonları seyrekleşir ve burada yayılışlarını sonlandırır. Bu alanda 1300-1800 m arasında dik ve sarp yamaçlar üzerinde topluluk oluşturan sedirler düz alanlarda ortadan kalkarlar.

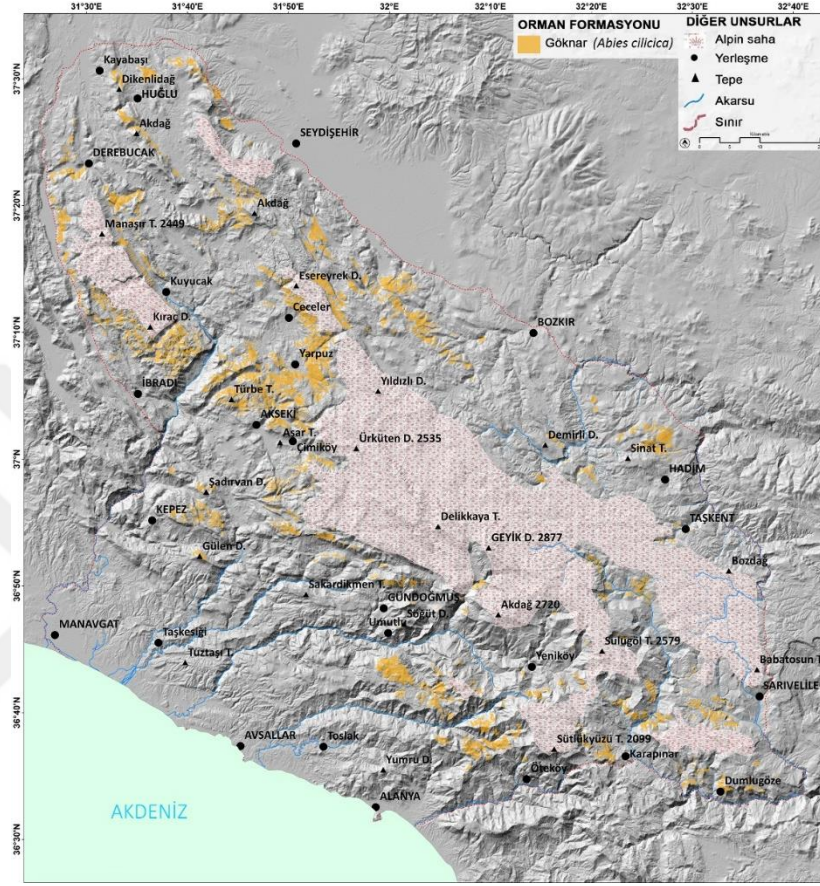
Arazi çalışmalarıyla alanda varlığı tespit edilmiş 4 ardıç türü vardır. Bunlar andız, boylu ardıç, kokulu ardıç ve katran ardıcısıdır. Ancak katran ardıcısı diğerleri gibi orman oluşturan yüksek boylu bir ağaç olarak değil, çoğunlukla maki formasyonu içinde yayılış alanı bulan bir çalı türüdür. O nedenle de burada ayrı tutulacaktır. Şadırvan Dağı kuzeyinde karışık toplulukları bulunur. Sahanın doğusunda yayılış alanları son derece sınırlı olan ardıçlar, en geniş alanlara kuzeybatıda sahip olurlar. Özellikle 1300-1500 m aralığındaki Ahırlı güneyinde Yıldız Dağı'nın kuzey eteklerinde yoğunlaşmışlardır. Burada 1800-1900 m'lerde kokulu ardıç, daha düşük yükseltilerde ise boylu ardıç ve andız görülür. Kokulu ardıç, Toros sediri ile birlikte çalışma alanında ağaç sınırına çıkan diğer türdür. 2000 m'nin üzerindeki yayılış alanları Geyik Dağı güney yamaçlarıdır. Hiçbir ardıç türünün belirgin bir bakı tercihi olmamakla beraber hemen hepsi yüksek eğimli yamaçlarda ortaya çıkan ağaçlardır. Sahada toplam 101 km²'lik alan kaplarlar. Bunlardan birisi olan *Juniperus drupacea* yayılış alanı doğu Akdeniz ile sınırlı, Tersiyer kalıntısı türlerden biri olarak nitelenir. Antalya körfezinin doğusunda itibaren başlayan yayılış alanı Suriye ve Lübnan'a kadar uzanır. Bu yayılış alanının dışında sadece Yunanistan'da Mora yarımadasında Yunanistan göknarı (*Abies cephalonica*) ile karışık olarak doğal toplulukları bilinmektedir. *Juniperus drupacea* Akdeniz dağ kuşağının ışık talebi yüksek

olan bir ardıç türüdür ve diğer ardıçlara göre kuraklığa daha az dayanıklıdır (Douaihy vd., 2017; Walas vd., 2019).

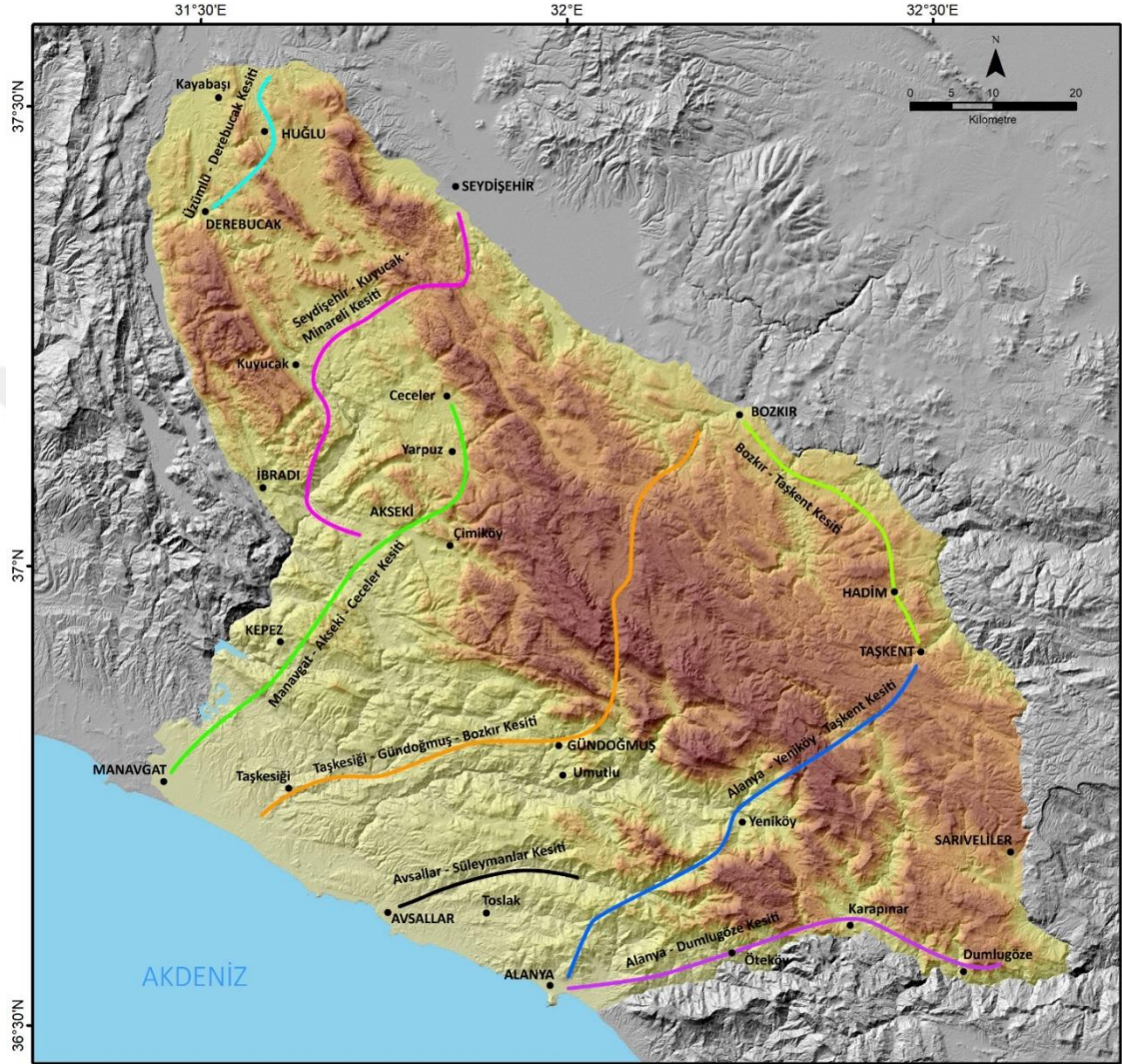


Şekil 55: Çalışma sahasındaki asli ağaç türlerinin yayılış alanları kızılçam (*Pinus brutia*) örneği.





Şekil 57: Çalışma sahasındaki asli ağaç türlerinin yayılış alanları Toros göknarı (*Abies cilicica*) örneği.



Şekil 59: Araştırma alanında oluşturulan bitki kesitlerinin lokasyonları.

Manavgat-Akseki-Ceceler Kesiti

Manavgat ayı vadisinin doğusunda 300 m yükseltide başlayıp 40 km kadar akarsu doğrultusunda kuzeye doğru devam ederek Kepez civarında 1000 m yükseltiye ulaşan bir kesittir (şekil 60). Kırıntılılar ve karbonatlar, neritik kireçtaşları ve Akseki civarında dar bir alanda karasal kırıntılılar üzerinde rendzinalar ve kırmızı Akdeniz topraklarından geçen kesit, Akseki'nin kuzeyinden batıya doğru dönerek Ceceler'in hemen gerisinde Geyik Dağı eteklerinde sonlanır (1680 m). Kuzey-güney istikametinde, araştırma alanının merkezi kısmındaki Geyik Dağı'nın batı sınırını kesmektedir. Kabaca kuzeydoğu-güneybatı yönlüdür ve 65 km uzunluğundadır. Deniz seviyesinden yaklaşık 1700 m'ye kadar çıkan bu kesit bitki kuşaklarının ortaya konması açısından oldukça elverişlidir. Manavgat ile Kepez arasında akarsu yatak çevresinde maki formasyonundan kıızılam ormanlarına ve en son göknar ve sedir türlerinin hâkim duruma geçtiği orman toplulukları içinde orman altı türler de oldukça farklılaşmaktadır. Ayrıca araştırma sahasındaki tek fıstık amı (*Pinus pinea*) popülasyonu da Manavgat kıyı kesiminde 50 m civarında bulunmaktadır (Anşın ve zkan, 1993; ler ve Arpacı, 2017). Kıyı kesimindeki fıstıkçamı popülasyonu kumulların gerideki tarım ve yerleşim alanlarına ulaşmasını engelleyen bir doğal set görevi görür. Günal 2001'e göre Manavgat'ın yaklaşık 30 km batısındaki Kadriye yerleşmesinde fıstık çamı ormanlarının 1900'l yılların başında ilerleyen kumulları engellemek amacıyla Sultan Abdülaziz tarafından genişletildiği belirtilmektedir. Manavgat Sorgun'daki fıstıkçamı ormanlarının da kıyının hemen gerisindeki kumullarda bulunması bu düşünceyi destekler niteliktedir (Günal, 2001).

Manavgat ve Kepez arasında 500-1000 m yükseltiler arasındaki alanlarda, yükseltinin düşük olduğu kesiminde karakteristik maki türleri bulunur. Aşağışıklar ve Belenobası yerleşmeleri çevresinde kıızılam ormanları tahrip edilmiştir. Bu alanlarda Kermez meşesi (*Quercus coccifera*), derici sumağı (*Rhus coriaria*), katırtırnağı (*Spartium junceum*), keçiboğan (*Calicotome villosa*) ve karaçalı (*Paliurus spina-christii*) gibi türler baskındır. Yükseltinin 800 m'ye ulaştığı alanlarda kıızılam topluluklarına karışan diğer

türler derin çatlaklı karstik yüzeylerde kayacık (*Ostrya carpinifolia*), toprağın çoğunlukla süpürüldüğü ve anakayanın yüzeylendiği dik yamaçların içbükey kısımlarında patlangaç (*Colutea cilicica*) ve vadilerin üst yamaçlarında ise mersin (*Myrtus communis*) görülmektedir. Manavgat Çayı vadisinde her iki yamaçta da kızılçam toplulukları dikkati çekerken, yatak çevresinde ise doğu çınarı (*Platanus orientalis*) ile zakkum (*Nerium oleander*) yoğunluğu görülür (Fotoğraf 18). Akarsuyun vadisini derine kazdığı, yamaçların dikleştiği alanlarda içbükey yüzeylere tutunmuş sandallar (*Arbutus andrachne*) ile araştırma alanının tamamında olduğu gibi burada da özellikle yol kenarlarında sıklıkla andız otu (*Inula viscosa*), çalba (*Phlomis* sp.), topuz (*Echinops* sp.), civanperçemi (*Achillea* sp.) ve kapari (*Capparis spinosa*) yayılış göstermektedir. Ağaç yoğunluğunun nispeten arttığı düzlüklerde kızılçamların arasına saçlı meşeler (*Quercus cerris*) karışır. Kepez’de yükseltinin 1000 m üzerine çıktığı alanlarda kızılçamların yerini bazı ardıç türleri (andız ve boylu ardıç gibi) ortaya çıkar. Sıcaklığın azalıp, nemliliğin artmasıyla bu alanda odunsu türler çeşitlenmektedir. Korunaklı ve nemliliği fazla olan vadilerde Toros göknarlarıyla beraber Toros akçaağacı (*Acer hyrcanum*), nispeten kurak ve iklim koşullarına açık sırtlarda ise andız, boylu ardıç, tüylü meşe, saçlı meşe ve Makedonya meşesi birlikte bulunur.



Fotoğraf 18: Manavgat nehri yatağı Üzümdere vadisi boyunca oldukça dik ve derin bir vadi içerisinde akmaktadır. Bu bölge dışında yatağın nispeten geniş ve yamaç eğiminin az olduğu alanlarda sıklıkla doğu çınarı (*Platanus orientalis*), doğu kızılacağı (*Alnus orientalis*) gibi odunsu türler ile zakkum (*Nerium oleander*) ve Akdeniz saparnası (*Smilax aspera*), Anadolu saparnası (*Smilax excelsa*) gibi asma türleri görülür (Üzümdere vadisi kuzey ucu, 610 m).

Karaçamlar kızılçamların sonlandığı yükseltilerde ortaya çıkmaktadır. Eğimin arttığı alanlardan ziyade düzlüklerde toplandıkları görülür. Akşahap ve Akseki çevresinde özellikle bitki örtüsü tahrip alanlarında yabani badem (*Amygdalus orientalis*) ve vadi içlerinde ise bikir asması (*Ampelopsis orientalis*) toplulukları bulunmaktadır. Akseki polyesinin kuzeyinde kızılçam, doğusunda ise Toros göknarı ormanları dikkati çeker. Akseki'den sonra batı yönünde Antalya ve Konya sınırındaki, kuzeyinde Gidengelmaz Dağı'nın yer aldığı Ceceler çevresinde, 1200-1700 m'lerde Toros sediri, yamaçların eteklerindeki nispeten alçak düzlükler üzerinde ise Toros göknarları yoğunluktadır. Yükseltiyle birlikte popülasyonu artan beyaz yapraklı üvezlere (*Sorbus umbellata*) kuşburnu (*Rosa canina*) ve karamuk (*Berberis crataegina*) dâhil olmaktadır. Ceceler'in güneyinde ve doğusunda Karakışla ve Yarpuz mevkileri arasındaki geniş ormansız kireçtaşı kayalıkları üzerindeki Akdeniz servileri (*Cupressus sempervirens*) ortaya çıkar. Bu alanda Makedonya meşesi, tesbih, kayacık, menengiç, Fransız akçaağacı (*Acer*

monspessulanum), tüylü laden, katran ardıcı ve endemik şalba (*Phlomis leucophracta*) karışık topluluklar oluşturmaktadır (Fotoğraf 19). Ayrıca teke buğdayı (*Atraphaxis billardieri*) ender de olsa bu bitkilerin arasındadır. Geven (*Astragalus* sp.), boz kepekotu (*Paronychia kurdica*), sarı çiçekli yasemin (*Jasminum fruticans*), sarı kantaron (*Hypericum perforatum*), mor altınkamışı (*Lysimachia purpurea*), şevketibostan (*Scolymus hispanicus*), uyuzotu (*Scabiosa* sp.), sütleğen (*Euphorbia* sp.) alanda görülen ve otlak olarak kullanılan bölgelerde yayılan otsu bitkilerden bazılarıdır (Fotoğraf 20).



Fotoğraf 19: Kireçtaşı anakayası üzerinde bitki örtüsünün en iyi örneklerinden biri Şeref Dağı güneybatısındaki Ceceler yerleşmesi çevresidir. Bu bölgede yüzeyleyen anakaya üzerinde andız (*Juniperus drupacea*), Makedonya meşesi (*Quercus trojana*), menengiç (*Pistacia terebinthus*), katran ardıcı (*Juniperus oxycedrus*), Fransız akçaağacı (*Acer monspessulanum*), şalba türleri (*Phlomis* sp.), sığırkuyruğu (*Verbascum* sp.), sarı çiçekli yasemin (*Jasminum fruticans*) ve eşekdikeni (*Carduus* sp.) türleri bir arada yoğun yayılış göstermektedir (1245 m).



Fotoğraf 20: KB-GD doğrultulu bir oluk boyunca yer alan Toros göknarı (*Abies cilicica*) yoğunluklu, yüksek kesimlerinde kayacık (*Ostrya carpinifolia*) bireylerinin de karıştığı ormanlar. Bu ormanlar düzlüklerde tahrip edilmiştir ve günümüzde Yarpuz'dan getirilen büyükbaş hayvanlar için otlak olarak kullanılmaktadır (Doğrul, 1450 m).

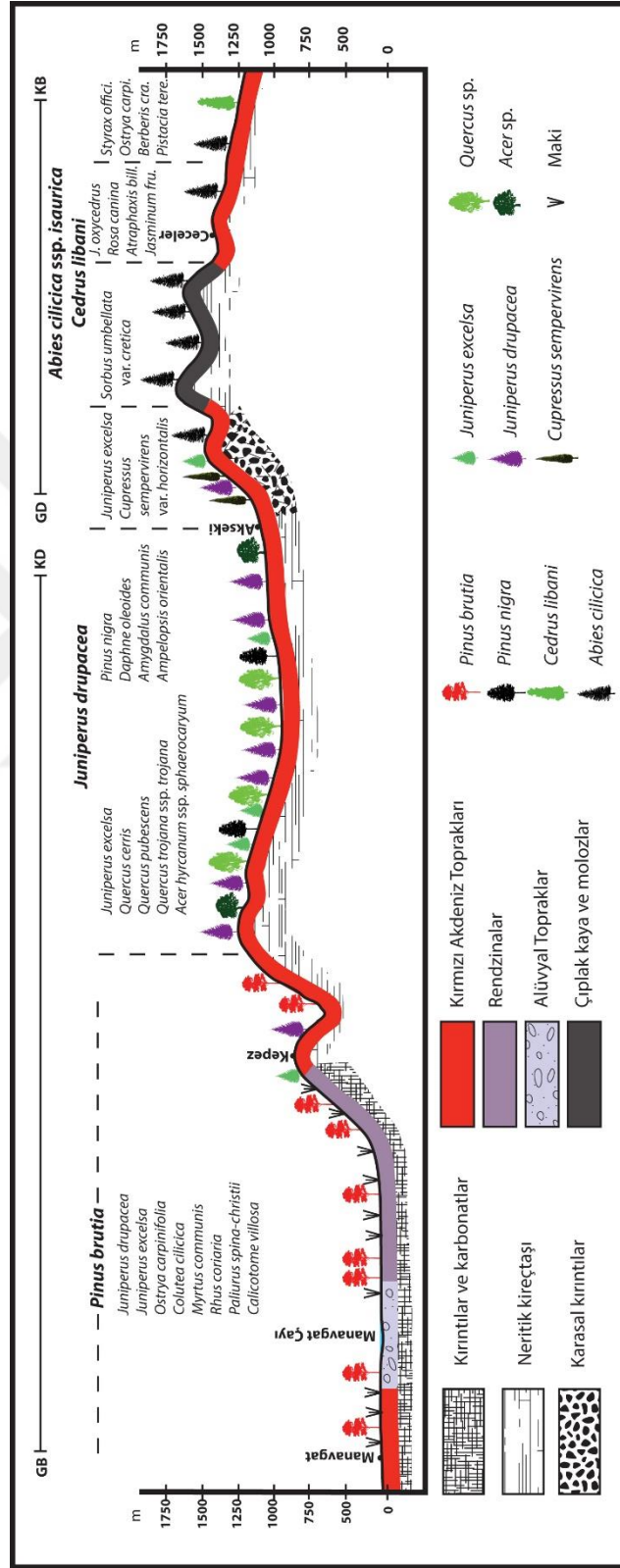
Doğuda Ürküten Dağ'ın güneybatı yamaçlarındaki Doğrul yerleşmesinde yükseltinin tekrar 1400 m üzerine çıkmasıyla beraber Toros göknarı ve Toros sediri toplulukları göze çarpar. Burada dağlık alanlara tırmanan oluklar içerisinde bitki örtüsü farklılaşmaktadır. Toros göknarı ormanlarında özellikle su potansiyelinin yüksek olduğu yerlerde Toros akçaağacı, Fransız akçaağacı, Makedonya meşesi, kayacık bunların altında ise yoğun bir sığırkuyruğu (*Verbascum* sp.) örtüsü vardır (Fotoğraf 21). Bu alanda 1700 m üzerindeki alanlarda Toros göknarı ormanları zirveye doğru yerlerini Toros sediri ve kokulu ardıçlara bırakmaktadır (Fotoğraf 22).



Fotoğraf 21: Karaburun Tepe’de (Yarpuz mevki güneydoğusu, 1472 m) Toros göknarı ve Toros sediri ormanları. Kayacık (*Ostrya carpinifolia*), Fransız akçaağacı (*Acer monspessulanum*) ve Makedonya meşesi (*Quercus trojana*) bu ormanlara karışan yayvan yapraklı türlerden bazılarıdır. Bu topluluklar doğuda Kovanlık ve Talaşlıbaşı tepeleri boyunca Yıldız Dağı doğu yamaçlarına (1760 m civarı) dek uzanır.



Fotoğraf 22: Yarpuz ile hemen güneyindeki Çimiköy yerleşmeleri arasında yayılan göknar (*Abies cilicica*) ormanları içerisinde özellikle 1700 m sonrasında yoğunlaşan Toros sediri (*Cedrus libani*) ve 1500-1600 m civarında nadiren görülen kokulu ardıç bireyleri (*Juniperus foetidissima*) bulunur (1560 m). Bu iki yerleşmeyi birbirinden ayıran yükselti Maman Dağı, orman sınırında göknar ve sedir toplulukları görülmektedir (1885 m).



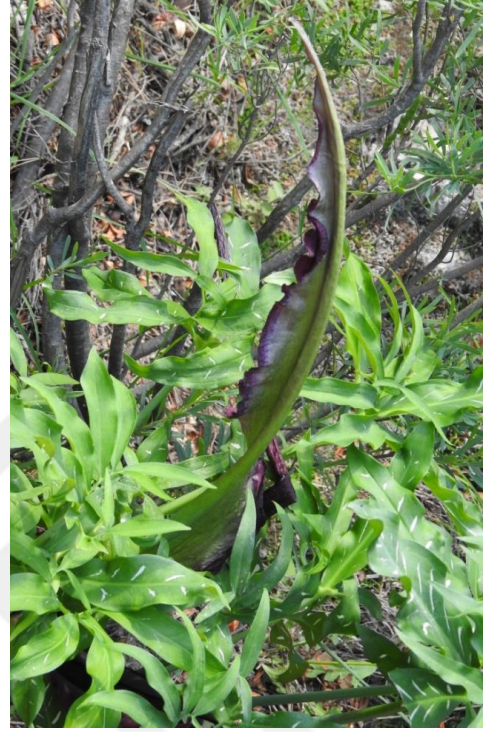
Şekil 60: Manavgat-Akseki-Ceceler Kesiti

Taşkesiği-Gündoğmuş-Bozkır Kesiti

Araştırma alanı kuzey-güney doğrultusunda kat edecek şekilde oluşturulan bu kesit, inceleme alanının güney kesimindeki yükseltiye bağlı olarak bitki örtüsünün nasıl bir değişim gösterdiği hakkında fikir vermektedir (Şekil 61). Gerçek Akdeniz ikliminin etkili olduğu alçak kesimlerden başlayıp 2500 metreye kadar vejetasyon katlarını gösterdiği gibi, Geyik Dağı kuzey yamacındaki bitki örtüsünü de yansıtmaktadır (80 km). Güneyde Akdeniz elemanları, merkezde Geyik Dağları'nın alpin bitki katı ve kuzeyde kuru ormanları keser. Kırıntılılar ve karbonatlar, neritik kireçtaşları ve karasal kırıntılılar üzerinde kahverengi orman toprakları, kırmızı Akdeniz toprakları, kireçsiz kahverengi orman toprakları ve en kuzeyde kırmızı kahverengi Akdeniz toprakları bulunur. Yükseltinin artması ve dolayısıyla iklim elemanlarında ortaya çıkan değişim ve bu özelliklerin toprak profillerinde yarattığı farklılıklar bir bütün olarak çalışma sahasında bitki örtüsüne nasıl yansımıştır sorusuna bu profilde cevap aranmıştır. Kesit güneyde Taşkesiği ve Umutlu yerleşmelerinden başlayıp (200-500 m), 430 m'de Çenger Çayı vadisini geçerek kuzeye doğru Alara ve Çenger su bölümü hattını izleyerek Gündoğmuş (1000 m) kuzeyinde alpin bitki katına ulaşır. Burada oldukça arızalı bir topografya bulunmaktadır. Akdeniz ikliminin etkisini tamamen yitirdiği alanda iklimin karakteristik elemanları da ortadan kalkar. Delikkaya ve Ürküten yükseltileri arasındaki oluktan Orta Torosları aşan kesit karasal iklimin hüküm sürdüğü Konya sınırları içinde Kayapınar'ı geçerek Bozkır'da (1500 m) sonlanır.

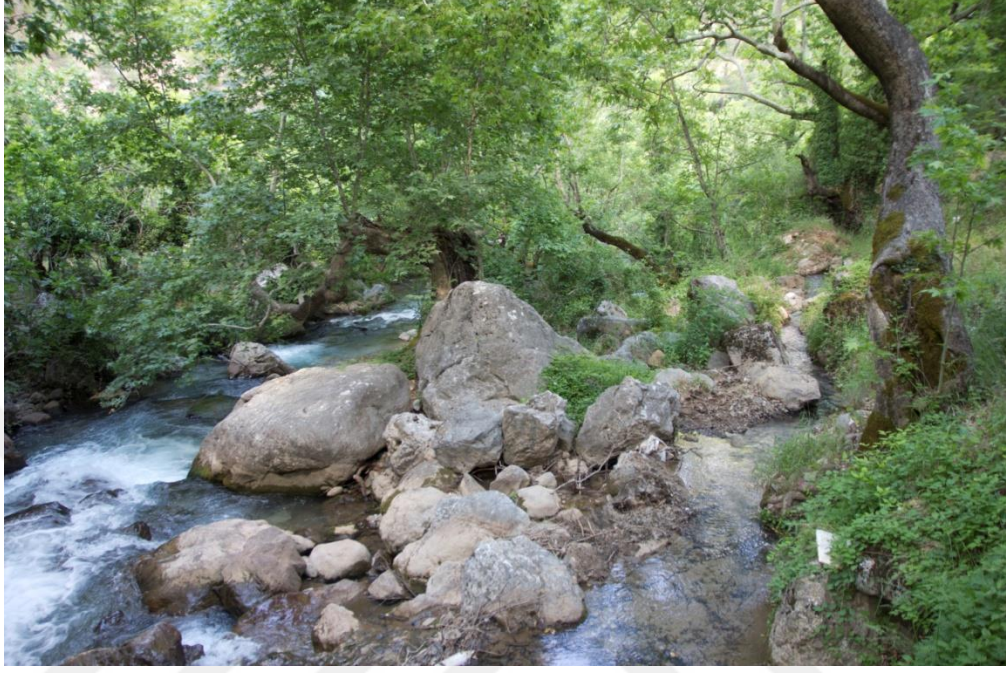
Umutlu'ya kadar yükseltinin 1000 m'yi aşmadığı alanlarda Çenger vadi tabanı haricinde kızılçam asıl orman ağacını oluşturmaktadır. 500 m'ye kadar özellikle kızılçam tahrip sahalarına yerleşen maki formasyonu tüylü laden, adaçayı yapraklı laden (*Cistus salviifolius*), peruka çalısı (*Cotinus coggygria*), sandal (*Arbutus andrachne*), erguvan (*Cercis siliquastrum*), keçiboynuzu (*Ceratonia siliqua*), delice (*Olea europea* var. *syvestris*) gibi türlerden oluşurken bu yükselti itibarıyla mersin (*Myrtus communis*), geniş yapraklı akçakesme (*Phylleria latifolia*), tavukçiceği (*Daphne sericea*), derici sumacı (*Rhus coriaria*) ve keçiboğan (*Calicotome villosa*) gibi türlerle temsil edilir. Bu

alanlardaki tahrip, maki formasyonunun da floristik zenginliğini bozmuştur. 700-1000 m arasında yoğunlaşan kızılçam ormanı altında özellikle yamaçlar akyavşan (*Achillea grandifolia*) ve endemik bir civanperçemi (*Achillea lycaonica*); kireçtaşı gölgeliklerinde ve kovuklarında yaban kirazı (*Cerasus prostrata*), endemik bir tür olan Toros çançiçeği (*Campanula davisii*) dikkati çeker. 700-1000 m arasında yayılış alanı bulan bu endemiklerden *Achillea lycaonica*, İran-Turan step elemanı olarak nitelenir ve ilk örneği de Karaman kuzeyinden Karadağ'dan 1800'lü yıllarda toplanmıştır (Arabacı, 2012). Toros çançiçeği (*Campanula davisii*) ise Akdeniz floristik bölgesine ait bir endemiktir ve yayılış alanı Antalya körfezinin doğusunda dar bir alanla sınırlıdır (Alçitepe, 2016). Bir diğer endemik has kaside (*Scutellaria salviifolia*) da bu alanda ortaya çıkar. Bu endemik kaside türünün Anadolu'da yayılışı oldukça geniştir (Cezer ve Renda, 2012). Kızılçamlar içinde dağınık olarak dağ muşmulası (*Cotoneaster nummularia*), yol kenarlarında ve anakaya üzerindeki çatlaklarda şakayık (*Paeonia mascula*), süpürge katırtırnağı (*Cytisus procumbens*), kaplanotu (*Dorycnium hirsutum*), yılanıyastığı (*Dracunculus vulgaris*) ile yılanekmeği (*Arisarum vulgare*) (Fotoğraf 23), damkоруğu (*Sedum* sp.) da dikkati çeker. Ayrıca orman içi açıklıklarında *Orchis anatolica*, *Orchis italica*, *Orchis mascula* ve *Dactylorhiza romana* gibi orkide türleri ortaya çıkar. Bu orkidelerin birçoğunun yumruları toplanıp sahlep yapımında kullanılmaktadır.



Fotoğraf 23: Türkiye’de doğal olarak yetişen monotipik (yani bu cinse ait tek türleri bulunan) yılancikotu (*Arisarum vulgare*) ile yılanbıçağı (*Dracunculus vulgaris*) türleri (Taşkesiği kuzeyi, 660 m). Bunlardan yılancikotu daha çok Anadolu’nun batısında ve güneyinde iken yılanbıçağı güneyde Antalya bölümünden itibaren Asıl Ege bölümü ve daha kuzeyde Marmara Bölgesi’ne kadar yayılışını sürdürür.

Çenger Çayı vadisi, çevre alanlardan biraz daha farklı bitki türlerini barındırmaktadır. Doğu çınarı, doğu kızılğacı (*Alnus orientalis* var. *pubescens*), ılgın (*Tamarix* sp.), incir (*Ficus carica*), zakkum (*Nerium oleander*) ve kamış (*Phragmites australis*) bunlardan bazılarıdır (Fotoğraf 24).



Fotoğraf 24: 420 m’de Çenger Çayı’nın kuzey akıştan güneye doğru büklüm yaptığı, eğim derecesinin azaldığı yerlerde doğu çınarı (*Platanus orientalis*), doğu kızılğacı (*Alnus orientalis*) gibi nemli türler yoğunluk gösterir. Ağaçların birçoğunun gövdeleri saparna (*Smilax* sp.) ve orman sarmaşığı (*Hedera helix*) gibi sarılıcı türlerle kaplıdır.

Sakardikmen Tepe’nin güney yamaçları boyunca yükseldikçe karaçam ve Toros göknarı topluluklarının yoğunluğu artar ve yarı nemli ormanlara geçilir. Güney ve kuzey bakılı yamaçlarda farklılaşan bitki örtüsü ortam şartlarının değişimini de ortaya koymaktadır. Fazla ısınan güney bakıda patlangaç (*Colutea cilicica*) ve Etrusk hanımeli (*Lonicera etrusca*), nispeten nemli ve serin kuzey bakıda yerini papaz külahı (*Euonymus latifolius*) ve akça ağaç türlerine bırakır. Toros göknarı ormanlarının tahrip edildiği ve toprak örtüsünün incelendiği alanlardaki kokulu ardıç ve boylu ardıçlar 1800 metreye dek yükselirler. Kuzeye bakan kesimlerde su varlığına bağlı olarak çevredeki türlere nazaran tezat oluşturan tür toplulukları görülmektedir (Fotoğraf 26). Bölgedeki yoğun kızılçam ve karaçam örtüsü sebebiyle Antalya Orman Bölge Müdürlüğü’nün talimatıyla bu sahada orman gençleştirme ve fidan yetiştiriciliği için kozalaklar toplanarak tohumları ayrılmakta ve bunlar yeniden üretim amacıyla kullanılmaktadır (Fotoğraf 25).

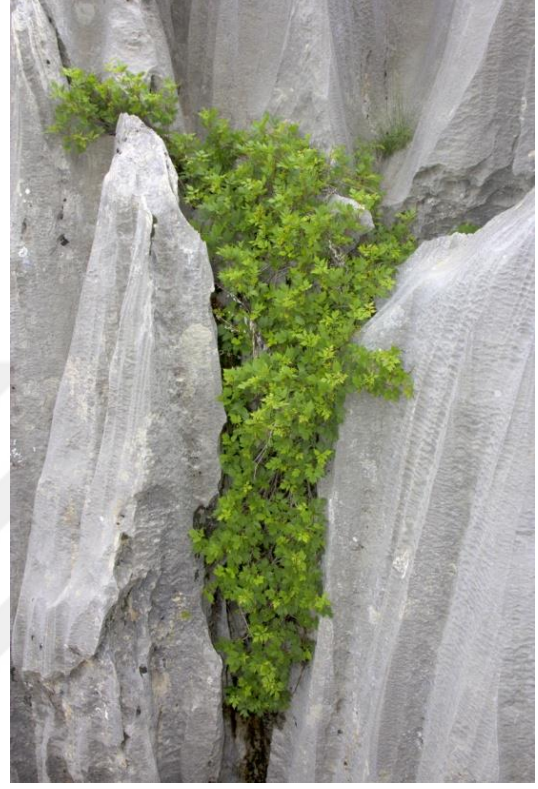


Fotoğraf 25:Gündoğmuş orman işletme şefliğinin, orijinlerini korumak için Gündoğmuş çevresinden yatay ve dikey yönde 800-1200 ve 1200+ m yükseltilerden toplayarak yine aynı ilçede fidan yetiştiriciliği ve ağaçlandırmada kullanılmak üzere kurutulup tohumları çıkarılan karaçam ve kızılçam kozalakları.

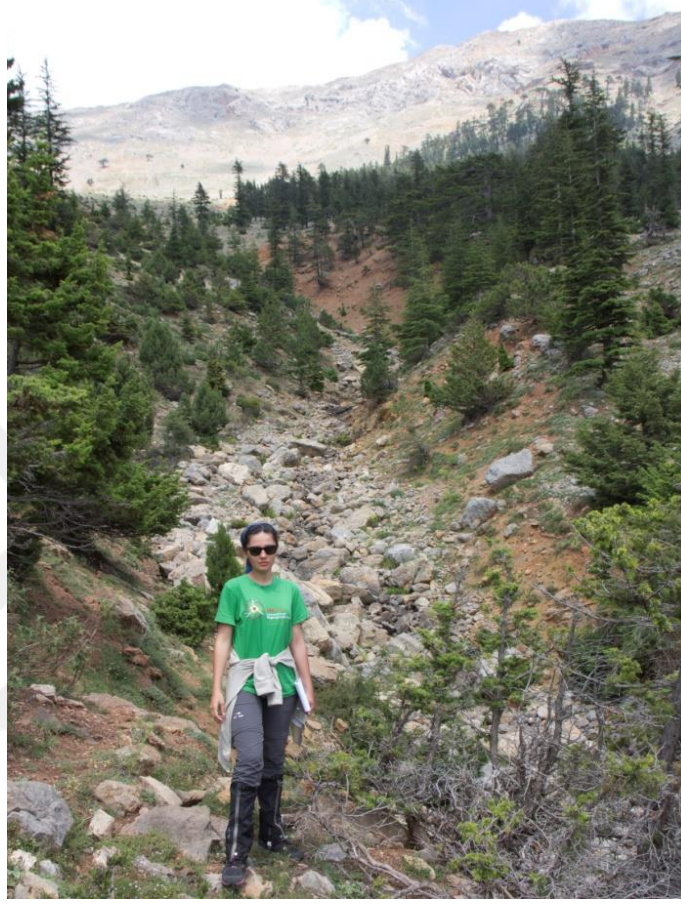


Fotoğraf 26: Yeniköy mevkinin batısındaki kızılçam karşı (kuzey) yamaçlardaki Akyar köyünün bulunduğu dikliklere yerleşmiş, kar erimesine bağlı yatak boyunca kanalize olan suyun ve akiferlerin varlığına işaret eden 650 m'den 750 m'ye dek uzanan zakkum (*Nerium oleander*) birlikleri.

Gündoğmuş'tan kuzeyde Kozağacı ve Pembelik mevkillerini takip eden vadi boyunca yükselti kademeli olarak artmaya devam eder. Geyik Dağı güney yamaçları alt kesimlerinde (Pembelik kuzeyi) derin yarılmış, kireçtaşı anakayası üzerinde bitki örtüsünden yoksun karstik bir alan bulunmaktadır. Bu sahada ağaç toplulukları aniden ortadan kalkar ve anakaya çatlak ve oluklarında biriken topraklarda cehri, bikir asması, turnagagası ve sığırkuyruğu gibi çalı ve ot türleri görülür (Fotoğraf 27). 2000 m ağaç sınırında coğrafi görünüme sedir ve kokulu ardıçlar hâkimdir (Fotoğraf 28). Geyik Dağı'ndaki alpin bitkiler kuşağı ekstrem düşük sıcaklıklar, şiddetli rüzgarlar gibi zor çevresel koşullara direnç gösterebilen bitki türleriyle kaplıdır (Fotoğraf 30). Alandaki en yaygın alpin türler çiriş (*Asphodeline taurica*), dağ karanfili türleri (*Dianthus calocephalus*); kaya çatlaklarında *Dianthus elegans*, *Dianthus micranthus*, geven (*Astragalus* sp.), çoban yastığı (*Acantholimon* sp.), nakıl (*Silene* sp.), sığırkuyruğu (*Verbascum* sp.) ve borcaktır (*Genista* sp.). Otlak olarak kullanılan alpin kattaki bazı bölgelerde yoğun otlatma nedeniyle alpin vejetasyonun floristik bileşimi de değişime uğrar. Bu alanlar dışında 2000 m yükselti civarında görülen türler; endemik müşkürüm (*Muscari racemosum*) ve dağ sümbülü (*Muscari neglectum*), taç çiçeği (*Adonis flammea*), akşam yıldızı (*Hesperis psidica*), sarı çiğdem (*Crocus chrysanthus*), katırçiğdemi (*Colchicum szovitsii*), çan çiçeği (*Campanula isaurica*), ters lalelerden iki endemik tür *Fritillaria whittallii* ve *Fritillaria acmopetala*, gıvışgan otu (*Silene vulgaris*), yüksükotu (*Digitalis ferruginea*), büyük kardelen (*Galanthus elwesii*), emzikotu (*Onosma isauricum*), sarıyıldız (*Gagea fibrosa*), sarıkokulu (*Eranthis hyemalis*), çakşır otu (*Ferula communis*); 2300 m üzerindeki yüksek bölgelerde dar yayılış gösteren türler ise; cehri (*Rhamnus libanoticus*), endemik bir akşam yıldızı türü olan *Hesperis kotschyi*, nevrüzotu (*Linaria grandiflora*), banotu (*Hyoscyamus* sp.) ve dağ lalesidir (*Tulipa armena*).



Fotoğraf 27: Yelek Dağı güneydoğusundaki Yukarı Mahalle (Pembelik) civarında hâkim olan karstik alanlarda ve özellikle lapyalarda biriken topraklara yerleşmiş yetişmiş birçok bitki bulunmaktadır. Bunlara örnek; sığırkuyruğu (*Verbascum* sp.) ve bikir asması (*Ampelopsis orientalis*) türleridir. Yabani asma ailesinden olan *Ampelopsis* cinsi büyük kısmı Asya ile Orta ve Kuzey Amerika'nın ılıman ve subtropikal bölgelerine dağılmış 25 türle temsil edilir. Bunlardan birisi *A. orientalis* ülkemiz dışında Suriye ve Lübnan'da da yayılışı bilinen bir Doğu Akdeniz elemanıdır.



Fotoğraf 28: Yaz aylarında akışa geçen Beden Dere yatak çevresinde (1500 m) Toros sediri (*Cedrus libani*) topluluklarına Toros göknarı (*Abies cilicica*) ve andız (*Juniperus drupacea*) karışmaktadır. Gerideki Çobanece Tepe’de (zirve 2370 m) odunsu taksonların ortadan kalktığı alpin bitki katı görülmektedir.



Fotoğraf 29: Zirvelerden aşağı doğru hareket eden moloz akıntılarının tahrip ettiği alanlarda kesintiye uğrayan Toros sediri (*Cedrus libani*), Toros göknarı (*Abies cilicica*) ve ardıç (*Juniperus* sp.) toplulukları (Kuşak Dağı güney etekleri, 1900 m).



Fotoğraf 30: Akdağ alpin katında (2160 m) geniş yayılış gösteren türlerden biri, kılçıriştir (*Asphodeline taurica*). Bir Doğu Akdeniz elemanı olan bu çiriş türü Akdağ alpin katında yer yer yoğun topluluklar oluşturur.

Geyik Dağı'nın kuzey yamaçlarında kesim, otlatma gibi beşerî kaynaklı tahribatlar nedeniyle ormansız alanlar geniş yer kaplar. Bu bölgede koniferler yüksek kesimlerine doğru çekilmiştir. Alçak seviyelerdeki geniş düzlüklerde ise yoğun meşelikler bulunmaktadır. Saçlı meşe, Makedonya meşesi, mazı meşesi, Anadolu palamut meşesi bu alan boyunca hâkimiyetini korurken boylu ardıç ve kokulu ardıç bireyleri bu türlerin arasına sokulmuştur. Meşeliklerin çevresinde dağınık yayılış gösteren çalı türleri arasında daha çok adi alıç (*Crataegus monogyna*), karamuk (*Berberis crataegina*) ve kuşburnu (*Rosa canina*) dikkati çeker.

Avsallar-Süleymanlar Kesiti

Alanya'nın batısında Avsallar ile kuzeyde Süleymanlar civarı arasında yaklaşık 25 km uzunluğundaki bu kesit Akdeniz ikliminin karakteristik bitki örtüsünü vurgulamak amacıyla oluşturulmuştur (Şekil 62). İnceleme alanının deniz seviyesi ile 500 m yükselti aralığında D-B yönündeki tüm alçak kesimleri konusunda fikir veren bu örnek alan karbonatlar ve kırıntılılar ile neritik kireçtaşı üzerinde kahverengi orman toprakları ve kireçsiz kahverengi orman topraklarına sahiptir. Söz konusu alanın büyük bir kısmında kızılçam ormanları tahrip edilmiş, yerini maki elemanlarının hâkim olduğu bir topluluk almıştır. Tahrip alanlarının bir kısmında ziraat alanlarına dönüştürülmüş, bir kısmı ise turizm faaliyetleri için ayrılmıştır. Beşerî faaliyetlerin baskın olduğu alanda makilikler altında kahverengi orman toprakları, daha kuzeyde kızılçam ormanlarının korunduğu sahada ise kireçsiz kahverengi orman toprakları görülür (Fotoğraf 31).

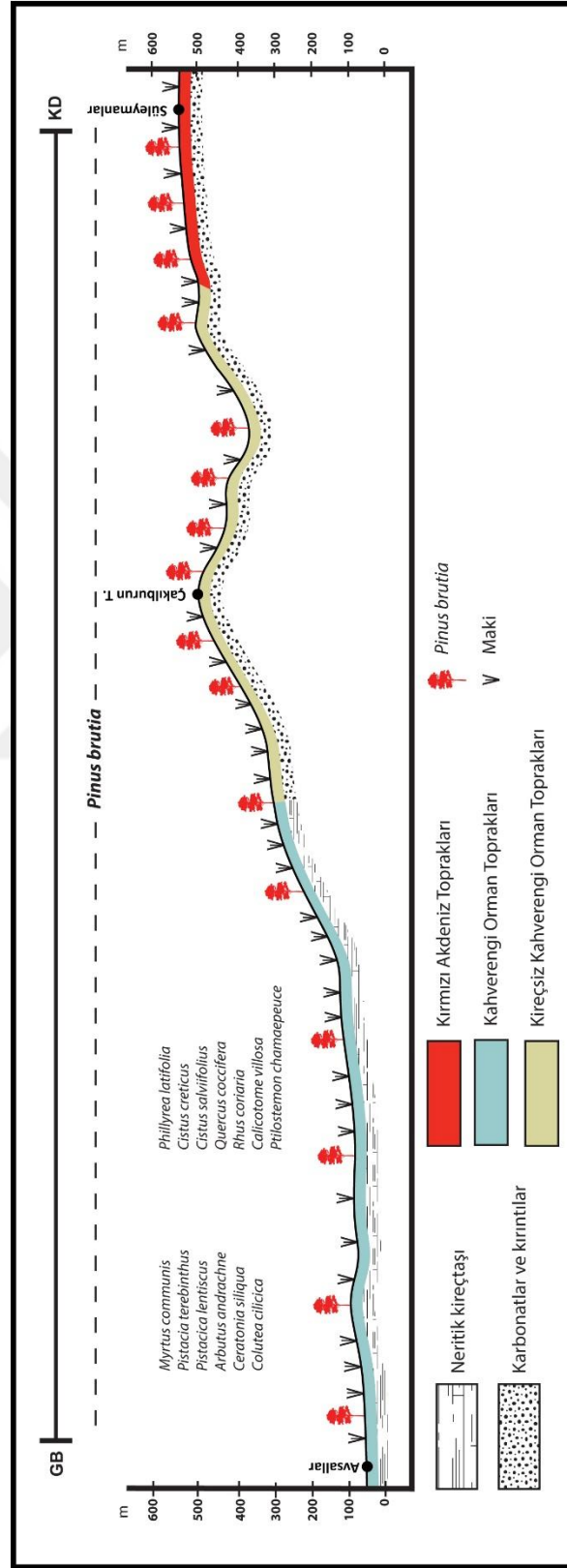
Kızılçam tahrip sahalarında maki formasyonunu oluşturan türler sayıca çok fazla değildir. Bu topluluklar çoğunlukla mersin, menengiç, sakız, sandal, derici sumağı, kermez meşesi ve akçakesme ile temsil edilmektedir. 300 m'de Soğukpınar civarında maki formasyonunun tahrip edildiği garig sahasında tüylü laden, keçiboğan ve bozlan otu (*Ptilostemon chamaepeuce*) hâkimiyeti görülür. Yerleşim bölgeleri yakınlarında ve yol kenarlarında keçiboynuzu, keşir (*Michauxia campanuloides*), sarı kantaron (*Hypericum perforatum*, Fotoğraf 32), katırtırnağı (*Spartium junceum*), patlangaç gibi türler ortaya çıkar. Örnek alandaki en önemli tür, Türkiye endemiği olan geyiktuzudur (*Cicer isauricum*). Genelde Toros göknarı ve karaçam ormanlarında görülen bu tür, kızılçamların yayılış gösterdiği 1120 m yükseltide kuzey bakılı vadi yamacında kalker anakaya üzerinde tek birey halinde bulunmuştur.



Fotoğraf 31: Alanya kuzeyi Büyükhasbahçe yakınlarında (350 m) kızılçamın tahrip edildiği alanlarda karakteristik maki formasyonu hâkim bitki topluluklarıdır (üstte). Bu ve benzeri şekilde beşerî faaliyetlerin yoğunluk kazandığı bölgelerde orman altı formasyonunun da oldukça fakir bitki örtüsüne sahip olduğu dikkati çeker (altta).



Fotoğraf 32: Bölgede doğal olarak yetişen sarı kantaron otunun (*Hypericum perforatum*) yol kenarlarında da satışı yapılmaktadır. Çay olarak içilen ve yağı çıkarılan tür özellikle yatıştırıcı özelliğiyle uluslararası pazarda da alıcı bulan tıbbi ve aromatik bir bitkidir (Başer, 2007).



Şekil 62: Afsallar-Süleymanlar Kesiti

Alanya-Yeniköy-Taşkent Kesiti

Kuzeydoğu-güneybatı yönünde Deliklidağ ile Kuşak Dağı arasını kat ederek Antalya ve Konya arasında 65 km'lik bir alandan çıkarılan bu kesit, çeşitli vejetasyon katlarını yansıtan bir kesittir (Şekil 63). Oldukça arızalı bir topografyada 100-2400 m arasında, Akdeniz ve karasal iklimin hüküm sürdüğü bölgeleri temsil eder ve K-G doğrultuda yükselti değişimine bağlı çeşitli bitki toplulukları ortaya koyar. Kızılçam, sedir ve göknar ormanları, alpin bitkiler ve en kuzeyde kurakçıl meşe topluluklarını içeren kesit Kargı Çayı'nı 400 m, Gevne Çayı'nı ise 1500 m yükseltiden keser. Böylelikle bölgede farklı yükseltilerde bulunan akarsu vadilerindeki bitki tür farklılıkları da ortaya konmuştur.

Neritik kireçtaşları, karasal kırıntılılar ve karbonatlar ve kırıntılılar üzerinde dar bir sahada kırmızı Akdeniz toprakları, çoğunlukla kireçsiz kahverengi orman toprakları ve kestane rengi topraklar görülür. Kargı Çayı, yamaçları boyunca uzanan kızılçam ormanları aynı zamanda ağaç gövdelerinde yoğun orman sarmaşığı (*Hedera helix*) ile akasma (*Clematis* sp.) gibi sarılıcı türlerle dikkati çeker. Vadi içerisinde ise bu tür yerini doğu çınarı, doğu kızılğacı ve adi çitlembiğe (*Celtis australis*) bırakır. Akarsu yatağının genişlediği alanlarda Akdeniz bitkileri ile karışık ripariyan türler görülür. Kargı (*Arundo donax*), akrepotu (*Heliotropium hirsutissimum*), hayıt (*Vitex agnus-castus*), kamış (*Phragmites australis*), peruka çalısı (*Cotinus coggygia*), zakkum (*Nerium oleander*), sandal ve erguvan bunlardan bazılarıdır.

Yeniköy güneyinde yaklaşık 1170 m'ye dek uzanan kızılçamları daha yüksek alanlarda (1700 m) Toros göknarı ve Toros sedirleri çevreler. 800 m'de Bademağacı mevkiine dek kızılçam ormanlarına karışmış saçlı meşe, tesbih ve patlangaç dikkati çeker. Tahrip alanlarında ise tüylü laden, delice, menengiç ve mersin toplulukları yayılış alanı bulur. Yaklaşık 5 km kuzeyde yükseltinin 1000 m üzerine çıktığı alanlarda bitki örtüsünde ani bir değişim yaşanır. Karaçamların artış gösterdiği bu kesimde kızılçam bireyleri belirgin biçimde azalmaktadır. Kermez meşesi (*Q. coccifera*), sıyırıcık (*Daphne oleoides*), kuşçubuğu (*Cytisus procumbens*), sıyırgı (*Adenocarpus complicatus*), açıklık alanlarda ve

vadi yamaçlarında ise bikir asması ortaya çıkar. Alandaki dikkat çekici bitkilerden biri Bademağacı yerleşmesinin kuzeybatısında Çakıllıca Tepe'ye tırmanan ormanlık alanın yamacındaki 1250 m'de *Astragalus lusitanicus* subsp. *orientalis*'tir (Fotoğraf 33). Karaçam toplulukları içerisinde patlangaç ile bir arada bulunmuştur. Oldukça dar bir sahada görülen bu geven türüne araştırma alanı içinde başka bir bölgede rastlanmamıştır. Aynı bölgede iki endemik tür daha bulunmuştur. Bunlardan biri Çakıllıca Tepe'nin 1400 m yükseltide kuzey bakılı iç bükey yamacında karaçamlarla birlikte küçük topluluklar oluşturan *Acer hyrcanum* subsp. *sphaerocaryum* (Toros akçaağacı, Fotoğraf 34), diğeri ise tepenin üzerindeki yangın gözetleme kulesi çevresindeki açıklık alanda birkaç bireyi bulunan *Fraxinus ornus* subsp. *cilicica*'dır (Toros çiçekli dişbudağı, Fotoğraf 35).



Fotoğraf 33: Türkiye Florasında yalnızca Fethiye Dirmil arasında 800 metreden *Astragalus lusitanicus* ssp. *orientalis* kaydı bulunan bu türün yakın yıllarda adı "*Erophaca baetica* ssp. *orientalis*" olarak kabul edilmiştir. *Erophaca* cinsi Akdeniz havzasına ait monotipik bir cinstir ve bu alanda 2 alt türle temsil edilir. Bunlardan havzanın batısında yayılış gösteren ssp. *baetica* ülkemizde dâhil olmak üzere doğusunda yayılış gösteren ise ssp. *orientalis*'dir (Casimiro-Soriguer vd., 2010). Araştırma sahamızda bu tür Alanya kuzeyi Bademağacı yakınlarında 1246 metrede dağınık bireyler halinde yayılış göstermektedir.



Fotoğraf 34: Endemik bir tür olan Toros akçaağacı (*Acer hyrcanum* subsp. *sphaerocaryum*) çalışma sahasında Çakıllıca Tepe doğusunda 1400 -1500 m arasında değişen yükseltiye sahip oldukça dar bir alanda dağınık ve ender yayılım göstermektedir.



Fotoğraf 35: Önde Toros sediri ve Toros göknarına karışan kayacık (*Ostrya carpinifolia*) ile endemik Toros çiçekli dişbudağı (*Fraxinus ornus* subsp. *cilicica*); geride kuzeybatıda Susuz Dağı (1400 m) ve kuzeydoğuda Gözdağı (2100 m) güney yamaçlarında 1800 metrelere dek uzanan Toros göknarı ve Toros sediri toplulukları (Çakıllıca Tepe, 1544 m)

Susuz Dağ (zirvesi Sakar Tepe 1426 m), Toros sediri ve Toros göknarı topluluklarının tahrip edildiği bir alan olup, farklı ardıç türlerinin ender yayılışına sahiptir. Alanya merkeze en yakın yaylalardan olan Dere Mahallesi'ne bağlı Susuz Yayla burada bulunmaktadır. Yoğun dağ lalesi (*Tulipa* sp.) popülasyonu sebebiyle Dere Mahallesi muhtarlığı tarafından 2014 yılından beri Susuz Yayla'da lale şenliği düzenlenmektedir. Çevre köylerden gelen ziyaretçiler bu alanı 'Türkiye'nin en iyi lale yetişen yeri' olarak nitelendirmektedir. Susuz Yayla'da yirmiye yakın bireyi bulunan ağlayangelin (*Fritillaria imperialis*, Fotoğraf 36); Hakkâri, Van, Bitlis ve Siirt olan, Tunceli, Van, Elâzığ, Malatya ve Denizli'de de yetiştiği bilinen sarı, turuncu ve kırmızı gibi farklı renklerde olabilen bir ters lale türüdür (Demir, 2019; Alp vd., 2009; Dilik, 2006). Dar bir alanda tamamı bir arada bulunan tür topluluğunun insan eliyle taşınıp dikildiği kuvvetle muhtemeldir. Bilinen yayılış alanları içerisinde Antalya'da vardır (Tekşen ve Aytaç, 2014; Tekşen ve Aytaç, 2011).



Fotoğraf 36: Araştırma sahasında Susuz Yayla 1300 metrede ağlayan gelin (*Fritillaria imperialis*). Yumrularındaki steroid etken madde içerdiğinden tıp sektöründe doğal bir kaynak olarak kullanılan ağlayan gelin kayalık yamaçlarda, meşeliklerde ve taşlık alanlarda, genelde 600-1800 m yükselti aralığında yetişmektedir (Bingöl vd., 1996; Tekşen ve Aytaç, 2011).

Söğüt Dağ'ın güney yamaçlarında 1800 m'ye kadar uzanan Toros sediri ve Toros göknarı ormanları Çaltı'ya bakan kuzey bakıda 1600 m'de sonlanır (Fotoğraf 37). Yeniköy'de bu ormanların içerisine kokulu ardıç ve saçlı meşe türleri karışmıştır. Yeniköy'ün 15 km güneyinde, çevresine göre daha alçak ve korunaklı bir alanda yer alan, Kargı Çayı vadisinin devamı niteliğindeki güney bakılı alanda yükselti 1000 m'ye düşer. Akdağ'ın kuzeydoğu kesiminde 1800 m'de orman sınırını oluşturan sedirlerin Çamlıalan civarında yoğunlaşıp 2000-2200 m'de ağaç sınırına dek çıktıkları görülür. Akdağ'ın güney kesiminde 2200 m itibariyle alpin bitki katına geçilir. Batıdaki alpin sahaya nazaran daha az tür çeşitliliği mevcuttur. Geven, çiriş, çoban yastığı yoğunlukta olmak üzere saçuzatan (*Limodorum abortivum*), dağ karanfili (*Dianthus calocephalus*), canavar otu (*Orobanche anatolica*), mayasilotu (*Ajuga chamaepitys*) gibi türler bulunmaktadır.



Fotoğraf 37: Çaltı yerleşimi güneyinden Söğüt Dağ (2300 m) kuzey yamaçlarına bakış. Kütlenin bu kesiminde Toros göknarı ormanlarından oluşan orman üst sınırı 1700- 1800 metrelerden geçmektedir.

Akdeniz ve İç Anadolu'yu birbirinden ayıran bu dağlık kütlenin kuzeyinde yükseltinin azalmasıyla birlikte kestane rengi topraklarda meşe türleri ortaya çıkar. Gevne

Çayı vadisinin doğu-batı doğrultusunda bıçak gibi kestiği sıradağların kuzey yamaçlarında 2200 m'den 1600 m'ye ani bir düşüş meydana gelir. Bu oluk içerisinde yoğun sedir topluluklarıyla birlikte kokulu ardıç, adi alıç ve sığırcıklar dikkati çeker. Aksöğütlerin (*Salix alba*) dağılışı gösterdiği vadinin sol yamacında yükselti yine 2100 m'ye çıkar. Geçidin kuzeyinde 1600 m civarında bulunan geniş plato sahası, güneyden gelen nemli havaya tamamen kapalıdır. Akdeniz florasının ortadan kalktığı bu alanda kuraklığa dayanıklı İran-Turan florasına ait türler hâkimdir (Fotoğraf 38).



Fotoğraf 38: Taşkent ve çevresinde (1500 m) yayılış gösteren tüylü meşe (*Quercus pubescens*), saçlı meşe (*Quercus cerris*) ve mazı meşesi (*Quercus infectoria*) toplulukları geniş yayılış alanı bulmaktadır. Bu alanda Toros göknarı ve Toros sediri toplulukları dağların yüksek kesimlerine çekilmiştir.

Alanya-Dumlugöze Kesiti

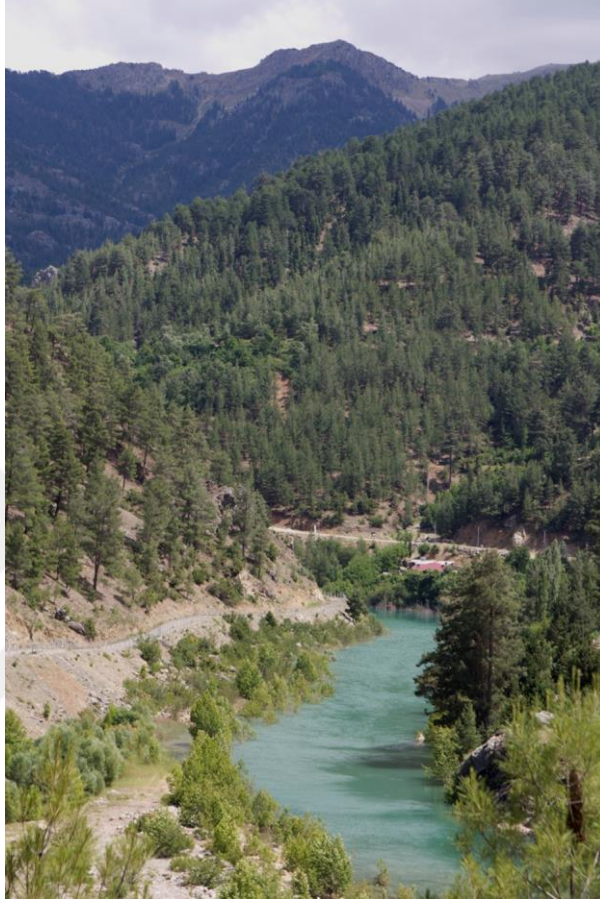
Alanya-Dumlugöze Kesiti yaklaşık 55 km uzunluğunda olup çalışma sahasının doğu sınırını takip eder (Şekil 64). Kesitin ilk 40 km'si karbonatlar ve kırıntılılar üzerinde, geri kalan kısmı ise neritik kireçtaşlarında B-D yönünde uzanır. En yüksek alan 1500 m'dedir. En alçak yer ise Alanya'da 100 m'dir. Kırmızı Akdeniz toprakları, kireçsiz kahverengi orman toprakları, kahverengi orman topraklarının bulunduğu kesit boyunca bitki örtüsü oldukça çeşitlidir. Dim Çayı ve Gevne Çayı vadisi örnek alandaki akarsu vadileridir. Kuzeye gidildikçe yükselti artar; Öteköy, Karapınar, Dumlugöze gibi yerleşmelerin çevresinde ziraat alanları ve otlaklar geniş yer tutmaktadır. Bu sebeple güneyden kuzeye doğru doğal bitki örtüsünün kesintili olarak devam ettiği görülür.

Alanya yerleşim merkezi çevresinde oldukça geniş muz plantasyonları sahaları bulunmaktadır. Bu bölgenin kuzeyinde yükseltisi az olan düzlükler tahrip sahalarının devamı niteliğindedir. Alanda oluşan ikincil formasyon içinde erguvan, menengiç, sakız (*Pistacia lentiscus*), sandal, kocayemiş, derici sumağı gibi türler yayılış gösterir (Fotoğraf 39). Dim Çayı'nın yan kollarını oluşturan vadi içlerinde zakkum ve doğu çınarı popülasyonu oldukça yoğundur. Öteköy güneyinden geçen Dim Çayı havzasının alt yamaçlarında bu türlerin yanı sıra doğu çınarı, adi çitlembik (*Celtis australis*), hayıt, incir (*Ficus carica*); orta ve üst yamaçlarındaki kızılçam ormanlarında ise tesbih, keçiboynuzu ve peruka çalısı görülmektedir. Daha yüksekteki kızılçam ormanlarına saçlı meşeler karışmıştır. Bu alandaki çalılar şu türlerden oluşur; funda (*Erica manipuliflora*), tavukçiçeği (*Daphne sericea*), cehri (*Rhamnus oleoides*), böğürtlen (*Rubus sanctus*), teke buğdayı (*Atraphaxis billardieri*) bunlardan bazılarıdır. Ot katında ise şalba (*Phlomis samia*), babrik (*Cionura erecta*), kantaron (*Hypericum* sp.), geven ve sığırkuyruğu türleri yoğundur.



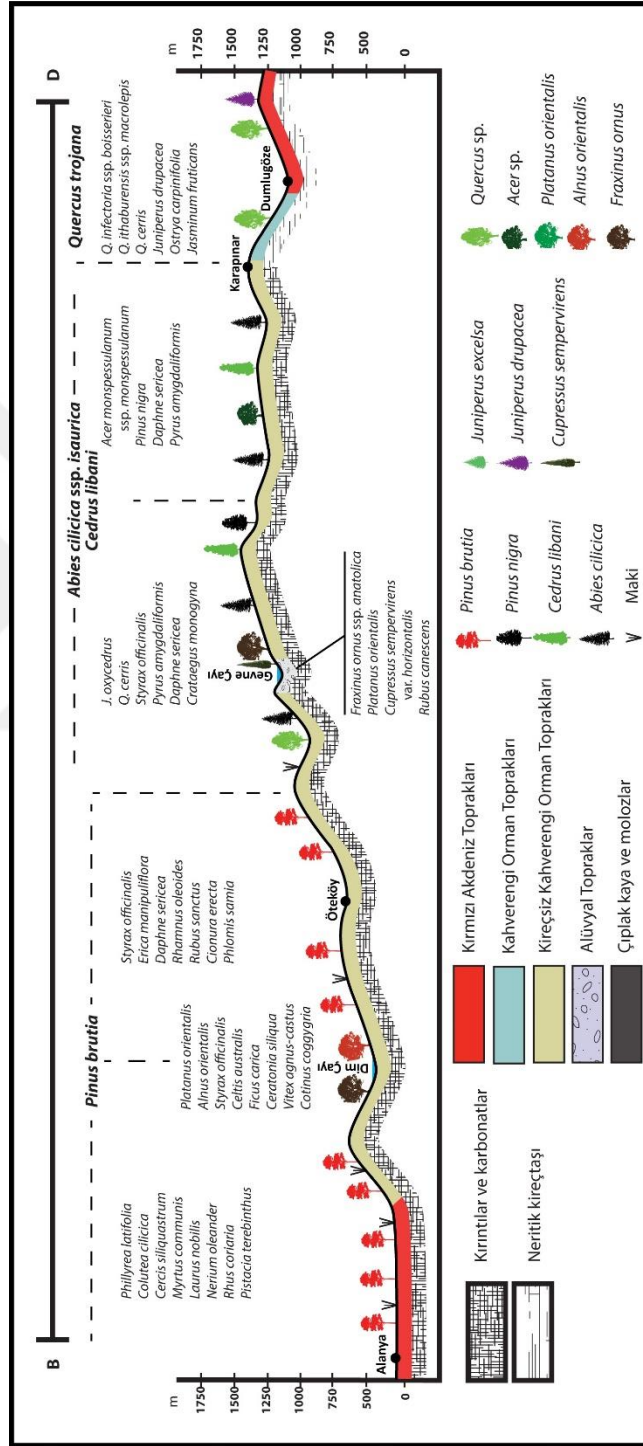
Fotoğraf 39: Yalçı ve Gümüşkavak yerleşmeleri çevrelerinde (1000 m) kızılçam orman tahrip sahalarında yoğun maki ve diğer çalılar yayılımı gösterir. Burada peruka çalısı (*Cotinus coggygia*), tesbih (*Myrtus communis*), derici sumacı (*Rhus coriaria*) ve menengiç (*Pistacia terebinthus*) bir arada topluluk oluşturmuştur.

Alacami'den KB yönünde Deliklidağ'ın güneydoğu yamaçlarına sokulan vadi yoğun kızılçam ormanları ile kaplıdır. 1300 m dolaylarında Toros göknarı ve karaçamların katıldığı orman toplulukları 1800 m'de sonlanır. Karapınar'a yaklaştıkça yükseltinin kademeli olarak arttığı görülür. Gevne Çayı vadisinde çiçekli dişbudak (*Fraxinus ornus* subsp. *anatolica*) yoğunluktadır. Vadi dışında 1000 m'nin üzerindeki tüm alanlarda Toros göknarı ve Toros sediri ile karışan karaçam, saçlı meşe ve Fransız akçaağacı hâkim durumdadır (Fotoğraf 40). Bu orman ağaçlarının tahrip sahalarında daha çok katran ardıcı, çöğür armudu (*Pyrus amygdaliformis*) ve adi alıç yayılım alanı bulmaktadır.



Fotoğraf 40: Dumlugöze yerleşimi kuzeyinde 900 m’de akan Gevne Çayı ve gerisinde 1800 m üzeri zirveler. Yükseltiye bağlı olarak bitki tür değişiminin oldukça iyi gözlemlendiği bu noktada en düşük seviyeden itibaren sırasıyla kızılçam ve Toros göknarı ardalanması.

Karapınar ile Dumlugöze yerleşmelerinin bulunduğu plato sahalarını birbirinden ayıran akarsu vadisinin üst yamaçlarında göknar, sedir ve karaçam karışık ormanları yayılış gösterir. Buradan itibaren yükseltinin 1300 m civarına düştüğü alanlarda karasal iklim şartlarına bağlı olarak bitki örtüsünde değişim meydana gelmektedir. Akdenizli türlerin ortadan kalktığı sahada baskın ağaç türü Makedonya meşesidir. Bu topluluklarda bulunan diğer türler mazı meşesi, Anadolu palamut meşesi ve saçlı meşedir. Kireçtaşı kayalıklarda kayacık, katran ardıcı, tavukçiçeği ve karamuk; ot katında ise sarı çiçekli yasemin, şalba (*Phlomis pungens*), süsen (*Iris* sp.), sığırkuyruğu ve geven yayılış göstermektedir.



Şekil 64: Alanya-Dumlugöze Kesiti

Üzümlü-Derebucak Kesiti

Çalışma sahasının kuzeybatısında yer alan ve KD-GB yönünde uzanan kesit Konya sınırları içerisinde olup yaklaşık 25 km'dir (Şekil 65). Neritik kireçtaşları kuzeyde kestanerengi topraklar ve güneyde kırmızı Akdeniz topraklarıyla kaplıdır. Kayabaşı'nda 1400 m civarı düzlüklerde andızlara karışmış halde Toros sediri ve Toros göknarı toplulukları yer alır (Fotoğraf 41). Kireçtaşının yüzeylendiği alanlarda geniş çatlaklarda biriken topraklar üzerinde dağınık halde karaçam, Makedonya meşesi ve katran ardıcı göze çarpar (Fotoğraf 42). Alanın büyük bir kısmında bitki örtüsü bu şekilde devam etmektedir. Taşlıpınar'ın doğusunda Akdağ'ın batı yamaçlarında sedir toplulukları 1900 m civarında ortadan kalkar.



Fotoğraf 41: Balattaşı Tepe doğusunda (1630 m) Toros sediri (*Cedrus libani*) yoğunluklu orman içerisine karışmış Toros göknarı (*Abies cilicica*) ve tek tük görülen ardıç (*Juniperus* sp.) bireyleri.

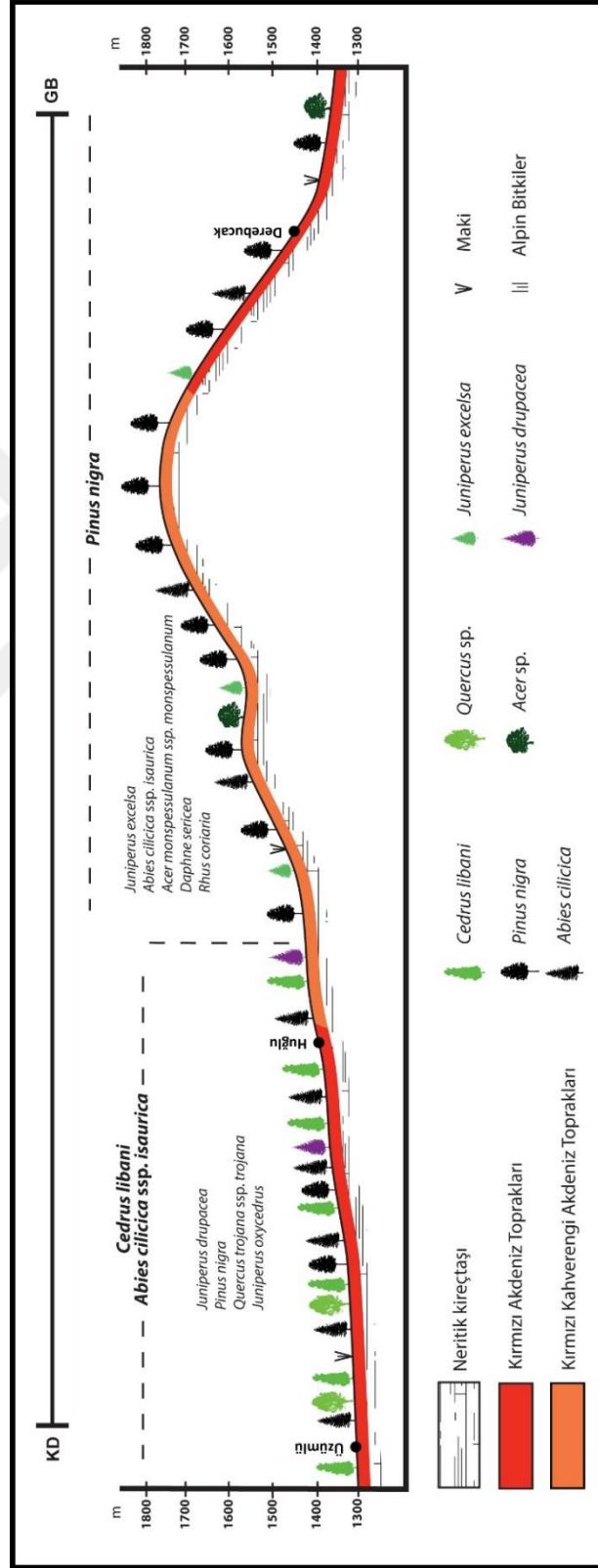


Fotoğraf 42: Tabakalı kireçtaşı üzerinde gelişen katran ardıcı (*Juniperus oxycedrus*), derici sumağı (*Rhus coriaria*), ve karaçam (*Pinus nigra*) toplulukları (Pınarbaşı güneyi, 1240 m).

Derebucak kuzeyinde yükselti 1700 m'ye ulaşır. Sedirlerin baskın hale geldiği bu alandan daha alçak sahalarda göknar ve karaçam karışık ormanlar oluşturmuştur. Açıklıklarda ve ormanların tahrip edildiği bölgelerde boylu ardıç, Fransız akçaağacı (*Acer monspessulanum* subsp. *monspessulanum*) ile bunların alt katında tavukçiçeği, menengiç ve derici sumağı türleri göze çarpar (Fotoğraf 43). Alandaki kireçtaşı kayalıklardaki lapyra ve çatlaklara yerleşmiş çiçekli bitkiler ayrıca dikkat çekicidir. Turnagagası (*Geranium* sp.) ve sütleğen (*Euphorbia* sp.) bunlardan bazılarıdır. Ayrıca konifer ormanlarının içerisinde nohut (*Cicer* sp.) sivri salep (*Anacamptis pyramidalis*) ve sarı kantaron (*Hypericum perforatum*) yer alır.



Fotoğraf 43: Menengiç (*Pistacia terebinthus*) ülkemizde hem Akdeniz ikliminde hem de kurak karasal iklimde yetişen yüksek adaptasyona sahip bir türdür (Hashim vd., 2018). Araştırma alanında 1000 m üzerine çıkabilen bu tür en yoğun yayılışını 500 m civarındaki diğer maki türleri ile gerçekleştirmektedir.



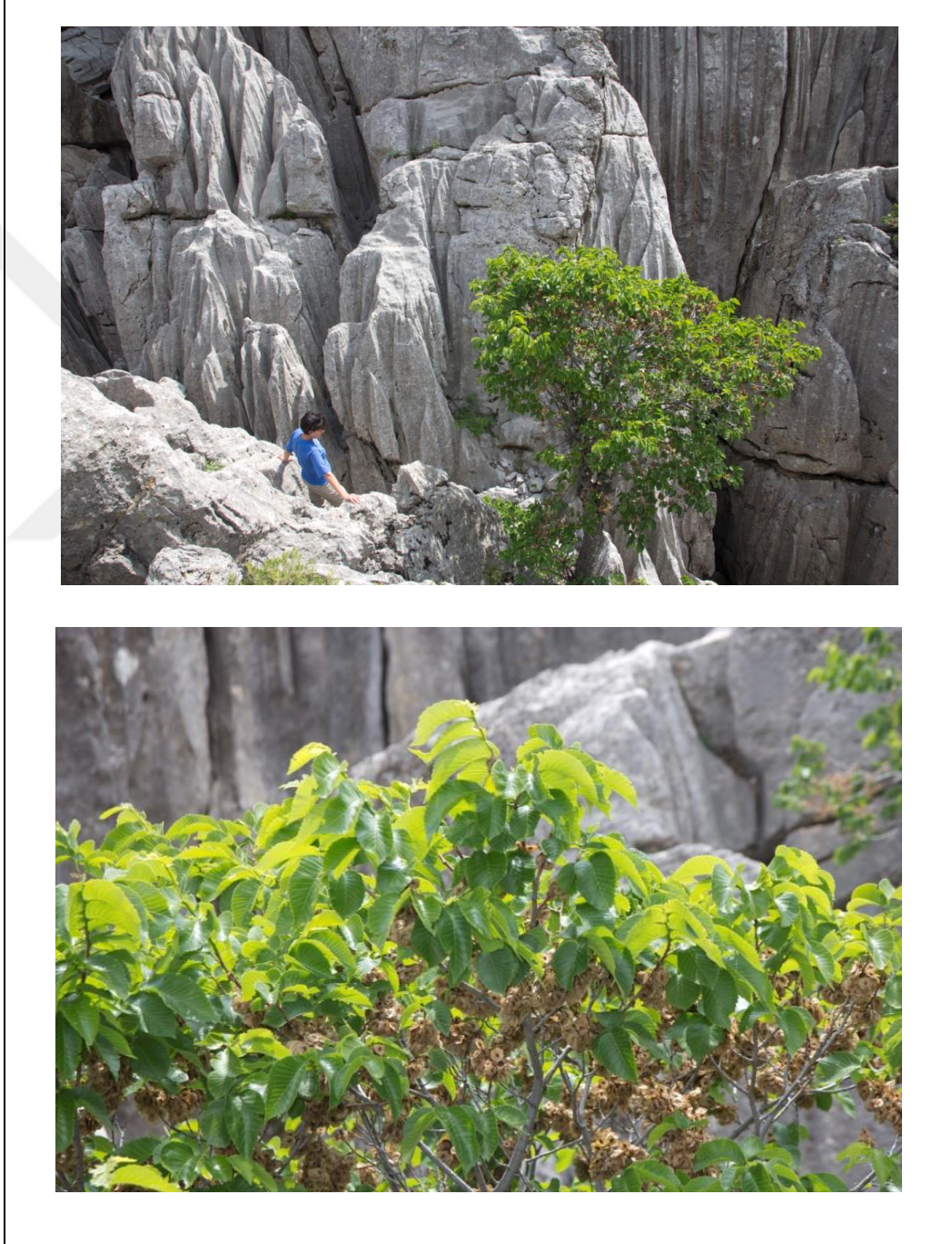
Şekil 65: Üzümlü-Derebucak Kesiti

Seydişehir-Kuyucak-Minareli Kesiti

KD-GB yönlü uzanan bu kesit 70 km uzunluğundadır (Şekil 66). Araştırma alanını boydan boya kat ederek kuzeyde Konya Seydişehir mevkinden güneyde Antalya, Akseki'ye bağlı Minareli'ye dek uzanır. Kuzey ve güneydeki bitki örtüsü farklılaşmasını en iyi ortaya koyan kesitlerden biridir. Alanda yükselti 500 ile 1900 m arasında değişmektedir. Güneye doğru gidildikçe alçalan topografya aynı zamanda bu farkla meydana gelen bitki tür çeşitliliğini de yansıtmaktadır. Seydişehir ile Kuyucak arasında neritik kireçtaşları, sonrasında karbonatlar ve kırıntılar ve kabaca Üzümdere'den itibaren ise karasal kırıntılılar üzerinde kırmızı Akdeniz toprakları yayılımı gösterir. Kuzeyde karasal iklim koşullarının hüküm sürdüğü meşeliklerden Akdağ ile Esereyrek Dağ arasındaki alpin bitki katına ve güneyde Manavgat Çayı'nın yukarı çığırındaki dar ve derin Üzümdere Vadisi'ne dek devam eden kesit kızılçam ormanlarını geçerek maki formasyonu ile sonlanır. Seydişehir ile Süleymaniye arasında karstik topografyanın çokça parçalanmış yüzeylerinde ardıç ve meşe türlerinin karıştığı dağınık göknarlar dikkati çeker. Sedirler bu sahada varlık göstermez. Boylu ardıç, andız, tüylü meşe ve Makedonya meşesi yoğunlukta olmak üzere katran ardıcı, menengiç, çöğür armudu, tavukçiçeği, karamuk, kuşburnu geniş yayılışa sahip diğer bitki türleridir. Ot katında emzikotu, dağ karanfili, adaçayı, tarla sarmaşığı, geven ve sütleğen sıklıkla görülmektedir.

Bademli köyü yakınlarında şist ve kalkerden oluşan, saf ve kalın bir karstlaşmaya sahne olan Gidengelmiz Dağları'nda geçmişte meydana gelen flüviyal aşınım ve tektonik hareketler karstın derecesini ve derinliğini artırarak polyeler, fluviyo-karstik depresyonlar ve uzunlukları 5 m'yi aşan lapyalar meydana getirmiştir (Nazik ve Tuncer, 2010; Doğan, 1996; Atalay, 1988; Güldalı, 1981). Alanda göknar ve ardıçların (kokulu ardıç ve boylu ardıç) yoğun yayılımı görülür. Çatlaklar arasına yerleşmiş çok sayıda dağ karaağacı (*Ulmus glabra*) popülasyonu bu sahada dikkat çekicidir (Fotoğraf 44). Cehri (*Rhamnus* sp.), boynuzlu gelincik (*Glaucium* sp.), çakşır (*Ferula* sp.), turnagagası (*Geranium* sp.), sarı kantaron (*Hypericum perforatum*), geven (*Astragalus* sp.), kıskı (*Crepis* sp.), ayı pençesi

(*Acanthus hirsutus*) ve tüylü fiğ (*Vicia villosa*) bölgedeki çatlaklarda gelişen otsu bitkilerden bazılarıdır.



Fotoğraf 44: Gidengelmez Dağları'nda su ve toprak tutunmasının iyice zorlaştığı bölgelerde tür çeşitliliği hızlı biçimde ortadan kalkar. Bu gibi alanlarda odunsu türlerden yalnızca dağ karaağacı (*Ulmus glabra*) varlığını sürdürmektedir (1780 m).

Bölgede birçok alanda çapları birkaç metreden 200 m'ye dek değişen dolinler bulunmaktadır (Doğan, 1996). Bu erime çukurları içerisindeki yüksek boylu çayırlar otlak olarak kullanılmaktadır. Bazı dolinlerin tabanlarında ufak çaplı akarsular, düdenler (subatan) ve suçikanlar bulunmaktadır (Fotoğraf 45). Toprak tabakasının kalınlaştığı erime çukurları odunsu bitkilerden yoksun olup tamamen otsu bitkilerle kaplıdır. Dolin ve uvalaların çevresindeki yükseltiler ise çoğunlukla sıg toprak örtüsünün karstik çatlaklar arasında biriktiği, çoğu yerde anakayanın yüzlek verdiği alanlardır ve buralar da göknar ve ardıç toplulukları yayılış alanı bulur (Fotoğraf 46). Gidengelmez dağlarının kuzeybatısındaki karstik sahada da benzer koşullar mevcuttur. Bu holokarstik bölgede çatlaklara yerleşmiş otsu bitkilerin yanı sıra Melas Vadisi (Manavgat), Sakaltutan Geçidi boyunca devam eden kervan yolları çevresi Toros göknarlarıyla kaplıdır. Bazı ardıç türleri ve karaçamlar bu formasyona eşlik eder (Fotoğraf 47).



Fotoğraf 45: Çevrelerine göre farklı bitki örtüsü barındıran dolin tabanları çevre halkı tarafından hayvan otlatma alanları olarak kullanılmaktadır. Dolin tabanlarında çoğunlukla sadece otsu türler bulunmakta ve oluşturdıkları gür ve yoğun çayırların birçok yerinde suçikan ve subatanlara rastlanmaktadır (Çelteki Bel, güneyi, 1560 m).



Fotoğraf 46: Dolin çevresindeki aşınımdan kurtulmuş yüksek kesimlerinde ardıç türleri (*J. oxycedrus*, *J. foetidissima*) ve Toros göknarı (*Abies cilicica*) yayılış göstermektedir (Akdağ güneyi, 1700 m).



Fotoğraf 47: Seydişehir'in güneyinde Antalya ile Konya'yı birbirine bağlayan kervan yolunun geçtiği Melas vadisindeki Sakaltutan geçidi (1690 m) boyunca hâkim olan genel bitki örtüsünü karaçam (*Pinus nigra*) ve ardıç türleri ile yer yer Toros sediri (*Cedrus libani*) ve Toros göknarlarıdır (*Abies cilicica*). Ayrıca karamuk (*Berberis crataegina*) ve geven (*Astragalus* sp.) alanda yoğun topluluklar oluşturan çalı ve ot türleridir.

1900-2000 m aralığındaki Büyükgözet Dağı'nın yamaçlarında göknar ormanlarının maksimum dağılış gösterdiği 1850 m'den sonrası alpin bitki katıdır (Fotoğraf 48). Geven (*Astragalus* sp.), çobanyastığı (*Acantholimon* sp.), tavukçiçeği (*Daphne sericea*), karamuk (*Berberis crataegina*), çiriş (*Asphodeline* sp.) ve adaçayı (*Salvia* sp.) popülasyonunun dar yayılış gösterdiği bu alanı çevreleyen nispeten düşük yükseltideki ağaç sınırında kokulu ardıç ve göknarlar göze çarpar. 1700 m dolaylarındaki dağ eteklerinde ise Makedonya meşesi (*Q. trojana* subsp. *trojana*) , Fransız akçaağacı (*Acer monspessulanum* subsp. *monspessulanum*) ve sivri meyveli dişbudak (*Fraxinus angustifolia* subsp. *angustifolia*) türleri yoğunluktadır. Çalı ve ot katında ise adi alıç (*Crataegus monogyna*), katran ardıcı (*Juniperus oxycedrus*), damkоруğu (*Sedum* sp.), boz kepekotu (*Paronychia kurdica*), ayı pençesi (*Acanthus hirsutus*), adaçayı (*Salvia* sp.), tüylü fiğ (*Vicia villosa*) ve sığırkuyruğu (*Verbascum* sp.) görülür.



Fotoğraf 48: Büyükgözet Dağı alpin bitki katında (1970 m) ön planda sığırkuyruğu ve yastık şekilli geven toplulukları.

Cevizli güneyinde ortalama yükseltinin 1000 m olduğu alanda hâkim ağaç türü kızılçam ve karaamdır. Kırdağ'ın güneybatısındaki akmaklı vadisi, daha güneyde Üzümdere vadisiyle birleşir. Havza sınırları çevreye nazaran farklı bir bitki örtüsü barındırır. Oldukça arızalı plato görünümü sergileyen Kuyucak ve ınardibi'nde, karaçam (Fotoğraf 49) ve kızılçam topluluklarına saçlı meşe, daha yüksek kesimlerde ise Anadolu palamut meşesi ve göknar karışır. Tüylü laden, adi alıç ve tesbih çalı katının baskın elemanlarıdır. Kırdağ'ın kuzey yamaçları ve güneyi yoğun göknar ormanlarıyla kaplıdır. Zirveden aşağı doğru akan molozlar sebebiyle bazı alanlarda tahribe uğrayan orman örtüsü kesintiler halinde yayılış göstermektedir (Fotoğraf 50). Dağın Kuyucak kuzeyindeki kesiminde yoğun göknar sahasına karışan y re insanının karaağaç olarak adlandırdığı kayacık (*Ostrya carpinifolia*) popülasyonu dikkat çekicidir. Alt yamaçlardaki göknar ormanları (1000 m) boylu ardıç ve Fransız akçaağacı; üst yamaçlar (1500 m) ise kokulu ardıç ve karaçamlarla karışık topluluklar oluşturmuştur. Orman sınırının açıkça görüldüğü sarp yamaçlarda ağaç sınırına doğru tırmanan türler, dağın kuzey yamaçlarında kokulu ve boylu ardıç; güney yamaçlarda ise Toros g knarıdır. Eğimin arttığı yüzeylerdeki açık alanlarda karamuk, tesbih, tüylü laden, patlangaç, katırtırnağı, sığırkuyruğu, sarı kantaron, adaçayı, sütleğen, yüksükotu (*Digitalis ferruginea*) ve altın otu (*Helichrysum plicatum*) karışık toplulukları görülür. Özellikle Kuyucak çevresinde andız ağaçlarının varlığı halk açısından önemlidir. Andız pekmezi ticareti yörede ekonomik bakımdan değer taşır. Andızın dişi kozalakları iki yılda olgunlaşır. Bu kozalaklar Eylül ayında ağaçların altına örtüler serilerek toplanır ve sonra da pekmez yapılır (Semiz vd., 2007).



Fotoğraf 49: Kesit boyunca örnekleri çokça görülen, Kuyucak kuzeybatısında Bel Başı civarında tahripten arta kalan ve gövde boyu 10 m'yi aşan karaçam (*Pinus nigra*) (Seyran Tepe doğusu, 1300 m).



Fotoğraf 50: Kıradağ orman üst sınırında (1800 m) Toros göknarı (*Abies cilicica*) toplulukları ve çarşaklar boyunca zirveden aşağı doğru akan unsurlar ve kar erimesine/hareketine bağlı olarak tahrip olan orman toplulukları.

Akdeniz ikliminin iç kısımlara sokulmasına sebep olan Üzümdere ve Çakmaklı Dere vadileri bu alanda kızılçamların araştırma alanındaki maksimum yükselti sınırlarına ulaşmalarını sağlamıştır (1500 m). Çınardibi'nin güneyinde yükseltinin 800 m'ye düşmesiyle birlikte kızılçamlar yoğunluğunu artırır ve Akdeniz elemanları ortaya çıkar. Katırtırnağı, menengiç, patlangaç, derici sumağı, sıyırıcık ve sandal bunlardan baskın olanlardır (Fotoğraf 51). Ayrıca şalba (*Phlomis lunariifolia*), eşekdikeni (*Carduus natans*), beyaz hindiba (*Cichorium intybus*) ot katının hâkim elemanlarıdır. Çakmaklı dere vadi içinde doğu çınarı, doğu kızılağacı, zakkum ve hayıt popülasyonları yayginken, yamaçlar kızılçam örtüsüyle kaplıdır Akarsuyun taşkın yatağındaki karstik oluklara tutunan bitki türleri ise dikkat çekicidir.

Üzümdere vadisi de benzer türlere sahne olurken Çakmaklı dereye nazaran daha geniş bir vadiye sahiptir. Bu sebeple yükseltinin yamaçlarda kademeli şekilde arttığı alanda Manavgat Çayı'na uzanan alt yamaçlarda kayacık, sandal, zakkum, bikir asması gibi türler de yayılış alanı bulmuştur (Fotoğraf 52, Fotoğraf 53).



Fotoğraf 51: Akdeniz kıyı kesiminden 50 km kadar kuzeyde bulunan Çakmaklı Dere vadisi (700 m), uzanış doğrultusu ve derinliğiyle Akdeniz iklimi etkisinde bulunur. Vadinin alt ve orta yamaçlarında tipik maki türleri (*Arbutus andrachne*, *Rhus coriaria*, *Phillyrea latifolia*, *Cistus creticus*, *Pistacia terebinthus*) üst yamaçlarda ise kızılçam (*Pinus brutia*) hâkimiyeti söz konusudur.

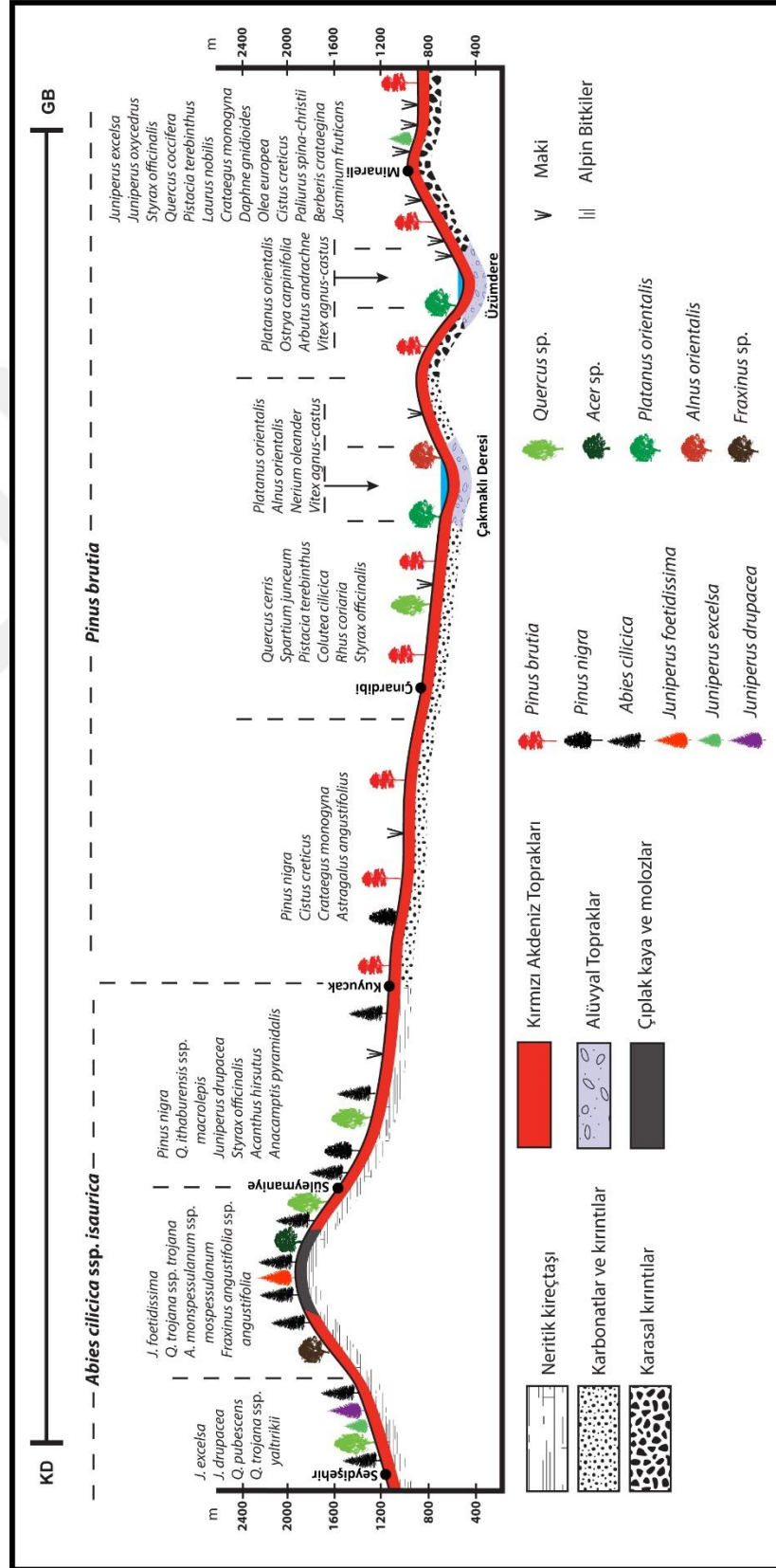


Fotoğraf 52: Üzümdere vadisinde alt yamaçları (660 m) kaplayan yoğun bikir asması (*Ampelopsis orientalis*) örtüsü.



Fotoğraf 53: Çakmaklı Dere vadisi taşkın yatağında (700 m), akarsuyun taşıdığı çakıl boyutlu unsurların oyduğu yuvarlak şekilli karstik çukurlarda biriken topraklara yerleşen çalı türü.

Menteşbey çevresinde karakteristik Akdeniz bitki örtüsü hâkimdir. Saf kızılçam topluluklarına yer yer saçlı meşe karışmaktadır. Ormanların kesintiye uğradığı açık alanlarda, kireçtaşı yüzeylerde boylu ardıc, katran ardıcı, kermez meşesi, sıyrıcık, adi alıç, karaçalı, karamuk, sarı çiçekli yasemin; ormanların seyrekleştiği yamaçlarda ise tesbih, tüylü laden, menengiç ve sakız türleri ortaya çıkmaktadır. Şalba (*Phlomis leucophracta*) ve sıgırkuyruğu alanda görülen baskın otsu türlerdir. Bu saha ve alanı doğuda sınırlayan Gembos polyesi özellikle geofitler bakımından zengindir (Ekim vd., 2000; Demirelma, 2006; Avcı, 2014b). *Galanthus elwesii*, *Eranthis hyemalis*, *Scilla bifolia*, *Muscari bourgei*, *Anemone blanda* ve *Colchicum szovitsii* gibi türler oldukça yaygındır.



Şekil 66: Seydişehir-Kuyucak-Minareli Kesiti

Bozkır-Taşkent Kesiti

İç Anadolu Bölgesi'nin iklim özelliklerini yansıtan kesit, tez sahasının orta kesimindeki KB-GD doğrultulu dağlık bölgenin kuzeyinde kalan bölgeyi temsil etmektedir (Şekil 67). 1300- 1800 m yükselti aralığındaki kesit kuzeyde Bozkır'dan Göksu Nehri'ne kadar neritik kireçtaşı, geri kalan kesimde ise kırıntılar ve karbonatlar üzerinde kırmızı Akdeniz toprakları ile Kırmızı Kahverengi Akdeniz topraklarına sahiptir. Bozkır ve çevresinde 1500 m'de meşe toplulukları içerisinde Makedonya meşesinin iki farklı alt türü (*Q. trojana* subsp. *trojana* ve *Q. trojana* subsp. *yaltırıkii*), tüylü meşe (*Q. pubescens*) ve seyrek popülasyona sahip mazı meşesi (*Q. infectoria*) görülür. Meşelere karışmış karaçam, Fransız akçaağacı ve katran ardıcı bölgede sıklıkla bulunan diğer türlerdir.

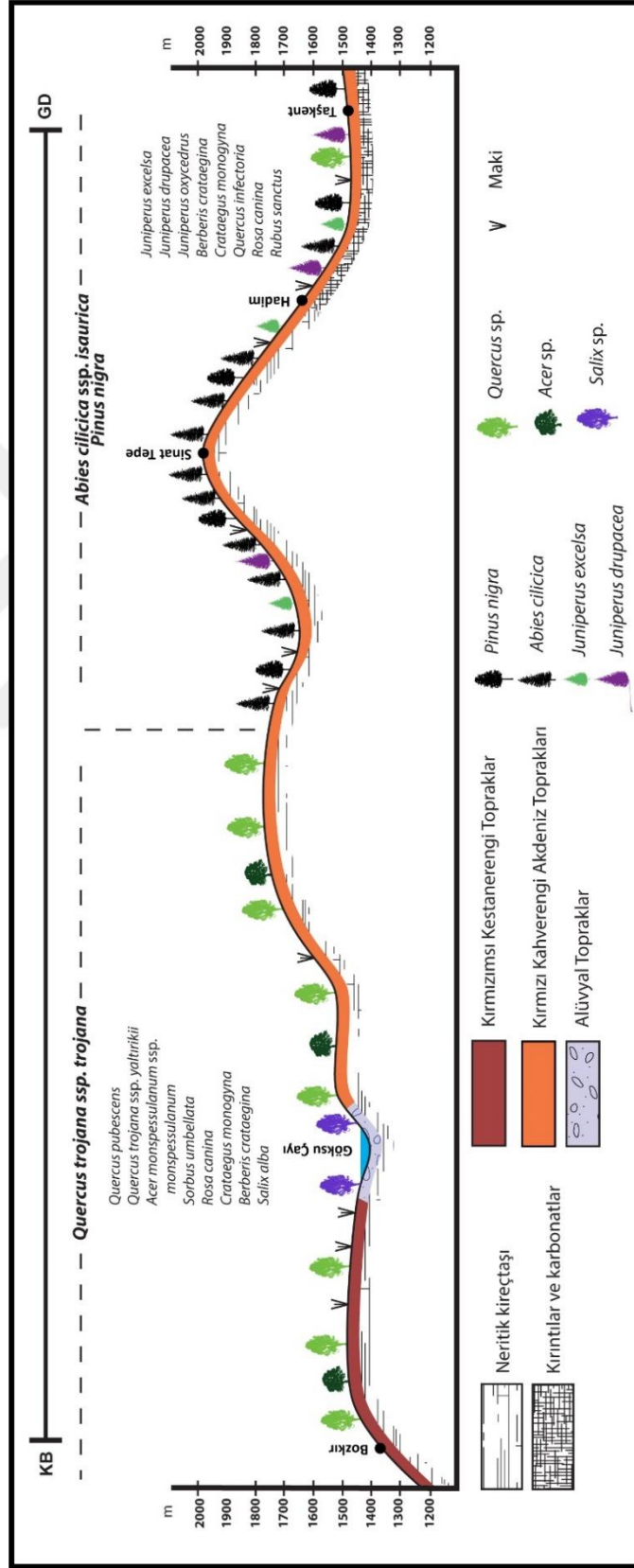
Göksu Nehri'nin oldukça dar ve derin bir vadiden aktığı bu alanda aksöğütlere rastlanmıştır (Fotoğraf 54). Güneyde Geyik Dağı'nın kuzey yamaçlarına doğru yükseltinin arttığı kesitte 1500 m'de hâkim ağaç türü Toros göknarıdır. Ayrıca karaçam, boylu ardıç ve andız popülasyonu da artmakta, katran ardıcı ise varlığını sürdürmektedir. Karamuk, tavukçiçeği ve adi alıç alanda görülen diğer çalı türleridir. Boynuzlu gelincik, peygamber çiçeği, sığırkuyruğu, hanımeli, tüylü fiğ, adaçayı ve sarı kantaron ot katını oluşturan başlıca türlerdir (Fotoğraf 55). Yükseltinin 1700 m'yi aştığı alanlarda hâkim bitki tür Toros göknarı (*Abies cilicica* ssp. *isaurica*) ve karaçamdır (*Pinus nigra*). Hadim ve Taşkent'te göknar ve karaçam topluluklarına boylu ardıç (*Juniperus excelsa*) ve andız (*Juniperus drupacea*) karışır. Bu ağaç türlerinin yanısıra bir maki elemanı olan katran ardıcının (*Juniperus oxycedrus*) da içinde bulunduğu karamuk, adi alıç, mazı meşesi (*Quercus infectoria*), kuşburnu (*Rosa canina*) ve böğürtlen (*Rubus sanctus*) alanda sıkça bulunan diğer çalı türleridir.



Fotoğraf 54: İğdeören yerleşimi civarında Göksu Nehri üst yamacındaki meşe toplulukları (1300 m)



Fotoğraf 55: Toros göknarı (*Abies cilicica*) ormanı açıklıklarında sıklıkla yayılış gösteren tavukçiçeği (*Daphne sericea*) ve karamuk (*Berberis crataegina*).



Şekil 67: Bozkır-Taşkent Kesiti

2.2. Çalı Formasyonu

İnceleme sahasında orman tahrip sahalarını kaplayan çalı formasyonu, büyük ölçüde maki formasyonu ile temsil edilir. Akdeniz iklim bölgesinde, kızılçam ormanlarının tahrip edildiğı, kabaca 100- 800 m yükselti aralığında ikincil bir formasyon olan maki formasyonu, karasal iklimin etkisinin ortaya çıktığı kuzeye açık yamaçlarda yerini diğer çalı türlerine bırakmaktadır. Kışın yapraklarını dökmeyen, 1-2 m boyutundaki küçük ağaç ya da çalıların oluşturduğu maki formasyonu içinde tahribatın sürmediğı alanlarda bazı elemanları ağaç haline gelebilmektedir (Dönmez 1985; Günal 1986). Dönmez'e (1985) göre sakız, mersin ve keçiboynuzu Akdeniz ikliminin karakteristik türleridir ve Akdeniz bölgesi dışına pek çıkmaz. Akdeniz kıyılarında 18-20 türden meydana gelip 800-900 m'ye dek yayılış gösteren maki, Akdeniz iklimi etkisinin azaldığı ve yükseltinin arttığı alanlarda hem türce azalır hem de yoğunluğunu kaybeder (Dönmez, 1985).

Maki formasyonu özellikle beşerî faktörlerin etkisiyle tahribe uğramış orman alanlarında yoğunluk kazanır ve daha çeşitli türlerden oluşur. Yükselti arttıkça iklim elemanlarında ortaya çıkan değışime bağılı olarak türlerde azalma meydana gelir. Asli bir formasyon olmayan maki 0-500 m ve 500-1000 m arasında farklı bitkilerle karakterize edilir. Araştırma sahasında bazı yerlerde hâkim bitki formasyonu olan maki, bazı alanlarda ise vadi içlerinde veya orman altında topluluklar halinde görülür. Araştırma alanındaki makilikler içerisinde en yoğun türler kermez meşesi (*Quercus coccifera*), adaçayı yapraklı laden (*Cistus salviifolius*), katran ardıcı (*Juniperus oxycedrus*), menengiç (*Pistacia terebinthus*), geniş yapraklı akçakesme (*Phillyrea latifolia*), tesbih (*Styrax officinalis*) ve mersindir (*Myrtus communis*). Türlerden bazıları farklı yükselti aralıklarında seyrekleşse de maki formasyonunun görüldüğü alanların tamamında yayılış gösterirler. Katırtırnağı (*Spartium junceum*), derici sumağı (*Rhus coriaria*), kocayemiş (*Arbutus unedo*), sandal (*Arbutus andrachne*), tüylü laden (*Cistus creticus*), süpürge alı (*Osyris alba*), sakız (*Pistacia lentiscus*), D-B yönünde kıyıdan itibaren geride 500 m yükseltide bulunan Gebece, Güçlüköy, Buraklar ve Bademağacı hattında esas yayılışlarını oluşturur. Keiboğan (*Calicotome villosa*), keçiboynuzu (*Ceratonia siliqua*),

erguvan (*Cercis siliquastrum*), funda (*Erica* sp.), tavukçiçeği (*Daphne sericea*), karaçalı (*Paliurus spina-christii*) ve defne (*Laurus nobilis*) gibi türler ise Emiraşıklar, Gündoğmuş ve Yeniköy civarında yoğunluk gösterir.

Araştırma alanının orta kesiminde doğudan batıya doğru Büyükgözet Dağı, Geyik Dağı, Palaz Dağı ve Kuşak Dağı, Akdeniz ikliminin iç kesimlere doğru sokulmasını engelleyen morfolojik ünitelerdir. Bu dağ sırasının kuzeyindeki alanın neredeyse tamamına hâkim olan İç Anadolu karasal iklim koşullarında yayılış gösteren çoğunluğunu meşe ve ardıç türlerinin oluşturduğu bölgede, anakayanın yüzeylendiği ve toprak örtüsünün zayıfladığı yerlerde; ayrıca Toros sediri, Toros göknarı ve karaçamların tahrip edildiği kesimlerde çalı formasyonu hâkim duruma geçmiştir. Bu çalı toplulukları maki formasyonundan belirgin şekilde farklıdır. 1500-1800 m aralığında yayılışlarını yoğunlaştıran böğürtlen (*Rubus sanctus*), kuşburnu (*Rosa canina*), üvez türleri (*Sorbus* sp.), mazı meşesi, çöğür armudu (*Pyrus amygdaliformis*) ve karamuk; Huğlu, Seydişehir, Ahırlı ve Taşkent çevresinde geniş alanlarda görülen çalı türleridir (Fotoğraf 56).



Fotoğraf 56: İnceleme alanında maki elemanları dışında bazı çalı türleri yayılış gösterir. *Crataegus monogyna* (adi aliç) ve *Rosa canina* (kuşburnu) bunlardan bazılarıdır (Hadim güneyi, 1600 m).

2.3. Alpin Bitki Formasyonu

Biyoçeşitlilik açısından değerli ve hassas ekosistemler olan alpin alanlar, güneşlenme, rüzgâr etkisi gibi iklim koşullarına ve aynı zamanda beşerî faaliyetlere açık bölgelerdir. Alpin katta iklim ve çevresel koşullar buradaki bitkilerin farklı olmasına neden olmuştur. Ekstrem soğuk, sınırlı su varlığı, kısa vejetasyon devresi, organik madde azlığı alpin bitkileri etkileyen çevresel sınırlılıklardan bazılarıdır. Alpin bitkilerde yüksekliğe bağlı tabakalaşma yoğunlukla görülmemektedir. Alpin ekosistemlerde yerel endemizm ve tür çeşitliliği nispeten düşüktür. Küresel iklim değişikliğine bağlı olarak alpin türlerin bulundukları yerden daha yüksek alanlara doğru ilerlediği ve bu durumun gelecekte alpin taksonların bulunduğu alanların gittikçe daralmasına sebep olacağı düşünülmektedir. (Rundel ve Millar, 2016; Sarı ve Acar, 2015; Lütz, 2012; Yılmaz ve Karahan, 1997; Billings, 1973). Doğal koşullar altında ağaç yetişmesine imkân sağlamayan alpin kat araştırma alanında Kıraç Dağı, Büyükgözet Dağı, Geyik Dağı, Kuşak Dağı'nda geniş yer kaplar. Geyik Dağı'nda alpin bitkilerin yayılış alanı Akdeniz'e bakan yamaçlar orman üst sınırını takiben yaklaşık 2000 m'den 2800 m'ye kadar uzanır. Kuzey yamaçlarda ise kabaca 1900 m'den başlar. Bitki örtüsü yoğunluğu 2500 m yükselti itibarıyla azalmaktadır (Fotoğraf 57). Araştırma alanındaki alpin sahalarda en yaygın görülen türler; yüzeyi tamamen kaplayan yastık şekilli bitkilerden geven ve çoban yastığı ile bu bitkilerin arasında yoğunlaşan nakıl (*Silene* sp.), dağ lalesi (*Anemone* sp.), kardelen (*Galanthus* sp.) ve çakşır (*Asphodeline* sp.) türleridir.



Fotoğraf 57: Geyik Dağ alpin katında 2300 m civarında tür çeşitliliği nispeten fazladır (solda, Göçem boğazı 2370 m). Bu sahada moren depoları ve yamaç molozlarının yüzeyi kapladığı 2500 m’lerde ise bitki türlerinin sayısı oldukça azalır (sağda keten, *Linaria grandiflora*).

Araştırma alanının kuzeybatı ucundaki Büyükgözet Dağı’nda geven, cehri ve çiğdem yoğunlukta olmak üzere *Asphodeline lutea*, *Anemone* sp. ve *Fritillaria* türleri; güneybatıda Kırac Dağ’da çoban yastığı ve geven başlıca görülen türlerdir. Cehri, emzikotu, çiriş, nakıl, dağ karanfili, dağ lalesi, çam yıldızı (*Gagea fibrosa*) bu türlere karışan çiçekli bitkilerdir. Geyik Dağı’nda alpin kat çoğunlukla geven, çoban yastığı ve çiriş otuyla kaplıdır. Üçgensiz obrizya (*Aubrieta deltoidea*), ermenek çanı (*Campanula isaurica*), çakşır otu (*Ferula communis*), balkaymak salebi türleri (*Dactylorhiza* sp.), dağ karanfili (*Dianthus* sp.), ters lale (*Fritillaria* sp.), Anadolu kardeleni (*Galanthus elwesii*), devetabanı (*Geranium tuberosum*), akşamıyıldızı (*Hesperis psidica*), saç uzatan türleri (*Limodorum* sp.), nakıl türleri (*Silene* sp.) ve hoş lale (*Tulipa armena*) alandaki diğer bitkilerdir. Güneydoğu kesimdeki alpin kata örnek olan Kuşak Dağı’nda (2452 m) 2000 metreden itibaren başlayan alpin katta ise geven, çoban yastığı, çiriş, obrizya türleri, nakıl ve dağ karanfili türleri dikkati çeker (Fotoğraf 58, Fotoğraf 59). Geyik Dağ’da endemizm

oranı %29,3, Kuşak Dağ'da ise %21,5'tir (Demirelma ve Ertuğrul, 2002). Araştırma alanındaki alpin bölgelerin neredeyse tamamı çevre köylerdeki halk tarafından küçükbaş hayvanlar için otlak olarak kullanılmaktadır. Alpin bitki katında bu durum bitkiler açısından bir çeşit tehdit olarak görülmektedir (Fotoğraf 60, Fotoğraf 61).



Fotoğraf 58: Yelek Dağı kuzeyinde (2300 m) çakşır otu (*Ferula communis*), dağ lalesi (*Tulipa armena*), sütleğen (*Euphorbia* sp.) bir arada geniş ve yoğun topluluklar oluşturmaktadır.



Fotoğraf 59: Kepir Yaylası kuzeyinde 2200 m civarında dar ve seyrek dağılışa sahip bir İran-Turan elemanı olan tüy   ekli küre   ek i (*Globularia trichosantha*).



Fotoğraf 60: Alpin  ay rlar,  a  ır ve Kepir yaylalarındaki yerel halk tarafından k   kba  hayvanlara otlak olarak kullanılmaktadır (Akda  güney yamaçları, 2177 m).



Fotoğraf 61: Araştırma sahası kuzeyinde ağaç yetişme sınırının 1800 m civarında olduğu Karadağ kuzeyinde alpin bitki kuşağından bir görünüm (2100 m). Hayvan otlatma sebebiyle gür çayırların tahrip olduğu bölgede çiçekli bitkilerin yayılışı oldukça enderdir.

2.4. Kumul Bitki Formasyonu

Araştırma sahasının kıyılarında kıyı kumulları bitki örtüsünün yetiştirme koşulları bakımından karmaşık sistemlerdir. Kumullarda bitki besin maddelerinin ve organik maddenin az olmasının yanı sıra bitkiler dalgalar, kuvvetli rüzgârlar, tuz serpintisi ve durağan olmayan zemin koşullarıyla mücadele eder. Kıyıda içeriye doğru bu koşulların etkisi azalsa da kumulun geçirgenliği ve kum fırtınaları gibi bazı durumlar devam eder. İç kesimlerde kuma gömülme başta olmak üzere olumsuz doğal süreçlerle karşılaşan bitkiler aynı zamanda beşerî etmenlere bağlı olarak da yayılım alanlarını sınırlandırmaktadır (Avcı, 2017; Avcı vd., 2015; Akkurt, 2014; Doody, 2013).

Akdeniz kıyılarında Antalya körfezinin her iki yanında bulunan kumullardan doğudaki Antalya-Gazipaşa kumulları Özel Çevre Koruma Bölgesi'dir. Göksu nehrinin Akdeniz'e ulaştığı kıyıda gelişen Göksu deltası kumulları, Akdeniz kıyılarındaki son Özel Çevre Koruma Bölgesini de meydana getirmektedir (Avcı, 2017). Çalışma sahasının güneyindeki kıyı alanı koruma bölgesi dışında kalmaktadır. Yer yer kesintiye uğrayan kumullarda antropojenik baskının çok fazla olması büyük bir alanda tahribat meydana getirmiştir. Yerleşimin yanı sıra konaklama tesisleri, plajlar doğal türlerin ortadan kalkmasına zemin hazırlamıştır.

Kızılağaç ve Boztepe mevkiğinde nispeten tahribattan kurtulmuş, alanın geçmişteki kumul bitki örtüsünü temsil eden lekeler halinde topluluklara rastlanmıştır. Kıyı çizgisinin hemen gerisindeki hareketli kumullardan yaklaşık 50 m iç kesime kadar kum döngesi (*Salsola kali*), kumteresi (*Cakile maritima*, Fotoğraf 62), sahil yoncası (*Medicago marina*, Fotoğraf 63), çok yıllık ve rizomlu topalak (*Cyperus capitatus*), 20-60 cm boylanabilen, yaz aylarında çiçeklenen metalik gri renkli yapraklı ve mor çiçekli sahil çakırdikenini (*Eryngium maritimum*) ve sütlağın (*Euphorbia peplis*) dikkat çeken türlerden bazılarıdır. Bu alandan geriye doğru 200 m kadar sabit kumullarda ise havacıva (*Alkanna tinctoria*), ebegümece (*Malva sylvestris*), keçiyoğan (*Sarcopoterium spinosum*), farekulağı (*Anagallis arvensis*) akrepotu (*Heliotropium hirsutissimum*) ve pıtrak (*Xanthium strumarium*) türleri yayılım alanı bulur. Alanya kıyılarında bu bitkilerden farklı

olarak hareketli kumullar üzerinde kum zambağı (*Pancratium maritimum*, Fotoğraf 64), kırgüneşotu (*Fumana arabica*), Hacımehmetli kıyılarında küçük bir alanda ise sicimlik (*Polygonum maritimum*), kumteresi ve sahil yoncası da görülmektedir (Fotoğraf 65).



Fotoğraf 62: Halofit bir tür olan kumteresi (*Cakile maritima*), sahil çakır dikenini (*Eryngium maritimum*) ile birlikte dalga genliğine en yakın kesimlerde bulunan türlerdendir (Kızılağaç mevki).



Fotoğraf 63: Mart ve mayıs ayları arasında çiçeklenen ve Türkiye'nin neredeyse tüm kıyılarında yetişen çok yıllık bir tür sahil yoncası (*Medicago marina*). İnceleme alanında Kızılağaç-Boztepe çevresindeki hareketli kumullar üzerinde yayılım gösterir.



Fotoğraf 64: Ulusal ölçekte nadir türler listesinde yer alan kum zambağı (*Pancratium maritimum*), korunması gereken kumul bitkileri arasında yer almaktadır (Alanya, 5 m). Akdeniz Havzası'nın tümünde görülen bu Akdeniz elementi derin kökleri sayesinde kum taşınımını engeller (Akkurt, 2014).



Fotoğraf 65: Çoğunlukla sabit kumullara yerleşen sicimlik (*Polygonum maritimum*) daha çok kuzeyde Karadeniz kıyısında geniş yayılışa sahiptir (solda). Farklı yükseltilerde ve ekolojik ortamlarda gelişebilen sicimlik ve kırgüneşotu (*Fumana arabica*) Alanya ve çevresindeki sabit kumullarda da bulunmaktadır (sağda).

BİTKİ KESİTLERİNE EK FOTOĞRAFLAR

Manavgat-Akseki-Ceceler Kesiti



Fotoğraf 66: Kızılçam ormanları içerisindeki geçici akarsu yatağında lokal olarak gelişen ve fizyolojik talepleri itibariyle yetiştikleri ortamlarda su varlığına işaret eden doğu çınarı (*Platanus orientalis*), söğüt (*Salix* sp.) ile kofa (*Juncus* sp.) toplulukları (Ceceler, 1143 m).



Fotoğraf 67: Çalışma alanında iki alttürü de bulunan Makedonya meşesi (*Quercus trojana* subsp. *trojana* ve *Q. trojana* subsp. *yaltirikii*) birbirinden yaprak, yaprak sapı ve son sene sürgünündeki yoğun türlerle ayrılır (Yılmaz, 2014; Yücel, 2005). Doğal yayılış alanlarında saf topluluklardan ziyade mazı meşesi, saçlı meşe ve tüylü meşe gibi diğer meşe türleri ile birlikte görülür (Günel, 1997). Daha çok Geyik Dağı'nın kuzey yamaçlarında görülen bu cins kütlenin batısında seyrek yayılışa sahiptir (Ceceler, 1245 m).



Fotoğraf 68: Gümüş otu (*Paronychia kurdica*) taşlık ve kayalık yüzeylerde, genellikle 300- 1400 m yükselti aralığında yetişir. Anadolu'nun birçok yerinde farklı tür ve varyeteleri bulunur (Chaudhri, 1967). Araştırma sahasında Akseki ve Seydişehir dolaylarında seyrek orman örtüsünün bulunduğu alanlarda yayılış göstermektedir (Karakışla, 1300 m).



Fotoğraf 69: Türkiye'de doğal olarak yetişen tek kayacık türü gürgen yapraklı kayacık (*Ostrya carpinifolia*), araştırma alanında anakayanın yüzeylendiği makiliklerde ve kızılçam ormanlarında sıklıkla görülür. Kuyucak mevkiinde yerel halk tarafından karaağaç olarak nitelendirilmektedir (Yarpuz, 1300 m).



Fotoğraf 70: Ülkemizde doğal olarak yetişen ardıç türlerinden üçü bu kesitte yer bulmaktadır. Boylu ardıç (a., *J. excelsa*), andız (b., *Juniperus drupacea*) ve katran ardıcı (c., *J. oxycedrus*). Meyve boyutları ve yaprak morfolojileri ile kolaylıkla ayırt edilen bu türler 1000 m üzerinde yer yer kokulu ardıcın da bulunduğu karışık topluluklar oluştururken daha alçak alanlarda katran ardıcı maki elemanlarıyla birlikte dağılışı göstermektedir (Ceceler, 1200 m).



Fotoğraf 71: Orta ve Batı Toros Dağlarında doğal yayılış gösteren Toros göknarının alt türü Bozkır göknarı (*Abies cilicica* subsp. *isaurica*) araştırma alanında 1000 m üzeri alanların baskın ağacıdır. Saf orman topluluklarının yanı sıra sedir ve karaçamlarla karışık topluluklar oluşturmaktadır (Susuzşahap, 1500 m).

Taşkesiği-Bozkır Kesiti



Fotoğraf 72: Araştırma sahasının bazı kesimlerinde ekolojik koşullar sebebiyle herhangi bir tür maki elemanları içinde baskın hale gelmektedir. Kireçtaşının yüzeylendiği ve toprak örtüsünün nispeten sığılaştığı Karadere (900 m) sandal (*Arbutus andrachne*) yoğun topluluklar oluşturdugu alanlara örnektir.



Fotoğraf 73: Ülkemizde doğal olarak yetişen tek boyacı sumağı türü olan peruka çalı (*Cotinus coggygria*), maki elemanlarıyla ve diğcr çalı türleriyle yayılış gösterir (Karlıoğlu, 2014). Araştırma sahasında deniz seviyesinden 1000 m'ye kadar çıkmaktadır (Umutlu, 600 m).



Fotoğraf 74: Mersin (*Myrtus communis*), maki elemanları içerisinde sıklıkla yer bulan ve ülkemizde tek türler temsil edilen mersindir. Araştırma alanında yer yer kızılçam örtüsünün altına sokulan bu tür 500 m üzeri yükseltilerde ortadan kalkar (Alara Çayı üst yamacı, güney bakı, 300 m).



Fotoğraf 75: Kapari (*Capparis spinosa*), araştırma alanında düşük yükseltilerde yol kenarları, akarsu yamaçları ve akarsu yatakları içerisinde görülmektedir. Bölge halkının kebere olarak adlandırdığı kaparinin tohumları gıda olarak tüketilmektedir. Bunun yanı sıra çok derine inen kökü sayesinde erozyon kontrolünde de kullanılmaktadır (Umutlu, 580 m).



Fotoğraf 76: Ülkemizde geniş yayılışa sahip olan şalbalar, araştırma sahasında birden fazla türle temsil edilmektedir (*Phlomis leucophracta* (E), *P. lunariifolia*, *P. pungens*, *P. samia* ve *P. sieheana* (E)). Dik yamaçlara kolayca tutunabilen bu tür çoğunlukla kireçtaşı kayalıklarda, makiliklerde yoğunluk gösterir (Pembelik, 1460 m).



Fotoğraf 77: Derici sumağı (*Rhus coriaria*) maki formasyonu ve çalı formasyonunda sıklıkla rastlanılan bir türdür. Meyveleri ezilerek baharat olarak kullanılan derici sumağı, ülkemizde çok geniş yayılışa sahiptir. Araştırma alanının güneyinde görülen bu tür yayılışını deniz seviyesinden 1000 m'ye kadar çıkarmaktadır.



Fotoğraf 78: Araştırma alanındaki makilikler içerisinde sıklıkla görülen tesbih çalısı (*Styrax officinalis*) 1500 m civarında yayılışını sonlandırır. Ağaç ya da çalı formunda görülebilen bu odunsu bitki tesbih çalıları içinde Türkiye’de yayılış gösteren tek türdür (Beden, 1500 m).



Fotoğraf 79: Kışın yaprak döken bir çalı olan patlangaç dik yamaçlara tutunabilir. Kızılçam ormanı tahrip sahalarında ortaya çıkan bu tür deniz seviyesinden 1500 m yüksekliğe kadar tırmanır (*Colutea halepica*, Köprülü, 880 m).



Fotoğraf 80: Karstik çöküntülerde, erime yüzeylerinde ve yüzey çatlaklarında biriken topraklarda daha çok otsu bitkiler ve çalılar gelişmektedir. Cehri (*Rhamnus* sp.), sıyircık (*Daphne* sp.), nakıl (*Silene* sp.), sütleğen (*Euphorbia* sp.) ve eğreltiler (*Pteridium* sp.) bunlardan bazılarıdır (Pembelik, 1820 m).



Fotoğraf 81: Akarsu yatak içerisinde suyun aşındırmasıyla oluşan oluklara yerleşen Etrusk hanımeli (*Lonicera etrusca*), bikir asması (*Ampelopsis orientalis*), karamuk (*Berberis crataegina*), mersin (*Myrtus communis*) ve katran ardıcı (*Juniperus oxycedrus*) (Alara Çayı kaynak civarı, 1457 m).



Fotoğraf 82: Kayalık, taşlık arazilerde yetişen sarkık emcek otu (*Onosma frutescens*). Kozağacı ve Pembelik kuzeyinde Geyik Dağ'ın güney yamaçlarında kaya çatlaklarında dikkati çeken bu tür, 1600 m'ye kadar tırmanabilir (1400 m).



Fotoğraf 83: Araştırma sahasında farklı türlerine rastlanılan çiğdemler, 1000 m civarında başlayıp alpin kata kadar varlık göstermektedir (*Crocus chrysanthus*, Susam Beli, 2127 m).



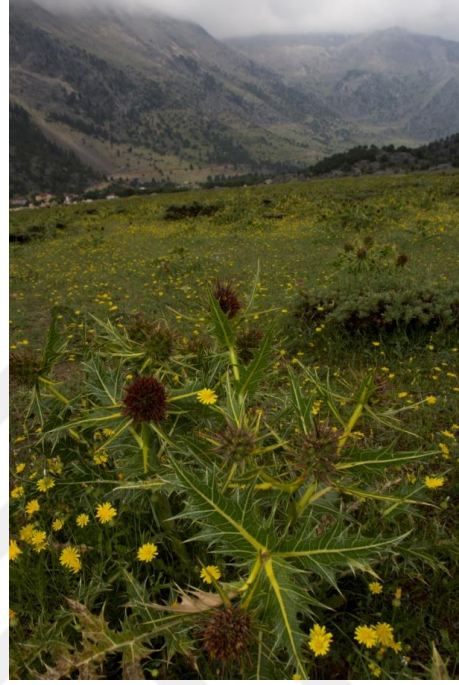
Fotoğraf 84: Ülkemizde tek türle temsil edilen sarı kokulunun (*Eranthis hyemalis*), 1500-2000 m esas yayılış gösterdiği yükselti aralığıdır (Namaras Yaylası, 1900 m).



Fotoğraf 85: Konifer ormanların altında ve kayalıklarda yetişen Toros kardeleni (*Galanthus elwesii*) araştırma alanında 1000 m'den 1900 m'ye kadar çıkmaktadır (1544 m).



Fotoğraf 86: Geyik Dağı zirvesinin güneybatı ucunda (1480 m) yoğun topluluklar oluşturan ters lale (*Fritillaria* sp.) ülkemizde 43 türle temsil edilir ve 21'i endemiktir (Tekşen, 2018).



Fotoğraf 87: Pembelik ve Pınarbaşı mevki, 1400 metrede kenger (*Gundelia tournefortii*). Kenger alpin bitkiler katında 2500 metreye kadar çıkabilen türlerden birisidir.



Fotoğraf 88: Sarı kaside (*Scutellaria orientalis*) çoğu durumda geven (*Astragalus* sp.) türleri ile bir arada yetişmektedir. 1000 m'den itibaren alpin bitki katına dek yayılır (Kozacı mevki kuzeyi, 1442 m).



Fotoğraf 89: Bir Avrupa-Sibirya elementi ve daha çok Karadeniz ormanlarında yetişen papaz külahı (*Euonymus latifolius*, sol üstte) ile ayıpençesi (*Acanthus hirsutus*, sağ üstte) ve şakayık (*Paeonia mascula*, altta) büyük kaya parçalarının dip kısımlarında, gölgelik ve nemli alanlarda yetişmektedir (Yelek Dağı güney yamacı, Kozağacı, 1400 m).



Fotoğraf 90: Yetiştiiği yükselti aralığı açısından (0-2500 m) oldukça geniş alanlarda görülebilen tırşik pancarı (*Arum dioscoridis*) gölgelik alanlarda kireçtaşı kayalıklar üzerinde görülmektedir (Alpınar, 1987). Araştırma sahasında Yelek Dağı güneyinde, 1455 m’de seyrek dağılışa sahiptir.

Avsallar - Süleymanlar Kesiti



Fotoğraf 91: Yol kenarlarında ve dik yamaçlarda sıklıkla görülen keşir (*Michauxia campanuloides*), araştırma sahasında Bektaş-Toslak (500 m) hattında yoğunlaşmaktadır.



Fotoğraf 92: Toros göknarı ve karaçam ormanlarında yayılış gösteren geyiktuzu adı verilen yabani bir nohut türü: *Cicer isauricum*. Tarih öncesi zamanlardan beri protein kaynağı olarak kullanılan ve önemli bir baklagil olan nohut (*Cicer* sp.) cinsi dünyada 49 taksonla temsil edilir. Bunların 17 tanesi Türkiye’de doğal yayılış alanı bulmaktadır. Türkiye’de yayılış alanı bulan doğal taksonlardan 9 tanesi de endemiktir. Çalışma alanımızda yayılış gösteren bu endemik takson IUCN kategorisine göre EN sınıfındadır (Tekin vd., 2018). Genelde 1000-1400 m yükselti aralığında yetişir. Kesitte 1120 m’de karaçam ile kızılçam karışık toplulukları içinde birkaç bireyine rastlanmıştır.

Alanya –Yeniköy-Taşkent Kesiti



Fotoğraf 93: Kayalık yamaçlar ve stepelerde yetişen teke buğdayı (*Atraphaxis billardieri*) bir İran-Turan elementidir. Araştırma sahasının hem güneyde Akdeniz iklimi ve hem de kuzeyde karasal iklimin hâkim olduğu alanlarda varlık gösterir (Bademağacı, 1500 m).



Fotoğraf 94: Endemik ve Akdeniz elementi olan toros çiçekli dişbudağı (*Fraxinus ornus* subsp. *cilicica*) genelde kayalık kalkerli yamaçlar üzerinde bulunur (Eminağaoğlu, 2014). Araştırma sahasında Çakıllica tepe 1400 m yükseltide tek bireyine rastlanmıştır.



Fotoğraf 95: Çakıllica Tepe’de 1450 m’de 10 kadar bireyi görülen solucan otu (*Pelargonium endlicherianum*), daha kuzeyde 1530 m’de yine çakıllı ve ormansız bir alanda yayılış göstermektedir.

Alanya - Dumlugöze Kesiti



Fotoğraf 96: Uzunöz mevkii güneyi, 800 m’de Patlangaç (*Colutea cilicica*) kızılçam ormanlarının içinde dik eğimli yamaçlarda ve yol kenarlarında sıkça yayılış gösteren çok yıllık bir çalıdır. Bahar başından sonbahara dek çiçeklenen bu tür baklagiller familyasına aittir.



Fotoğraf 97: Yetiştığı alanda su varlığına işaret eden indikatör türlerden biri olan doğu süseni (*Iris orientalis*) akarsu taşkın yataklarında ve bataklıklarda sıkça görülür. Doğu Akdeniz elemanı olan bu tür inceleme sahasında Karaman mevkiî'nde 1700 metrede yayılış göstermektedir.

Üzümlü- Derebucak Kesiti



Fotoğraf 98: Kayalık yamaçlarda ve kurak bölgelerde yetişen köriğen (*Securigera varia* syn. *Coronilla varia*) toksik etkisi nedeniyle hayvanlarda zehirlenmelere yol açabiliyor. Maki ve diğer çalılarla karışık topluluklar oluşturur. Bazı bölgelerde renkli burçak olarak da adlandırılan tür 2000 m'ye kadar çıkabilir (Taşağıl, 1485 m).



Fotoğraf 99: Çok geniş yükselti aralığında yetişebilen sivri salep (*Anacamptis pyramidalis*) araştırma sahasının birçok yerinde, orman açıklıklarında yayılış göstermektedir (Madenli kuzeyi 1300 m).

Seydişehir – Kuyucak – Çınardibi - Güzelsu Kesiti



Fotoğraf 100: Akseki Kuyucak'ta bölge halkı tarafından altınotu (a.,b.), kekik (c.), salep (d.), teke sakalı (e.,f.) olarak nitelendirilen ürünler doğadan toplanarak İstanbul, Kocaeli ve İzmir'deki iç pazarda satışa sunulmaktadır. Teke sakalı (*Tragopogon longirostis*) bölge halkı tarafından yemeği yapılarak, altınotu (*Helichrysium arenarium*) ise çay olarak tüketilmektedir.

Bozkır- Taşkent Kesiti



Fotoğraf 101:Sıklıkla yamaçlara yerleşen ve açıklık alanlarda bulunan puşkullu (*Silene chlorifolia*) bir İran-Turan elemanı olup Anadolu'da oldukça yaygın görülen bir bitkidir. Genelde 1000-3000 m yükselti aralığında yayılış alanı bulur (Kongul, 1500 m).



Fotoğraf 102:Daha çok ekili alanlar ve orman tahrip alanlarında yetişen batalak (*Hedysarum varium*) 500-1500 m arasında esas yayılışı gösterir. İran-Turan flora bölgesine ait olan bu bitki Türkiye’de oldukça yaygındır (Korualan, 1600 m).

BİTKİ TÜRLERİ TAM LİSTESİ

BİTKİ ADLARI	ENDEMİZM	IUCN
<i>Abies cilicica</i> subsp. <i>isaurica</i>	E	
<i>Abies cilicica</i> subsp. <i>palaestina</i>	E	
<i>Acantholimon acerosum</i> var. <i>acerosum</i>		
<i>Acantholimon puberulum</i>		
<i>Acantholimon ulicinum</i> var. <i>purpurascens</i>	E	
<i>Acantholimon venustum</i>		
<i>Acanthus hirsutus</i>		
<i>Acanthus spinosus</i>		
<i>Acer hyrcanum</i> subsp. <i>sphaerocaryum</i>	E	LC
<i>Acer monspessulanum</i> subsp. <i>monspessulanum</i>		LC
<i>Acer platanoides</i>		LC
<i>Acer sempervirens</i>		LC
<i>Achillea formosa</i>		
<i>Achillea grandifolia</i>		
<i>Adenocarpus complicatus</i>		
<i>Adiantum capillus-veneris</i>		LC
<i>Aethionema lycium</i>	E	
<i>Ajuga bombycina</i>	E	
<i>Ajuga chamaepitys</i>		
<i>Ajuga</i> sp.		
<i>Alkanna tinctoria</i> subsp. <i>subleiocarpa</i>		
<i>Allium</i> sp.		
<i>Allium subhirsutum</i>		
<i>Alnus orientalis</i> var. <i>pubescens</i>	E	DD
<i>Alnus orientalis</i> var. <i>orientalis</i>		DD
<i>Alyssum aizoides</i>	E	
<i>Alyssum strigosum</i>		
<i>Alyssum tetrastemon</i>	E	
<i>Amaranthus retroflexus</i>		
<i>Ampelopsis orientale</i>		
<i>Amygdalus communis</i>		
<i>Amygdalus orientalis</i>		DD
<i>Anacamptis coriophara</i>		
<i>Anacamptis pyramidalis</i>		

<i>Anagallis arvensis</i>		
<i>Anchusa stylosa</i>		
<i>Anchusa undulata</i> subsp. <i>hybrida</i>		
<i>Anemone blanda</i>		
<i>Anemone coronaria</i>		
<i>Arabis verna</i>		
<i>Arbutus andrachne</i>		LC
<i>Arbutus unedo</i>		LC
<i>Arisarum vulgare</i> subsp. <i>vulgare</i>		
<i>Arnebia purpurea</i>	E	
<i>Arum dioscoridis</i>		
<i>Arundo donax</i>		LC
<i>Asparagus acutifolius</i>		LC
<i>Asperula antalyensis</i>	E	
<i>Asphodeline anatolica</i>	E	
<i>Asphodeline lutea</i>		
<i>Asphodeline taurica</i>		
<i>Asphodelus aestivus</i>		LC
<i>Asphodelus fistulosus</i>		
<i>Asplenium onopteris</i>		
<i>Asplenium trichomanes</i>		
<i>Astragalus angustifolius</i>		
<i>Astragalus</i> sp.		
<i>Asyneuma amplexicaule</i> subsp. <i>aucheri</i>		
<i>Atraphaxis billardieri</i> var. <i>billardieri</i>		
<i>Atropa belladonna</i>		
<i>Aubrieta deltoidea</i>		
<i>Bellevalia tauri</i>	E	
<i>Berberis crataegina</i>		
<i>Buglossoides arvensis</i>		
<i>Bupleurum subuniflorum</i>	E	
<i>Cakile maritima</i>		
<i>Calicotome villosa</i>		
<i>Calystegia soldanella</i>		
<i>Campanula davisii</i>	E	
<i>Campanula isaurica</i>	E	
<i>Campanula lyrata</i>	E	

<i>Campanula thrachelium</i> subsp. <i>athoa</i>		
<i>Capparis spinosa</i>		
<i>Capparis zoharyi</i>		
<i>Carlina corymbosa</i>		
<i>Cedrus libani</i>		VU
<i>Celtis australis</i>		LC
<i>Centaurea calcitrapa</i>		
<i>Centaurea ptosimopappa</i>	E	
<i>Centaurea urvillei</i>		
<i>Cephalanthera kurdica</i>		
<i>Cephalaria</i> sp.		
<i>Cerastium macranthum</i>	E	
<i>Cerasus prostrata</i>		LC
<i>Ceratonia siliqua</i>		LC
<i>Cercis siliquastrum</i> subsp. <i>hebecarpa</i>		LC
<i>Cercis siliquastrum</i> subsp. <i>siliquastrum</i>		LC
<i>Ceterach officinarum</i>		LC
<i>Cicer isauricum</i>	E	
<i>Cichorium intybus</i>		
<i>Cionura erecta</i>		
<i>Cistus creticus</i>		
<i>Cistus salviifolius</i>		
<i>Clematis austroanatolica</i>	E	
<i>Clematis cirrhosa</i>		
<i>Clematis flammula</i>		
<i>Clematis vitalba</i>		
<i>Clinopodium vulgare</i> subsp. <i>arundanum</i>		
<i>Cnidium silaifolium</i> subsp. <i>orientale</i>		
<i>Colchicum szovitsii</i>		
<i>Colchicum triphyllum</i>		
<i>Colchicum variegatum</i>		
<i>Colutea cilicica</i>		
<i>Colutea halepica</i>		
<i>Convolvus</i> sp.		
<i>Conyza canadensis</i>		
<i>Cornus mas</i>		LC
<i>Cotinus coggygria</i>		LC

<i>Cotoneaster nummularia</i>		
<i>Crataegus azarolus</i> var. <i>azarolus</i>		LC
<i>Crataegus monogyna</i> subsp. <i>azarella</i>		
<i>Crataegus monogyna</i> subsp. <i>monogyna</i>		
<i>Crocus antalyensis</i>	E	
<i>Crocus baytopiorum</i>	E	
<i>Crocus biflorus</i> subsp. <i>isauricus</i>		
<i>Crocus chrysanthus</i>		
<i>Crocus</i> sp.		
<i>Cupressus sempervirens</i> var. <i>horizontalis</i>		LC
<i>Cyclamen graecum</i> subsp. <i>graceum</i>		
<i>Cyclamen persicum</i>		
<i>Cyclamen</i> sp.		
<i>Cyperus capitatus</i>		
<i>Cytisus procumbens</i>		
<i>Dactylorhiza iberica</i>		
<i>Dactylorhiza romana</i>		
<i>Daphne gnidioides</i>		
<i>Daphne oleoides</i> subsp. <i>oleoides</i>		
<i>Daphne sericea</i>		
<i>Datisca cannabina</i>		
<i>Daucus carota</i>		
<i>Delphinium fissum</i> subsp. <i>anatolicum</i>	E	
<i>Dianthus calocephalus</i>		
<i>Dianthus elegans</i>		
<i>Dianthus micranthus</i>		
<i>Dianthus orientalis</i>		
<i>Dianthus</i> sp.		
<i>Digitalis davisiana</i>	E	
<i>Digitalis ferruginea</i>		
<i>Dittrichia viscosa</i>		
<i>Dorycnium hirsutum</i>		
<i>Dorycnium pentaphyllum</i> subsp. <i>haussknechtii</i>	E	
<i>Dracunculus vulgaris</i>		LC
<i>Dryopteris raddeana</i> subsp. <i>raddeana</i>		
<i>Echinops</i> sp.		
<i>Echium plantagineum</i>		

<i>Elaeagnus angustifolia</i>		LC
<i>Epipactis helleborine</i>		
<i>Eranthis hyemalis</i>		
<i>Erica manipuliflora</i>		
<i>Eryngium maritimum</i>		
<i>Eryngium</i> sp.		
<i>Euonymus latifolius</i>		LC
<i>Euphorbia kotschyana</i>		
<i>Euphorbia paralias</i>		
<i>Euphorbia peplis</i>		
<i>Euphorbia</i> sp.		
<i>Fibigia clypeata</i>		
<i>Ficus carica</i> subsp. <i>carica</i>		LC
<i>Fontanesia phillyreoides</i> subsp. <i>phillyreoides</i>		
<i>Fraxinus angustifolia</i> subsp. <i>angustifolia</i>		LC
<i>Fraxinus ornus</i> subsp. <i>cilicica</i>	E	LC
<i>Fritillaria acmopetala</i> subsp. <i>wendelboi</i>	E	
<i>Fritillaria elwesii</i>		
<i>Fritillaria imperialis</i>		
<i>Fritillaria pinardii</i>		
<i>Fritillaria whittallii</i>	E	
<i>Fumana arabica</i>		
<i>Gagea bohemica</i>		
<i>Gagea fibrosa</i>		
<i>Galanthus elwesii</i>		DD
<i>Galium album</i> subsp. <i>pycnotrichum</i>		
<i>Genista acanthoclada</i>		
<i>Geranium glaberrimum</i>	E	
<i>Geranium robertianum</i>		
<i>Geranium tuberosum</i>		
<i>Gladiolus anatolicus</i>	E	
<i>Glaucium leiocarpum</i>		
<i>Glaucium</i> sp.		
<i>Globularia trichosantha</i>		
<i>Gonocytisus angulatus</i>		
<i>Gundelia</i> sp.		
<i>Gynandriris sisyrinchium</i>		

<i>Hedera helix</i>		
<i>Hedysarum varium</i>		
<i>Helichrysum plicatum</i>		
<i>Heliotropium hirsutissimum</i>		
<i>Hesperis psidica</i>		
<i>Hypericum hircinum</i> subsp. <i>majus</i>		
<i>Hypericum perforatum</i>		
<i>Hypericum triquetrifolium</i>		
<i>Iberis carica</i>	E	
<i>Inula heterolepis</i>		
<i>Inula vulgaris</i>		
<i>Iris orientalis</i>		
<i>Iris</i> sp.		
<i>Jasminum fruticans</i>		
<i>Juncus</i> sp.		
<i>Juniperus drupacea</i>		LC
<i>Juniperus excelsa</i> subsp. <i>excelsa</i>		
<i>Juniperus foetidissima</i>		LC
<i>Juniperus oxycedrus</i> var. <i>macrocarpa</i>		LC
<i>Juniperus oxycedrus</i> var. <i>oxycedrus</i>		LC
<i>Lamium garganicum</i>		
<i>Lamium maculatum</i>		
<i>Laurus nobilis</i>		LC
<i>Limodorum abortivum</i> var. <i>abortivum</i>		
<i>Lonicera etrusca</i> var. <i>etrusca</i>		
<i>Lysimachia atropurpurea</i>		
<i>Malva neglecta</i>		
<i>Malva sylvestris</i>		
<i>Medicago marina</i>		
<i>Melissa officinalis</i> subsp. <i>altissima</i>		
<i>Mentha longifolia</i>		LC
<i>Michauxia campanuloides</i>		
<i>Muscari neglectum</i>		
<i>Muscari</i> sp.		
<i>Mycelis muralis</i>		
<i>Myrtus communis</i> subsp. <i>communis</i>		LC
<i>Nepeta isaurica</i>	E	

<i>Nepeta</i> sp.		
<i>Nerium oleander</i>		LC
<i>Olea europaea</i> var. <i>europaea</i>		
<i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i>		
<i>Ononis spinosa</i>		
<i>Onosma isauricum</i>	E	
<i>Onosma</i> sp.		
<i>Ophrys mammosa</i>		
<i>Ophrys reinholdii</i> subsp. <i>straussii</i>		
<i>Orchis anatolica</i>		
<i>Orchis italica</i>		
<i>Orchis mascula</i> subsp. <i>pinetorum</i>		
<i>Orchis palustris</i>		
<i>Orchis simia</i>		
<i>Orchis spitzelii</i>		
<i>Origanum majorana</i>		
<i>Origanum saccatum</i>	E	
<i>Ornithogalum alpigenum</i>	E	
<i>Orobanche anatolica</i>		
<i>Orobanche arvensis</i>		
<i>Ostrya carpinifolia</i>		LC
<i>Osyris alba</i>		
<i>Paeonia mascula</i>		
<i>Paliurus spina-christii</i>		
<i>Pancratium maritimum</i>		
<i>Pancratium maritimum</i>		
<i>Paronychia kurdica</i>		
<i>Peonia mascula</i>		
<i>Phillyrea latifolia</i>		
<i>Phlomis leucophracta</i>	E	
<i>Phlomis lunariifolia</i>		
<i>Phlomis pungens</i>		
<i>Phlomis samia</i>		
<i>Phlomis sieheana</i>	E	
<i>Phlomis</i> sp.		
<i>Phragmites australis</i>		LC
<i>Physalis alkekengi</i>		

<i>Phytolacca pruinosa</i>		
<i>Picnemon acarna</i>		
<i>Picris pauciflora</i>		
<i>Pinus brutia</i>		
<i>Pinus nigra</i> subsp. <i>pallasiana</i>		LC
<i>Piptatherum miliaceum</i>		LC
<i>Pistacia terebinthus</i> subsp. <i>palaestina</i>		
<i>Pistacia terebinthus</i> subsp. <i>terebinthus</i>		LC
<i>Platanus orientalis</i>		LC
<i>Plumbago europaea</i>		DD
<i>Polygonum maritimum</i>		
<i>Populus tremula</i>		
<i>Primula auriculata</i>		LC
<i>Prospero autumnale</i>	E	LC
<i>Prunus divaricata</i>		
<i>Pterocephalus plumosus</i>		
<i>Ptilostemon chamaepeuce</i>		
<i>Pyrus amygdaliformis</i> var. <i>amygdaliformis</i>		
<i>Pyrus</i> sp.		
<i>Quercus cerris</i> var. <i>cerris</i>		
<i>Quercus coccifera</i>		LC
<i>Quercus infectoria</i> subsp. <i>veneris</i>		LC
<i>Quercus infectoria</i> subsp. <i>boissieri</i>		LC
<i>Quercus ithaburensis</i> subsp. <i>macrolepis</i>		LC
<i>Quercus pubescens</i>		LC
<i>Quercus trojana</i> subsp. <i>trojana</i>		LC
<i>Quercus trojana</i> subsp. <i>yaltirikii</i>		LC
<i>Raphanus raphanistrum</i>		LC
<i>Rhamnus libanoticus</i>		
<i>Rhamnus nitidus</i>		
<i>Rhamnus oleoides</i> subsp. <i>graecus</i>	E	
<i>Rhamnus pyrellus</i>		
<i>Rhamnus</i> sp.	E	
<i>Rhus coriaria</i>		
<i>Rosa canina</i>		VU
<i>Rosa pulverulenta</i>		
<i>Rosa</i> sp.		

<i>Rubia tenuifolia</i> subsp. <i>doniettii</i>		
<i>Rubus canescens</i>		
<i>Rubus canescens</i> var. <i>glabratus</i>		
<i>Rubus sanctus</i>		
<i>Ruscus aculeatus</i> var. <i>angustifolius</i>		
<i>Saccharum ravanae</i>		
<i>Salix alba</i>		
<i>Salix</i> sp.		LC
<i>Salsola kali</i>		
<i>Salvia officinalis</i>		
<i>Salvia</i> sp.		LC
<i>Salvia viridis</i>		
<i>Sambucus</i> sp.		
<i>Sarcopoterium spinosum</i>		
<i>Satureja thymbra</i>		
<i>Scilla bifolia</i>		
<i>Scolymus hispanicus</i>		
<i>Scorzonera mollis</i>		
<i>Scutellaria orientalis</i>		
<i>Securigera varia</i>		
<i>Sideritis arguta</i>		
<i>Sideritis brevidens</i>	E	
<i>Sideritis cilicica</i>	E	
<i>Sideritis congesta</i>	E	
<i>Silene aegyptiaca</i>	E	
<i>Silene chlorifolia</i>		
<i>Silene rigidula</i>		
<i>Silene vulgaris</i>		
<i>Smilax aspera</i>		
<i>Smilax excelsa</i>		
<i>Solanum dulcamara</i>		
<i>Solidago virgaurea</i> subsp. <i>virgaurea</i>		
<i>Sorbus torminalis</i>		
<i>Sorbus umbellata</i> var. <i>cretica</i>		
<i>Spartium junceum</i>		
<i>Stachys lavandulifolia</i>		
<i>Stipa bromoides</i>		

<i>Styrax officinalis</i>		
<i>Symphytum brachycalyx</i>		
<i>Tamarix</i> sp.		
<i>Teucrium polium</i>		
<i>Thymbra sintenisii</i> subsp. <i>isaurica</i>		
<i>Thymbra spicata</i>	E	
<i>Tilia platyphyllos</i>		
<i>Torilis japonica</i>		
<i>Trifolium angustifolium</i> var. <i>angustifolium</i>		
<i>Tulipa armena</i>		
<i>Typha</i> sp.		
<i>Ulmus canescens</i>		
<i>Ulmus glabra</i>		
<i>Urtica dioica</i>		
<i>Urtica</i> sp.		
<i>Verbascum</i> sp.		
<i>Vicia cassia</i>		
<i>Vinca herbacea</i>		
<i>Vitex agnus-castus</i>		
<i>Vitis sylvestris</i>		
<i>Vitis vinifera</i>		
<i>Xanthium strumarium</i>		
<i>Xanthium strumarium</i> subsp. <i>cavanillesii</i>		

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

İNCELEME ALANINDAKİ ÖRNEK ALANLARA ÇEŞİTLİLİK İNDİSLERİ UYGULANMASI

3.1. Alfa, Beta ve Gama Biyoçeşitlilik İndislerine Genel Bir

Giriş

Biyoçeşitlilik kavramının ilk ortaya çıktığı yıllardan beri çeşitlilik bileşenleri farklı konseptlerle, çeşitli yaklaşım ve metotlarla açıklanmaya çalışılmış, kullanılan terminoloji sürekli değişmiştir. İlk dönemlerde nispeten küçük ölçekli gradyanlar üzerinde meydana gelen değişikliklere odaklanılmış, zaman geçtikçe bu yaklaşımın coğrafi kapsamı giderek genişlemiştir.

Biyoçeşitlilik kavramı 1992’de Rio de Janeiro’daki konferansla birlikte koruma stratejilerine bir hedef olarak girmiş ve günümüzde koruma ve sürdürülebilirlik konularının en önemli parçalarından birisi haline gelmiştir. Türkiye’de yaklaşık 12.000’e yakın bitki taksonu vardır ve bunların 3500’ü aşkını endemiktir (Güner vd., 2012; Avcı, 2005). Bitki çeşitliliğinin bu denli fazla olduğu Türkiye’de, 28.08.1996 tarihinde Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi kabul edilmiş (Kanun numarası: 4177) ve 03.09.1996’da Resmî Gazete’de (Resmî Gazete Sayı: 22746) yayımlanmıştır. Buna göre biyoçeşitliliğin korunmasının, insanlığın ortak sorunu olduğu vurgulanmış, biyolojik kaynakların korunması, tehditlerin önlenmesi ve ortadan kaldırılması, söz konusu kaynakların izinsiz kullanımının önüne geçilmesi gibi amaçlar belirlenmiştir (Avcı, 2018). Günümüzde ekoloji, biyocoğrafya, koruma biyolojisi, makroekoloji gibi birçok bilim dalı, farklı model, ölçek, sistem, lokasyon ve organizma boyutunda tür çeşitliliği, ekosistem çeşitliliği, genetik çeşitlilik, fonksiyonel çeşitlilik konusunda çalışmakta, farklı büyüklükteki alanların içerdiği biyoçeşitlilik seviyeleri belirlenmekte ve bu konu gün geçtikçe daha da önem kazanmaktadır (Vellend, 2001; Whittaker, vd., 2001; Koleff vd., 2003a).

Tür çeşitlilik modelleri biyotik ve abiyotik süreçlerin bağımsız davranışları ve mekânsal ölçekler üzerindeki karşılıklı etkilerini ortaya koymaktadır. Tür çeşitliliğinin üç

seviyesi vardır. Bunlar; alfa çeşitlilik ‘bir noktadaki çeşitlilik’; beta çeşitlilik ‘birlikler arasındaki türlerde benzemezlik’ (farklılaşma çeşitliliğini ifade etmek için beta çeşitlilik dışında, habitat içi çeşitlilik ve devreden türler ‘species turnover’ gibi terimler de kullanılmaktadır); ve gama çeşitlilik ‘birden fazla örnek alanın toplam çeşitliliğidir (Negiz vd., 2015; Özkan, 2010b; Whittaker, 1960).

Bu konuda ilk çalışma 1960 yılında ekolog R.J. Whittaker tarafından yapılmıştır (Whittaker 1960, 1972). Whittaker, Batı ABD’deki Siskiyou Dağı ormanlarında birçok çevresel değişkene bağlı (iklim, topografya gibi) yerel bitki tür kompozisyonlarındaki değişimi incelemiştir. Çalışma sonucunda bitki tür kompozisyonu ve türlerin sahalardaki kapatma oranının hem topografik hem iklim farklılaşmaları boyunca oldukça çeşitlendiğini ortaya koymuştur (Whittaker 1960, 1972). Çevresel gradyandaki tür kompozisyonu ve bağıntılı konum arasındaki sıkı ilişki sonucu, Whittaker ‘gradyan analizi’ tanımını kavramsallaştırmıştır. Gradyan analizi; genellikle ordinasyon teknikleri tarafından hesaplanan, çevresel gradyanlar boyunca tür kompozisyonlarına bağlı değişimin kantitatif analizidir (Gosz, 1992). Bu ise tür popülasyonlarının, kompozisyon karakterlerinin ve yapısının nasıl değişebileceğini belirtir. Gradyan analizi öncelikle çevresel gradyan boyunca tekil habitat içindeki tür kompozisyonlarındaki değişime odaklanır (Whittaker, 1972). Habitatlar arasındaki tür çeşitliliği değişimini ortaya koymak için Whittaker beta çeşitlilik terimini bulmuştur.

Ekolojinin temel problemi organizmaların dağılışı ve yoğunluğuna sebep olan durumları belirlemektir (Brown ve Kodric-Brown, 1977). Her organizma veya tür uzay ve zaman matrisinde yaşar. Organizmanın bulunduğu alan habitatı ifade eder, bu biyotik ve abiyotik faktörler arasındaki tolerans aralığıdır (Tokeshi, 1993). Aynı habitatı paylaşan türler ve böylece benzer çevre koşullarına adapte olanlar ‘ekolojik birliği’ oluşturur. Birlikte bulunan türlerin sayısı ve kombinasyonu ‘birliği’ ifade eder. Türlerin dağılışı, yoğunluğu, zenginliği ve kompozisyonu büyük ölçüde aynı biyotik ve abiyotik değişkenlerle kontrol edilmektedir (Magurran ve Henderson, 2003). Her değişkenin etkisini anlamak için sadece nedenini değil, türlerin alanlarını nerede ve nasıl

sınırlandırdığını, kompozisyon ve geçiş zonlarının neye göre değişip oluştuğunu da belirlemek önemlidir.

Biyolojik çeşitliliği ölçmek için birçok yol vardır (Magurran, 2005). Ekolojik bağlamda, biyoçeşitlilik farklı türleri ve onların herhangi bir mekansal ölçekteki yoğunluk veya eşitliğini ifade eder.

Whittaker çeşitliliği unsurlara ayırmıştır. Bunlardan biri olan birlik benzemezliği olup ekoloji konusunda ilk kez Whittaker tarafından 1960 yılında tür çeşitliliği olarak ölçülmüştür. Bu yöntemde beta çeşitlilik çevredeki karmaşık gradyanlarla ilgili birlik kompozisyonundaki değişim derecesi olarak ifade edilmiştir (Whittaker 1960). Whittaker (1960) iki farklı beta çeşitlilik ölçümü geliştirmiştir. En basit ölçüm $\beta = \gamma / \alpha$ olup burada gama, bir birlik modelindeki birey örneklerinin sonuçlandırılmasıdır (Whittaker 1960).

MacArthur (1964), bir diğer biyoçeşitlilik ölçümü ortaya atarak indisi kuşlar üzerinde uygulayıp yöntemin farklı bir açı kazanmasını sağlamıştır. Bir sahada kuş çeşitliliğinin dikey, yatay ve geçici sürelilik olmak üzere üç şekilde gözlemlenebileceğini belirterek, 1965’de yazdığı dağılış modelleriyle ilgili bildiride habitat-içi (BHD) ve habitat-arası farkı ortaya koymuş, habitat-arasını iki alan arasındaki dağılış farkı olarak açıklamıştır (MacArthur, 1965). Whittaker’ın beta-çeşitliliğine benzer olarak BHD esasında sınırlı bir bölgedeki alanlar için tasarlanmıştır (Whittaker 1960, 1977; MacArthur 1965; Cody 1970). MacArthur (1965) BHD için iki hesaplama sunmuş, bunların biri türlerin eşit ve benzer olduğu diğeri ise türlerin eşit ve benzer olmadığı durumlar için oluşturmuştur. MacArthur’un ‘toplam fauna’ olarak adlandırdığı kavram ise Whittaker’ın gama çeşitliliğine denk gelmektedir.

Whittaker çevresel uzaklık arttıkça kompozisyon benzerliğinin azaldığıyla ilgili birçok örnek ele almıştır. İlk ve son örnekler arasındaki profil boyunca devamlı artan çevre mesafesinin değişim oranını hesaplamıştır (Whittaker, 1960). Ancak sonradan eksikliği fark ederek düzeltmeler yayınlamıştır. Aynı dönemde Martin Cody’de konu ile ilgili

çalışmalar yapmış, iki tip kompozisyon değişimiyle ilgili olarak benzer yakınlıktaki farklı habitatlar (daha küçük alanlar) ve coğrafi olarak ayrı ancak benzer habitatlar (daha büyük alanlar) arasındaki ilişkileri ortaya koymuştur.

Whittaker'ın biyoçeşitlilik bileşenleri ve terminolojisi ancak 1972'de yayınladığı inceleme ve sentez makalesi "Evolution and Measurement of Species Diversity"den sonra geniş kitlelere ulaşmıştır. Bu, Whittaker'ın alfa, beta ve gama çeşitliliği biyoçeşitlilik ölçümünde kullandığı ve bileşenleri tartışıp ölçümleri önceki yayınlarından çok daha detaylıca yaptığı ilk makalesidir. Esasında bu sayede iki orijinal beta çeşitlilik ölçümüne (Whittaker logaritmik ölçümü tarafından yapılan yoğunluk verisi ve MacArthur vd.'nin ölçümlerinin birleşimleri) alternatifler üretmiştir (Whittaker, 1972). Whittaker aynı zamanda MacArthur ve Cody'nin çalışmalarına bir cevap olarak farklı ölçeklerde kompozisyon değişimleri oluşabileceğini belirtmiştir. Beta ölçümlerinin birlikler arası farklılaşma seviyelerinde de kullanılabileceğini tartışarak, coğrafi farklılaşma örnekleri için MacArthur ile Cody'ye, birlik içi farklılaşma için ise Pielou (1966)'ya atıf yapmıştır (Whittaker, 1972).

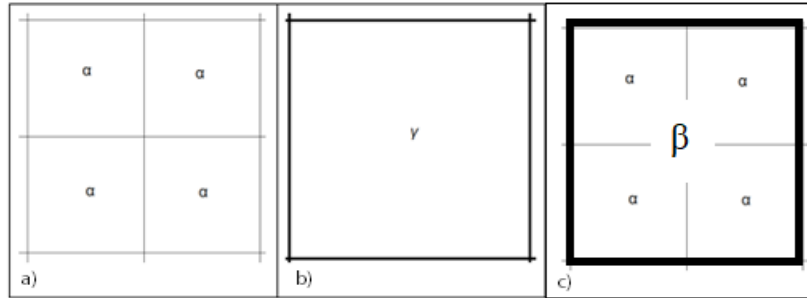
Cody (1975), sonraki çalışmalarında ölçeğe bağlı farklılaşan çeşitliliğin tür sınırlılıklarını genişletmiştir. Whittaker'a atıf yapmasa da toplum içi alfa çeşitlilik ve toplumlar arası oranını da beta çeşitlilik olarak adlandırmıştır. Aynı zamanda gama çeşitliliği de kullanmış ancak Whittaker'ın ortaya koyduğu gibi bir araya gelmiş örneklem bolluğunun envanter çeşitliliği olarak değil, farklı biyocoğrafik alanlardaki benzer habitatlardaki tür farklılaşması olarak belirtmiştir.

Whittaker diferansiyel çeşitlilik ölçümlerini 1977’de detaylandırarak, mevcut yedi seviyeye iki bileşen daha eklemiştir. Dört farklı tür çeşitliliğini; nokta (iç alfa “homojen bir birlik içinde küçük veya mikrohabitat örnekleme için”), alfa (toplum-içi çeşitlilik, “homojen olarak kabul edilen bir birliği temsil eden örneklem için”), gama (yeryüzü şekli, “yeryüzü şekli için veya birden fazla birlik içeren örneklemeleri için”), ve epsilon (alansal, “farklı yeryüzü şekilleri içeren çok daha geniş coğrafi alanlar için”) olarak genişletmiştir.

Bu dönemden sonra ortaya çıkan çalışmaların tamamı buraya dek bahsi geçen çalışmalara atfedilmiştir ve yöntemleri günümüzde geçerli değildir. Biyoçeşitlilik hesaplamalarında türlerdeki farklılaşma ve çeşitlilik analizlerine artan ilgiyle birlikte özellikle enlemsel gradyanlara ait büyük ölçekteki ve küresel ölçekteki birimler sıklıkla çalışılmaktadır. Bu sayede küçük ölçekli birimlerdeki tür çeşitliliği envanter kayıtları da oluşturulmaktadır. Farklılaşma ve çeşitlilik modelleri çoğunlukla türlerin yoğun farklılık ve değişim gösterdiği alanlarını belirlemede, biyocoğrafi geçiş alanlarının oluşturulmasında veya koruma planlamalarında öncelik verilmesi gereken alanların belirlenmesinde kullanılmaktadır.

3.2. Alfa- Beta- Gama Biyoçeşitlilik İndisleri

Biyolojik çeşitliliğin alfa (toplum içi) çeşitliliği, beta (toplumlar arası) çeşitliliği ve gama (toplam) çeşitliliği olmak üzere 3 bileşeni vardır (Şekil 68). Alfa ve gama çeşitlilik türdeşdir. Bunların arasında sadece ölçek farkı vardır. Biyoçeşitliliğin diğer bileşeni olan beta çeşitliliği ise üst topluma atfen toplumlar arası benzerliği ifade etmek için hesaplanmaktadır (Özkan, 2016). Diğer bir deyişle beta çeşitlilik çok-terafı bir kavram olup mekansal ekoloji merkezlidir. Whittaker (1960, 1972) beta çeşitliliği mekansal çeşitlilik (turnover) kapsamında örnek alanlar arasındaki tür kompozisyonu ve çeşitliliği olarak, alfa çeşitliliği tek örnek alan içindeki yerel çeşitlilik, gama çeşitliliği ise daha büyük ölçekteki çeşitliliği ölçmek olarak etraflıca açıklamış. Hem alfa hem de gama çeşitlilik örnek nokta veya kuadrantlarda ölçülür. Bu kuadrantların büyüklüğü birkaç metreden (lokal ölçek) binlerce kilometre kareye (alansal veya kıtasal ölçek) kadar değişebilir (Loreau, 2001; Jost, 2007; Veech ve Crist, 2007; Tuomisto, 2010a; Zhang vd., 2014).



Şekil 68: Örnek alanlarda alfa, beta ve gama düzeyleri α : alfa çeşitlilik, γ : toplam çeşitlilik, β : α toplumları arasındaki benzerlik düzeyini ifade etmektedir.

Alfa ve beta çeşitliliklerinin her ikisi de birlik çeşitliliğine (zenginlik, yoğunluk veya her ikisi) aynı bakış açısıyla ölçüm yapar ve yalnızca ölçek bazında farklılaşırlar (Ulrich ve Almeida-Neto, 2012).

Alfa çeşitlilik farklı yollarla hesaplanmaktadır. En basiti örnek alanlarda türlerin bireylerini saymaktır. Whittaker (1960, 1972) log serilerindeki alfa parametresinin

alfa çeşitlilik ölçümünde kullanılmasını önermiştir. O zamandan beri ekoloji literatüründe alfa çeşitliliği ölçmek için birçok indis oluşturulmuştur. Örnek alanda türleri saymaktan ziyade alfa çeşitlilik ölçümü iki öncelikli gruba ayrılabilir: tür zenginlik tahminleri ve çeşitlilik indisleri. Tür zenginlik tahmini bir birlikteki veya örnek kuadranttaki var olan türlerin yaklaşık oranıdır ve seyreltme eğrileri dâhildir. Çeşitlilik indisleri ise heterojenik indislerdir ve eşitliğin tek değeri içinde hem tür zenginliğini hem de yoğunluğu ifade edilir. Bir veya daha az türün baskın olduğu birlikler zayıf eşitlik değeri verirken türlerdeki yoğunluğun eşit olduğu birlikler yüksek eşitlik değeri verir (Volkov vd., 2003; Cayuela vd., 2006). Tüm alfa hesaplamalarından bahsetmek bu tezin ana konularından biri olmadığı için aşağıda verilen grafik ile kısaca bu konuya değinilmiştir.

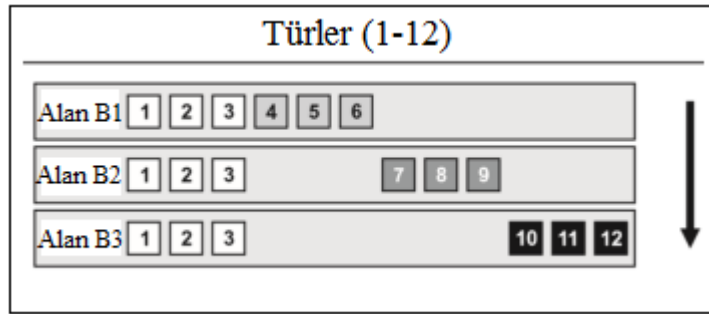
Kavramsal olarak beta çeşitliliği, farklı ölçeklerde hesaba dayanan türdeş iki çeşitlilik bileşeni olan alfa ve gama çeşitlilik düzeyleri ile bağlantılıdır. Diğer bir ifade ile alt toplumlar arasında beta çeşitliliğinin ortaya çıkması, gama çeşitliliğinin ortalama alfa çeşitliliğinden büyük olması anlamına gelir (Özkan, 2016). Alfa çeşitlilik yerel çeşitliliği veya tek bir yer içindeki çeşitliliği, gama ise alansal çeşitliliği veya birden fazla birlik alanının toplam çeşitliliğini ifade eder (Jurasinski vd., 2009). Çevresel süreçler, özellikle, lokal ölçekte (alfa) veya alansal ölçekte (gama) tür çeşitlilik kompozisyonu güncel dağılışı üzerinde de oldukça etkilidir. Beta çeşitlilik aynı zamanda alfa bileşenleri arasındaki değişimi ifade eder ve toplam çeşitliliğin bir parçası olup, türler alanlar arasında farklılaştığı ortaya çıkar. Ayrıca büyük ölçekli alanlardaki biyoçeşitlilik değişimi hakkında da bilgi verir. Bununla birlikte çeşitlilikteki farklılaşmanın çok boyutluluğunu belirtmez, çünkü tür kompozisyon değişimindeki esas oranlar veya dereceler farklı gradyan ve ayrı yönlerde oldukça farklıdır.

Beta çeşitliliğin mekânsal boyutlarını anlamak için, hem çevre hem mesafe üzerindeki farklılıkları kapsayan spesifik değişkenlerin, karmaşık çevresel geçişlerin veya fiziki uzaklıktaki farklılaşmaların ve alan boyunca meydana gelen değişimin derecesini ölçen metotlar kullanılmalıdır. Mekânsal gradyanlara uygulanan beta çeşitlilik analizi kompozisyon değişimine sebep olan mekanizmayı oldukça güzel izah

etmektedir. Kısacası beta çeşitlilik alanlar arasındaki tür kompozisyonu değişimi olup, tek bir alandaki tür kompozisyonunu ifade eden envanter unsurlarını karşılaştırarak çeşitliliğin farklılaşma bileşenlerini ortaya koymaktadır (Whittaker 1960, 1972; Harrison vd., 1992).

Bir ölçekteki tür çeşitliliğini belirleme genellikle sadece-var, var-yok veya kantitatif tür-yoğunluk verileri ile yapılır (Tuomisto, 2010b). Sadece-var verisi türlerin bilinen alanları listesini içerir, ancak var-yok verisi tür bireylerinin bilinen varlıklarından yola çıkarak bulunuşlarını ifade eder ve genellikle tür dağılışı poligonlarıyla temsil edilirler. Var-yok verisi tür bireylerinin dağılışı kapasitesini göz önüne alır. Tür yoğunluk verisi ise kantitatif ve örnek kuadranttaki türlerin birey sayısına dayanır.

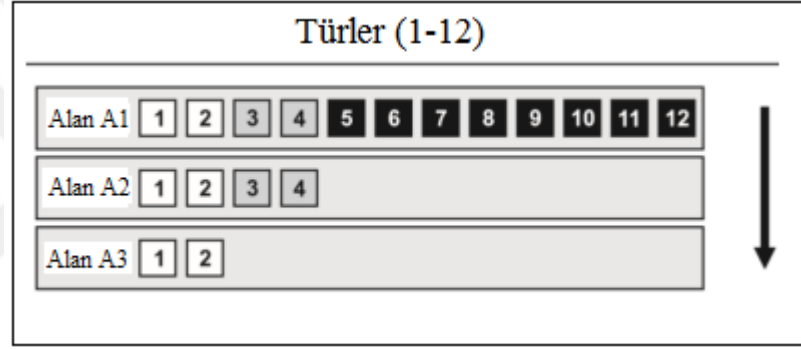
Beta çeşitlilik iki bileşene ayrılır: tür devri ('turnover', Şekil 69) ve türlerin iç içe geçmesi ('nestedness', Şekil 70). İki konseptte Whittaker'ın Beta çeşitliliğinden türemiştir. Tür devri (turnover), türlerin bir örnek alandakinden diğerine mekân, zaman ve çevre gradyanları boyunca yer değiştirmesidir (Williams, 1996; Lennon vd., 2002; Legendre vd., 2005).



Şekil 69: Mekânsal eksilme alanlar arasında türlerin yer değişimini etkiler (Baselga, 2010'dan değiştirilerek alınmıştır).

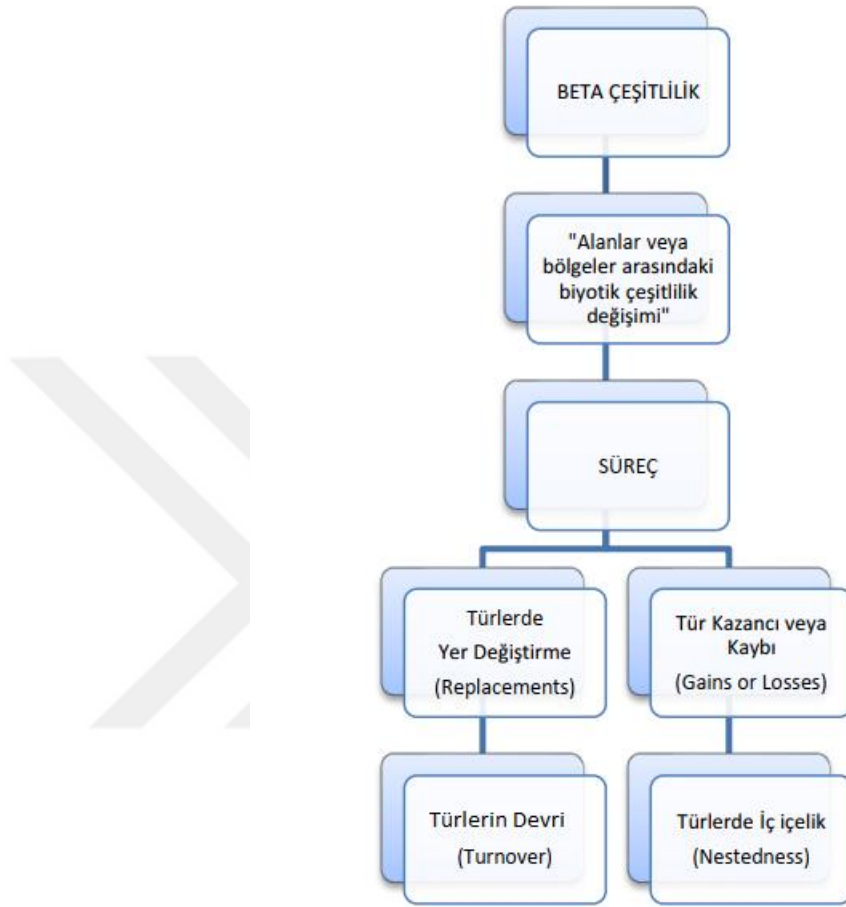
Burada değişimler hem çevresel sıralamaya hem de dağılışı sınırı gibi mekansal ve zamansal kısıtlamalara dayanmaktadır. Ayrıca eksilme genellikle oran olarak ifade edilir ve ilgili gradyanın yönüne göre ilişkilendirilir (Soininen vd., 2007).

Diğer yandan iç içelik (nestedness), alan veya örneklem sahaları arasındaki türlerin kazanç ve kayıpların neden olduğu birlik kompozisyonundaki değişimine odaklanır (Baselga, 2010; Dobrovolski vd., 2012). İç içelik sıklıkla daha küçük tür sayısına sahip alanların biyotası (bitki veya hayvan) daha zengin alanlardaki alt biyotalara ayrıldığında oluşur. İç içelik bazı rastlantısal olmayan toplulukların ayrıştırılmasını ve alanlar arasında tür azalmasını destekleyen mekânsal süreçlerin sonucu olarak değerlendirilir.



Şekil 70: İç-içelik, alanlar arasında türlerin kazanç ve kayıplarını ortaya koyar (Baselga, 2010'dan değiştirilerek alınmıştır).

Beta çeşitliliğin bu iki yaklaşımı mekânsal ve ekolojik mekanizmalar anlamında farklı çıkarımlar yansıttığından ötürü seçimin oldukça dikkatli yapılması önemlidir (Şekil 71).



Şekil 71: Tür devamı veya türlerde iç-içelik bileşenlerine ayrılan Beta çeşitlilik (Bailey, 2017).

Gama çeşitlilik alfa ve beta bileşenleri tarafından belirlenir, beta çeşitlilik ise yerel ve alansal ölçekte biyoçeşitliliğe bağlıdır.

Araştırmanın bu kısmında şunlar amaçlanmıştır:

- Analize ilişkin literatür araştırması yaparak etkili, güçlü ve esnek bir araştırma metodolojisi oluşturmak,
- Güncel veriyi toplamak ve tanımlamak,
- Veriyi keşfetmek ve işlemek,
- Alfa ve beta çeşitlilik modellerini mekânsal olarak haritalamak,
- Alfa ve beta çeşitliliğin çevresel etkenlerini keşfetmek (örneğin model-süreç değişkenleri),

- Alfa ve beta çeşitlilikte çevresel etkenler arasındaki ilişkiyi keşfetmek.
- Gama çeşitlilik ile daha yüksek çeşitliliğe sahip sahayı belirlemek.

Alanın genişliği ve uygulama maliyeti gibi pratik sınırlılıklar çerçevesinde tüm biyoçeşitliliği ortaya koymaya çalışan beta çeşitlilik, koruma planlaması için çok önemli veriler sağlar. Toplam tür sayısı, endemik türler veya tehdit altındaki türler sahanın göreceli önemine katkı sağlarken; koruma alanlarının optimal mekânsal dağılışı düzenlemesini belirleyen asıl unsurları da ortaya koyar. Tür çeşitliliğinin tüm indisleri bazı yönleriyle çeşitlilik ölçümü, örneklem büyüklüğünde kullanılan örneklem büyüklüğü ve habitat heterojenliğine karşı hassastır. Yoğunluk-tabanlı indisler aynı zamanda tür baskınlığına ve eşitliğine karşı oldukça fazla hassasiyet gösterir. Beta çeşitlilikte var-yok verisi ile tür yoğunluğu kullanımları bu yöntemin esas ayrımıdır. Yöntem seçimi topluluk yapısındaki mekânsal değişimin yorumlamasını dahi değiştirebilir. Bu çalışmada var-yok verisi kullanılmış, örnek alanlarda görülen türler alandaki yoğunluk yüzdelerine göre ele alınmıştır. Habitat kaybı ve/veya parçalanması görülen insan etkisiyle dönüştürülmüş alanlardan olabildiğince uzak sahalarda örnek alanlar oluşturulmuştur. Bu sürecin bilinmesi habitat-içi ölçeğin ve çevresinin de matris olarak hesaba katılıp sonrasında biyoçeşitliliğin ölçülmesi açısından oldukça önemlidir. Çünkü habitat parçalarındaki (geniş ölçekte) tür kaybı, habitat içi parçaların (yerel ölçekte) çeşitlilik kaybetmesi kadar önemlidir (Pimm ve Gittleman, 1992; Nekola ve White, 1999).

Araştırma sahasında örnek bir biyoçeşitlilik çalışması yapmak amacıyla birbirinden nispeten uzak, benzer topografik özelliklere sahip iki büyük akarsu havzası ele alınmıştır. Ulusal ölçekte yüksek bitki çeşitlilik oranına sahip olması nedeniyle ÖBA (Önemli Bitki Alanı) ilan edilen Kargı Çayı ve öncesinde herhangi bir bitki çalışmasına konu olmayan Karpuz Çayı bu örnek çalışma için uygun bulunmuştur. Bu iki büyük akarsu havzasında üst, orta ve aşağı çığırlara uygulanan çeşitlilik indisleriyle bahsi geçen havzaların hem kendi içinde hem de birbirine göre korumada öncelikli olan alanlar belirlenmiştir.

Tür çeşitliliğine odaklı indis ve entropi eşitlikleri, tür çeşitliliğinde kullanılan eşitliklerin birçoğu fonksiyonel, taksonomik, yapısal ve genetik çeşitlilik alanlarında kullanılmaktadır. Bu çalışmada bütünsel olarak biyoçeşitlilik bileşenlerinin hesabına yönelik envanter oluşturma, veri dönüştürme ve hesaplama yöntemleri, biyolojik çeşitlilik ölçüm süreçleri gerçekleştirilmiştir. Çalışmada kullanılan eşitlik, formül veya indisler sadece biyoçeşitlilik hesaplamalarına ait değildir. Aynı zamanda bu eşitliklerin birçoğu doğa bilimleri alanında sıklıkla kullanılan kümeleme analizi ve ordınasyon teknikleri gibi bazı yöntemlerin hesaplama süreçlerinde de yer almaktadır.

3.3. Envanter Oluşturma, Veri Dönüştürme

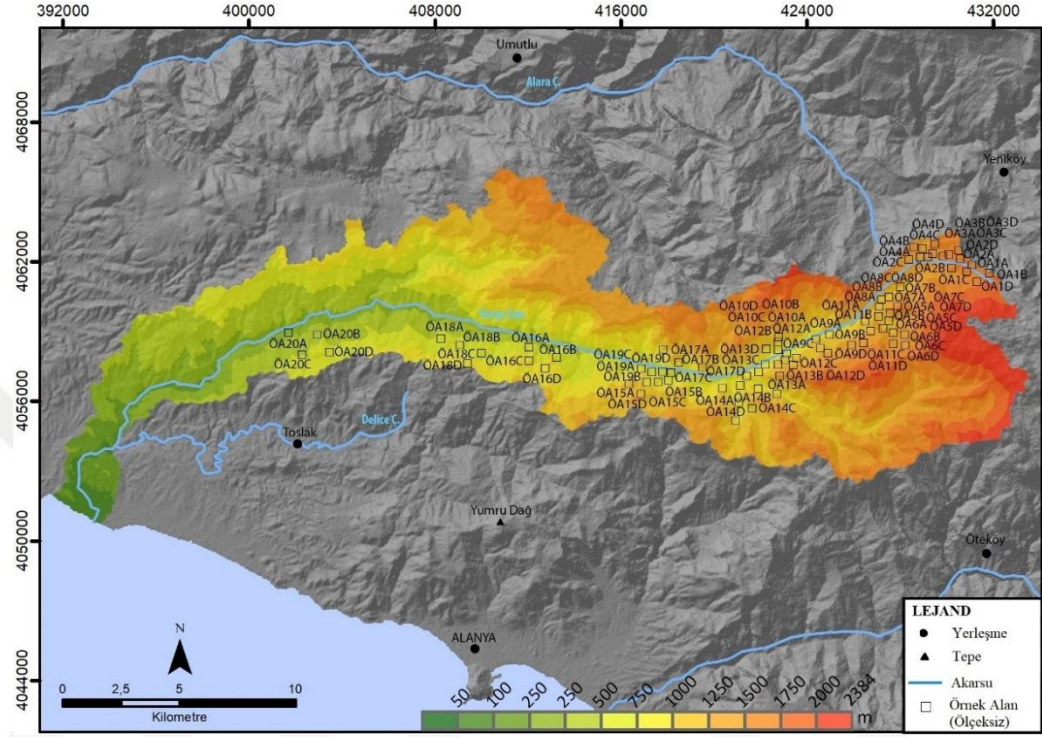
Biyoçeşitlilik hesaplamalarının temelini oluşturan envanter oluşturma süreci oldukça hassas ve önemlidir. Arazi çalışmalarıyla hazırlanan bu veri, öncesinde bir dizi çalışmayı gerekli kılar. Çalışma alanının sınırlandırılması, örnek alanların seçimi, çeşitliliğe dâhil edilecek bitki katlarının belirlenmesi bunlardan bazılarıdır. Tez sahasında bitki tür zenginliğinin artış gösterdiği bazı sıcak noktalar vardır. Bunlardan biri de çevresine göre nispeten farklı ekolojik koşullar oluşturan akarsu havzalarıdır. Kargı ve Karpuz Çayı havzaları biyoçeşitlilik hesaplamaları için oldukça elverişli alanlardır. Kargı Çayı, Alanya'nın 15 km batısında olup yatağı büyük ölçüde kireçtaşları üzerindedir. Florası üzerinde ayrıntılı bir araştırma olmamasına rağmen alanda ülke çapında nadir 26 takson bulunduğu bilinmektedir. Resmi olarak koruma altında bulunmayan bu alan, turizm ve şehirleşme sebebiyle tehdit altındadır (Özhatay vd., 2005). Çevresinde Dereköy, Türkteş, Gedevet gibi yerleşim alanları bulunan akarsu ayrıca Toros Dağları Bitkisel Çeşitlilik Merkezi (SWA No.15) olarak tanımlanan bölgede bulunur. Akseki, Gündoğmuş, Manavgat gibi büyük ilçelerin çevrelediği Karpuz Çayı da aynı sebeplerle tehdit altındadır. Sabancı (2016)'ya göre 1975-2015 yıllarında özellikle akarsuyun sahil kesimine doğru ciddi bir arazi değişimi ve orman tahribatı söz konusu olmuştur. 1975 yılında orman alanı %68,66 iken bugün %24,88'e düşmüştür. %40'dan fazla bir alan; tarım alanı, yerleşme, turizm vb. faaliyetler için kullanılmıştır. Görüldüğü üzere her iki alan da beşerî faaliyetler yoğunluk kazanmaktadır. Biyoçeşitliliğin yüksek olduğu bu

alanlarda tüm meşçere yaşam katları ele alınarak (ağaç katı, çalı katı, ot katı), alfa (α), beta (β) ve gama (γ) biyoçeşitlilik analizi uygulanmıştır.

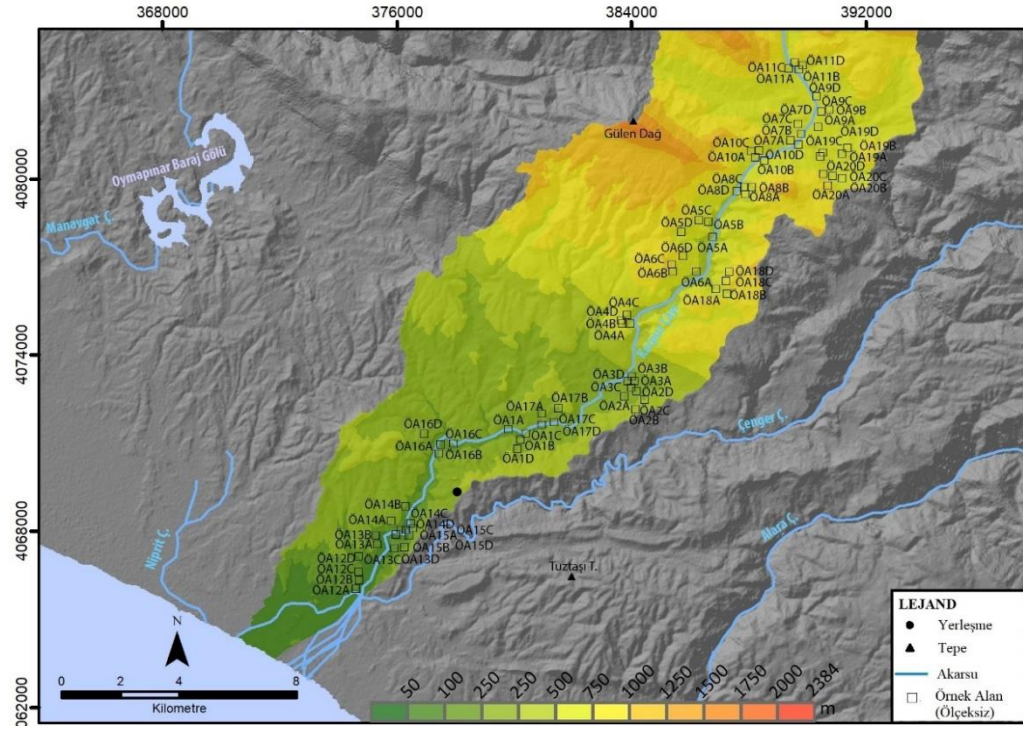
Arazi çalışmaları esnasında örnek alanlarda her yaşam katı için kaplama alanı değerleri ve yetiştirme ortamı özellikleri kaydedilmiştir. Örnek alan sayısı kadar alfa çeşitlilik değişkeni mevcuttur. Örnek alanlarda her bir kat ve ayrıca örnek alanın tümü için alfa çeşitlilikler tespit edilmiş ve tür adları kodlanmıştır. Beta çeşitlilik her örnek saha için örnek alanlar arası farklılığı ifade eden tek değer olarak elde edilmiştir. Her bir yaşam katının ve genelinin örnek saha bazında örnek alanlar arası beta çeşitliliği tespit edilmiş ve kodlanmıştır. Çeşitlilik indislerinin (alfa (α), beta (β) ve gama (γ)) hesaplanması; alfa tür çeşitliliğinin belirlenmesinde Shannon-Wiener indisi ($\alpha H' I$), beta çeşitlilik için Whittaker'ın beta çeşitlilik (β_w) indisi ve gama çeşitlilik için Whittaker'ın gama çeşitlilik indisi kullanılmıştır (Özkan, 2010b).

Alfa, beta ve gama analiz sonuçlarının güvenilir ve anlamlı sonuçlar vermesi için örnek alan lokasyonlarının seçimi, miktarı, bitki örnek sayısı ve bolluk yüzdelerinin doğru belirlenmesi oldukça önemlidir. Arazi çalışması öncesinde çalışma alanı olarak seçilen Kargı ve Karpuz çayı havzaları 10^x10 metre genişliğinde eşit karelejlara bölünmüştür. Sanal ortamda belirlenen bu örnek alanlar yalnızca referans olarak kullanılmış, esas örneklem sahaları arazi çalışmaları gözlemiyle bitki tür çeşitliliği ve bolluğun fazla olduğu alanlardan seçilmiştir. Ayrıca örnek alanların beşerî faaliyetlerin, tahrip alanlarının ve yerleşim yerlerinin nispeten uzağında olmaları göz önünde tutulmuştur.

Araştırma verileri her bir akarsu havzası için 80, toplamda 160 örnek alandan temin edilmiştir (Harita 18, Harita 19). Seçilen örnek alanlar GPS ile işaretlenip, şerit metre yardımıyla çevrelenerek kuadrantlar oluşturulmuştur. Bu karelerin içinde bulunan tüm ot, çalı ve odunsu bitkilerden örnek toplanıp karenin tamamı gezilerek bitkilerin bolluk durumu gözlenmiştir. Bitkilerin listesi ve bolluk yüzdeleri hemen o sırada her bir örnek alan için hazırlanan envanter kayıt raporlarına işlenmiştir (Tablo 45, Tablo 46, Tablo 47, Tablo 48, Tablo 49, Tablo 50).



Harita 18: Kargı Çayı havzasında oluşturulan örnek alanların lokasyonları.



Harita 19: Karpuz Çayı havzasında örnek alanların lokasyonları

Örnek alanlardaki tüm bitki adları ve bolluk oranları Microsoft Excel ortamında veri matrisine dönüştürülmüştür. Bitkilere kod adları verilerek (cins ve tür isimlerinin ilk 3 harfi alınmıştır) tüm örnek alanlar bir sayfada toplanarak analizlerin altlık veriler tamamlanmıştır (Tablo 31).

Tablo 31: Bitkilerin tür adları ve bolluk verilerinden oluşturulan altlık verisine bir örnek.

TÜR VE KODU	BOLLUK (%)
<i>Asparagus acutifolius</i> L. (AspAcu)	+
<i>Ceratonia siliqua</i> L. (CerSil)	3,5
<i>Cercis siliquastrum</i> L. (CerSli)	0,5
<i>Cichorium inthybus</i> (CicInt)	+
<i>Cistus creticus</i> L. (CisCre)	0,1
<i>Cupressus sempervirens</i> L. var. <i>horizontalis</i> (CupSer)	3
<i>Daphne gnidioides</i> Jaub.& Spach. (DapGni)	0,1
<i>Dittrichia viscosa</i> (L.) Greuter (DitVis)	0,5
<i>Ficus carica</i> L. subsp. <i>carica</i> (FicCar)	3
<i>Hedera helix</i> L. (HedHel)	0,03
<i>Heliotropium hirsutissimum</i> Grauer (HelHir)	r

$$H' = - \sum P_i \ln P_i$$

Yukarıda verilen denklemde H' : Shannon-Wiener indisini, P_i : Türlerin oransal değerlerini ifade etmektedir.

$$P_i = n_i / N$$

P_i 'yi oluşturan n_i türe ait bolluk değerine, N ise toplam bolluk değerine karşılık gelir. Örneğin, örnek toplumlarında alfa toplumu Shannon indisine göre ' P_i ' değerine ihtiyaç vardır. n_i/N herhangi bir türün o toplumlar içerisindeki frekansı ya da bolluk

değeridir. Bu tüm türler için hesaplanmalıdır. Daha sonra her bir formülde ' $\ln$ ' değerleri elde edilir ve $P_i \times \ln P_i$ oransal değerleriyle formül tamamlanır.

Buradaki toplam değerler alındığında Shannon-Wiener indisi hesaplanmış olur. Çıkan sonuç bu indise göre alfa çeşitlilik indisi değeridir. Bu işlemlerin tamamı tüm alt toplumlar için yapılır ve hepsi için bir çeşitlilik değeri elde edilip, kıyaslamalar yapılır.



3.3. Örnek Alanlarda Alfa, Beta ve Gama Tür Çeşitliliği Hesabı

Karpuz Çayı (35 km) ve Kargı Çayı (43 km) havzalarında yapılan biyoçeşitlilik çalışması toplam 175 farklı bitki türüyle gerçekleştirilmiştir. Karpuz Çayı havzasındaki 80 örnek alandan toplanan 103 farklı bitki türü, kod adlarıyla Microsoft Excel ortamında satır ve sütunlara dağıtılıp, her bir türün örnek alanlardaki bolluk dereceleri girilmiştir. Ardından örnek alanlardaki tüm türlerin bolluk derecesi Westhoff ve Maarel (1973)'in kaplama alan değerlerine çevrilerek var-yok verisi için altlık oluşturulmuştur (Tablo 32 ve Tablo 33).

Tablo 32: Kaplama alanı yüzdelерinin Braun Blanquet skalasından Westhoff ve Maarel (1973)'e çevrimi.

	Braun Blanquet Skalası			Westhoff ve Maarel (1973)
	Sınıf		Kapatma Oranı	
a	r	nadir(rare)	<<%1	1
b	+	az (trace)	<%1	2
c	1		%1-5	3
def	2		%5-25	4,5,6
g	3		%25-50	7
h	4		%50-75	8
k	5		%75-100	9

Tablo 33: Örnek alanlarda türlere ait örtme dereceleri (%).

	AdiCap	AlliSp	AlnOri	ArbAnd	AspAcu	AstrSp.	CapSpi	CapZoh	CarCor	CelAus	CerSil	CerSli	CerSilh	CicInt	CisCre	CistSp	CliVul	CniSil	ConCan	CotCog
O1A	x	r	x	23	+	x	x	x	x	x	30	+	x	x	+	x	x	+	x	x
O1B	x	x	x	15	+	x	x	x	x	x	25	1	x	x	x	x	x	x	x	x
O1C	x	x	x	15	+	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
O1D	x	x	x	20	+	x	x	x	x	x	30	x	x	x	x	x	x	x	x	x
O2A	x	x	x	4	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	+	x	x	+	x	1
O2B	x	x	x	5	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
O2C	x	x	x	4	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	+	x	x	x	x	1
O2D	x	x	x	1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	+	x	x	x	x	x

O3A	x	x	x	x	+	x	x	1	x	x	3,5	+	x	+	+	x	x	x	x	x
O3B	x	x	x	x	+	x	x	x	x	x	5	1	x	+	x	x	x	x	x	x
O3C	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	3	x	x	x	x	x	x	x	x	x
O3D	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
O4A	x	x	x	x	x	x	x	x	x	+	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
O4B	x	x	x	x	x	x	x	x	x	+	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
O4C	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
O4D	x	x	x	x	x	x	x	x	x	+	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
O5A	x	x	1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	+	x	x	x	x	x
O5B	x	x	5	x	x	+	x	x	+	x	x	x	x	x	+	x	x	x	x	x
O5C	X	x	10	x	x	+	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Örnek alanlarda örtme dereceleri daha sonra Westhoff ve Maarel (1973) skalasına göre bolluk değerlerine dönüştürülmüştür (Tablo 34).

Tablo 34: Westhoff ve Maarel (1973) skalasına göre örnek alanlarda türlerin bolluk değerleri.

	AdiCap	AlliSp	AlnOri	ArbAnd	AspAcu	AstrSp.	CapSpi	CapZoh	CarCor	CelAus	CerSil	CerSli	CerSlh	CicInt	CisCre	CistSp	Clivul	CniSil	ConCan	CorCog
O1A	0	1	0	6	2	0	0	0	0	0	7	2	0	0	2	0	0	2	0	0
O1B	0	0	0	5	2	0	0	0	0	0	6	3	0	0	0	0	0	0	0	0
O1C	0	0	0	5	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
O1D	0	0	0	6	2	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
O2A	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	3
O2B	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
O2C	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	3
O2D	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
O3A	0	0	0	0	2	0	0	3	0	0	3	2	0	2	2	0	0	0	0	0
O3B	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	3	3	0	2	0	0	0	0	0	0
O3C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
O3D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
O4A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
O4B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
O4C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
O4D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
O5A	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0

Tablo 36’da verilen Westhoff-Maarel bolluk değerleri üzerinden Shannon-Wiener indisi kullanılarak her bir örnek alanda alfa çeşitlilik değerleri hesaplanmıştır. Karpuz Çayı’nda en yüksek alfa bitki çeşitliliği ÖA3A, ÖA5B, ÖA14A, ÖA1A ve ÖA8A; en az alfa bitki çeşitliliği ise ÖA7B, ÖA11D, ÖA10D, ÖA19D ve ÖA20C örnek alanlarında tespit edilmiştir. Çeşitliliğin yüksek olduğu örnek alanların tamamı Terra rossa topraklar üzerindedir.

ÖA3A (Fotoğraf 103), 100 m yükseltide çayın orta çığırında, düşük debili bir kesimde bulunur. 33 bitki türü kaydedilmiş olup, *Cupressus sempervirens* var. *horizontalis*, *Vitex agnus-castus*, *Pistacia terebinthus* subsp. *palaestina*, *Pistacia terebinthus* subsp. *terebinthus*, *Teucrium polium*, *Vitis vinifera* dikkat çeken türlerdendir.

ÖA5B (Fotoğraf 103), 680 metre yükseltide, yukarı çığırdadır. 26 bitki türü toplanmıştır. Kuru bir akarsu vadisi üzerindedir ve suyun mevsimsel olarak akışa geçtiği mevcut bitkilerden kolayca fark edilmektedir. Yatak içerisinde *Alnus orientalis* var. *pubescens*, *Platanus orientalis*, *Ostrya carpinifolia*, *Nerium oleander* yayılış gösteren türlerden bazılarıdır. Ağaçların kapatma oranı oldukça yüksektir ve çoğunlukla kızılçam ormanlarıyla örtölüdür.

ÖA14A, akarsuyun ağız kısmına çok daha yakın aşağı çığır kesiminde, 50 m yükseltidedir. Çayın hemen yanındaki yamaç üzerinde oluşturulan bu örnek alanda toplam 24 bitki türü kaydedilmiştir. *Tamarix* sp., *Cotinus coggyria*, *Xanthium strumarium* subsp. *cavanillesii*, *Phragmites australis*, *Heliotropium hirsutissimum* alandaki ekolojik ortamın göstergesi olan türlerden bazılarıdır.

ÖA1A, 300 metre civarında, akarsuyun orta çığırındadır. Yoğun bir kızılçam popölasyonuna sahip olan örnek alanda *Quercus cerris*, *Quercus trojana* ve *Quercus coccifera* gibi meşe türlerine rastlanmıştır. Bunların yanı sıra *Cupressus sempervirens* var. *horizontalis*, *Ceratonia siliqua* ile ağaçların neredeyse tamamına sarılmış *Smilax aspera* ve *Smilax excelsa* bulunmaktadır. Nispeten açık alanlarda ise tipik maki formasyonu elemanları görölmektedir.

ÖA8A, 450 m’de örtü derecesinin az olduğu, çoğunlukla toprağın süpürülüp kireçtaşı anakayasının yüzeylendiği eğim derecesi fazla olan bir alandır. Kısmen maki tahribi meydana gelmiş olan bu örnek alanda 19 tür tespit edilmiştir. *Pinus brutia*, *Juniperus excelsa*, *Olea europea* var. *europea*, *Myrtus communis*, *Trifolium angustifolium* var. *angustifolium*, *Echinops* sp. bunlardan bazılarıdır.



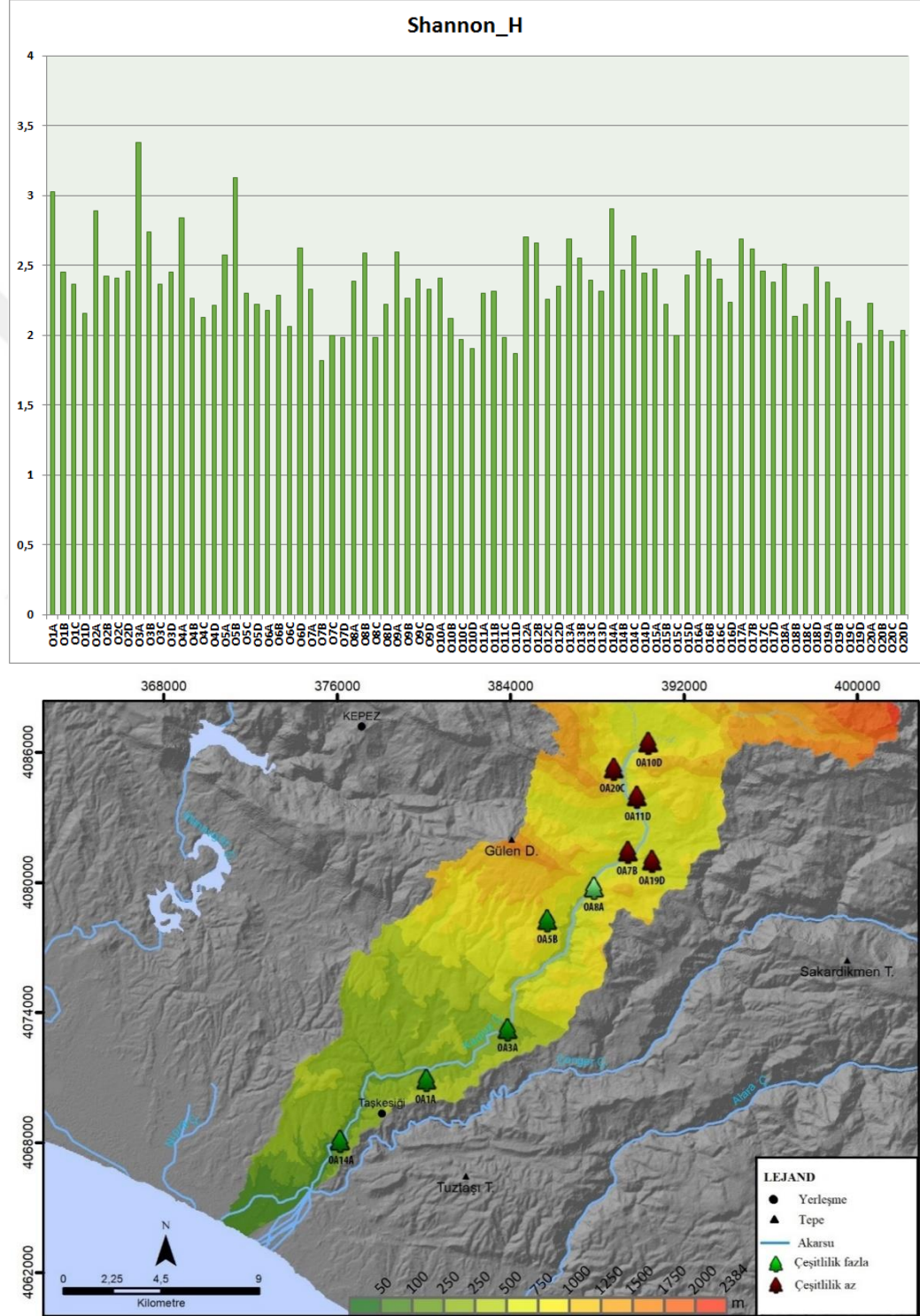
Fotoğraf 103:ÖA5B (solda) genel görünüm ve ÖA3A'dan hayıt (*Vitex agnus-castus*) örneği.

Alfa bitki çeşitliliğinin en az olduğu ÖA7B (Fotoğraf 104), ÖA11D, ÖA10D (Fotoğraf 104), ÖA19D ve ÖA20C’de ÖA10D hariç (burada kahverengi orman toprakları mevcuttur) tamamı Terra rossa toprakları üzerindedir. Bu örnek alanların benzerliği birbirlerinden uzak ve farklı yükselti, eğim ve bakılarda olsalar dahi akarsu çevresindeki yerleşim yerleri yakınlarında bulunmalarıdır. Her bir örnek alanda en fazla 10 en az 7 farklı bitki türü kaydedilmiştir (Tablo 35, Harita 20).



Fotoğraf 104: ÖA10D ve ÖA7B'den genel görünüm.

Tablo 35: Karpuz Çayı havzasındaki örnek alanlarda Shannon-Wiener indisine göre alfa çeşitlilik oranları.



Harita 20: Karpuz Çayı havzasında alfa çeşitliliğin en yüksek ve en az görüldüğü örnek alanlar.

Bolluk verileri ile alfa çeşitlilik grafiği oluşturulduktan sonra var-yok verileri ile Whittaker (β_w) formülü kullanılarak evrensel beta değerleri hesaplanmıştır. Dört alt örnek alanın bir evrensel beta alanı oluşturduğu bu indisin sonucunda her bir akarsu havzası için 20'şer, toplamda 40 örnek alan değeri ortaya çıkmıştır. Örnek alanların kendi içerisinde oransal açıdan bitki tür çeşitliliğinin elde edildiği evrensel beta çeşitlilikte birden fazla indis değeri bulunmuş ancak bu çalışmada Whittaker indisi dikkate alınmıştır.

Karpuz Çayı havzasında en yüksek evrensel beta çeşitlilik ÖA14 ile ÖA3 (Fotoğraf 105), ÖA6, ÖA18 ve ÖA11'de; en düşük çeşitlilik ise ÖA2 ile ÖA9 (Fotoğraf 106), ÖA13, ÖA10 ve ÖA12'de görülmektedir. Aynı havza içerisinde kayda değer oranda farklılık gösteren bu alanlar konum ve ekolojik özelliklerine göre sınıflandırılmıştır.

ÖA14, yükseltisi 50 m olan, eğimin 15-25° aralığında değiştiği, kahverengi orman toprağı üzerinde düz bir alandır. Debinin düşük olduğu ve akarsuyun menderesler çizdiği aşağı çığra denk gelen bu saha, havzanın tamamında tür çeşitliliğinin en fazla görüldüğü yerlerden biridir. Bir diğer yüksek çeşitlilik değeri veren ÖA3, 100 m yükseltide, 0-15° eğim aralığında, düz bakıya sahip terra rossa toprakların görüldüğü bir sahadır. Akarsu vadisi içinde ve alt yamaçta bulunan bu örnek alan Gençler mevki yakınlarındadır, denizden uzaklığı ise yaklaşık 16 km'dir. ÖA6, 370 m yükseltide, 25-35° eğimli, batı bakılı, terra rossa toprakların görüldüğü diğer bir çeşitliliğin yüksek olduğu alandır. Akarsu havzasında su bölümü hattına yakın olan ÖA6'da çoğunlukla yüzeylenen kireçtaşı çeşitli maki türleriyle kaplıdır. ÖA 18 ise, 700 m yükseltide bulunmaktadır. Eğim 25-35° arasında, güneydoğu bakılıdır. Terra rossa toprakların görüldüğü alan Akseki-İbradı arasındaki Toros Yolu üzerindedir ve makilere karışık birçok otsu türü barındırmaktadır. Son olarak ÖA11, 600 m'de, eğimi 0-15° aralığında değişen, doğu bakıya sahip, terra rossalarla kaplı bir alandır. Bu kesimde daha çok çalı ve odunsu tür çeşitliliği bulunmaktadır.



Fotoğraf 105: Karpuz Çayı havzasında ÖA14 (solda) ve ÖA3 arazi görünümüleri.

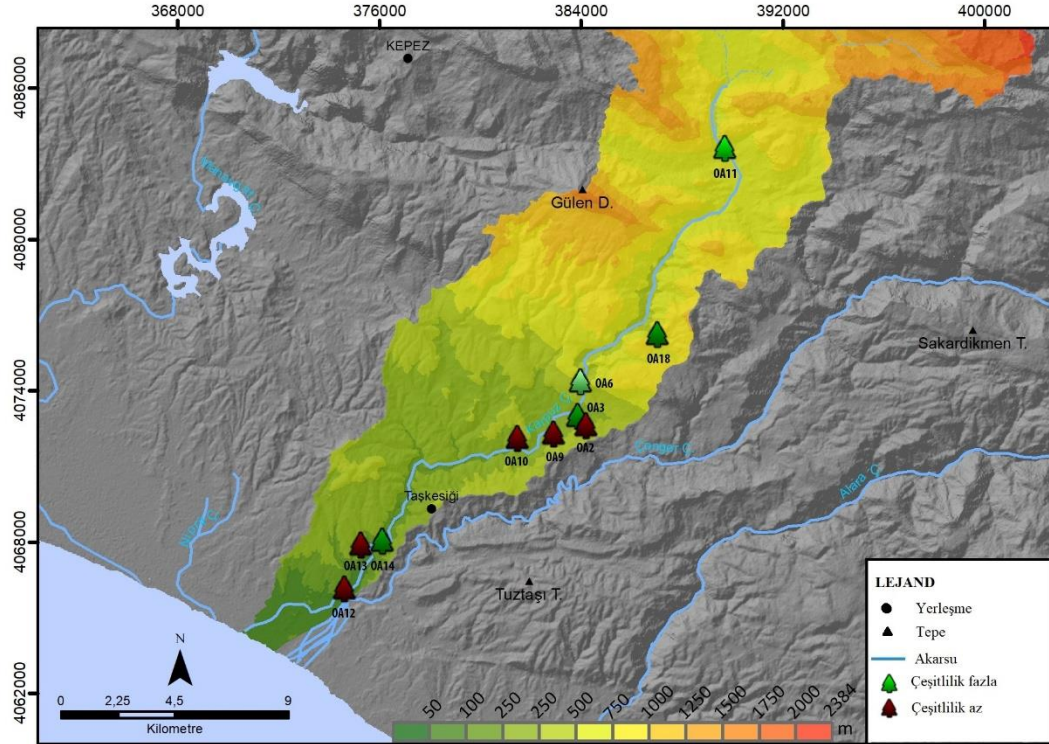
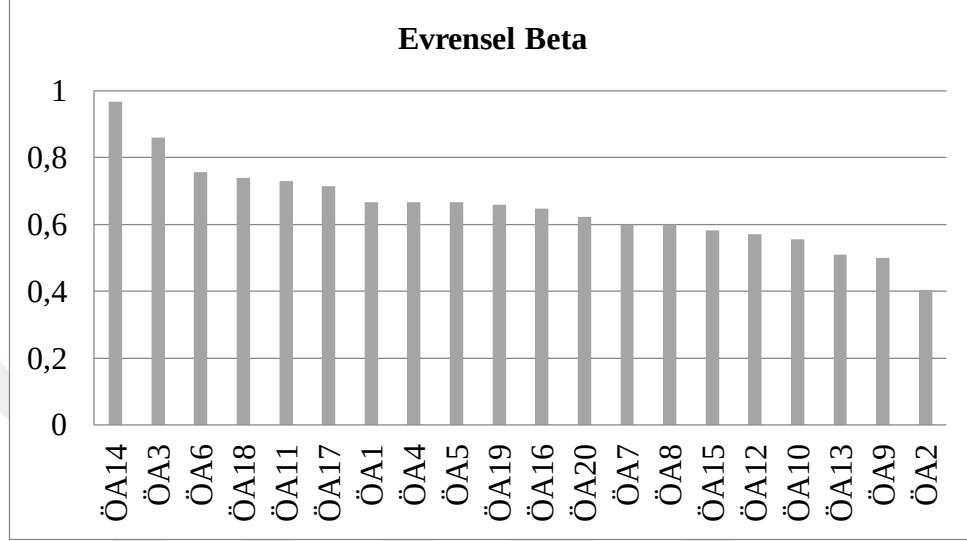
Evrensel beta çeşitliliğinin düşük olduğu örnek alanların başında ÖA2 gelmektedir. Burası 200 m yükseltide, 15-25° eğim aralığındadır ve terra rossa topraklarla kaplıdır. Akarsuyun üst çığırındaki kapalılığı az orman sahasında bulunur. ÖA9, 450 m yükseltiye, 0-15° eğime sahip terra rossa topraklar üzerinde kuzeybatı bakılı düşük çeşitliliğe sahip bir diğer alandır. Saf bir kızılçam meşçeresi olan bu bölgede orman altı örtüsü oldukça zayıftır. ÖA13, 50 m yükseltide akarsu yatağının içerisindeki menderes yığınağında oluşmuş bir bitki adacığdır. Eğim 15-25° arasında, alüvyal topraklı bu alan düz bakılıdır. Debinin arttığı ilkbahar mevsiminde bitkilerin bu adacıkta tutunması güçtür. Ancak ripariyan habitat bu kesimde oldukça geniş bir yer kaplamaktadır. Titrek kavak (*Populus tremula*) alanda görülen türlerden biridir. ÖA10, 650 m yükseltide 0-15° eğime sahip doğu bakılı, terra rossa topraklarda bulunur. Orta çığırdaki bozuk orman sınırındadır ve kireçtaşı yüzeylenmiştir. Garig formasyonu baskındır. Son olarak ÖA12, 50 m yükseltide 0-15° eğimli, düz bakıda ve kahverengi orman toprakları üzerindedir. Aşağı çığır civarındaki bu alan kızılçam ve maki formasyonunu birlikte barındırır. Havzadaki büyük yerleşim alanlarına yakın bir mesafededir.



Fotoğraf 106: Karpuz Çayı havzasında ÖA9 (solda) ve ÖA2 arazi görünimleri.

Karpuz Çayı'nda beta çeşitliliğin artış ve azalış sebepleri ekolojik koşullardan ziyade beşerî faaliyetlere uzaklık ve yakınlık ile farklılık göstermektedir (Tablo 36, Harita 21). Evrensel beta çeşitlilik haritasından da görüleceği üzere Karpuz Çayı havzasının kabaca alt ve üst çığırlarına denk gelen kesimlerdeki yerleşim (Hacıobası, Uzunlar, Gençler gibi) ve tahrip alanlarına yakın mevkilerdeki örnek alanlar genelde düşük çeşitliliğe sahiptir (Tablo 37). Akarsu havzasının orta kesimine denk gelen ve kesintisiz saf kıvılcım meşcereleriyle kaplı Taşkesiği mevkinin kuzeybatısındaki örnek alanlar ile akarsuyun doğduğu, beşerî faaliyetlerden uzak Ahmetler, Güçlüköy kuzeyindeki örnek alanlar yüksek beta çeşitliliğe sahiptir. Önceden de belirtildiği üzere Karpuz Çayı havzası yerleşim, tarım, turizm faaliyetleri vb. durumların yanı sıra orman yangınlarının da olumsuz etkisiyle bitki tür çeşitliliği tehlike altında olan bir bölgedir.

Tablo 36: Karpuz Çayı havzasındaki örnek alanlarda beta çeşitlilik oranları.



Harita 21: Karpuz Çayı havzasında beta çeşitliliğin en yüksek ve en az görüldüğü örnek alanlar.

Tablo 37: Karpuz Çayı havzasındaki örnek alanların farklı indislere göre evrensel beta çeşitlilik sonuçları.

Evrensel beta çeşitlilik ÖA1 Whittaker: 0,66667	Evrensel beta çeşitlilik ÖA2 Whittaker: 0,40351
Evrensel beta çeşitlilik ÖA3 Whittaker: 0,85915	Evrensel beta çeşitlilik ÖA4 Whittaker: 0,66667
Evrensel beta çeşitlilik ÖA5 Whittaker: 0,66667	Evrensel beta çeşitlilik ÖA6 Whittaker: 0,7561
Evrensel beta çeşitlilik ÖA7 Whittaker: 0,6	Evrensel beta çeşitlilik ÖA8 Whittaker: 0,6
Evrensel beta çeşitlilik ÖA9 Whittaker: 0,5	Evrensel beta çeşitlilik ÖA10 Whittaker: 0,55556
Evrensel beta çeşitlilik ÖA11 Whittaker: 0,72973	Evrensel beta çeşitlilik ÖA12 Whittaker: 0,57143
Evrensel beta çeşitlilik ÖA13 Whittaker: 0,50943	Evrensel beta çeşitlilik ÖA14 Whittaker: 0,96721
Evrensel beta çeşitlilik ÖA15 Whittaker: 0,5814	Evrensel beta çeşitlilik ÖA16 Whittaker: 0,64706
Evrensel beta çeşitlilik ÖA17 Whittaker: 0,71429	Evrensel beta çeşitlilik ÖA18 Whittaker: 0,73913
Evrensel beta çeşitlilik ÖA19 Whittaker: 0,65854	Evrensel beta çeşitlilik ÖA20 Whittaker: 0,62162

Gama çeşitlilik değerine göre Karpuz Çayı havzasının çeşitlilik birimi 4,49428'dir. Bu değer Kargı Çayı havzası için de hesaplanmış ve sonuçta elde edilen iki akarsuyun gama çeşitlilik değerleri karşılaştırılarak korumada öncelikli bölge belirlenmiştir.

Alfa, beta ve gama çeşitlilik analizlerinin tamamı Kargı Çayı havzası için de yapılmıştır. Bunun için öncelikle havzadaki 80 örnek alandan toplanan 147 farklı bitki türü, kod adlarıyla Microsoft Excel'de satır ve sütunlara dağıtılıp, her bir türün örnek alanlardaki bolluk dereceleri girilmiştir (Tablo 38).

Tablo 38: Örnek alanlarda türlere ait örtme dereceleri (%).

	AbiCii	AbiCil	AbiCip	AdeCom	AdiCap	AjugSp	AliSp	AlnOri	AlnOro	AlnOrp	AmpOri	ArbAnd	AruDon	AspAcu	AspTri	AspOno	AstrSp	BerCra	BupSub	CamTra	CamTrc
O1A	x	x	+	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	+	+	x	x	x
O1B	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	+	+	x	x	x
O1C	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
O1D	x	x	1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	1	x	x	x	x
O2A	x	x	x	x	x	+	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	+	4	x	x	x
O2B	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	+	x	x	x	x
O2C	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	2	x	x	x
O2D	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	+	1	x	x	x
O3A	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	+	x	x	x	x
O3B	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
O3C	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
O3D	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
O4A	5	x	x	x	x	x	x	1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
O4B	3	x	x	x	x	x	x	x	2	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
O4C	x	3	x	x	x	x	x	x	2	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
O4D	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
O5A	+	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
O5B	+	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
O5C	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
O5D	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
O6A	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	+	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Örnek alanlarda örtme dereceleri Westhoff ve Maarel (1973) skalasına göre bolluk değerlerine dönüştürülmüştür (Tablo 39).

Tablo 39: Westhoff ve Maarel (1973) skalasına göre örnek alanlarda türlerin bolluk değerleri.

	AbiCii	AbiCil	AbiCip	AdeCom	AdiCap	AjugSp	AllSp	AlnOri	AlnOro	AlnOrp	AmpOri	ArbAnd	AruDon	AspAcu	AspTri	AspOno	AstrSp	BerCra
O1A	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
O1B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
O1C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
O1D	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0
O2A	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3
O2B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
O2C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
O2D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3
O3A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
O3B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
O3C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
O3D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
O4A	3	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
O4B	3	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
O4C	0	3	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
O4D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
O5A	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
O5B	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
O5C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
O5D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
O6A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0

Kargı çayında Shannon-Wiener (H') indisine göre en yüksek alfa biyoçeşitliliğe sahip örnek alanlar; ÖA18 ile ÖA20A (Fotoğraf 107), ÖA8A, ÖA9A, ÖA11A, en az bitki çeşitliliğine sahip örnek alanlar ise ÖA17C, ÖA15C, ÖA1D, Ö17B ve ÖA17D olarak belirlenmiştir (Tablo 40, Harita 22).

ÖA18A, akarsuyun orta çığırında oldukça dar ve derin bir vadinin aşağı yamacındadır. Bitki çeşitliliğinin çok ve yoğun olduğu bu kesimde talveg yaklaşık 700

m'de, vadi derinliği ise 83 m'dir. 36 bitki türü kaydedilmiştir. *Conyza canadensis*, *Dittrichia viscosa*, *Saccharum ravanae*, *Origanum saccatum* bunlardan bazılarıdır.

ÖA20A, çoğunlukla derin vadili ve yüksek eğimli yamaçlara sahip çayın ender durumlarda yatak derinliğinin azaldığı ve debinin düştüğü orta çığır kesiminde bulunmaktadır. Akarsuya yakın yerlerde kıyı boyunca *Arundo donax*, *Asplenium onopteris*, *Ceterach officinarum*, *Dryopteris raddeana*, *Piptatherum miliaceum* gibi bazı otsu türler ve eğretiler, daha geride taşkın yatağı alanında ve yamaçlarda *Celtis australis*, *Alnus orientalis*, *Platanus orientalis*, *Nerium oleander*, *Arbutus andrachne*, *Styrax officinalis*, *Clematis austroanatolica* gibi çalı ve ağaç türleri bulunur. 650 m yüksekliğe sahip bu alanda toplam 34 bitki türü teşhis edilmiştir.

ÖA8A, önceki alanlara nazaran çayın kaynak kısmına daha yakın, 1000 m yükseklikte ana yatağı kavuşan sürekli bir yan kol üzerinde bulunmaktadır. Burada ağaç popülasyonu fazladır. 36 farklı bitki türü kaydedilmiştir. *Fraxinus ornus*, *Fontesia philliraeoides*, *Cnidium silaifolium*, *Physalis alkakengi*, *Plumbago europea*, *Solanum dulcamara* bunlardan bazılarıdır.

ÖA9A, üst çığıra yakın, 800 m yükseltide akarsuyun yana doğru aşındırma yaptığı bir topografya üzerindedir. *Datisca cannabina*, *Epiptactis helleborine*, *Inula vulgaris*, *Colutea cilicica*, *Cercis siliquastrum* gibi otsu ve çalılar yoğunluk göstermektedir. Kapatma oranının %75 civarında olduğu saha sık bir kızılçam örtüsüyle kaplı olup karaçam bireyleri de bulunmaktadır.

ÖA11A, akarsuyun üst yamacında eğimin nispeten fazla olduğu bir alandır. Burada çeşitli geofitler kaydedilmiştir. Otsuların aksine, odunsu ve çalı türlerinin çeşitli olduğu söylenemez. Alandaki 29 farklı bitki türünün içinde *Cicer isauricum*, *Clinopodium vulgare* subsp. *arundanum*, *Geranium robertianum*, *Rubus canescens* var. *glabrotus*, *Fraxinus ornus* subsp. *cilicica* ve *Tilia platyphyllos* dikkat çekenlerdir.



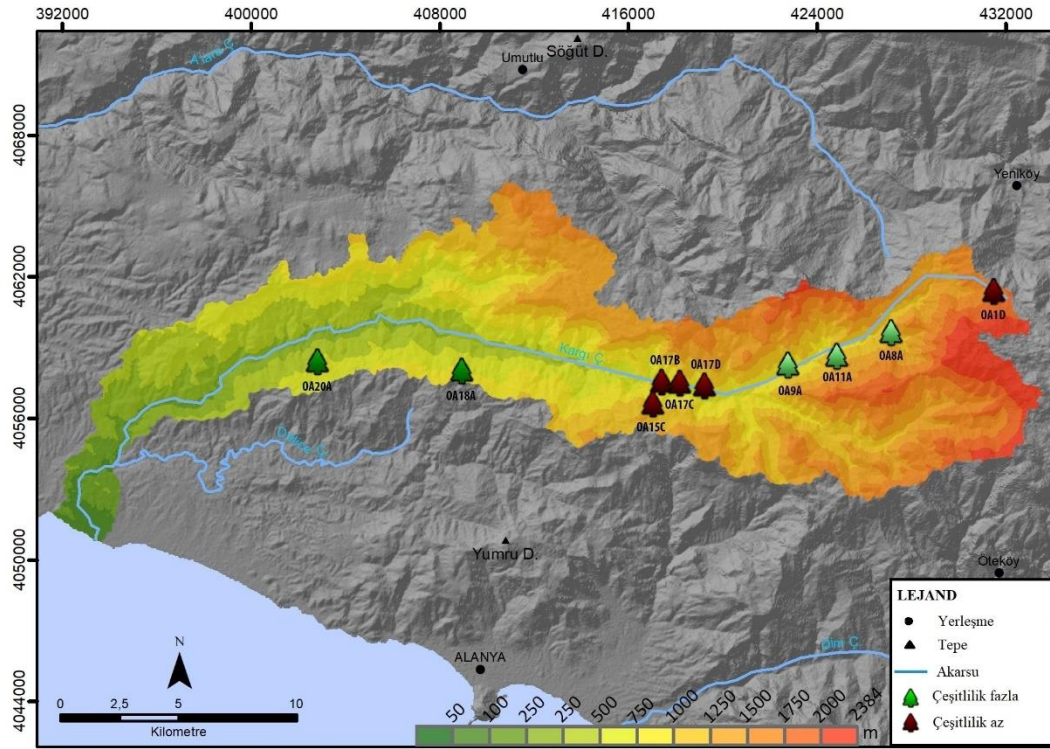
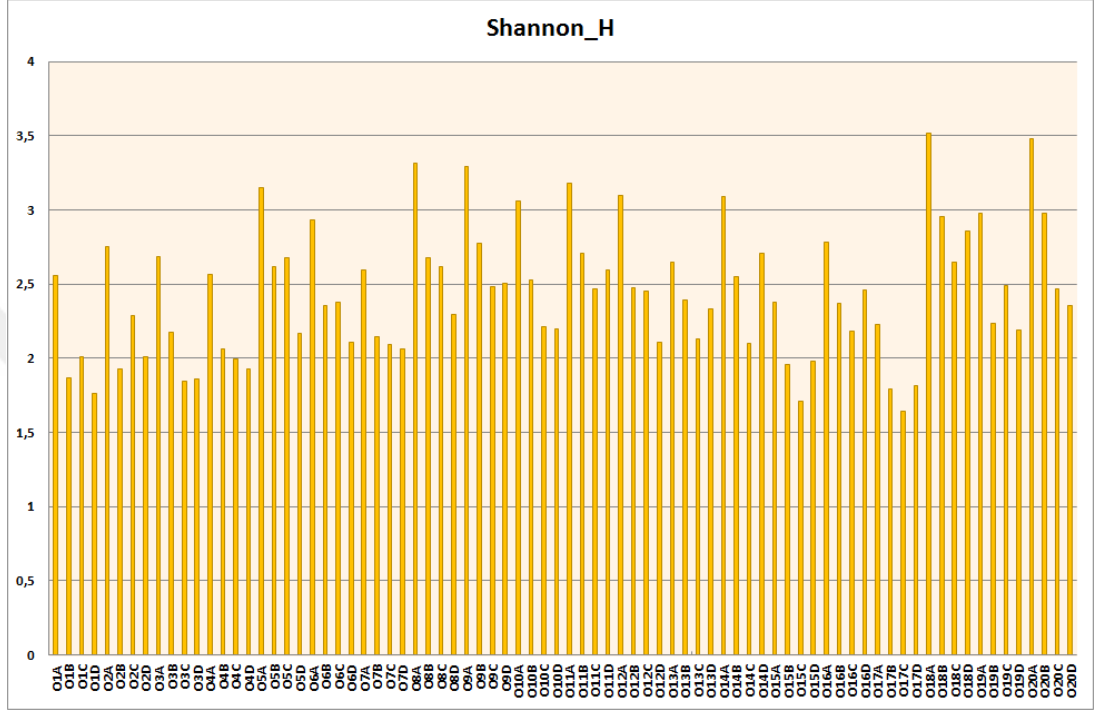
Fotoğraf 107:Ö18A ve ÖA20a'dan sandal ağacı (*Arbutus andrachne*) ve sıklamen (*Cyclamen* sp.).

Bitki tür çeşitliliğinin en az olduğu ÖA17C, ÖA15C ile ÖA1D (Fotoğraf 108), Ö17B ve ÖA17D, ÖA1D hariç tamamı akarsuyun Dereköy civarına denk gelen orta çığır civarında bulunmaktadır. Bahsi geçen alanlar 700-900 m arası yükseltiye sahiptir. Beşerî faaliyetlerin yerleşimin yanı sıra otlatma ve hayvancılık olarak yoğunluk kazandığı bir alandır. ÖA1D ise yaklaşık 1600 m'de, akarsuyun kaynak civarındaki bozuk orman sahasındadır. Bu alanlarda en fazla 15 farklı bitki türüne rastlanmıştır.



Fotoğraf 6: ÖA1D ve ÖA15C genel görünimleri.

Tablo 40: Kargı Çayı havzasındaki örnek alanlarda Shannon-Wiener indisine göre alfa çeşitlilik oranları.



Harita 22: Kargı Çayı havzasında alfa çeşitliliğin en yüksek ve en az görüldüğü örnek alanlar.

Kargı Çayı'nda en yüksek evrensel beta çeşitlilik ÖA8 ile ÖA3 (Fotoğraf 108), ÖA4, ÖA10, ÖA 20; en düşük çeşitlilik ÖA13 ile ÖA15 (Fotoğraf 109), ÖA, 17 ve ÖA16'dadır. Örnek alanların tamamı terra rossa topraklar üzerinde bulunur. ÖA8, üst çığır yakınlarında 1050 m yükseltide 15-25° eğime sahip kuzeybatı bakılı akarsu yatağının aşağı yamacında yer alır. Otsu bitkiler oldukça yoğun ve çeşitlidir. İki havza içerisinde en fazla türün kaydedildiği yerlerdendir. ÖA4, 25-35°eğimli, 1350 m'de akarsuyun kaynak kısmı yakınlarındadır. Güneybatı bakılı bu alanda odunsu türler ve çalıların çeşitliliği göze çarpar. Geniş yapraklıların varlığıyla orman altı örtüsü genelden farklı türleri barındırır. ÖA10, 800 m'de 15-25° eğimli ve kuzey bakılıdır. Üst çığır yakınlarında ripariyan örnek sahasıdır ve bu ekosisteme ait türler kaydedilmiştir. ÖA3, 1400 m yükseltide 25-35° eğimli güneybatı bakıda bulunur. Kireçtaşı anakayası yüzeylenmıştır ve toprak derinliği oldukça azdır. Maki formasyonunun yanısıra farklı ardıç türleri görülür. Otsu bitkiler açısından fakirdir. ÖA20, akarsu yatağı içinde 200 m yükseklikte ve 15-25° eğimlidir. Dik yamaçlardaki anakaya üzerinde çeşitli çatlak bitkileri görülmüştür. Ayrıca çınar, kızılğaç gibi orman ağaçları vardır.



Fotoğraf 108: Kargı Çayı havzasında ÖA8(solda) ve ÖA3 arazi görünimleri.

Düşük çeşitliliğin bulunduğu alanların neredeyse tamamı akarsu havzasının orta çığır bölümündedir. Bunlardan ÖA13, 800 m yükseltide 35-45° eğimli, kuzeybatı bakıya sahip kızılçam ormanında yer alır. ÖA17, 600 m'de 25-35° eğimli, kuzeybatı bakılı orta yamaç konumundadır. ÖA16 ise 800 m'de 15-25° eğime sahiptir. Kuzeydoğu bakılı bu alanda tahribe uğrayan maki formasyonu yer yer friganaya dönüşmüştür. ÖA15, 1000

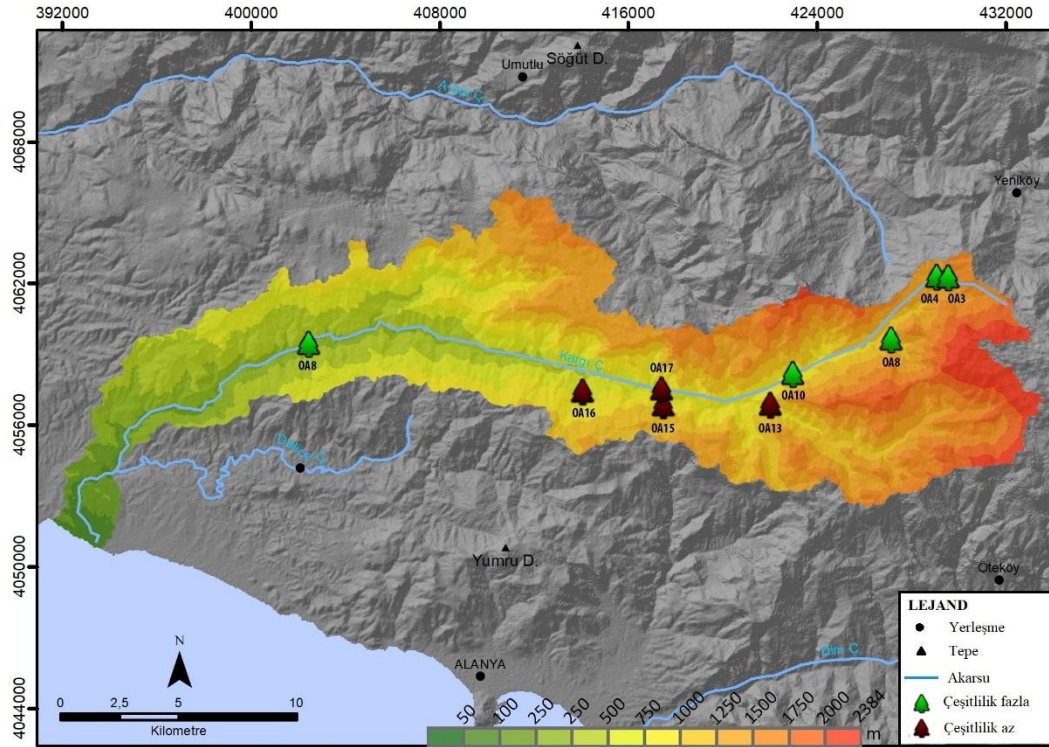
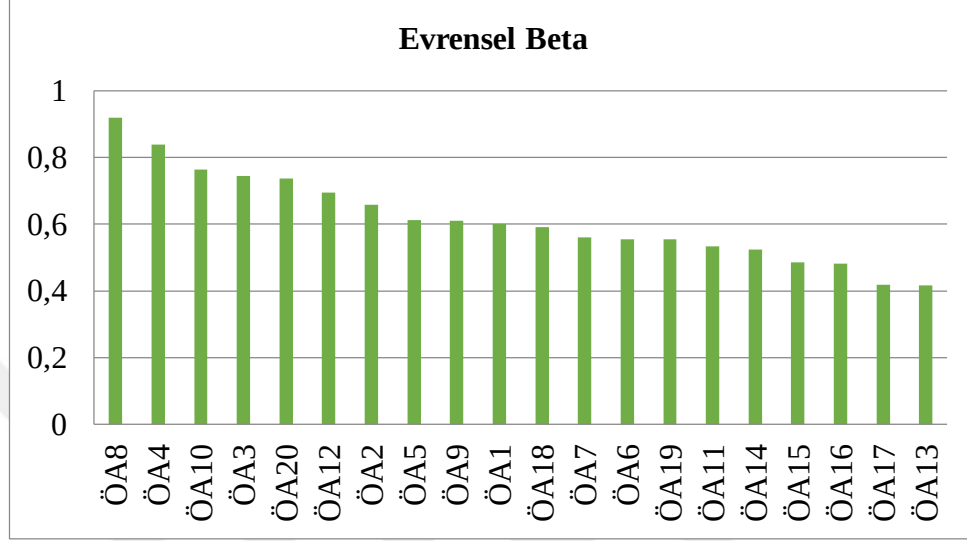
m'de 25-35° eğime sahip kuzey bakılı bir alandır. Burada da orman altı örtüsü zayıf olan bir kızılçam ormanı mevcuttur.



Fotoğraf 109: Kargı Çayı havzasında ÖA13 (solda) ve ÖA15 arazi görünimleri.

Sonuç olarak Kargı Çayı havzasının kaynak ve ağız kısmına yakın alanlarda bitki çeşitliliği fazla, orta çığırda ise azdır (Tablo 41, Harita 23, Tablo 42). Bunun birden fazla sebebi vardır. Akarsuyun orta kesiminde yamaç dikliği fazla, bitkilerin tutunması oldukça zordur. Derin toprakların bulunduğu nispeten düzlük alanlara kesif kızılçam ormanları yerleşmiştir. Bilindiği üzere ibreli ağaçların orman altı örtüsü çeşitlilik açısından zayıftır. Bir diğer sebep ise akarsuyun yatak genişliğinin nispeten arttığı yukarı ve aşağı çığırda daha geniş alanlarda farklı türlerin yerleşme imkânı bulmasıdır. Bu sayede kızılçam ormanlarının yanı sıra ripariyan ekosistem türleri, sucul bitkiler ve yükseltiye bağlı olarak tür değişimine uğrayan maki formasyonu gelişmiştir.

Tablo 41: Kargı Çayı havzasındaki örnek alanlarda Whittaker (β_w) indisine göre beta çeşitlilik oranları.



Harita 23: Kargı Çayı havzasında beta çeşitliliğin en yüksek ve en az görüldüğü örnek alanlar.

Tablo 42: Kargı Çayı havzasındaki örnek alanların farklı indislere göre evrensel beta çeşitlilik sonuçları.

Evrensel beta çeşitlilik ÖA1 Whittaker: 0,6	Evrensel beta çeşitlilik ÖA2 Whittaker: 0,65854
Evrensel beta çeşitlilik ÖA3 Whittaker: 0,74359	Evrensel beta çeşitlilik ÖA4 Whittaker: 0,83784
Evrensel beta çeşitlilik ÖA5 Whittaker: 0,6129	Evrensel beta çeşitlilik ÖA6 Whittaker: 0,55556
Evrensel beta çeşitlilik ÖA7 Whittaker: 0,56098	Evrensel beta çeşitlilik ÖA8 Whittaker: 0,91781
Evrensel beta çeşitlilik ÖA9 Whittaker: 0,61111	Evrensel beta çeşitlilik ÖA10 Whittaker: 0,76271
Evrensel beta çeşitlilik ÖA11 Whittaker: 0,53425	Evrensel beta çeşitlilik ÖA12 Whittaker: 0,69492
Evrensel beta çeşitlilik ÖA13 Whittaker: 0,41667	Evrensel beta çeşitlilik ÖA14 Whittaker: 0,52381
Evrensel beta çeşitlilik ÖA15 Whittaker: 0,48571	Evrensel beta çeşitlilik ÖA16 Whittaker: 0,48148
Evrensel beta çeşitlilik ÖA17 Whittaker: 0,41935	Evrensel beta çeşitlilik ÖA18 Whittaker: 0,59091
Evrensel beta çeşitlilik ÖA19 Whittaker: 0,55556	Evrensel beta çeşitlilik ÖA20 Whittaker: 0,73684

Gama çeşitlilik değerine göre Kargı Çayı havzasının çeşitlilik birimi ise 4,776858'dir. Sonuç olarak Kargı Çayı, Karpuz Çayı havzasına oranla daha zengin gama çeşitliliğe sahiptir.

Çeşitliliğin ölçümünde önemli bir kriter olan fenolojinin de göz önüne alınarak her iki havzaya aynı dönemde gerçekleştirilen arazi çalışmaları esnasında bu fark gözlenmiştir. Ancak durumun ne derece fark ettiği hem örnek alanların her birine hem de havzalara bütün olarak uygulanan biyoçeşitlilik indisleriyle sayısal ve istatistiksel olarak da desteklenmiştir.

3.4. SHE Analizi

SHE analizi, alfa hesaplamalarının bütünsel bir sonuç değerlendirmesidir. Biyoçeşitlilik hesaplamalarında oldukça önemli yer tutan SHE analizinde 'S', tür zenginliğini; 'H', Shannon-Wiener indisi; 'E' ise Busal ve Gibson eşitliğini temsil etmektedir. 'E' değeri aynı zamanda dengelilik değeri olarak da adlandırılmaktadır.

'S', yani tür zenginliği, örnek alanlar ve örnek alanlarda var olan bitki türleri ile bunların bulunma değerleri göz önüne alınarak hesaplanır. 'S' de örnek alanlarda var olan türler, o örnek alandaki tür zenginliğini ifade eder. Herhangi bir tür herhangi bir örnek alanda mevcut değilse o tür bu hesaplamada değerlendirmeye alınmamaktadır. Bu şekilde diğer örnek alanlarda var olmayan türleri çıkarttıktan sonra geriye kalan sayı tür zenginliğini vermektedir. Örneğin; 1. örnek alanda 'S' değeri 10; 2.'de 13; 3. 17 şeklinde devam edebilir. Bu hesaplama tür zenginliği olarak da ifade edilebilir (Şekil 72).

'H' değeri hesaplamasında Shannon-Wiener (H') indisinde her örnek alan için bir Shannon indis değeri bulunur. Ardından bolluk değerleri (x_i) toplam birey sayısına (N) bölünür ve sonuçta P_i değeri elde edilir. Bu işlem tüm türler için tek tek yapılır. P_i değerinin elde edilmesi önemlidir. Çünkü formülde P_i ve $\ln P_i$ değerlerinin toplamı ve ardından çarpımı alınarak eksiyle katlanır ve sonuçlar toplanır. Bu nedenle formülde yerine koymak üzere P_i değeri bulunur. Ardından P_i değerinin Ln'i hesaplanır. Formülde yer aldığı gibi yine bu işlem tüm türler için yapılmalıdır. Sonuçta 'H' değeri elde edilir.

Bu da Shannon-Wiener indis değeridir. Burada dikkat edilmesi gereken nokta sadece bir örnek alan için değil kaç tane örnek alan varsa tamamının hesaplanmasıdır.

‘E’, yani dengelilik değeri için yine aynı şekilde bütün örnek alanlar çalışılmalıdır. Formülde $E = \text{Shannon Wiener değerinin üslü ifadesi/tür zenginliği}$ kullanılmaktadır. Sonraki aşamada SHE analiz grafiğinin daha rahat yorumlanabilmesi için $\ln E / \ln S$ değerini elde etmek gerekmektedir. Microsoft Excel ortamında grafik haline getirilen son değerde 0’a yakın olanlar, eşitlik değerinde 1’e yakın olanlar, ‘H’ değerinde ise değer ne kadar yüksekse o alan o kadar önemlidir. Örnek alanlardaki çeşitlilik değerinin yüksek olması ve türlerin dengeli bir şekilde dağılması önemlidir. ‘E’ değerinin 1’e yakın olması çeşitliliğin fazla olduğunu gösterir. Bu sonuçların ortaya koyduğu yorumlar ekosistem için oldukça önemlidir. Örneğin saf sedir ormanlarından ziyade farklı tür bireylerinden oluşan ekosistemler çok daha dinamiktir. Bu sebeple boş arazilerin veya yangın geçirmiş alanların ağaçlandırılması yerine ekosistemin kendi doğal süreciyle bu boşlukları zaman içinde doldurması tercih edilmektedir. Bu sebeple değerlerin sonuçlarında da dengeli bir dağılım her zaman daha sağlıklı bir ekosistemi ifade etmektedir.

SHE analizi uygulamasında öncelikle ‘S’, ‘H’ ve ‘E’ değerleri hesaplanır. Sonrasında ‘ $\ln E$ ’ ve ‘ $\ln S$ ’ değerini de belirlenerek bir grafik elde edilir ve bu grafik üzerinden örnek alanlar hakkında yorum yapılır. Aşağıda verilen örnekte 8 örnek alan ve 20 tane tür ele alınmıştır. Tür zenginliği hesaplanırken örnek alan içerisinde var olan türler tür zenginliğini verir. Bu yüzden öncelikle sıfır olan örnek alanlar sayımdan çıkarılır. Daha sonra P_i değerini elde etmeden önce bolluk yani ‘N’ değeri hesaplanır ve P_i için X_i değeri/ N_i değeri formülü uygulanır.

$p_i = \frac{x_i}{\sum_{i=1}^S x_i} \quad H = - \sum p_i \ln p_i$			0,09352518	-2,369524576	0,221610212
Pi	Ln(Pi)	(-Pi*Ln(Pi))	0,100719424	-2,295416604	0,231193039
0,09352518	-2,369524576	0,221610212	0,028776978	-3,548179572	0,102105887
0,100719424	-2,295416604	0,231193039	0,035971223	-3,325036021	0,119605612
0,028776978	-3,548179572	0,102105887	0,143884892	-1,93874166	0,278955634
0,035971223	-3,325036021	0,119605612	0,129496403	-2,044102175	0,264703879
0,143884892	-1,93874166	0,278955634	0,086330935	-2,449567283	0,211473435
0,129496403	-2,044102175	0,264703879	0,107913669	-2,226423732	0,240261554
0,086330935	-2,449567283	0,211473435	0,028776978	-3,548179572	0,102105887
0,107913669	-2,226423732	0,240261554	0,079136691	-2,53657866	0,200736441
0,028776978	-3,548179572	0,102105887	0,007194245	-4,934473933	0,035499812
0,079136691	-2,53657866	0,200736441	0,079136691	-2,53657866	0,200736441
0,007194245	-4,934473933	0,035499812	0,079136691	-2,53657866	0,200736441
0,079136691	-2,53657866	0,200736441	0,079136691	-2,53657866	0,200736441
0,079136691	-2,53657866	0,200736441	H= 2,409724274		
			Pi	Ln(Pi)	(-Pi*Ln(Pi))
			0,138888889	-1,974081026	0,27417792
			0,027777778	-3,583518938	0,099542193

Şekil 72: Hesaplamaların Microsoft Excel ekran görüntüsü.

X_i değeri elde edilirken dikkat edilmesi gereken nokta bolluk değerlerinde sıfır değerleri çıkarıldıktan sonra geriye kalan sayılar ile devam edileceği için hücre numarasının değişmesidir. Bu yüzden sıfırlar çıkarıldıktan son toplam ' X_i ' değerinin hücre adı yazılmalıdır. Çünkü her bir bolluk değeri için toplam ' X_i ' değerine ihtiyaç vardır. Sonraki aşamada, formüldeki 'Ln' değeri bulunur ($-Pi*Ln(Pi)$) değeri ve negatif yükün alınması önemlidir). Aşağıda verilen görselde mavi renkli hücrede 'H' değeri gösterilmektedir (Şekil 73).

OA1 H DEĞERİNİN BULUNMASI				
Türler	Bolluk değerleri (Xi)	Pi	Ln(Pi)	(-Pi*Ln(Pi))
S1	13	0,09352518	-2,369524576	0,221610212
S3	14	0,100719424	-2,295416604	0,231193039
S6	4	0,028776978	-3,548179572	0,102105887
S7	5	0,035971223	-3,325036021	0,119605612
S8	20	0,143884892	-1,93874166	0,278955634
S10	18	0,129496403	-2,044102175	0,264703879
S12	12	0,086330935	-2,449567283	0,211473435
S13	15	0,107913669	-2,226423732	0,240261554
S14	4	0,028776978	-3,548179572	0,102105887
S16	11	0,079136691	-2,53657866	0,200736441
S17	1	0,007194245	-4,934473933	0,035499812
S19	11	0,079136691	-2,53657866	0,200736441
S20	11	0,079136691	-2,53657866	0,200736441
N=		139	H= 2,409724274	
N				
OA2 H DEĞERİNİN BULUNMASI				
Türler	Bolluk değerleri	Pi	Ln(Pi)	(-Pi*Ln(Pi))
S2	5	0,138888889	-1,974081026	0,27417792
S5	1	0,027777778	-3,583518938	0,099542193

Şekil 73: ‘H’ değeri sonucu.

Böylece sekiz örnek alana ait indis değerleri elde edilmiştir. Bundan sonraki işlem ‘E’ değerini bulmaktır. Mevcut olan tür zenginliği ve ‘H’ değerinden dengelilik değeri (E) hesaplanır. Bunun için indis değerinin üssü alınıp ‘S’ değeri tür zenginliğine bölünür. Dengelilik hesaplamasını takip eden son adım $\ln E / \ln S$ değerleri hesaplamasıdır. Tüm örnek alanlar için gerekli değerlerin bulunmasıyla yorumlama grafiği oluşturulur.

SHE analizinde önemli noktaları özetlemek gerekirse:

- ‘S’ tür zenginliğini (yalnızca hesaplamada kullanılıp sonuç grafiğinde yer verilmez) ifade eder.
- ‘H’ değeri ne kadar yüksekse bitki tür çeşitliliği örnek alanda o kadar fazladır.
- ‘E’ değeri 0-1 değerleri arasında 1’e yakın olmalıdır. Bu örnek alanlar arasında türlerin eşit dağılışına işaret eder. 0’a yaklaştıkça dağılışın heterojen olduğu sonucuna varılır.

- ‘Lne’, ‘E’ değerinin ‘Ln’ ifadesidir; LnS ise ‘Ln’ değerinin ‘S’ değerine bölünmüş halidir. Sonuçta Lne/Lns tür zenginliğinin dengesini ifade eder.

Bu analizde çeşitlilik ve dengeliliğin yüksek olduğu örnek alanlar biyoçeşitlilik açısından daha önemlidir. Daha önce de belirtildiği üzere bir ekosistemin daha dinamik olabilmesi için sadece tür zenginliğinin fazla olması değil aynı zamanda bu saha içerisindeki türlerin dengeli dağılımları da göz önüne alınmalıdır. Örneğin; A türünden 30 tane, B ve C türünden ikişer tane varsa bu durum Shannon-Wiener değerini yüksek gösterir ve tür zenginliği yüksek çıkar. Böyle bir orman ekosistemi dışarıdan gelecek olumsuz tehditlere karşı hassastır. Ancak türler dengeli bir şekilde dağılırsa koruma çok daha kolay olmaktadır. Fakat bu noktada başka bir sorun ortaya çıkabilir; bir *Cyclamen* sp. ile bir *Pinus* sp. türlerinin birbiri ile dengelilik oluşturması mümkün değildir. Saf meşcerelerden alınan yüksek olabilir ancak ekosistem açısından değerlendirildiğinde bu tip ormanlar hassastır. Özellikle yangınlar bu gibi alanlarda büyük tahribatlara sebep olmaktadır. Nispeten karışık, çok tabakalı bir orman veya farklı yaşlarda bireylere sahip ormanlarda yok olma süreci daha yavaştır/zararın şiddetini azaltmak mümkündür. Bu yüzden karışık ya da tür çeşitliliğin yüksek ama dengeliliğinde fazla olduğu alanlar koruma açısından en üst seviyede bulunmalıdır.

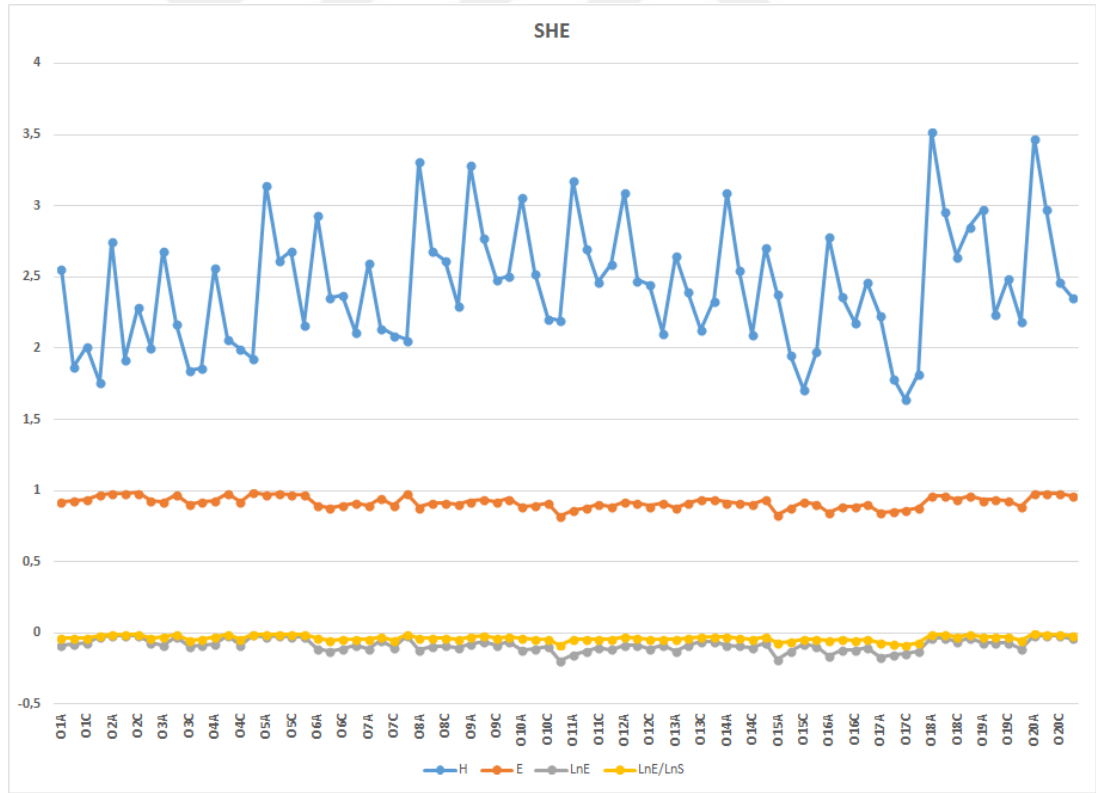
Kargı Çayı’na uygulanan SHE analizi sonuçlarına göre ‘H’ değeri yani en fazla tür çeşitliliği örnek alan ÖA18A’da olmak üzere; ÖA20A, ÖA8A, ÖA9A, ÖA11A, ÖA5A, ÖA12A, ÖA14A ve ÖA10A örnek alanları da 3 birimin üzerinde olan tür zenginliğinin fazla olduğu diğer yerlerdir (

Tablo 51).

Örnek alan ÖA17C ise bitki tür çeşitliliğinin en az olduğu alandır. ÖA15C, ÖA1D, ÖA17B, ÖA17D, ÖA3C, ÖA3B, ÖA1B kodlu örnek alanlar da sırasıyla yine en fakir alanları ifade eder. ‘E’ değeri sonuçlarına göre tür çeşitliliğinin homojen dağıldığı örnek alanlar; ÖA4D, ÖA2C, ÖA4B, ÖA20A, ÖA20B, ÖA20C ve ÖA5B’dir. Bitki

çeşitliliğinin dengeli olmadığı alanlar ise ÖA10D, ÖA15A, ÖA17A, ÖA16A, ÖA17B örnek alanlarıdır (Tablo 43). Burada daha çok tür çeşitliliğinin fazla ve tür dağılışının dengeli olduğu ÖA20A, ÖA20B, ÖA20C ve ÖA20D daha önceliklidir. Bir diğer önemli nokta ise ÖA10D’de tür çeşitliliği fazla olduğu halde dengelilik değerinin düşük olmasından ötürü LnE/LnS değerinin de düşmesidir. Daha önce de belirtildiği üzere bu gibi alanların tahribatı çok daha kolay gerçekleşeceğinden doğal ortamın kendi kendini koruması da oldukça zordur. Bir diğer düşük değere sahip ÖA15A’da ise hem tür çeşitliliği hem de dengelilik az olduğundan koruma değeri açısından düşük değer vermektedir. ÖA17A’da da durum benzerdir.

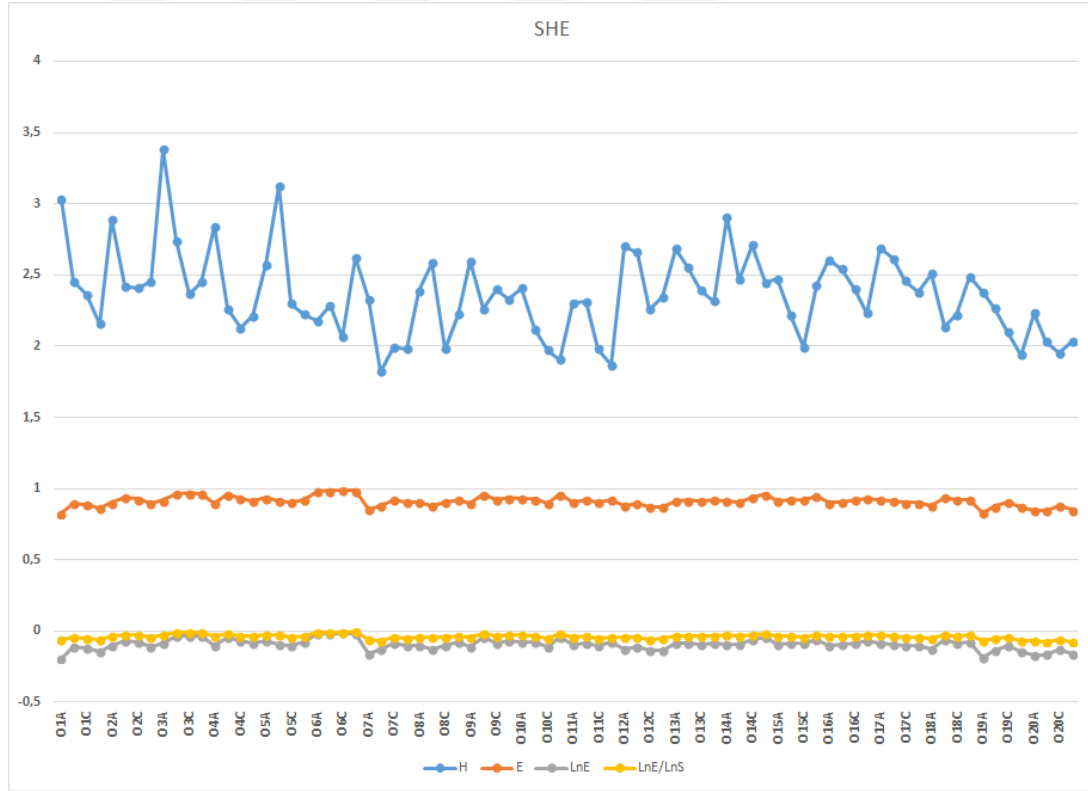
Tablo 43: Kargı Çayı SHE analizi grafiği.



Karpuz Çayı havzasında belirlenen örnek alanlar üzerinde gerçekleştirilen SHE analiz sonuçlarına göre tür çeşitliliğinin en fazla olduğu alan ÖA3A’dır (Tablo 52). Ardından ÖA5B ve ÖA1A kodlu alanlar gelmektedir. Bunlar dışındaki diğer alanlar 3

birimin altındadır. Tür çeşitliliğinin en az olduğu alanlar ise ÖA7B, 11D ve ÖA10D kodlu alanlardır. ‘E’ değerinde ise 6 ve 3 kodlu örnek alanların tümü türlerin en dengeli dağıldı yerlerdir. Eşit dağılımın en az olduğu yerler ise ÖA1A, ÖA19A ve ÖA20A, ÖA20B, ÖA20D numaralı örnek alanlardır (Tablo 44). Burada da LnE/LnS sonuçları farklı şekilde yorumlanarak, tür zenginliği en çok olan alanları baz almak yerine ortalama zenginliğe sahip ancak aynı zamanda dengelilik oranı da nispeten yüksek olan örnek alanlar hesaplamada öne çıkmıştır. Buna göre ÖA6A,ÖA6B, ÖA6C ve ÖA6D akarsu havzasında öncelikli olarak koruma altına alınması gereken alanlar olarak belirlenmiştir.

Tablo 44: Karpuz Çayı SHE analizi grafiği.



SHE analizi sayesinde grafik üzerinden yorum yapabilme imkânına erişilir. Bu analize göre, çeşitlilik değerleri ne kadar yüksekse ekosistem o kadar değerlidir. Analiz sonucunda elde edilen verilerde bir eşik belirleyerek bu eşğin altında kalan örnek alanlar göz ardı edilmek suretiyle koruma öncelikli alanlar tespit edilir. Örneğin; 2,5 üzerindeki

alanlar koruma öncelikli olarak belirlenir. Sonraki aşamada bu alanlarda nasıl bir koruma uygulaması yapılacağı bir diğer tartışma konusudur. Çünkü bunlar; aktif koruma ve pasif koruma olmak üzere iki farklı koruma türü vardır. Örneğin; korunacak alan çevrilerek zaman içerisinde gözlemlemeye bırakılabilir ya da belli alanlarda in situ, ex situ şeklinde koruma tedbirleri alınabilir. Bir ekosistemindeki canlı çeşitliliği ne kadar fazla ve bunların dağılımı ne kadar düzenli ise o ekosistemin çeşitli zararlara karşı olan dayanıklılığı da o kadar yüksektir ve geleceği garanti altındadır (Özkan, 2010a). Alanda hem tür çeşitliliği yüksek hem de dengelilik mevcutsa bu kompleksin gelecekteki durumu büyük olasılıkla değişmeyecektir. Çünkü her bir alanda 10 adet tür ve 10’ar adet birey varsa tür kaybı riski azalır. Ancak kompleksin içerisinde nadir yayılan türler varsa ve bazı türler iki, üç adet veya tek ise bu durum gelecekte tür kaybının habercisidir. Dolayısıyla tür çeşitliliğinin yüksek olduğu iki alan içerisinde dengeliliğin düşük olduğu alana daha fazla odaklanarak tür kaybına engel olacak önlemler almak veya türün varlığını devam ettirebilmek için taşıma (transformasyon) yöntemiyle korumaya alınması gerekmektedir. Öyleyse iki alanda tür zenginliği kıyaslandığında P_i ’nin düşük olması dengeli olduğunu gösterir. Bu durumda koruma alanı olarak nitelendirilebilir. Aynı zamanda nadirlik açısından da bir göstergedir. Bir biyoçeşitlilik haritası, bütünsellik haritası veya ekosistem nitelik haritası hazırlandığında sadece tür çeşitliliği değil aynı zamanda nadirlikte ayrı bir kavram olarak gösterilebilmektedir. SHE analizi ile elde edilen sonuçlar yalnızca örnek alanlardaki tür çeşitliliğine değil, dengeliliğin yüksek oluşuna da odaklanır. Bu iki parametre birbirine yakın olduğunda alanda korumanın sürdürülebilirliğine işaret eder. Çeşitlilik fazla ancak türlerin dağılışı dengeli değilse ekosistem hassaslaşır, bu durum alanın korunmasını güçleştirir. Dengelilik oranı yüksek ancak tür çeşitliliği az olduğunda ise bu kez biyoçeşitlilik oranı düşmektedir. Bu yüzden, karar vericiler açısından koruma statüsü belirlemede hem kolay hem az maliyetli hem de sürdürülebilirlik çerçevesinde öncelikli alanların belirlenmesi için SHE analizi kullanılmaktadır.

Kargı Çayı havzası halihazırda resmi bir koruma statüsüne sahip olmayıp, bilimsel açıdan önemini belirtmek amacıyla “Türkiye’nin Önemli Bitki Alanları” listesine dâhil edilmiştir. Bitki türlerini detaylıca araştırdığımız bu çalışma ile alandaki çeşitlilik

daha görünür hale gelmiş ve koruma sorunları belirmiştir. Bölgede mevcut olan bitkilerin şimdiye dek tanımlanmaması ve envanter kaydı oluşturulmaması dahi birer koruma sorunudur. Aynı durum Karpuz Çayı havzası için de geçerlidir. Bitkilerin doğal ortamlarında muhafaza edilmesi kısmen zor olduğundan endemik veya nesli tehlike altında olan türler için bölgede bulunan veya kurulması planlanan botanik bahçelerinde yetiştirilmeleri koruma açısından önemlidir. Ayrıca alandaki bitki türlerinin tanıtımıyla ilgili yerel halkın bilgilendirilmesi, biyoçeşitlilik ile ilgili sempozyum, kongre, panel vb. toplantıların bu gibi alanlarda düzenlenerek farkındalık oluşturulması, bölgede çokça bulunan turizm tesisleri, zirai alanlar, otlak ve meraların gelecekteki durumlarının şimdiden planlanması ve tüm bunların temelinde bilim insanları ile karar vericilerin aynı amaca hizmet etme gayesiyle iletişim içinde olmaları oldukça önemlidir.

Türkiye, 1996 yılında Biyoçeşitlilik Sözleşmesini, 2009 yılında Kyoto Protokolü'nü (Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi) imzaladığında, ülkedeki biyolojik çeşitliliğin korunması hem resmi hem de uluslararası bir statü kazanmıştır. Bu kararın uygulanabilmesi için şüphesiz konu üzerinde yapılacak bilimsel çalışmalara ihtiyaç vardır. Dolayısıyla biyoçeşitliliğin belirlenmesi, hesaplanması ve korumaya yönelik tedbirlerin alınması bu konuda atılacak en önemli adımlardır.

ÖRNEK ALANLAR BİTKİ TÜR LİSTESİ

	Bitki Tür Adları	Endemizm
1	<i>Abies cilicica</i> (Ant & Kotschy) Carr. subsp. <i>isaurica</i> Coode & Cullen	E
2	<i>Abies cilicica</i> (Ant. & Kotschy) Carr.	
3	<i>Abies cilicica</i> subsp. <i>palaestina</i>	E
4	<i>Adiantum capillus-veneris</i> L.	
5	<i>Ajuga</i> sp.	
6	<i>Allium</i> sp.	
7	<i>Alnus orientalis</i> Decne var. <i>orientalis</i>	
8	<i>Alnus orientalis</i> Decne var. <i>pubescens</i> Dippel	E
9	<i>Ampelopsis orientalis</i>	
10	<i>Arbutus andrachne</i> L.	
11	<i>Arundo donax</i> L.	
12	<i>Asparagus acutifolius</i> L.	
13	<i>Asplenium trichomanes</i> L.	
14	<i>Asplenium onopteris</i> L.	
15	<i>Astragalus</i> sp.	
16	<i>Berberis crataegina</i> DC.	
17	<i>Bupleurum subuniflorum</i>	E
18	<i>Campanula trachelium</i>	
19	<i>Campanula thrachelium</i> subsp. <i>athoa</i>	
20	<i>Capparis spinosa</i>	
21	<i>Capparis zoharyi</i> Inocencio, D. Rivera, Obon & Alcaraz	
22	<i>Carlina corymbosa</i>	
23	<i>Cedrus libani</i> A. Rich.	
24	<i>Celtis australis</i> L.	
25	<i>Centaurea ptosimopappa</i>	E
26	<i>Cephalaria</i> sp.	
27	<i>Ceratonia siliqua</i> L.	
28	<i>Cercis siliquastrum</i> L. subsp. <i>hebecarpa</i> (Born.) Yalt.	
29	<i>Ceterach officinarum</i> Willd.	
30	<i>Cicer isauricum</i>	E
31	<i>Cichorium intybus</i>	
32	<i>Cionura erecta</i> (L.) Griseb.	
33	<i>Cistus creticus</i> L.	
34	<i>Clematis austroanatolica</i>	E
35	<i>Clematis vitalba</i>	

36	<i>Clinopodium vulgare</i> subsp. <i>arundanum</i>	
37	<i>Cnidium silaifolium</i> subsp. <i>orientale</i>	
38	<i>Colchicum variegatum</i> L.	
39	<i>Colutea cilicica</i> Boiss. & Bal.	
40	<i>Conyza canadensis</i>	
41	<i>Cornus mas</i> L.	
42	<i>Cotinus coggygia</i> Scop.	
43	<i>Crataegus azalorus</i> L. var. <i>azarolus</i>	
44	<i>Crataegus monogyna</i>	
45	<i>Crocus</i> sp.	
46	<i>Cupressus sempervirens</i> L. var. <i>horizontalis</i>	
47	<i>Cyclamen graecum</i>	
48	<i>Cyclamen</i> sp.	
49	<i>Daphne gnidioides</i> Jaub.& Spach.	
50	<i>Daphne oleoides</i>	
51	<i>Daphne sericea</i> Vahl.	
52	<i>Datisca cannabina</i>	
53	<i>Daucus carota</i>	
54	<i>Dianthus</i> sp.	
55	<i>Digitalis davisiana</i>	E
56	<i>Dittrichia viscosa</i> (L.) Greuter	
57	<i>Dorycnium pentaphyllum</i> subsp. <i>haussknechtii</i>	E
58	<i>Dryopteris raddeana</i> (Fomin) Fomin subsp. <i>raddeana</i>	
59	<i>Echinops</i> sp.	
60	<i>Epipactis helleborine</i>	
61	<i>Erica manipuliflora</i> Salisb.	
62	<i>Eryngium</i> sp.	
63	<i>Euphorbia kotschyana</i>	
64	<i>Euphorbia</i> sp.	
65	<i>Ficus carica</i> L. subsp. <i>carica</i>	
66	<i>Fontanesia phillyreoides</i> subsp. <i>phillyreoides</i>	
67	<i>Fraxinus ornus</i> L. subsp. <i>cilicica</i> (lingelsh) Yalt.	E
68	<i>Galium album</i> subsp. <i>pycnotrichum</i>	
69	<i>Geranium robertianum</i>	
70	<i>Glaucium leiocarpum</i>	
71	<i>Gonocytisus angulatus</i>	
72	<i>Hedera helix</i> L	
73	<i>Heliotropium hirsutissimum</i> Grauer	
74	<i>Hypericum triquetrifolium</i>	

75	<i>Inula heterolepis</i>	
76	<i>Inula vulgaris</i>	
77	<i>Juncus</i> sp.	
78	<i>Juniperus drupacea</i> Labill.	
79	<i>Juniperus excelsa</i> M. Bieb.	
80	<i>Juniperus excelsa</i> M. Bieb. subsp. <i>excelsa</i>	
81	<i>Juniperus oxycedrus</i> L. var. <i>macrocarpa</i>	
82	<i>Juniperus oxycedrus</i> L. var. <i>oxycedrus</i>	
83	<i>Laurus nobilis</i> L.	
84	<i>Melissa officinalis</i> subsp. <i>altissima</i>	
85	<i>Mentha longifolia</i>	
86	<i>Michauxia campanuloides</i>	
87	<i>Muscari</i> sp.	
88	<i>Mycelis muralis</i>	
89	<i>Myrtus communis</i> L.	
90	<i>Nepeta isaurica</i>	E
91	<i>Nerium oleander</i> L.	
92	<i>Olea europaea</i> L. var. <i>europaea</i>	
93	<i>Olea europaea</i> L. var. <i>sylvestris</i> Lehr.	
94	<i>Ononis spinosa</i>	
95	<i>Onosma</i> sp.	
96	<i>Origanum majorana</i> L.	
97	<i>Origanum saccatum</i> P.H. Davis	E
98	<i>Ostrya carpinifolia</i> Scop.	
99	<i>Osyris alba</i>	
100	<i>Paliurus spina-christii</i> Mill.	
101	<i>Phillyrea latifolia</i> L.	
102	<i>Phlomis leucophracta</i> P.H. Davis & Hub.-Mor	E
103	<i>Phlomis lunariifolia</i>	
104	<i>Phlomis samia</i> L.	
105	<i>Phlomis</i> sp.	
106	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud.	
107	<i>Physalis alkekengi</i> L.	
108	<i>Phytolacca pruinosa</i>	
109	<i>Picnemon acarna</i>	
110	<i>Picris pauciflora</i>	
111	<i>Pinus brutia</i> Ten.	
112	<i>Pinus nigra</i> Arnold. subsp. <i>pallasiana</i> (Lamb.) Holmboe	
113	<i>Piptatherum miliaceum</i>	

114	<i>Pistacia terebinthus</i> L. subsp. <i>palaestina</i> (Boiss.) Engler	
115	<i>Pistacia terebinthus</i> L. subsp. <i>terebinthus</i>	
116	<i>Platanus orientalis</i> L.	
117	<i>Plumbago europaea</i>	
118	<i>Populus tremula</i>	
119	<i>Prospero autumnale</i>	
120	<i>Prunus divaricata</i>	
121	<i>Pterocephalus plumosus</i>	
122	<i>Ptilostemon chamaepeuce</i>	
123	<i>Pyrus</i> sp.	
124	<i>Quercus cerris</i> L. var. <i>cerris</i>	
125	<i>Quercus coccifera</i> L.	
126	<i>Quercus infectoria</i> Olivier. subsp. <i>veneris</i>	
127	<i>Quercus trojana</i> P.B. Webb.	
128	<i>Quercus trojana</i> P.B. Webb. subsp. <i>trojana</i>	
129	<i>Quercus trojana</i> P.B. Webb. subsp. <i>yaltırıkii</i> Ziel. et. al	
130	<i>Rhamnus nitidus</i> Davis.	E
131	<i>Rhamnus oleoides</i> L. subsp. <i>graecus</i> (Boiss & Reut) Holmboe	
132	<i>Rhamnus pyrellus</i> O. Schwarz.	E
133	<i>Rhus coriaria</i> L.	
134	<i>Rosa canina</i>	
135	<i>Rosa pulverulenta</i>	
136	<i>Rosa</i> sp.	
137	<i>Rubia tenuifolia</i> subsp. <i>doniettii</i>	
138	<i>Rubus canescens</i> DC. var. <i>glabratus</i> (Gordon) Davis et Meikle	
139	<i>Rubus sanctus</i> Schreber	
140	<i>Rubus</i> sp.	
141	<i>Ruscus aculeatus</i> L.	
142	<i>Ruscus aculeatus</i> var. <i>angustifolius</i>	
143	<i>Saccharum ravanae</i>	
144	<i>Salix</i> sp.	
145	<i>Salvia officinalis</i>	
146	<i>Salvia</i> sp.	
147	<i>Sambucus</i> sp.	
148	<i>Sarcopoterium spinosum</i> (L.) Spach	
149	<i>Sideritis arguta</i>	E
150	<i>Sideritis brevidens</i>	E

151	<i>Sideritis cilicica</i>	E
152	<i>Sideritis congesta</i>	E
153	<i>Silene rigidula</i>	
154	<i>Smilax aspera</i> L.	
155	<i>Smilax excelsa</i> L.	
156	<i>Solanum dulcamara</i>	
157	<i>Solidago virgaurea</i> subsp. <i>virgaurea</i>	
158	<i>Sorbus torminalis</i> (L.) Crantz	
159	<i>Spartium junceum</i> L.	
160	<i>Stipa bromoides</i>	
161	<i>Styrax officinalis</i> L.	
162	<i>Tamarix</i> sp.	
163	<i>Teucrium polium</i> L.	
164	<i>Thymra sintenisii</i> subsp. <i>isaurica</i>	E
165	<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.	
166	<i>Torilis japonica</i>	
167	<i>Trifolium angustifolium</i> var. <i>angustifolium</i>	
168	<i>Typha</i> sp.	
169	<i>Ulmus canescens</i> Melville.	
170	<i>Urtica dioica</i>	
171	<i>Urtica</i> sp.	
172	<i>Verbascum</i> sp.	
173	<i>Vitex agnus-castus</i> L.	
174	<i>Vitis vinifera</i> L.	
175	<i>Xanthium strumarium</i> L. subsp. <i>cavanillesii</i>	

Tablo 45: Kargı Çayı havzasında yüksek bitki çeşitliliğine sahip örnek alanın envanter kaydı.

Örnek Alan No:	KAR ÖA2 0					Tarih: 18.09.2018		
GPS Enlem		GPS Boylam	GPS Yüksel ti	Yamaç Konumu		Bakı		Eği m
POINT 20			600 m	F		F		15- 25°
		Anakaya		Arazi Yüzü Formu		Yüzey Pürüzlülüğü		
		Kireçtaşı		Dışbükey		Düz		
				İçbükey	X	Çapır	X	
				Lineer		Kayalık		
				Ondüleli				

Türler

Ot Katı (0-1 m)			Çalı Katı(1-5m)		Ağaç Katı (5m'den büyük)	
Tür	%		Tür	%	Tür	%
<i>Arundo donax</i> L.	0,2		<i>Arbutus andrachne</i> L.	0,5	<i>Alnus orientalis</i> var. <i>pubescens</i>	2
<i>Asparagus acutifolius</i> L.	0,0 1		<i>Cistus creticus</i> L.	0,1	<i>Celtis australis</i> L.	1
<i>Asplenium onopteris</i> L.	0,0 6		<i>Daphne gnidioides</i>	1	<i>Ceratonia siliqua</i>	r
<i>Ceterach officinarum</i> Willd.	0,0 1		<i>Laurus nobilis</i> L.	1	<i>Ficus carica</i> L. subsp. <i>carica</i>	0 ,
<i>Clematis austroanatolica</i>	0,5		<i>Myrtus communis</i> L.	0,5	<i>Pinus brutia</i> Ten.	2
<i>Dianthus</i> sp.	0,0 1		<i>Nerium oleander</i> L.	0,5	<i>Platanus orientalis</i> L.	4
<i>Dryopteris raddeana</i> (Fomin) Fomin	0,5		<i>Pistacia terebinthus</i> L. subsp. <i>terebinthus</i>	0,5	<i>Quercus cerris</i> L.	0 , 5
<i>Hedera helix</i> L.	0,1		<i>Quercus coccifera</i> L.	0,1		
<i>Inula heterolepsis</i>	+		<i>Styrax officinalis</i> L.	0,5		
<i>Melissa officinalis</i> subsp. <i>altissima</i>	+					
<i>Origanum majorana</i>	+					

	<i>Phlomis leucophracta</i> P.H. Davis & Hub.-Mor.	0,1			
	<i>Phytolacca pruinosa</i>	0,1			
	<i>Piptatherum miliaceum</i>	0,5			
	<i>Ptilostemon chamaepeuce</i>	+			
	<i>Ruscus aculeatus</i> L.	0,05			
	<i>Smilax aspera</i> L.	0,1			

Tablo 46: Karpuz Çayı havzasında yüksek bitki çeşitliliğine sahip örnek alanın envanter kaydı.

Örnek Alan No:	KARPZ ÖA3				Tarih: 15.10.2018				
GPS Enlem		GPS Boylam	GPS Yükselti	Yamaç Konumu	Bakı	Eğim			
POINT 3			600 m	F	F	0-15°			
		Anakaya		Arazi Yüzü Formu	Yüzey Pürüzlülüğü				
		Kireçtaşı		Dışbükey				Düz	
				İçbükey				Çapır	
				Lineer	X			Kayalık	X
				Ondüleli					

Türler

Ot Katı (0-1 m)			Çalı Katı(1-5m)		Ağaç Katı (5m'den büyük)	
Tür	%		Tür	%	Tür	%
<i>Asparagus acutifolius</i> L.	+		<i>Cercis siliquastrum</i> L.	0,5	<i>Ceratonia siliqua</i> L.	3,5
<i>Capparis zoharyi</i> Inocencio, D.Rivera, Obón & Alcaraz	1		<i>Cistus creticus</i> L.	0,1	<i>Cupressus sempervirens</i> L. var. <i>horizontalis</i>	3
<i>Cichorium inthybus</i>	+		<i>Daphne gnidioides</i> Jaub.& Spach.	0,1	<i>Ficus carica</i> L. subsp. <i>carica</i>	3
<i>Dittrichia viscosa</i> (L.) Greuter	0,5		<i>Myrtus communis</i> L.	3	<i>Juniperus excelsa</i> M. Bieb.	1

<i>Heliotropium hirsutissimum</i> Grauer	r	<i>Nerium oleander</i> L.	4	<i>Laurus nobilis</i> L.	1
<i>Muscari</i> sp.	r	<i>Paliurus spina-</i> <i>christii</i> Mill.	0,06	<i>Olea europea</i> L. var <i>sylvestris</i>	1
<i>Phlomis leucophracta</i> P.H. Davis & Hub.-Mor.	0,09	<i>Phillyrea latifolia</i> L.	30	<i>Pinus brutia</i> Ten.	23
<i>Teucrium polium</i> L.	r	<i>Pistacia</i> <i>terebinthus</i> subsp. <i>palaestina</i>	2	<i>Platanus</i> <i>orientalis</i> L.	5
		<i>Pistacia</i> <i>terebinthus</i> subsp. <i>terebinthus</i>	1		
		<i>Quercus</i> <i>coccifera</i> L.	3		
		<i>Styrax officinalis</i> L.	0,06		
		<i>Vitex agnus-</i> <i>castus</i> L.	1		
		<i>Rhamnus oleoides</i> L. subsp. <i>graecus</i>	2		

Tablo 47: Kargı Çayı havzasında bitki çeşitliliğinin az olduğu örnek alanın envanter kaydı.

Örnek Alan No:	KARG 17C					Tarih: 20.09.2018		
GPS Enlem		GPS Boylam	GPS Yüksel ti	Yamaç Konumu		Bakı		Eğim
POINT 3			600 m	F		NW		25-35°
		Anakaya		Arazi Yüzü Formu		Yüzey Pürüzlülüğü		
		Kireçtaşı		Dışbükey		Düz		
				İçbükey		Çapır		
				Lineer		Kayalık	X	
				Ondüleli	X			

Türler •

Ot Katı (0-1 m)			Çalı Katı(1-5m)		Ağaç Katı (5m'den büyük)	
	Tür	%	Tür	%	Tür	%
	<i>Origanum saccatum</i> P.H. Davis	+	<i>Crataegus monagyna</i>	0,3	<i>Abies cilicica</i> (Ant. &	2

	<i>Phlomis leucophracta</i> P.H. Davis & Hub.- Mor	0,1	<i>Daphne sericea</i> Vahl.	0,2	<i>Pinus brutia</i> Ten.	30
			<i>Styrax officinalis</i> L.	20	<i>Quercus cerris</i> L.	0,3
			<i>Cionura erecta</i>	0,3		

Tablo 48: Karpuz Çayı havzasında bitki çeşitliliğinin az olduğu örnek alanın envanter kaydı.

Örnek Alan No:	KARZ ÖA7B					Tarih: 18.10.2018		
GPS Enlem		GPS Boylam	GPS Yüksel ti	Yamaç Konumu		Bakı		Eğim
POINT 7			625 m	F		NE		0-15°
		Anakaya		Arazi Yüzü Formu		Yüzey Pürüzlülüğü		
		Kireçtaşı		Dışbükey	X	Düz		
				İçbükey		Çapır	X	
				Lineer		Kayalık		
				Ondüleli				

Türler •

Ot Katı (0-1 m)			Çalı Katı(1-5m)		Ağaç Katı (5m'den büyük)	
Tür	%		Tür	%	Tür	%
<i>Asparagus acutifolius</i> L.	+		<i>Cistus creticus</i>	0,1	<i>Pinus brutia</i> Ten	45
<i>Phlomis leucophracta</i> P.H. Davis & Hub.-Mor.	0,5		<i>Myrtus communis</i> L.	10	<i>Pinus nigra</i>	10
<i>Teucrium polium</i> L.	0,1					

Tablo 49: Kargı Çayı havzasında 500 m yükseltiyi sahip örnek alan envanter kaydı.

Örnek Alan No:	KARG 17A					Tarih: 21.09.2018		
----------------	----------	--	--	--	--	-------------------	--	--

GPS Enlem	GPS Boylam	GPS Yüksel ti	Yamaç Konumu	Bakı	Eğim		
POINT 17A		500	N	NW	25-35°		
	Anakaya		Arazi Yüzü Formu		Yüzey Pürüzlülüğü		
	Kireçtaşı		Dışbükey		Düz		
			İçbükey	X	Çapır		
			Lineer		Kayalık		X
			Ondüleli				

Türler •

Ot Katı (0-1 m)			Çalı Katı(1-5m)		Ağaç Katı (5m'den büyük)	
	Tür	%	Tür	%	Tür	%
	<i>Cephalaria</i> sp.	r	<i>Cistus creticus</i> L.	0,1	<i>Ostrya carpinifolia</i>	1
	<i>Epipactis helleborine</i>	0,1	<i>Colutea cilicica</i>	4	<i>Pinus brutia</i> Ten.	3
	<i>Inula vulgaris</i>	0,1	<i>Crataegus monagyna</i>	0,1	<i>Platanus orientalis</i> L.	5
	<i>Michauxia campauloides</i>	0,01	<i>Juniperus oxycedrus</i> L.	1	<i>Quercus cerris</i> L.	5
	<i>Origanum majorana</i>	0,1	<i>Pistacia terebinthus</i> L.	0,1	<i>Tilia platyphyllos</i>	1
	<i>Phlomis leucophracta</i> P.H. Davis & Hub.-	+	<i>Rhus coriaria</i> L.	2		
	<i>Phlomis samia</i> L.	2,5	<i>Rubus canescens</i> DC. var.	0,1		
	<i>Physalis alkekengi</i> L.	0,01	<i>Styrax officinalis</i> L.	4		
	<i>Colchicum variegatum</i> L.	r	<i>Clematis vitalba</i>	0,3		

Tablo 50: Karpuz Çayı havzasında 500 m yükseltiyeye sahip örnek alan envanter kaydı.

Örnek Alan No:	KARZ ÖA4A					Tarih: 18.10.2018		
GPS Enlem	GPS Boylam	GPS Yüksel ti	Yamaç Konumu	Bakı	Eği m			
POINT 4	POINT 4	500 m	N	NW	0-15°			

	Anakaya		Arazi Yüzü Formu		Yüzey Pürüzlülüğü		
	Kireçtaşı		Dışbükey		Düz		
			İçbükey		Çapır	X	
			Lineer		Kayalık		
			Ondüleli	X			

Türler

Ot Katı (0-1 m)			Çalı Katı(1-5m)		Ağaç Katı (5m'den büyük)	
	Tür	%	Tür	%	Tür	%
	<i>Dittrichia viscosa</i> (L.) Greuter	0,2	<i>Crataegus azarolus</i> L. var.	0,5	<i>Celtis australis</i> L.	0,3
	<i>Echinops</i> sp.	+	<i>Daphne gnidioides</i> Jaub & Spach.	0,5	<i>Juniperus excelsa</i> M. Bieb.	1
	<i>Heliotropium hirsutissimum</i> Grauer	0,0 6	<i>Paliurus spinachristii</i> Mill.	2	<i>Laurus nobilis</i> L.	0,6
	<i>Ononis spinosa</i>	0,3	<i>Pistacia terebinthus</i> L.	20	<i>Quercus infectoria</i> Olivier. subsp.	+
	<i>Phlomis leucophracta</i> P.H. Davis & Hub.-Mor	0,1	<i>Quercus coccifera</i> L.	30	<i>Quercus trojana</i> P.B. Webb. subsp.	6
	<i>Picnemon acarna</i>	0,0 3	<i>Styrax officinalis</i> L.	0,3		
			<i>Rhamnus pyrellus</i> (E)	+		
			<i>Smilax aspera</i> L.	3		

Tablo 51: Kargı Çayı SHE Analizi Sonuç Tablosu.

Örnek alanlar	S	H	E	LnE	LnE/LnS
O1A	14	2,555	0,919379	-0,0840573	-0,031851
O1B	7	1,871	0,927827	-0,0749101	-0,038496
O1C	8	2,013	0,935718	-0,0664415	-0,031952
O1D	6	1,762	0,970679	-0,0297595	-0,016609
O2A	16	2,751	0,978643	-0,0215887	-0,007786
O2B	7	1,925	0,979307	-0,0209101	-0,010746
O2C	10	2,287	0,984536	-0,0155851	-0,006769

O2D	8	2,007	0,93012	-0,0724415	-0,034837
O3A	16	2,688	0,91889	-0,0845887	-0,030509
O3B	9	2,172	0,975091	-0,0252246	-0,01148
O3C	7	1,848	0,90673	-0,0979101	-0,050316
O3D	7	1,862	0,919514	-0,0839101	-0,043121
O4A	14	2,564	0,92769	-0,0750573	-0,028441
O4B	8	2,062	0,98271	-0,0174415	-0,008388
O4C	8	1,997	0,920865	-0,0824415	-0,039646
O4D	7	1,931	0,9852	-0,0149101	-0,007662
O5A	24	3,149	0,971364	-0,0290538	-0,009142
O5B	14	2,619	0,980142	-0,0200573	-0,0076
O5C	15	2,681	0,973312	-0,0270502	-0,009989
O5D	9	2,167	0,970228	-0,0302246	-0,013756
O6A	21	2,934	0,895366	-0,1105224	-0,036302
O6B	12	2,354	0,8773	-0,1309066	-0,052681
O6C	12	2,376	0,896814	-0,1089066	-0,043827
O6D	9	2,11	0,916471	-0,0872246	-0,039698
O7A	15	2,598	0,895789	-0,1100502	-0,040638
O7B	9	2,142	0,946273	-0,0552246	-0,025134
O7C	9	2,092	0,900122	-0,1052246	-0,04789
O7D	8	2,059	0,979766	-0,0204415	-0,00983
O8A	31	3,311	0,884275	-0,1229872	-0,035815
O8B	16	2,681	0,91248	-0,0915887	-0,033034
O8C	15	2,618	0,913885	-0,0900502	-0,033253
O8D	11	2,295	0,902221	-0,1028953	-0,042911
O9A	29	3,29	0,925616	-0,0772958	-0,022955
O9B	17	2,773	0,941564	-0,0602133	-0,021253
O9C	13	2,481	0,919478	-0,0839494	-0,032729
O9D	13	2,506	0,942755	-0,0589494	-0,022983
O10A	24	3,062	0,890427	-0,1160538	-0,036517
O10B	14	2,528	0,894887	-0,1110573	-0,042082
O10C	10	2,209	0,910661	-0,0935851	-0,040643
O10D	11	2,2	0,820456	-0,1978953	-0,082529
O11A	28	3,181	0,859672	-0,1512045	-0,045377
O11B	17	2,704	0,878786	-0,1292133	-0,045607
O11C	13	2,464	0,903979	-0,1009494	-0,039357
O11D	15	2,593	0,891321	-0,1150502	-0,042485
O12A	24	3,096	0,921222	-0,0820538	-0,025819

O12B	13	2,478	0,916724	-0,0869494	-0,033899
O12C	13	2,451	0,892303	-0,1139494	-0,044426
O12D	9	2,109	0,915555	-0,0882246	-0,040153
O13A	16	2,647	0,881978	-0,1255887	-0,045297
O13B	12	2,396	0,914931	-0,0889066	-0,035779
O13C	9	2,133	0,937794	-0,0642246	-0,02923
O13D	11	2,335	0,939042	-0,0628953	-0,026229
O14A	24	3,092	0,917545	-0,0860538	-0,027078
O14B	14	2,549	0,913879	-0,0900573	-0,034125
O14C	9	2,097	0,904634	-0,1002246	-0,045614
O14D	16	2,707	0,936516	-0,0655887	-0,023656
O15A	13	2,38	0,831146	-0,1849494	-0,072106
O15B	8	1,954	0,882107	-0,1254415	-0,060325
O15C	6	1,712	0,923338	-0,0797595	-0,044515
O15D	8	1,982	0,907155	-0,0974415	-0,046859
O16A	19	2,781	0,849218	-0,163439	-0,055508
O16B	12	2,367	0,888779	-0,1179066	-0,047449
O16C	10	2,182	0,886402	-0,1205851	-0,052369
O16D	13	2,463	0,903075	-0,1019494	-0,039747
O17A	11	2,228	0,843753	-0,1698953	-0,070852
O17B	7	1,791	0,856492	-0,1549101	-0,079608
O17C	6	1,644	0,862639	-0,1477595	-0,082466
O17D	7	1,818	0,879932	-0,1279101	-0,065733
O18A	35	3,519	0,964305	-0,0363481	-0,010223
O18B	20	2,957	0,962008	-0,0387323	-0,012929
O18C	15	2,646	0,939836	-0,0620502	-0,022913
O18D	18	2,855	0,965247	-0,0353718	-0,012238
O19A	21	2,976	0,933773	-0,0685224	-0,022507
O19B	10	2,237	0,936519	-0,0655851	-0,028483
O19C	13	2,493	0,930578	-0,0719494	-0,028051
O19D	10	2,188	0,891736	-0,1145851	-0,049764
O20A	33	3,477	0,980681	-0,0195076	-0,005579
O20B	20	2,976	0,980461	-0,0197323	-0,006587
O20C	12	2,465	0,98029	-0,0199066	-0,008011
O20D	11	2,358	0,96089	-0,0398953	-0,016638



Tablo 52: Karpuz Çayı SHE Analizi Sonuç Tablosu.

Örnek alanlar	S	H	E	LnE	LnE/LnS
O1A	25	3,028	0,826235	-0,19088	-0,0593
O1B	13	2,454	0,894984	-0,11095	-0,0433
O1C	12	2,365	0,887003	-0,11991	-0,0483
O1D	10	2,156	0,863652	-0,14659	-0,0637
O2A	20	2,892	0,901467	-0,10373	-0,0346
O2B	12	2,42	0,937155	-0,06491	-0,0261
O2C	12	2,409	0,926903	-0,07591	-0,0305
O2D	13	2,456	0,896776	-0,10895	-0,0425
O3A	32	3,38	0,917837	-0,08574	-0,0247
O3B	16	2,738	0,966003	-0,03459	-0,0125
O3C	11	2,366	0,968608	-0,0319	-0,0133
O3D	12	2,45	0,965696	-0,03491	-0,014
O4A	19	2,839	0,899929	-0,10544	-0,0358
O4B	10	2,262	0,960227	-0,04059	-0,0176
O4C	9	2,128	0,933117	-0,06922	-0,0315
O4D	10	2,214	0,915225	-0,08859	-0,0385
O5A	14	2,572	0,935142	-0,06706	-0,0254
O5B	25	3,125	0,910396	-0,09388	-0,0292
O5C	11	2,298	0,904932	-0,0999	-0,0417
O5D	10	2,223	0,923499	-0,07959	-0,0346
O6A	9	2,178	0,980959	-0,01922	-0,0087
O6B	10	2,287	0,984536	-0,01559	-0,0068
O6C	8	2,065	0,985662	-0,01444	-0,0069
O6D	14	2,624	0,985055	-0,01506	-0,0057
O7A	12	2,327	0,853929	-0,15791	-0,0635
O7B	7	1,82	0,881694	-0,12591	-0,0647
O7C	8	1,995	0,919025	-0,08444	-0,0406
O7D	8	1,98	0,905343	-0,09944	-0,0478
O8A	12	2,386	0,905827	-0,09891	-0,0398
O8B	15	2,584	0,883335	-0,12405	-0,0458
O8C	8	1,981	0,906249	-0,09844	-0,0473
O8D	10	2,223	0,923499	-0,07959	-0,0346
O9A	15	2,598	0,895789	-0,11005	-0,0406
O9B	10	2,261	0,959268	-0,04159	-0,0181

O9C	12	2,4	0,918598	-0,08491	-0,0342
O9D	11	2,331	0,935293	-0,0669	-0,0279
O10A	12	2,41	0,92783	-0,07491	-0,0301
O10B	9	2,121	0,926608	-0,07622	-0,0347
O10C	8	1,972	0,898129	-0,10744	-0,0517
O10D	7	1,904	0,958956	-0,04191	-0,0215
O11A	11	2,302	0,908559	-0,0959	-0,04
O11B	11	2,313	0,918608	-0,0849	-0,0354
O11C	8	1,98	0,905343	-0,09944	-0,0478
O11D	7	1,866	0,923199	-0,07991	-0,0411
O12A	17	2,703	0,877908	-0,13021	-0,046
O12B	16	2,661	0,894412	-0,11159	-0,0402
O12C	11	2,259	0,870319	-0,1389	-0,0579
O12D	12	2,347	0,87118	-0,13791	-0,0555
O13A	16	2,685	0,916138	-0,08759	-0,0316
O13B	14	2,553	0,917542	-0,08606	-0,0326
O13C	12	2,393	0,91219	-0,09191	-0,037
O13D	11	2,315	0,920448	-0,0829	-0,0346
O14A	20	2,905	0,913262	-0,09073	-0,0303
O14B	13	2,468	0,907602	-0,09695	-0,0378
O14C	16	2,71	0,93933	-0,06259	-0,0226
O14D	12	2,444	0,959919	-0,04091	-0,0165
O15A	13	2,474	0,913064	-0,09095	-0,0355
O15B	10	2,218	0,918893	-0,08459	-0,0367
O15C	8	1,995	0,919025	-0,08444	-0,0406
O15D	12	2,428	0,944682	-0,05691	-0,0229
O16A	15	2,604	0,90118	-0,10405	-0,0384
O16B	14	2,543	0,908412	-0,09606	-0,0364
O16C	12	2,401	0,919517	-0,08391	-0,0338
O16D	10	2,232	0,931848	-0,07059	-0,0307
O17A	16	2,69	0,92073	-0,08259	-0,0298
O17B	15	2,616	0,912059	-0,09205	-0,034
O17C	13	2,46	0,90037	-0,10495	-0,0409
O17D	12	2,38	0,900409	-0,10491	-0,0422
O18A	14	2,51	0,878924	-0,12906	-0,0489
O18B	9	2,134	0,938733	-0,06322	-0,0288
O18C	10	2,218	0,918893	-0,08459	-0,0367
O18D	13	2,486	0,924087	-0,07895	-0,0308

O19A	13	2,38	0,831146	-0,18495	-0,0721
O19B	11	2,266	0,876433	-0,1319	-0,055
O19C	9	2,097	0,904634	-0,10022	-0,0456
O19D	8	1,939	0,868974	-0,14044	-0,0675
O20A	11	2,231	0,846288	-0,1669	-0,0696
O20B	9	2,032	0,847703	-0,16522	-0,0752
O20C	8	1,951	0,879465	-0,12844	-0,0618
O20D	9	2,036	0,851101	-0,16122	-0,0734

SONUÇ

Araştırma alanı güneyde Akdeniz kıyısından itibaren kuzeyde Konya'nın Hadim, Bozkır, Seydişehir yerleşimlerine kadar deniz seviyesinden alpin kuşağa farklı yükselti değerlerine ve dolayısıyla farklı bitki formasyonlarına sahiptir. En geniş formasyon tipi ormandır; kıyıdan itibaren başlayan kızılçam ormanlarının tahrip edildiği sahalarda ise Akdeniz'in sekonder (ikincil) vejetasyonu olan maki formasyonu bulunur. Maki dışındaki diğer çalı türleri yoğunlukla kızılçam ormanları çalı katında olmak üzere makilere de karışmaktadır. Kıyı bölgesindeki nüfus yoğunluğu, ziraat ve rekreasyon alanları sebebiyle kumul bitkileri formasyonu çok kısıtlı bir alanda korunmuştur.

Geyik Dağı kütesinin güney yamaçlarında Akdeniz iklimi, kuzey yamaçlarında ise karasal iklim etkilidir. Jeomorfolojik özellikler ve toprak tipleri açısından çeşitlilik gösteren sahada adı geçen değişkenlerin tamamı bitki tür zenginliğine yol açmıştır. Yapılan arazi çalışmalarında 356 farklı bitki türü örneği teşhis edilmiş (bunların 47 tanesi endemik), yayılış alanları haritalandırılmış ve bulundukları ekolojik şartlar (iklim, toprak, jeomorfolojik özellikler) detaylıca araştırılmıştır. Orman formasyonu, çalı formasyonu, alpin bitki formasyonu ve kumul bitki formasyonu şeklinde oluşturulan başlıkların yanı sıra kabaca K-G ve D-B yönünde oluşturulan 8 adet bitki kesitinde bu bilgilere detaylıca yer verilmiştir. Alanda hâkimiyet gösteren belli başlı ağaç türlerinin dağılışı (*Pinus brutia*, *Pinus nigra*, *Abies cilicica* subsp. *isaurica*, *Cedrus libani*) topografik özelliklerle (eğim, bakı, yükselti) ilişkilendirilerek bu türlerin yoğunluk ve/veya varlık gösterdiği bölgeler belirlenmiştir.

Dağlık kütenin yalnızca güney yamaçlarda bulunan maki formasyonunda en fazla görülen türler; sandal (*Arbutus andrachne*), koca yemiş (*Arbutus unedo*), mersin (*Myrtus communis*), menengiç (*Pistacia terebinthus*), tesbih (*Styrax officinalis*), akçakesme (*Phillyrea latifolia*) ve sakızdır (*Pistacia lentiscus*). Makiyi oluşturan türler yükseltiye bağlı olarak kendi içlerinde tür farklılaşmasına uğramaktadır. Örneğin; sandal, mersin ve sakız 500 m üzerinde oldukça azalırken, menengiç, tesbih ve akçakesme bu yükseltiden itibaren yoğunluklarını artırır. Yerleşmelerin nispeten azaldığı alanlarda

varlık gösteren ve bazı türleri 1000 m’yi aşan dikey ve yatay yönde yoğun yayılışa sahip diğer çalı türlerine örnek olarak; karamuk (*Berberis crataegina*), patlangaç (*Colutea cilicica*), keçiboğan (*Calicotome villosa*), derici sumacı (*Rhus coriaria*) ve peruka çalısı (*Cotinus coggygria*) verilebilir. Dağlık kütlenin kuzey yamaçları çalı türleri açısından fakirdir.

Araştırma alanının güneyinde, kabaca K-G doğrultulu büyük akarsu vadilerinde, yatak kenarlarında yaprak döken ağaçlar sıkça görülür. Üst yamaçlarda ibrelilerle çevrelenen bu geniş yapraklı türlerinden bazıları; doğu çınarı (*Platanus orientalis*), titrek kavak (*Populus tremula*), doğu kızılğacı (*Alnus orientalis*), dişbudak (*Fraxinus* sp.) ve söğüttür (*Salix* sp.). Meşeler esas yayılışlarını çalışma sahasının merkezini kaplayan Toros Dağları’nın kuzeyinde yapar; Anadolu palamut meşesi (*Quercus ithaburensis* subsp. *macrolepis*), tüylü meşe (*Quercus pubescens*), Makedonya meşesi (*Quercus trojana* subsp. *trojana* ve *Quercus trojana* subsp. *yaltirikii*) ve ender rastlanan mazı meşesi (*Quercus infectoria*) özellikle Bozkır ve Hadım güneyinde yoğun ve geniş yayılış alanı bulur. Dağlık kütlenin güneyinde de kızılçam ormanlarına karışan bazı meşe türleri bulunmaktadır. Bunlar; kermez meşesi (*Quercus coccifera*) ve saçlı meşedir (*Quercus cerris*). Kızılçamlara sahanın yalnızca güneyinde olup, kuzeye doğru en fazla sokulduğu yer Manavgat Çayı vadisidir; çıktığı maksimum yükselti yine aynı noktadadır (1200 m). Yükselti arttıkça kızılçamın yerini karaçam (*Pinus nigra* subsp. *pallasiana*), Toros göknarı (*Abies cilicica*), Toros sediri (*Cedrus libani*), boylu ardıç (*Juniperus excelsa*), kokulu ardıç (*Juniperus foetidissima*), andız (*Juniperus drupacea*) gibi türlere bırakır. 1000 m civarında kızılçam ormanlarında ortaya çıkan karaçam ve 1500 m civarında Toros göknarlarına karışan Toros sediri karışık topluluklar oluşturur. Ağaç türleri farklı seviyelerdeki aşımın yüzeylerine, eğim, bakı, yükselti gibi topografik değişkenlere göre yayılışlarını sınırlandırmaktadır; dağlık kütlenin kuzeyi karaçamların esas yayılış alanını oluştururken bu kesimde kızılçamın görülmemesi, Toros göknarının güney bakıda daha yoğun topluluklar oluşturması, Toros sedirinin ağaç sınırında yetişebilmesi örnek durumlardır.

Orman örtüsü 1800-1900 m’de sonlanır; kuzeyde 2000 m, güneyde ise 2200 m’den geçen ağaç sınırından itibaren alpin bitki katı başlar. Araştırma alanında çoğunluk merkezi kesimdeki dağlık kütle olmak üzere alpin kuşak doğu-batı yönünde bir hat boyunca devam eder. Kar dikenini (*Acantholimon* sp.), geven (*Astragalus* sp.), dağ lalesi (*Tulipa* sp.), ters lale (*Fritillaria* sp.) ve çiriş (*Asphodeline* sp.) gibi türler alpin formasyona sahip alanların tümünde dağılışı göstermektedir. Geyik Dağı çevresindeki yüksek alanlar diğer alpin kesimlere nazaran daha çeşitlidir. Dağ lalesi (*Anemone blanda*), Ermenek çanı (*Campanula isaurica*), katır çiğdemi (*Colchicum szovitsii*), Anadolu kardeleni (*Galanthus elwesii*), sarıyıldız (*Gagea fibrosa*), devetabanı (*Geranium tuberosum*), sarı kokulu (*Eranthis hyemalis*), akşamıyıldızı (*Hesperis psidica*), emzikotu (*Onosma isauricum*) başlıca türlerdir.

Türkiye 1996 Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi ve 2009 yılında Kyoto Protokolü’nü imzalayarak ülkede yetişen yaklaşık 12.000’e yakın bitki taksonunun (3500’ü aşkını endemiktir) korunacağını taahhüt etmiştir. Araştırma alanda özellikle turizm faaliyetleri istihdamına bağlı nüfus artışı, akabinde şehirlerin gelişerek hem ekonomik hem de fiziki olarak büyümesi doğal bitki örtüsünü tehdit etmektedir. Hâlihazırda 500 m yükseltiye dek çekilen doğal kızılçam ormanları parçalı yayılışı göstermekte, deniz seviyesine yakın nispeten korunmuş alanlarda bulunan kızılçam bireyleri ve kumul bitkileri geçmişteki doğal bitki çeşitliliği ve yayılışı hakkında ipucu vermektedir. Sekonder vejetasyonun tahrip edildiği yerlerde ortaya çıkan garig formasyonu makilere nazaran daha az tür barındırır. Endemizm oranının en yüksek olduğu alpin kuşak uzun vadede küresel iklim değişimine bağlı sıcaklık artışı, kısa vadede ise hayvan otlatma ile tür kaybına uğrama tehdidi ile karşı karşıyadır.

Topografik olarak yerleşime uygun olmayan, oluşturdukları mikroklima sayesinde çevre düzlüklerden çok daha zengin bitki çeşitliliğine sahip akarsu havzaları ve vadi içleri biyoçeşitliliğin korunmasında öncelik tanınması gereken alanların başında gelmektedir. Bu nedenle günümüzde farklı model, ölçek, lokasyon, organizma, ekosistem, fonksiyonel çeşitlilik konusunda çalışmalar yapılmakta ve alanların içerdiği

biyoçeşitliliğe bağlı koruma seviyeleri belirlenmektedir. Bu çalışmada resmi bir koruma statüsüne sahip olmayan Kargı Çayı havzası ile Karpuz Çayı havzası önceden belirlenen 160 noktadan toplanan 175 bitki türü ile örneklenerek, biyoçeşitlilik hesaplama yöntemleriyle koruma öncelikli alan belirlenmiştir. Bitki tür çeşitliliği aynı zamanda her bir havza içerisindeki örnek alanlar arasında da hesaplanarak çeşitliliğe sebep olan çevresel faktörler tartışılmıştır. Birlik içi alfa (α) değerlerinin yüksek çıktığı örnek alanlar Kargı Çayı'nda yerleşim alanlarına uzak olan aşağı ve üst çığır; Karpuz Çayı'nda ise düşük yükseltide debinin azaldığı ve akarsu yatağının genişlediği aşağı çığır kesimleridir.

İki vadiye uygulanan gama çeşitlilik indisi Kargı Çayı için 4,776858; Karpuz Çayı için ise 4,49428 olarak hesaplanmıştır. Sonuçta Kargı Çayı, Karpuz Çayı'na oranla daha zengin gama çeşitliliğe sahiptir. Dolayısıyla Kargı Çayı, bu iki akarsu vadisi içinde korumada öncelikli alan olarak belirlenmiştir. Ekosistemlerin hassas veya dengelilik ölçütlerinin belirlendiği "SHE" analizinde Kargı Çayı havzasında bitki türlerinin dağılışı daha heterojen yani yok olma tehlikesine karşı daha hassas olduğu belirlenmiştir. Aynı havza içerisindeki örnek alanlarda en hassas bölge aşağı çığıra denk gelen kesimlerdir.

Her ne kadar beşerî faaliyetlerin baskıladığı alanlar gün geçtikçe artsa da halen sahip olduğu ekolojik koşullar ve tür çeşitliliği nedeniyle sürdürülebilir, uygulaması kolay ve etkin statüler ile korunmaya değer alanlar oldukça fazladır. Bu nedenle sahadaki bitki örtüsünün muhafaza edilerek, tür kaybı, habitat parçalanması, ekosistem hassasiyetinin artması gibi olumsuzluklar ortadan kaldırılarak, beşerî etkilerin alanlarını sınırlandırmak suretiyle gereken önlemlerin alınmalıdır.

KAYNAKÇA

AKÇA, E., KAPUR, S.: 2014 "Toprak", **Resimli Türkiye Florası Cilt 1** (Ed: A.Güner ve T. Ekim), 77-103, İş Bankası Kültür Yayınları, İstanbul.

AKENGİN, H., DİNÇ, Y.: 2018 “Şehirlerin Yatay Gelişimlerinde Coğrafi Faktörlerin Etkisi: Manavgat Örneği”, **TÜCAUM 30. Yıl Uluslararası Coğrafya Sempozyumu Bildiriler Kitabı**, 2018, Ankara.

AKIŞ, A.: 2007 “Alanya’da Turizm ve Turizmin Alanya Ekonomisine Etkisi”, **Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, 17, 15–32.

AKKEMİK, Ü.: 2018 “**Ağaç Fizyolojisi**”, İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Yayını, İstanbul.

AKKEMİK, Ü. (Ed.): 2014 “**Türkiye’nin Doğal-Egzotik Ağaç ve Çalıları I,II**”, Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü Yayını, Ankara.

AKKURT, S.: 2014 “Karasu Kumulları Bitki Örtüsü ve Koruma Sorunları”, **İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü**, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

AKKURT, S., AVCI, M.: 2019 “Orta Toroslar’da (Manavgat Çayı-Dim Çayı Arası) Bitki Örtüsü ile Topografya İlişkisi_Vegetation and Topography Relationship in the Central Taurus Mountains (Between Manavgat and Dim Rivers)”, **Uluslararası Jeomorfoloji Sempozyumu 2019_International Symposium on Geomorphology 2019**, Ankara, Türkiye, 10-12 Ekim 2019, 306-318.

AKKURT, S., BERBEROĞLU, E., AVCI, M.: 2019 “Conservation Priority Comparison of Two Major Valleys on Central Taurus Mt. via Alpha Beta Diversity Analysis”, **9th Biennial Conference of the International Biogeography Society**, Malaga, Ispanya, 8-12 Ocak 2019, 172-172.

AKMAN, Y.: 2012 “**Vejetasyon Ekolojisi ve Araştırma Metodları**”, Palme Yayıncılık, Ankara.

AKMAN, Y.: 2014 “**İç Anadolu Step Vejetasyonu**”, Palme Yayıncılık, Ankara.

AKOVA, İ.: 2000 “Alternatif Turizm Olanaklarımız”, **Coğrafya Dergisi**, 8, 71-84.

AKSOY, H., ÖZALP, G.: 1990 “Türkiye’de Sedirin (*Cedrus libani* A. Rich.) Orman Toplulukları”, Uluslararası Sedir Sempozyumu, **Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Muhtelif Yayınlar Serisi**, 59, 93-102.

AKYOL, İ.H.: 1944 “Türkiye’de Basınç, Rüzgârlar ve Yağış Rejimi”, **Türk Coğrafya Dergisi**, 5-6, 1-34.

ALP, Ş., ARSLAN, N., KOYUNCU, M.: 2009 “Establish Forms of *Fritillaria imperialis* L.- A Naturally Growing Species in Turkey”, **Pakistan Journal of Botany**, 41(4), 1573-1576.

ALPINAR, K.: 1987 “Batı Türkiye’nin *Arum* L. Türlerinin Yöresel Ad ve Kullanışları”, **VI. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı Bildirileri**, Gazi üniversitesi Basın Yayın Yüksekokulu Matbaası, 287-296.

ANŞIN, R., ÖZKAN, Z.C.: 1993 “**Tohumlu Bitkiler Odunsu Taksonlar**”, K.T.Ü. Orman Fakültesi Yayını, Trabzon.

ARANÇLI, S.: 2002 “Biodiversity and Nature Resource Management in Turkey”, **Environmental Connectivity; Protected Areas the Mediterranean Context**, Spain.

ARDOS, M.: 1967 “Orta Toroslar ve Onun Akdeniz’e Mucavir Kısımının Jeomorfolojik Problemleri”, **Türk Coğrafya Dergisi**, 24-25, 48-63.

ATALAY, İ.: 1987 “**Sedir (*Cedrus libani* A. Rich) Ormanlarının Yayılış Gösterdiği Alanlar ve Yakın Çevresinin Genel Ekolojik Özellikleri ile Sedir Tohum Transfer Rejyonlaması**” Tarım, Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü Yayını, Ankara.

ATALAY, İ.: 1982 “**Türkiye Jeomorfolojisine Giriş**”, Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir.

ATALAY, İ.: 1988 “Vegetation Levels of the Taurus Mountains of Mediterranean Region in Turkey”, **Ege Coğrafya Dergisi**, 1 (4), 88-122.

ATALAY, İ.: 1989 “**Toprak Coğrafyası**”, Ege Üniversitesi Yayını, İzmir.

ATALAY, İ.: 1990 “**Vejetasyon Coğrafyasının Esasları**”, Dokuz Eylül Üniversitesi Yayınları, İzmir.

ATALAY, İ.: 1991 “Soil Forming in the Karstic Terrains of Turkey”, **Bulletin of Geomorphology**, 19, 139-144.

ATALAY, İ.: 1994 “**Türkiye Vejetasyon Coğrafyası**”, Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir.

ATALAY, İ.: 1997 “Red Mediterranean Soils in Some Karstic Regions of Taurus Mountains, Turkey”, **Catena**, 28, 3-4, 247-260.

ATALAY, İ.: 1999 “Land Use in the Karstic Lands in the Mediterranean Region”, **International Journal of Speleology**, 1 (4), 111-118.

ATALAY, İ.: 2002 “**Türkiye’nin Ekolojik Bölgeleri (Ecoregions of Turkey)**”, T.C. Orman Bakanlığı Yayını, Ankara.

ATALAY, İ.: 2006 “**Toprak Oluşumu, Sınıflandırılması ve Coğrafyası**”, Çevre ve Orman Bakanlığı Yayını, Ankara.

ATALAY, İ.: 2013 “**Uygulamalı Klimatoloji**”, Meta Basım Matbaacılık, İzmir.

ATALAY, İ.: 2019 “**Titrek Kavak (*Populus tremula* L.) Topluluklarının Ekolojik Özellikleri ile Tohum Transferi ve Ağaçlandırma Açısından Bölgelere Ayrılması**”, Orman Genel Müdürlüğü Yayını, 274.

ATALAY, İ., EFE, R.: 2010b “Structural and Distributional Evaluation of Forest Ecosystems in Turkey”, **Journal of Environmental Biology**, 31, 61-70.

ATALAY, İ., EFE, R.: 2015 “**Türkiye Biyocoğrafyası (Bitki ve Hayvan)**”, Meta Basım, İzmir.

ATALAY, İ., EFE, R.: 2010a “**Anadolu Karaçamı (*Pinus nigra* Arbold. Subsp. *Pallasiana* (Lamb) Holmbee’nin Ekolojisi ve Tohum Nakli Açısından Bölgelere Ayrılması**”, T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı Yayını, Ankara.

ATALAY, İ., EFE, R., OZTURK, M.: 2014 “Effects of Topography and Climate on the Ecology of Taurus Mountains in the Mediterranean Region of Turkey”, **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, 120, 142 – 156.

ATALAY, İ., EFE, R., SOYKAN, A.: 2008 “Mediterranean Ecosystems of Turkey: Ecology of Taurus Mountains”, In: Efe, R., Cravins, G., Öztürk, M., Atalay, İ. (eds). **Environment and Culture in the Mediterranean Region I**, 3-37.

ATALAY, İ., MORTAN, K.: 2007 “**Türkiye Bölgesel Coğrafyası**”, İnkılap Kitabevi, İstanbul.

ATMIS, E., ÖZDEN, S., LİSE, W.: 2007 “Urbanization Pressures on the Natural Forests in Turkey: An Overview”, **Urban Forestry & Urban Greening**, 6, 83–92.

AVCI, M.: 2005 “Çeşitlilik ve Endemizm Açısından Türkiye’nin Bitki Örtüsü”, **İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü Coğrafya Dergisi**, 13, 27-55.

AVCI, M.: 2004 “Türkiye Bitkilerinin İsimlendirilmesinde Coğrafi Özelliklerin Etkisi”, **Coğrafya Dergisi**, 12, 31-45.

AVCI, M.: 1990 “Göller Yöresi Batı Kesiminin Bitki Coğrafyası”, **İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Coğrafya Anabilim Dalı**, Yayınlanmamış Doktora Tezi.

AVCI, M.: 1993 “Türkiye’nin Flora Bölgeleri ve Anadolu Diagonali’ne Coğrafi Bir Yaklaşım”, **Türk Coğrafya Dergisi**, 28, 225-248.

AVCI, M.: 1993-1996 “Göller Yöresi Batı Kesiminde Bitki Toplulukları ve Dağılımları”, **İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü Coğrafya Dergisi**, 4, 227-264.

AVCI, M.: 1998 “İlgaz Dağları ve Çevresinin Bitki Coğrafyası I (Bitki Örtüsünün Coğrafi Dağılışı)”, **İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Dergisi**, 6, 136-216.

AVCI, M.: 2014a “Türkiye’nin Bitki Çeşitliliği ve Coğrafi Açından Değerlendirmesi”, **Türkiye’nin Doğal ve Egzotik Ağaç ve Çalıları I** (Ed. Akkemik, Ü.), Orman Genel Müdürlüğü Yayını, Ankara, 28-53.

AVCI, M.: 2014b “Jeoloji”, **Resimli Türkiye Florası Cilt 1** (Ed:A.Güner ve T. Ekim), 30-47, İş Bankası Kültür Yayınları, İstanbul.

AVCI, M.: 2017 “Türkiye’nin Kıyı Kumullarında Bitki Örtüsü”, **Yasal ve Bilimsel Boyutlarıyla Kıyı** (Ed: Turoğlu, H., Yiğitbaşoğlu, H.), Jeomorfoloji Derneği, İstanbul, 63-92.

AVCI, M.: 2019 “**Ekosistem Coğrafyası**”, İstanbul Üniversitesi Açık ve Uzaktan Eğitim Fakültesi, Coğrafya Lisans Programı, İstanbul.

AVCI, M., AVCI, S.: 2014 “Yerşekilleri”, **Resimli Türkiye Florası Cilt 1** (Ed:A.Güner ve T. Ekim), 17-27, İş Bankası Kültür Yayınları, İstanbul.

AVCI, M., AVCI, S., AKKURT, S.: 2015 “Coastal Dune Vegetation in Turkey: A Geographical Perspective” **Proceedings of the Twelfth International Conference on the Mediterranean Coastal Environment**, MEDCOAST 2015 (Ed: E. Özhan).

AVCI, S.: 2008 “Golf Örneğinde Spor Mekânlarının Çevresel Etkileri: Bir Spor Coğrafyası Çalışması”, TÜCAUM V. Ulusal Coğrafya Sempozyumu, 2008, Ankara, Türkiye, 1-4 Aralık 2008, 15-29.

AVCI, S.: 2012 “Coğrafi Veri Değerlendirmesinde Bilgisayar Uygulamaları I”, **İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü**, 2012-2013 Öğretim Yılı Basılmamış Ders Notları.

AVCI, S.: 2017 “Kıyı Alanlarının Kullanımında Beşerî Faktörler”, **Yasal ve Bilimsel - Boyutlarıyla Kıyı** (Ed: Turoğlu, H., Yiğitbaşoğlu, H.), Jeomorfoloji Derneği, İstanbul, 117-146.

AYDINÖZÜ, D.: 2008 “Maki Formasyonunun Türkiye’deki Yayılış Alanları Üzerine Bir İnceleme”, **Kastamonu Eğitim Dergisi**, 16 (1), 207-220.

BAHADIR, M.: 2011 “Akdeniz Bölgesi’nde Sıcaklık ve Yağışın Gelecekteki Eğilimleri ve Olası Sonuçları”, **Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi**, 4 (19), 364-378.

BAILEY, C.J.: 2017 “**Scaling Patterns and Drivers of Species Richness and Turnover Across the Afrotropics**”, Yüksek Lisans Tezi, Stellenbosch University.

BARTON, P.S.: 2013 “The Spatial Scaling of Beta Diversity”, **Global Ecology and Biodiversity**, 22, 639-647.

BARWELL, L.J., ISAAC, N.J.B., KUNIN, W.E.: 2015 “Measuring Beta Diversity with Species Abundance Data”, **Journal of Animal Ecology**, 84, 1112-1122.

BASELGA, A.: 2010 “Partitioning the Turnover and Nestedness Components of Beta Diversity”, **Global Ecology and Biogeography**, 19, 134-143.

BÁTORI, Z., VOJTKÓ, A., FARKAS, T., SZABÓ, A., HAVADTŐI, K., VOJTKÓ, A.E., TÖLGYESI, C., CSEH, V., ERDŐS, L., MAÁK, I.E., KEPPEL, G.: 2017 “Large and Small Scale Environmental Factors Drive Distributions of Cool-Adapted Plants in Karstic Microrefugia”, **Annals of Botany**, 119 (2), 301-309.

BÁTORI, Z., CSIKY, J., ERDŐS, L., MORSCHHAUSER, T., TÖRÖK, P., KÖRMÖCZI, L.: 2009 “Vegetation of the Dolines in Mecsek Mountains (South Hungary) in Relation to the Local Plant Communities”, **Acta Carsologica**, 38, 237-252.

BÁTORI, Z., GALLÉ, R., ERDŐS, L., KÖRMÖCZI, L.: 2011 “Ecological Conditions, Flora and Vegetation of a Large Doline in the Mecsek Mountains (South Hungary)”, **Acta Botanica Croatica**, 70, 147-155.

BILLINGS, W.D.: 1973 “Arctic and Alpine Vegetations: Similarities, Differences, and Susceptibility to Disturbance”, **BioScience**, 23 (12), 697-704.

BİLGİLİ, B.: 2010 “Akdağ ve Cebireis Dağı (Alanya-Antalya) Florası” **Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü**, Yayınlanmamış Doktora Tezi.

BİLGİN, T.: 2006 “**Genel Kartografya I**”, Filiz Kitabevi, İstanbul.

BİNGÖL, F., ŞENER, B., KOYUNCU, M., TENG, C.M., FAİZİ, S., GİLANI, A. H.: 1996 “Biological Activities of Some *Fritillaria* L. Species Growing in Turkey”, **GUEDE-Journal of Faculty of Pharmacy of Gazi University**, 13, 45.

BLACKBURN, T.M., GASTON, K.J.: 2002 “Scale in Macroecology”, **Global Ecology & Biogeography**, 11, 185-189.

BLUMENTHAL, M.M.: 1944 “Bozkır Güneyinde Toros Sıradağlarının Serisi ve Yapısı”, **1. İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Mecmuası**, Seri B, 9, 2, 95-125.

BLUMENTHAL, M.M.: 1951 “Batı Toroslarda Alanya Ard Ülkesinde Jeolojik Araştırmalar”, **Maden Tetkik Arama Enstitüsü**, 5, 194.

BOCHET, E., GARCÍA-FAYOS, P., POESEN, J.: 2009 “Topographic Thresholds for Plant Colonization on Semi-Arid Eroded Slopes”, **Earth Surface Processes and Landforms**, 34 (13), 1758-1771.

BOYDAK, M., ÇALIKOĞLU, M.: 2008 “**Toros Sedinin (Cedrus libani A. Rich.) Biyolojisi ve Silvikültürü**”, OGEM Vakfı Yayını, Ankara.

BOYDAK, M., DİRİK, H., ÇALIKOĞLU, M.: 2006 “**Kızılçamın (Pinus brutia Ten.) Biyolojisi ve Silvikültürü**”, OGEM Vakfı Yayını, Ankara.

BOZKAYA, Ö., YALÇIN, H.: 2004 “New Mineralogic Data and Implications for the Tectonometamorphic Evolution of the Alanya Nappes, Central Tauride Belt, Turkey”, **International Geology Review**, 45 (4), 347-365.

BROWN, J.H., KODRİC-BROWN, A.K.: 1977 “Turnover Rates in Insular Biogeography: Effect of Immigration on Extinction”, **Ecological Society of America**, 58 (2), 445-449.

BRUNN, J.H., DUMONT, J.H., GRACIANSKY, P. Ch. de, GUTNIC, M., JUTEAU, Th., MARCOUX, J., MONOD, O., ve POISSON, A.: 1971 “Outline of the Geology of the

Western Taurids Geology and History of Turkey” **de Petroleum exploration Society of Libya, Tripoli**, 225-255.

CASIMIRO-SORIGUER, R., TALAVERA, M., BALAO, F., TERRAB, A., HERRERA, J., TALAVERA, S.: 2010 “Phylogeny and Genetic Structure of *Erophaca* (Leguminosae), a East-West Mediterranean Disjunct Genus from the Tertiary”, **Molecular Phylogenetics and Evolution**, 56, 441-450.

CAYUELA, L., BENAYAS, J.M.R., JUSTEL, A., SALAS-REY, J.: 2006 “Modelling Tree Diversity in a Highly Fragmented Tropical Montane Landscape”, **Global Ecology and Biogeography**, 15 (6), 602-613.

CHAUDHRI, M.N.: 1967 “A New Name for a Turkish Species of *Paronychia*”, **Acta Botanica Neerlandica**, 16 (1), 32-32.

CODY, M.L.: 1970 “Chilean Bird Distribution”, **Ecology**, 51 (3), 455-464.

COLWELL, R.K.: 1988 “Biodiversity: Concepts, Patterns, and Measurement, Communities and Ecosystems”, **The Princeton Guide to Ecology**, 12, 257-264.

ÇEPEL, N.: 1988 “**Toprak İlimi**”, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayını, İstanbul.

ÇİNER, A.: 2003a “Türkiye’nin Güncel Buzulları ve Geç Kuvaterner Buzul Çökelleri”, **Geological Bulletin of Turkey**, 46 (1), 55-78.

ÇİNER, A.: 2003b “Geyikdağ’da (Orta Toroslar) Geç Kuvaterner Buzullaşmasına Ait Morenlerin Sedimanter Fasiyes Analizi ve Ortamlar Yorumu”, **Türkiye Jeoloji Bülteni**, 46 (1), 35-54.

DAVIS, P.H.: 1965-1985 “**Flora of Turkey and the East Aegean Islands**”, Vol. 1-9, Edinburgh University Press, Edinburgh.

DAVIS, P.H.: 1971 “Distribution Patterns in Anatolia with Particular Reference to Endemism”, **Plant Life of South-West Asia** (Eds. Davis P.H., Harper, P.C., Hedge, I.C.), Botanical Society of Edinburgh, 15-27.

DAVIS, P.H., MILL, R.R., TAN, K.: 1988 “**Flora of Turkey and the East Aegean Islands**”, Vol. 10 (Supplement I), Edinburgh, University Press, Edinburgh.

DEĞERLİYURT, M.: 2015 “Akdeniz Bölgesinde Ekolojik Koşulların Orman Yangınlarına Etkisi”, **Coğrafyada Yeni Yaklaşımlar**, (Ed: Recep Efe), Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yayınları, İzmir.

DEMİR, A.: 2019 “Economic Value Analysis of *Fritillaria imperialis* in Turkey”, **Biodicon**, 12 (3), 103-110.

DEMİRELMA, H.: 2006 “Derebucak (Konya), İbradı-Cevizli (Antalya) Arasında Kalan Bölgenin Florası”, **Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Konya.

DEMİRELMA, H., ERTUĞRUL, K.: 2002 “Kuşak Dağı Florası (Hadım-Konya)”, **Selçuk Üniversitesi Fen Fakültesi Fen Dergisi**, 1 (20), 1-18.

DİLİK, M.: 2006 “Şemdinli Lalesi (*Fritillaria imperialis* L.) ve Adıyaman lalesi (*F. perçisa* L.)'nin Doku Kültürüyle Çoğaltılması”, **Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, Yayınlanmamış Doktora Tezi.

DİNÇ, U., ŞENOL, S., KAPUR, S., ATALAY, İ., CANGİR, C.:1997 “**Türkiye Toprakları**”. Ç.Ü. Yayınları Ders Kitabı, Çukurova Üniversitesi Basımevi, Adana.

DOBROVOLSKİ, R., MELO, A.S., CASSEMIRO, F.A.S., DINIZ-FILHO, J.A.F.: 2012 “Climatic History and Dispersal Ability Explain the Relative Importance of Turnover and Nestedness Components of Beta Diversity”, **Global Ecology and Biogeography**, 21 (2), 191-197.

DOĞAN, U.: 1996 “Polye ve Fluvio-Karstik Depresyonlar (Seydişehir'in Güneybatısından Örnekler)”, **Türkiye Coğrafyası Araştırma ve Uygulama Merkezi Dergisi**, 5, 229-246.

DOĞAN, U.: 2002 “Manavgat Nehri Havzasının Jeomorfolojik Evrimi”, **G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 22, 51-65.

DOĞAN, U., KOÇYİĞİT, A.: 2018 “Morphotectonic Evolution of Maviboğaz Canyon and Suğla Polje, SW Central Anatolia, Turkey”, **Geomorphology**, 306,13-27.

DOĞANAY, H., COŞKUN, O.: 2013 “Türkiye Yaylacılığındaki Değişme Eğilimleri ve Başlıca Sorunlar”, **Eastern Geographical Review**, 18 (30), 27.

DOĞANER, S.: 2001 “**Türkiye Turizm Coğrafyası**”, Çantay Kitabevi, İstanbul.

DOĞU, A.F., ÇİÇEK, İ., GÜRGEN, G.: 1995 “Orta Toroslar (Seydişehir-Gölner) Karstlaşma Tipleri”, **Türkiye Coğrafyası Araştırma ve Uygulama Merkezi Dergisi**, 3, 130-139.

DOODY, J.P.: 2013 “**Sand Dune Conservation, Management and Restoration**”, Springer, USA.

DOUAIHY, B., VENDRAMIN, G.G., BORATYNSKI, A., MACHON, N., DAGHER-KHARRAT, M.B.: 2011 “High Genetic Diversity with Moderate Differentiation in *Juniperus excelsa* from Lebanon and the Eastern Mediterranean Region”, **AoB Plants**, 003, 1-14.

DÖNMEZ, Y.: 1985 “**Bitki Coğrafyası**”, İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayınları, İstanbul.

DÖNMEZ, Y.: 1990 “**Umumi Klimatoloji ve İklim Çalışmaları**”, İstanbul Üniversitesi Yayını, İstanbul.

DUMAN, H., AYTAÇ, Z., KARAVELİOĞULLARI, F.: 2000 “**Gevne Vadisi Florası**”, Kırsal Çevre ve Ormancılık Sorunları Araştırma Derneği Yayını, Ankara.

EFE, R.: 1998 “**Ermenek Çayı Havzası: Doğal Ortam Özellikleri**”, Fatih Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yayınları, İstanbul.

EFE, R.: 2014 “Ecological Properties of Vegetation Formations on Karst Terrains in the Central Taurus Mountains (Southern Turkey)”, **Procedia- Social and Behavioral Sciences**, 120, 673-679.

EKEN, G., BOZDOĞAN, M.: 2006 “**Türkiye'nin Önemli Doğa Alanları Cilt I, II**”, Doğa Derneği Kitap Yayınevi, İstanbul.

EKİCİ, M., GÜRKAN, H.: 2018 “Geçmişten Geleceğe Türkiye'nin İklim Yolculuğu”, **ISUEP2018 Uluslararası Kentleşme ve Çevre Sorunları Sempozyumu: Değişim/ Dönüşüm/ Özgünlük**, 27-30 Haziran, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.

EKİM, T., GÜNER, A.: 1986 “The Anatolian Diagonal: Fact or Fiction?” **Proceedings of the Royal Society of Edinburg, Section B. Biological Sciences**, 89, 67-77.

EKİM, T., KOYUNCU, M., VURAL, M., DUMAN, H., AYTAÇ, Z. & ADIGÜZEL, N.: 2000 **Türkiye Bitkileri Kırmızı El Kitabı (Eğrelti ve Tohumlu Bitkiler)**, Türkiye Tabiatını Koruma Derneği, Ankara.

EMİNAĞAOĞLU, Ö.: 2014 “*Fraxinus* L. (Dişbudaklar)”, **Türkiye'nin Doğal-Egzotik Ağaç ve Çalıları-II** (Ed: Ünal Akkemik), T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü, Ankara.

ENGLER, R., RANDIN, C.F., THUILLER, W., DULLINGER, S., ZIMMERMANN, N.E., ARAUJO, M.B., PEARMAN, P.B., LAY, G.L., PIEDALLU, C., ALBERT, C.H., CHOLER, P., COLDEA, G., DE LAMO, X., DIRNBÖCK, T., GEGOUT, J., DOMEZ-GARCÍA, D., GRYNES, J.A., HEEGAARD, E., HOISTAD, F., NOGUES-BRAVO, D., NORMAND, S., PUŞÇAŞ, M., SEBASTIA, M., STANISCI, A., THEURILLAT, J., TRIVEDI, M.R., VITTOZ, P., GUIBAN, A.: 2011 “21st Century Climate Change Threatens Mountain Flora Unequally Across Europe”, **Global Change Biology**, 17, 2330–2341.

ERİNÇ, S.: 1957 “**Tatbiki Klimatoloji ve Türkiye'nin İklim Şartları**”, İ.T.Ü. Hidrojeoloji Enstitüsü Yayını, İstanbul.

ERİNÇ, S.: 1965 “**Yağış Müessiriyeti Üzerine bir Deneme ve Yeni bir İndis**”, İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Yayınları, İstanbul.

ERİNÇ, S.: 1977 “**Vejetasyon Coğrafyası**”, İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Yayını, İstanbul.

ERİNÇ, S.: 1984 “**Klimatoloji ve Metodları**”, İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü Yayınları, İstanbul.

ERİNÇ, S.: 2001 “**Jeomorfoloji II**”, (Güncelleştirenler: Ertek, T.A. ve Güneysu, C.), Der Yayınları, İstanbul.

ERİNÇ, S.: 2012 “**Jeomorfoloji I**”, (Güncelleştirenler: Ertek, T.A. ve Güneysu, C.), Der Yayınları, İstanbul.

ERLAT, E.: 2012 “**İklim Sistemi ve İklim Değişimleri**”, Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir.

ERLAT, E.: 2014 “**Dünya İklimleri**”, Ege Üniversitesi Yayınları, İzmir.

EROL, O.: 1989 “Türkiye Jeomorfolojisi: Türkiye'nin Jeomorfolojik Evrimi ve Bugünkü Genel Jeomorfolojik Görünümü”, **Yayınlanmamış Ders Notu**, İstanbul.

EROL, O.: 1991 “Geomorphological Evolution of the Taurus Mountains, Turkey”, **Zeitschrift für Geomorphologie, N.F. Supplement**, 82, 99-109.

EROL, O.: 1993 “Ayrıntılı Jeomorfoloji Haritaları Çizim Yöntemi”, **İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü Bülteni**, 10, 19-38.

EROL, O.: 2004 “**Genel Klimatoloji**”, Çantay Kitabevi, İstanbul.

- EVİRİM KOÇ, D.: 2016 “Bolkar Dağları’nın Bitki Örtüsü ve İklim Değişikliği”, **İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Coğrafya Bölümü**, Yayınlanmamış Doktora Tezi.
- FEDEROFF, N., COURTAY, M.A.: 2013 “Revisiting the Genesis of Red Mediterranean Soils”, **Turkish Journal of Earth Sciences**, 22, 359-375.
- GORELICK, R.: 2006 “Combining Richness and Abundance into a Single Diversity Index Using Matrix Analogues of Shannon’s and Simpson’s Indices”, **Ecography**, 29, 525-530.
- GOSZ, J.R.: 1992 “Gradient Analysis of Ecological Change in Time and Space: Implications for Forest Management”, **Ecological Applications**, 2 (3), 248-261.
- GÖKTÜRK, R.S., SÜMBÜL, H.: 2002 “The Current Conservation Status of Some Endemic Plants of Antalya Province”, **The Karaca Arboretum Magazine**, 6 (3), 91-114.
- GREUTER, W.: 1994 “Extinctions in Mediterranean Areas”, **Philosophical Transactions: Biological Sciences**, 344 (1307), Sir Joseph Banks Anniversary Meeting (Apr. 29, 1994), 41-46.
- GÜLDALİ, N.: 1981 “Suğla Ovası’nın Karst Hidrojeolojisi ve Suğla Gölü Sorunu”, **Jeomorfoloji Dergisi**, 10, 33-57.
- GÜLSOY, S., ÖZKAN, K.: 2008 “Tür Çeşitliliğinin Ekolojik Açısından Önemi ve Kullanılan Bazı İndisler”, **Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi**, 1 (A), 168-178.
- GÜNAL, N.: 1986 “Gediz-Büyük Menderes Arasına Kalan Sahanın Bitki Coğrafyası”, **İstanbul Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü**, Yayınlanmamış Doktora Tezi.
- GÜNAL, N.: 1997 “Türkiye’de Başlıca Ağaç Türlerinin Coğrafi Yayılışları, Ekolojik ve Floristik Özellikleri”, Çantay Kitabevi, İstanbul.
- GÜNAL, N.: 2001 “Turizmin Kırsal Yerleşme Üzerine Etkilerine Tipik Bir Örnek: Kadriye (Antalya)”, **Türk Coğrafya Dergisi**, 1-21.
- GÜNAL, N.: 2013 “Türkiye’de İklimin Doğal Bitki Örtüsü Üzerindeki Etkileri”, **Acta Turcica**, 1, 1-22.

GÜNER, A. (Ed.): 2012 “**Türkiye Bitkileri Listesi; Damarlı Bitkiler**”, ANG Vakfı Yayını.

GÜNER, A. (Ed.): 2018 “**Resimli Türkiye Florası Cilt:2**” Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, İstanbul.

GÜNER, A. (Ed.): 2014 “**Resimli Türkiye Florası Cilt:1**” Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, İstanbul.

GÜNER, A., ÖZHATAY, N., EKİM, T., BAŞER, K.: 2008 “**Flora of Turkey and East Agean Islands (Cilt 11)**”, Edinburg University Press, Edinburg.

HARRISON, S., NOSS, R.: 2017 “Endemism Hotspots are Linked to Stable Climatic Refugia”, *Annals of Botany*, 119(2), 207-214.

HARRISON, S., ROSS, S.J., LAWTON, J.H.: 1992 “Beta Diversity on Geographic Gradients in Britain”, *Journal of Animal Ecology*, 61 (1), 151-158.

HASHIM, I.F., AŞKIN, M.A., YILDIRIM, A.N.: 2018 “Bazı Uygulamaların Menengiç (*Pistacia terebinthus* L.) Tohumlarının Çimlenmesi ve Çıkışı Üzerine Etkileri”, *Ziraat Fakültesi Dergisi*, 13 (1), 27-39.

HATFIELD, J.L., PRUEGER, J.H.: 2015 “Temperature Extremes: Effect on Plant Growth and Development”, *Weather and Climate Extremes*, 10, 4-10.

İNANDIK, H.: 1961 “**Bitkiler Coğrafyası**”, İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Yayını, İstanbul.

İNANDIK, H.: 1965 “**Türkiye Bitki Coğrafyasına Giriş**”, İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Yayını, İstanbul.

İZBIRAK, R.: 1976 “**Bitki Coğrafyası**”, DTCF Fakültesi Yayınları, Ankara.

JANSSON, R.: 2003 “Global Patterns in Endemism Explained by Past Climate Change”, *Proceeding of Royal Society London*, 270, 583-590.

JIN, X.M., ZHANG, Y.K., SCHAEPMAN, M.E., CLEVERS, J.G.P.W., SU, Z.: 2008 “Impact of Elevation and Aspect on The Spatial Distribution of Vegetation in The Qilian Mountain Area with Remote Sensing Data”, *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, 37, 1385-1390.

JOST, L.: 2007 “Partitioning Diversity Into Independent Alpha and Beta Components”, *Ecology*, 88 (10), 2427-2439.

- JURASINSKI, G., RETZER, V., BEIERKUHNLEIN, C.: 2009 “Inventory, Differentiation, and Proportional Diversity: a Consistent Terminology for Quantifying Species Diversity”, **Oecologia**, 159, 15-26.
- KAHRAMAN, M.: 2018 “Akdeniz Bölgesinin Turizm Coğrafyası”, **Türkiye Turizm Coğrafyası** (Ed: Erol Duman, Özlem Sertkaya Doğan), Paradigma Yayınları, İstanbul.
- KALLOVELONI, A., TSCHEULIN, T., PETANIDOU, T.: 2018 “Geography, Climate, Ecology: What is More Important in Determining Bee Diversity in the Aegean Archipelago?”, **Journal of Biogeography**, 1-11.
- KANTARCI, M.D.: 1990 “Türkiye’de Sedir Ormanlarının Yayılış Alanlarında Ekolojik İlişkiler” **Ormancılık Araştırma Enstitüsü Muhtelif Yayınlar**, 59, 12-25.
- KANTARCI, M.D.: 1982a “Türkiye Sedirleri (*Cedrus libani* A. Rich) ve Doğal Yayılış Alanında Bazı Ekolojik İlişkiler”, İÜ Orman Fakültesi Dergisi.
- KANTARCI, M.D.: 1982b “Akdeniz Bölgesinde Doğal Ağaç ve Çalı Türlerinin Yayılışı ile Bölgesel Yetiştirme Ortamı Özellikleri Arasındaki İlişkiler”, İstanbul Üniversitesi Ormancılık Fakültesi Yayınları, İstanbul.
- KANTARCI, M.D.: 1987a “**Toprak İlimi**”, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayını, İstanbul.
- KANTARCI, M.D.: 1987b “Sedir Ormanlarının Gençleştirilmesi Konusu ve Bazı Ekolojik Değerlendirmeler”, **Orman Mühendisliği**, 10, 17-21.
- KANTARCI, M.D.: 2000 “**Toprak İlimi Ders Kitabı**”, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayını, 462.
- KARLIOĞLU, N.: 2014 “*Cotinus* Adans.”, **Türkiye’nin Doğal-Egzotik Ağaç ve Çalıları**, Ed. Ünal Akkemik, T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü, Ankara.
- KAVGACI, A., TAVŞANOĞLU, Ç.: 2010 “Akdeniz Tipi Ekosistemlerde Yangın Sonrası Vegetasyon Dinamiği”, **Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi**, 2, 149-166.
- KAVGACI, S., BAŞARAN, M., BAŞARAN, A.: 2010 “Cedar Forest Communities in Western Antalya (Taurus Mountains, Turkey)”, **Plant Biosystems**, 144 (2), 271-287.

- KAYA, Z., RAYNAL, D.J.: 2001 "Biodiversity and Conservation of Turkish Forests", **Biological Conservation**, 97, 131-141.
- KETİN, İ.: 1983 "**Türkiye Jeolojisine Genel Bir Bakış**", İstanbul Teknik Üniversitesi Yayınları, İstanbul.
- KEYLOCK, C. J.: 2005 "Simpson Diversity and Shannon-Wiener Index as Special Cases of a Generalized Entropy", **Oikos**, 109, 203-207.
- KOÇAŞ, A.: 2011 "Seydişehir Yöresindeki Toros Sediri (*Cedrus libani* A. Rich.) Ağaçlandırılmalarının Değerlendirilmesi", **Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, Yüksek Lisans Tezi.
- KOÇMAN, A.: 1993 "**Türkiye İklimi**". Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayınları, İzmir.
- KOLEFF, P., GASTON, K.J., LENNON, J.J.: 2003a "Measuring Beta Diversity For Presence–Absence Data", **Journal of Ecology**, 367-382.
- KOLEFF, P., LENNON, J.J., GASTON, K.J.: 2003b "Are There Latitudinal Gradients in Species Turnover?", **Global Ecology and Biogeography**, 12 (6), 483-498.
- KUBİLAY, N., NICKOVIC, S., MOULIN, C. DULAC, F.: 2000 "An Illustration of the Transport and Deposition of Mineral Dust onto the Eastern Mediterranean", **Atmospheric Environment**, 34 (8), 1293-1303.
- KUTIEL, P.: 1992 "Slope Aspect Effect on Soil and Vegetation in a Mediterranean Ecosystem", **Israel Journal of Plant Sciences**, 41 (4-6), 243-250.
- KUTLUK, H., AYTUĞ, B.: 2000 "Endemic Plants of Turkey", **Plants of the Balkan Peninsula: into the Next Millenium, Proceeding of the 2nd Balkan Botanical Congress**, 14-18 May 2000, İstanbul (Ed:N. Özhatay), 285-288.
- LE ROUX, J. J., HUI, C., CASTILLO, M. L., IRIONDO, J. M., KEET, J. H., KHAPUGIN, A. A., HIRSCH, H.: 2019 "Recent Anthropogenic Plant Extinctions Differ in Biodiversity Hotspots and Coldspots", **Current Biology**, 29 (17), 2912-2918.
- LEGENDRE, P., BORCARD, D., PERES-NETO, P.P.: 2005 "Analyzing Beta Diversity: Partitioning The Spatial Variation Of Community Composition Data", **Ecological Monographs**, 75 (4), 435-450.

- LENNON, J.J., KOLEFF, P., GREENWOOD, J.J.D., GASTON, K.J.: 2002 “The Geographical Structure of British Bird Distributions: Diversity, Spatial Turnover and Scale”, **Journal of Animal Ecology**, 70 (6), 966-979.
- LOREAU, M.: 2001 “Are Communities Saturated? On the Relationship Between α , β and γ Diversity”, **Ecology Letters**, 3 (2), 73-76.
- LÜTZ, C., (Ed.): 2012 “**Plants in Alpine Regions, Cell Physiology of Adaption and Survival Strategies**”, Springer.
- MACARTHUR, R.H.: 1964 “Environmental Factors Affecting Bird Species Diversity”, **The American Naturalist**, 98 (903), 387-397.
- MACARTHUR, R.H.: 1965 “Patterns of Species Diversity”, **Biological Reviews**, 40 (4), 510-533.
- MACKINTOSH, P.W., ROBERTSON, A.H.F.: 2009 “Structural and Sedimentary Evidence from The Northern Margin of The Tauride Platform in South Central Turkey Used To Test Alternative Models of Tethys During Early Mesozoic Time” **Tectonophysics**, 473 (1-2), 149-172.
- MAGURRAN, A.E.: 2005 “Species Abundance Distributions Pattern or Process?”, **Functional Ecology**, 19 (1), 177-181.
- MAGURRAN, A.E., HENDERSON, P.A.: 2003 “Explaining the Excess of Rare Species in Natural Species Abundance Distributions”, **Nature**, 422, 714-716.
- MÅREN, I.E., KARKI, S., PRAJAPATI, C., YADAV, R.K.P., SHRESTHA, B.B.: 2015 “Facing North or South: Does Slope Aspect Impact Forest Stand Characteristics and Soil Properties in a Semiarid Trans-Himalayan Valley?”, **Journal of Arid Environments**, 121, 112-123.
- MATER, B.: 2004 “**Toprak Coğrafyası**”, Çantay Kitabevi, İstanbul.
- MCKNIGHT, M.W.: 2007 “Broad-Scale Patterns and Determinants of Beta-Diversity”, **University of North Carolina**, Doktora Tezi.
- MENHAS, S., SALAKO, V.K., ASSOGBADJO, A.E., KAKAI, R.G.: 2018 “Differential Responses of Taxonomic, Structural, and Functional Diversity to Local-Scale Environmental Variation in Afromontane Forests in South Africa”, **Tropical Conservation Science**, 11, 1-13.

Meteoroloji Sözlüğü, <https://www.mgm.gov.tr/genel/meteorolojisozlugu.aspx?m> 21 Haziran 2019.

MYERS, N., MITTERMEIER, R. A, MITTERMEIER, C.G., DA FONSECA, G.A., KENT, J.: 2000 “Biodiversity Hotspots for Conservation Priorities”, **Nature**, 403(6772), 853-858.

NADAL-ROMERO, E., PETRLIC, K., VERACHTERT, E., BOCHET, E., POECES, J.: 2014 “Effects of Slope Angle and Aspect on Plant Cover and Species Richness in a Humid Mediterranean Badland”, **Earth Surface Processes and Landforms**, 39 (13), 1705-1716.

NAZİK, L., POYRAZ, M., KARABIYIKOĞLU, M.: 2019 “Karstic Landscapes and Landforms in Turkey”, **Landscapes and Landforms of Turkey**, Ed. by Catherine Kuzucuoğlu, Attila Çiner, Nizamettin Kazancı, Springer.

NAZİK, L., TUNCER, K.: 2010 “Türkiye Karst Morfolojisinin Bölgesel Özellikleri”, **Türk Speleoloji Dergisi, Karst ve Mağara Araştırmaları Dergisi**, 1, 7-19.

NEGİZ, M.G.: 2013 “Göhlisar (Burdur) Yöresinde Odunsu Tür Çeşitliliği ile Yetiştirme Ortamı Özellikleri Arasındaki İlişkiler”, **Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü**, Doktora Tezi.

NEGİZ, M.G., GÜLSOY, S., ÖZKAN, K.: 2015 “Orman Ekosistemlerinde Tür Çeşitlilik Bileşenlerinin Belirlenmesinde Kullanılabilecek Bir Arazi Envanter Yaklaşımı”, **Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi**, 19 (2), 198-204.

NEGİZ, M.G., ÖZKAN, K.: 2016 “The Relationships between Beta Plant Diversity and Climatic Variables: A Case Study in Kuyucak Mountain District”, **GEOMED 2016 Bildiri Özetleri Kitabı**, 218.

NEILAN, W.L., BARTON, P.S., MCALPINE, C.A., WOOD, J.T., LINDENMAYER, D.B.: 2019 “Contrasting Effects of Mosaic Structure on Alpha and Beta Diversity of Bird Assemblages in a Human-Modified Landscape”, **Ecography**, 42 (1), 173-186.

NEILAN, W.N.: 2019 “Contrasting Effects Of Mosaic Structure on Alpha and Beta Diversity of Bird Assemblages in a Human-Modified Landscape”, **Ecography**, 42, 173-186.

NEKOLA, J.C., WHITE, P.S.: 1999 “The Distance Decay of Similarity in Biogeography and Ecology”, **Journal of Biogeography**, 26 (4), 867-878.

NEYİŞÇİ, T.: 1987 “Kızılçamın Ekolojisi”, Kızılçam, El Kitabı Dizisi 2, **Ormancılık Araştırma Enstitüsü**, Muhtelif Yayınlar Serisi, 52, Ankara.

NOROOZI, J., ZARE, G., SHERAFATI, M., MAHMOODI, M., MOSER, D., ASGARPOUR, Z., SCHNEEWEISS, G.M.: 2019 “Patterns of Endemism in Turkey, the Meeting Point of Three Global Biodiversity Hotspots, Based on Three Diverse Families of Vascular Plants”, **Frontiers in Ecology and Evolution**, 7-159.

OAKES, H.: 1958 “**Türkiye Toprakları**”, Türk Yüksek Ziraat Mühendisleri Birliği Yayını, Ankara.

ODUM, E.P., BARRETT, G.W.: 2008 “**Ekolojinin Temel İlkeleri**”, (Çev. Ed. K. Işık), Palme Yayıncılık, Ankara.

OĞUZOĞLU, Ş., SİNPARI, G., ÖZKAN, K.: 2013 “The Relationships Between Taxonomic Diversity and Some Environmental Factors (A Case Study From Yazılı Canyon Nature Park) / Taksonomik Çeşitlilik ile Bazı Yetiştirme Ortamı Faktörleri Arasındaki İlişkiler (Yazılı Kanyon Tabiat Parkı Örneği)”, **3rd International Geography Symposium- GEOMED 2013 Symposium Proceedings**, 509-518.

OHLEMÜLLER, R., ANDERSON, B.J., ARAÚJO, M.B., BUTCHART, S.H.M., KUDRNA, O., RIDGELY, R.S. & THOMAS, C.D.: 2008 “The Coincidence of Climatic and Species Rarity: High Risk to Small-Range Species from Climate Change”, **Biology Letters** 4, 568–572.

ÖNEN, A.P.: 2003 “Neotethyan Ophiolitic Rocks of the Anatolides of NW Turkey and Comparison with Tauride Ophiolites”, **Journal of the Geological Society**, 160, 947-962.

ÖZALP, İ.: 2016 “Akçalı Dağları Bitki Örtüsü ve Geçirdiği Değişimler”, **İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Coğrafya Bölümü**, Doktora Tezi.

ÖZDEMİR, S., NEGİZ, M.G., TURHAN, U. U., ŞENOL, A., ARSLAN, M.: 2016 “The Indicator Species of Alpha Species Diversity in the Kuyucak Mountain District”, **GEOMED 2016 Bildiri Özetleri Kitabı**, 288.

ÖZGÜL, N.: 1971 “Orta Torosların Kuzey Kesiminin Yapısal Gelişiminde Blok Hareketlerinin Önemi”, **Türkiye Jeoloji Kurultayı Bülteni**, 14, 75-87.

ÖZGÜL, N.: 1976 “Toroslar'ın Bazı Temel Jeoloji Özellikleri”, **Bulletin of the Geological Society of Turkey**, 19, 65-78.

ÖZGÜL, N.: 1996 “Bozkır-Hadim-Taşkent (Orta Toroslar'ın Kuzey Kesimi) Dolayında Yer Alan Tektono-Stratigrafik Birliklerin Stratigrafisi”, **Maden Tetkik ve Arama Dergisi**, 119 (119).

ÖZGÜL, N., ARPAT, E.: 1973 “Structural Units of the Taurus Orogenic Belt and Their Continuation in Neighbouring Regions: Selection of Papers on the Eastern Mediterranean Region”, **Bull. Geol. Soc.**, 10 (1), 155-164.

ÖZGÜL, N., GEDİK, L.: 1973 “Orta Toroslar'da Alt Paleozoyik Yaşta Çaltepe Kireçtaşı ve Seydişehir Formasyonu'nun Stratigrafisi ve Konodont Faunası Hakkında Yeni Bilgiler”, **Türkiye Jeoloji Kurultayı Bülteni**, 16, 39-52.

ÖZHATAY, N., BYFIELD, A., ATAY, S.: 2005 “**Türkiye'nin 122 Önemli Bitki Alanı**”, WWF Türkiye (Doğal Hayatı Koruma Vakfı) Yayını, İstanbul.

ÖZKAN, K.: 2010 “Orman Ekosistem Çeşitliliği Haritalama Çalışmaları İçin Ekolojik Alan Çeşitliliğinin Belirlenmesi Üzerine Bir Öneri”, **Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi**, A (2), 136-148.

ÖZKAN, K.: 2012 “Taksonomik Çeşitlilik İndislerinin Geleneksel Çeşitlilik İndisleri ile Karşılaştırılması”, **SDÜ Orman Fakültesi Dergisi**, 13, 107-112.

ÖZKAN, K.: 2016 “**Biyolojik Çeşitlilik Bileşenleri (α , β ve γ) Nasıl Ölçülür**”, Süleyman Demirel Üniversitesi Yayınevi, Isparta.

ÖZKAN, K.,: 2010a “Küresel İklim Değişim Senaryoları (Global Climate Change Scenarios)”, **Orman Mühendisleri Odası Yayın Organı**, Ankara.

ÖZKAN, K.,: 2010b “Orman Ekosistem Çeşitliliği Haritalama Çalışmaları İçin Ekolojik Alan Çeşitliliğinin Belirlenmesi Üzerine Bir Öneri”, **Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi**, 2, 136-148

ÖZKAN, K., GÜLSOY S.: 2010 “Ecological Land Classification and Mapping Based on Vegetation-Environment Hierarchical Analysis - A Case Study of Buldan Forest district, Turkey”, **Polish Journal of Ecology**, 58(1), 55-67.

ÖZKAN, K., GÜLSOY, S., MERT, A., ÖZTURK, M., MUYS, B.: 2010 “Plant Distribution-Altitude and Landform Relationships in Karstic Sinkholes of Mediterranean Region of Turkey”, **Journal of Environmental Biology**, 31, 51-60.

ÖZKAN, K., KAVGACI, A.: 2009 “Küresel Isınmanın Orta Dağlık Alanlarda Tür Çeşitliliği Üzerine Olası Etkileri (Acıpayam Yöresi Örneği)”, **1. Ulusal Kuraklık ve Çölleşme Sempozyumu Bildiriler Kitabı**, 277-284.

ÖZTURK, M., ÇELİK, A., YARCI, C., AKSOY, A., FEOLİ, E.: 2002 “An Overview of Plant Diversity, Land Use and Degradation in the Mediterranean Region of Turkey”, **Environmental Management and Health**, 13: 5, 442- 449.

ÖZTURK, M., GEMİCİ, Y., GORK, G., SECMEN, O.: 1991 “A General Account of High Mountain Flora and Vegetation of Mediterranean Part of Türkiye”, **Ege University Journal of Faculty of Science**, 13(1-2), 51-59.

ÖZTURK, M., GÜÇEL, S., KÜÇÜK, M., SAKCALI, S.: 2010 “Forest Diversity, Climate Change and Forest Fires in the Mediterranean Region of Turkey”, **Journal of Environmental Biology**, 31, 1-9.

ÖZTÜRK, M. Z., ÇETİNKAYA, G., AYDIN, S.: 2017 “Köppen-Geiger İklim Sınıflandırmasına Göre Türkiye’nin İklim Tipleri”, **Coğrafya Dergisi**, 35, 17-27.

ÖZTÜRK, M., SEÇMEN, Ö.: 1992 “**Bitki Ekolojisi**”, Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Yayını, İzmir.

PAMİR, H. N., ERENTÖZ, C.: 2008 “1/500.000 ölçekli Türkiye jeoloji haritaları, Konya Paftası”.

PARLAK, O., KARAOĞLAN, F., RIZAOĞLU, T., KLOTZLI, U., KOLLER, F., BILLOR, Z.: 2013 “U-Pb And Ar-40-Ar-39 Geochronology Of The Ophiolites and Granitoids From The Tauride Belt: Implications for The Evolution of The Inner Tauride Suture”, **Journal of Geodynamics**, 65, 22-37.

PAROLLY, G.: 2015 “The High-Mountain Flora and Vegetation of the Western and Central Taurus Mts. (Turkey)”, **Times of Climate Change** (Eds. Öztürk, M., Hakeem, K., Faridah-Hanum, I., Efe, R.) Climate Change Impact on High-Altitude Ecosystems, Springer, Cham.

PEKCAN, N.: 1999 “**Karst Jeomorfolojisi**”, Filiz Kitabevi, İstanbul.

PIELOU, E.C.: 1966 “The Measurement of Diversity in Different Types of Biological Collections”, **Journal of Theoretical Biology**, 13, 131-144.

PIMM, S.L., GITTLEMAN, J.L.: 1992 “Biological Diversity: Where Is It?”, **Science**, 255 (5047), 940.

- PINTO-LEDEZMA, J.N., LARKIN, D.J., CAVENDER-BARES, J.: 2018 “Patterns of Beta Diversity of Vascular Plants and Their Correspondence with Biome Boundaries Across North America”, **Frontiers in Ecology and Evolution**, 1-13.
- RAHBEK, C., BORREGAARD, M.K., ANTONELLI, A., COLWELL, R.K., HOLT, B.G.: 2019 “Building Mountain Diversity: Geological and Evolutionary Processes”, **Science**, 365 (6458), 1114-1119.
- ROUX, L., HUI, J.J., CASTILLO, C., IRIONDO, M.L., KEET, J.M., KHAPUGIN, A.A., MEDAIL, F., REJMANEK, M., THERON, G., YANNELLI, F.A., HIRSCH, H.: 2019 “Recent Anthropogenic Plant Extinctions Differ in Biodiversity Hotspots and Coldspots”, *Current Biology*, Elsevier.
- RUNDEL, P.W., MILLAR, C.I.: 2016 “Alpine Ecosystems”, **Ecosystems of California** (Ed: Zavaleta, E., Mooney, H.), University of California Press, 613-634.
- SAINGE., M.N., LYONGA, N.M., MBATCHOU, G.P.T., KENFACK, D., NCHU, F., PETERSON, A.: 2019 “Vegetation, Floristic Composition and Structure of a Tropical Montane Forest in Cameroon”, **Bothalia**, 49 (1), 1-11.
- SAKCALI, M.S., OZTURK, M.: 2004 “Eco-physiological Behaviour of Some Mediterranean Plants as Suitable Candidates for Reclamation of Degraded Areas”, **Journal of Arid Environments**, 57, 1-13.
- SANDERS, N.J., RAHBEK, C.: 2012 “The Patterns and Causes of Elevational Diversity Gradients”, **Ecography**, 35, 1-3.
- SARI, D., ACAR, C.: 2015 “Alpin kayalık habitatlardaki doğal bitki taksonlarının bitkisel tasarımlardaki fonksiyonları bakımından değerlendirilmesi”, **Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi**, 16 (2), 144-163.
- SARI, S.: 2009 “Batı Akdeniz Bölümü’nden İç Anadolu’ya Geçiş İklimleri”, **Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ortaöğretim Sosyal Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı, Coğrafya Öğretmenliği Bilim Dalı**, Doktora Tezi.
- SARIKAYA M., ÇİNER, A.: 2019 “Ice in Paradise: Glacial Heritage Landscapes of Anatolia”, **Landscapes and Landforms of Turkey**, Ed. by Catherine Kuzucuoğlu, Attila Çiner, Nizamettin Kazancı, Springer.
- SEÇMEN, Ö., LEBLEBİCİ, E.: 2008 “Türkiye Sulak Alan Bitkileri ve Bitki Örtüsü”, Ege Üniversitesi Basımevi.

SEMİZ, G., IŞIK, K., ÜNAL, O.: 2007 “Enek Pekmez Production from Juniper “Fruits” by Native People on the Taurus Mountains in Southern Turkey”, **Economic Botany**, 61 (3), 299-301.

SENSOY, S., DEMİRCAN, M. ULUPINAR, Y., BALTA, İ.: 2008 “Türkiye İklimi”, Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Ankara.

SEVİM, M.: 1955 “Lübnan Sediri'nin Türkiye'deki Tabii Yayılışı ve Ekolojik Şartları”, Orman Umum Müdürlüğü Yayınları, Ankara.

SOININEN, J., LENNON, J.J., HILLEBRAND, H.: 2007 “A Multivariate Analysis of Beta Diversity Across Organisms and Environments”, **Ecology**, 88 (11), 2830–2838.

SOMUNCU, M.: 2005 “Aladağlar: Yaylacılık ve Dağ Göçebeliliği Konusunda Bir Araştırma”, Gündüz Eğitim ve Yayıncılık, Ankara.

SOMUNCU, M., YILMAZ, M.: 2006 “Rize İlinde Yayla-Dağ Turizminin Gelişimi ve Yöredeki Ekonomik, Kültürel, Ekolojik Etkileri”, **1. Rize Sempozyumu**, 208-216.

SOYKAN, F.: 1994 “Bozdağlar'da (Ege Bölgesi) Rekreatif Yaylacılık”, **Ankara: Türkiye Kalkınma Bankası Turizm Yıllığı**, 293–306.

SÖNMEZ, S., MACAR, N. ve DEMİRÖZER, A.İ.: 2014 “The influence of aspect on the vegetation of Çataldağ”, **Procedia- Social and Behavioral sciences**, 120, 566-575.

SÜR, A.: 1994 “Karstik Yerçekilleri ve Türkiye'den Örnekler”, **Ankara Üniversitesi Türkiye Coğrafyası Araştırma ve Uygulama Merkezi Dergisi**, 3, 1-28.

ŞAR, T., AVCI, S., AVCI, M.: 2019 “Evaluation of the Vegetation Period According to Climate Change Scenarios: A Case Study in the Inner West Anatolia Subregion of Turkey”, **Coğrafya Dergisi- Journal of Geography**, 39:29-39.

ŞEKERCİOĞLU, Ç.H.: 2011 “Turkey's Globally Important Biodiversity in Crisis”, **Biological Conservation**, 144 (12), 2752-2769.

ŞENGÖNÜL, S., ve YILMAZ, H.: 2008 “Atatürk Arboretumu Ağaç ve Çalıları”, Atatürk Arboretumu Yayını, İstanbul.

ŞENKUL, Ç., KAYA, S.: 2017 “Türkiye Endemik Bitkilerinin Coğrafi Dağılışı”, **Türk Coğrafya Dergisi**, 69, 109-120.

ŞENSOY, S., DEMİRCAN, M. ULUPINAR, Y., BALTA, İ.: 2008 “Türkiye İklimi”, Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Ankara.

ŞENTÜRK, Ö., ÖZKAN, K.: 2016 “Calculating of Landscape Diversity Using Alpha Diversity Indices”, **GEOMED 2016 Bildiri Özetleri Kitabı**, 286.

ŞİMŞEK, M.: 2018 “Geyik Dağı Kütlesinde (Orta Toroslar) Karstik Depresyonların Dağılışı ve Bu Dağılışa Etki Eden Faktörler”, **İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Coğrafya Bölümü**, Doktora Tezi.

T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü: 2012 “**Biyolojik Çeşitliliği İzleme ve Değerlendirme Raporu**”.

T.C. Topraksu Genel Müdürlüğü: 1974 “**Doğu Akdeniz Havzası Toprakları**”, T. C. Topraksu Genel Müdürlüğü, 68.

TEKİN, M., SARI, D., CATAL, M., IKTEN, C., SMYKAL, P., PENMETSA, R.V., VON WETTBERG, E.J., TOKER, C.: 2018 “Eco-Geographic Distribution of *Cicer isauricum* P.H. Davis and Threats to the Species”, **Genetic Resources and Crop Evolution**, 65, 67-77.

TEKİN, U.K.: 1999 “Biostratigraphy and Systematics of Late Middle to Late Triassic Raiolarians From The Taurus Mountains and Ankara Region, Turkey”, **Geol. Palant. Miltt**, 5, 1-296.

TEKŞEN, M.: 2018 “*Fritillaria* L./Ters Lale”, **Resimli Türkiye Florası 2**, (Ed: A. Güner vd.), 800-876.

TEKŞEN, M., AYTAÇ, Z.: 2011 “The Revision of *Fritillaria* L. (Liliaceae) in the Mediterranean Region (Turkey)”, **Turkish Journal of Botany**, 35, 447-478.

TEKŞEN, M., AYTAÇ, Z.: 2014 “The Revision of *Fritillaria* L. (Liliaceae) Genus in the Regions in Turkey Except the Mediterranean Region”, **Research Journal of Biological Sciences**, 9 (2), 34-51.

TOKESHI, M.: 1993 “Species Abundance Patterns and Community Structure”, **Advances in Ecological Research**, 24, 111-186.

TORIBIO, M.M., IBARRA-MANRIQUEZ, G., NAVARRETE-SEGUEDA, A., PAZ, H.: 2017 “Topographic Position, But Not Slope Aspect, Drives the Dominance of Functional Strategies of Tropical Dry Forest Trees”, **Environmental Research Letters**, 12, 1-12.

- TUOMISTO, H.: 2010a “A diversity of Beta Diversities: Straightening Up a Soncept Gone Awry. Part 1. Quantifying Beta Diversity and Related Phenomena”, **Ecography**, 33 (1), 2-22.
- TUOMISTO, H.: 2010b “A Diversity of Beta Diversities: Straightening Up a Concept Gone Awry. Part 2. Quantifying Beta Diversity and Related Phenomena”, **Ecography**, 33, 23– 45.
- TURAN, A.: 1990 “Toroslar’da Hadim (Konya) ve Güneybatının Jeolojisi, Stratigrafisi ve Tektonik Gelişimi”, **Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, Doktora Tezi.
- TURAN, A.: 2010 “Akören (Konya, Orta Toroslar) Çevresinin Jeolojik Özellikleri”, **Selçuk Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Dergisi**, 25 (4), 17-36.
- TURAN, E.S.: 2018 “Türkiye’nin İklim Değişikliğine Bağlı Kuraklık Durumu”, **Doğal Afetler ve Çevre Dergisi**, 4 (1), 63-69.
- TUROĞLU, H.: 2010 “Alçak Kıyılarda Kıyı Kenar Çizgisi Problemi”, **Ulusal Jeomorfoloji Sempozyumu Bildiriler Kitabı**, 206-218.
- TÜRE, C., BÖCÜK, H.: 2010 “Distribution Patterns of Threatened Endemic Plants in Turkey: A Quantitative Approach for Conservation”, **Journal for Nature Conservation**, 18, 296-303.
- TÜRKEŞ, M.: 2010 “**Klimatoloji ve Meteoroloji**”, Kriter Yayınevi, İstanbul.
- ULRICH, W., ALMEIDA-NETO, M.: 2012 “On the Meanings of Nestedness: Back to Basics”, **Ecography**, 32 (10), 001-007.
- ULUKUŞ, D., TUGAY, O.: 2018 “*Haplophyllum ermenekense* (Rutaceae), a New Species from Turkey”, **PhytoKeys**, 111,119-131.
- ÜÇLER, A.Ö., ARPACI, M.: 2017 “Balıkesir-Burhaniye Yöresi Fıstıkçamı (*Pinus pinea* L.) Ağaçlandırmalarında Bazı Fizyografik Etmenlerle Çap, Boy ve Kozalak Özellikleri Arasındaki İlişkiler”, **Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi**, 18 (2), 218-227.
- VARGAS, P., MAZUECOS, M.F., HELENO, R.: 2017 “Phylogenetic Evidence for a Miocene of Mediterranean Lineages: Species Diversity, Reproductive Traits and Geographical Isolation”, **Plant Biology**, 1-9.

- VEECH, J.A., CRIST, T.O.: 2007 “Diversity Partitioning Without Statistical Independence of Alpha and Beta”, **Ecology**, 91 (7), 1964-1969.
- VELLEND, M.: 2001 “Do Commonly Used Indices of β -Diversity Measure Species Turnover?”, **Journal of Vegetation Science**, 12 (4), 545-552.
- VOLKOV, I., BANAVAR, J.R., HUBBELL, S.P., MARITAN, A.: 2003 “Neutral Theory and Relative Species Abundance in Ecology”, **Nature**, 424, 1035-1037.
- WALAS, L., SOBIERAJSKA, K., OK, T., DÖNMEZ, A.A., KANOĞLU, S.S., DAGHER-KHARRAT, M.B., DOUAIHY, B., ROMO, A., STEPHAN, J., JASINSKA, A.K., BORATYNSKI, A.: 2019 “Past, Present, and Future Geographic Range of an Oro-Mediterranean Tertiary Relict: The *Juniperus drupacea* Case Study”, **Regional Environmental Change**, 19, 1507-1520.
- WENT, F.W.: 1953 “The Effect of Temperature on Plant Growth”, **Annual Review of Plant Physiology**, 4, 347-362.
- WESTHOFF, V., MAAREL, E.: 1973 “The Braun-Blanquet Approach”, **Classification of Plant Communities**, Ed by R.H. Whittaker, 287-399.
- WHITTAKER, R.H.: 1977 “Evolution of Species Diversity in Land Communities”, **Evolutionary Biology**, 10, 1-67.
- WHITTAKER, R.H.: 1960 “Vegetation of the Siskiyou mountains, Oregon and California”, **Ecological Monographs**, 30, 279–338.
- WHITTAKER, R.H.: 1972 Evolution and Measurement of Species Diversity” **Taxon**, 21, 213–251.
- WHITTAKER, R.J., WILLIS, K.J., FIELD, R.: 2001 “Scale and Species Richness: Towards a General, Hierarchical Theory of Species Diversity”, **Journal of Biogeography**, 28 (4), 453-470.
- WILLIAMS, P.H.: 1996 “Mapping Variations in the Strength and Breadth of Biogeographic Transition Zones Using Species Turnover”, **Proceedings of the Royal Society**, 263, 579–588.
- WILSON, M.V., SHMIDA, A.: 1984 “Measuring Beta Diversity With Presence–Absence Data”, **Journal of Ecology**, 72, 1055–1064.

YAALON, D.H.: 1997 “Soils in the Mediterranean Region: What Makes Them Different?”, **Catena**, 28, 3-4, 157-169.

YALÇINKAYA, B.: 2016 “Kenar Etkisinin Burdur-Ağlasun Yöresindeki Bazı Memeli Yaban Hayvanları ile İlişkisi”, **Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü**, Yüksek Lisans Tezi

YASSOGLOU, N., KOSMAS, C., MOUSTAKAR, N.: 1997 “The Red Soils, Their Origin, Properties, Use and Management in Greece”, **Catena**, 28, 3-4, 261-278.

YILMAZ, A., KAVGACI, A., SEVGİ, O., ÖRTEL, E., TECİMEN, H.B., ÇOBANOĞLU, A., YEŞİL, İ.: 2019 “Scale-Dependent Intraspecific Competition of Taurus Cedar (*Cedrus libani* A. Rich) Samplings in the Southern Turkey”, **Ecology and Evolution**, 9, 12802-12812.

YILMAZ, H.: 2014 “*Quercus* L. (Meşeler)”, **Türkiye'nin Doğal-Egzotik Ağaç ve Çalıları-II**, Ed. Ünal Akkemik, T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü, Ankara.

YILMAZ, H., KARAHAN, F.: 1997 “Alpin Bitkilerin Korunması Ve Yararlanma Olanakları”, **Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 30 (1), 95-103.

YÜCEL, E.: 2005 “**Ağaçlar ve Çalılar**”, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.

ZHANG Q, HOU X., LI F.Y., NIU J., ZHOU Y., DING Y.: 2014 “Alpha, Beta and Gamma Diversity Differ in Response to Precipitation in the Inner Mongolia Grassland”, **PLoS ONE**, 9(3), 1-9.

ZOHARY, M.: 1973 “**Geobotanical Foundations of the Middle East**”, Cilt 1,2, Gustav Fisher Verlag, Stuttgart: Fischer.

ÖZGEÇMİŞ

Yazar 1990 yılında İstanbul’da doğdu. İlk (Beyoğlu Cezayirli Gazi Hasanpaşa İlkokulu) ve ortaöğrenimini (Beşiktaş Etiler Anadolu Lisesi) İstanbul’da tamamladı. 2008 yılında İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü’nde lisans eğitimine başlayıp 2012 yılında mezun oldu. Aynı yıl İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Coğrafya Bölümü’nde yüksek lisans yapmaya hak kazanıp, 2014 yılında Prof. Dr. Meral Avcı danışmanlığında “Karasu Kumulları Bitki Örtüsü ve Koruma Sorunları” adlı bitki coğrafyası tezini tamamladı. Yine 2014 yılında İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Coğrafya Bölümü’nde doktora eğitimine başladı.

2014-2017 yılları arasında Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Coğrafya Bölümü’nde araştırma görevlisi olarak görev yaptı. 2017 yılından beri ise Manisa Celal Bayar Üniversitesi Coğrafi Bilgi Sistemleri Programı’nda öğretim görevlisidir. Çalışmalarına bitki coğrafyası, biyoçeşitliliğin korunması ve tür dağılışı modellemesi konularında devam etmekte olan yazar evli ve bir çocuk sahibidir.