



**KÜRE DAĞLARI MİLLİ PARKININ VEJETASYON
EKOLOJİSİ VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ
SENARYOLARINA GÖRE
DEĞERLENDİRİLMESİ (DOĞU KAYINI ÖRNEĞİ)**

**2023
DOKTORA TEZİ
COĞRAFYA**

Muhammet ÖZTEKİNCİ

**Tez Danışmanı
Prof. Dr. Mücahit COŞKUN**

**KÜRE DAĞLARI MİLLİ PARKININ VEJETASYON EKOLOJİSİ VE
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ SENARYOLARINA GÖRE DEĞERLENDİRİLMESİ
(DOĞU KAYINI ÖRNEĞİ)**

Muhammet ÖZTEKİNCİ

**Tez Danışmanı
Prof. Dr. Mücahit COŞKUN**

**T.C.
Karabük Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Coğrafya Anabilim Dalında
Doktora Tezi
Olarak Hazırlanmıştır**

**KARABÜK
Aralık 2023**

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER.....	1
TEZ ONAY SAYFASI.....	6
DOĞRULUK BEYANI	7
ÖNSÖZ	8
ÖZ.....	10
ABSTRACT.....	13
ARŞİV KAYIT BİLGİLERİ.....	17
ARCHIVE RECORD INFORMATION	18
KISALTMALAR	19
GİRİŞ	22
ARAŞTIRMANIN KAPSAMI.....	23
ARAŞTIRMANIN AMACI	27
KAVRAMSAL ÇERÇEVE.....	27
KURAMSAL ÇERÇEVE.....	33
ARAŞTIRMANIN MATERYALİ VE YÖNTEMİ	35
ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ VE SINIRLILIKLARI	44
ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	45
1. ARAŞTIRMA ALANININ EKOLOJİK ÖZELLİKLERİ	67
1.1. İklim Özellikleri	67
1.1.1. İklim Üzerinde Etkili Olan Faktörler.....	67
1.1.1.1. Planeter Faktörler	67
1.1.1.2. Coğrafi Faktörler.....	70
1.1.2. İklim Elemanları.....	71
1.1.2.1. Sıcaklık	74
1.1.2.1.a. Yıllık Ortalama Sıcaklıklar ve Aylara Dağılışı	75

1.1.2.1.b. Yıl İçinde Sıcaklığın Meteorolojik ve Gerçek Mevsimler ile Sıcak-Soğuk Döneme Göre Değişimi.....	81
1.1.2.1.c. Araştırma İçin Yararlanılan İstasyonlara Göre Günlük Sıcaklıkların Seyri.....	89
1.1.2.1.d. Ortalama Minimum ve Maksimum Sıcaklıklar.....	111
1.1.2.1.e. Araştırma Alanı ve Çevresinde Ölçümlenen Maksimum Sıcaklıklar.....	115
1.1.2.1.f. Araştırma Alanı ve Çevresinde Ölçümlenen Minimum Sıcaklıklar.....	117
1.1.2.1.g. Don Olaylı Günler.....	121
1.1.2.2. Araştırma Alanında Bulutlu, Kapalı ve Açık Günler	125
1.1.2.3. Bağıl Nem	127
1.1.2.4. Yağış.....	130
1.1.2.5. Orajlı Günler.....	143
1.1.2.6. Basınç.....	143
1.1.2.7. Rüzgâr.....	144
1.1.3. İklim Sınıflandırmaları.....	153
1.1.3.1. Erinç Yağış Etkinliği	153
1.1.3.2. Thornthwaite İklim Sınıflandırması.....	157
1.1.4. Trend Analizleri	176
1.2. Jeolojik Yaş ve Litoloji	180
1.3. Jeomorfolojik Özellikler	187
1.3.1. Ana Yer Şekilleri	188
1.3.1.1. Dağlık Alanlar	188
1.3.1.2. Platoluk Sahalar	191
1.3.1.3. Tepelik Alanlar	193
1.3.2. Elementer Yer Şekilleri.....	193
1.3.2.1. Vadiler	193
1.3.2.2. Vadi Tabanı Düzlükleri.....	200
1.3.3. Topografya Özellikleri.....	201
1.3.3.1. Yükselti.....	204
1.3.3.2. Eğim	209
1.3.3.3. Bakı	214
1.3.3.4. Dağların Uzunış Doğrultusu	219
1.3.3.5. Arazinin Yarıılma Derecesi	220

1.4. Toprak Özellikleri.....	221
1.4.1. Zonal Topraklar	224
1.4.1.1. Gri Kahverengi Podzolik Topraklar.....	224
1.4.1.2. Kırmızı Sarı Podzolik Topraklar	225
1.4.1.3. Kahverengi Orman Toprakları.....	226
1.4.1.4. Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları.....	227
1.4.2. Azonal Topraklar	227
1.4.2.1. Alüvyal Topraklar	227
1.4.2.2. Kolüvyal Topraklar	228
1.4.3. Araştırma Alanı Topraklarının Bazı Kimyasal Özellikleri.....	229
1.5. Hidrografiya	236
1.5.1. Aydos Çayı	236
1.5.2. Devrekâni Çayı	237
1.5.3. Kapısuyu.....	238
1.5.4. Arıt Çayı.....	240
1.5.5. Ulus Çayı	241
1.5.6. Kaynaklar.....	242
2. VEJETASYON ÖZELLİKLERİ	246
2.1. Ağaç Vejetasyonu	251
2.1.1. Kayın (<i>Fagus orientalis</i>).....	251
2.1.1.1. Kayın Vejetasyonunun İstatistiksel Dağılım Analizi	254
2.1.1.1.a. Yükselti	255
2.1.1.1.b. Bakı	256
2.1.1.1.c. Eğim.....	258
2.1.1.1.d. Yıllık Ortalama Sıcaklık	260
2.1.1.1.e. Yıllık Toplam Yağış	263
2.1.2. Gürgen (<i>Carpinus betulus</i>).....	265
2.1.3. Meşe (<i>Quercus sp.</i>).....	267
2.1.4. Gökmar (<i>Abies bornmuelleriana</i>)	268
2.1.5. Karaçam (<i>Pinus nigra</i>).....	270
2.1.6. Sarıçam (<i>Pinus sylvestris L.</i>).....	272
2.1.6.1. Sarıçamlarda Dendrokronolojik Bulgular	273
2.1.7. Arazi Gözlemleri.....	277
2.2. Çalı Vejetasyonu	306

2.2.1. Ormangülü (<i>Rhododendron ponticum</i>)	306
2.2.2. Çobanpüskülü (<i>İlex MİLL.</i>)	307
2.2.3. Defne (<i>Laurus nobilis</i>)	309
2.2.4. Sandal (<i>Arbutus andrachne</i>)	310
2.2.5. Akçakesme (<i>Phillyrea latifolia</i>).....	312
2.3. Vejetasyon Kesitleri	314
2.4. NDVI Yöntemi ile Bitki Yoğunluğunun İncelenmesi.....	344
2.5. Yangın Görünürlük Analizi	347
3. ÖNGÖRÜLEN İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE OLASI ETKİLERİ.....	352
3.1. RCP4.5 Senaryosuna Göre İklim Elemanlarında Öngörülen Değişim (2020-2060 Yılı)	353
3.1.1. Sıcaklık	353
3.1.1.1. Ortalama Sıcaklıklar	353
3.1.1.2. Ortalama Minimum Sıcaklıklar	357
3.1.1.3. Ortalama Maksimum Sıcaklıklar	359
3.1.2. Yağış	361
3.1.3. RCP4.5 Senaryosuna Göre İklim Elemanlarında Öngörülen Değişikliklerin Kayın Vejetasyonu Üzerindeki Olası Etkileri	367
3.2. RCP8.5 Senaryosuna Göre İklim Elemanlarında Öngörülen Değişim (2020-2060 Yılı)	369
3.2.1. Sıcaklık	369
3.2.1.1. Ortalama Sıcaklıklar	369
3.2.1.2. Ortalama Minimum Sıcaklıklar	373
3.2.1.3. Ortalama Maksimum Sıcaklıklar	375
3.2.2. Yağış	377
3.2.3. RCP8.5 Senaryosuna Göre İklim Elemanlarında Öngörülen Değişikliklerin Kayın Vejetasyonu Üzerindeki Olası Etkileri	381
SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER.....	383
Sonuç	383
Tartışma	395
Öneriler	397
KAYNAKÇA.....	401
HARİTALAR LİSTESİ	419
GÖRSELLER LİSTESİ.....	421
TABLolar LİSTESİ	422

ŞEKİLLER LİSTESİ	428
FOTOĞRAFLAR LİSTESİ.....	431
ÖZGEÇMİŞ	439



TEZ ONAY SAYFASI

Muhammet ÖZTEKİNCİ tarafından hazırlanan “KÜRE DAĞLARI MİLLİ PARKININ VEJETASYON EKOLOJİSİ VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ SENARYOLARINA GÖRE DEĞERLENDİRİLMESİ (DOĞU KAYINI ÖRNEĞİ)” başlıklı bu tezin Doktora Tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.

Prof. Dr. Mücahit COŞKUN

.....

Tez Danışmanı, Coğrafya Anabilim Dalı

Bu çalışma, jürimiz tarafından Oy Birliği ile Coğrafya Anabilim Dalında Doktora tezi olarak kabul edilmiştir. 22.12.2023

Ünvanı, Adı SOYADI (Kurumu)

İmzası

Başkan : Prof. Dr. Mücahit COŞKUN (KBÜ)

.....

Üye : Prof. Dr. Ülkü Eser ÜNALDI (GÜ)

.....

Üye : Prof. Dr. Fatih AYDIN (KBÜ)

.....

Üye : Prof. Dr. Duran AYDINÖZÜ (KÜ)

.....

Üye : Doç. Dr. Sevdâ COŞKUN (KBÜ)

.....

KBÜ Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Yönetim Kurulu, bu tez ile, Doktora Tezi derecesini onamıştır.

Doç. Dr. Zeynep ÖZCAN

.....

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

DOĞRULUK BEYANI

Doktora tezi olarak sunduğum bu çalışmayı bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı herhangi bir yola tevessül etmeden yazdığımı, araştırmamı yaparken hangi tür alıntıların intihal kusuru sayılacağını bildiğimi, intihal kusuru sayılabilecek herhangi bir bölüme araştırmamda yer vermediğimi, yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu ve bu eserlere metin içerisinde uygun şekilde atıf yapıldığını beyan ederim.

Enstitü tarafından belli bir zamana bağlı olmaksızın, tezimle ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak ahlaki ve hukuki tüm sonuçlara katlanmayı kabul ederim.

Adı Soyadı: Muhammet ÖZTEKİNCİ

İmza :

ÖNSÖZ

Araştırma alanı, Küre Dağları Milli Parkını (KDMP) kapsamaktadır. KDMP, 1999 yılında WWF tarafından Türkiye'nin 9 Sıcak Noktası'ndan biri olarak seçilmiştir. KDMP, ülkemizin ilk Pan Parks üyesi milli parkıdır. Tez çalışmasının amacı Küre Dağları Milli Park alanının ekolojik özelliklerini ve vejetasyonun dağılışını açıklayarak, iklim değışikliği senaryolarından HadGEM2 Küresel İklim Modeli RCP 4.5 ve 8.5 çıktılarında öngörülen değışimler ile bu değışimlerin kayın vejetasyonuna olası etkilerini uygunluk analizi yöntemiyle ortaya koymaktır.

Araştırma, dört bölüm olarak hazırlanmıştır. Birinci bölümde iklim, jeolojik yaş ve litoloji, jeomorfoloji ve topografya, toprak ile hidrografya faktörlerinin vejetasyonun dağılışına olan etkileri açıklanmıştır. Araştırmanın ikinci bölümünde çalışma sahasında yayılış gösteren türlerin dağılışına ilişkin bilgilere değinilmiştir. Üçüncü bölümde iklim değışikliği senaryolarından HadGEM2 Küresel İklim Modeli RCP 4.5 ve 8.5 çıktılarına yer verilmiş ve bu verilerin kayın vejetasyonunda meydana getireceği değışimler uygunluk analiziyle açıklanmıştır. Dördüncü bölümde ise sonuç ve öneriler anlatılarak tez tamamlanmıştır.

Akademik öğrenimim boyunca bilgi ve deneyimleriyle yol gösteren, desteğini bir an olsun eksik etmeyen, her zaman tüm öğrencilerine kol kanat gerip kendini memleketine faydalı, sorumluluk sahibi insanlar yetiştirmeye adanmış, çalışma disiplini ve akademik başarısıyla rol model olan çok kıymetli hocam Prof. Dr. Mücahit COŞKUN'a teşekkürü borç bilirim. Tez sürecinin çeşitli safhalarında yardımlarını ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen, moral ve motivasyonumu üst düzeyde tutan saygı değer Doç. Dr. Sevda COŞKUN'a ayrıca teşekkürlerimi sunarım. Pozitif enerjisi ve olumlu tutumlarıyla çalışma sürecimi kolaylaştıran değerli hocam Prof. Dr. Fatih AYDIN'a şükranlarımı sunarım. Eleştirel bakış açıları ve önerileriyle tez çalışmama katkı sunarak araştırmaya değer katan Prof. Dr. Ülkü Esen ÜNALDI ve Prof. Dr. Duran AYDINÖZÜ hocalarıma teşekkür ederim.

Lisans öğrenimimde ve akademik anlamda bizleri teşvik eden çok değerli hocam Ersin GÜNGÖRDÜ'yü saygıyla yâd ediyorum. Lisans ve yüksek lisans öğrenimim

boyunca emeği geçen Karabük Üniversitesi Coğrafya Bölümü'nün tüm değerli hocalarına ayrıca teşekkürü borç bilirim.

Hayatın her anında ve tez sürecine başladığım andan bugüne kadar geçen sürede karşılaştığım her türlü zorlukta benimle birlikte olan, tebessümü esirgemeyen her zaman varlığını ve desteğini yanımda hissettiğim hayat arkadaşım, kıymetli eşim Safiye Yüksel ÖZTEKİNCİ'ye sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Arazi çalışmalarına eşlik eden arkadaşlarım Hüsameddin ECE, Sıracettin GÖZALAN ve Afife KIRMIZI'ya çok teşekkür ederim. Tez sürecinde teknik konularda destek olan Nesrin SARSICI, Özlem DÜNDAR, İmren ALKAN ve Ferhat TOPRAK arkadaşına teşekkür ederim. Ayrıca çeşitli konularda danışmanlık sağlayan ve yazışmalarımızı hızlandıran tüm KBÜ Lisansüstü Eğitim Enstitüsü çalışanlarına teşekkür ederim.

Bu çalışmayı yürüten Muhammet ÖZTEKİNCİ 28.02.2020 tarihinden itibaren **100/2000 Öncelikli Alanlar İklim Değişikliği** alanında **YÖK** doktora bursiyeri olarak desteklenmiştir. Bu projenin fikir sahipleri, yürütücüleri ve YÖK'e teşekkürlerimi sunarım.

ÖZ

Araştırma alanı ülkemizin önemli biyoçeşitlilik zengini sahalarından biridir. Sahanın lokasyonu, jeolojik yapısı, jeomorfolojik ve topografya özellikleri, iklimi ve hidrografya özellikleri doğrultusunda araştırma alanı oldukça zengin bir ortam çeşitliliğine sahiptir. Doğal ortamların çeşitlenmesi flora ve fauna açısından farklı türlerin sahada yer bulmasına olanak sağlamaktadır. Araştırma alanının belirlenmesinde; alanın karstik oluşumlar bakımından zenginliği, Türkiye'nin 9 sıcak noktasından ve büyük memeli hayvanların önemli yaşam alanlarından biri konumunda olması, Türkiye'nin önemli doğa, bitki ve kuş alanları listesinde yer alması, etkili olmuştur.

Küre Dağları Milli Parkı'nda farklı habitatların bulunması bitki tür kompozisyonu zenginliğini oluşturmuştur. Bu durum, ortamın ekolojik unsurlarının incelenmesini ve iklim değişikliklerinin bu özel sahada ne gibi sonuçlara yol açabileceğine yönelik araştırma isteği uyandırmıştır. Araştırmanın kapsamı; "Küre Dağları Milli Parkının Vejetasyon Ekolojisi ve İklim Değişikliği Senaryolarına Göre Değerlendirilmesi" olarak belirlenmiştir. Bu çalışmada, Küre Dağları Milli Parkı'nın doğal ortam özelliklerinin araştırılması, iklim değişikliği senaryolarına göre iklimin genel karakterindeki muhtemel değişimler ve olası yeni durumda vejetasyonda nasıl bir değişimin gerçekleşebileceğine yönelik doğu kayınının modellenmesi amaçlanmıştır.

Araştırma alanı olan Küre Dağları Milli Parkı, Mutlak Koruma, Hassas Kullanım, Sürdürülebilir Kullanım, Kontrollü Kullanım ve Tampon Bölgeden oluşmaktadır. Küre Dağları Milli Parkı, 1/100.000 ölçekli Türkiye Topografya Haritasında E28, E29 ve E30 numaralı pafta sınırları içerisinde yer alır. Araştırma alanı 32°26'44.63"-33°16'5.36" doğu meridyenleri ile 41°37'26.27"-41°56'19.00" kuzey paralelleri arasında bulunmaktadır. Avrupa-Sibirya Fitocoğrafya Bölgesi'nin Öksin Provensi'nde, Karadeniz Bölgesi'nin Batı Karadeniz Alt Bölgesi'nde yer almaktadır.

Güncel iklim özelliklerinin açıklanması amacıyla araştırmada Bartın, Amasra, Kurucay, Arıt, Ulus, Cide, Şenpazar, Azdavay, Pınarbaşı yersel meteoroloji istasyonlarının ölçüm verilerinden yararlanılmıştır. 2020-2060 periyodu için MGM'den

temin edilen HadGEM2 Küresel İklim Modeli RCP4.5 ve RCP8.5 senaryo çıktıları kullanılmıştır. Jeolojik yaş ve litoloji verileri Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü (MTA) tarafından paylaşılan 1/25.000 ölçekli jeoloji paftalarına, büyük toprak grupları Tarım ve Orman Bakanlığı verilerine, vejetasyon verileri Orman Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanan sayısallaştırılmış meşcere verilerine dayanmaktadır.

Araştırma alanında iklim karakterinin belirlenmesi amacıyla Erinç ve Thornthwaite iklim sınıflandırmaları, sıcaklık karasallığının izahında Conrad formülü, yağış karasallığı için Coutagne yöntemi tercih edilmiştir. Yağış ve sıcaklık eğilimlerinin tespiti için Mann-Kendall ve Spearman'ın Rho Trend test yöntemine başvurulmuştur. Vejetasyon verimliliğinin zaman serisindeki değişimi NDVI yöntemiyle, sarıçamların yıllık büyüme artımları dendrokronoloji yöntemiyle belirlenmiştir. Kayın vejetasyonunun iklim değişikliği senaryolarına göre modelleme analizi AHP yöntemiyle oluşturulmuştur. Bu nedenle araştırmada çok sayıda yöntemin birbirini desteklediği karma araştırma deseniyle sonuca gidilmiştir.

Uzun zaman serisinde ölçüm verisi bulunan Amasra, Bartın ve Cide istasyonlarda yıllık ortalama sıcaklık değerlerinin trend analizi, üç istasyonda da ciddi anlamda pozitif yönlü artış eğilimini göstermektedir. Yıllık toplam yağış verileri incelendiğinde Amasra ve Cide istasyonlarında azalışların olduğu görülmektedir. Amasra istasyonundaki azalış, istatistiki açıdan anlamlıdır. Bartın istasyonunda ise bir artış görülse de anlamlılık taşımamaktadır.

Araştırma alanında doğu kayını ve yaygın gürgen başta olmak üzere toplam 47 kadar ağaç, 64 kadar çalı türü ortamda ağaç ve çalı vejetasyonunda yer almaktadır. Nemli ılıman bol yağışlı kıyı kesimde kayın toplulukları öne çıkmaktadır. Araştırma alanında aynı ortamda sarıçam, karaçam, kayın, Uludağ göknarı, yaygın gürgen, kestane gibi türlerin yayılış yaptığı ormanlara rastlanır. Bu ormanların çalı katında mor çiçekli ormangülü ve çobanpüskülü yoğunluklu psödomaki elemanları yaygındır. Ayrıca aynı vejetasyonda defne, sandal, akçakesme, kocayemiş gibi sıcaklık isteği daha yüksek olan maki elemanlarının birlikte yaşadığı nadir gözlemlenebilen vejetasyon deseni iklim değişikliklerinin araştırma alanında orman karakteristiğine yansımaları açısından önemlidir.

Araştırma alanı için yararlanılan meteoroloji istasyonları verilerinin topografyaya uyarlanmasıyla tampon zonun dâhil olduğu Küre Dağları Milli Parkı'nda yıllık sıcaklık ortalaması 10,7 °C olarak hesaplanmıştır. RCP4.5 senaryosuna göre 2,2 °C sıcaklık artışı öngörülmekte olup sıcaklık ortalamasının 12,9 °C'ye ulaşması, RCP8.5 senaryosunda ise 2,5 °C'lik sıcaklık artışıyla 13,2 °C'ye ulaşması simüle edilmektedir. Yağış değerleri incelendiğinde ise araştırma alanının yıllık toplam yağış ortalaması 1150 mm'dir. RCP4.5 senaryosunda günümüz şartlarına göre 187,4 mm azalış beklenmekte olup araştırma alanına ortalama 905 mm yağış düşmesi, RCP8.5 senaryosunda ise 165 mm düşüş ile 929 mm yağış gerçekleşmesi öngörülmektedir (2020-2060 RCP senaryo çıktılarına göre).

Araştırma alanı için yararlanılan simülasyonlara göre sahada 2 °C'nin üzerinde sıcaklık artışı beklenmektedir. Yağış değerlerinde ise ciddi azalış öngörülmektedir. Bu senaryoların gerçekleşmesi halinde araştırma alanının vejetasyon özellikleri ve dağılışında dikey yönde 400 m'ye varan yer değişiminin oluşacağı tahmin edilmektedir.

Değişmesi beklenen ortam koşullarına göre günümüzde daha geniş yayılış alanı bulan araştırma alanının karakteristik türü olan kayın ağaçlarının her iki senaryo çıktılarına göre de iyi gelişim gösterebileceği sahalarda daralma beklenmektedir. RCP8.5 senaryosunda yükselti dışında özellikle güney bakılı yamaçlar olmak üzere eğim ve bakı gibi topografya elemanlarına daha fazla tepki vereceği modellenmiştir.

Araştırma alanında kumul vejetasyonunun yaygınlaştığı sahalara yönelik milli park sınırları içerisinde temsil alanı oluşturulmaması önemli bir eksiklik olarak görülmektedir. Küre Dağları Milli Parkı'nda maki elemanlarının ağaçlaşmış örneklerinin birlik oluşturduğu sahalara yönelik özel planlamaların gerçekleştirilmesi tavsiye edilmektedir. Ayrıca kıyı kesimde nemli ortama iyi uyum sağladığı düşünülen sarıçamlara yönelik genetik araştırmaların yapılmasının, türlerin değişen ortam koşullarına uyumlarının daha iyi anlaşılmasını sağlayacağı düşünülmektedir. Araştırma alanında tarımsal faaliyetlerin terk edildiği sahalarda enerji ve bal ormanlarının kurulması ekonomik göstergelerdeki yeri itibariyle tercih edilebilir.

Anahtar Kelimeler: Küre Dağları Milli Parkı; Vejetasyon Ekolojisi; İklim Değişikliği; Trend Analizi; NDVI Yöntemi; AHP Yöntemi; Bartın-Kastamonu.

ABSTRACT

The research area is one of the important biodiversity-rich areas of Turkey. In line with the location, geological structure, geomorphological and topographical features, climate and hydrography features of the site, the research area has a very rich diversity of environments. The diversification of natural environments allows different species to find a place in the field in terms of flora and fauna. The richness of the area in terms of karst formations, being one of the 9 hotspots of Turkey and one of the important habitats of large mammals, being included in the list of important nature, plant and bird areas of Turkey were effective in determining the research area.

The presence of different habitats in the Küre Mountains National Park has created a richness of plant species composition. This situation has aroused the desire to examine the ecological elements of the environment and to investigate the consequences of climate changes in this special area. The scope of the research was determined as "Vegetation Ecology of Küre Mountains National Park and its Evaluation According to Climate Change Scenarios". In this study, it was aimed to investigate the natural environment characteristics of the Küre Mountains National Park, possible changes in the general character of the climate according to climate change scenarios and modelling of the *Fagus orientalis* for the possible changes in vegetation in the new situation.

Küre Mountains National Park, which is the research area, consists of Absolute Protection, Sensitive Use, Sustainable Use, Controlled Use and Buffer Zone. Küre Mountains National Park is located within the borders of the E28, E29 and E30 plans on the 1/100.000 scale Topography Map of Turkey. The research area is located between 32°26'44.63"-33°16'5.36" east meridians and 41°37'26.27"-41°56'19.00" north parallels. It is located in the Euxine Provenance of the Euro-Siberian Phytogeographic Region and in the Western Black Sea Subregion of the Black Sea Region.

In order to explain the current climate characteristics, the measurement data of Bartın, Amasra, Kurucaşile, Arıt, Ulus, Cide, Şenpazar, Azdavay, Pınarbaşı local meteorological stations were used in the study. For the 2020-2060 period, HadGEM2 Global Climate Model RCP4.5 and RCP8.5 scenario outputs obtained from MGM were

used. Geological age and lithology data are based on 1/25.000 scale geological sheets shared by the General Directorate of Mineral Research and Exploration (MTA), large soil groups are based on data from the Ministry of Agriculture and Forestry, and vegetation data are based on digitised stand data prepared by the General Directorate of Forestry.

Erinç and Thornthwaite climate classifications, Conrad's formula for the explanation of temperature instability and Coutagne's method for precipitation instability were preferred in order to determine the climate character of the research area. Mann-Kendall and Spearman's Rho Trend test methods were used for the determination of precipitation and temperature trends. The time series change of vegetation productivity was determined by NDVI method and annual growth increments of *Pinus sylvestris* L. were determined by dendrochronological method. Modelling analysis of *Fagus orientalis* vegetation according to climate change scenarios was created by AHP method. Therefore, the study was concluded with a mixed research design in which many methods supported each other.

The trend analysis of the annual average temperature values at Amasra, Bartın and Cide stations, which have measurement data in the long time series, shows a significant positive increasing trend at all three stations. When the annual total precipitation data are analysed, it is seen that there are decreases in Amasra and Cide stations. The decrease in Amasra station is statistically significant. Although an increase is observed at Bartın station, it is not significant.

In the study area, a total of 47 tree and 64 shrub species, mainly eastern beech and common hornbeam, are found in the tree and shrub vegetation. Beech communities are prominent in the humid temperate coastal area with abundant rainfall. In the same environment, forests with species such as *Pinus sylvestris* L., *Pinus nigra*, *Fagus orientalis*, *Abies bornmuelleriana*, *Carpinus betulus* and *Castanea sativa* are found in the research area. In the shrub layer of these forests, *Rhododendron ponticum* and *Laurus nobilis* dense pseudomonas are common. In addition, the vegetation pattern, which can rarely be observed in the same vegetation where maquis elements with higher temperature demand such as *Laurus nobilis*, *Arbutus andrachne*, *Phillyrea latifolia*, *Arbutus unedo* live together, is important in terms of the reflection of climate changes on forest characteristics in the research area.

By adapting the data of the meteorological stations utilised for the research area to the topography, the average annual temperature in the Küre Mountains National Park, including the buffer zone, was calculated as 10.7 °C. According to the RCP4.5 scenario, a temperature increase of 2.2 °C is foreseen and the average temperature is expected to reach 12.9 °C, while in the RCP8.5 scenario, a temperature increase of 2.5 °C is simulated to reach 13.2 °C. When the precipitation values are analysed, the average annual total precipitation of the study area is 1150 mm. In the RCP4.5 scenario, a decrease of 187.4 mm is expected compared to today's conditions and an average of 905 mm precipitation is expected to fall in the research area, while in the RCP8.5 scenario, a decrease of 165 mm and 929 mm precipitation is predicted (according to 2020-2060 RCP scenario outputs).

According to the simulations utilised for the research area, a temperature increase of more than 2 °C is expected in the area. A significant decrease in precipitation values is predicted. If these scenarios are realised, it is estimated that the vegetation characteristics and distribution of the research area will change up to 400 m in the vertical direction.

According to the environmental conditions expected to change, the areas where beech trees, the characteristic species of the research area, which have a wider distribution area today, can develop well according to both scenario outputs, are expected to shrink. In the RCP8.5 scenario, apart from elevation, it is modelled to respond more to topography elements such as slope and aspect, especially on south facing slopes.

It is seen as an important deficiency that there is no representation area within the borders of the national park for the areas where dune vegetation is widespread in the research area. In Küre Mountains National Park, it is recommended that special planning should be carried out for the areas where the wooded examples of maquis elements form an association. In addition, it is thought that conducting genetic research on yellow pines, which are thought to be well adapted to the humid environment in the coastal area, will provide a better understanding of the adaptation of species to changing environmental conditions. Establishment of energy and honey forests in the areas where agricultural activities are abandoned in the research area may be preferred in terms of its place in economic indicators.

Keywords: Küre Mountains National Park; Vegetation Ecology; Climate Change; Trend Analysis; NDVI Method; AHP Method; Bartın-Kastamonu



ARŞİV KAYIT BİLGİLERİ

Tezin Adı	Küre Dağları Milli Parkının Vejetasyon Ekolojisi ve İklim Değişikliği Senaryolarına Göre Değerlendirilmesi (Doğu Kayını Örneği)
Tezin Yazarı	Muhammet ÖZTEKİNCİ
Tezin Danışmanı	Prof. Dr. Mücahit COŞKUN
Tezin Derecesi	Doktora
Tezin Tarihi	22/12/2023
Tezin Alanı	Coğrafya
Tezin Yeri	KBÜ/LEE
Tezin Sayfa Sayısı	440
Anahtar Kelimeler	Küre Dağları Milli Parkı; Vejetasyon Ekolojisi; İklim Değişikliği; Trend Analizi; NDVI Yöntemi; AHP Yöntemi; Bartın-Kastamonu.

ARCHIVE RECORD INFORMATION

Name of the Thesis	Vegetation Ecology of Küre Mountains National Park and Assessment of Climate Change Scenarios (<i>Fagus orientalis</i> sample)
Author of the Thesis	Muhammet ÖZTEKİNCİ
Advisor of the Thesis	Prof. Dr. Mücahit COŞKUN
Status of the Thesis	Ph.D.
Date of the Thesis	22/12/2023
Field of the Thesis	Geography
Place of the Thesis	UNIKA/IGP
Total Page Number	440
Keywords	Küre Mountains National Park; Vegetation Ecology; Climate Change; Trend Analysis; NDVI Method; AHP Method; Bartın-Kastamonu

KISALTMALAR

AHP (AHS) : Analytic Hierarchy Process (Analitik Hiyerarşi Süreci)

B : Batı

°C : Santigrat Derece

CBS : Coğrafi Bilgi Sistemleri

cm : Santimetre

cP : Karasal Polar

cT : Karasal Tropikal

ÇN : Çok Nemli

D : Doğu

d : Yıllık Su Noksanı

DEM : Digital Elevation Model

ETP : Yıllık Potansiyel Evapotranspirasyon

G : Güney

GB : Güneybatı

GD : Güneydoğu

Hadley Centre Global Environment Model =İngiltere

HadGEM : Meteoroloji Servisi'ne (Met Office) bağlı Hadley Center tarafından geliştirilen küresel iklim modeli.

hPa : Hectopascal

Im : Yağış Etkenliği İndisi

K	: Kuzey
KAİ	: Kuzey Anadolu Fay Kuşığı
KB	: Kuzeybatı
KD	: Kuzeydoğı
KDMP	: Küre Dağıları Milli Parkı
Km	: Kilometre
km²	: Kilometrekare
m	: Metre
Maks	: Maksimum
MGM	: Meteoroloji Genel Müdürlüğü
Min	: Minimum
mm	: Milimetre
mP	: Denizel Polar
Mp	: Milli Park
mT	: Denizel Tropikal
MTA	: Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü
N	: Nemli
NDVI	: Normalized Difference Vegetation Index
Ort	: Ortalama
P	: Yıllık Toplam Yağış Miktarı
Pan Parks	: Avrupa'nın Seçkin Milli Parkları Ağı
PE	: Potansiyel Evapotranspirasyon

RCP	:	(Representative Concentration Pathways=Temsili Konsantrasyon Rotaları)
S	:	Yıllık Su Fazlası
SYM	:	Sayısal Yükseklik Modeli
TOK	:	Toprak Organik Karbonu
Tom	:	Yıllık Ortalama Yüksek Sıcaklık
URL	:	Uniform Resource Loader
UTM	:	Universal Transversal Mercatör
WWF	:	World Wide Fund for Nature (Dünya Doğayı Koruma Vakfı)
YK	:	Yarı Kurak
YN	:	Yarı Nemli

GİRİŞ

Bitkiler kendileri için en uygun yaşam alanları ararlar ve uygun ortamlarda en iyi gelişimleri gösterirler. Doğal ortam koşullarına bağlı olarak ekolojik istekleri birbirine benzeyen ya da aynı türlerin bir arada yaşamasıyla vejetasyon oluşur. Bu özelliği ile vejetasyon bireylerden ziyade topluluğu ifade eder. Vejetasyon daha çok fizyolojik formları birbirine benzeyen türlerin (ağaç, çalı, ot) oluşturduğu topluluk olarak incelse de halofitik alanlar, sulak alanlar ve kumullar gibi özel ortamların kendine özgü vejetasyonu meydana gelmektedir. Vejetasyon çeşitliliği sınırları belirli bir alan içindeki doğal ortam çeşitliliğiyle ilişkilidir. Bir sahada başta iklim olmak üzere litolojik yapı, jeomorfolojik ve topografya özellikleri, toprak ile hidrografik şartlara bağlı olarak ortam farklılaşması ne ölçüde değişim gösterirse o alanlara özgü olarak oluşan vejetasyon tipleri de o ölçüde zengin olur. Bu durum biyolojik çeşitliliğin yüksek ya da düşük olmasına etki eder. Tekdüze bir alanda ortam çeşitliliğinin az olması biyolojik çeşitliliğin düşük olmasına yol açabilir.

Araştırma alanında jeomorfolojik ve topografya şartları kısa mesafelerde değişmekte, sahanın jeomorfolojik ve topografya şartlarına bağlı olarak iklim elemanlarının göstergelerinde önemli değişimler meydana gelmektedir. Sahanın litolojik unsurlarından kireçtaşlarına bağlı olarak zengin bir karst jeomorfolojisi gözlenmektedir. Ayrıca akarsuların oluşturduğu farklı drenaj ağları ve bu akarsuların denize ulaştıkları yerlerde görülen kıyı kumulları birbirinden ayrı özellikte vejetasyonların birbirine yakın alanlarda yayılış gösterdiğine örnek oluşturmaktadır. Bu durum ise farklı vejetasyon tiplerinin gelişmesine ve biyolojik çeşitliliğinin artmasına neden olmaktadır.

Vejetasyon, diğer ekolojik koşullara göre iklimden daha fazla etkilenmektedir. Bir sahanın bitki örtüsü sadece günümüz koşullarının değil aynı zamanda geçmişin iklim koşulları hakkında da bilgi vermektedir. Araştırma alanında tayga ormanlarının asli türlerinden olan sarıçamların düşük rakımlarda yayılışı geçmişte günümüzden daha soğuk koşulların yaşandığını, yine kızılçam ve maki gibi Akdeniz elemanlarının varlığı ise daha sıcak koşulları işaret etmektedir. Bu iki farklı ekolojik isteğe sahip türlerin iç içe yaşayışı geçmiş dönem özelliklerini günümüze yansıtmaktadır. Yani James Hutton'ın ifadesiyle "hal geçmişin aynasıdır".

“Belirli bir sahada iklim, ana materyal, topografya, toprak, hidrografya gibi abiyotik koşullar net bir biçimde anlaşılıp belirlenmeden biyotik şartların sahada gelişme nedenlerini açıklamak çok doğru olmaz” (Sev. Coşkun, 2021). Bu nedenle araştırmanın birinci bölümünde sahanın abiyotik koşullarına yer verilmiştir. Araştırmada iklim değişikliği senaryoları da ele alındığından oluşturulan bölüme iklim özellikleri ile başlanmıştır. İkinci bölümde araştırma alanında vejetasyonun dağılışı konu edilmiştir. Üçüncü bölüm iklim değişikliği senaryolarından RCP4.5 ve 8.5 çıktılarının araştırma alanına uyarlanmasına ayrılmıştır. Dördüncü bölümde ise sonuç, tartışma ve öneriler sunulmuştur.

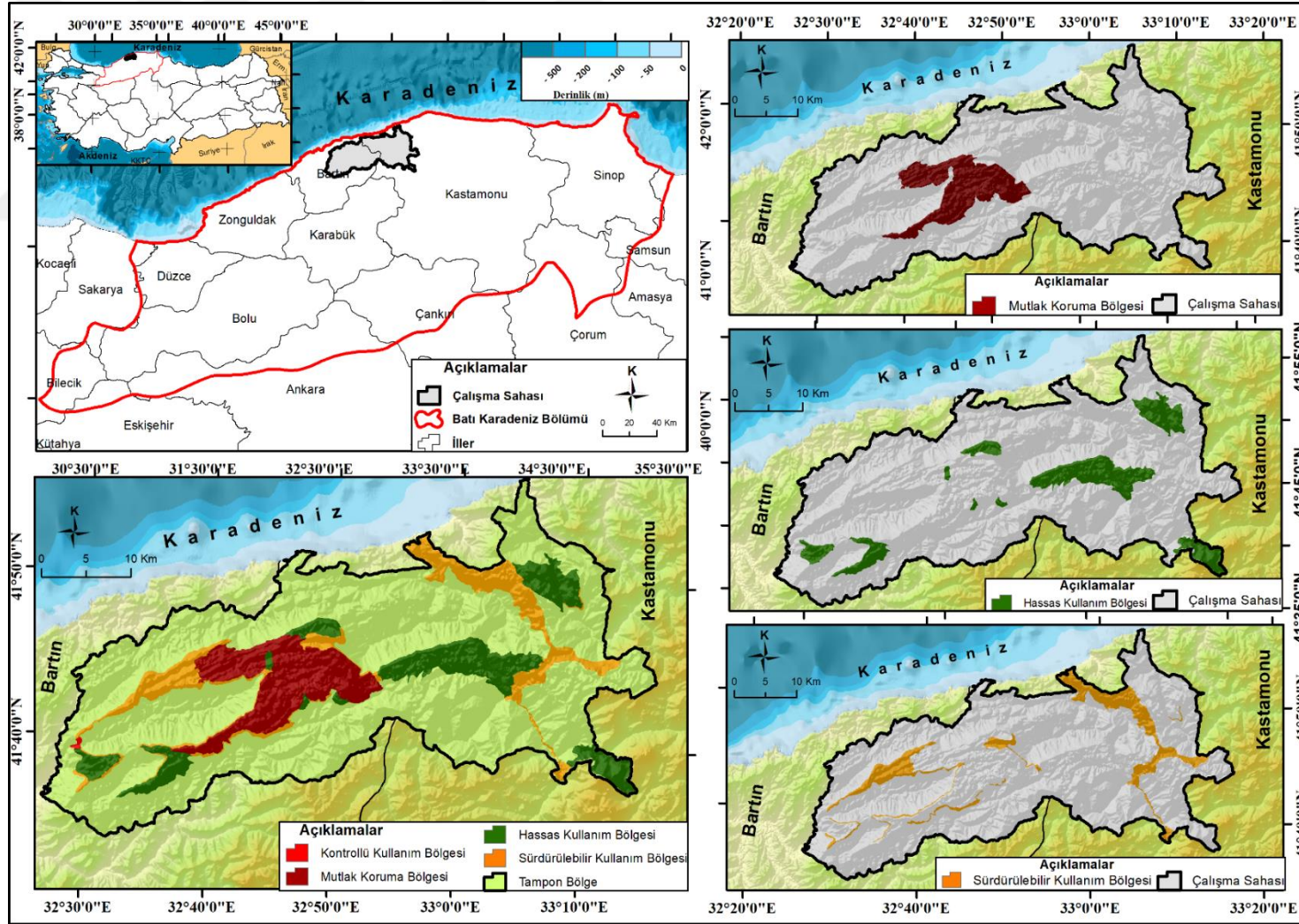
ARAŞTIRMANIN KAPSAMI

Araştırma, Coğrafya Anabilim Dalının Vejetasyon Coğrafyası alanında hazırlanmıştır. Araştırma konusu “Küre Dağları Milli Parkının Vejetasyon Ekolojisi ve İklim Değişikliği Senaryolarına Göre Değerlendirilmesi” olarak belirlenmiştir. Araştırmanın alan kapsamı “Küre Dağları Milli Parkı” olarak sınırlandırılmıştır.

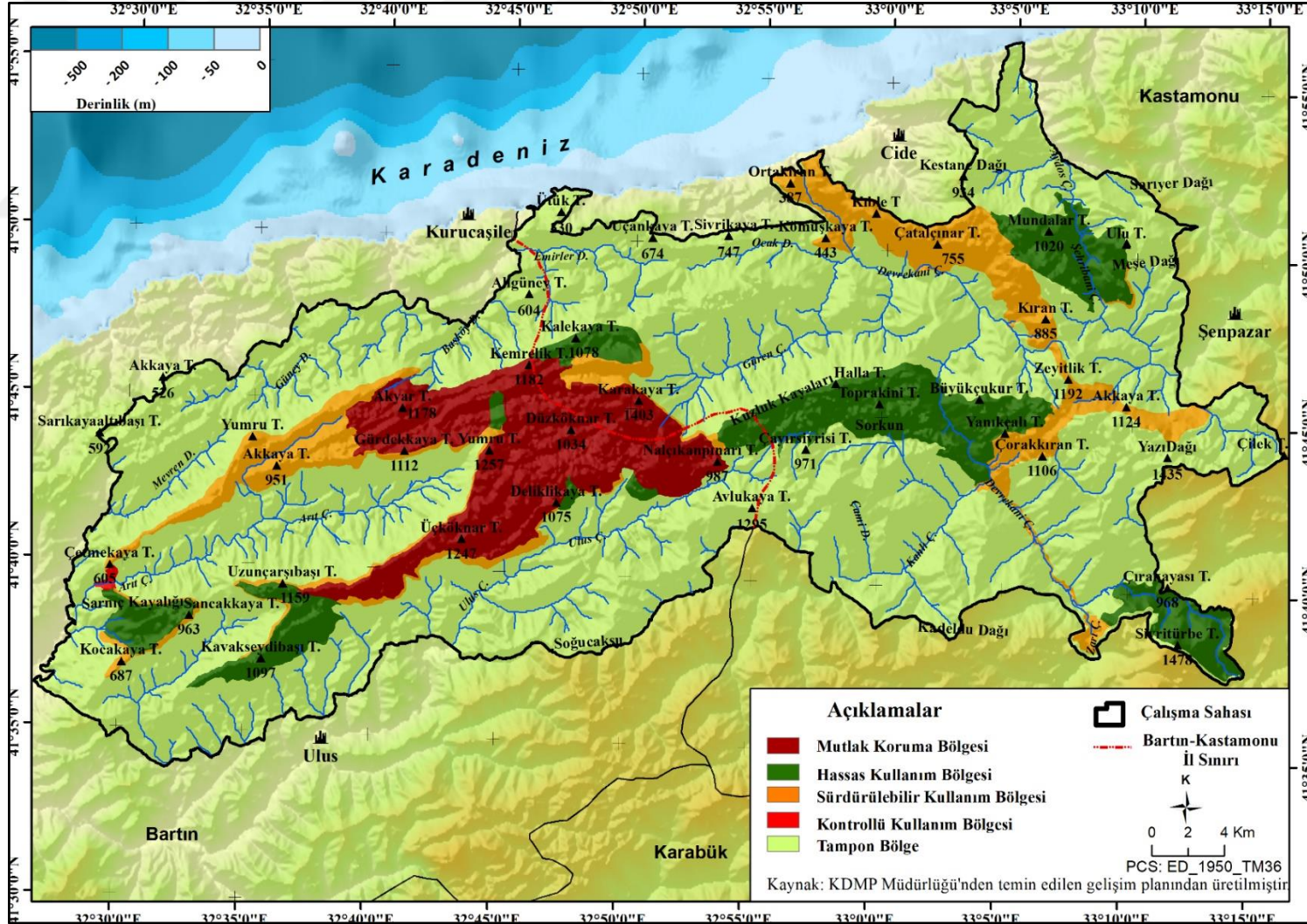
Araştırma alanı (Harita 1), Avrupa-Sibirya Fitocoğrafya Bölgesi’nin Öksin Provensi’nde, Karadeniz Bölgesi’nin Batı Karadeniz Alt Bölgesi’nde yer almaktadır. Küre Dağları Milli Parkı’nda yükselti Karadeniz kıyısından başlayarak alanın güney doğusunda yükselen Sivritürbe Tepesi’nde 1478 metreye çıkmaktadır. Araştırma alanı 1/100.000 ölçekli Türkiye Topografya Haritasında E28, E29 ve E30 numaralı pafta sınırları içerisinde yer alır. Araştırma alanının matematik konumu 32°26'44.63"-33°16'5.36" doğu boylamları ile 41°37'26.27"-41°56'19.00" kuzey enlemleri arasındadır. Çalışma sahası, 1999 yılında WWF tarafından "Avrupa Ormanlarının 100+ Sıcak Noktası"ndan biri olarak tanımlanmaktadır. Küre Dağları, 2000 yılında Milli Park olarak ilan edilmiştir. KDMP ülkemizin ilk Pan Parks üyesi milli parkı statüsündedir (2012 de Pan Park ilan edilmiştir). PAN PARKS (Avrupa’nın Seçkin Milli Parkları Ağı) Avrupa genelinde yabanıl alanların korunması konusuna odaklanmış bir kuruluştur. Araştırma alanı olan Küre Dağları Milli Parkı, Mutlak Koruma, Hassas Kullanım, Sürdürülebilir Kullanım, Kontrollü Kullanım ve Tampon Bölgeden oluşmaktadır (Harita 2). Sahanın korunan alan olarak ilan edilmiş olmasıyla beşerî etkilerin sınırlandırılmış olması ve bu nedenle iklimde meydana gelen değişimlere verdiği/vereceği tepkinin doğal süreçler halinde işleyeceği; alanda doğal ortam

eşitliliğinin fazlalığı ve buna bağlı olarak ortaya çıkan bitki tür kompozisyonu zenginliği; jeomorfolojik ve topografik çeşitliliği zenginleştiren Türkiye'nin önemli karstik alanlarından biri olması; Karadeniz kıyı kuşağında nadir görülen iyi gelişmiş maki vejetasyonun sahada yayılışı; Karadeniz kıyılarına kadar yaklaşan sarıçam ormanlarının varlığı gibi nedenler Küre Dağları Milli Parkı'nın tez çalışma alanı olarak belirlenmesinde etkili olmuştur.





Harita 1: Araştırma alanının lokasyon haritası



Harita 2: KDMP alanının bölgeleme planı haritası

ARAŞTIRMANIN AMACI

Araştırmada Conrad, Coutagne, Erinç, Thornthwaite sınıflandırması, Mann Kendall ve Spearman Rho trend analiz yöntemleri; google earth engine machine learning algorithms uygulaması ile SoilGrids tahmin modelleri; zaman serilerine bağlı NDVI analizi; dendrokronoloji yöntemi; iklim değişikliği senaryoları (RCP4.5 ve RCP8.5), AHP yöntemiyle kayın dağılışı uygunluk analizini yerinde uygulayarak,

Küre Dağları Milli Park Alanı'nın (Tampon Zon Dahil):

- İklim,
- Jeolojik yaş ve litoloji,
- Jeomorfoloji,
- Topografya,
- Toprak,
- Hidrografya ve
- Vegetasyon özelliklerini

değerlendirmek amaçlanmaktadır.

İklim dinamik bir sistemdir. Canlı mekanizmalarda süreç içerisinde değişim kaçınılmaz olarak görülmektedir. İklim elemanlarında değişime neden olan birçok etken bulunmaktadır. Bunların birisinde meydana gelen değişim sistemin bütününe etkilemektedir. Bu çalışma, iklim değişikliğiyle mücadeleden ziyade, iklim değişikliğine uyum olarak nitelendirilecektir. Buna bağlı olarak sahanın coğrafi özellikleri ile RCP4.5 ve 8.5 senaryo çıktıları açıklanarak, değişimlerin vegetasyonu nasıl etkileyeceği öngörülme çalışılacaktır.

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Araştırma alanı tampon zon dahil Küre Dağları Milli Parkı'dır. Alan, Karadeniz Coğrafi Bölgesi'nin Batı Karadeniz Alt Bölgesi'nde, Küre Dağları'nın batı kesiminde, idari anlamda Batın ve Kastamonu il sınırları içerisinde yer almaktadır. Küre Dağları, milli park statüsü kazanmadan önce, WWF tarafından "Biyolojik zenginlik, Avrupa'ya özgü orman tiplerinin temsil edilmesi ve alansal bütünlük" gibi özellikler dikkate alınarak bütünüyle koruma altında olmayan, ya da korumanın kısmi düzeyde olduğu veya yeterli olmadığı alanlardan acil olarak korunması gereken 100+ (120) orman

alanını belirlemiştir. Bu alanlar **sıcak nokta** olarak adlandırılmıştır. Türkiye, bu listede 9 orman sıcak noktası ile Rusya'dan sonra en fazla sıcak noktaya sahiptir (M. Öztekin ve M. Coşkun, 2021). Küre Dağları bu 9 sıcak noktadan biridir.

Araştırma alanı, 7 Temmuz 2000'de Türkiye'nin 31. milli parkı olarak korunan alan ilan edilmiştir (url-1). **Milli parklar**, “*bilimsel ve estetik bakımından, milli ve milletlerarası ender bulunan tabii ve kültürel kaynak değerleri ile koruma, dinlenme ve turizm alanlarına sahip tabiat parçaları*” olarak tanımlanmaktadır (2873 sayılı milli parklar kanunu). 5 Şubat 1958 tarihinde Yozgat Çamlığı'nın milli park olarak ilan edilmesinden günümüze kadar geçen sürede son olarak 10 Haziran 2022'de Abant Gölü'nün milli park ilan edilmesiyle Türkiye'de milli park statülü korunan alan sayısı 48'e yükselmiştir (url-1).

Küre Dağları Milli Parkı,

Ekolojik ve biyolojik öneme sahip olan alanların sınırları, Ekosistem özellikleri ve bütünlüğü, Doğal yapısının bozulmamışlığı, Flora ve fauna elemanlarının varlığı, çeşitliliği, yoğunluğu, hassaslığı ve endemizmi, Jeomorfolojik oluşumların yoğunlaştığı alanların sınırları, Karstik alandaki biyolojik çeşitlilik açısından önemli orman alan sınırları, Mülkiyet durumu ve deseni, Arkeolojik ve tarihi değerlerin yanı sıra halk kültürüne ilişkin değerler, Antropojenik baskı düzeyi, Wilderness kriterleri (DKMP, 2021)

gibi ölçütlere göre Mutlak Koruma Bölgesi, Hassas Koruma Bölgesi, Sürdürülebilir Kullanım Bölgesi ve Kontrollü Kullanım Bölgesi gibi bölgelere ayrılmış ve bunları çevreleyen Tampon Zon belirlenmiştir.

Mutlak Koruma Bölgesi bilimsel çalışmalar, alanın tanıtımına ve korunmasına yönelik araştırmalar dışında hiçbir faaliyete izin verilmeyen bölgedir. **Hassas Koruma Bölgesi**, doğal değerlerin korunduğu bilimsel ve eğitsel amaçlı çalışmalara ek olarak belirlenen, yürüyüş yollarında, mağaralarda ve bu bölge içinde kalan kanyonlarda yürüyüşlerin ve ziyaretlerin gerçekleştirildiği alandır. Mutlak Koruma ve Hassas Koruma Bölgeleri ile doğal etkileşim içinde olup bu alanlara tampon vazifesi görmektedir olan **Sürdürülebilir Kullanım Bölgesi**, düşük yoğunluklu rekreasyonel faaliyetlerin, zorunlu teknik altyapı uygulamaların, ekolojik dengenin tesisi için gerekli müdahalelerle birlikte geleneksel kullanımların (mantar, yabani meyve toplama vb.) devam ettiği ve tarımsal faaliyetlerin yapıldığı alanlardır. Mutlak Koruma, Hassas Koruma ve Sürdürülebilir Kullanım Bölgelerine göre insan faaliyetlerinin etkilerinin daha çok hissedildiği alanlar **Kontrollü Kullanım Bölgesi** olarak belirlenmiştir. Küre Dağları Milli Parkı'nı çevreleyen ve ilan aşamasında planlama alanı olarak tanımlanan, ulusal düzeyde önemli geleneksel yaşam biçimi ve özgün mimari yapılara sahip yerleşim yerlerinin olduğu Milli Park ile etkileşim içindeki saha **Tampon Bölge** olarak belirlenmiştir (DKMP, 2021).

Araştırma alanı vejetasyon ekoloji açısından incelenmiş, iklim değişikliği senaryolarından RCP4.5 ve 8.5 simülasyonu çıktılarına göre değerlendirilmiştir. **Vejetasyon** bir coğrafi alan içerisinde yaşam koşulları birbirine benzeyen bitkilerin fizyonomik görünimleri (ot, çalı, ağaç) dikkate alınarak bir arada oluşturdukları

toplulukların sınıflandırılması olarak tanımlanmaktadır (Atalay ve Efe, 2015; Sev. Coşkun, 2020a). **Vejetasyon ekolojisi**, bitki topluluklarının sınıflandırılmasının yanı sıra birliklerin bulundukları yerlerin ekolojik özelliklerinin ortaya konması, bitki topluluklarının oluşmasında etkili olan yetiştirme ortamı şartları hakkında bilgiler vermektedir (Çoban, 2013). Ortamın doğal özelliklerini veya ekolojisini; iklim, toprak, ana materyal, topografya ve biyotik öğeler belirlemektedir. Toprak, flora ve fauna ortamın canlı öğelerini oluştururken; iklim, topografya ve ana materyal ise cansız öğelerini meydana getirmektedir. Ortamın en önemli canlı ögesi bitkilidir. Bitkiler sadece bir canlı olmayıp aynı zamanda primer bir üreticidir (Atalay, 2014).

Yıl içinde sıcaklığın değişimine bağlı olarak vejetasyon periyodu şekillenir. Bitkilerin sıcaklık istekleri değişmekle birlikte genel bir kabul olarak belirli eşik sıcaklık değerleri vejetasyonun başlangıç ve bitiş tarihlerini tayin ettiği düşünülmektedir. Türkiye koşullarında vejetasyonun başlangıç ve bitiş tarihlerini belirlemede yaygın olarak Erinç (1967), Dönmez (1985) ve Atalay (1994) yöntemleri tercih edilmektedir. **Vejetasyonun başlangıcı ve bitişi** için gerekli kritik eşik sıcaklığın Erinç (1967) 5 °C olduğunu ifade ederken, Dönmez (1985) günlük ortalama sıcaklıkların ortamda 8 °C'ye ulaşmasıyla başladığını benimsemiştir. Atalay (1994) ise Dönmez (1985)'den farklı olarak ülkemizde günlük ortalama sıcaklık koşullarının düzenli olarak 8 °C'ye ulaştığı dönemi vejetasyonun başlangıcı olarak kabul etmektedir. Yıl içinde vejetasyonun başlangıç ve bitiş tarihleri arasında geçen süre **vejetasyon süre/periyotunu** oluşturmaktadır.

İklim, belirli bir alanda belirli bir süre boyunca atmosfer, hidrosfer, kriyosfer ve biyosfer arasındaki etkileşim ile oluşan değişkenlerin ortalaması olarak tanımlanır (M. Coşkun, 2020). Bu ölçülerdeki varyasyonlar, farklı zaman ölçeklerinde meydana gelir ve farklı mekânsal ölçeklerde karakteristik özellikler kazanır (Ritchie, 1986).

Araştırmalarda iklimi oluşturan değişkenler, saatlik, günlük, aylık, mevsimlik ve yıllık olarak incelenerek amaca göre çeşitli analizler yapılabilmektedir. Mevsimlik hesaplamalar genellikle meteorolojik mevsimlere göre yapılmaktadır. Mevsim kavramı genellikle matematiksel veya **meteorolojik mevsimleri** ifade eden ve yılın aşağı yukarı eşit dört bölümü için kullanılan bir kavramdır (Sever, 2011). Buna göre kış mevsimi aralık, ocak, şubat ayını; ilkbahar mart, nisan, mayıs; yaz mevsimi haziran, temmuz, ağustos; sonbahar ise eylül, ekim ve kasım aylarını kapsamaktadır. Araştırmalarda

mevsimlik sıcaklık ve yağış hesaplamalarının genellikle meteorolojik mevsimlere göre yapıldığı bilinmektedir. Ancak **gerçek mevsim** yani yaşanan mevsimler meteorolojik mevsimlerle uyuşmamaktadır. Gerçek mevsimler coğrafi ortama göre değişiklikler göstermektedir. Gerçek mevsimlerin başlangıç-bitiş ve sürelerinin belirlenmesi ortam özelliklerinin açıklanması açısından önemli görülmektedir. Gerçek mevsim sürelerinin belirlenmesi amacıyla geliştirilen yöntemlerden biri Gürsoy (1950) yöntemidir. Gürsoy belirli ortalama sıcaklık değerlerini eşik olarak kabul ederek gerçek mevsim sürelerini ayırt etmiştir. Örneğin, ortalama sıcaklıkların 20 °C'nin üzerinde olduğu günleri yaz günü, 25 °C'nin üzerinde olduğu günleri ise tropikal yaz olarak adlandırmıştır.

İklim tipleri sayısız denecek kadar çoktur. Ancak dağınık olan tiplerin, az çok ortak özelliklerini bir araya getirerek gruplandırmak mümkündür. Araştırmacılar, enlem, sıcaklık ve yağıştan sadece birini baz alarak veya yağış-sıcaklık, yağış-buharlaşma ilişkisini dikkate alarak çok çeşitli **iklim sınıflandırmaları** yapmıştır. Ayrıca iklim elemanlarına ek olarak bitki örtüsü, hava kütleleri ve radyasyon verilerinin dikkate alındığı çeşitli sınıflandırmalar mevcuttur. İklimlerin sınıflandırılmaları, araştırmalara kolaylık sağlamaktadır (Dönmez, 1990). Türkiye'de Erinç ve Thornthwaite iklim sınıflandırma yöntemlerinin yaygın bir kullanımı vardır.

İklim elemanlarında meydana gelen değişimlerin **trend/eğilim analizinde** daha çok parametrik olmayan testler tercih edilmektedir (Akyürek, Önöz, Bayazıt ve Cıgızoglu, 2004). Parametrik olmayan testler arasında Spearman'ın Rho ve Mann-Kendall Trend testlerinin oldukça yaygın bir kullanımı bulunmaktadır (M. Coşkun, Gözalan, Öztekin ve Dündar, 2020). Mann- Kendall testi parametrik olmayan bir test olup, Kendall'ın Tau olarak bilinen testinin özel bir uygulamasıdır (Kalaycı ve Kahya, 1998). Bu yöntem verilerin büyüklüğünden çok sıraları üzerine esastır (Karabulut ve Cosun, 2009). İki gözlem serisi arasında korelasyon olup olmadığını belirlemek amacıyla kullanılan Spearman'ın Rho Testi, lineer trend varlığının araştırılmasında hızlı ve basit bir test olup sıra istatistiklerine dayanmaktadır (Kalaycı ve Kahya, 1998).

İklim, bitki türlerinin ve genel olarak bitki örtüsünün geniş ölçekli dağılımını diğer faktörlerden daha fazla kontrol etmektedir. Bir sahanın bitki örtüsü günümüz iklimini yansıttığı gibi aslında geçmiş iklimlerinde bir sonucudur. Başta ağaçlar olmak üzere birçok türün nesil süreleri yüzlerce yıl olabilir (Sykes, 2009). Bu durum bir sahadaki vejetasyon örtüsünün günümüz iklimleri ve geçmiş dönemlerdeki iklim

özellikleriyle yakın bir bağ kurulmasını gerekli kılmaktadır. Nitekim araştırma alanında mikroterm, mezoterm ve megaterm bitkilerin aynı ortamda iç içe gelişim göstermesi bu durumu yansıtmaktadır. Bitkiler değişen iklim koşullarına üç farklı yol ile tepki vermektedir. Bunlar: değişmekte olan iklime uyum, daha uygun iklim ortamlarına göç ve bu ikisi gerçekleşmezse türün yok olmasıdır (Guisan, Holten, Spichiger ve Tessier, 1995; Bazzaz, 1996; Theurillat ve Guisan, 2001). Kuvaterner palinolojik verileri, bitkilerin hızlı ve uzun süreli iklim değişikliklerine verdikleri tepki türlerin güçlü adaptasyonundan ziyade daha uygun ortamlara göç hareketi şeklinde geliştiği anlaşılmaktadır (Huntley, 1991). **İklim değişikliği** “iklim parametrelerindeki ortalama ve ekstrem değerlerin uzun süre içerisinde, yavaş yavaş dönüşerek, istatistiksel olarak ölçüm değerleri arasında anlamlı farklar meydana getirmesi ve etkisinin geniş alanlarda hissedilmesi” olarak tanımlanmaktadır (M. Coşkun, 2020). Tanımdan da anlaşılacağı üzere iklim değişikliğinin tespitinde ölçümlenen iklim parametrelerinde anlamlı bir değişikliğin meydana gelmesi önemli bir göstergedir.

Yerküre atmosferinin oluşumundan günümüze kadar küresel iklim, değişme eğiliminde olmuştur. İklim sistemi çeşitli etmen ve süreçlere bağlı olarak değişebilmektedir (Türkeş, 2013). İklim sisteminde meydana gelen değişimler nedeniyle geçmişten günümüze çok sayıda iklim değişikliği ayırt edilmiştir (Erlat, 2010). Yer gezegeni tarihi boyunca küresel ölçekte çok sayıda ısınma ve soğuma döngüleri yaşamıştır (Joseph, 2010). Ancak, günümüzden geriye doğru gidildiğinde bu dönemlere ait izleri yakalamak zorlaşmaktadır. Buna rağmen özellikle Pleistosen’de çok sayıda glasyal ve interglasyal dönemler tespit edilmiştir. Holosen’de son soğuma periyodu Küçük Buzul Çağı olarak isimlendirilmiştir. Küçük Buzul Çağı’ndan günümüze kadar olan süreç ise en yakın ısınma eğilimli değişimdir (Erlat, 2010). Paleo veriler Pleistosen’in buzul ve buzularası dönemlerle karakterize olduğunu gösteren kanıtlar sunmaktadır. Buzul dönemlerinin maksimum evrelerinde küresel ortalama sıcaklıkların günümüz koşullarına göre yaklaşık 5 °C daha düşük olduğu tahmin edilmektedir (Jørgensen, 2010). Sanayi Devrimi öncesinde Dünya iklimlerinde meydana gelen değişiklikler doğal zorlayıcılara (Volkanik faaliyetler, Güneş aktiviteleri, Milankoviç döngüleri, Yer eksenindeki değişiklikler) bağlanmaktadır (Nişancıoğlu, 2009; Bradley, 2015). Pleistosen’den Holosen’e geçildiğinde iklim, daha istikrarlı hale gelerek insan uygarlığının gelişmesine olanak tanımıştır. Ancak Holosen içinde de iklim stabil değildir. Örneğin ortalama sıcaklıkların günümüz koşullarına göre daha sıcak olduğu

Orta Çağ Sıcak Dönemi yaşanmıştır (Moreno vd., 2012). Yine Kuzey Yarı Küre’de miladi ~1550-1850 yılları arasında doğal nedenler ile Küçük Buz Çağı olarak bilinen soğuk dönem oluşmuştur (Miller vd., 2012). Sanayi Devrimi’nden itibaren ortaya çıkan iklim değişikliği üzerinde doğal zorlamalardan ziyade antropojenik etkinin varlığı kabul edilmektedir (Crowley, 2000).

Yaşanılan iklim değişiklikleri ortamın bitki kompozisyonunda önemli değişikliklere neden olmaktadır. Örneğin, Nur Dağları’nda Avrupa-Sibirya Fitocoğrafya Bölgesinin elemanı olan doğu kayını, gümüşü ıhlamur, gürgen gibi türler geçmişte yaşanılan soğuk dönemde türlerin yayılışı güneye ilerlemiş, ardından gelen sıcak dönemde ise dağların korunaklı sığınaklarında relik olarak yayılışlarını devam ettirmekte ve değişen ortama uyum sağlamaktadır (Sev. Coşkun, 2022). Ağaçlardan alınan artım kalemlerinde yıllık artım halkalarının sayılarak tarihlendirme yapıldığı **dendrokronolojik** çalışmalar ile ağaçların iklim elemanlarına verdikleri tepkiler incelenebilmektedir. Böylece iklim kaydı olmayan geçmiş yıllara ait **dendroklimatolojik** veriler üretilebilmektedir (İrdem, 2019).

1988 yılında Dünya Meteoroloji Örgütü (WMO) ve Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) tarafından oluşturulan **IPCC** (Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli), Birleşmiş Milletler organıdır. IPCC, iklim değişikliğinin bilimsel temeli, etkileri ve gelecekteki riskleri ile uyum ve azaltma seçenekleri hakkında düzenli değerlendirmeler sağlamaktadır. IPCC doğrudan araştırma yürütmezken, dünya genelinde yapılan araştırmalar üzerinden değerlendirmeler yaparak, üye ülkelere raporlar halinde bilgi transferinde bulunur (url-2). *IPCC 4. Değerlendirme Raporu’nun yayınlanmasının ardından, 2007 yılında Hollanda’da gerçekleştirilen IPCC Uzmanlar Toplantısında IPCC 5. Değerlendirme Raporu’nda kullanılacak senaryolar ile ilgili bir dizi kararlar alınmış ve senaryoların ana hatları belirlenmiştir. Yeni konsantrasyon senaryoları Temsili Konsantrasyon Rotaları (RCP) olarak adlandırılmaktadır. Aynı toplantıda belirlenen özellikler bakımından literatür taranmış ve radyatif zorlama seviyeleri ve rotaları için 4 RCP (Representative Concentration Pathways=Temsili Konsantrasyon Rotaları) tipi tanımlanmıştır. Araştırma alanında gelecek dönem yağış ve sıcaklık simülasyonları İngiltere Meteoroloji Servisi’ne (Met Office) bağlı Hadley Center tarafından geliştirilen küresel iklim modeli RCP4.5 ve 8.5 çıktılarıdır. RCP4.5 senaryosunda CO2 konsantrasyonda yüzyılın ortalarından itibaren düşüş başlayacağı ve 2100 yılında 650 ppm civarında olacağı, RCP8.5 senaryosunda ise 2100 yılına kadar*

radioaktif zorlamanın devam edeceği ve CO₂ konsantrasyonunun 1370 ppm'e ulaşacağı varsayılmaktadır (IPCC, 2007; MGM, 2013).

“Analitik Hiyerarşi Prosesi” veya kısaca AHP (Analytic Hierarchy Process), karar verme süreçlerinde karmaşıklığı azaltmak ve karar verme sürecini sistematik bir şekilde yönetmek amacıyla kullanılan bir yöntemdir. Bu yöntem, çok kriterli karar verme problemlerinde kullanılmak üzere geliştirilmiştir. Analitik Hiyerarşi Prosesi hedef belirleme, kriterlerin belirlenmesi, alt kriterlerin belirlenmesi, karar matrisinin oluşturulması, ağırlıkların belirlenmesi, karar alternatiflerinin değerlendirilmesi gibi temel aşamalardan meydana gelmektedir.

KURAMSAL ÇERÇEVE

Doğal koşullar altında biyotik unsur olan bitkiler, abiyotik faktörlere bağlı olarak gelişim göstermektedir. Bu nedenle bitki türlerinin veya ekolojik istekleri birbirine benzeyen bitkilerin bir arada yaşamasıyla oluşan vejetasyonun özelliklerinin doğru belirlenebilmesi için ortamın abiyotik koşullarının iyi anlaşılması gerekmektedir (Sev. Coşkun, 2021). Coğrafi ortamın abiyotik unsurlarını iklim, litoloji, jeomorfolojik özellikler, topografya, toprak ve hidrografya oluşturmaktadır. Vejetasyon çalışmalarında ortamın abiyotik unsurlarının detaylı bir şekilde incelenmesi, bunlar ile vejetasyon arasındaki ilişkilerin ortaya konulması gerekmektedir.

Vejetasyon ekolojisi açısından en belirleyici abiyotik unsur iklimdir. İklimin karakteri o sahada yayılım gösteren bitki türleri üzerinde kontrol edicidir. İklimi oluşturan çok sayıda parametre bulunur. Bunlardan sıcaklık ve yağış diğerlerine göre daha etkilidir. İklimin genel özelliğini yansıtmaması açısından yağış ve sıcaklığın temel alındığı çok sayıda araştırma bulunmaktadır. Türkiye’de en yaygın iklim sınıflandırma yöntemleri olarak Erinç ve Thornthwaite yöntemleri öne çıktığı için araştırmada tercih edilmiştir. Ölçüm periyotlarına göre sıcaklık ve yağışın karakterini yansıtan çeşitli tasnif yöntemleri de vardır. Bunlardan Conrad sıcaklık karasallığı, Coutagne formülünden ise yağış karasallığının belirlenmesi için yararlanılmıştır. Böylece Küre Dağları Milli Parkı’nda ölçümlenen iklim parametreleri ile bitki örtüsü arasındaki ilişki açıklanmıştır.

İklimi oluşturan temel unsurlarda ölçümlenen değişkenlerin eğiliminin belirlenmesi amacıyla çeşitli analizler yapılmaktadır. Mann Kendall ve Spearman Rho

trend analiz yöntemlerinin literatürde oldukça yaygın bir kullanımı vardır. Mann-Kendall ve ve Spearman Rho trend analiz yöntemleri, non-parametrik verilere dayalı istatistiki analizlerinin yapıldığı kullanışlı basit bir yöntem olarak öne çıktığı düşünülmektedir (Burn, 2002). Bu durum eğilim analizlerinde tercih sebebi olmuştur. Mann-Kendall ve ve Spearman Rho trend analiz yöntemleri çok sayıda iklim parametrelerinde kullanmak mümkündür. Ancak iklim ile vejetasyon ilişkisinde en önemli parametre sıcaklık ve yağıştır. Sıcaklık ve yağış değerlerindeki eğilim yönlerinin belirlenmesi ortamda doğal yayılışı bulunan türlerin geleceği açısından önem taşımaktadır. Çünkü, yetiştirme ortamında türler iklim koşullarında meydana gelen değişimlere ya adapte olur ya göç eder veya bu ikisini sağlayamazlarsa süreç türlerin ölümüyle sonuçlanır ve ortamdaki yok olurlar. Bu nedenle eğilimlerin bilinmesi araştırma alanında türlerin gelecekteki yaşam koşulları hakkında öngörü oluşturmaya ve sahada çeşitli planlamalar geliştirmeye yardımcı olur.

Sınırları belirli bir alan içinde flora kompozisyonunun oluşmasında iklim belirleyici unsur olsada litoloji, jeomorfoloji, topografya, toprak ve hidrografya özellikleri gibi ortamın diğer unsurlarının rolü bulunur. Bu nedenle vejetasyon çalışmalarında abiyotik faktörler ile bitki örtüsü ilişkisinin açıklanması gerekmektedir. Bu kapsamda litoloji verileri için MTA tarafından üretilen raporlar araştırmacılara veri altlığı sağlamaktadır. Jeomorfoloji, topografya ve hidrografya özellikleri SYM verilerinden üretilmektedir. Büyük toprak gruplarının dağılımında Tarım ve Orman Bakanlığı birimleri tarafından üretilen verilerden yararlanılmaktadır. Ancak, toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerine yönelik verilere ihtiyaç duyulduğunda sahadan alınan numunelerin analizi en doğru sonuçları vermektedir. Bu analizler yapılamadığında ise web tabanlı uzaktan algılama görüntülerinin değerlendirildiği bir ara yüz olan **Google Earth Engine** ile çeşitli görüntü algılama platformlarından temin edilen görüntülerin işlenmesiyle toprak pH'sı, nitrojen ve organik karbon miktarı gibi özellikleri yansıtan veriler üretilmektedir. Uygulamanın oldukça geniş bir içerik alanı bulunmaktadır. Toprak özelliklerinin yanı sıra Normalleştirilmiş Farklı Bitki İndeksi (Normalized Difference Vegetation Index- NDVI) zaman serisi analizleri yapılmasında oldukça pratik sunan bir uygulamadır.

Yapılan çok sayıda çalışma, ısınma eğilimli bir iklim değişikliğinin gerçekleştiğini göstermektedir (Türkeş, 2007, Cosun, 2008, Çelik, 2010; Akçakaya, Sümer, Demircan, Demir, Atay, Eskioğlu ve Çukurçayır, 2015; Kızılelma, Çelik ve

Karabulut, 2015; Yılmaz, 2018; Gözalan, 2019; Özbunar, 2019; Yılmaz, 2019; Sev. Coşkun, 2020b; 2020c; 2020d; 2020e; 2020f; 2020g; M. Coşkun vd., 2020; M. Coşkun, Gözalan, Öztekin ve Coşkun, 2022). Gelecek periyotlarda iklim elemanlarında meydana gelmesi beklenen değişimleri öngörmek amaçlanmaktadır. Bununla ilgili çok sayıda modelleme yapılmaktadır. Bu kapsamda IPCC, İngiltere Meteoroloji Servisi'ne (Met Office) bağlı Hadley Center tarafından geliştirilen küresel iklim modeli çıktıları raporlamıştır. RCP4.5 ve 8.5 senaryo çıktılarından yararlanarak gelecek dönemde araştırma alanında iklimin seyrini analiz etmek gereklidir. Çünkü, vejetasyonun iklime tepki vereceği bilindiğine göre iklim elemanlarının eğilim yönünün bilinmesi türlerin ve toplulukların gelecekte nasıl bir dağılış göstereceğini öngörmek adına önemli bir veri sağlayacaktır. Gelecekte değişmesi beklenen iklim verilerinin vejetasyona nasıl yansıyacağını öngörmek adına çeşitli yöntemler uygulanabilmektedir. Bu amaçla *Analitik Hiyerarşi Prosesi* (AHP) oldukça yaygın kullanılan yöntemlerden biridir. Bu yöntem, değişkenler arasındaki ilişkileri ve birbirlerine göre üstünlüklerinin analizini kolaylaştırarak araştırılması istenilen tür veya topluluğun en uygun yetiştirme sahalarının çıktıları sunmasıyla araştırmacılara kolaylık sağlamaktadır.

Araştırmanın başlıkları altında çalışmanın kavramsal çerçevesine ait bilgilere yer verildiğinden kavramsal çerçeve sınırlı tutulmuştur.

ARAŞTIRMANIN MATERYALİ VE YÖNTEMİ

Araştırmaya temel oluşturan materyallerin başında iklim elemanlarına ait ölçüm verileri gelmektedir. Araştırma alanını temsil eden, çalışma sahası sınırları içinde ve yakın çevresinde bulunan Meteoroloji Genel Müdürlüğüne bağlı yer istasyonları Arıt, Bartın, Ulus, Amasra, Kurucaşile, Azdavay, Cide, Pınarbaşı, Şenpazar olarak belirlenmiştir. Bu yer istasyonlarına ait ölçüm verileri Karabük/Kapullu Meteoroloji Müdürlüğü'nden temin edilmiştir. Temin edilen veriler aylık ve yıllık düzeyde veri paylaşımı olan excel formatında istasyon ölçümlerine ait iklim bültenleri ile txt formatlı metin belgeleri şeklinde günlük düzeyde ortalama sıcaklık, ortalama maksimum ve minimum sıcaklık, günlük toplam yağış değerlerinden oluşmaktadır. Araştırmada yararlanılan HadGEM2 Küresel İklim Modeli RCP4.5 ve RCP8.5 Senaryosuna göre modellenmiş olan gelecek dönem tahmini iklim verileri excel formatında ve günlük düzeyde ortalama sıcaklık, ortalama maksimum ve minimum sıcaklık, günlük toplam

yağış değerleri olarak Meteoroloji Genel Müdürlüğü’nden temin edilmiştir. HadGEM2 Küresel İklim Modeli RCP4.5 ve RCP8.5 Senaryosuna ait verilerin tercih edilmesinde alanyazında detaylı çalışmalar yapılmış olması önemli bir etkindir (M. Coşkun, 2022).

Yer istasyonlarının ölçüm verileri Microsoft Excel programından yararlanılarak düzenlenmiş ve iklim elemanları başlığı altında amaca uygun olarak tablo ve şekiller üretilmiştir. Yersel meteoroloji istasyonları tarafından ölçümlenen günlük ortalama sıcaklık verilerinden yararlanılarak istasyonların sıcaklık frekansları çıkartılmıştır. Frekansların oluşturulması için belirli sıcaklık aralıkları belirlenmiştir. Bitki gelişimi için optimum sıcaklık aralığının 9-21 °C olduğu için belirlenen değerlerin 9-21 sayısına temas etmesi amacıyla 3 °C olarak ayarlanmıştır. Frekanslar Excel sayfasında formül kullanılarak saydırılmıştır. Otomatik saydırma işleminde aşağıdaki formül kullanılmıştır:

$$=ÇOKEĞERSAY(D2:BK32;">="&BM7;D2:BK32;"<="&BN7)$$

Formül ile istenilen aralıkta kaç tane ölçüm verisi bulunduğu saydırılabilmektedir. Saydırma işleminden önce günlük veriler örneğin ocak ayı için solda sütun olarak günlük değerler, üstte ise satırlar halinde ölçüm yılları girilmiştir. Ardından formülde saydırılması istenilen grup alt ve üst değerleri ayrı satırlar halinde belirlenmiştir. Formülde kullanılan “D2” excel sayfasında ölçüm verisinin girildiği ilk yılın ilk gününün verisini oluştururken “BK32” ise son yıla ait istenilen ayın son gün verisinin işlendiği hücreye karşılık gelmektedir. “BM7” belirlenen grup aralığının alt eşik değeri olan rakamın girildiği hücreye, “BN7” ise grubun üst eşik değerinin girildiği hücreyedir. Formül ile istenilen periyotlarda ve istenilen grup aralıklarında saydırma işlemi oldukça kısa sürede sonuçlandırılabilir.

Meteoroloji istasyonlarından temin edilen ve amaca uygun olarak düzenlenen veriler kullanılarak Erinç ve Thornthwaite iklim sınıflandırmaları ile sıcaklık değerlerine göre ortamın karasallık durumunu ifade eden Conrad formülü ile yağış karasallığını gösteren Coutagne formülü hesaplanmıştır. Buna göre:

Conrad Formülü: Sıcaklık değerlerinin dikkate alındığı karasallık durumu hesaplamasında Conrad formülünden yararlanılmıştır.

$$K = \frac{1,7 \times A}{\sin(Q+10)} - 14$$

Conrad formülüne göre: K= Conrad karasallık indisi., A= Yıllık sıcaklık farkı ve Θ = Enlem derecesidir. Formüle göre çıkan değer -20/20 aşırı denizel, 20/50 denizel, 50/60 yarı karasal, 60/80 karasal, 80/120 tam karasal olarak ifade edilir (Sezer, 1990).

Coutagne Formülü: Yağış karasallığını ifade eden formülde sıcak dönem yağış toplamının soğuk dönem yağış toplamına bölünmesi sonucu çıkan değer yani $C > 1,75$ ise iklim karasal, $C > 1-1,75$ olursa iklim yarı karasal, $C < 1$ ’den küçük ise iklim karasal değil olarak ifade edilir (Akman, 2011; Karbuz, 2016; Akbaş, 2019). Coutagne formülü, en sıcak altı ayın (nisan, mayıs, haziran, temmuz, ağustos, eylül) yağış toplamının diğer altı ayın yağış toplamına oranlanmasına dayanmaktadır (Karbuz, 2016). Ancak burada dikkat edilmesi gereken önemli bir husus bulunmaktadır. Coutagne, adı geçen aylar için yılın en sıcak altı ayı olarak işlem yapmaktadır. Türkiye koşullarında genel anlamda ekim ayı sıcaklık değerleri nisan ayından daha yüksektir. Bu nedenle hesaplama, Türkiye koşullarında sıcak dönem ayları olan mayıs, haziran, temmuz, ağustos, eylül ve ekim ayları üzerinden olmalıdır.

$$\text{Erinç Formülü (Erinç, 1996): } Im = \frac{P}{Tom}$$

Im = Yağış etkenliği indisi

P = Yıllık toplam yağış miktarı (mm)

Tom = Yıllık ortalama yüksek sıcaklık ($^{\circ}C$)

Erinç formülünde yağış verisi ile ortalama maksimum sıcaklık verileri kullanılmaktadır. Yukarıda yıllık düzeyde gösterilen formül istenilen ay ve periyot düzeyinde de uygulanabilmektedir. Bunun için;

Aylık Düzeyde: Yılda 12 ay olduğu için formülün uygulanmak istediği ayın toplam yağışı 12 ile çarpılarak, aynı ayın ortalama maksimum sıcaklık değerine bölünür, çıkan sonuç o ayın Erinç formülüne göre yağış etkenliği değerini verir.

$$Im = \frac{P \times 12}{Tom}$$

Im = Yağış etkenliği indisi

P = Formülün uygulanmak istenildiği ayın toplam yağış miktarı (mm)

Tom = Formülün uygulanmak istenildiği ayın ortalama yüksek sıcaklığı ($^{\circ}C$)

Mevsimlik Düzeyde: Bir yılda 4 mevsim vardır ve her mevsim 3 aydan oluşmaktadır. Bu nedenle formülün uygulanmak istediği mevsime ait 3 ayın yağış değerleri toplanır ve 4 ile çarpılarak, aynı mevsimin 3 ayına ait ortalama maksimum sıcaklık ortalamasına bölünür. Çıkan sonuç o mevsime ait Erinç formülüne göre yağış etkenliği değerini verir.

$$Im = \frac{P \times 4}{Tom}$$

Im = Yağış etkenliği indisi

P = Formülün uygulanmak istenildiği mevsime ait 3 ayın toplam yağış miktarı (mm)

Tom = Formülün uygulanmak istenildiği mevsimin ortalama yüksek sıcaklığı (°C)

Thornthwaite Yağış Etkenliği: Temelde yağış ile evapotranspirasyon ve sıcaklıkla evapotranspirasyon arasındaki ilişkiye dayanan Thornthwaite iklim sınıflandırma yönteminde kullanılan formül şöyledir (Dönmez, 1990);

$$\text{Thornthwaite Formülü: } Im = \frac{100 \times s - 60 \times d}{ETP}$$

Im = Yağış etkenliği indisi

s = Yıllık su fazlası

d = Yıllık su noksanı

ETP = Yıllık potansiyel evapotranspirasyon

Yer istasyonlarının koordinatları excel dosyasından ArcGIS programına aktarılmış ve sahanın jeomorfolojik yapısı ile topografya koşulları dikkate alınarak araştırma alanında istasyonların etki alanları belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırma alanında 1000 tane rastgele nokta verisi oluşturulmuş, noktaların sayısal yükselti modeli üzerinden yükseltileri buldurulmuş ve bu noktalar sanal istasyon olarak atanmıştır. Gerçek yer istasyonlarının etki alanında kalan sanal istasyonlara atmosferin troposfer katında her 200 metre yükselti artışında sıcaklığın 1 °C azalacağı yaklaşımı ile program üzerinden hesaplama yaptırılmış ve sanal istasyonlara ait sıcaklık değerleri elde edilmiştir. Üretilen sanal istasyonların değerleri kullanılarak ArcToolbox, Spatial Analyst Tools, İnterpolation ve Kriking ara yüzleri kullanılarak araştırmanın iklim elemanları başlığı altında verilen görsel materyaller olan sıcaklık haritaları üretilmiştir.

Yağış değerlerinin topografyaya uyarlanması Erinç, Schreiber ve Huber formüllerinin kullanımı yaygındır. Ancak Aydınöz (2008a), yükselti ile yağış değişiminin Schreiber ve Huber formüllerinde olduğu kadar özellikle de Karadeniz ve Akdeniz kıyılarında değişim göstermediğini ifade etmektedir. Ayrıca Huber formülünde (Dönmez, 1990) sabit katsayı nedeniyle ölçümü bulunan istasyona en yakın konumlandırılan sanal istasyonlar arasında ciddi fark oluşmakta, bu nedenle araştırma kapsamında denenen Huber formülünün (Huber fomülü: $Ph=Po+41,4+382Tga$ (Ph yağışı bulunacak yer, Po mukayese istasyonun yağışı, 41,4 her 100m.deki yağış artış katsayısı, h hektometre olarak yükselti farkı, a yamaç eğimi) uygulamasından vazgeçilmiştir. Aydınöz (2008a), Schreiber formülüyle üretilen değerlerin Türkiye koşullarına göre daha uygun olduğunu belirtmektedir. Bu nedenle Erinç yönteminin daha uygun olacağı düşünülmüştür. Yer istasyonlarında ölçümlenen yağış değerleri sanal istasyonlara aktarımında Erinç yöntemi olan her 100 metre yükselti artışında yağış miktarının 45 mm arttığı kabul edilerek program üzerinden sanal istasyonların öznitelik tablosunda Field Calculator ile "Gerçek istasyonun yağış verisi" + (([Sanal istasyonun yükseltisi]-Gerçek istasyonun yükseltisi) X"45")/100 formülü kullanılarak hesaplatılmıştır. Elde edilen yağış değerleri kullanılarak ArcToolbox, Spatial Analyst Tools, İnterpolation ve Kriking ara yüzleri kullanılarak araştırmanın iklim elemanları başlığı altında verilen görsel materyaller olan yağış haritaları üretilmiştir.

İklim elemanlarının eğilim yönlerinin belirlenmesinde çok sayıda yöntem bulunmaktadır. Bunlardan Mann Kendall ve Spearman Rho trend analiz yöntemlerinin literatürde oldukça yaygın bir kullanımı vardır (Yue, Pilon ve Cavadias, 2002; Karmeshu, 2012; Shadmani, Marofi ve Roknian, 2012; Radhakrishnan, Sivaraman, Jena, Sarkar ve Adhikari, 2017; Rahman, Yunsheng ve Sultana, 2017). Bu analizlerin yapılabilmesi için uzun süreli verilere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu nedenle en az 30 yıl ölçüm verisi bulunan istasyon verilerine uygulanabilmektedir. Bu süre ortalama bir iklim karakterini yansıtmaya açısından gerekli görülen süreye karşılık gelmektedir. Araştırma alanı için yararlanılan iklim verilerin eğilimleri Microsoft Excel ve R programları kullanılarak Mann-Kendall ve Spearman'ın Rho Trend testlerine göre analiz edilmiş ve çıkan trend sonuçları ilgili başlık altında sunulmuştur. Trend analizi, araştırma alanı için yararlanılan gerçek yer istasyonlarından ortalama sıcaklık, ortalama maksimum ve minimum sıcaklık, toplam yağış verilerinde en az 30 yıl ölçüm verisi

bulunan Amasra, Bartın ve Cide istasyonları için aylık, mevsimlik ve yıllık olarak uygulanmış ve çıkan sonuçlar paylaşılmıştır.

HadGEM2 Küresel İklim Modeli RCP4.5 ve RCP8.5 Senaryosuna göre modellenmiş olan gelecek dönem tahmini iklim verilerinin sunulduğu istasyonların koordinatları gerçek istasyonlar ile çakışmamaktadır. Bu durum modelleme istasyonlarında grid sistemi üzerinden oluşturulmuş istasyonlar olmasından kaynaklanmaktadır. Bu nedenle RCP4.5 ve RCP8.5 Senaryosuna göre modellenmiş olan gelecek dönem tahmini iklim verilerinin sunulduğu istasyonlar ile araştırma alanında yararlanılan gerçek istasyonların birbirleri ile uyumlu olmalarını sağlamak için gerçek istasyona en yakın konumda bulunan modelleme istasyonunun verilerinden yararlanılmıştır. Yararlanılan modelleme istasyonları ile gerçek istasyonlar arasındaki yükselti farkları bulunmuş ve veriler gerçek yer istasyonlarına göre yeniden düzenlenmiştir.

RCP4.5 ve RCP8.5 Senaryosuna göre modellenmiş olan gelecek dönem tahmini iklim verilerinin gerçek istasyonlara uyarlanmasının ardından, verilerin görselleştirilmesi için daha önceden araştırma alanına atanmış olan sanal istasyonlardan yararlanılmıştır. Gerçek yer istasyonlarına indirgenen modelleme verileri sanal istasyonların yükseltilerine göre tekrar hesaplatırma işlemine tabi tutulmuş ve modelleme verilerine göre sıcaklık ve yağış haritaları üretilmiştir.

Araştırma alanının jeolojik yaş ve litoloji verileri Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü (MTA) tarafından paylaşılan 1/25.000 ölçekli jeoloji paftalarına dayanmaktadır. Araştırma alanına giren 1/25.000 ölçekli jeoloji paftalarından yararlanılarak, çalışma sahasının jeolojik yaşı ve litolojisi dikkate alınarak amaca uygun olarak gruplandırılmış ve sadeleştirilerek araştırmanın jeolojik yaş ve litoloji haritası oluşturulmuştur. Araştırmanın toprak özellikleri başlığı altında hazırlanan büyük toprak grupları haritası Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından hazırlanan verilerden yararlanılarak üretilmiştir.

Araştırma alanında toprak organik karbon yoğunluğu, toprak pH'ı ve nitrojen miktarına yönelik üretilen haritalar için <https://earthengine.google.com/> sitesinden yararlanılmıştır.

Araştırma alanının hidrografya haritasının oluşturulmasında <https://earthexplorer.usgs.gov> sitesinden indirilen sayısal yükselti modeli (DEM=

Digital Elevation Model) kullanılmıştır. Araştırma alanı için indirilen DEM verisi kullanılarak ArcToolbox, Spatial Analyst Tools ara yüzünde yer alan Hydrology analizinde sırasıyla Fill, Flow Direction, Flow Accumulation, Stream Order ve Stream to Future basamakları takip edilmiştir. Flow Accumulation basamağında 1/25.000 ölçekli Türkiye Topografya Haritası'ndan yararlanarak gerekli küçültme işlemleri araziye uygulanmış ve araştırma alanının akarsuları oluşturularak görsel çıktısı elde edilmiştir. Elde edilen hidrografya haritasına KDMP Müdürlüğü'nden temin edilen gelişim planında gösterilen hidrografik unsurların (çeşme vb.) eklenmesiyle araştırma alanının hidrografya haritası son şeklini almıştır.

Araştırma alanının vejetasyon haritasının oluşturulmasında Orman Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanan sayısallaştırılmış meşcere verilerinden yararlanılmıştır. Araştırma alanında sayısallaştırılmış olan meşcere tipleri, Coğrafi Bilgi Sistemleri yazılımının ArcMap ara yüzünde meşcere tiplerinin öznitelik tablosundan aynı ve benzer tiplerin birleştirilmesi yoluyla sadeleştirilerek amaca uygun olarak haritalandırılmıştır. Araştırma alanında kayın vejetasyonu üzerine ayrıca odaklanılmıştır. Meşcere verilerinden saf kayın, bozuk kayın, kayın-göknar ve kayınların çok sayıda tür ile karışım yaptığı sahalar kendi içerisinde gruplandırılmış ve haritalandırılmıştır. Bu vejetasyon tiplerinin yükselti, bakı, eğim, yıllık ortalama sıcaklık ve toplam yağış değerlerine göre dağılımları SPSS programı kullanılarak Custom Tables yardımıyla her bir grubun karmaşık verileri düzenli hale getirilerek tablolandırılmış, ardından vejetasyon tiplerinin parametrelere göre dağılımları oransal olarak üretilmiştir. Araştırma alanında alçak rakımlı kıyıya yakın sarıçam vejetasyonunda ağaç gelişimini incelemek için artım burguları ile kalemler alınmıştır. Kalemlerin yıllık halka genişlikleri LINTAB-TSAP ölçüm sistemiyle ölçümü Karabük Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü'nde kurulu Dendrokronoloji Laboratuvarı'nda gerçekleştirilmiş ardından veriler Excel programına aktararak tablo ve şekil üretimi sağlanmıştır. Vejetasyon haritası ve arazi gözlemlerinden yararlanılarak litoloji, toprak grupları, sıcaklık ve yağış verilerinin de üst üste çakıştırıldığı bitki kesitleri hazırlanmıştır.

Araştırma alanında vejetasyon verimliliğini gösteren NDVI zaman serisi oluşturulmuştur. Oluşturulan zaman serisi <https://earthengine.google.com/> sitesinde Landsat 5, 7 ve 8 uydu görüntüleri için yazılım kodu kullanılarak üretilmiştir.

Araştırma alanı ve yakın çevresinde yangın gözetleme kulelerinin azlığı dikkat çekmiş bu nedenle görünürlük analizinin yapılmasına ihtiyaç duyulmuştur. Coğrafi Bilgi Sistemleri yazılımı olan ArcMap'in viewshed arayüzü bu analiz için kullanılmıştır. Analiz mevcut yangın gözetleme kulelerinin lokasyon bilgileri ile sahanın sayısal yükselti modeli verisinden yararlanılarak gerçekleştirilebilmektedir. Kulelerin konum bilgileri KDMP Müdürlüğünden temin edilen verilerden çekilmiştir. Yangın gözetleme kulelerini temsil eden noktasal verilerin öznitelik tablosuna kule yüksekliği (OFFSETA) için 10 m, yangın durumunda oluşan dumanın görülme yüksekliği (OFFSETB) 100 m ve ortamda görüş mesafesi (RADIUS2) için 20000 m olarak bilgiler işlenmiş ve analiz gerçekleştirmiş ve harita çıktısı alınmıştır.

Görünürlük analizi sonucunda araştırma alanının geniş bir bölümünün mevcut kuleler tarafından görünür olmaması nedeniyle yeni kuleler öneren ikinci bir analiz daha yapılmıştır. Araştırma alanına ait sayısal yükselti modelinden yararlanarak ArcMap "Topography Tools" eklentinde yer alan "Landform Classification" arayüzü kullanılarak sahanın muhtemel hâkim noktalarına karşılık gelen kabarık unsurları ortaya çıkarılmıştır. Bu kabarık unsurlara araların da 5 m mesafe olacak şekilde çok sayıda rastgele nokta atılarak yükseltileri SYM'nden yazdırılmıştır. Görünürlük düzeyini artırmak için yer seçiminde vadi boyuna profilini ve dağların uzanış doğrultusuna göre sahayı en iyi gören hâkim noktalardan oluşan 41 olası lokasyon belirlenerek analize tabi tutulmuştur. Yapılan analiz sonucunda çok sayıda kule tarafından görünen alanlarda yer alan kulelerin elenmesiyle analiz tekrar ettirilerek arazide özellikle korunan alanlarda görünürlüğü artıran 11 yeni kule noktası seçilmiştir. Araştırma alanı için uygun olduğu düşünülen 11 yeni kule noktası ve mevcut kuleler ile görünürlük analizi yapılarak öneri sunan ilgili harita üretilmiştir.

Araştırma alanında yayılış gösteren kayın vejetasyonunun küresel iklim değişikliği RCP4.5 ve 8.5 senaryolarına göre değişimi öngörmek amacıyla günümüz yayılış alanları ve ortamları dikkate alınarak bu senaryolardan elde edilen iklim verilerine göre kayın vejetasyonunun değişim haritaları üretilmiştir. Bu haritaların üretilmesinde AHP yöntemiyle değişkenlerin ağırlık değerleri hesaplanmıştır. Ardından Coğrafi Bilgi Sistemleri yazılımı ile hesaplanan ağırlık değerleri karşılaştırma analizine tabi tutularak uygunluk analizi yapılmıştır.

Araştırma alanına ulaşılabilirlik ölçüsünde üç farklı dönemde gidilmiş, gözlemler yapılmıştır. Tezin görsel unsurlarından biri olan fotoğraflar arazi çalışmaları esnasında çekilmiştir. Fotoğraf çekimlerinde yüksek çözünürlüklü telefon kameralarından yararlanılmıştır. Ayrıca sahanın yüksekte çekilmiş fotoğrafları Karabük Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü envanterinde yer alan “drone” (DJI marka) çekimi ile elde edilmiştir.

Araştırmada birincil ve ikincil veri kaynaklarından yararlanılmıştır. Araştırma alanına yapılan arazi çalışmaları ile doğrudan elde edilen gözlemler, sahada orman işletme müdürlüklerindeki uzman görüşleri ile araştırma alanında ağaçlardan artım burguları ile alınan kalemelerden edinilen bilgiler çalışmanın birincil veri kaynaklarını oluşturmaktadır. Araştırmada yararlanılan her türlü literatür bilgisi, KDMP Müdürlüğü’nden temin edilen gelişim planı, <https://earthexplorer.usgs.gov> sitesinden indirilen sayısal yükselti modeli verisi, Karabük/Kapullu Meteoroloji Müdürlüğü’nden temin edilen Arıt, Bartın, Ulus, Amasra, Kurucaşile, Azdavay, Cide, Pınarbaşı, Şenpazar yersel meteoroloji istasyonu verileri, Meteoroloji Genel Müdürlüğünden ulaşılan HadGEM2 Küresel İklim Modeli RCP4.5 ve RCP8.5 Senaryosuna göre modellenmiş olan gelecek dönem tahmini iklim verileri, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü (MTA) tarafından paylaşılan jeoloji paftaları, Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından hazırlanan büyük toprak grupları verileri, Orman Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanan sayısallaştırılmış meşcere verileri araştırmanın ikincil veri kaynaklarını oluşturmaktadır. Araştırmada birincil ve ikincil verilerin görselleştirilmesinde betimsel yöntemlerden yararlanılmıştır. İklim bölümünde sıcaklık karasallığı için Conrad yöntemi, yağış karasallığı için Coutagne yöntemi, iklim tiplerinin belirlenmesinde Erinç ve Thornthwaite yönteminden yararlanılmıştır. Yağış verilerinin görselleştirilmesinde Erinç formülü uygulanmıştır. Yağış ve sıcaklık eğilimlerinin tespiti için Mann-Kendall ve Spearman’ın Rho Trend test yöntemine başvurulmuştur. Coğrafi araştırmaların olmazsa olmazı arazi gözlemi üç farklı dönemde sağlanmıştır. Yukarıda verilen bilgiler araştırmanın bütüncül olarak bir yöntemden ziyade birçok yöntemin bir arada kullanıldığını göstermektedir. Bu nedenle hazırlanan bu tez çalışmasının araştırma deseni “karma araştırma modeli” olarak ortaya çıkmaktadır.

ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ VE SINIRLILIKLARI

Küre Dağları Milli Parkı'nın Tampon Zonunda dahil olduğu alan, doğal ortam çeşitliliğinin bir sonucu olarak biyoçeşitlilik açısından zengin bir sahadır. Bu sahada farklı bitki coğrafyası bölgelerinin elemanlarının çok sayıda türü ile temsil edilen flora kompozisyonu meydana gelmiştir. Bu durum güncel iklim koşullarına ilaveten geçmişin de bir yansıması olarak görülmektedir. Literatür bilgisi ve araştırma alanında görülen türler geçmişte yaşanan iklim değişikliklerine işaret etmektedir. Jeolojik zaman periyodunda iklim değişikliklerinin yaşanması iklimlerin değişim eğiliminde olduğunu göstermektedir. Bu nedenle gelecekte de değişimlerin yaşanacağı muhtemeldir. Araştırma alanında bütüncül anlamda güncel vejetasyon özelliklerinin oluşumuna yol açan abiyotik faktörlerin açıklandığı başka bir detaylı çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışmada, araştırma alanının flora kompozisyonu, abiyotik faktörler ile ilişkilendirilerek açıklanmıştır. Bunun yanında iklim değişikliği senaryolarına dayanarak araştırma alanında nasıl bir değişimin gerçekleşebileceğine yönelik değerlendirmeler yapılmıştır. Ayrıca senaryoların gerçekleşmesi olasılığına dayalı kayın vejetasyonunda nasıl bir değişimin gerçekleşebileceğine yönelik analiz çıktılarına yer verilmiştir. Bu kapsamda sunulan tez, konu, yöntem ve içerik açısından özgün bir çalışmadır. Ayrıca başta doğa koruma ve milli parklar ile orman genel müdürlüğü olmak üzere gerek araştırma alanı sınırları içinde gerekse örneklem olması nedeniyle doğal ortam ile iklimin etkileyebileceği geniş bir bilim alanına özgün veri sunması açısından da önemli görülmektedir.

Araştırmanın en önemli sınırlandırıcısı COVID-19 Pandemi süreci olmuştur. Tez konusunun belirlendiği ilk yıllarda sokağa çıkma ve seyahat kısıtlamaları araştırma alanında gözlem süresini doğrudan sınırlandırmış ve araştırma kapsamında planlanan kurum ve kuruluşlardaki uzmanlar ile görüşmeler yapılamamış ve ertelenmiştir. Buna bağlı olarak temin edilmesi gereken bilgi ve belgelere ulaşım güçleşmiştir. Araştırmanın başka bir sınırlandırıcı unsuru ise araştırma alanı sınırları içerisinde yeterli sayıda yersel meteoroloji istasyonunun olmayışı ile özellikle dağ istasyonunun olmaması iklim elemanları üzerindeki topografya etkisinin gerçek ölçüm verileri ile ortaya konulamamasına neden olmuştur. Çalışma sahasının jeomorfolojik ve topografya koşulları özellikle derin kanyonların varlığı bazı noktalarda doğrudan gözlemi imkânsız hale getirmiş olması araştırma alanının doğal sınırlandırıcısı olarak görülmüştür.

ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Türkiye’de vejetasyon coğrafyası ile ilişkilendirilebilecek çalışmaların geçmişi 1700’lere kadar gitmektedir. Ancak bu çalışmalar Pitton de Tournefort, Sibthorp, Aucher Eloy, Kotschy, Edmont Boissier gibi yabancı araştırmacıların botanik gezilerine ait flora listelerinden ibarettir. Sonraki dönemlerde ise Handel Mazetti, Krause, Schwarz, Czechtz, Mattfeld, Web, Wenzel ve Turill, Türkiye’nin değişik bölgelerinin vejetasyonunu incelemişler, Louis, Regel, Walter, Davis, Türkiye’nin bitki coğrafyasıyla ilgili genel mahiyetteki eserler ortaya koymuşlardır (Dönmez, 2014). Türk Coğrafyacıların vejetasyon coğrafyası çalışmaları ise 1960’lardan itibaren ivme kazanmıştır. Bu dönemde Hamit İnandık, Reşat İzbirak, Sırrı Erinç, üniversite ders kitabı özelliğinde ilk yayınları yapan coğrafyacılar olup onları Yusuf Dönmez ve İbrahim Atalay’ın araştırmaları izlemektedir (Günel, 2020). Bu kapsamda Bitkiler Coğrafyası (İnandık, 1961), Bitki Coğrafyası (İzbirak, 1963) ve Vejetasyon Coğrafyası (Erinç, 1967) konu ile ilgili ilk eserler olarak üretilmiştir. Türkiye’de Yusuf Dönmez tarafından “Trakya’nın Bitki Coğrafyası” adlı doktora tezi lisansüstü bir tez olarak ilk çalışmadır (Dönmez, 1968). Eser düzeyinde olan bu çalışmalardan önce vejetasyon konusu üzerine olan ilginin Erinç (1945), İnandık (1955) ve Tunçdilek (1957)’in yayımladığı makalelerle başladığı anlaşılmaktadır (Günel, 2020). Coğrafya biliminin önde gelen isimlerinden Sırrı Erinç (1945) tarafından kaleme alınan “Kuzey Anadolu Kenar Dağlarının Ordu-Giresun Kesiminde Landşaft Şeritleri” adlı araştırma Türk coğrafyacılarınca ilk akademik yayın olarak kabul edilebilir. Nitekim çalışmanın kaynakçası tarandığında yerli araştırmacılara dair herhangi bir yayının bulunmaması bu durumla ilgili olduğu fikrini güçlendirmektedir.

Türkiye’de vejetasyon çalışmalarının doğuşundan bugüne kadar alan yazın tarandığında vejetasyon ve bitki coğrafyası ile iklim değişikliğini konu edinen çok sayıda araştırma bulunmaktadır. Hazırlanan bu araştırmanın kuramsal kurgusu vejetasyon ekolojisi ve iklim değişikliği ilişkisine dayanmaktadır. Vejetasyon ve bitki coğrafyası ile iklim değişikliğini konu edinen tüm çalışmaların bu başlık altında özet halinde sunulmasının karmaşaya neden olacağı düşünülerek araştırmanın literatür bilgisinin aktarılmasında gruplandırma yoluna gidilmiştir. Bu nedenle, araştırma konusu ile doğrudan ilişkisi olan çalışmalar ile araştırmanın alan kapsamı olan Küre Dağları Milli Parkı sınırları içerisinde hazırlanmış ve araştırma konusu ile ilişkilendirilebilen

alışmalar kısa zet olarak ele alınmıştır. Fiziki Coğrafiya Bilim Dalında vejetasyon ve bitki coğrafiyası ile iklim değişikliğini konu edinen ulusal ve bölgesel eserler ile yüksek lisans ve doktora düzeyinde hazırlanmış araştırmalar ayrı ayrı tablolar biçiminde sunulmuştur.

Araştırma konusu ile doğrudan ilişkili çalışmaların kısa zetleri aşağıda sunulmuştur:

Yalçın (2012) tarafından yüksek lisans tezi olarak ‘‘Türkiye’deki kızılçam (*Pinus brutia*) ve kayın (*Fagus orientalis*) ormanlarının mevcut ve gelecekteki yayılışlarının iklim değişikliğine göre modellenmesi’’ adlı araştırma yapılmıştır. Çalışmada kızılçam türü için iklimsel olarak uygun alanların daha yüksek rakımlara çıkacağı ayrıca Türkiye’nin kuzey ve kuzeydoğu bölgelerine doğru kayacağı; kayınların güncel durumdaki potansiyel uygun alanların coğunlukla yok olacağı ve toplam dağılımlarının gelecekte daralacağı tahmin edilmiştir. 2080 yılı için oluşturulan model çıktılarında kızılamların iklimsel olarak uygun alanlara sahip olabileceği ngrlrken, kayın türü için gelecekte uygun alanların çok sınırlı olacağı ngrlmştr.

Koç (2016) doktora tezi olarak hazırladığı ‘‘Bolkar Dağları’nın Bitki rts ve İklım Değişikliği’’ adlı çalışmasında Bolkar Dağları’nda doğal bitki örtüsünün dağılışını ve dağılışı etkiyen faktörleri incelemiş ve iklim değişikliği senaryolarına göre bitki dağılışının nasıl bir değişime uğrayacağı modellenmeye çalışılmıştır. Araştırmasını giriş ve sonuç bölümleri hariç  bölüm halinde tasarlayan yazar, birinci bölümde araştırmaya konu olan sahanın ekolojik faktörlerini analiz etmiştir. İkinici bölümde doğal bitki örtüsünün dağılışını vejetasyon tiplerine göre ortamın ekolojisiyle ilişkilendirerek ortaya koymuştur. Araştırmanın nc bölümünde iklim değişikliği ile iklim değişikliği-bitki örtüsü ilişkisini konu edinen araştırma RCP4.5 ve RCP8.5 senaryolarına göre Bolkar Dağları’nda yıllık ve aylık sıcaklıklardaki değişim ngrleri verilmiştir. ngrlen sıcaklıklara bağlı olarak vejetasyon srelerindeki olası değişimler açıklanmıştır. Aynı bölümde ekolojik niş modellemelerine yer verilen araştırmada *Taxus baccata*, *Juniperus drupacea*, *Cedrus libani*, *Abies cilicica subsp. cilicica*, *Corylus avellana* türlerinin olası dağılış modelleri verilmiştir. Araştırma sonucunda, RCP4.5 ve RCP8.5’i baz alarak yapılan simülasyonlarda Bolkar Dağları’nda yıllık ortalama sıcaklığın +4°C’ye kadar artacağı tahmin edilmektedir. Meydana gelen sıcaklık artışının vejetasyon süresini artıracaağı, doğal yayılışı genel olarak 500-2000 metreler arasında olan *Cedrus libani*,

Abies cilicica subsp. cilicica türlerinin üst sınırlarının 2500 metrelere ulaşacağı, *Juniperus drupacea* türünün yayılış alanının daralacağı araştırmada öne çıkarılan sonuçlar arasındadır.

Hepbilgin (2018), “Kazdağı ve Yakın Çevresinde Ağaç Formasyonunun Dağılışına İklim Değişikliğinin Olası Etkilerinin Modellenmesi” adlı yüksek lisans çalışması dört ana başlık altında incelemiştir. Birinci bölümde araştırmaya konu edinilen alanın fiziki coğrafya özellikleri işlenmiştir. İkinci bölümde ağaç formasyonu olarak belirlenen alanlarda ağaç türlerinin dağılışı ile iklim ilişkisi açıklanmıştır. Üçüncü bölüm olarak sıcaklık ve yağış parametrelerinde öngörülen değişimler ve bunlara bağlı olarak ortaya çıkması muhtemel iklim tipleri belirlenmeye çalışılmıştır. Dördüncü bölümde ise öngörülen iklim değişikliğinin ağaç formasyonu üzerindeki olası etkileri işlenmiştir. Araştırmada yüzyıl sonuna kadar Kazdağı ve yakın çevresinde yıllık ortalama sıcaklıklarda RCP4.5 senaryosuna göre 4-5°C, RCP8.5 senaryosuna göre ise 7-8°C civarında bir sıcaklık artışı öngörülmüştür. Yağışlarda ise ciddi azalmaların olacağı ve bunlara bağlı olarak ise iklim değişikliğinin Kazdağı ve yakın çevresinde belirlenen ağaç formasyonu alanlarındaki iklim sınıflarının dağılışını kuraklaşma yönünde değiştirdiği sonucuna varılmıştır.

Şar (2018), “İç Batı Anadolu Bölümü'nde Vegetasyon Süresi ve İklim Değişikliği Senaryolarına Göre Değerlendirilmesi” adlı yüksek lisans tezi üç bölümden meydana gelmektedir. Araştırmanın birinci bölümünde alan kapsamına giren sahanın iklim özelliklerine değinilmiştir. İkinci bölümde mevcut yersel meteoroloji istasyonları verilerine göre alanda vegetasyonun başlangıç ve bitiş tarihleri ile vegetasyon sürelerinin dağılışları açıklanmıştır. Üçüncü bölümde ise ikinci bölümün konusu yani vegetasyon sürelerinin başlangıç, bitiş ve dağılışları (gelecek dönem) iklim değişikliği modellerinden RCP4.5 ve RCP8.5 senaryoları verilerine göre tekrar belirlenmiştir. Araştırma sonucunda, RCP4.5 senaryosuna göre günlük ortalama sıcaklığın 2,6°C artacağı, vegetasyon devresinin süresi genel olarak 2-3 hafta uzayabileceği, RCP8.5 senaryosuna göre ise günlük ortalama sıcaklığın 4,8°C artacağı buna bağlı olarak vegetasyon süresinin araştırma alanı genelinde 40 gün daha uzayacağı tespit edilmiştir.

Kandemir (2020), doktora tezi olarak hazırladığı “CBS ve UZ-AL Desteği ile CO2 Emisyonunun Azaltılması İçin Enerji Ormancılığı Alanlarının Belirlenmesi ve İklim Değişikliğinin Enerji Ormancılığına Etkisinin İncelenmesi” adlı araştırmasında R.

pseudoacacia, *P. aculeata*, *A. altissima*, *L. leucocephala*, *M. azedarach* ve *P. euphratica* türlerinin, Türkiye genelinde hangi alanlarda yetiştirilebileceğine yönelik CBS tabanlı çok kriterli karar analiz modeli (CBS-ÇKKA) oluşturulmuş ve küresel iklim değişikliği modeli olan HADGEM2-ES modelinin RCP4.5 senaryosuna yönelik 2050 yılı (2041-2060) sıcaklık ve yağış verileri kullanılarak gelecek dönemler için öngörü oluşturulmuştur. Araştırma sonucunda yukarıdaki örneklem türlerden *R. pseudoacacia*'nın öne çıktığı belirtilmiştir. *R. pseudoacacia*'nın yapılacak enerji ormancılığı uygulamaları içinde karbon yutak alanı potansiyeli yüksek olduğu ifade edilmiştir.

Polat (2020), “İklim Değişikliğinin Konya Kapalı Havzası Üzerindeki Olası Etkileri” adlı yüksek lisans çalışmasını giriş ve sonuç kısmı hariç üç bölüm olarak hazırlamıştır. Giriş kısmından sonraki ilk bölüme “İklim Değişikliği ve Türkiye” başlığı açılmış burada iklim değişikliği, nedenleri ve etkileri açıklanmış, Türkiye’de iklim değişikliği ile mücadele kapsamında yapılan çalışmalara değinilmiştir. Yazar, sonraki bölümde havzaların genel özelliklerinden, havza sınıflandırmalarından bahsederek Konya Kapalı Havzası’nın coğrafi özelliklerini ele almıştır. Son bölümde ise HadGEM2-ES, MPI-ESM-MR ve CNRM-CM5.1 iklim modelleri doğrultusunda RCP4.5 ve RCP8.5 senaryolarına göre, 2015-2100 projeksiyonuna göre iklim değişikliğinin Konya Kapalı Havzası’nın sıcaklık, yağış ve su potansiyeli üzerine olası etkilerini konu edinmiştir. Araştırma sonucunda RCP4.5 senaryosuna göre havza genelinde sıcaklıklardaki artış yüzyılın ikinci çeyreğinden sonra 2°C civarında olması tahmin edilmektedir. RCP8.5 senaryosunda ise havza genelinde sıcaklık artışının yüzyıl ortalarında 3°C’yi aşacağı sonucuna ulaşılmıştır. RCP4.5 ve RCP 8.5 senaryosunun her ikisinde de yağış azalmaları beklenmektedir. Havzanın su potansiyeli açısından değerlendirildiğinde ise yüzyıl sonlarında havzanın su ihtiyacının yalnızca %15’ini karşılayabileceği öngörülmektedir.

Çağlak (2021), doktora tezi olarak hazırladığı “İklim Değişikliğinin Biyoklimatik Konfor Şartları Üzerine Etkileri ve Olası Sonuçları” adlı çalışmada geçmişten geleceğe iklim değişikliğinin biyoklimatik konfor şartları üzerine etkilerini ve olası sonuçlarını Samsun, Kayseri ve Adana örneklemeleri ile açıklamıştır. Geçmiş 1960-1989, araştırmanın hazırlandığı dönemi ifade eden günümüz (1990-2019) ölçüm verileri kullanılarak, gelecek 2020-2049 (yakın gelecek) ile 2069-2098 (uzak gelecek) iklim değişikliği modellerinden RCP4.5 ve RCP8.5 senaryoları verilerinden

yararlanarak biyoklimatik konfor şartları analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda fizyolojik eşdeğer sıcaklıklarda artış yaşandığı ve yaşanacağı öngörülmektedir. Buna bağlı olarak şehir ısı adalarının genişleyeceği belirtilmiştir. Değişen ve değişmesi öngörülen fizyolojik eşdeğer sıcaklıklar örneklem olarak incelenen şehirlerde biyoklimatik konfor şartlarında değişikliklere neden olacağı, günün ve mevsimlerin konforlu dönemlerinin değişeceği ifade edilmektedir. Ayrıca araştırmada, meydana gelecek olan ısınmaya bağlı olarak ısıtma gün dereceleri azalırken soğutma gün derecelerinde artış olacağı, bununla beraber sıcaklığın tetiklediği hastalıklarda artış, soğuğa bağlı hastalıklarda ise azalış yaşanacağı sonucuna varılmıştır.

Ergin (2022) tarafından doktora tezi olarak “İklim değişikliğinin Ankara Orman Bölge Müdürlüğü sınırlarındaki bazı ağaç türlerinin yayılışına etkilerinin tahmini” adlı çalışma yürütülmüştür. Çalışmada RCP4.5, RCP8.5, SSP2-4.5 ve SSP5-8.5 iklim değişikliği senaryoları verileri ile R istatistik platformunda Random Forest (Rassal Orman) algoritması kullanılmıştır. Araştırmada Ankara Orman Bölge Müdürlüğü’ndeki kızılçam (*Pinus brutia* Ten.), Anadolu karaçamı (*Pinus nigra* Arnold. subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe), sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) ve Kazdağı göknarı (*Abies nordmanniana* subsp. *equi-trojani*) ağaç türlerinin 2050 ve 2070 orta yıllarında bu türlerin gelecek potansiyel dağılım alanları modellenmiştir. Model çıktılarına göre 21. yüzyılın sonuna kadar çalışma sınırları içerisindeki kızılçam ve karaçamın dağılım alanları kuzeye ve yüksek rakımlara doğru artış gösterirken, hali hazırda yüksek rakımlarda yayılış gösteren sarıçam ve Kazdağı göknarının ise çalışma alanındaki yüksek rakımlı bölgelerin azlığı sebebiyle dağılım alanlarının daralacağı tahmin edilmektedir.

Tekin (2022) tarafından “Küresel iklim değişikliğinin Türkiye’de göknar (*Abies* spp.) türlerinin yayılış alanlarına olası etkileri” adlı araştırma yapılmıştır. Çalışmada *Abies nordmanniana* subsp. *nordmanniana*’nın uygun yayılış alanlarının özellikle yüksek rakımlarda önemli miktarda azalacağını, *Abies nordmanniana* subsp. *equi-trojani*’nin uygun yayılış alanlarının 1400 m’nin üzerindeki rakımlarda azalacağını ancak 200-600 m rakımlarda genel bir artış olacağını, *Abies cilicica*’nın uygun yayılış alanlarında ise yükseklerle doğru bir kaymanın gerçekleşeceği vurgulanmaktadır.

Bozdağ (2023) tarafından yüksek lisans tezi olarak “Devrek-Tefen Yöresinde doğu kayını (*Fagus orientalis* Lipsky.) doğal gençleştirme uygulamalarında iklim

değişikliğinin etkileri” adlı araştırma yapılmıştır. Çalışmada SSPs245 ve SSPs585 senaryolarına ait biyoklimatik değişkenlerden yararlanılmıştır. Günümüzde DeMortanne ve Emberger sınıflandırma yöntemlerine göre nemli-yarı nemli özellikte olan alanların önemli bir kısmı 2060 ve 2100 yıllarında kurak ve yarı kurak rejyonda kalması nedeniyle doğal gençleştirme koşullarını büyük ölçüde yitireceği öngörülmektedir.

İnak (2023) tarafından yüksek lisans tezi olarak “Yukarı Murat-Van Bölümü’nde vejetasyon devresi ve iklim değişikliği senaryolarına göre değişimi” adlı araştırma yapılmıştır. Çalışmada eşik değeri +8°C olarak kabul edilerek hesaplanan vejetasyon devresinin süresi istasyonlara göre 159-225 gün arasında değişmektedir. RCP4.5 senaryosuna göre 186-245 gün arasına uzayan vejetasyon devresi süresi, RCP8.5 senaryosuna göre ise 209-270 gün arasına çıktığı belirtilmektedir.

Varol (2023) tarafından doktora tezi olarak “İklim değişikliğinin Ilgaz Dağı göknar (*Abies nordmanniana* subsp. *bornmülleriana* mattf.) ormanlarının büyümesi ve meşcere dinamikleri üzerine etkileri” adlı çalışma yürütülmüştür. Araştırmada SSPs245 ve SSPs585 senaryolarına ait biyoklimatik değişkenlerden yararlanılmıştır. Senaryolara göre iklim tipleri günümüz koşullarına göre kuraklaşma eğilimi göstereceği tahmin edilmektedir. Buna göre her iki iklim değişikliği senaryosunda Uludağ göknarının doğal yayılış alanında önemli değişimlerin olacağı ve Uludağ göknarı için yörede ekolojik koşulların uygunluğu açısından önemli tehlikelerin ortaya çıkacağı modellenmiştir.

Araştırmanın alan kapsamında çalışma konusu ile ilişkili araştırmaların kısa özetleri aşağıda sunulmuştur;

Yatkın (1996), “Amasra Yöresi Floristik Kompozisyonu” adıyla hazırladığı peyzaj yüksek mimarlığı tezinde 68 familyaya ait 265 bitki taksonu tespit edilmiş olup bu teşhisi yapılan türlerin morfolojik özellikleri detaylandırılmıştır. Adi gürgen, kestane, doğu kayını, kayacık, gümüşi ıhlamur alanda karakteristik türleri olarak gösterilmektedir. Ayrıca kocayemiş, adaçayı ve defne yapraklı ladenler, funda, defne, mersin, akçakesme, yabani gül ve katır tırnağının Akdeniz maki elemanları olan sahadaki yayılışından bahsedilmektedir.

Öztürk (2003), “Kastamonu-Bartın Küre Dağları Milli Parkı’nın Rekreatif Kaynak Değerleri ve Yönetim Açısından İrdelenmesi” adlı araştırmayı yüksek lisans tezi olarak hazırlamıştır. Çalışmada milli park alanının fiziki ve beşerî coğrafya

özelliklerine kısaca değinilmiş ve milli parkın mevcut planlama ve yönetim durumu analiz edilerek tespit edilen sorunların izahına ve çözüm önerileri ile milli park için yönetim modeli önerisine yer verilmiştir.

Özbek (2004), “Kurtgirmez Dağı ve Çatak Kanyonu (Küre Dağları-Kastamonu) Florası” adlı yüksek lisans tezi çalışmasında alanın kısaca ekolojik özelliklerinden bahsedilmektedir. Araştırmada 79 familyaya ait olmak üzere 431 taksonun teşhis edildiği belirtilmektedir. Bunlardan 34’ünün (%7,88) endemik olduğu ileri sürülmüştür.

Güngör (2005), “Kastamonu-Bartın Küre Dağları Milli Parkı’nın Optimum Yönetim Stratejisinin Belirlenmesi” adlı araştırmayı yüksek lisans tezi olarak hazırlamıştır. Çalışmada SWOT Analizi ve Konjoint (Tercih) Analizi yöntemleri uygulanmıştır. Araştırmanın sonuç kısmında KDMP, 2000 yılında milli park olarak ilan edilmiş ve bu anlamda yasal bir statüsü olduğuna değinilmiş, fakat yönetim planı niteliğinde olan ve milli park için hayati önem taşıyan yönetim planının yapılmadığına (araştırmanın hazırlandığı tarih dikkate alınmalıdır) dikkat çekilmektedir. Buna bağlı olarak çeşitli öneriler sunulmuştur.

Kaya ve Başaran (2005), “Bartın Florasına Katkılar” adlı araştırmalarında sahada 97 familya ve 368 cinse ait 672 tür belirlemiştir. Bunlar arasında endemik tür sayısının 7 (%1.04) olduğu ileri sürülmektedir.

Özdemir (2005), “Küre Dağları Milli Parkının Kastamonu Bölümündeki Karakteristik Orman Kuruluşlarının Belirlenmesi” adlı araştırmayı yüksek lisans tezi olarak hazırlamıştır. Araştırma alanında kapalılık bakımından kapalılığı 2 olan verimli ormanların hâkimiyetinin ağırlıklı olduğu ifade edilmekte olup gelişme çağları bakımından ise b ve c çağları yaygın olmak üzere bütün gelişme çağlarındaki meşcerelere rastlandığı bildirilmektedir. Alanda geniş yapraklılardan oluşan türlerin ağırlıkta olduğu karışık ormanda zengin kayın, gürgen, meşe türleri asli ağaç türlerini meydana getirmektedir. Bunun yanında; kayacık, kocayemiş, dişbudak, akçaağaç, ıhlamur, üvez, karaağaç, kızılağaç gibi odunsu türlerin de ormanda karışıma girmekte olduğu bildirilmektedir. İbrelilerin meydana getirdiği ormanlar ise göknar, karaçam ve sarıçamdan oluşmakta olup bu asli türlere ortamda farklı geniş yapraklı türlerin de katıldığı bir bitki kompozisyonu oluşmaktadır.

Öztürk (2005), “Kastamonu-Bartın Küre Dağları Milli Parkı’nın Rekreatif Kaynak Değerlerinin İrdelenmesi” ismiyle yaptığı araştırmasında trekking, kanyoning,

mağaracılık, dağcılık, kampçılık, rafting, olta balıkçılığı, foto-safari, piknik alanları ve yaban hayatı izleme gibi sahanın rekreasyonel değerleri öne çıkarılmıştır.

Aktaş (2006), “Kastamonu-Bartın Küre Dağları Milli Parkının, Bartın İli Sınırları İçerisinde Kalan Bölümünün Odunsu Florası” adlı araştırmayı yüksek mühendislik tezi olarak hazırlamıştır. Araştırmaya konu olan alanda 98 adet odunsu bitkinin doğal olarak bulunduğu tespit edilmiştir. Ayrıca araştırma alanının özellikle köylere uzak ve ulaşımı zor kısımlarında kısmen insan eli değmemiş floranın varlığı öne çıkarılmıştır.

Tuğ (2006), “Cide Çevresinin İklimi ve Çevresel Etkileri” adıyla hazırladığı yüksek lisans tezinde Cide ve çevresinde rasat yapan Cide, Azdavay, Devrekâni ve Ulus meteoroloji istasyonu verilerinden yararlanmıştır. Araştırmada istasyonlara göre iklim elemanlarına detaylıca yer verilmiş sahanın iklim sınıflandırmalarındaki yeri açıklanmıştır. Araştırmada sağanak yağışların önemli bir paya sahip olduğu ve buna bağlı olarak litolojinin de desteklemesiyle heyelanların yaygın bir afet olarak öne çıkmasına yol açtığı bildirilmektedir. Ayrıca civardaki meskenlerde dik çatı sisteminin tercih edilmesinde iklimin etkisini yansıttığı düşüncesi araştırmanın sonuçları arasındadır.

İkiz (2007), “Kastamonu-Bartın Küre Dağları Milli Parkı Bartın Bölümünün Doğal ve Kültürel Peyzaj Özelliklerinin Saptanması Üzerine Bir Araştırma” adlı araştırmayı yüksek lisans tezi olarak hazırlamıştır. Araştırmanın temelini alanın doğal ve kültürel peyzaj özelliklerinin açıklanmasına ayıran yazar sonuç kısmında zonlara göre değerlendirmelerde bulunmuştur.

Erdoğan (2008), doktora tezi olarak hazırladığı “Kastamonu Küre Dağları Milli Parkı Orman Ağaç ve Çalılarının Mikrofungusları” adlı araştırmasıyla alanda, 62 farklı konukçu bitki üzerinde gelişen 210 tür mikrofungusun tespit edildiğini açıklamıştır.

Kazancı (2009)’nın yürütücü olduğu TÜBİTAK tarafından desteklenen “Milli Parklarda Jeolojik Miras–7 Küre Dağları Milli Parkı ve Çevresi Jeositleri (Kastamonu-Bartın)” adlı araştırmada, Küre Dağları Milli Parkı ve civarında 6 bölge ve 37 jeosit durağı belirlenmiş ve bu alanlar tanıtılmıştır. Araştırmada karstik oluşumlar öne çıkmakla beraber zamana tanıklık eden kıvrım ve kırık sistemleri ile çeşitli stratigrafik ve litolojik oluşum örneklerine yer verilmiştir.

Ören (2010), doktora tezi olarak hazırladığı “Batı Küre Dağları Briyofit Florası” adlı araştırmayla alanda 2008-2009 yılları arasında farklı mevsimlerde beş arazi çalışması yapılmıştır. Yazar, bu çalışmaları ile 132 istasyondan toplanan 1282 briyofit örneğinin değerlendirilmesi sonucunda alanda 58 familya ve 139 cinse ait 265 tür ve tür altı taksonun yayılış bilgisini kayda geçirmiştir.

Ateşoğlu, Tunay, Lise ve Öztürk (2012), “Küre Dağları Milli Parkı ve Tampon Zonundaki Değişimin Uzaktan Algılama ve CBS ile Belirlenmesi” araştırmalarını 1975, 1987, 2000 ve 2011 yıllarına ait Landsat uydu verilerinden Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) görüntülerine dayandırmışlardır. KDMP ve tampon zon sınırları üzerinden yapılan hesaplama göre 1975, 1987, 2000 ve 2011 yılı vejetasyon dışı kullanım alanlarının, toplam alana oranı sırasıyla %25,77, %24,54, %24,41 ve %15,09 olduğu belirlenmiştir. Araştırmada KDMP ve tampon zon alanında geçmişten günümüze bitki örtüsü alanlarının arttığı yönünde bulguya ulaşılmıştır. Tampon zon alan içerisindeki orman ekosistemine ilişkin olumlu değişim, alanın milli park ilan olan 2000 yılından sonra artış göstermekte olduğu öne çıkan sonuçlar arasındadır.

Görmüş (2012), doktora tezi olarak “Korunan Alanlarda Peyzaj Karakter Analizi: Kastamonu-Bartın Küre Dağları Milli Parkı Örneği” adlı araştırmayı hazırlamıştır. Araştırmada Kastamonu-Bartın Küre Dağları Milli Parkı Planlama Bölgesi’nde ve koruma statüsü olmayan kırsal alanda peyzaj parçalanması ve kenar etkisi görülmekteyken, Kastamonu-Bartın Küre Dağları Milli Parkı (KDMP) Koruma Bölgesi peyzaj parçalanması ve kenar etkisinden henüz etkilenmediği öne çıkan bulgular arasındadır.

Özen, Özbek ve Vural (2013), tarafından hazırlanan “Armutluçayır (Kastamonu) Florası” adlı araştırmanın alan kapsamı Küre Dağları Milli Parkı “Mutlak Koruma Zonu” içerisinde kalmaktadır. Araştırmacılar alandan 2002 ve 2003 yılları arasında 600 bitki örneği toplamış, bunlardan tür ve türaltı seviyede olmak üzere 277 takson tespit etmişlerdir. Alanda teşhis edilen bitkilerin 9 tanesi endemik takson olarak ayırt edilmiş olmakla birlikte endemizm oranı %3,24 olarak belirtilmiştir. Yazarlar, alanda yoğun bir bitki örtüsü ve az çok kalın toprak örtüsü altında örtülü bir karstlaşmanın inceleme sahasının tamamında etkili olduğunu, inceleme sahasında yüzey karstına ait lapy, dolin, uvala ve düden gibi şekiller dışında, derinlik karstına ait mağara oluşumlarını açıklamaktadırlar.

Özüdoğru (2013), doktora tezi olarak “Korunan Alanlar Tampon Zon Yönetimi Üzerine Bir Araştırma: Küre Dağları Milli Parkı Örneği” adlı araştırmasıyla Küre Dağları Millî Parkı’nın Arıt Bölgesi’nde yer alan 12.036 hektarlık tampon zonu konu edinmiştir. Araştırmanın sonuç kısmında Arıt Yöresi Doğa Koruma ve Kırsal Kalkınma Kurulu’nun oluşturulmasına ilişkin değerlendirmeler yapılmış ve öneriler sunulmuştur.

Oğuz (2015), “Küre Dağları Milli Parkı’nın Kastamonu İli Sınırları İçinde Kalan Bölümünün Makrofungus Florası” adlı araştırmayı yüksek lisans tezi olarak hazırlamıştır. Yazar tarafından 2013-2015 yılları arasında milli parkın farklı zonlarında 6 adet arazi çalışması ve teşhis çalışmaları sonucunda alanda 21 familyadan, toplam 34 cinse ait 45 makrofungus türü tespit edilmiştir.

Yeşilbaş (2015), “Küre Dağları Milli Parkı’nın Bartın İli Sınırlarında Kalan Bölümünün Makrofungus Florası” adlı araştırmayı yüksek lisans tezi olarak hazırlamıştır. Yazar tarafından 2013-2015 yılları arasında milli parkın mutlak ve tampon zon dâhilindeki alanlarda makrofunguslar incelenmiştir. Arazi ve teşhis çalışmaları sonucunda alanda 29 familyadan 69 makrofungus türü tespit edilmiştir.

Yurtseven (2015), “Ziyaretçi Etki Yönetimi Yaklaşımı: Bartın-Kastamonu Küre Dağları Milli Parkı Örneği” adlı araştırmayı yüksek lisans tezi olarak hazırlamıştır. Araştırma kapsamında alan paydaşları ile yüz yüze anket çalışması gerçekleştirilmiş ve ziyaretçilerin alana etki şekilleri ve alınabilecek önlemler belirlenerek en uygun yönetim stratejileri sunulmuştur. Milli park alanına giriş ve çıkışlar kontrol altında tutulamamaktadır. Bu durum ise alanda istenmeyen zararların olmasına sebep olmaktadır. Özellikle kaçak bitki ve hayvan toplama gibi faaliyetler alan içerisinde gerçekleşmesine rağmen tespiti ve denetimi yapılmadığı ileri sürülmektedir. Sahada sınırlandırma getirilmesi konusunda alan paydaşlarından; yerel halkın sınırlandırmaya karşı olduğu, yöneticilerin ise kısmen sınırlandırma getirilmesi gerektiği üzerine görüşe sahip olduğu tespit edilmiştir.

Belkayalı ve Aydın (2016), “Küre Dağları Milli Parkı Su Kaynaklarının Rekreatyoneel Amaçlı Kullanımı” ismiyle yaptığı araştırmasında uygunluk analizi yöntemini kullanmıştır. Milli Park alanının güney doğusunda yer alan Azdavay Çayı’nın üzerinde yer alan Çatak Kanyonu, Zarı Çayı üzerinde yer alan Horma Kanyonu ve kanyonun sonunda yer alan Ilıca Şelalesi, Devrekâni Çayı’nın devamında Irmak Çayı ve üzerinde yer alan Valla Kanyonunun bulunduğu bölge, milli parkın kuzey doğusunda

yer alan Aydos Kanyonu ve kanyondan geçen Şehribani Çayı milli park mutlak koruma zonunda suya dayalı rekreasyona en uygun alanlar olarak, parkın kuzey batısında yer alan Irmak Çayı'nın Karadeniz'e döküldüğü alan ise suya dayalı rekreasyona uygun alan olarak araştırma bulguları arasında öne çıkmaktadır.

M. Coşkun ve Akbaş (2017), “Karadeniz Kıyısından İç Kesime: Kastamonu Çevresinin İklim Parametreleri” adlı araştırmalarında sahasının termik rejimi “Orta Kuşak Termik Rejim” olarak tespit edilmiştir. Küre Dağları'nın güneye bakan yamaçlarına kadar Karadeniz Yağış Rejimi'nin görüldüğü bildirilmektedir. Araştırma sahasının genel iklim özellikleri incelendiğinde; “Karadeniz İklim Bölgesi” içinde yer aldığı, kıyıdan iç kesimlere doğru gidildiğinde yarı nemli, depresyon sahalarında yarı kurak iklim karakteriyle ifade edilmektedir.

Duran (2017), “Kastamonu İli ve Yakın Çevresinde Sıcaklığın ve Yağışın Yöresel Dağılımı” ismiyle yaptığı araştırmasında Kastamonu İli idari sınırları içinde ve yakın çevresinde bulunan 18 meteoroloji istasyonunun “sıcaklık” ve “yağış” rasatlarından yararlanmıştır. Araştırmada: Küre Dağları kütesinin deniz etkisini cepheden alan kuzeybatı yönlü yamaçlarında daha geniş, doğuya doğru kıyı boyunca daha dar olan “Kıyıya yakın denizel/nemli/ılık alt yöre” olarak ayırt edilmiştir. Küre Dağlarının en yüksek zirveleri ile çevrili Devrekâni Platosu ve yüksek dağlık alanları içeren “Yüksek dağlık alanlardaki yarı nemli/soğuk alt yöre” ve dağlık kütlelerin ardındaki güneye bakan alçak alanlar ile iç kesimleri temsil eden “Karasal/yarı kurak alt yöre” olmak üzere üç alt yöre belirlenmiştir.

Tekebaş (2017), “Küre Dağları Milli Parkı'nın Bartın Bölümü'nde Bulunan Zoni Yaylası ve Etrafının Florası” adlı araştırmayı yüksek lisans tezi olarak hazırlamıştır. Araştırma ile alanda 67 familya ve 181 cinse ait 247 takson tespit edilmiştir. Bunların %46,34'ü Avrupa-Sibirya (Euro-Siberian), %7,72'si Akdeniz (Mediterranean), %1,22'si İran-Turan (Irano-Turanian) elemanı olarak teşhis edilmiştir.

Tunçkol, (2017), tarafından doktora tezi olarak hazırlanan “Küre Dağları Milli Parkı'nın Bitki Toplulukları ve Florası (Bartın Bölümü)” adlı araştırma milli parkın olmasa bile Bartın sınırında kalan bölümü için bütüncül bir flora çalışması olmuştur. Araştırmacı tarafından 2014-2017 yılları arasında 45 arazi çalışması yapılmıştır. Yazar, bu çalışmalarda 1450 bitki örneği toplanmış ve vejetasyonu ortaya koymak amacıyla 256 örnek alandan vejetasyon alımı gerçekleştirildiğini ifade etmektedir. Alandan

toplanan örneklerin teşhis edilmesiyle, alanda 95 familya, 341 cinse ait 622 taksonun bulunduğu belirlenmiş ve bu taksonlardan 22'sinin endemik olduğu, alanın endemizm oranı %3,54 olarak hesaplandığı açıklanmıştır. Ayrıca alanda yayılışa sahip 6 taksonun da nadir bitki kategorisinde yer aldığı belirlenmiştir.

Aylar, Zeybek ve Dinçer (2018), “Küre Dağları'nın Devrekâni ve Aydos Çayları Arasında Kalan Bölümünde Karstlaşma ve Karstik Şekiller” adlı araştırmaları kapsamında sahayı karst jeomorfolojisi yönünden incelemişlerdir. Araştırmacılar tarafından inceleme alanından alınan kayaç numunelerinin analiz sonuçlarına göre içerik olarak ortalama %1,39 dolomit ve %98,91 oranında kalsit (CaCO_3) olduğu tespit edilmiştir. CaCO_3 oranı %98'in üzerinde olması nedeniyle alanda tam karst (holokarst) gelişiminden bahsetmektedirler.

Dönmez (2019) editörlüğünde (Çoban ve Büyükoğlu) hazırlanan “Küre Dağları Batı Kesiminin Bitki Coğrafyası” adlı araştırmanın omurgası iki bölüm üzerine oturtulmuştur. Birinci bölümde araştırmaya konu olan sahada bitkilerin yetiştirme şartları işlenmiştir. İkinci bölümde ise bitkilerin coğrafi dağılışına yer verilmiştir. Araştırmada kuru orman sahası olarak nitelendirilen özellikle sahanın güney kesimlerinde genişleyen alanda *Quercus vulcanica* ve *Juniperus foetidissima* türlerinin dağılışlarından bahsedilmesi iddialı olarak görülmektedir.

Yıldız (2019), tarafından doktora tezi olarak hazırlanan “Korunan Alanlarda Çatışma Yönetimi: Küre Dağları Milli Parkı Örneği” adlı araştırmada korunan alanların paydaşları arasında ortaya çıkan çatışmalara dikkat çekilerek korunan alan için bir çatışma yönetimi modeli oluşturmak amaçlanmıştır. Araştırma kapsamında 110 farklı köyde 425 birey, ayrıca kamu ve sivil toplum kuruluşlarını temsilen 31 birey ve milli park yönetiminden de 6 birey ile anket ve görüşme gerçekleştirildiği belirtilen çalışmada milli parkın ilanı ile yaşanan olumsuzluklar genel olarak milli parka ve milli park yönetimine mal edilmekte olduğu vurgulanmaktadır. Korunan alanla ilgili herhangi bir çatışma çıkması durumunda yerel halk milli park yönetiminin en çok hükmetme ve kaçınma stilini kullandığını iddia ederken; milli park yönetimi ise problem çözme ve uyma stilini kullandıklarını belirttikleri araştırmanın öne çıkan bulgularındandır. Araştırmada yörenin paydaşları arasında ortaya çıkan çatışma noktaları belirlenmeye çalışılmış ve bu sorunların ortadan kaldırılmasına yönelik çözüm önerileri geliştirilerek sunulmuştur.

Meydan (2020), “Küre Dağları Milli Parkı'nın Kastamonu İl Sınırlarında Ekoturizm Potansiyelinin ECOS Yöntemi ile Belirlenmesi” adlı araştırmayı, Ecotourism Opportunity Spectrum/Ekoturizm Fırsat Spektrumu (ECOS) yöntemi ile yüksek lisans tezi olarak hazırlamıştır. Ekoturizm potansiyeline köylere uygunluk analizi yapılmış ve buna göre araştırmada “84-90” puan ile temsil olan köyler Nanepınarı, Sümenler, Ilıca, Çamdibi, Velioğlu ve Musaköy öne çıkmıştır.

Toprak (2020), “Batı Karadeniz Bölümü’nde Kurucaşile-Arıt Çayı Arası Vegetasyon Ekolojisi” adlı araştırmayı yüksek lisans tezi olarak hazırlamıştır. Yazar araştırmasını iki bölüm üzerine oturtmuştur. Birinci bölümde vejetasyon ekolojisini etkileyen faktörleri topografya, ana materyal, toprak ve iklim özellikleri şeklinde ayrıntılı olarak işlemiştir. İkinci bölümde ise vejetasyon topluluklarını ortamın ekolojisiyle ilişkilendirerek orman formasyonları; kızılçam, maki ve psödomaki formasyonu; otsu formasyonlar başlıkları halinde açıklamıştır. Araştırma sonucunda özellikle kıyı kuşağında doğal yayılışını devam ettiren sarıçamlar ile kızılçam ve maki topluluklarının iç içe yayılışta bulunması geçmiş iklim değişikliklerinin kanıtı olarak öne çıkmaktadır.

Sel. Coşkun (2021), “Küre Dağlarının Kastamonu İklimi Üzerindeki Etkileri” üzerine yaptığı araştırmada Küre Dağlarının kıyı ile iç kesimler arasında oluşan iklim özellikleri üzerindeki etkilerini incelemiştir. Buna göre Küre Dağları’nın kıyı bölgesi ile ardı kuşak arasında önemli bir coğrafi engel teşkil ettiğini buna bağlı olarak kıyı ile iç kesimler arasında ciddi sıcaklık ve yağış farkının meydana geldiğini örnekler ile açıklamaktadır. Sıcaklık değerleri açısından kıyıda en soğuk ayların denizel etki nedeniyle bir ay gecikmeli olarak şubat ayında ölçümlendiğini buna karşılık Kastamonu’da bu durumun ocak ayında yaşandığını ifade etmektedir. Yazar, yağış miktarlarında ise Küre Dağları’nın güneyinde yağışın kuzeye göre yarı yarıya azaldığından bahsederek bu duruma kıyı çizgisine paralel uzanan dağların denizel etkiyi iç kısımlara kapatmasından kaynaklandığına bağlamaktadır.

Güney (2021), doktora tezi olarak hazırladığı “Küre Dağları Milli Parkı’nın (Kastamonu) *Riparian* Vegetasyonunun Sintaksonomik Analizi” adlı araştırma KDMP Kastamonu il sınırları içerisinde yer alan bölümünün *riparian* (sulak alan) vejetasyonu açısından ele almıştır. Araştırmaya konu olan sahanın florası oluşturulmuş (araştırmacı tarafından alanda 2016 ve 2020 yılları arasında yapılan arazi araştırmaları sonucunda 64

familya, 158 cins ve 236 takson (tür ve türaltı) tespit edilmiştir) ve 12 bitki birliği belirlenmiştir.

Vejetasyon coğrafyası alanında hazırlanan ulusal ve bölgesel düzeyde eserler (Tablo 1, 2); vejetasyon coğrafyası veya iklim değişikliği alanında hazırlanan doktora düzeyinde ulusal araştırmalar (Tablo 3, 4); vejetasyon coğrafyası veya iklim değişikliği alanında hazırlanan yüksek lisans düzeyinde ulusal araştırmalar (Tablo 5, 6) ayrı tablolar halinde aşağıda sunulmuştur.



Tablo 1: Vegetasyon coğrafyası alanında hazırlanan ulusal düzeyde eserler

Yazar	Yıl	Eserler
İnandık	1961	Bitkiler Coğrafyası
İzbırak	1963	Bitki Coğrafyası
İnandık	1965	Türkiye Bitki Coğrafyasına Giriş
Erinç	1967	Vejetasyon Coğrafyası
Dönmez	1976	Bitki Coğrafyasına Giriş
Atalay	1977	Türkiye’de Çam Türlerinde (Karaçam, Sarıçam ve Kızılçam) Tohum Transfer Rejyonlaması
Atalay	1983	Türkiye Vegetasyon Coğrafyasına Giriş
Atalay	1984	Doğu Ladini (<i>Picea orientalis</i> L.) nin Tohum Transfer Rejyonlaması
Atalay	1987	Sedir (<i>Cedrus libani</i> A, Rich) Ormanlarının Yayılış Gösterdiği Alanlar ve Yakın Çevresinin Genel Ekolojik Özellikleri ve Sedir Tohum Rejyonlaması
Atalay	1990	Vejetasyon Coğrafyasının Esasları
Atalay	1992	The Paleogeography of the Near East (From Late Pleistocene to Early Holocene) and Human Impact
Atalay	1992	Kayın Ormanlarının Ekolojisi ve Tohum Transferi Açısından Bölgelere Ayrımı
Atalay	1994	Türkiye Vegetasyon Coğrafyası
Günel	1997	Türkiye’de Başlıca Ağaç Türlerinin Coğrafi Yayılışları, Ekolojik ve Floristik Özellikleri
Atalay	1998	Kızılçam Ormanlarının Ekolojik Özellikleri ve Tohum Transferi Açısından Bölgelere Ayrımı,
Atalay	2002	Türkiye’nin Ekolojik Bölgeleri
Güney	2003	Toprak-Bitki Coğrafyası Çevre Bilim Sözlüğü
Efe	2004	Biyocoğrafya
Atalay	2007	Toprak ve Bitki Atlası Küresel Isınma
Atalay	2008	Ekosistem Ekolojisi ve Coğrafyası
Atalay ve Efe	2010	Anadolu Karaçamı (<i>Pinus nigra</i> Arnold subsp. <i>pallasiana</i> (Lamb.) Holmboe) nın Ekolojisi ve Tohum Nakli Açısından Bölgelere Ayrılması
Güney ve Saya	2011	Bitki Coğrafyası
Güney ve Güney	2011	Ekoloji -Biyocoğrafya Ansiklopedisi
Atalay ve Efe	2012	Sarıçam (<i>Pinus sylvestris</i> var. <i>syvestris</i>) Ormanlarının Ekolojisi ve Tohum Nakli Açısından Bölgelere Ayrılması
Türkeş	2012	Biyocoğrafyanın İlkeleri, Ekolojik Bir Yaklaşım
Saya ve Güney	2014	Türkiye Bitki Coğrafyası
Atalay ve Efe	2015	Türkiye Biyocoğrafyası
Türkeş	2015	Biyocoğrafya, Bir Paleocoğrafya ve Ekoloji Yaklaşım
Atalay	2019	Titrek Kavak (<i>Populus tremula</i> L.) Topluluklarının Ekolojik Özellikleri ile Tohum Transferi ve Ağaçlandırma Açısından Bölgelere Ayrılması

Kaynak: Dönmez (2014), Günel (2020) ve kaynakçada belirtilen diğer yayınlardan yararlanılarak hazırlanmıştır.

Tablo 2: Vejetasyon coğrafyası alanında hazırlanan bölgesel düzeyde eserler

Bölgesel Çalışmalar		
Yazar	Yıl	Eserler
Dönmez	1968	Trakya'nın Bitki Coğrafyası
Dönmez	1979	Kocaeli Yarımadası'nın Bitki Coğrafyası
Kurter, İrmak ve Kantarcı	1980	Trakya'nın Orman Yetiştirme Bölgelerinin Sınıflandırılması
Atalay, Tetik ve Yılmaz	1984	Kuzeydoğu Anadolu'nun Ekosistemleri
Aktaş	1992	İsfendiyar (Küre) Dağları Doğu Kesiminin Bitki Coğrafyası
Güngördü	1999	Marmara Bölgesi'nin Bitki Coğrafyası
Günel	2003	Yukarı Gediz Havzası'nın Bitki Coğrafyası
Avcı	2004	İç Anadolu Bölgesi Ormanlarının Son Sığınakları: Karacadağ ve Karadağ Volkanlarının Bitki Örtüsü,
Sönmez, Efe, Soykan ve Cürebal	2010	Edremit'in Anıtsal ve Korunmaya Değer Ağaçları
Efe, Soykan, Cürebal ve Sönmez	2013	Balıkesir'in Ağaçları ve Çalıları
Coşkun, Sev.	2020	Karabük Çevresinin Vejetasyon Ekolojisi ve Sınıflandırılması
Coşkun, Sev.	2021	Vejetasyon Coğrafyası Açısından Ovacık ve Çevresi
Çoban ve Büyükoğlu (Ed. Dönmez)	2019	Küre Dağları Batı Kesiminin Bitki Coğrafyası
Öztekin ve Coşkun, M.	2021	Yenice Sıcak Noktası: Ekolojisi ve Sürdürülebilirliği
Öztekin ve Coşkun, M.	2021	Devrek Çayı Havzasının Vejetasyonu ve Hidroğrafyası

Kaynak: Dönmez (2014), Günel (2020) ve kaynakçada belirtilen diğer yayınlardan yararlanılarak hazırlanmıştır.

Tablo 3: Vejetasyon coğrafyası alanında doktora düzeyinde hazırlanmış olan araştırmalar

Yazar	Yıl	Konu Başlığı
Dönmez, Y.	1968	Trakya'nın Bitki Coğrafyası
Tatlı, A.	1975	Nemrut Dağının Bitki Sosyolojisi ve Ekolojisi Yönünden İncelenmesi
Yalçın, S.	1980	Batı Karadeniz Bölümü'nün (Sakarya-Filyos Kesimi) Bitki Örtüsü
Güngördü, M.	1982	Güney Marmara bölümünün (Doğu kesimi) bitki coğrafyası
Günel, N.	1986	Gediz-Büyük Menderes Arasındaki Sahanın Bitki Coğrafyası
Avcı, M.	1990	Göller Yöresi Batı Kesiminin Bitki Coğrafyası
Sayhan, S.	1990	Teke Yarımadası'nın Bitki Coğrafyası
Yalçın, S.	1990	Filyos-Bartın Çayları Arasının Bitki Coğrafyası
Aktaş, H.	1992	Orta Karadeniz Bölümü'nün (Yeşilirmak-Melet Suyu-Kelkit Vadisi Arası) Bitki Coğrafyası
Engin, İ.	1992	Değirmendere-Yanbolu Deresi ve Harşit Çayı Arasındaki Sahanın Bitki Coğrafyası
Güngördü, M.	1993	Güney Marmara Bölümünün (Batı Kesim) Bitki Coğrafyası
Caner, H.	1994	İstanbul'da Kentleşmenin Doğal Orman Alanlarına Etkilerinin Dendrokronoloji ve Palinoloji Yöntemleri ile Belirlenmesi
Çoban, A.	1996	Aşağı Kızılırmak ile Yeşilirmak Arasındaki Sahanın Bitki Coğrafyası
Sönmez, S.	1996	Havran Çayı-Bakırçay Arasındaki Bölgenin Bitki Coğrafyası
Silsüpür, E.	1996	Doğu Menteşe Yöresinin Doğu Bölümünün Bitki Örtüsü Açısından Doğal Çevre Özellikleri
Çukur, H.	1998	Ege Bölümünün Ekosistemleri
Geveli, İ. M.	1998	Bolu-Gerede Güneyindeki Sahanın (Koroğlu Dağları ve Çevresinin) Bitki Coğrafyası
Coşkun, Sel.	2000	Büyük Menderes Nehri ile Yukarı Dalaman Çayı Arasındaki Sahanın Bitki Coğrafyası
Çetinkaya Dursun, S.	2000	Yukarı Büyük Menderes Havzası'nın Bitki Coğrafyası
Aydınöz, D.	2002	Küre Dağları Doğu Kesiminin Bitki Coğrafyası
Kaya, B.	2002	Manavgat Çayı Havzasının Bitki Coğrafyası
Sütgibi, S.	2003	Madra Dağı ve Çevresinin Vejetasyon Coğrafyası
Duran, C.	2010	Tece Deresi-Deliçay Havzaları (Mersin) Arasındaki Sahada Bitki Örtüsünün Ekolojik Şartları ve Değerlendirilmesi
Doğan, M.	2014	Sandıras Dağı'nda (Muğla) Fiziki Coğrafya ve Dendroklimatoloji Araştırmaları
İncedayı, N.	2015	Kocasu Çayı Deltası ve Yakın Çevresinin Ekolojik Açidan Değerlendirilmesi
Karbuç, İ.	2015	Türkmen Dağı'nın Vejetasyon Coğrafyası
Koç, D. E.	2016	Bolkar Dağları'nın Bitki Örtüsü ve İklim Değişikliği
Özalp, İ.	2016	Akçalı Dağları Bitki Örtüsü ve Geçirdiği Değişimler
Coşkun, Sev.	2017	Karabük Çevresinin Vejetasyon Ekolojisi ve Sınıflandırılması
Hepbilgin, B.	2018	Kazdağı ve Yakın Çevresinde Ağaç Formasyonunun Dağılışına İklim Değişikliğinin Olası Etkilerinin Modellenmesi
İrdem, C.	2019	Elmacık Dağı ve Yakın Çevresinin Dendroklimatolojik ve Dendrojeomorfolojik Yöntemlerle Analizi
Akkurt Gümüş, S.	2020	Manavgat Çayı-Dim Çayı Arasının Bitki Örtüsü ve Biyoçeşitlilik Analizi

Kaynak: Dönmez (2014), Günel (2020) ve Ulusal Tez Merkezinden yararlanılarak hazırlanmıştır (<https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>).

Tablo 4: Araştırma konusuyla ilişkilendirilebilen iklim değişikliği alanında doktora düzeyinde hazırlanmış olan araştırmalar

Yazar	Yıl	Konu Başlığı
Kum, G.	2011	İklim Değişikliğinin Türkiye'nin Güneybatı Kıyılarında Turizmin Konfor Şartlarına Etkileri
Köle, M. M.	2012	Ankara Örnekleme Üzerinde İklim Değişikliğinin Su Kaynakları Yönetimine Etkisi
Akalın, M.	2013	İklim Değişikliğinin İnsan Sağlığına Olası Etkileri: Ankara Ölçeğinde Sağlık Çalışanlarının Bu Konudaki Farkındalık Düzeylerinin Araştırılması
Bozkurt, D.	2013	İklim Değişikliğinin Fırat-Dicle Havzası Hidrolojisine Olan Etkileri
Demiroğlu, O. C.	2013	İklim Değişikliğinin Kış Turizmine Etkisi
Güney, Y.	2017	Selendi Çayı Havzası (Manisa) Erozyon Duyarlılık Analizi ve İklim Değişikliğinin Erozyon Duyarlılığına Etkilerinin Modellenmesi
Kaya Dünder, A.	2018	Akdeniz Havzasında İklim Değişikliğinin Türkiye Açısından Değerlendirilmesi
Oğuz, K.	2018	Türkiye'de İklim Değişikliği Projeksiyonları ve Mineral Tozların Etkileri
Türkmenoğlu, Y.	2018	İklim Değişikliğinin İstanbul İlinde Yüzeysel Akış ve Barajlar Üzerindeki Olası Etkileri
Kandemir, F.	2020	CBS ve UZ-AL Desteği ile CO ₂ Emisyonunun Azaltılması için Enerji Ormanlığı Alanlarının Belirlenmesi ve İklim Değişikliğinin Enerji Ormanlığına Etkisinin İncelenmesi
Alkan, Ç.	2021	Porsuk Çayı Havzasında İklim Değişikliğinin Kuraklığa ve Buğday Verimine Etkisinin Belirlenmesi
Çağlak, S.	2021	İklim Değişikliğinin Biyoklimatik Konfor Şartları Üzerine Etkileri ve Olası Sonuçları
Durmuş, B.	2023	Antalya bölümünde meteorolojik ekstremler ile bitkisel fenoloji-verim arasındaki ilişkiler ve iklim değişikliği algısı
Kaynak:	Ulusal Tez Merkezinden	(https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/) yararlanılarak hazırlanmıştır.

Tablo 5: Vejetasyon coğrafyası alanında yüksek lisans düzeyinde hazırlanmış olan araştırmalar

Yazar	Yıl	Konu Başlığı
Eroğlu, M.	1986	Beşparmak Dağlarının Bitki Örtüsü
Ünalı, Ü.	1986	Marçal Dağlarının Bitki Örtüsü
Aktaş, H.	1987	Gökbel Dağının Bitki Örtüsü
Sönmez, S.	1988	Balıkesir-Ergama-Savaştepe Gölçük Arasındaki Sahanın Bitki Örtüsü
Dursun, S.	1989	Bozdağ Güney Kesiminin Bitki Örtüsü
Lima, N.	1989	Kestel Dağı ve Çevresinin Bitki Örtüsü
Kılıçlar, E.	1990	İznik Gölü Çevresinin Bitki Örtüsü
Öztop, Ö.	1990	Ulubat Gölü Güneydoğusunun Bitki Örtüsü
Yıldız, H.	1990	Marmara Adası'nda Bakının Bitki Örtüsü Üzerindeki Etkilerini Ortaya Koyan Örnek Bir Çalışma
Çırak, M.	1991	Kaz Dağı Kuzeydoğu Bölümü (Gürgen Dağ ve Kocakatan Dağ) Bitki Örtüsü
Kantürer, M.	1991	Hodul Dağının Bitki Örtüsü
Kaya, E.	1991	Zigana Dağının Bitki Örtüsü
Uçar, M.	1991	Eybek ve Şapdağ'ın Bitki Örtüsü
Kalkan, Ö.	1992	Edirne Çevresindeki Orman Kalıntıları
Karabağ, S.	1992	Kızılcahamam-Gerede Arasındaki Sahanın Bitki Örtüsü
Seymen, N.	1992	Orhaneli-Keles Yöresinin Bitki Örtüsü
Alataş, F.	1993	Dededağı ve Çevresinin Bitki Örtüsü

Tablo 5: Devam ediyor

Çoban, C.	1993	Karadağ ve Çevresinin Bitki Örtüsü
Taştüner, A.	1993	Kapıdağ Yarımadasının Bitki Örtüsü
Uyguntürk, H.	1993	Çilingöz Deresi ve Çevresinin Bitki Örtüsü
Üçtepe, E.	1993	Kırklareli-Lüleburgaz Arasındaki Orman Kalıntıları
Ünal, H.	1993	Çataldağ'ın Bitki Örtüsü
Ataç, N.	1994	Velikadere Çevresinin Bitki Örtüsü
Güven, M.	1994	Yukarı Kelkit Havzası'nda İklim-Doğal Bitki Örtüsü İlişkilerinin Belirlenmesi
Işık, F.	1994	Acıpayam Çevresinin Bitki Örtüsü
İliaz, M.	1994	Türkiye Bitki Coğrafyası Çalışmaları
Kocabaş, N.	1994	Gölgelidağ ve Çevresinin Bitki Örtüsü
Korkmaz, N.	1994	Akdağ ve Çevresinin Bitki Örtüsü
Önal, A.	1994	Dalaman Çayı Vadisi Bitki Örtüsü
Şen, H.	1994	Kale ve Çevresinin Bitki Örtüsü
Usman, A.	1994	Kazandere ve Çevresinin Bitki Örtüsü
Bulat, A.	1995	Aşağı Yeşilırmak Havzasının Bitki Örtüsü
Coşkun, S.	1995	Lâdik ve Çevresinin Bitki Örtüsü
Çırak, B.	1996	Kelkit-Yeşilırmak Arasındaki Sahanın Bitki Örtüsü
Dikmenli, Y.	1996	Havza Çevresinin Bitki Örtüsü
Yenal, İ.	1996	Sapanca Gölü Kuzeybatısının Bitki Örtüsü
Ardaniç, S.	1997	Gölcük Çevresinin Bitki Örtüsü
Aydınözü, D.	1997	Abant ve Çevresinin Bitki Örtüsü
Hacısalihoğlu, S.	1997	Kıbrısık ve Çevresinin Bitki Örtüsü
Büyükoğlu, F.	1998	Honaz Dağı ve Çevresinin Bitki Örtüsü
Kama, T.	1998	Çarşıbaşı-Tonya Çevresinin Bitki Örtüsü
Öpçün, E.	1998	Aşağı Nilüfer Çayı Havzası ve Çevresinin Bitki Örtüsü
Coşkun, Al.	1999	Marmara Adaları'nın Bitki Örtüsü
Çakmak, B.	1999	Dursunbey-Kavacık Arasındaki Sahanın Bitki Örtüsü
Doker, O.	1999	Karınçalıdağ ve Çevresinin Bitki Örtüsü
Toroğlu, E.	1999	Aladağlar'ın (Toros) Bitki Coğrafyası
Başaran, T.	2000	Trakya'da Longos Ormanları
Çırpıcı, M.	2000	Kurtgirmez Dağı ve Çevresinin Bitki Örtüsü
Çiftçi, Ş.	2000	Ballıdağ ve Çevresinin Bitki Örtüsü
Yentür, M. M.	2000	Ayancık ve Çevresinin Bitki Örtüsü
Yıldız, S.	2000	Sinop ve Çevresinin Bitki Örtüsü
Muratoğlu, M. B.	2001	Burhaniye İlçesi, (Balıkesir)-Göktepe Arasındaki Sahanın Bitki Örtüsü
Tutuş Başak, A.	2001	Çal Dağı'nın (Giresun) Bitki Coğrafyası
Çiçek, A.	2002	Yeniçağa-Gerede Güneyi Karanlıkdere ve Çetickvran Dere Vadileri Arasındaki Sahanın Bitki Örtüsü
Turan, N.	2002	Ayancık ve Çevresinin Bitki Örtüsü
Bayır, E.	2004	Manyas Ovası, Susurluk Çayı, Balıkesir Ovası ve Kocaçay (Balıkesir) Arasında Kalan Sahanın Bitki Coğrafyası
Boyras, N.	2004	Balat Çayı Havzası'nın (Balıkesir-Dursunbey) Bitki Coğrafyası
Bilgiç, T.	2006	Tatar Akçaağacı'nın (<i>Acer tataricum</i>) Trakya'daki Dağılışı
Lale, N.	2008	Sivas Kuzeyindeki Dağlık Sahalarda Orman Kalıntıları
Tunç, H.	2008	Hemşin Deresi-Modacar Deresi Vadileri (Rize) Arasındaki Sahanın Bitki Örtüsü
Aydemir, D.	2010	Hanoğlu Tepesi (Giresun Dağları) ve Çevresinin Bitki Örtüsü
Çakmak, Z.	2010	Efrenk Deresi Vadisi ve Yakın Çevresinin Bitki Örtüsü

Tablo 5: Devam ediyor

Hepbilgin, B.	2010	Paleocoğrafya Çalışmalarında Polen Analizi
Tahaoglu, A.	2010	Çamdağ ve Çevresinin Bitki Örtüsü
Yılmaz, G.	2010	Sakarya Nehri Aşağı Çığı Yıllarda Ortaya Çıkan Doğal Bitki Örtüsü ve Son Yıllarda Ortaya Çıkan Değişimler
Ertekin, E.	2011	Soma-Kınık-Erdemli Arasındaki Sahanın Doğal Bitki Örtüsü ve Değişimi
Kara, S.	2011	Dendrokronolojik Analizler İle Sıcaklık ve Yağış Koşullarının İlişkisinin Değerlendirilmesi: Uludağ'ın Güneyinden İki Örnek Alan
Karbuç, İ.	2011	Sakarya Nehri ve Doğançay Deresi Arasındaki Sahanın Bitki Örtüsü
Kılıç, D. E.	2011	Elmacık Dağı (Batı Kesimi)'nın Vejetasyon Coğrafyası Özelliklerinin CBS Temelli İncelenmesi
Solbaş	2011	Kozak Yaylasında (Bergama) Fıstık Çamının Ekolojik Şartları ve Yetiştiriciliği
Yeter, Ş.	2011	Kozak Yaylasında (Bergama) Fıstık Çamının (<i>Pinus pinea</i>) Ekolojik Şartları ve Yetiştiriciliği
Çelik, M. A.	2012	Antakya-Kahramanmaraş Grabenindeki Bitki Örtüsü ile Yağış Koşulları Arasındaki İlişkinin Modis Verileri (2000-2010) Kullanılarak İncelenmesi
Akkurt, S.	2014	Karasu Kumulları Bitki Örtüsü ve Koruma Sorunları
Eraslan, S.	2014	Doğankent Çayı Yukarı Havzasının Doğal Bitki Örtüsü, Kale Doğusu-Gümüşhane
Sarısoy, M.	2015	Sultan Sazlığı Havzasının Ekosistem Coğrafyası
Göksu, G.	2016	İklim Koşulları ile Bitki Örtüsü Arasındaki İlişkilerin Uzaktan Algılama Yöntemleri ile İncelenmesi
Yılmaz, S.	2016	Karçal Dağı'nın (Artvin) Bitki Örtüsü
Avcı, T.	2017	Berit Dağının (Kahramanmaraş) Vejetasyon Coğrafyası
Berberoğlu, E.	2017	Akçay Vadisinin Yukarı Çığırının (Esençay-Yörükoğlu Arası) Bitki Örtüsü Doğal Ortam ve İnsan İlişkileri
Çarkı, T.	2017	Karlık Dağı'nın Doğal Ortam Koşulları ve Bitki Örtüsü Arasındaki İlişkileri
Doğan, M.	2017	Fosil ve Güncel Polen Analizleri Işığında Mucur Çevresinin Geç Holosen Paleovejetasyonu
Kaya, S.	2017	Teke Yöresi Endemik Bitki Dağılımının Mekânsal ve İstatistiksel Analizler
Köse, A.	2017	Kapadokya Yöresi Geç Holosen Paleo-Ortam Koşullarının Fosil Polen Proksi Kayıtları Işığında CBS ile Rekonstrüksiyonu
Memiş, T.	2017	Fosil Polen Analizleri Işığında Tuzla Gölü Çevresinin Geç Holosen Paleovejetasyonu
Şahin, T.	2018	Erbaa'da Bazı Tıbbi Aromatik Bitkilerin Coğrafi Dağılışı ve Kırsal Kalkınma İlişkisi (Tokat)
Şar, T.	2018	İç Batı Anadolu Bölümü'nde Vejetasyon Süresi ve İklim Değişikliği Senaryolarına Göre Değerlendirilmesi
Tekin, M. K.	2018	Türkiye Bitki Örtüsü Türlerinin Holdridge Yaşam Alanları Yaklaşımı ile Belirlenmesi
Aktaş, G.	2019	Aydın İli Nazilli İlçesi Oyukbaba Dağı'ndaki Kestane (<i>Castanea sativa</i>) Topluluklarının Ekolojisi ve Ekonomik Önemi
Akyel, Ö.	2019	Yeşilirmak Deltasının (Çarşamba Ovası) Kumul Vejetasyonu: Ekolojisi ve Çevresel Değerlendirilmesi
İnkaya, S.	2019	Uzungöl (Trabzon) Çevresinin Bitki Örtüsü ve Yakın Yıllarda Geçirdiği Değişimler
Köse, E.	2019	Akdağ ve Yakın Çevresinin Endemik Bitki Coğrafyaları
Macar, N.	2019	Çataldağ'ın (Susurluk-Balıkesir) Bitki Coğrafyası
Öztekin, M.	2019	Yenice Sıcak Noktası: Ekolojisi ve Sürdürülebilirliği
Çetin, M.	2020	Karanfil Dağı (Pozantı-Adana) ve Yakın Çevresinin Bitki Coğrafyası Özellikleri
Toprak, F.	2020	Batı Karadeniz Bölümü'nde Kurucasıle-Arıt Çayı Arası Vejetasyon Ekolojisi
Avçu, A.	2021	Kahramanmaraş'ta Bitki Örtüsünün Dağılışı Etkileyen Ekolojik Koşulların CBS Kullanılarak İncelenmesi
Bahçeci, S.	2021	Kahramanmaraş İlinde Bulunan Nadir ve Endemik Bitki Türlerinin Ekolojik Özelliklerinin CBS Kullanılarak İncelenmesi

Tablo 5: Devam ediyor

Fidan, B.	2021	Datça Yarımadası Vadilerinde Bitki Örtüsü Özellikleri
Kabak, B.	2021	Şaphane (Akdağ) Dağı'nın Vegetasyon Coğrafyası
Kırmızı, A.	2021	Efteni Gölü ve Çevresinin Vegetasyon Coğrafyası ve Sürdürülebilirliği
Öztekin, Y.	2021	Karacaören Köyü (Afyonkarahisar-Sandıklı) ve Yakın Çevresinde Yetişen Kestane (<i>Castanea sativa</i>) Topluluklarının Ekolojisi
Öztekin, S. Y.	2021	Devrek Çayı Havzasının Vegetasyonu ve Hidroğrafyası
Yılmaz, Y.	2021	Filyos Deltası Kumul Vegetasyonu
Yurtseven, N.	2021	Yamanlar Dağı'nda (İzmir) Dendrokronolojik Araştırmalar
Zeren, K.	2021	Devrek-Dorukhan-Mengen Arasının Vegetasyon Coğrafyası ve Ekolojik Özellikleri
Akduman, R. E.	2022	Geyve Boğazı ve Çevresinin Vegetasyon Coğrafyası
Gürçay, B.	2022	Kürtün ve Gavraz Dereleri arasındaki sahada dendrokronolojik analizler
Kavilcioğlu, T.	2022	Batı Karadeniz bölgesi orman vegetasyonu veri bankası ve sayısal analizi
Ağcabay, M.	2023	Gönen Çayı Deltası kumul vegetasyonu ve çevresel değerlendirilmesi
Alkan, İ.	2023	Karçal Dağları'nın güneyinde göknar (<i>Abies nordmanniana</i> (Stev.), ladin (<i>Picea orientalis</i> L.) ve sarıçam (<i>Pinus sylvestris</i> L.) ağaçları üzerinde dendroklimatolojik analizler
Kaynak: Dönmez (2014), Günal (2020) ve Ulusal Tez Merkezinden (https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/) yararlanılarak hazırlanmıştır.		

Tablo 6: Araştırma konusuyla ilişkilendirilebilen iklim değişikliği alanında yüksek lisans düzeyinde hazırlanmış olan araştırmalar

Yazar	Yıl	Konu Başlığı
Cosun, F.	2008	Kahramanmaraş İlinde İklim Değişikliği Trend Analizi
Çeşmeci, H.	2010	İklim Değişikliğinin Seyfe Gölü Sulakalanına, İklimine, Ekolojisine ve Yöre Halkının Yaşamına Etkileri
Koç, E. M.	2011	İklim Değişikliğinin Tarıma Olası Etkilerinin WOFOST Bitki İklim Modeli ile Araştırılması
Çoban, E.	2013	İklim Değişikliğinin Türkiye Genelindeki Yağış Eğilimlerine Etkisinin Araştırılması
Şensoy, S.	2015	Türkiye'de İklim Değişikliğinin Meyve Ağaçları ve Buğdayın Fenolojik Dönemleri Üzerine Etkisi
Çaylak, O.	2015	İklim Değişikliğinin Buğday Bitkisinin Gelişimi ve Verimine Olası Etkilerinin Bitki-İklim Simulasyon Modeli ile İncelenmesi
Azlak, M.	2015	İklim Değişikliğinin Buharlaşmaya Olası Etkileri
Gizdeş, E.	2018	Antropojenik Jeomorfolojinin İklim Değişikliğine Etkileri
Şar, T.	2018	İç Batı Anadolu Bölümü'nde Vegetasyon Süresi ve İklim Değişikliği Senaryolarına Göre Değerlendirilmesi
Döşer, B.	2019	İklim Değişikliğinin İç Anadolu Bölgesi'nde Şeker Pancarının Tarımsal Üretim Ekonomisi Üzerine Olası Etkileri
Keserci, F.	2019	İklim Değişikliğine Neden Olan Doğal Etmen ve Süreçler
Atagün, U.	2019	Küresel İklim Değişikliği Sürecinde Güneş Enerjisi Potansiyelinin Belirlenmesi: Ankara, Antalya ve İstanbul Örneği
Polat, Ç.	2020	İklim Değişikliğinin Konya Kapalı Havzası Üzerindeki Olası Etkileri
Er, R.	2020	Küresel İklim Değişikliğine Bağlı Olarak Sakarya Nehri Rejim Özelliklerindeki Değişimler
Bolat, Y.	2021	Erbaa Ovasında Tarımsal Üretim ve Üreticilerin Küresel İklim Değişikliğine Yönelik Bilgi ve Algı Düzeylerinin Belirlenmesi

Tablo 6: Devam ediyor

Albayrak, D.	2021	Türkiye'de İklim Değişikliğinin Gelecek Ekstrem Yağışlara Etkisi
Çevik, M.	2021	Sürdürülebilir Turizm Kapsamında İklim Değişikliğinin İncelenmesi: Erciyes Dağı ve Sultan Sazlığı Milli Parkı Örneği
Cebeci Alsaleh, M.	2021	Avrupa Birliği Çevre Politikası Çerçevesinde Avrupa 2020 Stratejisinde İklim Değişikliği ve Çevre Hedefleri
Akel, N.	2022	Küresel ısınmaya bağlı iklim değişikliğinin Yukarı Murat Nehri Havzası üzerindeki etkileri
Çaltı, N.	2022	Kalecik Karası Bağ Alanları İçin İklim Değişikliği Uyum Eylem Planı
Meke, A.	2022	Köyceğiz Dalyan Kanallarında Turizm Sektöründe Faaliyet Gösteren Teknelerin Sera Gazı Emisyonları ve İklim Değişikliğine Olan Etkilerinin Belirlenmesi, Sıfır Salımlı Ulaşımın Gerçekleştirilmesi için Alt Yapı Oluşturulması
Kaynak:	Ulusal Tez Merkezinden	(https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/) yararlanılarak hazırlanmıştır.

1. ARAŞTIRMA ALANININ EKOLOJİK ÖZELLİKLERİ

1.1. İklim Özellikleri

1.1.1. İklim Üzerinde Etkili Olan Faktörler

Bir bölgenin ya da alanın iklimi üzerinde matematik konum, yer şekillerinin uzanışı, yükseltisi, denize yakınlığı, rüzgârların esme yönü ve yerel-küresel basınç merkezlerinin etkisi gibi birçok faktör etkilidir. Ülkemiz bulunduğu konumdan dolayı kışın polar kuşaktan gelen soğuk hava kütlelerinin, yazın da tropikal kuşaktan gelen sıcak hava kütlelerinin etkisi altındadır. Sıcak hava dalgaları, iklim salınımları gibi ülkemizi etkisi altına alan ve iklimin karakterize edilmesinde dolaylı etkisi olan pek çok atmosfer normal koşulunun dışındaki olaylarda küresel etki olarak Türkiye iklimini kontrol etmektedir. Ayrıca yurdumuzun kuzeyinde ve güneyinde dağların kıyıya paralel uzanması iç ve kıyı kesimlerde farklı hava koşullarının görünme sebebinden bir tanesidir. Kıyı kesimlerde denizel nemli hava kütleleri etkili iken iç kesimlerde ise kuru hava koşulları hâkimdir. Belirtilenler yanında farklı faktörler Türkiye iklimini şekillendirmektedir. Araştırma alanının iklim özellikleri ortaya konulurken planeter ve coğrafi faktörler dikkate alınmadan anlatmak mümkün değildir. Bu nedenle öncelikle bu faktörlere dikkat çekilecektir.

1.1.1.1. Planeter Faktörler

Türkiye, orta kuşakta yer alan bir ülke olması nedeniyle hava kütlelerinin kaynak sahası değildir. Buna bağlı olarak Anadolu, mevsimlere göre başka bölgelerde oluşmuş hava kütlelerinin etkisi altında yani karşılama sahasında kalmaktadır (Kurter, 1971; Erinç, 1996; Atalay, 2010). Çalışma sahasını da kapsayan alan için Kurter (1971), “hava kütleleri bakımından bir geçiş, intikal sahası olarak kabul edilen Türkiye’nin kuzey kısmında yer alan inceleme sahasında da bu intikal karakteri mevcuttur” tespitinde bulunmuştur. Türkiye yıl içinde denizel polar (mP), karasal polar (cP), denizel tropikal (mT) ve karasal tropikal (cT) hava kütlelerinin etkisi altına girmektedir.

Dünyanın yıllık hareketine bağlı olarak yıl içinde güneş ışınlarının enlemlere göre geliş açıları değişmektedir. Buna bağlı olarak Hadley, Ferrel ve Polar Hücrede alansal değişiklikler yaşanmaktadır. Kuzey Yarı Küre’de kış mevsimi yaşanırken Hadley hücresi güneye doğru kaymakta ve Polar hücre alanını güneye doğru genişletmektedir. Bu dönemde kuzey sektörlü hava kütlelerinin etkisi artmakta ve sıcaklıklarda ciddi azalmalar olmaktadır. Kuzey Yarı Küre’de yaz mevsimi yaşanırken ise Hadley hücresi kuzeye doğru kaymakta ve Polar hücrenin alanı daralmaktadır. Bu dönemde Türkiye’de tropikal kökenli hava kütlelerinin etkisi görülmektedir (Atalay, 2010).

Türkiye hava kütlelerinin doğrudan bir kaynak alanı olmadığı için çalışma sahası üzerinde etkili olan hava kütlelerinin karakterlerinde özel konumu nedeniyle farklılıklar meydana gelmektedir. Kış mevsiminde etkili olan polar kökenli soğuk hava kütleleri güneye doğru hareket ederken enlemin etkisiyle ısınmaktadır. Isınan hava kütlesi Karadeniz üzerinden geçerken nem kazanmakta ve doğu-batı yönlü uzanan Kuzey Anadolu Dağlarının kuzey yamaçlarında ve vadiler boyunca yol alarak ulaştıkları yerleri etkisi altına almaktadır. Bu sahalar yıllık yağış miktarının yüksek olduğu alanlardır (Sev. Coşkun, 2020a). Kurter (1971), mP hava kütesini Baltık ve Atlantik olarak ikiye ayırmış ve bunların etki alanı ve şekillerini açıklamıştır. Baltık mP hava kütlesi, antisiklon merkezinin Avrupa Rusya’sı üzerinden Karadeniz’in güneyine inmesiyle, oluşan soğuk cephe bölgeyi etkilemekte olduğu, bu soğuk hava kütesinin Karadeniz’i geçerken ısındığı ve cephe boyunca konveksiyonel karakterde yağışlar bıraktığını belirtmiştir. Atlantik mP hava kütesinin İzlanda’nın güneyinden hareketle, Karadeniz Havzası’na batı-kuzeybatıdan sokularak güneye doğru Karadeniz üzerinden geçerken alttan ısındığı, Karadeniz kıyı gerisindeki dağlara doğru ilerlemesiyle sahada yağışı sağlamaktadır (M. Coşkun ve Akbaş, 2017). Sibiry cP ve Hazar cP diye iki tipe ayrılan cP hava kütleleri ise kuzeydoğudan Karadeniz Havzası’na ulaşarak Karadeniz kıyılarına ve sokulabildiği iç kısımlara soğuk hava koşullarını taşımaktadır (Kurter, 1971). Yaz mevsiminde etki alanı kuzeye doğru kayan tropikal hava kütleleri Atlantik’in nemli tropikal özelliğini çalışma alanına kadar girmesini sağlamaktadır (Sev. Coşkun, 2020a). Bazı dönemlerde etkisini artıran cT hava kütlesi ise güney ve güneydoğu yönünden Asya üzerinden çalışma sahasına gelerek ortamda etkili olmaktadır (Kurter, 1971). Sıcak ve bazen kurak şartların etkili olduğu bu dönemler sahanın serin ve nemli vejetasyon alanlarının aleyhine bir durum ortaya çıkarmaktadır.

Anadolu'nun iç kesimlerinde sonbahar başlarından itibaren yüksek basınç kendisini gösterirken, kıyı bölgeleri ise alçak basıncın etkisi altında kalmaktadır. Özellikle kar örtülü kış döneminde yaşanan bulutsuz gecelerde, ciddi soğumalar olmakta ve “ayaz geceler” meydana gelmektedir. Aynı dönemde daha sıcak olan denizlere doğru hava akımı olmaktadır. Yaz aylarında denizler üzerinde yerel yüksek basınç merkezleri oluşmaktadır. Basınç değeri iç bölgelerden daha yüksek olan denizler üzerinden iç bölgelere doğru hava hareketleri yaşanmaktadır (Sev. Coşkun, 2020a). Karadeniz üzerinden gelen nemli hava kütleleri doğu-batı uzanış gösteren Küre Dağları'nın yamaçları boyunca yükselen nemli hava soğur, taşıdıkları nem yoğunlaşarak yağışa dönüşmektedir. Bu durum kıyıda iç kesimlere doğru belirli bir yükselti boyunca bol yağış meydana getirmektedir. Küre Dağları'nın özellikle kuzey yamaçları bu yüksek yağış alan sınırlar içinde yer almaktadır. Küre Dağları'nın güney yamacı ile ardı kuşağa geçişte durum farklılaşır. Yağışlarda meydana gelen belirgin azalma ile sıcaklık amplitüd değerlerindeki artış bu farklılaşmanın başında gelir. Belirtilen değişim ise vejetasyonu oluşturan ağaç türlerine, ormanın karakterine ve orman zonlarının oluşmasına etki etmektedir.

Bitkilerin fotosentez yapabilmesi ışığa bağlıdır. Ancak bitkilerin ışık istekleri birbirlerinden farklıdır. Bazı bitkiler gelişimleri için doğrudan ışık (güneş radyasyonu) isterken bazı bitkiler ise difüz radyasyon koşullarını tercih eder. Bitkilerin sağlıklı gelişimleri açısından ışık isteklerinin asgari seviyesinin yanında azami eşiğinde aşılması gereklidir. Bitkilerin ışık isteklerinin karşılanmadığı durumda bitkilerin ürettikleri organik madde miktarı tüketimlerini karşılayamamakta buna bağlı olarak bitkilerde besin açlığı meydana gelmekte, besin açlığında ise bitkilerin sağlıklı gelişimi mümkün olmamakta sonuç olarak ise bitki formlarında bozulmalara neden olmaktadır.

Türkiye iklim koşullarında Güney Salınımı (ENSO=El-Nino/La-Nina), Kuzey Atlantik Salınımı (NAO) ve Kuzey Denizi-Hazar Paterni NCP gibi osilasyonların etkisi görülmektedir (M. Coşkun, 2022). Örneğin, Kuzey Atlantik Salınımı (NAO)'nın pozitif evresinde Türkiye genelinde ortalama yağışlara nazaran daha düşük yağış ortalamaları gerçekleşmektedir. Buna karşın NAO'nun negatif evresinde ise genel ortalamalardan daha fazla yağış düştüğü belirtilmektedir (Türkeş ve Erhat, 2005; Demircan, Gürkan, Türkoğlu ve Çiçek, 2018; M. Coşkun, 2022). NAO'nun pozitif evresinde genel sıcaklık ortalamalarında azalış, negatif evresinde ise artış eğilimi görüldüğü bilinmektedir (İçel ve Ataol, 2014; Demircan vd., 2018; M. Coşkun, 2022). Araştırma alanının yer aldığı

Karadeniz Bölgesi'nde NAO verileriyle yağış verileri arasında negatif yönlü zayıf bir ilişki bulunmaktadır (Yılmaz, Demir ve Sevimli, 2020).

Güneş ışınlarının geliş açısı yıl içerisinde değişiklik göstermektedir. Araştırma alanı ve yakın çevresine güneş ışınlarının geliş açısı $24^{\circ}40'05''$ ile $71^{\circ}49'56''$ arasında değişiklik göstermektedir. Ülkemize güneş ışınlarının en yüksek açı ile geldiği tarih 21 Haziran'dır. Bu tarihte araştırma alanında bulunan istasyonların güneş radyasyonu, Azdavay istasyonuna, $71^{\circ}48'51''$, Pınarbaşı $71^{\circ}49'56''$, Şenpazar $71^{\circ}38'22''$, Arıt $71^{\circ}45'47''$, Ulus $71^{\circ}52'06''$, Amasra $71^{\circ}41'51''$, Cide $71^{\circ}34'05''$, Bartın $71^{\circ}49'31''$ ve Kurucaşile istasyonuna ise $71^{\circ}36'20''$ açı ile gelmektedir (Tablo 7).

23 Eylül-21 Mart tarihinde güneş ışınları, Azdavay istasyonuna $48^{\circ}21'51''$, Pınarbaşı $48^{\circ}22'56''$, Şenpazar $48^{\circ}11'22''$, Arıt, $48^{\circ}18'47''$, Ulus $48^{\circ}25'06''$, Amasra $48^{\circ}14'51''$, Cide $48^{\circ}07'05''$, Bartın $48^{\circ}22'31''$, Kurucaşile $48^{\circ}09'20''$ açı ile geldiği tespit edilmiştir. Ülkemizde en uzun gecenin yaşandığı 21 Aralık tarihinde güneş radyasyonu Azdavay istasyonuna $24^{\circ}54'51''$, Pınarbaşı $24^{\circ}55'56''$, Şenpazar $24^{\circ}44'22''$, Arıt $24^{\circ}51'47''$, Ulus $24^{\circ}58'06''$, Amasra $24^{\circ}47'51''$, Cide $24^{\circ}40'05''$, Bartın $24^{\circ}55'31''$ ve son olarak Kurucaşile istasyonuna ise $24^{\circ}42'20''$ açıyla ulaşmaktadır (Tablo 7).

Tablo 7: Belirli günlerde güneş ışınlarının istasyonlara gelme açıları

İstasyonlar	Enlem (Ondalık)	23 Eylül-21 Mart	21 Aralık	21 Haziran
Azdavay (Kastamonu)	$41^{\circ} 38' 09''$	$48^{\circ} 21' 51''$	$24^{\circ} 54' 51''$	$71^{\circ} 48' 51''$
Pınarbaşı (Kastamonu)	$41^{\circ} 37' 04''$	$48^{\circ} 22' 56''$	$24^{\circ} 55' 56''$	$71^{\circ} 49' 56''$
Şenpazar (Kastamonu)	$41^{\circ} 48' 38''$	$48^{\circ} 11' 22''$	$24^{\circ} 44' 22''$	$71^{\circ} 38' 22''$
Arıt (Bartın)	$41^{\circ} 41' 13''$	$48^{\circ} 18' 47''$	$24^{\circ} 51' 47''$	$71^{\circ} 45' 47''$
Ulus (Bartın)	$41^{\circ} 34' 54''$	$48^{\circ} 25' 06''$	$24^{\circ} 58' 06''$	$71^{\circ} 52' 06''$
Amasra (Bartın)	$41^{\circ} 45' 09''$	$48^{\circ} 14' 51''$	$24^{\circ} 47' 51''$	$71^{\circ} 41' 51''$
Cide (Kastamonu)	$41^{\circ} 52' 55''$	$48^{\circ} 07' 05''$	$24^{\circ} 40' 05''$	$71^{\circ} 34' 05''$
Bartın (Bartın)	$41^{\circ} 37' 29''$	$48^{\circ} 22' 31''$	$24^{\circ} 55' 31''$	$71^{\circ} 49' 31''$
Kurucaşile (Bartın)	$41^{\circ} 50' 40''$	$48^{\circ} 09' 20''$	$24^{\circ} 42' 20''$	$71^{\circ} 36' 20''$

1.1.1.2. Coğrafi Faktörler

Jeomorfolojik birimlerin özellikleri ve jeomorfolojik birimlere göre ortaya çıkan topografya koşulları (yükselti, eğim, bakı, dağların uzanışı, arazinin yarılma derecesi) bir alanda oluşan iklimi etkileyen coğrafi faktörler arasındadır. Ayrıca incelenen alanın etki-temas sahası olan komşu alanların özellikleri planeter iklim kuşaklarından farklı

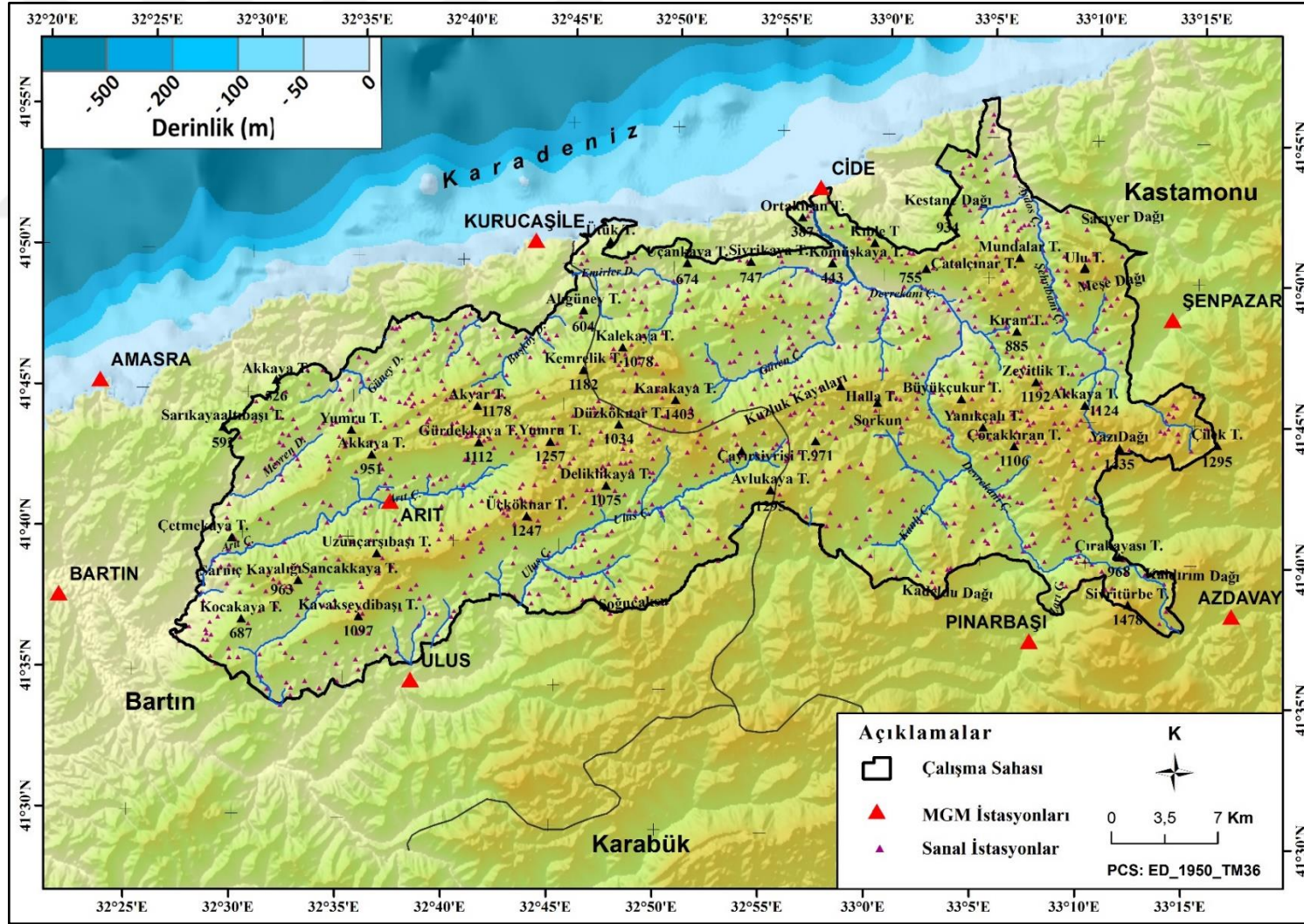
yerel iklimleri meydana getirmektedir. Dağ sıralarının iklim üzerindeki etkisi oldukça fazladır. Yükseltiye bağlı olarak sıcaklık ve yağış koşullarında bir yamaç boyunca kademeler oluşturmalarının yanında, özellikle kıyı çizgisiyle eş doğrultuda uzanan dağlar, hava kütlelerinin kıyı bölgelerinden iç kesimlere doğru olan hareketini sınırlandırmaktadır. Yükselti faktörü bir yamaç boyunca sıcaklık için yükseldikçe bitkiyi sınırlarken yağış için ise yamacın alt kesimlerinde sınırlılığını göstermektedir.

Dağlar, bakı faktörünün ortaya çıkmasına da neden olmaktadır. Bu yönüyle Kuzey Yarı Kürede orta kuşakta yer alan Türkiye’de güney bakılı yamaçlar daha sıcak olmaktadır. Kuzey bakılı yamaçlarda ise genel olarak daha serin ve nemli koşulların hâkimiyeti görülmektedir. Çalışma sahasının kabarık şekillerini Küre Dağları meydana getirmektedir. Kabaca doğu-batı yönünde kıyı çizgisine paralel uzanan Küre Dağları, kıyı ile iç kesimler arasındaki sınırlandırıcı yükselti kademesini oluşturur. Dağın kuzeyi ve güneyi arasında iklim değişkenlerinde farklılıklar belirginleşir. Araştırma alanında Küre Dağları’nı yararak aşındıran Şehribani ve Devrekâni çayları ile sahanın batısını işleyen Bartın Çayı ve kolları denizel etkinin iç kesimlere taşınacağı koridorlar meydana getirmiştir. Akarsuların işlediği arazide kısa mesafelerde bakı ve eğim farklılıkları meydana gelir. Bu nedenlere bağlı olarak iklim elemanlarında kısa mesafelerde değişimler ortaya çıkar. Bu durum ise vadi içi ve dışında farklı doğal ortamların oluşmasına dolayısıyla bitki kompozisyonunun değişmesine neden olur.

1.1.2. İklim Elemanları

İklim, bir sahanın topografik yapısının şekillenmesinde, akarsu tipleri ve rejimleri üzerinde, bitki örtüsünün tür zenginliği, dağılışı ve gelişiminde, insanların yeryüzündeki dağılışları, yaşam biçimleri ve ekonomik faaliyetlerine kadar söz sahibidir (Erol, 2014; Atalay ve Efe, 2015). Bir alanın iklim koşulları, bitkilerin vejetasyon dönemini, çimlenmesini, yetişmesini, gelişmesini ve coğrafi anlamda dağılışını yönlendirmekte olduğu gibi bazen sınırlandırmakta ve kontrol etmektedir (Sev. Coşkun, 2021). Her bitkinin sıcaklık isteği ve ışık isteği birbirinden farklıdır. Bazı bitki türleri doğrudan güneş radyasyonunun olduğu ortamları severken, bazıları gölge, bazıları ise difüz radyasyon koşullarını tercih etmektedir.

Araştırma alanında iklim elemanlarının bitkilerin gelişim ve dağılışı üzerindeki etkileri ve iklim-bitki örtüsü arasındaki ilişki sahada bulunan meteoroloji istasyonlarından alınan verilerden yararlanılarak incelenecektir. Çalışma sahası ve yakın çevresi göz önünde bulundurularak Azdavay, Pınarbaşı, Şenpazar, Arıt, Ulus, Amasra, Cide, Bartın, Kurucaşile olmak üzere toplam 9 adet meteoroloji istasyonuna ait veriler kullanılmıştır (Harita 3). Bu istasyonlardan 825 m rakımlı Azdavay en fazla yükseltiye sahipken 5 m rakımlı Kurucaşile en az yükseltiye sahiptir. Bu istasyonların kimi denizel etkiye doğrudan açık kıyı kesimde kurulu iken, kimisi ise denizel etkinin ancak akarsu vadilerinden oluşan koridorlar ile sınırlı ölçüde ulaştığı dağ ardı kuşakta yer almaktadır. Azdavay ve Kurucaşile istasyonları gibi coğrafi açıdan aralarında farklılıklar bulunan sahalara düşen yağış miktarını, sıcaklık değerlerini ve buna bağlı olarak değişen bitki örtüsünün farklılığını karşılaştırma açısından önemlidir. Ancak bu 9 istasyonda ölçümlenen değerler aynı ölçüm periyoduna sahip değildir. Bazı istasyonların ölçüm süresi daha uzun iken bazı istasyonlar ise daha kısa periyoddadır. Araştırma alanında ve yakın çevresindeki istasyonlardan en uzun ölçüm periyoduna sahip istasyon 60 yıl ile Bartın'dır. Ölçümlenen en az periyod ise 7 yıldır. Azdavay, Pınarbaşı, Şenpazar, Arıt ve Kurucaşile istasyonları çalışma alanında en az ölçüm süresine sahip (7 yıl) istasyonlardır. Amasra 51, Cide 35, Ulus ise 16 yıllık bir ölçüme sahiptir (Tablo 8).



Harita 3: Araştırma alanının iklim özelliklerinin belirlenmesinde yararlanılan meteoroloji istasyonları

Tablo 8: Araştırmada yararlanılan meteoroloji istasyonları ve künyeleri

İstasyonlar	Yükselti	Enlem	Boylam	Rasat Süresi (Yıl)	Rasat Yılları
Azdavay (Kastamonu)	825	41,6361	33,2836	7	2014-2020
Pınarbaşı (Kastamonu)	640	41,6178	33,1244	7	2014-2020
Şenpazar (Kastamonu)	380	41,8108	33,2300	7	2014-2020
Arit (Bartın)	354	41,6872	32,6156	7	2014-2020
Ulus (Bartın)	162	41,5819	32,6370	16	2005-2020
Amasra (Bartın)	73	41,7526	32,3827	51	1970-2020
Cide (Kastamonu)	36	41,8822	32,9476	35	1985-2020
Bartın (Bartın)	33	41,6248	32,3569	60	1961-2020
Kurucaşile (Bartın)	5	41,8447	32,7236	7	2014-2020

Kaynak: MGM iklim bültenlerinden üretilmiştir.

1.1.2.1. Sıcaklık

Bitkinin yetiştirme şartlarının elverişli olması bitki türünün bulunduğu alana hâkim olması için uygun koşullar sunmaktadır. Bir sahada bulunan bitkilerin klimaksa ulaşmasında etkili olan en önemli faktörlerden biri sıcaklıktır. Sıcaklık değerleri bitkinin gelişmesini hızlandırdığı, biyokütle verimini artırması yanında yaşamsal faaliyetlerinin yavaşlamasına da neden olmaktadır. Nitekim türlere göre değişmekle birlikte Erinç (1967), termik alt sınırın 0 °C'nin altı bitki öz suyu üzerinde donma yoluyla, termik üst sınırda yani 40-50 °C'nin üzerindeki değerlerde ise aşırı terleme nedeniyle solma ve ölümlere neden olabileceğini belirtmiştir. Her bitkinin sıcaklık isteği birbirinden farklıdır. Sarıçam (*Pinus sylvestris*) gibi bazı türler yaşam ortamı olarak düşük sıcaklıklara uyumludur. Bazı türler orta derecede sıcaklıkların yaşandığı ortamları (*Fraxinus sp.*), kızılçam (*Pinus brutia*) gibi bir kısmı ise yüksek sıcaklıklara uyumlu olarak yaşamlarını devam ettirmektedir (Dönmez, 1976; Hopkins ve Hüner, 2009; Efe, 2010; Atalay, 2015; Koç, 2016, Sev. Coşkun, 2020a). İşte bitki türlerinin sıcaklık derecelerine göre dağılışı alanı seçmesi, araştırma sahası gibi kısa mesafelerde değişen topografya koşullarının ortaya çıkardığı ortam çeşitliliği sayesinde tür zenginliğini meydana getirmektedir.

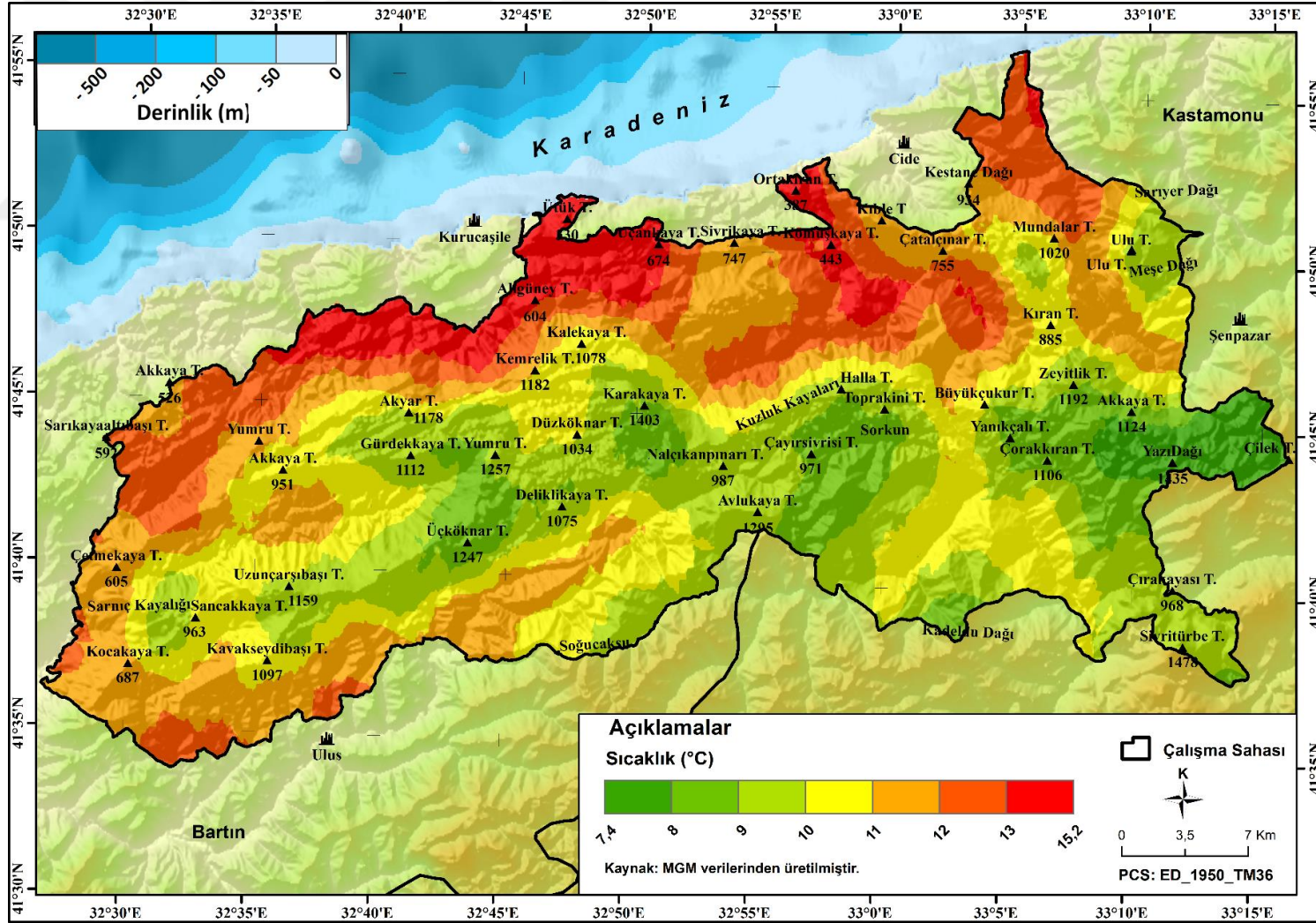
Çalışma sahasındaki sıcaklık değişiklikleri, alandaki topografya farklılıklarıyla doğrudan ilişkidir. Bu nedenle yükselti, eğim ve bakıya bağlı olarak sıcaklıkların düşmesi ya da artması bitki örtüsü deseninin farklılık göstermesine neden olmaktadır.

Meteoroloji Genel Müdürlüğüne bağlı 9 yer istasyonuna ait yıllık, aylık ve günlük ortalama sıcaklıklar; yıllık, aylık maksimum-minimum ortalama sıcaklıklar ile yıllık, aylık en yüksek-en düşük sıcaklık değerleri kullanılarak araştırma sahasında vejetasyonun dağılışıını yönlendiren sıcaklık değışkeni incelenmiştir.

1.1.2.1.a. Yıllık Ortalama Sıcaklıklar ve Aylara Dağılışı

Araştırma kapsamında yararlanılan istasyon verilerinin topografyaya uyarlanması yoluyla sahada yıllık ortalama sıcaklıkların 7,4-15,2 °C arasında değıştiğı görölmektedir (Harita 4). Ölçümü bulunan istasyonların yıllık ortalama sıcaklık değeri 15,2 °C ile 9,6 °C arasında değışmektedir. Yıllık ortalama sıcaklık değeri maksimum sıcaklık kıyı kesiminde yer alan Kurucaşile istasyonunda görölmekte olup, en düşük sıcaklık 825 m rakımlı Azdavay istasyonundadır. Araştırma alanı ve yakın çevresinde bulunan diğeri istasyonların ise yıllık sıcaklık değeri şöyledir; Pınarbaşı 10,1 °C, Şenpazar 11,7 °C, Arıt 11,8 °C, Ulus 13 °C, Amasra 13,9 °C, Cide 14,1 °C, Bartın 12,8 °C'dir (Tablo 9).

Araştırma için yararlanılan istasyonlar arasındaki sıcaklık farkı 5,6 °C'dir. Sezer (1990), istasyonların sıcaklık karasallığını belirtmek için yararlanılan Conrad formülü yaygın olarak kullanılsa da Türkiye şartlarında yanıltıcı sonuçlar vermektedir. Karadeniz kıyısından yaklaşık 44 km daha içerde yer alan Artvin istasyonunun Akdeniz ve Adalar Denizi'nin kıyı istasyonlarından daha az karasal değeri vermesi, elde edilen sonuçların yanıltıcı olabileceğini göstermektedir. Ancak, sonuçlar mutlak doğru olarak kabul edilmemekle birlikte araştırma alanında sıcaklık karasallığı hakkında birbirine yakın istasyonlar ile ilgili genel fikir oluşturması açısından Conrad formülüne yer verilmiştir. Çıkan sonuçlara göre araştırma alanında Azdavay, Ulus ve Pınarbaşı istasyonlarında diğeri göre daha yüksek değeri çıktığı görölmüştür. Burada denizel etkiye daha açık olan ve vejetasyon deseninde geniş yapraklı ağaç türlerinin daha geniş yer kapladığı Ulus istasyonunun karasallık değeri Pınarbaşı ve Şenpazar istasyonlarından daha yüksek çıkması Sezer (1990)'in iddiasını haklı çıkarmakla birlikte sadece sıcaklık üzerinden yapılan hesaplamaların da yetersiz kaldığını göstermesi açısından önemlidir (Tablo 9).



Harita 4: Araştırma alanının yıllık ortalama sıcaklık haritası

Tablo 9: İstasyonların yükselti, ortalama sıcaklık, en sıcak ay ortalaması, en soğuk ay ortalaması, amplitüd ve karasallık değerleri (Conrad Formülü)

İstasyonlar	Yükselti (m)	Yıllık Ort. Sıcaklık (°C)	En Sıcak Ay Ort. (°C)	En Soğuk Ay Ort. (°C)	Sıcaklık Amp. (°C)	Karasallık (%) (CONRAD Formülü)
Azdavay	825	9,6	19,2 (Ağustos)	-0,6 (Ocak)	19,8	23,4
Pınarbaşı	640	10,1	19,5 (Ağustos)	0,3 (Ocak)	19,2	22,2
Şenpazar	380	11,7	20,8 (Ağustos)	2,7 (Ocak)	18,1	20,0
Arıt	354	11,8	20,9 (Ağustos)	2,4 (Ocak)	18,5	20,9
Ulus	162	13,0	22,9 (Ağustos)	3,2 (Ocak)	19,7	23,2
Amasra	73	13,9	22,4 (Ağustos)	6,4 (Ocak-Şubat)	16,0	16,1
Cide	36	14,1	23,0 (Ağustos)	6,3 (Şubat)	16,5	17,0
Bartın	33	12,8	22,0 (Temmuz)	4 (Ocak)	17,2	18,5
Kurucaşile	5	15,2	24,0 (Ağustos)	7,5 (Ocak)	16,5	17,0

Kaynak: MGM verilerinden üretilmiştir.

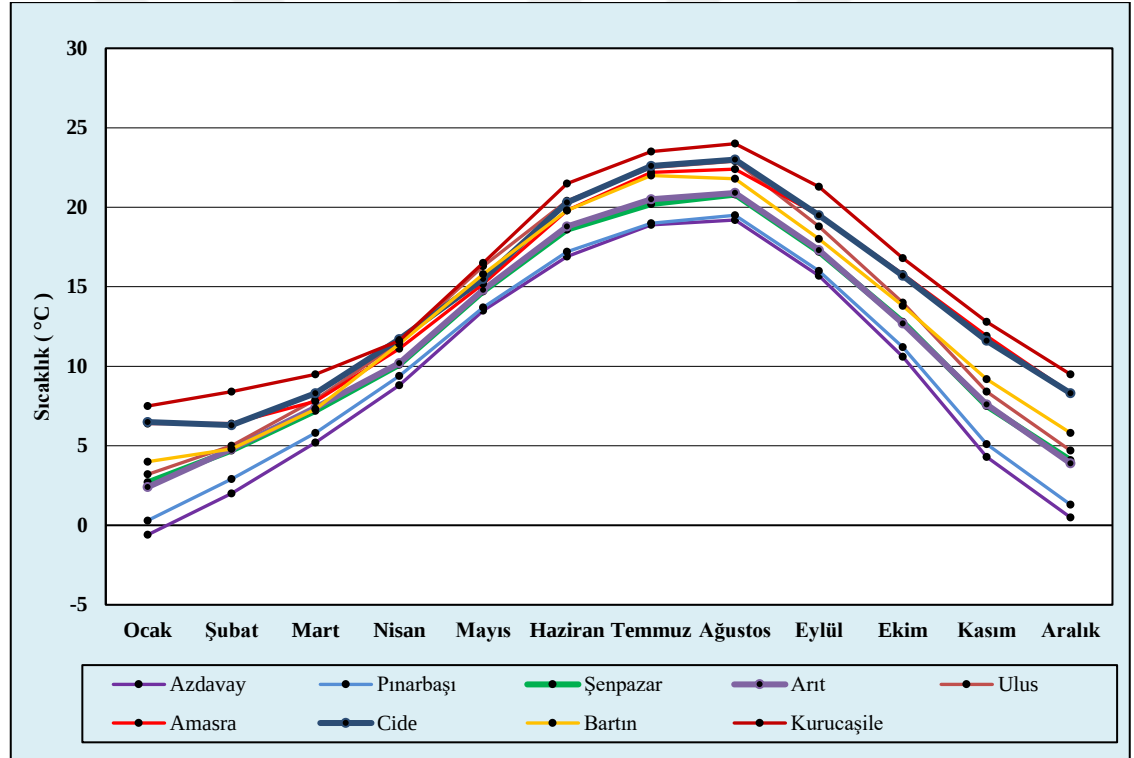
Çalışma sahasında yer alan istasyonlarda sıcaklığın en düşük olduğu ay ocaktır (Cide istasyonunda farklı olarak en soğuk ay 6,3°C ile şubat ayında gerçekleşir). Ocak ayında istasyonlardaki sıcaklık değerleri şöyledir; Azdavay -0,6 °C, Pınarbaşı 0,3 °C, Şenpazar 2,7 °C, Arıt 2,4 °C, Ulus 3,2 °C, Amasra 6,4 °C, Cide 6,5 °C, Bartın 4 °C, Kurucaşile 7,5 °C'dir. Denizel etkinin hâkim olduğu Kurucaşile istasyonu ocak ayında istasyonlar arasında en yüksek sıcaklık değerine sahipken -0,6 °C ile sahadaki en fazla yükseltiye sahip Azdavay istasyonu ise en düşük sıcaklığa sahiptir (Tablo 10; Şekil 1; Harita 5).

Çalışma sahasında ortalama sıcaklığın en yüksek olduğu ay ağustos ayıdır (Bartın istasyonu farklı olarak 22 °C ile temmuz ayında en yüksek ortalamaya ulaşır). Ağustos ayında sahada bulunan istasyonların sıcaklık değerleri şöyledir; Azdavay 19,2 °C, Pınarbaşı 19,5 °C, Şenpazar 20,8 °C, Arıt 20,9 °C, Ulus 22,9 °C, Amasra 22,4 °C, Cide 23 °C, Bartın 21,8 °C, Kurucaşile 24 °C'dir (Tablo 10; Şekil 1; Harita 6).

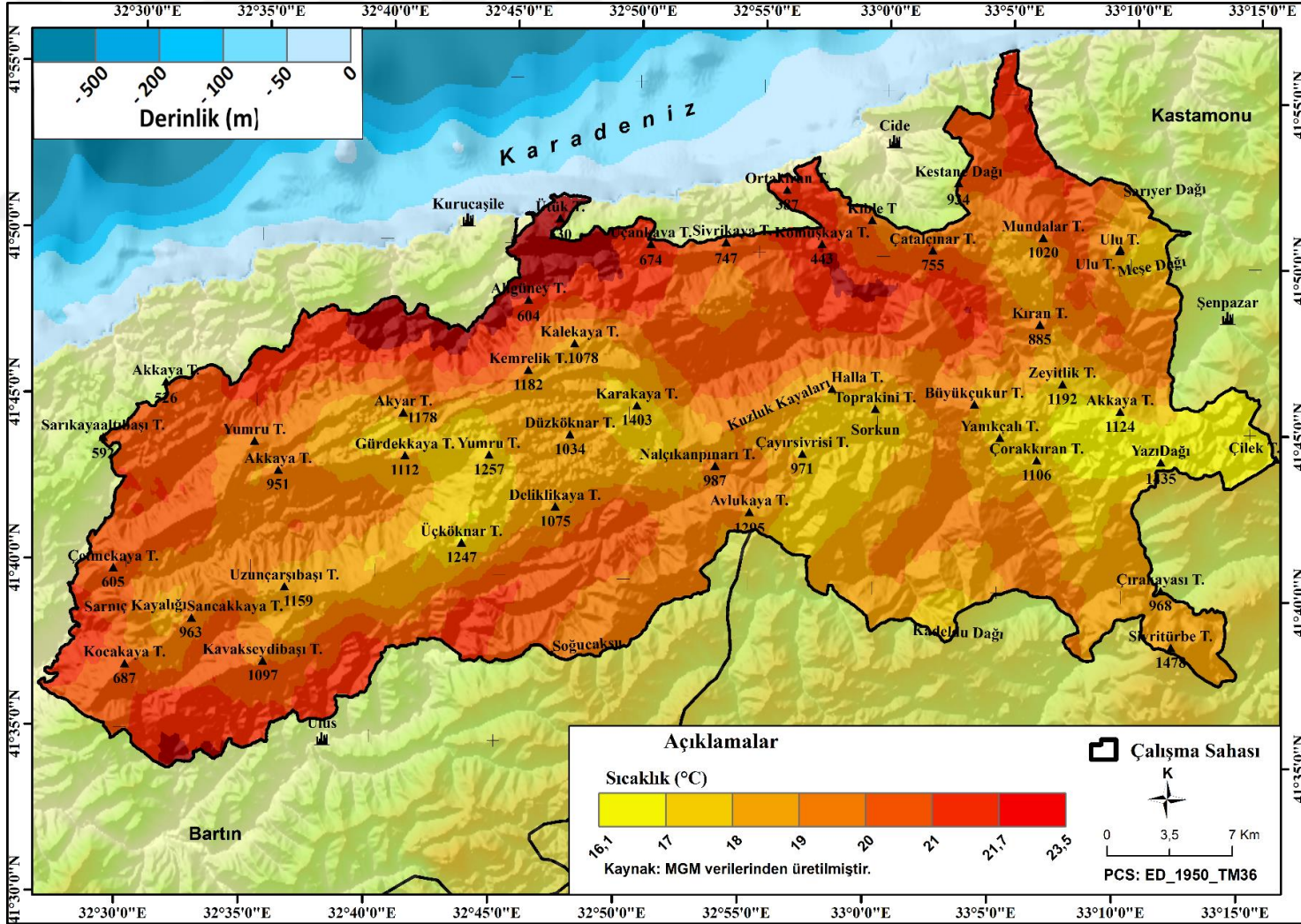
Tablo 10: Araştırma alanı ve yakın çevresinde bulunan istasyonların aylık ve yıllık ortalama sıcaklık değerleri (°C)

İstasyonlar	Yükselti	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Y
Azdavay	825	-0,6	2,0	5,2	8,8	13,5	16,9	18,9	19,2	15,7	10,6	4,3	0,5	9,6
Pınarbaşı	640	0,3	2,9	5,8	9,4	13,7	17,2	19,0	19,5	16,0	11,2	5,1	1,3	10,1
Şenpazar	380	2,7	4,7	7,2	10,1	14,7	18,6	20,2	20,8	17,2	12,8	7,5	4,1	11,7
Arıt	354	2,4	4,8	7,4	10,2	14,8	18,8	20,5	20,9	17,3	12,7	7,6	3,9	11,8
Ulus	162	3,2	5,0	7,9	11,5	16,3	20,4	22,5	22,9	18,8	14,0	8,4	4,7	13,0
Amasra	73	6,4	6,4	7,8	11,1	15,2	19,8	22,2	22,4	19,5	15,8	11,9	8,3	13,9
Cide	36	6,5	6,3	8,3	11,7	15,5	20,3	22,6	23,0	19,5	15,7	11,6	8,3	14,1
Bartın	33	4,0	4,8	7,3	11,4	15,8	19,8	22,0	21,8	18,0	13,8	9,2	5,8	12,8
Kurucaşile	5	7,5	8,4	9,5	11,6	16,5	21,5	23,5	24,0	21,3	16,8	12,8	9,5	15,2

Kaynak: MGM tarafından hazırlanan iklim bültenlerinden üretilmiştir.



Şekil 1: İstasyonların aylık ortalama sıcaklık değerleri (°C)



Harita 6: Araştırma alanının temmuz ayı ortalama sıcaklık haritası

1.1.2.1.b. Yıl İçinde Sıcaklığın Meteorolojik ve Gerçek Mevsimler ile Sıcak-Soğuk Döneme Göre Değişimi

Meteorolojik mevsimler; kış mevsimi 1 Aralık-28 Şubat, ilkbahar mevsimi 1 Mart-31 Mayıs, yaz mevsimi 1 Haziran-31 Ağustos ve sonbahar mevsimi 1 Eylül-30 Kasım olarak bilinmektedir. Meteorolojik mevsim süreleri standart olduğu için araştırma alanı ile ilgili bir fikir vermek ile beraber gerçek mevsim sürelerini ifade etmemektedir. Çalışma alanının gerçek mevsim süreleri hesaplanarak sonraki başlıkta açıklanmıştır.

Meteorolojik Mevsimler

Orta kuşakta yer alan Türkiye’de dört mevsim belirgin olarak yaşanmaktadır. Yer gezegeninin yıllık hareketi nedeniyle güneşten gelen ışınların açısız değişimi sonucunda yılın farklı dönemlerinde ülkeyi etkisi altına alan hava kütlelerinin farklılaşması yıl içerisinde sıcaklıkların değişimine yol açmaktadır. Bu değişim mevsimleri ortaya çıkarmaktadır.

Araştırma alanındaki istasyonların mevsimlere göre sıcaklık değerleri incelendiğinde (Tablo 11), yıllık 9,6 °C sıcaklığa sahip Azdavay istasyonunda en düşük sıcaklığa sahip mevsim 0,6 °C ile kış mevsimidir. İlkbahar mevsiminde 9,2 °C ile sıcakların artmaya başladığı görülmektedir. Yazın ise sıcaklıklar ortalama 18,3 °C ile maksimum düzeye ulaşmaktadır. Yaz mevsiminden sonbahara geçerken sıcaklıklarda azalma eğilimi görülmektedir. Sonbahar mevsiminde ise ortalama sıcaklık 10,2 °C’dir. Azdavay istasyonu örneğinde olduğu gibi araştırma alanındaki tüm istasyonlarda sıcaklık değerlerinin fazladan aza doğru mevsimsel sıralanışı yaz, sonbahar, ilkbahar ve kış şeklindedir. Çalışma sahasındaki diğer istasyonların da durumu şöyledir; yaz mevsiminde Pınarbaşı 18,6 °C, Şenpazar 19,9 °C, Arıt 20,1 °C, Ulus 21,9 °C, Amasra 21,5 °C, Cide 22 °C, Bartın 21,2 °C ve Kurucaşile istasyonu ise 23 °C’dir. Sonbahar mevsiminde; Pınarbaşı 10,8 °C, Şenpazar 12,5 °C, Arıt 12,5 °C, Ulus 13,7 °C, Amasra 15,7 °C, Cide 15,6 °C, Bartın 13,7 °C ve son olarak da Kurucaşile istasyonunun 17 °C’ye sahip olduğu görülmektedir. İlkbahar mevsiminde ise istasyonların ortalama sıcaklıkları şöyledir; Pınarbaşı 9,6 °C, Şenpazar 10,7 °C, Arıt 10,8 °C, Ulus 11,9 °C, Amasra 11,4 °C, Cide 11,8 °C, Bartın 11,5 °C, Kurucaşile 12,5 °C’dir. En düşük sıcaklık değerlerine sahip kış mevsiminde Pınarbaşı 1,5 °C, Şenpazar 3,8 °C, Arıt 3,7 °C, Ulus 4,3 °C,

Amasra 7 °C, Cide 7 °C, Bartın 4,9 °C, Kurucaşile istasyonunun ise 8,5 °C olduğu görülmektedir. Araştırma alanı kapsamında incelenen istasyonlarda kış mevsimindeki en yüksek sıcaklık ortalamasına sahip istasyonların (Amasra, Cide, Kurucaşile) kıyı kesiminde yer aldığı dikkat çekmektedir. Kış mevsiminde en düşük sıcaklık ise yükseltinin fazla, karasallığın daha fazla hissedildiği Azdavay istasyonunda olduğu görülmektedir.

Tablo 11: İstasyonlara göre mevsimlik sıcaklık (°C) ortalamaları

İstasyon	Yükselti	Kış	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Yıllık
Azdavay	825	0,6	9,2	18,3	10,2	9,6
Pınarbaşı	640	1,5	9,6	18,6	10,8	10,1
Şenpazar	380	3,8	10,7	19,9	12,5	11,7
Arıt	354	3,7	10,8	20,1	12,5	11,8
Ulus	162	4,3	11,9	21,9	13,7	13,0
Amasra	73	7,0	11,4	21,5	15,7	13,9
Cide	36	7,0	11,8	22,0	15,6	14,1
Bartın	33	4,9	11,5	21,2	13,7	12,8
Kurucaşile	5	8,5	12,5	23,0	17,0	15,2

Kaynak: MGM verilerinden hesaplanmıştır.

Gerçek Mevsimler

Mevsimlerin başlangıç ve bitiş tarihleri ortalama bir durumdur. Araştırma sahası yakınında bulunan Cide istasyonunda günlük ortalama sıcaklıklar 1 Nisan'dan itibaren genel itibariyle 10 °C'nin üzerinde seyretmektedir. Ancak Türkiye'nin birçok yerinde daha kar örtüsü yerden kalmamış durumda ve yağışlar kar olarak düşmeye devam eder haldedir. Bu ortalama duruma göre örneklem olarak verilen her iki alanda da mevsim ilkbahar olarak anılmaktadır. Ancak yaşanan fiziki durum aynı hatta benzer bile değildir. Bu nedenle gerçek mevsimleri ayırt etme ihtiyacı duyulmuştur. Gürsoy (1950), yıl içerisinde günlük ortalama sıcaklık değerlerinden yararlanarak gerçek mevsimleri belirlemeye yönelik bir çözüm geliştirmiştir. Buna göre kış mevsimini takip eden dönemde günlük ortalama sıcaklıkların 10 °C'ye ulaştığı zamanı ilkbaharın başlangıcı olarak kabul etmekte olup 10-20 °C arasını ilkbahar olarak tayin etmiştir. 20-25 °C arasını yaz, 25 °C üzerini ise tropikal yaz olarak ayırt etmiştir. Sıcaklıkların yazdan sonra tekrar azalarak 20 °C'nin altına düştüğü günü sonbahar başlangıcı olarak kabul ederek 20-10 °C arasındaki dönemi sonbahar olarak açıklamıştır. 10-5 °C arasındaki günleri ılık

kış olarak ifade eder. Ancak ılık kış periyodu iki dönem halinde yaşanır. Sonbahardan sonra 10 °C'nin altına düşerek sıcaklık ortalamalarının 10 ila 5 °C arasında seyrettiği dönem ılık kışların birinci periyodunu oluşturur. Gerçek kış döneminden sonra sıcaklıklar artarak 5 °C'nin üzerine çıkar sıcaklık ortalamalarının bu dönemde 5-10 °C arasında ölçümlenen günler ılık kış periyodunun ikinci dönemidir. Sıcaklıkların 5 °C'nin altına indiği periyodu ise gerçek kış olarak adlandırmıştır.

Araştırma alanı için yararlanılan istasyonların ölçümlendiği günlük ortalama sıcaklık değerleri incelenmiş ve Gürsoy (1950)'a göre gerçek mevsim süreleri belirlenmiştir (Tablo 12). Buna göre; Azdavay istasyonunda ilkbahar mevsimi 25 Nisan tarihinde başlayıp 26 Temmuz tarihine kadar olan periyotta toplamda 93 gün sürmektedir. Bu 93 günlük süreçte ortalama sıcaklık 15,85 °C'dir. Ayrıca bu istasyon ilkbahar mevsiminde 192,51 mm yağış almaktadır. 15 gün kadar süren yaz mevsimi 27 Temmuz'dan itibaren başlayarak 10 Ağustos'a kadar devam etmektedir. Ortalama sıcaklığı 20,16 °C olan yaz mevsimi 5,09 mm kadar da yağış almaktadır. 11 Ağustos-19 Ekim tarihleri arasında görülen sonbahar mevsimi de 70 gün sürmektedir. Azdavay istasyonu sonbahar mevsiminde toplam 120,41 mm yağış almakta ve 15,36 °C ortalama sıcaklığa sahiptir. Ilık kış mevsimi Azdavay istasyonunda toplamda 58 gün sürmektedir. Ortalama sıcaklık 7,23 °C civarında seyretmekte ve 90,78 mm yağış almaktadır. Ilık kışın ilk periyodu 20 Ekim tarihinden itibaren 12 Kasım'a kadar devam etmektedir. Ilık kışın ikinci periyodu ise 22 Mart tarihinde başlayarak 24 Nisan tarihinde son bulmaktadır. Gerçek kış mevsiminde ortalama sıcaklık 1,74 °C olup 129 gün sürmektedir. Bu dönemde 241,11 mm'de yağış aldığı görülmektedir. 13 Kasım tarihinden itibaren 21 Mart tarihine kadar sürmektedir.

Pınarbaşı istasyonunun ilkbahar mevsiminin ortalama 16,04 °C sıcaklığa ve 145,31 mm yağışa sahip olduğu görülmektedir. 25 Nisan-26 Temmuz tarihleri arasında devam eden bu süreç 93 gün sürmektedir. Normal yaz dönemi ise 27 Temmuz ile 12 Ağustos tarihleri arasında 17 gün sürdüğü görülmektedir. Bu dönemde ortalama sıcaklık 20,24 °C iken 32,44 mm de yağış almaktadır. İstasyondan elde edilen veriler doğrultusunda 13 Ağustos-24 Ekim tarihleri arasında sonbahar mevsimi yaşandığı belirlenmiştir. 104,73 mm yağışa sahip olan mevsimde ortalama sıcaklık ise 15,19 °C'dir. Sonbahar mevsimi sonrasında yaşanan ılık kış mevsimi 25 Ekim-16 Kasım tarihleri arasında görülürken ilkbahar sonrasında görülen ılık kış mevsimi periyodu ise 2 Mart-24 Nisan tarihleri arasında görülmektedir. Toplamda ılık kış döneminin 77 gün

sürdüğü tespit edilmiştir. Bu dönemde ortalama sıcaklık 6,9 °C, toplam yağış ise 116,25 mm'dir. Gerçek kış ise 17 Kasım-1 Mart tarihleri arasında toplamda 105 gün kadar sürmektedir. Bu süreçte ortalama sıcaklık 1,87 °C, toplam yağış ise 209,88 mm'dir.

Şenpazar istasyonunda ilkbahar mevsiminin 14 Nisan tarihinde başlayıp 16 Temmuz'da sonlandığı ve toplamda 94 gün sürdüğü tespit edilmiştir. Bu mevsimde ortalama sıcaklık 16,05 °C'dir. İstasyonun 195,34 mm de yağış aldığı görülmektedir. 43 gün süren yaz mevsimi 17 Temmuz'da başlayıp 28 Ağustos tarihinde son bulmaktadır. 20,84 °C ortalama sıcaklığa sahip yaz mevsimi 56,48 mm'de yağış almaktadır. Ortalama 15,12 °C'ye sahip sonbahar 29 Ağustos-29 Ekim tarihleri arasında toplam 62 gün sürmektedir. İstasyonun sonbahar mevsiminde 164,80 mm'de yağış aldığı görülmektedir. Kış mevsiminin ilk ılık kış periyodu 30 Ekim tarihinde başlayarak 4 Aralık tarihinde son bulmaktadır. Ilık kış mevsiminin ikinci periyodu ise 24 Şubat-13 Nisan tarihleri arasında kapsamaktadır. Bu iki farklı dönem yıl içerisinde toplamda 85 gün sürmektedir. 7,38 °C ortalama sıcaklığa sahip ılık kış döneminde 250,26 mm'de yağış düşmektedir. Gerçek kış döneminin ise 5 Aralık-23 Şubat tarihleri arasında 81 gün sürdüğü görülmektedir. Bu dönemde 299,62 mm de yağış aldığı bilinen istasyonun ortalama sıcaklığı ise 3,71 °C'dir. Arıt istasyonunda ilkbahar mevsimi 24 Nisan tarihinde başlayıp 25 Haziran tarihine kadar olan periyotta toplamda 63 gün sürmektedir. Bu 63 günlük süreçte ortalama sıcaklık 15,86 °C'dir. Ayrıca bu istasyon ilkbahar mevsiminde 127,65 mm yağış almaktadır. 64 gün kadar süren yaz mevsimi 26 Haziran'dan itibaren başlayarak 28 Ağustos'a kadar devam etmektedir. Ortalama sıcaklığı 20,72 °C olan yaz mevsimi 117,48 mm kadar da yağış almaktadır. 29 Ağustos-30 Ekim tarihleri arasında görülen sonbahar mevsimi de 63 gün sürmektedir. Arıt istasyonu sonbahar mevsiminde toplam 165,27 mm yağış almakta ve 15,01 °C ortalama sıcaklığa sahiptir. Ilık kış mevsimi Arıt istasyonunda toplamda 94 gün sürmektedir. Ortalama sıcaklık 7,9 °C olarak hesaplanırken alan, 233,61 mm yağış almaktadır. Ilık kışın ilk periyodu 31 Ekim tarihinden itibaren 4 Aralık'a kadar devam etmektedir. Ilık kışın ikinci periyodu ise 24 Şubat tarihinde başlayarak 23 Nisan tarihinde son bulmaktadır. Gerçek kış mevsiminde ortalama sıcaklık 3,47 °C olup 81 gün sürmektedir. Bu dönemde 329,18 mm'de yağış aldığı görülmektedir. 5 Aralık tarihinden itibaren 23 Şubat tarihine kadar sürmektedir.

Ulus istasyonunda ilkbahar mevsimi 6 Nisan-15 Haziran tarihleri arasında 71 gün sürmektedir. Bu mevsimde ortalama sıcaklık 15,29 °C'dir. Ayrıca ilkbahar

mevsiminin 155,14 mm yağış aldığı görülmektedir. 80 gün süren yaz mevsimi 16 Haziran-3 Eylül tarihlerini kapsamaktadır. 22,26 °C sıcaklığa ve 126,09 mm yağışa sahiptir. Ortalama 15,09 °C'ye sahip sonbahar mevsimi 4 Eylül tarihinden başlayarak 10 Kasım tarihine kadar sürmektedir. 68 günlük bir süreyi kapsayan bu mevsim 168,15 mm'de yağış almaktadır. Ilık kış mevsiminin ilk periyodu 11 Kasım-14 Aralık tarihleri arasında görülmektedir. İkinci periyodu ise 22 Şubat-5 Nisan arasındaki zaman aralığını kapsamaktadır. 77 gün süren ılık kış 7,48 °C sıcaklığa ve 176,55 mm yağışa sahiptir. Ortalama 3,74 °C sıcaklığa sahip 15 Aralık-21 Şubat tarihleri arasındaki 69 gün kadar bir süreyi kapsayan gerçek kış dönemi 174,24 mm yağış almaktadır. Amasra istasyonunda ilkbahar mevsiminin 5 Nisan tarihinde başlayıp 15 Haziran'da sonlandığı ve toplamda 72 gün sürdüğü tespit edilmiştir. Bu mevsimde ortalama sıcaklık 14,60 °C'dir. İstasyonun 122,44 mm de yağış aldığı görülmektedir. 83 gün süren yaz mevsimi 16 Haziran'da başlayıp 6 Eylül tarihinde son bulmaktadır. 21,93 °C ortalama sıcaklığa sahip yaz mevsimi 175,45 mm'de yağış almaktadır. Ortalama 15,14 °C'ye sahip sonbahar 7 Eylül-3 Aralık tarihleri arasında toplam 88 gün sürmektedir. İstasyonun sonbahar mevsiminde 325,66 mm'de yağış aldığı görülmektedir. Amasra istasyonunda denizelliğin de etkisiyle 5 °C'den düşük sıcaklıklara rastlanmadığından gerçek kış görülmemektedir. Ilık kış ise 4 Aralık-4 Nisan tarihleri arasında 122 gün kadar bir süreyle uzun tek bir periyot halindedir. Bu dönemde ortalama sıcaklık 7,24 °C, toplam yağış ise 369,27 mm'dir.

Cide istasyonunun ilkbahar mevsiminde ortalama 14,41 °C sıcaklığa ve 137,07 mm yağışa sahip olduğu görülmektedir. 1 Nisan-11 Haziran tarihleri arasında devam eden bu süreç 72 gün sürmektedir. Normal yaz döneminin ise 12 Haziran ile 7 Eylül tarihleri arasında 88 gün sürdüğü görülmektedir. 22,28 °C ortalama sıcaklığa sahip bu dönem 221,51 mm de yağış almaktadır. İstasyondan elde edilen veriler doğrultusunda 8 Eylül-4 Aralık tarihleri arasında sonbahar mevsimi yaşandığı belirlenmiştir. 431,33 mm yağışa sahip olan mevsimde ortalama sıcaklık ise 14,92 °C'dir. Gerçek kış görülmeyen Cide istasyonunda 5 Aralık-31 Mart tarihleri arasında tek bir dönem halinde 117 günlük ılık kış döneminden bahsetmek mümkündür. 412,33 mm yağış alan ılık kış döneminde ortalama sıcaklık 7,39 °C'dir.

Tablo 12: Gürsoy (1950)'a göre istasyonların gerçek mevsim süreleri ve ölçümlenen ortalama değerler

İstasyon	Gün Sayısı Ort. Sıcaklık (°C) Periyot	İlkbahar	Normal Yaz	Sonbahar	Kış		Toplam
					İlk Kış	Gerçek Kış	
Azdavay	Gün Sayısı	93	15	70	58	129	365
	Ort. Sıcaklık (°C)	15,85	20,16	15,36	7,23	1,74	
	Toplam Yağış (mm)	192,51	5,09	120,41	90,78	241,11	649,90
	Periyot	25 Nisan 26 Temmuz	27 Temmuz 10 Ağustos	11 Ağustos 19 Ekim	20 Ekim 12 Kasım 22 Mart 24 Nisan	13 Kasım 21 Mart	
Pınarbaşı	Gün Sayısı	93	17	73	77	105	365
	Ort. Sıcaklık (°C)	16,04	20,24	15,19	6,90	1,87	
	Toplam Yağış (mm)	145,31	32,44	104,73	116,25	209,88	608,61
	Periyot	25 Nisan 26 Temmuz	27 Temmuz 12 Ağustos	13 Ağustos 24 Ekim	25 Ekim 16 Kasım 2 Mart 24 Nisan	17 Kasım 1 Mart	
Şenpazar	Gün Sayısı	94	43	62	85	81	365
	Ort. Sıcaklık (°C)	16,05	20,84	15,12	7,38	3,71	
	Toplam Yağış (mm)	195,34	56,48	164,80	250,26	299,62	966,49
	Periyot	14 Nisan 16 Temmuz	17 Temmuz 28 Ağustos	29 Ağustos 29 Ekim	30 Ekim 4 Aralık 24 Şubat 13 Nisan	5 Aralık 23 Şubat	
Arıt	Gün Sayısı	63	64	63	94	81	365
	Ort. Sıcaklık (°C)	15,86	20,72	15,01	7,90	3,47	
	Toplam Yağış (mm)	127,65	117,48	165,27	233,61	329,18	973,19
	Periyot	24 Nisan 25 Haziran	26 Haziran 28 Ağustos	29 Ağustos 30 Ekim	31 Ekim 4 Aralık 24 Şubat 23 Nisan	5 Aralık 23 Şubat	
Ulus	Gün Sayısı	71	80	68	77	69	365
	Ort. Sıcaklık (°C)	15,29	22,26	15,09	7,48	3,74	
	Toplam Yağış (mm)	155,14	126,09	168,15	176,55	174,24	800,17
	Periyot	6 Nisan 15 Haziran	16 Haziran 3 Eylül	4 Eylül 10 Kasım	11 Kasım 14 Aralık 22 Şubat 5 Nisan	15 Aralık 21 Şubat	

Tablo 12: Devamı

Amasra	Gün	72	83	88	122	0	365
	Ort. Sıcaklık (°C)	14,60	21,93	15,14	7,24	0,00	
	Toplam Yağış (mm)	122,44	175,45	325,66	369,27	0,00	992,82
	Periyot	5 Nisan 15 Haziran	16 Haziran 6 Eylül	7 Eylül 3 Aralık	4 Aralık 4 Nisan	0	
Cide	Gün Sayısı	72	88	88	117	0	365
	Ort. Sıcaklık (°C)	14,41	22,28	14,92	7,39	0,00	
	Toplam Yağış (mm)	137,07	221,51	431,33	412,33	0,00	1202,24
	Periyot	1 Nisan 11 Haziran	12 Haziran 7 Eylül	8 Eylül 4 Aralık	5 Aralık 31 Mart	0	
Bartın	Gün Sayısı	69	82	67	96	51	365
	Ort. Sıcaklık (°C)	14,77	21,54	15,11	7,10	4,25	
	Toplam Yağış (mm)	136,36	184,57	218,98	252,96	251,53	1044,40
	Periyot	5 Nisan 12 Haziran	13 Haziran 2 Eylül	3 Eylül 8 Kasım	9 Kasım 2 Ocak 23 Şubat 4 Nisan	3 Ocak 22 Mart	
Kurucaşile	Gün Sayısı	60	108	82	115	0	365
	Ort. Sıcaklık (°C)	14,82	23,00	14,34	8,60	0,00	
	Toplam Yağış (mm)	118,06	272,94	315,76	394,95	0,00	1101,71
	Periyot	7 Nisan 5 Haziran	6 Haziran 21 Eylül	22 Eylül 12 Aralık	13 Aralık 6 Nisan	0	
Ortalama Gün Sayısı		76,3	64,4	73,4	93,4	57,3	365

Bartın istasyonunda ilkbahar mevsimi 5 Nisan-12 Haziran tarihleri arasında 69 gün sürmektedir. Bu mevsimde ortalama sıcaklık 14,77 °C'dir. Ayrıca ilkbahar mevsiminin 136,36 mm yağış aldığı görülmektedir. 82 gün süren yaz mevsimi 13 Haziran-2 Eylül tarihlerini kapsamaktadır. 21,54 °C sıcaklığa ve 184,57 mm yağışa sahiptir. Ortalama 15,11 °C sıcaklığa sahip sonbahar mevsimi 3 Eylül tarihinden başlayarak 8 Kasım tarihine kadar sürmektedir. 67 günlük bir süreyi kapsayan bu mevsim 218,98 mm'de yağış almaktadır. Ilık kış mevsiminin ilk periyodu 9 Kasım-2 Ocak tarihleri arasında görülmektedir. İkinci periyodu ise 23 Şubat-4 Nisan arasındaki zaman aralığını kapsamaktadır. 96 gün süren ılık kış 7,1 °C sıcaklığa ve 252,96 mm yağışa sahiptir. Ortalama 4,25 °C sıcaklığa sahip 3 Ocak-22 Mart tarihleri arasındaki 51 gün kadar bir süreyi kapsayan gerçek kış dönemi 251,53 mm yağış almaktadır.

Kurucaşile istasyonunda 7 Nisan-5 Haziran tarihleri arasında 60 günlük bir süreyi kapsayan ilkbahar mevsiminin ortalama sıcaklığı 14,82 °C'dir. Bu dönemde istasyon 118,06 mm yağış almaktadır. Normal yaz mevsimi 6 Haziran tarihinde başlayıp 21 Eylül tarihinde son bulmaktadır. 108 günlük bir süreci kapsayan bu mevsimde ortalama sıcaklık 23 °C iken toplam yağış ise 272,94 mm'dir. 22 Eylül-12 Aralık tarihleri arasında 82 gün süren sonbahar mevsiminin ortalama sıcaklığı 14,34 °C'dir. Bu mevsim 315,76 mm yağış almaktadır. Gerçek kış dönemine rastlanılmayan Kurucaşile istasyonunda ılık kış 13 Aralık-6 Nisan tarihleri arasında 155 günlük tek bir periyod halinde yaşanmaktadır. Ortalama 8,6 °C sıcaklığa sahip ılık kış dönemi 394,95 mm yağış almaktadır.

Sıcak ve Soğuk Dönem

Türkiye şartlarında ortalama sıcaklık değerlerinin daha yüksek olduğu 6 ay (Mayıs-Ekim aralığı) sıcak dönem, ortalama sıcaklık değerlerinin daha düşük olduğu 6 ay (Kasım-Nisan ayları) ise soğuk dönem olarak kabul edilmektedir. Azdavay istasyonunun soğuk dönemde ortalama sıcaklığı 3,4 °C, sıcak dönemde ortalama sıcaklığı ise 15,8 °C olduğu görülmektedir. Pınarbaşı istasyonunda ortalama sıcaklığı 4,1 °C olan soğuk dönemden sonra 16,1 °C'ye sahip 6 aylık sıcak bir dönemden bahsetmek mümkündür. Elde edilen veriler doğrultusunda Şenpazar istasyonunun ise soğuk dönemde ortalama sıcaklığı 6,1 °C iken sıcak dönemdeki ortalama sıcaklığı ise 17,4 °C'dir. Arıt istasyonunun soğuk dönemdeki ortalama sıcaklığının 6,1 °C, sıcak

dönemdeki ortalama sıcaklığının ise 17,5 °C olduğu belirlenmiştir. Ulus istasyonunda Kasım-Nisan ayları arasında geçen soğuk dönemde ortalama sıcaklık 6,8 °C, Mayıs-Ekim tarihleri arasındaki süreci kapsayan sıcak dönemdeki ortalama sıcaklık ise 19,2 °C'dir. Amasra istasyonunun soğuk dönemdeki ortalama sıcaklığının 8,7 °C, sıcak dönemdeki ortalama sıcaklığının da 19,2 °C olduğu görülmektedir. Cide istasyonunda ortalama sıcaklığı 8,8 °C olan soğuk dönemden sonra 19,4 °C'ye sahip 6 aylık sıcak bir dönem yaşanmaktadır. Bartın istasyonunda soğuk dönem sıcaklık değeri 7,1 °C, sıcak dönemdeki sıcaklık değeri ise 18,5 °C'dir. Kurucaşile istasyonunun soğuk dönemdeki ortalama sıcaklığının 9,9 °C, sıcak dönemdeki ortalama sıcaklığının ise 20,6 °C olduğu belirlenmiştir. İstasyonlar arasında her iki dönemde en düşük sıcaklık Azdavay, en yüksek sıcaklık ise Kurucaşile istasyonuna aittir (Tablo 13).

Tablo 13: İstasyonlara göre soğuk ve sıcak dönem ortalama sıcaklık değerleri (°C)

İstasyon	Yükselti	Soğuk Dönem	Sıcak Dönem	Yıllık
Azdavay	825	3,4	15,8	9,6
Pınarbaşı	640	4,1	16,1	10,1
Şenpazar	380	6,1	17,4	11,7
Arıt	354	6,1	17,5	11,8
Ulus	162	6,8	19,2	13,0
Amasra	73	8,7	19,2	13,9
Cide	36	8,8	19,4	14,1
Bartın	33	7,1	18,5	12,8
Kurucaşile	5	9,9	20,6	15,2

Kaynak: MGM verilerinden üretilmiştir.

1.1.2.1.c. Araştırma İçin Yararlanılan İstasyonlara Göre Günlük Sıcaklıkların Seyri

Gün içerisinde gece ile gündüz arasındaki sıcaklık farklılıkları günlük sıcaklık değişimini meydana getirmektedir. Dünyanın kendi eksenini etrafında dönmesi sonucu oluşan gece ve gündüz süreleri mevsimlere göre uzayıp kısalmaktadır. Bu durum günlük sıcaklık değişiminin yıl içerisinde de farklılık göstermesine yol açmaktadır. Gündüz güneşin doğmasından itibaren ısınmaya başlayan hava gece de radyasyon kaybı ile soğuma eğilimi gösterir. Güneş radyasyonu ile sıcaklık değişimi arasında her zaman doğrusal bir ilişki görülmemektedir. Bunun nedeni, farklı yüzeylerin sıcaklığı tutma

özelliği ile ilgilidir (Atalay, 2010). Günlük sıcaklık değerlerine bağlı olarak vejetasyon süresinin başlangıcı ve bitişi ortaya çıkmaktadır. Her bitkinin sıcaklık isteğinin farklılık göstermesine ilaveten çiçeklenme, meyve ve tohumlarının oluşması için ihtiyaç duyduğu kalori miktarı değişmektedir. Bu gibi nedenlerle günlük sıcaklığın seyrine bağlı olarak bitki kompozisyonu şekillenmektedir.

Sıcaklıkların yıl içerisindeki değişimi vejetasyon döneminin uzun veya kısa oluşunu, başlangıç ve bitiş zamanları üzerinde doğrudan etki etmektedir. Ortalama sıcaklıkların yüksek olduğu yerlerde genel olarak vejetasyon süresi daha uzun ve başlangıç tarihi daha erkendir. Ortalama sıcaklıkların düşük olduğu sahalarda ise vejetasyon süresi daha kısa ve başlangıç tarihi de daha geç olur. Vejetasyon sürelerinin başlangıç ve bitiş tarihleri ile süresinin belirlenmesinde araştırmacılar farklı görüşler sergilemektedir. Rubner, vejetasyon süresinin başlangıç ve bitiş tarihlerini 10 °C, Tivy ise bu değeri 42–43 F°'ı (6° C civarı) benimsemektedir (Aydınözü, 2010). Šiška, Špánik, Repa ve Gálík (2005), bitkilerde fizyolojik süreçleri harekete geçiren sıcaklık değerinin 5 °C olduğunu ve buna göre eşik değer olarak 5 °C'yi vejetasyonun başlangıcı ve bitişi olarak ifade etmektedir. Goergen, Beersma, Hoffmann ve Junk (2013), Lüksemburg civarında bitki örtüsü araştırmalarında en az beş ardışık günde ortalama sıcaklıkların 5 °C ve üzerine çıktığı zamanı vejetasyon periyodunun başlangıcı, aynı şekilde 5 ardışık günde ortalama sıcaklıkların 5 °C'nin altına indiğinde vejetasyon süresinin bitişi olarak kabul ederek araştırma yürütmüşlerdir. Kišš, Pagáč, Tárnik ve Čimo (2022), 5 °C'yi eşik değer kabul ederek vejetasyon periyoduna yönelik çalışma yapmıştır. Ülkemizde vejetasyon araştırmalarının öncülerinden olan Erinç (1967), vejetasyonun başlangıcı için gerekli kritik eşiğin 5 °C olduğunu ifade ederken, Dönmez (1985), vejetasyon süresinin başlangıcını günlük ortalama sıcaklıkların ortamda 8 °C'ye ulaşmasıyla başladığını benimsemiştir. Atalay (1994) ise Dönmez (1985)'den farklı olarak ülkemizde günlük ortalama sıcaklık koşullarının düzenli olarak 8 °C'ye ulaştığı dönemi vejetasyonun başlangıcı olarak kabul etmektedir. Alan yazın incelendiğinde vejetasyon periyodu için kabul edilen eşik değerlerin farklılık gösterdiği anlaşılmaktadır.

Araştırma alanı için yararlanılan istasyonların ölçümlediği günlük sıcaklık ortalamalarından yararlanarak Dönmez (1985) ve Atalay (1994)'ın benimsedikleri 8°C olan vejetasyon başlangıç eşiği baz alınarak istasyonlara göre vejetasyon süreleri hesaplanmıştır. Buna göre;

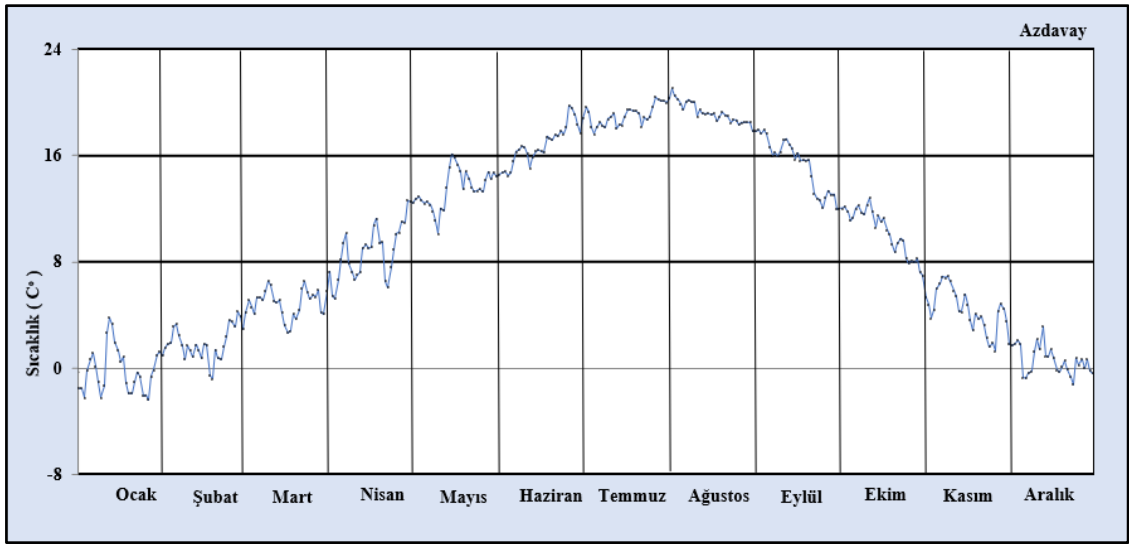
Azdavay istasyonunun bulunduğu sahada 26 Ocak tarihinde ölçümlenen $-2,4^{\circ}\text{C}$ ortalama sıcaklık değeri ile en soğuk gün yaşanır. 2 Ağustos'ta ise $21,1^{\circ}\text{C}$ ile yıl içerisindeki ortalama sıcaklıkların en yüksek olduğu gündür. Bu alanda soğuk periyottan sonra ortalama sıcaklıkların 8°C 'nin üzerine çıktığı ilk gün $8,2^{\circ}\text{C}$ ile 5 Nisan'dır. Bu tarihten itibaren sıcaklıkların 8°C 'nin altına düştüğü günler olur fakat 24 Nisan tarihinden itibaren sıcaklıklar kesintisiz olarak 8°C 'nin üzerine çıkar ve belli bir süre bu seyrinde devam eder. Yaz döneminden sonra havaların soğuma eğilimi göstermesi sebebiyle ortalama sıcaklıklar $7,9^{\circ}\text{C}$ ile 26 Ekim tarihinden itibaren 8°C 'nin altına düşmeye başlar. İnişli çıkışlı sıcaklıkların ölçümlendiği bu günlerde ortalama sıcaklık $8,30^{\circ}\text{C}$ ile 29 Ekim tarihinde sıcaklıklar, havaların ısınana kadar son kez 8°C 'nin üzerine çıkmıştır (Şekil 2; Tablo 14).

Pınarbaşı istasyonunun yıl içerisindeki günlük sıcaklık değişimi incelendiğinde; 10 Ocak tarihi $-2,07^{\circ}\text{C}$ ile en soğuk gün olarak kayıtlara geçmiştir. $21,26^{\circ}\text{C}$ sıcaklığa sahip 2 Ağustos ise yıl içerisindeki ortalama sıcaklıkların en yüksek olduğu gündür. Ortalama $8,04^{\circ}\text{C}$ 'ye sahip 1 Nisan, sıcaklıkların 8°C 'nin üzerine çıktığı ilk gün olarak kayıtlara geçmiştir. 1 Nisan'dan sonra sıcaklıklarda iniş çıkışlar yaşanmıştır. $8,1^{\circ}\text{C}$ ile 23 Nisan tarihi itibarıyla sıcaklıklar kesintisiz olarak 8°C 'nin üzerine çıkmaktadır. Havalar soğuma eğilimi gösterene kadar 8°C 'nin üzerinde devam eden sıcaklıklar ilk kez 30 Ekim'de 8°C 'nin altına düşmüştür. Bu tarihte ortalama sıcaklık ise $7,54^{\circ}\text{C}$ 'dir. Sıcaklık, $8,93^{\circ}\text{C}$ ile 29 Ekim tarihinde son kez 8°C 'nin üzerine çıkmıştır (Şekil 3; Tablo 14).

Şenpazar istasyonunda 9 Ocak tarihindeki $0,31^{\circ}\text{C}$ sıcaklık değeri ölçümlenen en soğuk gündür. 8 Ağustos'ta görülen $22,37^{\circ}\text{C}$ sıcaklık yıl içerisindeki ortalama sıcaklıkların en yüksek olduğu gündür. Havaların yavaş yavaş ısınmaya başladığı $8,36^{\circ}\text{C}$ sıcaklığa sahip 6 Mart tarihi soğuk dönemden sonra sıcaklıkların 8°C 'nin üzerine çıktığı ilk gündür. Ortalama sıcaklığı $8,58^{\circ}\text{C}$ olan 12 Nisan tarihinde sıcaklıkların kesintisiz 8°C 'nin üzerine çıktığı görülmektedir. Belli bir süre 8°C 'nin üzerinde seyreden hava $7,38^{\circ}\text{C}$ ile 1 Kasım'da ilk kez 8°C 'nin altına düşmüştür. Sıcaklığın 8°C üzerine çıktığı son gün $9,24^{\circ}\text{C}$ ile 28 Kasım'dır (Şekil 4; Tablo 14).

Arıt istasyonu ve çevresinde 9 Ocak tarihinde ölçümlenen 1°C en soğuk gün olarak belirlenmiştir. 1 Ağustos ise $22,9^{\circ}\text{C}$ ile yıl içerisindeki ortalama sıcaklıkların en yüksek olduğu gündür. Ortalama sıcaklıkların soğuk periyottan sonra 8°C 'nin üzerine

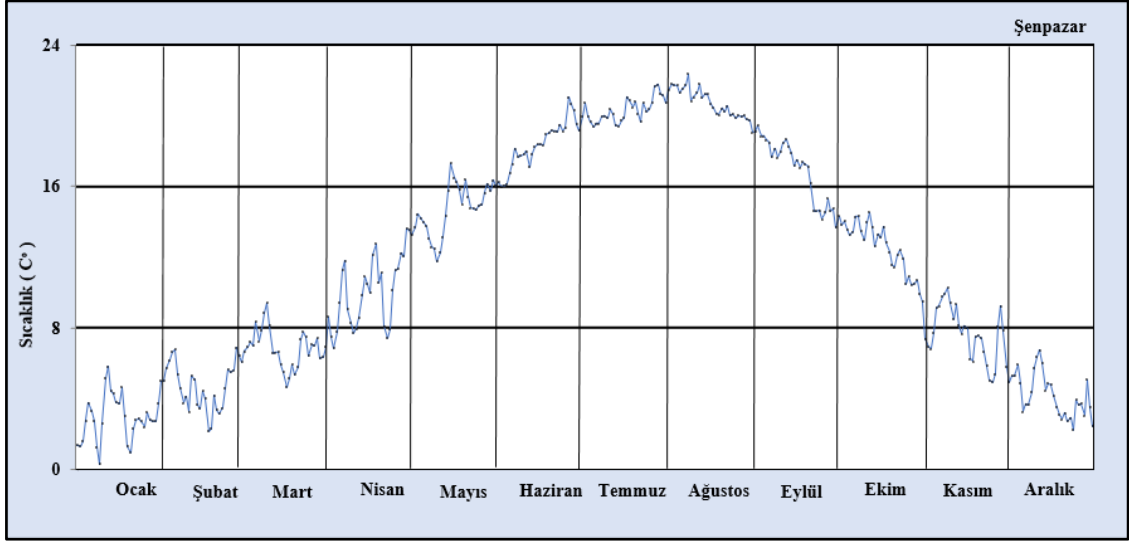
çıkıdığı ilk gün 8,6 °C ile 4 Mart tarihidir. Bu tarihten itibaren sıcaklıkların 8 °C'nin altına düştüğü günler olur ancak 4 Nisan'dan itibaren 8,1 °C ile sıcaklıklar kesintisiz olarak 8 °C'nin üzerine çıkmakta ve belli bir süre bu seyrinde devam etmektedir. Yaz döneminden sonra havaların soğuma eğilimi göstermesi sebebiyle ortalama sıcaklıklar 7,5 °C ile 1 Kasım tarihinden itibaren 8 °C'nin altına düşmeye başlar. İnişli çıkışlı sıcaklıkların ölçümlendiği bu dönemde sıcaklıkların, havalar ısınana kadar son kez 8 °C'nin üzerine 8,3 °C ile 28 Kasım tarihinde çıktığı görülmektedir (Şekil 5; Tablo 14).



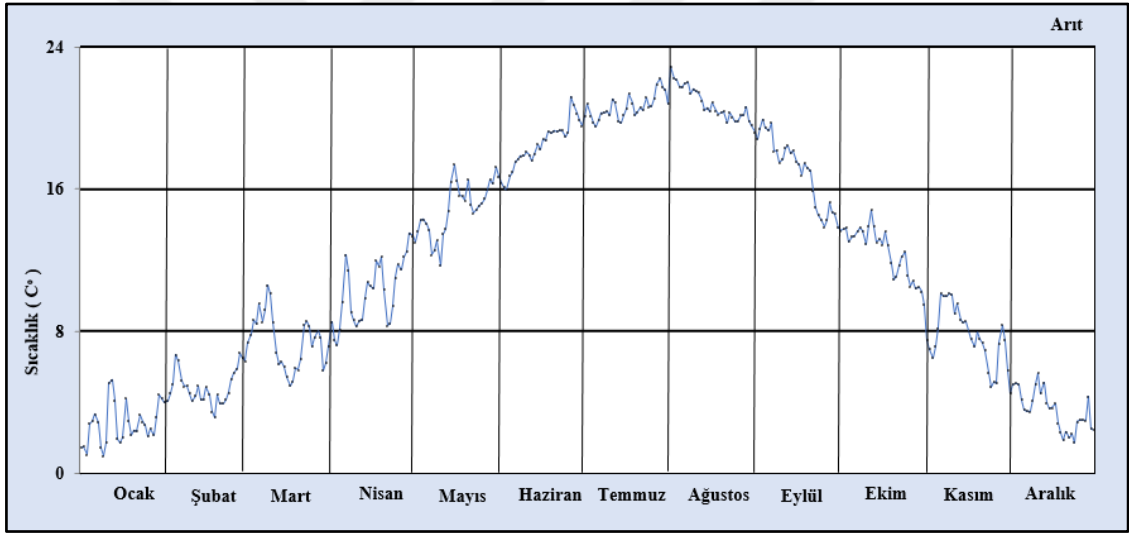
Şekil 2: Azdavay istasyonunda günlük sıcaklık ortalamaları



Şekil 3: Pınarbaşı istasyonunda günlük sıcaklık ortalamaları



Şekil 4: Şenpazar istasyonunda günlük sıcaklık ortalamaları



Şekil 5: Arıt istasyonunda günlük sıcaklık ortalamaları

Ulus istasyonunun yıl içerisindeki günlük sıcaklık değişimi incelendiğinde; 9 Ocak tarihi 1,2 °C ile en soğuk gün olarak tespit edilmiştir. 23,9 °C sıcaklığa sahip 6 Ağustos ise yıl içerisindeki ortalama sıcaklıkların en yüksek olduğu gündür. Sıcaklıkların 8 °C'nin üzerine çıktığı ilk gün ortalama 8,4 °C sıcaklığa sahip 5 Mart tarihidir. Bu tarihten sonra sıcaklıklarda iniş çıkış yaşanmış 8,1 °C ile 21 Mart tarihinden itibaren sıcaklıklar kesintisiz olarak 8 °C'nin üzerinde seyretmektedir. Sıcaklıklar ilk kez 19 Kasım tarihinde 8 °C'nin altına düşmüştür. Bu tarihte ortalama sıcaklık ise 7,9

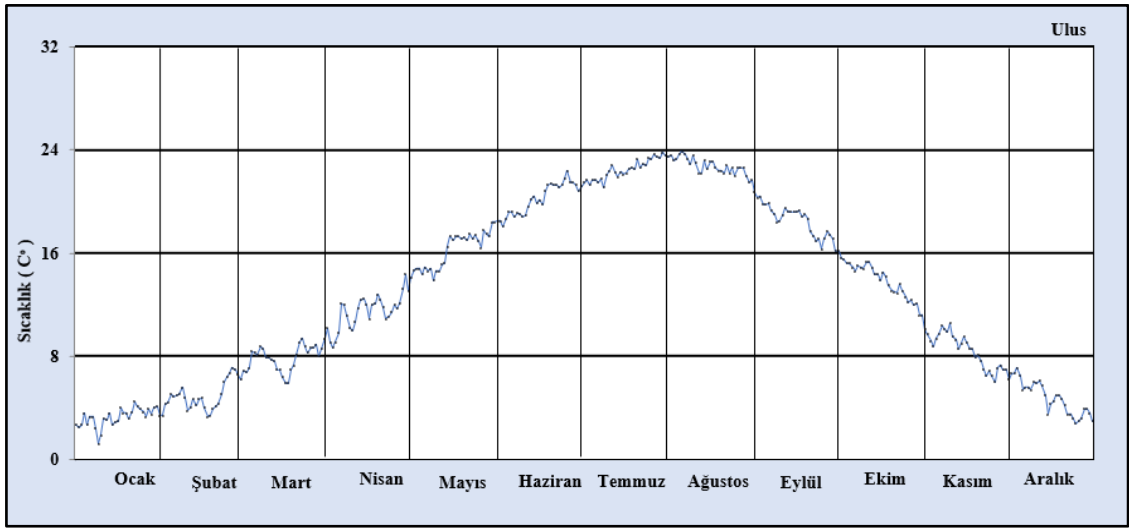
°C'dir. 20 Kasım tarihi itibariyle de sıcaklık 8,1 °C ile son kez 8 °C'nin üzerine çıkmıştır (Şekil 6; Tablo 14).

Amasra istasyonunda ölçümlenen 17 Şubat tarihindeki 5,1 °C sıcaklık değeri en soğuk gündür. 6 Ağustos'ta görülen 23,1 °C sıcaklık ise yıl içerisindeki ortalama sıcaklıkların en yüksek gün olduğu görülmektedir. Havaaların yavaş yavaş ısınmaya başladığı 8,1 °C sıcaklığa sahip 19 Mart tarihi soğuk dönemden sonra sıcaklıkların 8 °C'nin üzerine çıktığı ilk gündür. Ortalama sıcaklığı 8,9 °C olan 26 Mart tarihinden itibaren sıcaklıkların kesintisiz 8 °C'nin üzerine çıktığı görülmektedir. Belli bir süre 8 °C'nin üzerinde seyreden hava 7,6 °C ile 14 Aralık'ta ilk kez 8 °C'nin altına düşmüştür. Soğuk hava koşullarının hâkim olduğu 29 Aralık tarihinde sıcaklık yıl içerisinde son kez 8 °C'ye ulaşmıştır (Şekil 7; Tablo 14).

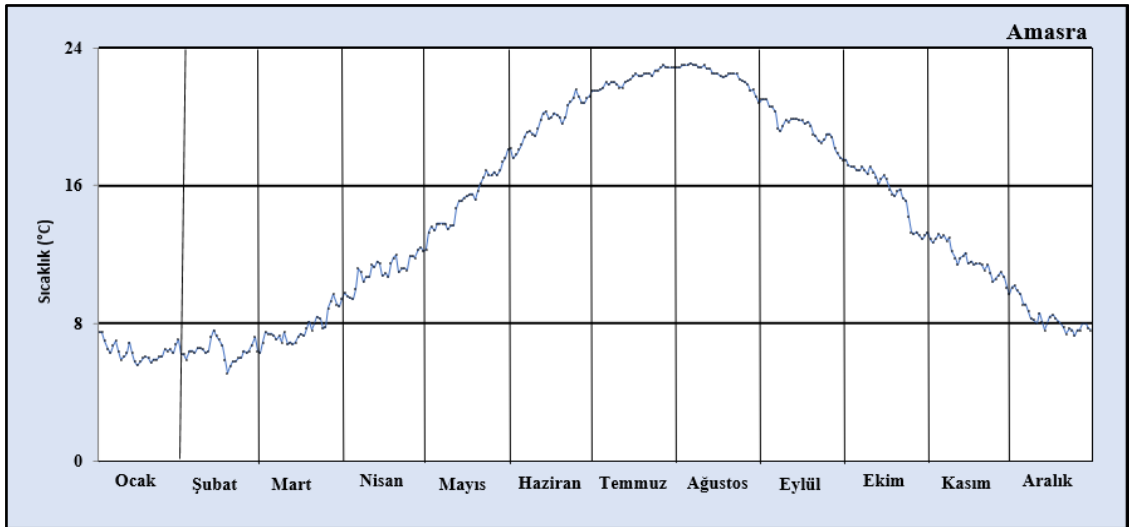
Cide istasyonunda 17 Şubat tarihinde ölçümlenen 4,73 °C en soğuk gün olarak kayıtlara geçmiştir. Yıl içerisinde ortalama sıcaklığın en yüksek olduğu 3 Ağustos tarihinde ortalama sıcaklık 23,71 °C'dir. Soğuk periyottan sonra sıcaklıkların 8 °C'ye ulaştığı ilk gün 8 °C ile 2 Şubat olduğu görülmektedir. Bu tarihten itibaren sıcaklıkların 8 °C'nin altına düştüğü günler de olmuştur. Fakat 21 Mart tarihinden itibaren 8,19 °C ile sıcaklıklar kesintisiz olarak 8 °C'nin üzerine çıkmakta ve belli bir süre bu seyrirde devam etmektedir. Havaaların soğuma eğilimi göstermesi sebebiyle ortalama sıcaklıklar 7,9 °C ile 9 Ocak tarihinden itibaren 8 °C'nin altına düşmeye başlamıştır. İnişli çıkışlı sıcaklıkların ölçümlendiği bu dönemde sıcaklıkların, havalar ısınana kadar son kez 8 °C'nin üzerine 8,28 °C ile 30 Aralık tarihinde çıktığı görülmektedir (Şekil 8; Tablo 14).

Bartın istasyonunda 15 Ocak, ölçümlenen ortalama 2,95 °C sıcaklık değeri ile yıl içerisindeki en soğuk gün olarak belirlenmiştir. 22,7 °C sıcaklığa sahip 27 Temmuz ise yıl içerisindeki ortalama sıcaklıkların en yüksek olduğu gündür. Sıcaklıkların 8 °C'nin üzerine çıktığı ilk gün ortalama 8,18 °C sıcaklığa sahip 22 Mart tarihidir. Bu tarihten sonra sıcaklıklarda iniş çıkış yaşanmıştır. 8,48 °C ile 27 Mart tarihinden itibaren sıcaklıklar kesintisiz olarak 8 °C'nin üzerinde seyretmektedir. Sıcaklıklar ilk kez 25 Kasım tarihinde 8 °C'nin altına düşmüştür. Bu tarihte ortalama sıcaklık ise 7,72 °C'dir. Soğuk hava koşullarının hâkim olduğu 29 Kasım tarihinde sıcaklık yıl içerisinde son kez 8 °C'nin üzerine çıkmıştır. Belirtilen tarihte ölçümlenen sıcaklık ise 8,02 °C'dir (Şekil 9; Tablo 14).

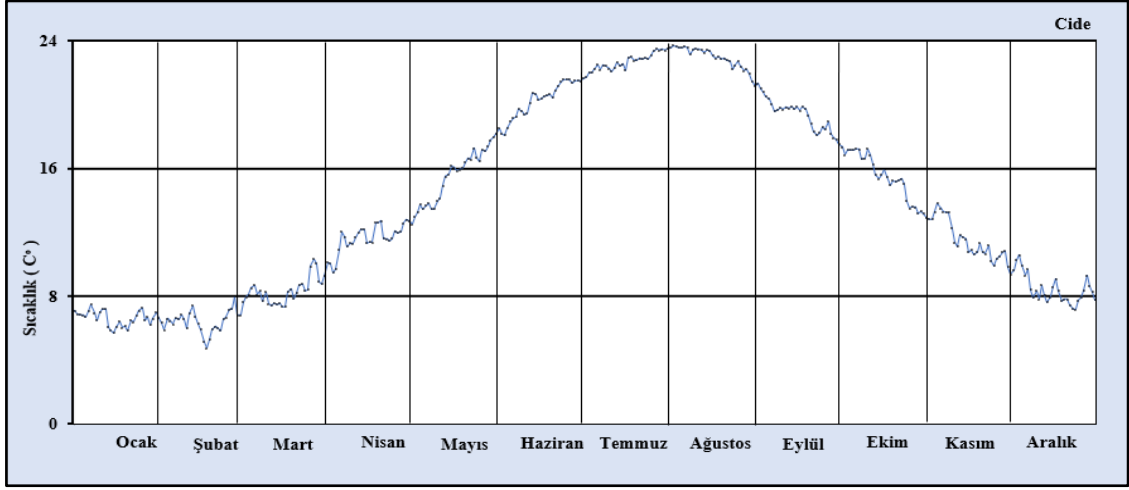
Kurucaşile istasyonunda 2 Ocak tarihi 5,84 °C sıcaklık değeri ile en soğuk gün olarak kayıtlara geçmiştir. 24,97 °C sıcaklığa sahip 10 Ağustos ise yıl içerisindeki ortalama sıcaklıkların en yüksek olduğu gündür. Sıcaklıklar kesintisiz olarak 8 °C'nin üzerine 2 Mart tarihinde çıkmaktadır. Bu tarihte ortalama sıcaklık değeri 8,53 °C'dir. 7,36 °C olarak ölçümlenen 20 Aralık tarihi sıcaklıkların 8 °C'nin altına düştüğü ilk gündür. Kurucaşile istasyonunda sıcaklıkların 8 °C eşik değerinin altına düştüğü uzun bir periyot oluşmamaktadır. Bu durum Dönmez (1985) kriterine göre vejetasyon süresinin yıl boyu devam ettiğini göstermektedir (Şekil 10; Tablo 14).



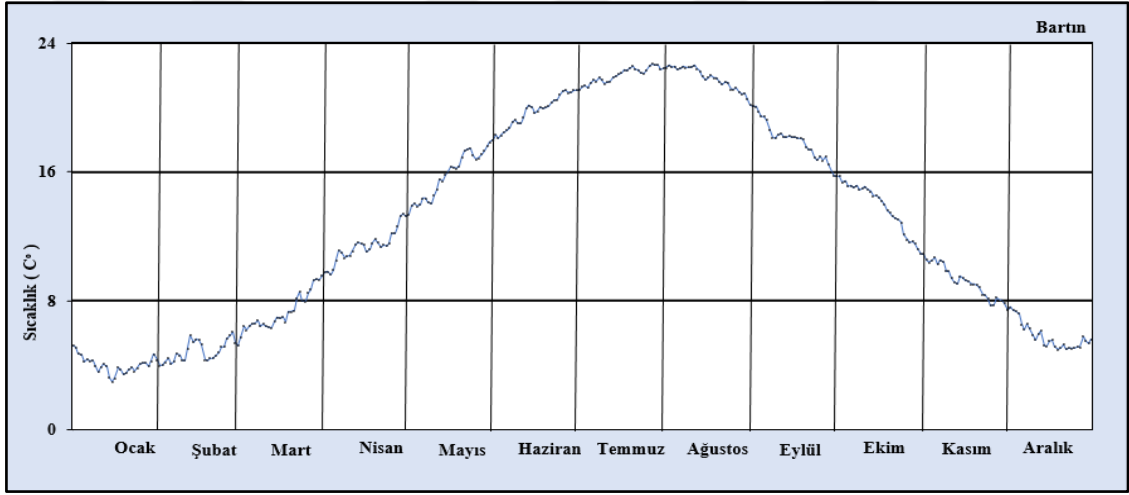
Şekil 6: Ulus istasyonunda günlük sıcaklık ortalamaları



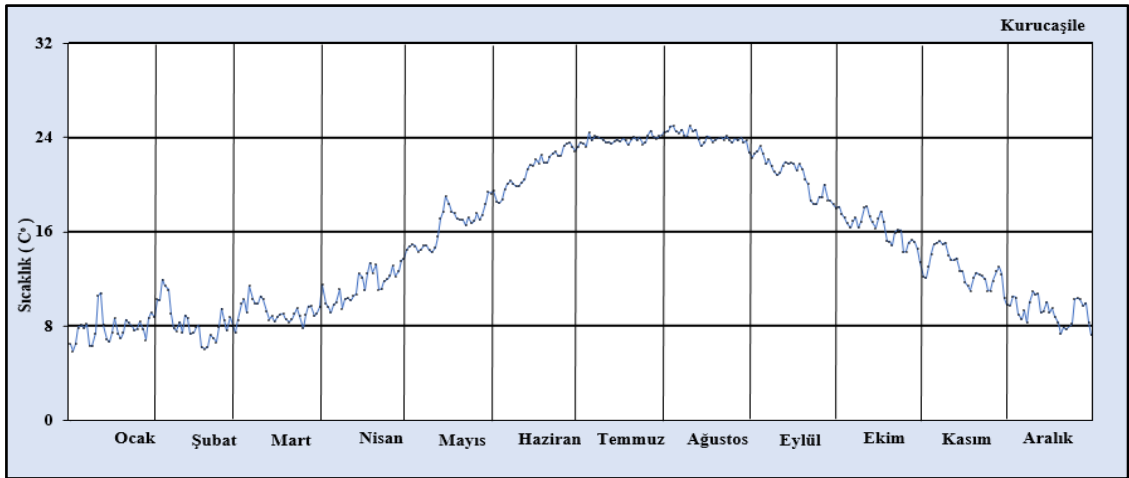
Şekil 7: Amasra istasyonunda günlük sıcaklık ortalamaları



Şekil 8: Cide istasyonunda günlük sıcaklık ortalamaları



Şekil 9: Bartın istasyonunda günlük sıcaklık ortalamaları



Şekil 10: Kurucaşile İstasyonunda Günlük Sıcaklık Ortalamaları

Vejetasyon Süresi

İstasyonlara göre vejetasyon süreleri (Tablo 15) değerlendirildiğinde; Amasra istasyonunun Dönmez (1985)'e göre vejetasyon süresi ortalama 16 °C sıcaklık değeri ile 286 gün sürmüştür. Dinlenme periyodunda ise sıcaklık 6,6 °C ve toplamda 79 gün sürmüştür. Atalay (1994)'a göre 16,67 °C ye sahip kesintisiz vejetasyon süresi 263 gündür. Yaklaşık 102 gün devam eden dinlenme periyodunda sıcaklık 6,9 °C'dir.

Bartın istasyonunda Dönmez (1985)'e göre vejetasyon süresi 253 gün olarak belirlenmiştir. Bu süreçte ortalama sıcaklık 16,25 °C'dir. 112 gün devam eden dinlenme periyodunda ise ortalama sıcaklık 5,2 °C'dir. Atalay (1994)'a göre 16,55 °C'ye sahip vejetasyon süreci ise 244 gün devam etmiştir. Dinlenme periyodu 121 gün kadar devam etmiş ve 5,45 °C ortalama sıcaklık değerine sahiptir.

Ulus istasyonunun vejetasyon süreleri incelendiğinde; ortalama 16,3 °C'ye sahip Dönmez (1985)'e göre vejetasyon süresi 261 gün sürerken, 104 gün süren dinlenme periyodu 4,6 °C sıcaklık değerine sahiptir. Atalay (1994)'a göre ortalama 16,9 °C'ye sahip kesintisiz vejetasyon süresi 243 gündür. Dinlenme periyodu yaklaşık 122 gün sürmektedir. Bu periyotta ortalama sıcaklık ise 5,1 °C'dir.

Dönmez (1985)'e göre Arıt istasyonunun ortalama 14,6 °C sıcaklık değeri ile vejetasyon süresi 270 gün sürmektedir. 95 gün süren dinlenme periyodunda ise ortalama sıcaklık 3,9 °C'dir. Atalay (1994)'a göre 211 gün süren vejetasyon süresinde ortalama sıcaklık 16,5 °C'dir. Dinlenme periyodunun 5,3 °C ortalama sıcaklıkla 154 gün sürdüğü görülmektedir.

Azdavay istasyonunun vejetasyon süreleri değerlendirildiğinde Dönmez (1985)'e göre vejetasyon süresi 15 °C ile 208 gündür. Dinlenme periyodunda ortalama sıcaklık 2,5 °C'dir. Bu dönem 157 gün devam etmektedir. Atalay (1994)'a göre 185 gün süren vejetasyon sürecinde ortalama sıcaklığın 15,8 °C olduğu görülmektedir. Ortalama 3,2 °C'ye sahip dinlenme periyodu ise toplamda 180 gün kadar sürmektedir.

Cide istasyonunun Dönmez (1985)'e göre 307 günlük vejetasyon süresinde ortalama sıcaklık 15,63 °C'dir. Ortalama 6,51 °C'ye sahip dinlenme periyodu da 58 gün kadar devam etmiştir. Atalay (1994)'a göre vejetasyon süresi 16,91 °C sıcaklık değeri ile 263 gün sürmüştür. Yaklaşık 102 gün süren dinlenme periyodunda ortalama sıcaklık 7,3 °C olarak ölçümlenmiştir.

Kurucaşile istasyonunda ölçümlenen verilerden Dönmez (1985)'e göre vejetasyon süresinin yıl boyu devam ettiği anlaşılmaktadır. Atalay (1994)'a göre vejetasyon süresinin ortalama 16,9 °C sıcaklık değeri ile 293 gün devam ettiği görülmektedir. 72 gün süren dinlenme periyodunda ise ortalama sıcaklık 8,15 °C'dir.

Pınarbaşı istasyonunda Dönmez (1985)'e göre vejetasyon süresi 212 gün sürmektedir. Bu süreçte ortalama sıcaklık ise 15,07 °C'dir. Dinleme periyodu ise ortalama 3,11 °C ile 153 gün kadar sürmektedir. Atalay (1994)'a göre 190 gün gibi bir zamanı kapsayan vejetasyon süresinin 15,82 °C sıcaklığa sahip olduğu görülmektedir. Ortalama 3,8 °C'ye sahip dinlenme periyodu 175 gündür.

Dönmez (1985)'e göre Şenpazar istasyonunun 14,44 °C sıcaklık değerine sahip vejetasyon süresinin 268 gün sürdüğü görülmektedir. 97 gün süren dinlenme periyodunda ise ortalama sıcaklık 4,12 °C'dir. Atalay (1994)'a göre 203 gün süren vejetasyon süresinde ortalama sıcaklık 16,65 °C olarak ölçümlenmiştir. Dinlenme periyodu 5,5 °C sıcaklık değeri ile 162 gün sürmüştür.

Tablo 14: Eşik sıcaklık değerine göre (8 °C) araştırma alanı ve yakın çevresinde vejetasyon süresinin başlangıç-bitiş zamanı

İstasyonlar	En Soğuk Gün		En Sıcak Gün		8 °C ve Üzerine İlk Çıktığı Gün		Kesintisiz 8 °C ve Üzerine Çıktığı Gün		8 °C'nin Altına Düştüğü İlk Gün		8 °C ve Üstüne Çıktığı Son Gün	
	Tarih	Ort. Sıcaklık	Tarih	Ort. Sıcaklık	Tarih	Ort. Sıcaklık	Tarih	Ort. Sıcaklık	Tarih	Ort. Sıcaklık	Tarih	Ort. Sıcaklık
Amasra	17/02	5,10	06/08	23,10	19/03	8,10	26/03	8,90	14/12	7,60	29/12	8,00
Bartın	15/01	2,95	27/07	22,70	22/03	8,18	27/03	8,48	25/11	7,72	29/11	8,02
Ulus	09/01	1,20	06/08	23,90	05/03	8,40	21/03	8,10	19/11	7,90	20/11	8,10
Arı	09/01	1,00	01/08	22,90	04/03	8,60	04/04	8,10	01/11	7,50	28/11	8,30
Azdavay	26/01	-2,40	02/08	21,10	05/04	8,20	24/04	8,90	26/10	7,90	29/10	8,30
Cide	17/02	4,73	03/08	23,71	02/02	8,00	21/03	8,19	09/01	7,90	30/12	8,28
Kurucaşile	02/01	5,84	10/08	24,97	-	-	02/03	8,53	20/12	7,36	-	-
Pınarbaşı	10/01	-2,07	02/08	21,26	01/04	8,04	23/04	8,10	30/10	7,54	29/10	8,93
Şenpazar	09/01	0,31	08/08	22,37	06/03	8,36	12/04	8,58	01/11	7,38	28/11	9,24

Kaynak: Adı geçen MGM istasyonları tarafından ölçümlenen günlük ortalama sıcaklık verilerinden üretilmiştir.

Tablo 15: İstasyonlara göre vejetasyon süreleri

İstasyonlar	Dönmez (1985)'e Göre				Atalay (1994)'a Göre			
	Vejetasyon Süresi		Dinlenme Periyodu		Vejetasyon Süresi		Dinlenme Periyodu	
	Gün S.	Ort. Sıcaklık	Gün S.	Ort. Sıcaklık	Gün S.	Ort. Sıcaklık	Gün S.	Ort. Sıcaklık
Amasra	286	16,0	79	6,6	263	16,7	102	6,9
Bartın	253	16,3	112	5,2	244	16,6	121	5,5
Ulus	261	16,3	104	4,6	243	16,9	122	5,1
Arı	270	14,6	95	3,9	211	16,5	154	5,3
Azdavay	208	15,0	157	2,5	185	15,8	180	3,2
Cide	307	15,6	58	6,5	263	16,9	102	7,3
Kurucaşile	365	15,2	-	-	293	16,9	72	8,2
Pınarbaşı	212	15,1	153	3,1	190	15,8	175	3,8
Şenpazar	268	14,4	97	4,1	203	16,7	162	5,5

Kaynak: Adı geçen MGM istasyonları tarafından ölçümlenen günlük ortalama sıcaklık verilerinden üretilmiştir.

Sıcaklık değerlerinin yıl içindeki seyri, bir ortamda belirginleşen sıcaklık rejimini yansıtır. Dönmez (1990), mevsimlerin belirgin olarak yaşandığı Orta Kuşak Sıcaklık Rejiminde en az 8 ayın sıcaklığı 20 °C'nin altındadır. Bu kuşakta iki farklı sıcaklık rejimi ayırt edilmektedir. Bunlardan Deniz Tesirli (Oseanik) Sıcaklık Rejiminde sıcaklıklar kıştan sonra yavaş yavaş yükselip, yazdan sonra yine ağır ağır alçalır. Yaz sıcaklıkları çok yükselmediği gibi kış sıcaklıkları da çok düşük değerlerde ölçümlenmez. İlkbahar ve sonbahar ise belirgin olarak yaşanır. Araştırma kapsamında incelenen istasyonlarda sıcaklığın seyri incelendiğinde sıcaklıkların yavaş yavaş artıp azaldığı görülmektedir. Yine yaz sıcaklıkları çok yüksek olmayıp, kış sıcaklıkları da çok düşük değildir. Buna bağlı olarak ölçümlenen sıcaklık değerleri araştırma alanı ve çevresinde Deniz Tesirli (Oseanik) Sıcaklık Rejimini yansıttığı düşünülmektedir. Ayrıca Bartın istasyonu hariç tutulduğunda sahada en yüksek sıcaklık ortalamalarının ağustos ayına kaydığı görülmektedir. Bu durum deniz tesirli iklim bölgelerinde ortaya çıkmaktadır.

Günlük Sıcaklık Frekansları

Azdavay'da 2014-2020 periyodunda toplamda 2.555 günlük sıcaklık ölçümünün, vejetasyon verimliliğine göre artış başlangıcı olan 9 °C'nin altında ölçümlenen sıcaklık frekansının oranı %47,91'dir. Bu değer eylül-mayıs periyodunda gerçekleşmektedir. Üst sınır olan 21 °C'nin üzerinde kayıt alınan sıcaklık frekansı %3,8 olup nisan-eylül döneminde ölçümlenmektedir. Maksimuma ağustosta ulaşmaktadır. Toplamda ölçümlenen frekansın %51,7'si vejetasyon gelişimi açısından olumsuzdur. Tüm ölçümler arasında 15-17,9 sıcaklık aralığında gerçekleşen frekans %14,25 oranıyla en yüksek frekansa sahiptir. Bu değeri %13,82 oranıyla 18-20,9 aralığı izlemektedir. Azdavay ve çevresinde vejetasyon verimliliği üzerinde düşük sıcaklıkların oldukça etkili olduğunu söylemek mümkündür. Azdavay civarında günler arasında sıcaklık farkının ocak ayında yüksek olduğu frekansların daha fazla gruba yayılmasından anlaşılmaktadır. Buna karşın ağustos ayında sıcaklık frekansları 4 grupta toplanmış durumdadır. Bu durum günler arasındaki sıcaklık farkının azaldığını göstermektedir (Tablo 16, 25).

Tablo 16: Azdavay istasyonunda günlük sıcaklık frekanslarının dağılışı

Değer Aralıkları	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Toplam	%
(-21) - (-18,1)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(-18) - (-15,1)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(-15) - (-12,1)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	0,12
(-12) - (-9,1)	8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	13	0,51
(-9) - (-6,1)	9	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	20	0,78
(-6) - (-3,1)	22	17	1	0	0	0	0	0	0	0	2	16	58	2,27
(-3) - (-0,1)	74	25	11	0	0	0	0	0	0	0	16	65	191	7,48
(0) - (2,9)	70	63	44	18	0	0	0	0	0	1	51	74	321	12,56
(3) - (5,9)	28	55	67	33	0	0	0	0	0	14	73	40	310	12,13
(6) - (8,9)	1	26	73	64	15	0	0	0	5	48	59	11	302	11,82
(9) - (11,9)	1	3	14	54	67	2	0	0	21	71	7	0	240	9,39
(12) - (14,9)	1	0	7	16	65	46	5	9	56	76	2	0	283	11,08
(15) - (17,9)	0	0	0	19	48	95	66	49	80	7	0	0	364	14,25
(18) - (20,9)	2	0	0	5	21	56	116	111	42	0	0	0	353	13,82
(21) - (23,9)	0	0	0	1	1	11	29	48	5	0	0	0	95	3,72
(24) - (26,9)	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2	0,08
(27) - (29,9)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(30) - (32,9)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(33) - (35,9)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Genel Toplam	217	196	217	210	217	210	217	217	210	217	210	217	2555	100

Kaynak: MGM verilerinden üretilmiştir.

Pınarbaşı istasyonunda 2014-2020 periyodunda toplamda 2.555 günlük sıcaklık ölçümünün, vejetasyon verimliliğine göre artış başlangıcı olan 9 °C'nin altında ölçümlenen sıcaklık frekansının oranı %45,56'dır. Bu değer eylül-mayıs periyodunda gerçekleşmektedir. Üst sınır olan 21 °C'nin üzerinde kayıt alınan sıcaklık frekansı %4,31'dir. Toplamda ölçümlenen frekansın %49,86'sı vejetasyon gelişimi açısından olumsuzdur. Tüm ölçümler arasında 18-20,9 sıcaklık aralığında gerçekleşen frekans %14,68 oranıyla en yüksek frekansa sahiptir. Bu değeri %14,44 oranıyla 15-17,9 aralığı izlemektedir. Her iki grupta verimliliğin yüksek olduğu sıcaklık aralığında yer almasıyla vejetasyon gelişimi açısından olumlu görülmektedir. Pınarbaşı civarında günler arasında sıcaklık farkının ocak ayında yüksek olduğu frekansların gruplara dağılışıdan anlaşılmaktadır. Buna karşın temmuz ayında sıcaklık frekansları 4 grupta toplanmış durumdadır. Bu durum günler arasındaki sıcaklık farkının azaldığını göstermektedir. Pınarbaşı civarında Azdavay istasyonu ile benzer şekilde düşük sıcaklıkların vejetasyon gelişiminde etkili olduğu anlaşılmaktadır (Tablo 17, 25). Bu durum vejetasyon periyodunun kıyı istasyonlara göre kısa olmasına yol açmakta olup, düşük sıcaklıklara ve kısa vejetasyon periyoduna uyumlu bitkilerin sahada yayılışına ortam hazırlamaktadır.

Tablo 17: Pınarbaşı istasyonunda günlük sıcaklık frekanslarının dağılışı

Değer Aralıkları	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Toplam	%
(-21) - (-18,1)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(-18) - (-15,1)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,04
(-15) - (-12,1)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	0,12
(-12) - (-9,1)	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	8	0,31
(-9) - (-6,1)	6	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	13	0,51
(-6) - (-3,1)	25	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	54	2,11
(-3) - (-0,1)	50	23	7	0	0	0	0	0	0	0	15	46	141	5,52
(0) - (2,9)	79	50	37	14	0	0	0	0	0	0	41	71	292	11,43
(3) - (5,9)	41	69	68	27	0	0	0	0	0	12	66	57	340	13,31
(6) - (8,9)	5	31	69	66	14	0	0	0	1	43	65	18	312	12,21
(9) - (11,9)	2	3	22	53	60	1	0	0	19	64	21	1	246	9,63
(12) - (14,9)	0	3	12	23	66	38	3	7	57	80	2	0	291	11,39
(15) - (17,9)	0	0	2	21	52	101	60	44	71	18	0	0	369	14,44
(18) - (20,9)	2	0	0	5	25	57	122	109	55	0	0	0	375	14,68
(21) - (23,9)	0	0	0	1	0	13	32	55	7	0	0	0	108	4,23
(24) - (26,9)	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0,08
(27) - (29,9)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(30) - (32,9)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(33) - (35,9)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Genel Toplam	217	196	217	210	217	210	217	217	210	217	210	217	2555	100

Kaynak: MGM verilerinden üretilmiştir.

Şenpazar istasyonunda 2014-2020 periyodunda toplamda 2.555 günlük sıcaklık ölçümünün, vejetasyon verimliliğine göre artış başlangıcı olan 9 °C'nin altında ölçümlenen sıcaklık frekansının oranı %37,77'dir. Bu değer eylül-mayıs periyodunda gerçekleşmektedir. Üst sınır olan 21 °C'nin üzerinde kayıt alınan sıcaklık frekansı %9,67'dir. Toplamda ölçümlenen frekansın %47,44'ü vejetasyon gelişimi açısından olumsuzdur. Tüm ölçümler arasında 18-20,9 sıcaklık aralığında gerçekleşen frekans %16,32 oranıyla en yüksek frekansa sahiptir. Bu değeri %13,15 oranıyla 6-8,9 aralığı izlemektedir. Şenpazar civarında günler arasında sıcaklık farkının ocak ayında yüksek olduğu frekansların 10 gruba yayılmasından anlaşılmaktadır. Buna karşın temmuz ayında sıcaklık frekansları 4 grupta toplanmış durumdadır. Bu durum günler arasındaki sıcaklık farkının azaldığını göstermektedir. Şenpazar civarında yüksek sıcaklıkların temmuz ve ağustosta vejetasyon verimliliğini etkilediği söylenebilir. Çünkü, günlük sıcaklık ölçümlerinin temmuz ayında %33,18'i, ağustosta ise %53,92'si 21 °C'den daha yüksek olarak ölçümlenmektedir (Tablo 18, 25). Bu duruma bağlı olarak özellikle ağustosta olmak üzere vejetasyon periyodu içerisinde yüksek sıcaklıklara bağlı olarak bitkilerde verim kaybının yaşanmasına yol açtığı düşünülmektedir.

Tablo 18: Şenpazar istasyonunda günlük sıcaklık frekanslarının dağılışı

Değer Aralıkları	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Toplam	%
(-21) - (-18,1)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(-18) - (-15,1)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(-15) - (-12,1)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(-12) - (-9,1)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(-9) - (-6,1)	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4	0,16
(-6) - (-3,1)	10	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	17	0,67
(-3) - (-0,1)	38	18	3	0	0	0	0	0	0	0	0	21	80	3,13
(0) - (2,9)	77	43	21	1	0	0	0	0	0	0	23	70	235	9,20
(3) - (5,9)	47	52	52	33	0	0	0	0	0	2	50	57	293	11,47
(6) - (8,9)	30	48	80	46	3	0	0	0	0	27	65	37	336	13,15
(9) - (11,9)	6	23	43	61	35	0	0	0	13	46	54	22	303	11,86
(12) - (14,9)	3	6	14	48	83	14	0	1	33	85	13	5	305	11,94
(15) - (17,9)	2	1	3	17	60	59	22	20	73	55	5	1	318	12,45
(18) - (20,9)	2	0	1	3	30	107	123	79	70	2	0	0	417	16,32
(21) - (23,9)	0	0	0	1	6	27	67	109	20	0	0	0	230	9,00
(24) - (26,9)	0	0	0	0	0	3	5	7	1	0	0	0	16	0,63
(27) - (29,9)	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0,04
(30) - (32,9)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(33) - (35,9)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Genel Toplam	217	196	217	210	217	210	217	217	210	217	210	217	2555	100

Kaynak: MGM verilerinden üretilmiştir.

Arıt istasyonunda 2014-2020 periyodunda toplamda 2.555 günlük sıcaklık ölçümünün, vejetasyon verimliliğine göre artış başlangıcı olan 9 °C'nin altında ölçümlenen sıcaklık frekansının oranı %37,57'dir. Bu değer ekim-mayıs periyodunda gerçekleşmektedir. Üst sınır olan 21 °C'nin üzerinde kayıt alınan sıcaklık frekansı %9,55 olup mayıs-eylül döneminde ölçümlenmektedir. Maksimuma ağustosta ulaşmaktadır. Toplamda ölçümlenen frekansın %47,12'si vejetasyon gelişimi açısından olumsuzdur. Tüm ölçümler arasında 18-20,9 sıcaklık aralığında gerçekleşen frekans %17,42 oranıyla en yüksek frekansa sahiptir. Bu değeri %12,6 oranıyla 6-8,9 aralığı izlemektedir. Arıt civarında günler arasında sıcaklık farkının kış aylarında yüksek olduğu frekansların daha fazla gruba yayılmasından anlaşılmaktadır. Buna karşın temmuz ve ağustos aylarında sıcaklık frekansları 6 grupta toplanmış durumdadır. Bu durum günler arasındaki sıcaklık farkının azaldığını göstermektedir (Tablo 19, 25).

Tablo 19: Arıt istasyonunda günlük sıcaklık frekanslarının dağılışı

Değer Aralıkları	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Toplam	%
(-21) - (-18,1)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(-18) - (-15,1)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(-15) - (-12,1)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(-12) - (-9,1)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(-9) - (-6,1)	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4	0,16
(-6) - (-3,1)	13	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	19	0,74
(-3) - (-0,1)	32	16	3	0	0	0	0	0	0	0	1	27	79	3,09
(0) - (2,9)	80	37	20	3	0	0	0	0	0	0	18	59	217	8,49
(3) - (5,9)	54	64	50	26	0	0	0	0	0	2	53	70	319	12,49
(6) - (8,9)	25	48	75	51	4	0	0	0	0	22	59	38	322	12,60
(9) - (11,9)	9	19	47	58	31	0	0	0	11	49	64	15	303	11,86
(12) - (14,9)	2	7	16	48	85	10	1	1	35	100	12	2	319	12,49
(15) - (17,9)	0	1	4	23	54	65	13	18	61	41	2	2	284	11,12
(18) - (20,9)	0	0	2	1	39	111	117	88	83	3	1	0	445	17,42
(21) - (23,9)	0	0	0	0	3	18	81	97	19	0	0	0	218	8,53
(24) - (26,9)	0	0	0	0	1	6	4	12	0	0	0	0	23	0,90
(27) - (29,9)	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	3	0,12
(30) - (32,9)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(33) - (35,9)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Genel Toplam	217	196	217	210	217	210	217	217	210	217	210	217	2555	100

Kaynak: MGM verilerinden üretilmiştir.

Ulus istasyonunda 2005-2020 periyodunda toplamda 5.840 günlük sıcaklık ölçümünün, vejetasyon verimliliğine göre artış başlangıcı olan 9 °C'nin altında ölçümlenen sıcaklık frekansının oranı %35,45'tir. Bu değer ekim-mayıs periyodunda gerçekleşmektedir. Üst sınır olan 21 °C'nin üzerinde kayıt alınan sıcaklık frekansı %19,06'dır. Toplamda ölçümlenen frekansın %53,51'i vejetasyon gelişimi açısından olumsuzdur. Bu durum 9 °C'nin altında ölçümlenen sıcaklık frekansı oranının yüksek olmasının yanında sıcak dönem içerisinde 21 °C'nin üzerinde kayıt alınan sıcaklık frekansının fazla olmasından kaynaklanmaktadır. Tüm ölçümler arasında 18-20,9 °C olan sıcaklık aralığında gerçekleşen frekans %13,84 oranıyla en yüksek frekansa sahiptir. Ulus civarında günler arasında sıcaklık farkının şubat ayında yüksek olduğu frekansların 10 gruba yayılmasından anlaşılmaktadır. Buna karşın temmuz ayında sıcaklık frekansları 5 grupta toplanmasıyla günler arasındaki sıcaklık farkının azaldığını göstermektedir. Ulus civarında yüksek sıcaklıkların haziran, temmuz, ağustosta ve eylülde vejetasyon verimliliğini etkilediği söylenebilir. Çünkü, günlük sıcaklık ölçümlerinin haziran ayında %41,04'ü, temmuz ayında %78,83'ü, ağustosta %80,65'i, eylülde %19,38'i, 21 °C'den daha yüksek olarak ölçümlenmektedir (Tablo 20, 25). Bu duruma bağlı olarak özellikle temmuz ve ağustosta olmak üzere vejetasyon periyodu

içerisinde yüksek sıcaklıklara bağlı olarak bitkilerde verim kaybının yaşanmasına yol açtığı düşünülmektedir.

Tablo 20: Ulus istasyonunda günlük sıcaklık frekanslarının dağılışı

Değer Aralıkları	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Toplam	%
(-21) - (-18,1)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(-18) - (-15,1)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(-15) - (-12,1)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(-12) - (-9,1)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(-9) - (-6,1)	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,03
(-6) - (-3,1)	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	12	0,21
(-3) - (-0,1)	61	31	3	0	0	0	0	0	0	0	2	32	129	2,21
(0) - (2,9)	174	97	40	1	0	0	0	0	0	0	19	128	459	7,86
(3) - (5,9)	149	135	105	22	0	0	0	0	0	3	75	149	638	10,92
(6) - (8,9)	83	119	160	89	1	0	0	0	0	29	161	130	772	13,22
(9) - (11,9)	19	56	127	156	41	0	0	0	0	91	165	39	694	11,88
(12) - (14,9)	3	5	44	140	124	5	0	1	44	149	52	11	578	9,90
(15) - (17,9)	0	2	10	53	181	73	3	6	123	176	6	2	635	10,87
(18) - (20,9)	0	1	7	16	121	205	102	89	220	47	0	0	808	13,84
(21) - (23,9)	0	0	0	2	28	162	280	237	84	1	0	0	794	13,60
(24) - (26,9)	0	0	0	1	0	34	104	146	8	0	0	0	293	5,02
(27) - (29,9)	0	0	0	0	0	1	7	17	1	0	0	0	26	0,45
(30) - (32,9)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(33) - (35,9)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Genel Toplam	496	448	496	480	496	480	496	496	480	496	480	496	5840	100

Kaynak: MGM verilerinden üretilmiştir.

Amasra’da 1970-2020 periyodunda toplamda 18.615 günlük sıcaklık ölçümünün vejetasyon verimliliğine göre artış başlangıcı olan 9 °C’nin altında ölçümlenen sıcaklık frekansının oranı %28,12’dir. Üst sınır olan 21 °C’nin üzerinde kayıt alınan sıcaklık frekansı %18,95’tir. Toplamda ölçümlenen frekansın %47,07’si vejetasyon gelişimi açısından olumsuzdur. Tüm ölçümler arasında 18-20,9 sıcaklık aralığında gerçekleşen frekans %15,39 oranıyla en yüksek frekansa sahiptir. Bu değeri %14,31 oranıyla 21-23,9 aralığı izlemektedir (Tablo 21, 25). Amasra civarında yüksek sıcaklıkların haziran, temmuz, ağustosta ve eylülde vejetasyon verimliliğini etkilediği söylenebilir. Çünkü, günlük sıcaklık ölçümlerinin haziran ayında %30,46’sı, temmuz ayında %74,26’sı, ağustosta %75,4’ü, eylülde %28,63’ü, 21 °C’den daha yüksek olarak ölçümlenmektedir. Bu duruma bağlı olarak özellikle temmuz ve ağustosta olmak üzere vejetasyon periyodu içerisinde yüksek sıcaklıklara bağlı olarak bitkilerde verim kaybının yaşanmasına yol açtığı düşünülmektedir.

Tablo 21: Amasra istasyonunda günlük sıcaklık frekanslarının dağılışı

Değer Aralıkları	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Top.	%
(-21) - (-18,1)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
(-18) - (-15,1)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
(-15) - (-12,1)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
(-12) - (-9,1)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
(-9) - (-6,1)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
(-6) - (-3,1)	3	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0,08
(-3) - (-0,1)	68	64	17	0	0	0	0	0	0	0	0	10	159	0,85
(0) - (2,9)	224	213	122	2	0	0	0	0	0	0	21	103	685	3,68
(3) - (5,9)	505	449	459	67	0	0	0	0	0	3	103	335	1921	10,32
(6) - (8,9)	391	340	471	469	19	0	0	0	1	44	232	487	2454	13,18
(9) - (11,9)	226	179	227	468	213	1	0	0	2	166	417	375	2274	12,22
(12) - (14,9)	123	118	188	260	580	32	0	0	60	426	447	171	2405	12,92
(15) - (17,9)	37	43	66	174	453	303	32	37	329	530	221	84	2309	12,40
(18) - (20,9)	4	8	24	55	231	726	375	351	700	307	72	12	2865	15,39
(21) - (23,9)	0	2	6	25	64	407	870	799	385	86	16	4	2664	14,31
(24) - (26,9)	0	0	1	9	18	55	296	373	51	17	1	0	821	4,41
(27) - (29,9)	0	0	0	1	3	4	8	20	2	2	0	0	40	0,21
(30) - (32,9)	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	3	0,02
(33) - (35,9)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Genel Toplam	1581	1428	1581	1530	1581	1530	1581	1581	1530	1581	1530	1581	18615	100

Kaynak: MGM verilerinden üretilmiştir.

Cide istasyonunda 1985-2020 periyodunda toplamda 13.140 günlük sıcaklık ölçümüne göre vejetasyon verimliliğine göre artış başlangıcı olan 9 °C'nin altında ölçümlenen sıcaklık frekansının oranı %27,09'dur. Bu değer ekim-mayıs periyodunda gerçekleşmektedir. Üst sınır olan 21 °C'nin üzerinde kayıt alınan sıcaklık frekansı %21,09 olup tüm yıla yayılmakla birlikte haziran-eylül döneminde yoğunlaşmaktadır. Maksimuma ağustosta ulaşmaktadır. Toplamda ölçümlenen frekansın %48,17'si vejetasyon gelişimi açısından olumsuzdur. Tüm ölçümler arasında 21-23,9 sıcaklık aralığında gerçekleşen frekans %16,23 oranıyla en yüksek frekansa sahiptir. Bu değeri %14,20 oranıyla 18-20,9 aralığı izlemektedir. Cide civarında günler arasında sıcaklık farkının kış aylarında yüksek olduğu frekansların 10 gruba yayılmasından anlaşılmaktadır. Buna karşın temmuz ve ağustos aylarında sıcaklık frekansları 5 grupta toplanmış durumdadır. Bu durum günler arasındaki sıcaklık farkının azaldığını göstermektedir. Cide civarında yüksek sıcaklıkların vejetasyon verimliliğini etkilediği söylenebilir. Çünkü, günlük sıcaklık ölçümlerinin haziran ayında %36,57'si, temmuz ayında %84,59'u, ağustosta %86,83'ü, eylülde %26,94'ü 21 °C'den daha yüksek olarak ölçümlenmektedir (Tablo 22, 25). Bu durum özellikle temmuz ve ağustosta olmak üzere

vejetasyon periyodu içerisinde yüksek sıcaklıklara bağlı olarak bitkilerde verim kaybının yaşanmasına yol açmaktadır. Buna karşın kıyı kesimde sıcaklık isteği yüksek olan türlerin yayılışını açıklamaktadır.

Tablo 22: Cide istasyonunda günlük sıcaklık frekanslarının dağılışı

Değer Aralıkları	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Toplam	%
(-21) - (-18,1)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(-18) - (-15,1)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(-15) - (-12,1)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(-12) - (-9,1)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(-9) - (-6,1)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(-6) - (-3,1)	2	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0,07
(-3) - (-0,1)	39	44	6	0	0	0	0	0	0	0	0	6	95	0,72
(0) - (2,9)	170	168	65	1	0	0	1	0	0	0	13	96	514	3,91
(3) - (5,9)	323	292	276	21	1	0	0	0	0	1	95	259	1268	9,65
(6) - (8,9)	305	260	352	223	7	0	0	0	0	20	194	312	1673	12,73
(9) - (11,9)	157	123	209	393	121	0	0	0	3	120	300	239	1665	12,67
(12) - (14,9)	83	73	132	252	386	8	0	0	38	341	284	119	1716	13,06
(15) - (17,9)	35	34	54	118	378	144	6	1	228	375	127	63	1563	11,89
(18) - (20,9)	1	6	16	50	163	532	165	146	520	200	50	17	1866	14,20
(21) - (23,9)	1	1	5	17	48	344	724	672	253	52	13	2	2132	16,23
(24) - (26,9)	0	0	1	5	11	47	215	277	37	6	4	3	606	4,61
(27) - (29,9)	0	0	0	0	1	4	5	20	1	1	0	0	32	0,24
(30) - (32,9)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0,01
(33) - (35,9)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Genel Toplam	1116	1008	1116	1080	1116	1080	1116	1116	1080	1116	1080	1116	13140	100

Kaynak: MGM verilerinden üretilmiştir.

Bartın istasyonunda 1961-2020 periyodunda toplamda 21.900 günlük sıcaklık ölçümü vejetasyon verimliliğine göre artış başlangıcı olan 9 °C'nin altında ölçümlenen sıcaklık frekansının oranı %33,63'tür. Üst sınır olan 21 °C'nin üzerinde kayıt alınan sıcaklık frekansı %15,37'dir. Toplamda ölçümlenen frekansın %49'u vejetasyon gelişimi açısından olumsuzdur. Tüm ölçümler arasında 18-20,9 sıcaklık aralığında gerçekleşen frekans %14,71 oranıyla en yüksek frekansa sahiptir. Bu değeri %13,09 oranıyla 6-8,9 aralığı izlemektedir ki bu aralık vejetasyonun başlangıç ve bitiş eşik değerlerine karşılık gelmektedir. Bartın civarında yüksek sıcaklıkların vejetasyon verimliliğini etkilediği söylenebilir. Çünkü, günlük sıcaklık ölçümlerinin haziran ayında %31,2'si, temmuz ayında %68,98'i, ağustosta %64,57'si 21 °C'den daha yüksek olarak ölçümlenmektedir (Tablo 23, 25). Bu durum özellikle temmuz ve ağustosta olmak üzere

vejetasyon periyodu içerisinde yüksek sıcaklıklara bağlı olarak bitkilerde verim kaybının yaşanmasına yol açmaktadır.

Tablo 23: Bartın istasyonunda günlük sıcaklık frekanslarının dağılışı

Değer Aralıkları	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Top.	%
(-21) - (-18,1)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
(-18) - (-15,1)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
(-15) - (-12,1)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
(-12) - (-9,1)	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0,02
(-9) - (-6,1)	9	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0,06
(-6) - (-3,1)	38	30	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5	78	0,36
(-3) - (0,1)	169	126	24	0	0	0	0	0	0	0	2	62	383	1,75
(0) - (2,9)	553	385	188	4	0	0	0	0	0	2	89	343	1564	7,14
(3) - (5,9)	558	511	483	67	0	0	0	0	0	14	242	579	2454	11,21
(6) - (8,9)	358	386	610	393	16	0	0	0	3	116	472	513	2867	13,09
(9) - (11,9)	138	173	338	605	155	1	0	0	19	383	588	272	2672	12,20
(12) - (14,9)	32	47	160	449	552	37	1	5	213	630	339	68	2533	11,57
(15) - (17,9)	1	12	39	224	684	370	59	81	640	552	64	16	2742	12,52
(18) - (20,9)	1	3	12	53	372	830	517	573	704	152	3	2	3222	14,71
(21) - (23,9)	0	0	1	5	76	496	967	904	206	11	1	0	2667	12,18
(24) - (26,9)	0	0	0	0	5	65	305	290	15	0	0	0	680	3,11
(27) - (29,9)	0	0	0	0	0	1	11	7	0	0	0	0	19	0,09
(30) - (32,9)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
(33) - (35,9)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Genel Toplam	1860	1680	1860	1800	1860	1800	1860	1860	1800	1860	1800	1860	21900	100

Kaynak: MGM verilerinden üretilmiştir.

Kurucaşile istasyonunda 2014-2020 periyodunda toplamda 2.555 günlük sıcaklık ölçümünün, vejetasyon verimliliğinin artış başlangıcı olan 9 °C'nin altında ölçümlenen sıcaklık frekansının oranı %21,49'dur. Bu değer kasım-nisan periyodunda gerçekleşmektedir. Üst sınır olan 21 °C'nin üzerinde kayıt alınan sıcaklık frekansı %26,81 olup şubat-kasım arasına yayılmakla birlikte haziran-eylül döneminde yoğunlaşmaktadır. Temmuz ve ağustosta maksimuma ulaşmaktadır. Toplamda ölçümlenen frekansın %48,3'ü vejetasyon gelişimi açısından olumsuzdur. Tüm ölçümler arasında 21-23,9 sıcaklık aralığında gerçekleşen frekans %16,56 oranıyla en yüksek frekansa sahiptir. Bu değeri %14,68 oranıyla 9-11,9 aralığı izlemektedir. Kurucaşile civarında günler arasında sıcaklık farkının aralık-mart döneminde yüksek olduğu frekansların 8 gruba yayılmasından anlaşılmaktadır. Buna karşın haziran ve temmuz ayında sıcaklık frekansları 4 grupta toplanmış durumdadır. Bu durum günler arasındaki sıcaklık farkının azaldığını göstermektedir (Tablo 24, 25).

Kurucaşile civarında Cide ve Amasra istasyonu ile benzer şekilde yüksek sıcaklıkların vejetasyon verimliliğini etkilediği söylenebilir. Çünkü, günlük sıcaklık ölçümlerinin haziran ve eylülde %61,43'ü, temmuz ve ağustosta ise %92,63'ü 21 °C'den daha yüksek olarak ölçümlenmektedir (Tablo 24, 25). Bu durum özellikle temmuz ve ağustosta olmak üzere vejetasyon periyodu içerisinde yüksek sıcaklıklara bağlı olarak bitkilerde verim kaybının yaşanmasına yol açmaktadır. Buna karşın kıyı kesimde sıcaklık isteği yüksek olan türlerin yayılışını açıklamaktadır.

Tablo 24: Kurucaşile istasyonunda günlük sıcaklık frekanslarının dağılışı

Değer Aralıkları	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Toplam	%
(-21) - (-18,1)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(-18) - (-15,1)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(-15) - (-12,1)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(-12) - (-9,1)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(-9) - (-6,1)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(-6) - (-3,1)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(-3) - (-0,1)	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	10	0,39
(0) - (2,9)	17	14	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	34	1,33
(3) - (5,9)	50	41	13	1	0	0	0	0	0	0	0	30	135	5,28
(6) - (8,9)	68	71	99	44	0	0	0	0	0	0	20	68	370	14,48
(9) - (11,9)	45	35	60	82	1	0	0	0	0	8	70	74	375	14,68
(12) - (14,9)	19	21	30	48	77	0	0	0	3	36	68	23	325	12,72
(15) - (17,9)	8	10	10	22	75	16	0	1	19	92	39	15	307	12,02
(18) - (20,9)	1	2	3	13	43	65	16	15	59	75	8	4	304	11,90
(21) - (23,9)	0	2	1	0	17	97	109	78	109	6	4	0	423	16,56
(24) - (26,9)	0	0	0	0	4	32	83	112	19	0	1	0	251	9,82
(27) - (29,9)	0	0	0	0	0	0	9	11	1	0	0	0	21	0,82
(30) - (32,9)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(33) - (35,9)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Genel Toplam	217	196	217	210	217	210	217	217	210	217	210	217	2555	100

Kaynak: MGM verilerinden üretilmiştir.

Tablo 25: İstasyonlara göre günlük sıcaklık frekansları

İstasyonlar	Yükselti	Periyot	(-20)- (8,9)		(9)- (20,9)		(21)- (29,9)		(30)- (40)		Toplam	
			Frekans	%	Frekans	%	Frekans	%	Frekans	%	Frekans	%
Azdavay	825	2014-2020	1224	47,91	1234	48,30	97	3,80	0	0,00	2555	100
Pınarbaşı	640	2014-2020	1164	45,56	1281	50,14	110	4,31	0	0,00	2555	100
Şenpazar	380	2014-2020	965	37,77	1343	52,56	247	9,67	0	0,00	2555	100
Arıt	354	2014-2020	960	37,57	1351	52,88	244	9,55	0	0,00	2555	100
Ulus	162	2005-2020	2012	34,45	2715	46,49	1113	19,06	0	0,00	5840	100
Amasra	73	1970-2020	5234	28,12	9853	52,93	3525	18,94	3	0,02	18615	100
Cide	36	1985-2020	3559	27,09	6810	51,83	2770	21,08	1	0,01	13140	100
Bartın	33	1961-2020	7365	33,63	11169	51,00	3366	15,37	0	0,00	21900	100
Kurucaşile	5	2014-2020	549	21,49	1321	51,70	685	26,81	0	0,00	2555	100

Kaynak: MGM verilerinden üretilmiştir.

1.1.2.1.d. Ortalama Minimum ve Maksimum Sıcaklıklar

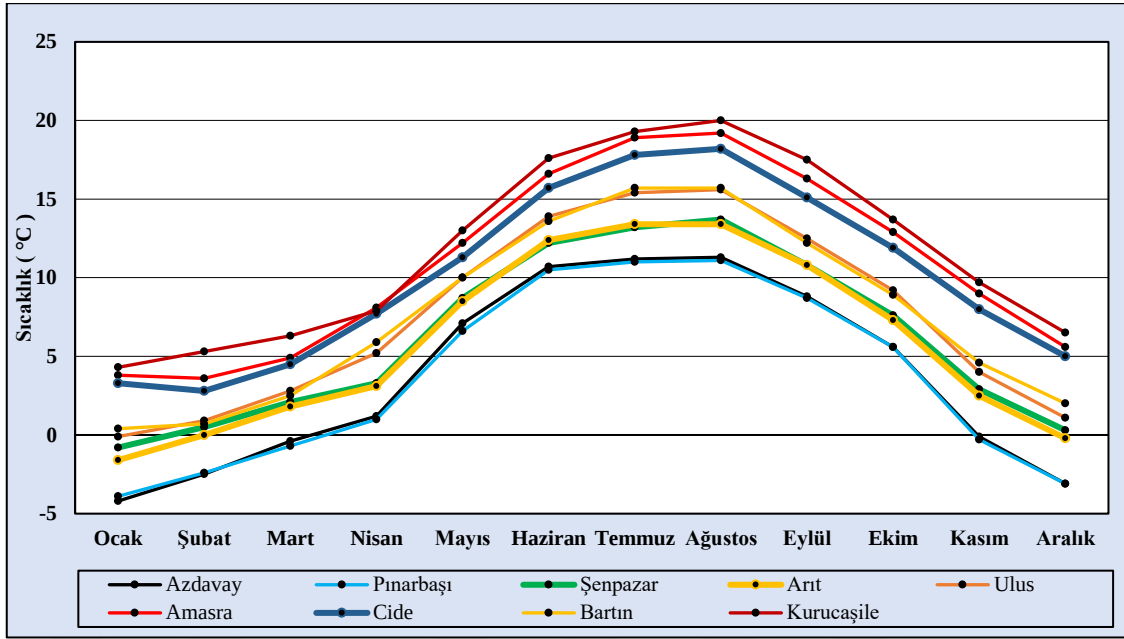
Ortalama Minimum Sıcaklıklar

Araştırma alanı ve yakın çevresinde ölçümlenen yıllık ortalama minimum sıcaklık değerlerine bakıldığında; 11,8 °C ile Kurucaşile istasyonu en yüksek değere sahipken, 3,7 °C ile Pınarbaşı istasyonu en düşük sıcaklık değerine sahiptir. İstasyonların minimum sıcaklık değerleri ay bazında incelendiğinde en düşük değerlere ocak ve şubat ayında rastlanılmaktadır. Ocak ayındaki sıcaklık değerleri -4,2 °C (Azdavay) ile 4,3 °C (Kurucaşile) arasında seyretmektedir. En düşük değer en fazla yükseltiye sahip Azdavay istasyonunda görülmektedir. En yüksek sıcaklık değeri ise yükseltinin en az olduğu Kurucaşile istasyonunda görülmektedir. Bu durumda sıcaklık ve yükselti arasında doğrudan bir ilişki olduğu aşikârdır. Bunun nedeni ise atmosfer yerden yansıyan ışınlarla ısındığı için sıcaklık yerden yükseldikçe troposfer katında her 200 metrede 1°C azalır. Çalışma alanı ve çevresinde bulunan diğer istasyonların ocak ayı sıcaklık değerleri ise Pınarbaşı -3,9 °C, Şenpazar -0,8 °C, Arıt -1,6 °C, Ulus -0,1 °C, Amasra 3,8 °C, Cide 3,3 °C, Bartın 0,4 °C'dir (Tablo 26: Şekil 11).

Tablo 26: Araştırma alanı ve yakın çevresinde ölçümlenen yıllık ortalama minimum sıcaklık değerleri (°C)

İstasyonlar	Yükselti	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Y
Azdavay	825	-4,2	-2,5	-0,4	1,2	7,1	10,7	11,2	11,3	8,8	5,6	-0,1	-3,1	3,8
Pınarbaşı	640	-3,9	-2,4	-0,7	1,0	6,6	10,5	11,0	11,1	8,7	5,6	-0,3	-3,1	3,7
Şenpazar	380	-0,8	0,5	2,1	3,3	8,7	12,2	13,2	13,7	10,8	7,6	2,9	0,3	6,2
Arıt	354	-1,6	0,0	1,8	3,1	8,5	12,4	13,4	13,4	10,8	7,3	2,5	-0,2	6,0
Ulus	162	-0,1	0,9	2,8	5,2	10,0	13,9	15,4	15,6	12,5	9,2	4,0	1,1	7,5
Amasra	73	3,8	3,6	4,9	8,1	12,2	16,6	18,9	19,2	16,3	12,9	9,0	5,6	10,9
Cide	36	3,3	2,8	4,5	7,7	11,3	15,7	17,8	18,2	15,1	11,9	8,0	5,0	10,1
Bartın	33	0,4	0,7	2,5	5,9	10,0	13,6	15,7	15,7	12,2	8,9	4,6	2,0	7,7
Kurucaşile	5	4,3	5,3	6,3	7,9	13,0	17,6	19,3	20,0	17,5	13,7	9,7	6,5	11,8

Kaynak: MGM verileri kullanılarak üretilmiştir.



Şekil 11: İstasyonlarda ölçümlenen ortalama minimum sıcaklık değerleri

Ortalama minimum sıcaklıkların düşük değerlerde hissedilmesi özellikle soğuğa duyarlı türlerin yayılışını sınırlandırması açısından önemlidir. Sıcaklık isteği olan türler düşük sıcaklıkların yaşandığı sahalara uyum sağlayamamaktadır. Ayrıca bu gibi alanlarda vejetasyon süresinin daha kısa olacağı düşünüldüğünde meyve veya tohumların olgunlaşmaları için toplamaları gereken yıllık kalori miktarına ulaşamadıklarından verimli bir gelişimden uzak olurlar. Birçok bitki vejetasyon periyodu dışında belirli eşik değerlere kadar soğuğa dayanabilmektedir. Ancak ortalama düşük sıcaklıkların belirleyici etki dönemlerinden belki de en önemlisi erken ilkbahardır. Bitkiler kış soğuklarının ardından sıcaklıkların artış yönünde tırmanmasıyla canlanmaya başlar. Köklerden gövdeye, gövdeden tomurcuklara su ve besin transferi artar. Artık vejetasyon hızlı bir değişim sürecine girmiştir ki, ortam sıcaklıklarında geçici bir düşüş yaşanır. Erken ilkbahar olarak ifade edilen bu dönemde yaşanan sıcaklık azalmaları eğer eşik değerleri aşarsa hem bitkilerin gövdeleri üzerinde hem de bitkilerin köklerinden tomurcuklarına kadar bulundurdıkları sudan dolayı donma olayı cereyan eder. Bu durumda don olayının şiddetine ve süresine de bağlı olarak önce en uç yaprak, tomurcuk ve ince sürgünlerden başlayarak kurumalar görülür. Böyle durumda bitkilerin ana gövdeleri canlı kalsalar bile gelişimleri sekteye uğramış olur. Bu açıdan özellikle ilkbahar döneminde düşük sıcaklık ortalamaları ortamda belirgin bir etki oluşturur. Yaz

döneminde sıcaklık ortalamaları genel anlamda sınırlandırıcı etki düzeyinde düşmediğinden, kış döneminde ise vejetasyonun aktif olmamasından bitkiler ilkbahar kadar baskı altında kalmazlar. Ancak, en düşük sıcaklık ortalamaları ise soğuk dönemde gerçekleşir. Vejetasyon uyanık olmasa bile özellikle sıcaklık isteği olan türlerin soğuğa dayanıklılık toleransı zayıf düzeydedir. Sıcaklık değerleri eğer eşik değerlerin altında seyrederse ortamda daha önce yayılış gösterse bile yeni duruma uyum sağlayamaz ve ölür. Böylece alanda soğuğa dayanıklı türler yayılışına devam eder, soğuğa hassas türler ise çekilir.

Araştırma alanında vejetasyonun dağılışı incelendiğinde sıcaklık isteği olan türlerin kıyı kuşağı ile vadi yamaçlarının alt kesimlerinde yayılış göstermesi ortamda sıcaklığın durumunu yansıtmaktadır. Maki elemanı olan defnenin (*Laurus nobilis*) nemli ve don olayının çok az olduğu kıyı kesimindeki yayılışına rağmen iç kesimlere sokulamaması bu durumun göstergesi olarak ele alınabilir. Araştırma alanının kuzey kesiminde topografya eşliğinde yükseldikçe sahil kesimindeki kestane ve ıhlamur yoğunluklu ormanlardan gürgen ve kayın sahasına geçilmektedir. Daha üst kesimlerde ise gürgen ve kayınlara göknar ve sarıçamların karışması sıcaklık değişiminin bir sonucu olduğu söylenebilir. Yükseltinin arttığı yerlerde hava koşulları daha soğuk olduğu için göknar ve sarıçamlar kendileri için uygun doğal ortamı buralarda bulabilmektedir. Ayrıca sahanın güney kesimleri olan Pınarbaşı ve Azdavay civarında ise iklimin daha soğuk karakterli olması yükseltinin arttığı yerlerde sarıçam, onların alt kademesinde ise karaçam için uygun yayılış ortamı görülür.

Ortalama Maksimum Sıcaklıklar

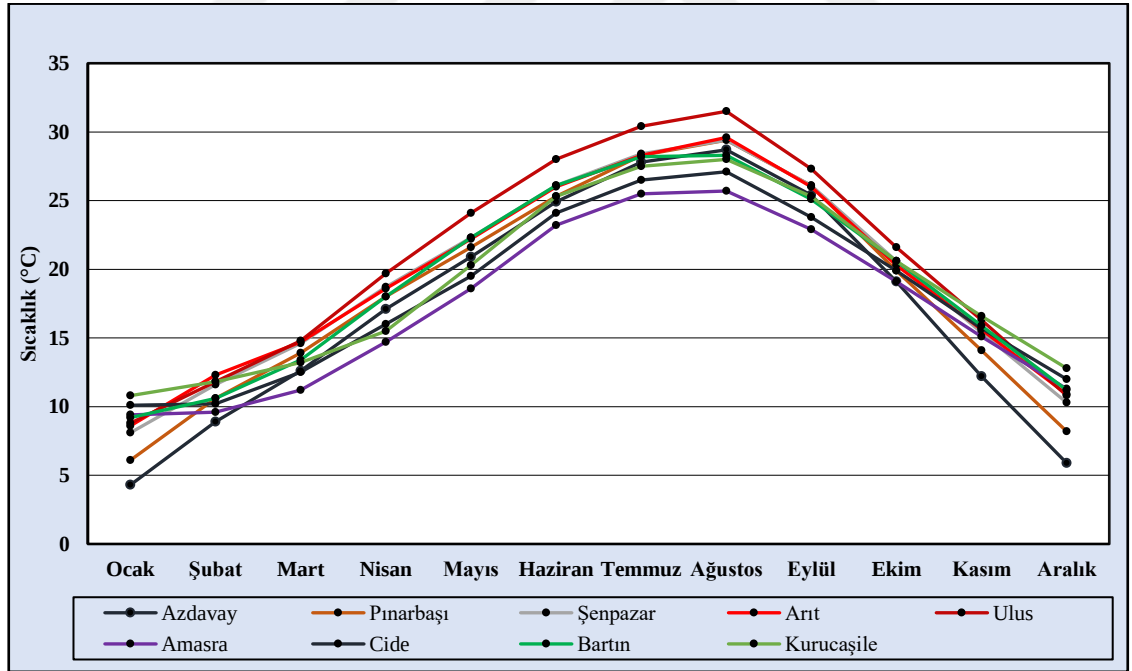
Çalışma alanı ve yakın çevresinde ölçümlenen yıllık ortalama maksimum sıcaklık değerleri incelendiğinde; sahada görülen en fazla sıcaklık 20,4 °C, en düşük sıcaklık ise 17,2 °C'dir. 162 m yükseltiye sahip Ulus istasyonu sahada görülen en fazla sıcaklık değerine sahiptir. Sahada görülen en düşük sıcaklık değeri ise Amasra istasyonuna aittir. Sıcaklık değerleri ay bazında incelendiğinde ağustos ayında sıcaklıkların maksimum seviyede olduğu görülmektedir. Değerlendirmeye alınan istasyonların ağustos ayındaki sıcaklık değerleri; Azdavay 28,7 °C, Pınarbaşı 29,4 °C, Şenpazar 29,4 °C, Arıt 29,6 °C, Ulus 31,5 °C, Amasra 25,7 °C, Cide 27,1 °C, Bartın

28,3 °C, Kurucaşile 28 °C'dir. Ağustos ayındaki en fazla sıcaklık değerine Ulus istasyonu, en düşük sıcaklık değerine ise Amasra istasyonu sahiptir (Tablo 27; Şekil 12).

Tablo 27: Araştırma alanı ve yakın çevresinde ölçümlenen yıllık ortalama maksimum sıcaklık değerleri (°C)

İstasyonlar	Yükselti	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Y
Azdavay	825	4,3	8,9	12,6	17,1	20,9	24,9	27,8	28,7	25,4	19,1	12,2	5,9	17,3
Pınarbaşı	640	6,1	10,6	13,9	18,0	21,6	25,3	28,3	29,4	26,1	19,9	14,1	8,2	18,5
Şenpazar	380	8,1	11,6	14,6	18,7	22,3	26,1	28,4	29,4	26,1	20,6	15,4	10,3	19,3
Arıt	354	8,6	12,3	14,7	18,6	22,2	26,0	28,3	29,6	26,0	20,3	15,6	10,9	19,4
Ulus	162	8,8	11,8	14,8	19,7	24,1	28,0	30,4	31,5	27,3	21,6	16,3	10,8	20,4
Amasra	73	9,4	9,6	11,2	14,7	18,6	23,2	25,5	25,7	22,9	19,1	15,1	11,3	17,2
Cide	36	10,1	10,2	12,5	16,0	19,5	24,1	26,5	27,1	23,8	19,9	15,7	12,0	18,1
Bartın	33	9,2	10,6	13,4	18,0	22,3	26,1	28,2	28,3	25,1	20,6	15,9	11,2	19,1
Kurucaşile	5	10,8	11,8	13,2	15,5	20,3	25,3	27,5	28,0	25,3	20,6	16,6	12,8	19,0

Kaynak: MGM verileri kullanılarak üretilmiştir.



Şekil 12: İstasyonlarda ölçümlenen ortalama maksimum sıcaklık değerleri

Ortalama maksimum sıcaklıkların etkisi minimum sıcaklıklar ile zıt yöndedir. Sıcaklık değerleri bitkilerin optimum yetişme koşullarının üzerine çıktığında bitkilerde

solunum artarak, fotosentez azalır (Kocaçalışkan, 2012). Bu durum sonucunda bitkilerin organik madde üretimi, tüketim miktarının altında kalmasına, haliyle gelişimlerine olumsuz yönde etki etmektedir. Yüksek sıcaklık değerleri bitkilerin normal koşullardan daha fazla terlemesi yoluyla su kaybına yol açmaktadır. Yaz döneminde etkisi daha fazla hissedilen bu durum aynı zamanda ortamda su açığının en fazla olduğu yani yağışın az, evapotranspirasyonun ise yüksek olduğu bir dönemdir. Bitkilerde meydana gelen aşırı terlemeye karşın bitkilerin yeterli suya ulaşamaması önce solmalara, durumun devam etmesi halinde ise kurumalara neden olmaktadır. Ayrıca ortamda su bulunsa bile, bitkilerin sıcaklık eşikleri bulunur. Bu dayanma eşikleri, sıcaklığa karşı hassas türlerde daha düşüktür. Yani yüksek sıcaklıklara fazla dayanamazlar. Bitkilerin ekolojik istekleri dahilinde göknar (*Abies sp.*) gibi bazı türler nemli serin alanları severler bu nedenle sıcak ortamlara uyum sağlayamadıkları için araştırma alanında deniz kıyılarına kadar inerek yayılış yapamazlar. Türkiye’de Akdeniz ikliminin ağaç ve çalıları sıcaklığa dayanıklıdır. Araştırma alanında kıyı bandında lokal olarak kızılçamlar (*Pinus brutia*) bulunur. Maki elemanlarının karakteristik bitkilerinden olan defne (*Laurus nobilis*) kıyı kesimde yayılış yapar. Sıcaklık değerleri daha yüksek olan kıyı bandı ve vadilerde çok sayıda maki elemanının varlığı ortam sıcaklığı ile vejetasyon uyumunu yansıtmaktadır.

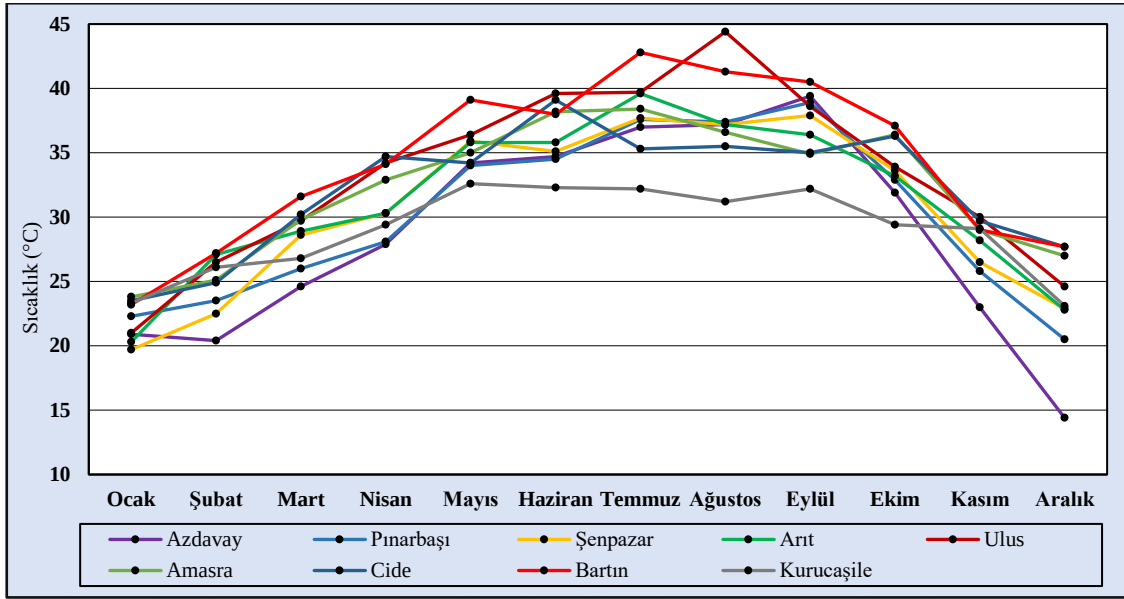
1.1.2.1.e. Araştırma Alanı ve Çevresinde Ölçümlenen Maksimum Sıcaklıklar

Her bitkinin temel fizyolojik yaşamını gerçekleştirebilmek ve geliştirebilmek için ihtiyaç duyduğu belli bir sıcaklık değeri vardır. Bu değer türlere göre farklılık göstermektedir. Tabi bu değerler bitkinin bulunduğu ortama göre de şekillenmektedir. Her sene aynı hava koşulları ve sıcaklık değerleri birbirini takip etmemektedir. Yıl içerisinde ekstrem hava olayları ve sıcaklık değerleri de görülebilmektedir. Araştırma alanı ve yakın çevresindeki istasyonlarda da benzer durum söz konusudur. Sahada bulunan tüm istasyonların yıllık ekstrem maksimum sıcaklık değerleri incelendiğinde; 44,4 °C ile Ulus istasyonu en fazla, 32,6 °C ile Kurucaşile istasyonu ise en düşük sıcaklık değerine sahiptir. Azdavay 39,4 °C, Pınarbaşı 38,9 °C, Şenpazar 37,9 °C, Arıt 39,6 °C, Amasra 38,4 °C, Cide 39,1 °C, Bartın 42,8 °C olarak ölçümlenmiştir (Tablo 28; Şekil 13).

Tablo 28: Araştırma için yararlanılan meteoroloji istasyonlarında ölçümlenen maksimum sıcaklık değerleri (°C)

İstasyonlar	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Azdavay	20,9	20,4	24,6	27,9	34,2	34,7	37,0	37,2	39,4	31,9	23,0	14,4	39,4
	15/1/2014	29/2/2016	1/3/2016	30/4/2018	20/5/2020	7/6/2020	3/7/2017	14/8/2019	3/9/2020	8/10/2020	9/11/2016	29/12/2020	3/9/2020
Pınarbaşı	22,3	23,5	26,0	28,1	34,0	34,5	37,6	37,4	38,9	32,9	25,8	20,5	38,9
	6/1/2014	18/2/2016	9/3/2020	20/4/2016	20/5/2020	26/6/2016	3/7/2017	14/8/2019	3/9/2020	8/10/2020	1/11/2018	2/12/2017	3/9/2020
Şenpazar	19,7	22,5	28,6	30,3	35,9	35,1	37,7	37,2	37,9	33,6	26,5	22,9	37,9
	15/1/2014	12/2/2014	1/3/2016	20/4/2016	20/5/2020	20/6/2016	27/7/2017	7/8/2020	12/9/2017	6/10/2020	8/11/2019	2/12/2017	12/9/2017
Arit	20,3	27,1	28,9	30,3	35,8	35,8	39,6	37,2	36,4	33,2	28,2	22,8	39,6
	12/1/2016	29/2/2016	1/3/2016	19/4/2016	20/5/2015	20/6/2016	11/7/2014	1/8/2016	2/9/2015	6/10/2020	9/11/2016	2/12/2017	11/7/2014
Ulus	21,0	26,5	29,7	34,2	36,4	39,6	39,7	44,4	38,6	33,9	30,0	24,6	44,4
	21/1/2013	29/2/2016	31/3/2013	12/4/2005	20/5/2020	24/6/2009	31/7/2010	4/8/2014	1/9/2015	6/10/2020	16/11/2010	2/12/2010	4/8/2014
Amasra	23,8	25,1	29,8	32,9	35,0	38,2	38,4	36,6	34,9	36,4	29,0	27,0	38,4
	1/1/1971	16/2/2016	19/3/1981	6/4/1989	31/5/1980	28/6/2007	9/7/2000	23/8/1977	6/9/2015	6/10/2003	7/11/1993	2/12/2010	9/7/2000
Cide	23,5	24,9	30,2	34,7	34,2	39,1	35,3	35,5	35,0	36,3	29,7	27,7	39,1
	1/1/2010	26/2/2020	26/3/2001	22/4/2008	13/5/1995	28/6/2007	9/7/2000	1/8/1985	12/9/2017	6/10/2003	9/11/2016	2/12/2010	6/10/2003
Bartın	23,2	27,2	31,6	34,1	39,1	38,0	42,8	41,3	40,5	37,1	29,0	27,7	42,8
	1/1/1971	14/2/1977	31/3/2013	9/4/1998	21/5/1962	13/6/1978	13/7/2000	2/8/1977	12/9/2017	6/10/2003	7/11/1993	2/12/2010	13/7/2000
Kurucaşile	23,3	26,1	26,8	29,4	32,6	32,3	32,2	31,2	32,2	29,4	29,1	23,1	32,6
	12/1/2016	16/2/2016	18/3/2018	19/4/2016	16/5/2020	30/6/2017	27/7/2015	8/8/2017	27/9/2020	8/10/2020	10/11/2016	14/12/2015	16/5/2020

Kaynak: MGM verileri kullanılarak üretilmiştir.



Şekil 13. İstasyonlarda ölçümlenen ekstrem maksimum sıcaklık değerleri

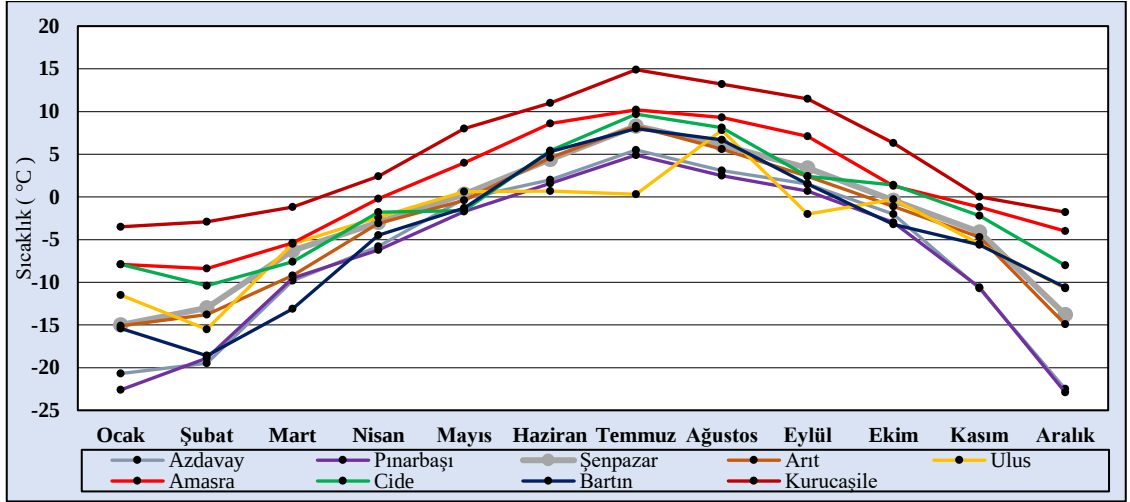
1.1.2.1.f. Araştırma Alanı ve Çevresinde Ölçümlenen Minimum Sıcaklıklar

Araştırma alanı ve yakın çevresinde bulunan istasyonların yıllık ekstrem minimum sıcaklık değerleri incelendiğinde -22,9 °C ile Pınarbaşı en düşük sıcaklık değerine sahiptir. Kurucaşile istasyonunda ölçümlenen -3,5 °C ise yıllık minimum sıcaklık değerleri içerisinde en yüksek değerdir. İstasyonların ocak ayındaki değerleri; Azdavay -20,7 °C, Pınarbaşı -22,6 °C, Şenpazar -15 °C, Arıt -15,1 °C, Ulus -11,5 °C, Amasra -7,9 °C, Cide -7,9 °C, Bartın -15,4, Kurucaşile -3,5 °C'dir (Tablo 29; Şekil 14).

Tablo 29: Araştırma alanı ve yakın çevresinde bulunan istasyonların minimum sıcaklık değerleri (°C)

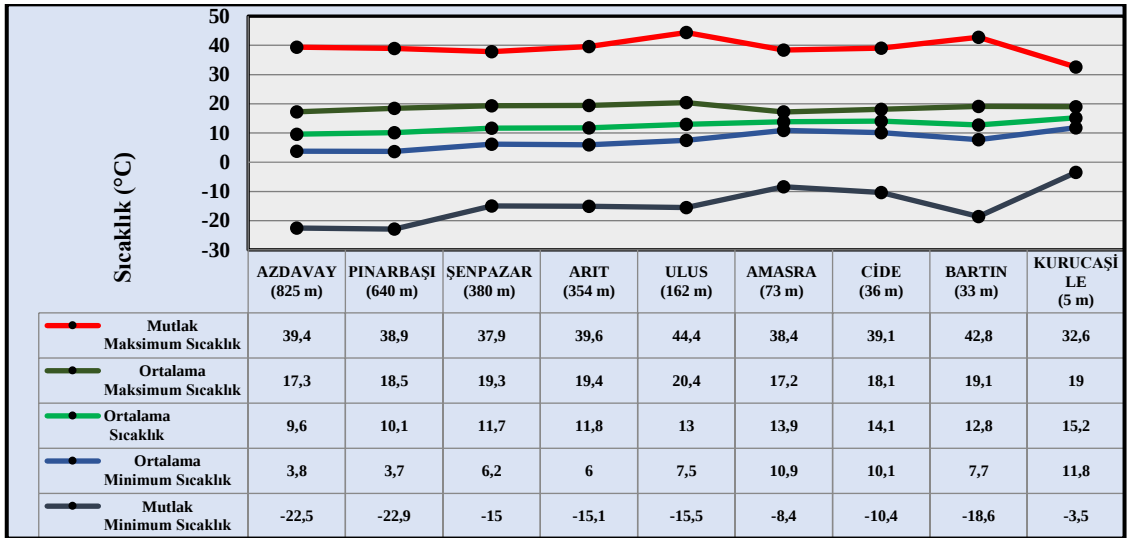
İstasyonlar	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Azdavay	-20,7	-19,5	-9,8	-5,8	-0,2	2,0	5,5	3,1	1,5	-2,0	-10,7	-22,5	-22,5
	9/1/2015	2/2/2017	5/3/2015	24/4/2015	13/5/2015	12/6/2016	21/7/2015	28/8/2015	22/9/2019	22/10/2017	24/11/2016	19/12/2016	19/12/2016
Pınarbaşı	-22,6	-18,9	-9,5	-6,2	-1,7	1,6	4,9	2,5	0,7	-3,0	-10,6	-22,9	-22,9
	9/1/2015	2/2/2017	30/3/2019	12/4/2015	10/5/2020	12/6/2016	21/7/2015	23/8/2018	24/9/2019	22/10/2017	29/11/2020	19/12/2016	19/12/2016
Şenpazar	-15,0	-13,0	-6,3	-3,0	0,3	4,4	8,3	6,1	3,4	-0,4	-4,1	-13,8	-15,0
	27/1/2016	2/2/2017	2/3/2018	12/4/2015	9/5/2020	4/6/2018	7/7/2019	23/8/2018	23/9/2019	21/10/2014	29/11/2020	19/12/2016	27/1/2016
Arıt	-15,1	-13,8	-9,2	-3,1	-0,4	4,6	8,3	5,6	2,4	-1,1	-4,7	-14,9	-15,1
	27/1/2016	2/2/2017	2/3/2018	5/4/2015	9/5/2020	10/6/2016	7/7/2019	23/8/2018	22/9/2019	19/10/2016	24/11/2020	19/12/2016	27/1/2016
Ulus	-11,5	-15,5	-5,5	-2,4	0,6	0,7	0,3	7,8	-2,0	-0,3	-5,5	-10,7	-15,5
	9/1/2015	2/2/2012	2/3/2018	5/4/2005	9/5/2008	4/6/2014	21/7/2014	23/8/2018	25/9/2018	28/10/2011	30/11/2011	19/12/2016	2/2/2012
Amasra	-7,9	-8,4	-5,4	-0,2	4,0	8,6	10,2	9,3	7,1	1,3	-1,2	-4,0	-8,4
	14/1/1973	23/2/1985	2/3/1985	9/4/1997	4/5/1988	4/6/2007	04/7/2006	29/8/1973	30/9/1970	29/10/2003	24/11/1995	27/12/2002	23/2/1985
Cide	-7,9	-10,4	-7,6	-1,8	-1,6	5,4	9,7	8,1	2,4	1,4	-2,2	-8,0	-10,4
	7/1/1990	23/2/1985	1/3/1986	23/4/1993	2/5/1988	9/6/1989	16/7/1993	30/8/1990	29/9/1986	16/10/1990	27/11/1995	24/12/1992	23/2/1985
Bartın	-15,4	-18,6	-13,1	-4,5	-1,3	5,3	8,0	6,7	1,5	-3,2	-5,6	-10,6	-18,6
	15/1/1972	23/2/1985	2/3/1985	1/4/1981	2/5/1985	11/6/2004	02/7/1968	30/8/1984	30/9/1986	30/10/1973	28/11/1967	7/12/1977	23/2/1985
Kurucaşile	-3,5	-2,9	-1,2	2,4	8,0	11,0	14,9	13,2	11,5	6,3	0,0	-1,8	-3,5
	9/1/2015	18/2/2015	1/3/2018	2/4/2017	20/5/2017	10/6/2016	24/7/2015	14/8/2019	23/9/2019	19/10/2016	28/11/2014	31/12/2015	9/1/2015

Kaynak: MGM verileri kullanılarak üretilmiştir.



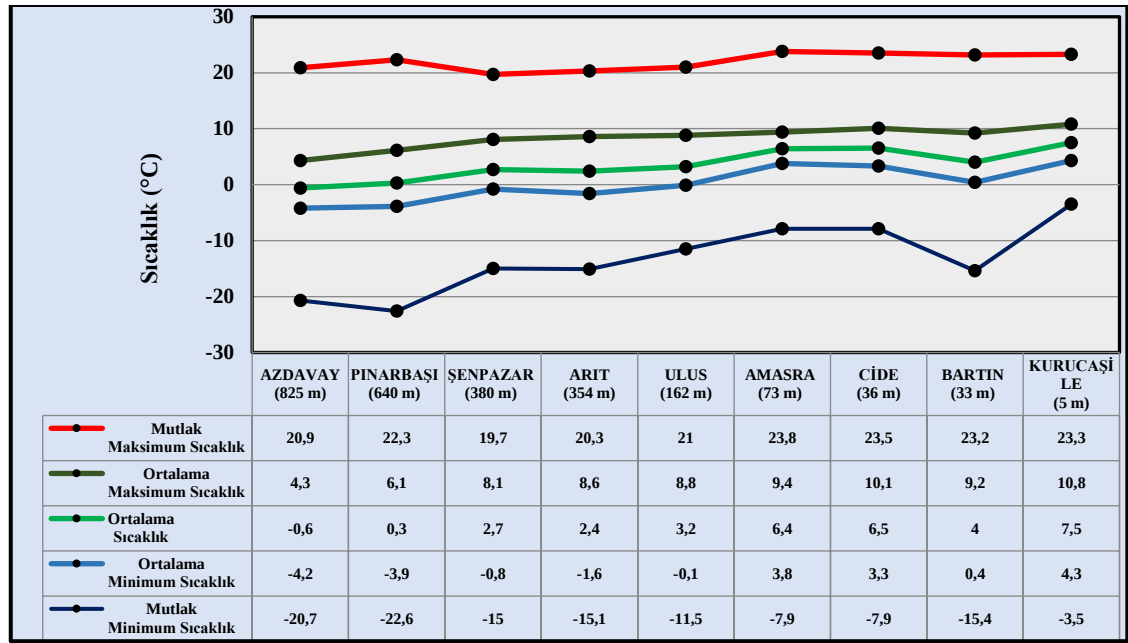
Şekil 14: İstasyonlarda ölçümlenen ekstrem minimum sıcaklık değerleri

İstasyonların maksimum ve minimum sıcaklık değerleri incelendiğinde; yükseltinin en fazla olduğu Azdavay istasyonunda mutlak maksimum ve mutlak minimum sıcaklık değerleri arasında fark 61,9 °C'dir. Pınarbaşı istasyonunda 61,8 °C, Şenpazar 52,9 °C, Arıt 54,7 °C, Ulus 59,9 °C, Amasra 46,8°C, Cide 49,5 °C, Bartın 61,4 °C ve Kurucasıle istasyonunda 36,1 °C olduğu görülmektedir. Sahadaki istasyonların mutlak maksimum ve mutlak minimum sıcaklık değerleri arasındaki en yüksek fark Azdavay istasyonuna aittir. En düşük fark ise en az yükseltiye sahip Kurucasıle istasyonunda görülmektedir (Şekil 15).



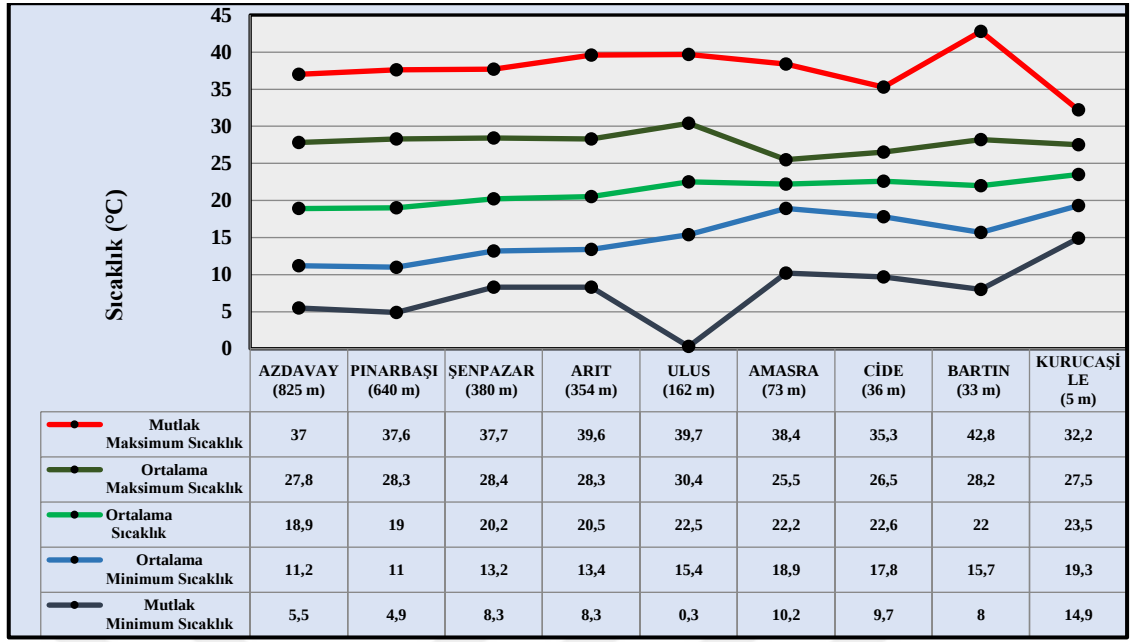
Şekil 15: İstasyonların yıllık sıcaklık değerleri (°C)

Araştırma alanı için yararlanılan istasyonların ocak ayı sıcaklıkları incelendiğinde; Azdavay istasyonunun mutlak maksimum ve mutlak minimum sıcaklıkları arasındaki fark 41,6 °C olduğu hesaplanmıştır. Pınarbaşı istasyonunda 44,9 °C, Şenpazar 34,7 °C, Arıt 35,4 °C, Ulus 32,5 °C, Amasra 31,7 °C, Cide 31,4 °C, Bartın 38,6 °C ve Kurucasıle 26,8 °C olduğu görülmektedir. İstasyonların ocak ayı mutlak maksimum ve mutlak minimum sıcaklıkları arasındaki en fazla fark Pınarbaşı istasyonuna aittir (Şekil 16).



Şekil 16: İstasyonların ocak ayı sıcaklık değerleri (°C)

Araştırma alanı ve yakın çevresindeki istasyonların temmuz ayı sıcaklık değerleri incelendiğinde Azdavay istasyonunun mutlak maksimum ve mutlak minimum sıcaklıkları arasındaki farkın 31,5 °C olduğu tespit edilmiştir. Temmuz ayı mutlak maksimum ve mutlak minimum sıcaklıkları arasındaki fark diğer istasyonlarda Pınarbaşı 32,7 °C, Şenpazar 29,4 °C, Arıt 31,3 °C, Ulus 39,4 °C, Amasra 28,2 °C, Cide 25,6 °C, Bartın 34,8 °C, Kurucasıle 17,3 °C olarak hesaplanmıştır. Tüm istasyonların temmuz ayı mutlak maksimum ve mutlak minimum sıcaklıkları arasında en fazla fark Ulus (39,4 °C) istasyonuna en az fark ise Kurucasıle (17,3 °C) istasyonuna ait olduğu görülmektedir (Şekil 17).



Şekil 17: İstasyonların temmuz ayı sıcaklık değerleri (°C)

1.1.2.1.g. Don Olaylı Günler

Bir bölgede sıcaklığın 0 °C'nin altına düştüğü durumlarda don olayı görülmeye başlanmaktadır. Araştırma alanında bulunan istasyonlarda sıcaklıkların 0 °C'nin altına düştüğü günlerin başlangıç ve bitiş tarihleri ile sürelerinin farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Buna göre Ulus istasyonunda don olaylı günler eylül (0,1) ayında başlarken, Azdavay (1,7), Pınarbaşı (2,7), Şenpazar (0,1), Arıt (0,6) ve Bartın (0,2) istasyonlarında ekim ayında başladığı görülmektedir. Amasra (0,1) ve Cide (0,7) istasyonlarında da don olaylı günler kasım ayında görülmeye başladığı tespit edilmiştir. Son olarak Kurucaşile (0,3) istasyonunda da aralık ayından itibaren don olaylı günler görülmeye başlanmaktadır (Tablo 30).

Don olaylı günler Amasra (2) ve Kurucaşile'de (0,3) mart ayında, Şenpazar (6,0), Cide (0,3), Ulus (2,4) istasyonunda nisan ayında, Azdavay (0,1), Pınarbaşı (1,4), Arıt (0,1) ve Bartın (0,1) istasyonlarında mayıs ayında son bulmaktadır. Don olayı, Amasra ve Cide'de şubat ayında en fazla yaşanırken diğer istasyonlarda ocak ayı don olaylarının en fazla görüldüğü aydır.

Araştırma alanı ve yakın çevresindeki istasyonların don olaylı gün sayıları yıllık olarak incelendiğinde; yıl içerisinde en fazla donlu gün sayısına sahip istasyon 117,4 gün ile Pınarbaşı; 4,8 gün ile de Kurucaşile istasyonu en az donlu gün sayısına sahip

istasyondur. Diğer istasyonlar ise yıl içerisinde; Azdavay 112,3, Şenpazar 62,1, Arıt 78,3, Ulus 51,0, Amasra 12,9, Cide 18,9 ve Bartın 46,8 donlu gün geçirdikleri görülmektedir.

Tablo 30: Araştırma alanı ve yakın çevresinde bulunan istasyonların donlu gün sayıları

İstasyonlar	Yükselti	Rasat S. (YIL)	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Y.
Azdavay	825	7	24,4	20,3	17,1	10,7	0,1	0	0	0	0	1,7	14,7	23,1	112,3
Pınarbaşı	640	7	23,9	20,1	18,3	13,0	1,4	0	0	0	0	2,7	15,4	22,6	117,4
Şenpazar	380	7	15,7	10,9	8,0	6,0	0	0	0	0	0	0,1	7,4	14,0	62,1
Arıt	354	7	21,4	13,1	9,7	7,1	0,1	0	0	0	0	0,6	8,6	17,6	78,3
Ulus	162	16	15,6	10,6	7,1	2,4	0	0	0	0	0,1	0,1	4,4	10,8	51,0
Amasra	73	51	4,5	4,6	2,0	0,0	0	0	0	0	0	0	0,1	1,7	12,9
Cide	36	33	5,8	6,4	2,8	0,3	0,0	0	0	0	0	0	0,7	2,9	18,9
Bartın	33	58	13,5	11,4	7,3	1,1	0,1	0	0	0	0	0,2	3,8	9,5	46,8
Kurucaşile	5	7	2,9	1,4	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	4,8

Kaynak: MGM verileri kullanılarak üretilmiştir.

Çalışma sahasında bulunan tüm istasyonlar da mevsimlere göre don olaylı günlerin dağılışı incelendiğinde yaz aylarında don olaylı günler görülmemektedir. Don olaylarının en fazla görüldüğü mevsim kış aylarıdır. Kış aylarında en fazla don olaylarının görüldüğü istasyon %94,2 ile Kurucaşile'dir. %56,7 ile Pınarbaşı oransal olarak kış mevsiminde don olaylarının en az görüldüğü istasyondur.

Kış mevsiminden itibaren güneş ışınlarının KYK'ye günden güne daha dik açılarıyla gelmesi nedeniyle sıcaklık değerlerinde artış görülmektedir. Bundan ötürü erken ilkbaharda don olayları mevsim içinde daha fazla iken mevsim sonuna doğru giderek azalmaktadır. İlkbahar mevsiminde değerlendirilen istasyonların don olaylı günlerin dağılışı şöyledir; Amasra %15,9, Azdavay %24,9, Bartın %18,1, Arıt %21,7, Cide %16,6, Pınarbaşı %27,9, Kurucaşile %5,8, Şenpazar %22,5, Ulus %18,6'dır.

Ölçümlenen değerler incelendiğinde don olaylı günlerin en fazla Pınarbaşı istasyonunda, en az Kurucaşile istasyonunda olduğu görülmektedir. Araştırma alanı ve yakın çevresindeki istasyonların sonbahar mevsimindeki don olaylı günleri incelendiğinde; %15,4 ile Pınarbaşı istasyonunda en fazla, %1 ile Amasra istasyonunda en azdır. Sonbahar mevsiminde Azdavay istasyonunda %14,6, Bartın %8,5, Arıt %11,7,

Cide %3,8, Şenpazar %12,2 ve Ulus istasyonunda %8,9 oranında don olaylı gün meydana gelmektedir. Kurucaşile istasyonunda ise sonbahar mevsiminde don olaylı gün görülmemektedir (Tablo 31; Şekil 18).

Tablo 31: Araştırma alanı ve yakın çevresinde bulunan istasyonların don olaylı gün sayılarının mevsimlere dağılışı

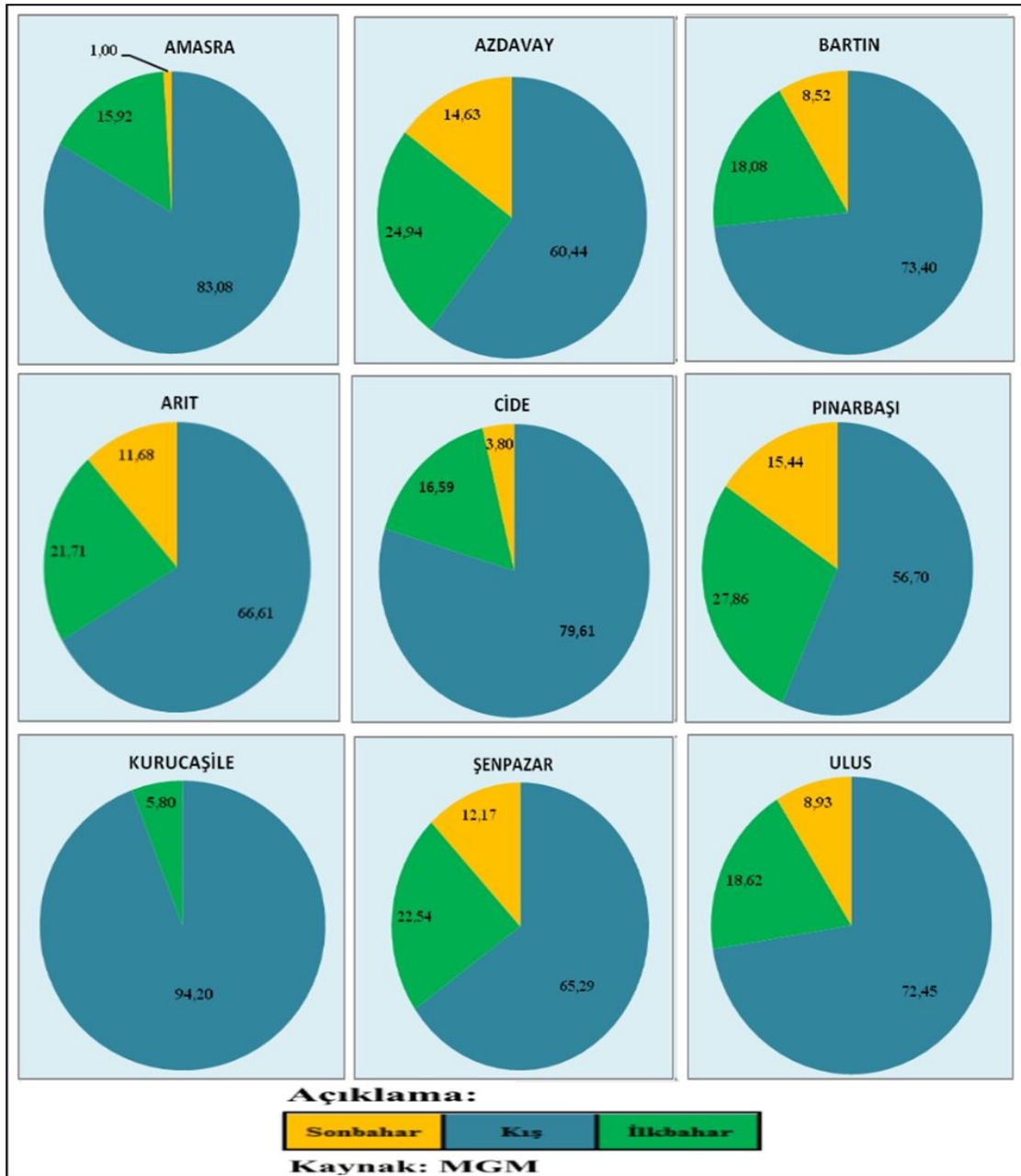
İstasyonlar	Yükselti	Rasat S. (YIL)	Yükselti	Kış		İlkbahar		Sonbahar	
				Gün	%	Gün	%	Gün	%
Azdavay	825	7	825,0	67,8	60,4	28,0	24,9	16,4	14,6
Pınarbaşı	640	7	640,0	66,6	56,7	32,7	27,9	18,1	15,4
Şenpazar	380	7	380,0	40,6	65,3	14,0	22,5	7,6	12,2
Arıt	354	7	354,0	52,1	66,6	17,0	21,7	9,1	11,7
Ulus	162	16	162,0	36,9	72,5	9,5	18,6	4,6	8,9
Amasra	73	51	73,0	10,8	83,1	2,1	15,9	0,1	1,0
Cide	36	33	36,0	15,1	79,6	3,1	16,6	0,7	3,8
Bartın	33	58	33,0	34,4	73,4	8,5	18,1	4,0	8,5
Kurucaşile	5	7	5,0	4,6	94,2	0,3	5,8	0,0	0,0

Kaynak: MGM verileri kullanılarak üretilmiştir.

Değerlendirmeye alınan tüm istasyonların mevsimlere göre don olaylı günleri incelendiğinde en fazla don olaylarının kış ve ilkbaharda olduğu görülmektedir. Don olayının kış mevsimindeki şiddeti kadar, başlama bitme ve süresi de önemlidir. Don olayı ve düşük sıcaklık değerleri ile bitki arasında önemli bir ilişki vardır. Özellikle ilkbahar mevsiminde görülen don olayları çiçek açmaları, genç sürgün vermeleri açısından önemlidir. Bitkilerin tam çiçek açma dönemlerinde veya sürgün verme dönemlerinde dona maruz kalması o dönemin meyvesini azalmasına ya da bitkinin fizyolojik fonksiyonlarını yerine getiremeyecek duruma gelmesine neden olmaktadır.

Araştırma alanı ve yakın çevresinde don olaylı günlerin sayısı ve gerçekleşme periyodu verileri aynı zamanda vejetasyon deseninin nasıl olabileceği konusunda ön fikir vermektedir. Kurucaşile, Cide ve Amasra istasyonlarının bulunduğu alan ve çevrelerinde don olaylı gün sayısı düşük olmakla birlikte, don olaylarının kış mevsiminde gerçekleşme yüzdesinin fazla olması yani genel anlamda vejetasyon döneminin dışında gerçekleşmesi soğuğa duyarlı türlerin bu sahalarda daha yaygın olabileceği fikrini uyandırmaktadır. Azdavay ve Pınarbaşı istasyonunun çevresinde ise don olayı daha fazla gerçekleşmekte ayrıca ilkbahar ve sonbaharda da don olaylarının

sıklığı artmaktadır. Bu durum soğuğa dayanıklı türlerin ise bu alanlarda yoğunlaşacağı beklentisini oluşturmaktadır. Nitekim beklentiler ile vejetasyonun alandaki dağılışı örtüşmektedir. Kurucășile, Cide, Amasra civarında sıcaklık isteği olan kestane, lokal alanlarda kızılçam ve çok sayıda maki türlerinin daha yoğun olduğu vejetasyon gelişimi görölürken, Azdavay ve Pınarbaşı civarında soğuğa daha dayanıklı sarıçam, karaçam ve çeşitli meşe türlerinin hakimiyeti söz konusudur.



Şekil 18: Araştırma alanı ve yakın çevresinde bulunan istasyonlarda ölçölmlenen donlu günlerin mevsimlere dağılışı

1.1.2.2. Araştırma Alanında Bulutlu, Kapalı ve Açık Günler

Araştırma alanı ve yakın çevresinde bulunan istasyonlardan bulutlu günler, kapalı günler, açık günler ve orajlı gün sayısı gibi parametrelere ait veriler sadece Amasra, Cide ve Bartın istasyonlarında bulunmaktadır.

Değerlendirmeye alınan istasyonların yıllık bulutlu gün sayıları incelendiğinde en fazla bulutlu gün Amasra (222,3) istasyonunda görülmektedir. En az bulutlu gün sayısı ise Cide (183,1) istasyonuna aittir. Bartın istasyonunda yıllık bulutlu gün sayısı ise 217'dir. İstasyonların bulutlu gün sayıları aylar bazında incelendiğinde; Amasra istasyonunda en fazla bulutlu gün aralık (21,1) ayında, en az bulutlu günün ise (14,8) ağustos ayında olduğu görülmektedir. Cide istasyonunda 16,2 gün ile en fazla bulutlu gün sayısı mart ayında, 14,3 ile en az bulutlu gün sayısı kasım ve ocak aylarında olduğu tespit edilmiştir. Bartın istasyonunda ise en fazla bulutlu gün sayısı 20,6 ile mayıs ayında, en az bulutlu gün sayısı 14,7 ile temmuz ayındadır (Tablo 32).

Tablo 32: Araştırma alanı ve yakın çevresinde bulunan istasyonların ortalama bulutlu gün sayıları

İst.	Yükselti	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Y
Amasra	73	19,1	18,6	20,1	20,5	20,6	16,9	15,7	14,8	16,6	19,1	19,2	21,1	222,3
Cide	36	14,3	14,5	16,2	15,8	15,9	16,1	14,4	14,6	16,0	15,7	14,3	15,3	183,1
Bartın	33	17,5	17,5	19,2	19,9	20,6	17,6	14,7	14,8	17,7	20,2	18,7	18,6	217,0

Kaynak: MGM verileri kullanılarak üretilmiştir.

Araştırma için yararlanılan meteoroloji istasyonlarının yıllık ortalama kapalı günler sayısı incelendiğinde; 49,8 gün (Amasra) ile 99,6 gün (Cide) arasında değişmektedir. Bartın istasyonunda ise kapalı gün sayısı 62,1 olarak ölçümlenmiştir. Amasra istasyonunda en fazla kapalı gün sayısı 7,5 ile ocak ayında, en az kapalı gün sayısı ise 1,2 gün ile haziran ayındadır. Cide'de en fazla kapalı gün ocak (13,3) ayında, en az kapalı gün ağustos (2,8) ayında görülmektedir. Bartın istasyonunda 9,7 ile en fazla kapalı gün ocak ayında görülürken, 1,7 ile de en az kapalı gün temmuz ayındadır (Tablo 33).

Tablo 33: Araştırma alanı ve yakın çevresinde bulunan istasyonların ortalama kapalı gün sayıları

İst.	Yükselti	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Y
Amasra	73	7,5	6,4	5,5	4,6	3,2	1,2	2,1	1,5	2,3	3,7	5,2	6,6	49,8
Cide	36	13,3	11,3	10,5	9,8	7,5	3,8	4,3	2,8	4,4	8,1	11,0	12,8	99,6
Bartın	33	9,7	7,7	7,3	5,6	3,1	2,1	1,7	1,9	2,5	5,2	6,4	8,9	62,1

Kaynak: MGM verileri kullanılarak üretilmiştir.

Değerlendirilen üç istasyonun ortalama açık gün sayısı 93,2 ile 72,1 gün arasında değişiklik göstermektedir. Araştırma sahasında açık gün sayıları yaz aylarında fazla iken kış aylarında en az olduğu tespit edilmiştir. Ortalama açık gün sayıları aylara göre incelendiğinde; Amasra en fazla 13,4 gün ile ağustos ayında en az 3,2 gün ile de aralık ayında olduğu belirlenmiştir. Cide istasyonunda 11,6 gün ağustos ayı en fazla açık gün sayısına sahipken 2,6 ile ocak ayı en az açık gün sayısına sahiptir. Bartın istasyonunda da en fazla açık gün sayısı ağustos ayında (14,9), en az açık gün sayısı ocak ayında (3,4) görülmektedir (Tablo 34).

Tablo 34: Araştırma alanı ve yakın çevresinde bulunan istasyonların ortalama açık gün sayıları

İst.	Yükselti	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Y
Amasra	73	3,4	3,5	5,0	5,2	7,9	11,8	13,3	13,4	11,0	7,9	5,8	3,2	91,4
Cide	36	2,6	3,1	4,3	4,1	6,4	7,2	10,3	11,6	7,9	6,2	5,1	3,3	72,1
Bartın	33	3,4	3,7	4,7	5,5	7,8	11,0	14,8	14,9	10,6	6,6	6,1	4,1	93,2

Kaynak: MGM verileri kullanılarak üretilmiştir.

Işık tüm bitkiler için hayati önem taşımaktadır. Fotosentezin gerçekleşebilmesi ışığa bağlıdır. Ancak ışık isteği bitki türlerine göre farklılık göstermektedir. Bazı bitkiler doğrudan ışık isterken bazıları ise difüz radyasyon koşullarına sahip alanları tercih etmektedir. Işık bitkileri ile gölge bitkilerinin fotosentez kapasitesi ışık yoğunluğuna göre değişiklik gösterir. Işık bitkileri daha yoğun ışık altında daha fazla fotosentez yaparken ışık yoğunluğunun azalmasıyla fotosentez güçleri de azalır. Buna karşın gölge bitkileri daha düşük ışık yoğunluklarında daha hızlı fotosentez yaparlar. Kısacası ışık bitkilerinin ışık doyum noktası daha yüksektir. Eğer ışık bitkileri, yeterli ışığı alamazlarsa yetersiz fotosentez nedeniyle özellikle karbonhidrat yetersizliği oluşur ve

bitkiler açlık çekerler (Kocaçalışkan, 2012). Bu durum bitki gelişimi ve dağılışında doğrudan rol oynar. Açık gün sayısının fazla olduğı yerlerde ışık bitkilerinin gelişimi, bulutluluk durumunun seviyesine göre ise gölge bitkilerinin dağılışı türlere göre değışen ışık doyum noktasına göre şekillenmiş olur. Araştırma için yararlanılan istasyonların tümünde güneş ışınlarının göstergesi olan parametrelere ait ölçüm verisinin bulunmaması istasyonlar arasında mukayeseyi sınırlandırmaktadır. Ancak vejetasyonun dağılışı dikkate alındığında, araştırma alanı özelinde, güney ve doğu bakılı yamaçlar ile sahanın güney kesimlerinde ışık yoğunluğunun daha fazla olması gerektiğı buna delil olarak ise bu sahalarda ışık isteğı daha fazla olan türlerin daha yoğun olduğı gösterilebilir. Buna karşın, araştırma alanının kuzey kesimi ile batı-kuzeybatı yamaçlarda difüz radyasyon koşullarının hâkim olduğunu gösteren kayın gibi gölge bitkilerinin yayılışı genişlemektedir.

1.1.2.3. Bağıl Nem

Bağıl nem, belirli bir sıcaklıkta belirli hacimdeki hava parselinde bulunan su buharı miktarının, aynı hava parselinin o sıcaklıkta taşıyabileceğı en fazla su buharı miktarına denilmektedir (Erinç, 1957; Çölaşan, 1960; Koçman, 1993; M. Coşkun, 2003; Atalay, 2010). Bağıl nem havanın doygunluk durumundan ne kadar uzak veya yakın olduğunu göstermektedir (Ackerman ve Knox, 2015). Bağıl nemin %100 olması havanın doyma noktasına ulaştığını ve yağış bırakma olasılığının oldukça fazla olduğunu göstermektedir. Bağıl nem ortamdaki yüzey buharlaşması üzerinde etkilidir. Bağıl nem oranının yüksek olduğı yerlerde havanın doyma noktasına yakın olmasından dolayı yüzeyden bünyesine alacağı su miktarı azalırken bağıl nem oranının düşük olduğı yerlerde özellikle de sıcaklığın artmasıyla birlikte havada nem açığı oluşur ve havanın taşıyabileceğı nem miktarına ulaşana kadar evapotranspirasyon yoluyla nem kazanır. Bu nedenle havanın bağıl nem durumu canlıların terlemesi ile yüzeyden buharlaşmayı doğrudan etkiler. Ortamda bulunan nemin fazlalığı ya da az olması bitkiler için hayati önem taşımaktadır. Nem fazlalığı bitkilerin terlemesini azaltarak su kaybını önlemekte iken ortamdaki nemin az olması ise bitkilerdeki terlemeyi arttırarak su kaybına neden olmaktadır.

Değerlendirmeye alınan istasyonlar arasında yıllık ortalama bağıl nemin en yüksek olduğı istasyon %82,2 ile Arıt istasyonudur. Burayı %82,1 ile Pınarbaşı, %80,3

ile Azdavay, %79,7 ile Şenpazar, %79,2 ile Bartın, %78,0 ile Ulus, %77,9 ile Kurucaşile, %74,6 ile Cide, %72,6 ile Amasra takip etmektedir (Tablo 35).

Bağıl nem aylar bazında incelendiğinde; Azdavay istasyonunda en yüksek bağıl nem %93,5 ile aralık ayında, en düşük bağıl nem ise %69,7 ile nisan ayında görülmektedir. Pınarbaşı istasyonunda da en yüksek bağıl nem aralık (%92,6), en düşük bağıl nem oranı nisan (%72,1) ayındadır.

Şenpazar istasyonunda en yüksek bağıl nem oranı %86,5 ile aralık, en düşük bağıl nem oranı ise %73,1 ile ağustos ayındadır. Arıt 'ta aralık (%89,1) ayında bağıl nem oranı en yüksek iken, nisan ayında da (%74,7) bağıl nem oranı en düşüktür. Ulus istasyonunda en yüksek bağıl nem oranı %88,4 ile aralık, en düşük bağıl nem oranı ise %69,1 ile ağustos ayındadır.

Amasra istasyonunda %76,5 ile mayıs ayı en yüksek nem oranına sahip aydır. %68,7 ile de aralık ayı en düşük nem oranına sahiptir. Cide istasyonunda en yüksek bağıl nem oranı mayıs (%77,7) ayında görülürken, en düşük nem oranı aralık (%71,0) ayında görülmektedir. Bartın istasyonunda, %83,6 değeri ile en yüksek bağıl nem oranına aralık ayında, %74,7 ile en düşük nem oranının haziran ayında olduğu tespit edilmiştir. Kurucaşile istasyonunun aylık bağıl nem değerlerine bakıldığında, ekim ayı %82,3 ile en yüksek, %72,8 ile ocak ayı ise en düşük değere sahiptir.

Tablo 35: Araştırma alanı ve yakın çevresinde bulunan istasyonların ortalama bağıl nem değerleri (%)

İst.	Yükselti	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Y
Azdavay	825	90,6	85,4	78,6	69,7	75,6	77,5	72,1	70,5	75,6	85,2	88,9	93,5	80,3
Pınarbaşı	640	89,9	84,6	78,7	72,1	79,7	82,0	76,9	74,5	79,2	86,4	88,2	92,6	82,1
Şenpazar	380	85,7	81,9	77,5	73,2	77,9	78,3	75,2	73,1	78,2	84,3	84,2	86,5	79,7
Arıt	354	88,0	82,9	77,8	74,7	80,7	81,5	77,9	76,4	82,2	88,4	86,8	89,1	82,2
Ulus	162	86,8	81,7	76,0	72,4	74,5	73,2	70,5	69,1	75,0	82,7	85,4	88,4	78,0
Amasra	73	70,8	71,3	71,7	72,9	76,5	74,1	75,2	75,3	72,6	73,0	69,3	68,7	72,6
Cide	36	72,3	72,7	71,8	74,7	77,7	75,8	75,6	75,6	76,3	77,3	74,1	71,0	74,6
Bartın	33	82,9	80,4	77,7	76,1	76,9	74,7	75,1	77,0	79,8	82,8	82,9	83,6	79,2
Kurucasıle	5	72,8	74,4	75,7	78,0	82,1	80,2	78,0	80,0	77,8	82,3	77,4	75,6	77,9

Kaynak: MGM verileri kullanılarak üretilmiştir.

Araştırma alanı ve yakın çevresindeki istasyonların bağıl nem durumları mevsimlere göre değerlendirildiğinde; Azdavay, Pınarbaşı, Şenpazar, Arıt, Ulus ve Bartın istasyonlarında kış mevsiminde; Amasra ve Kurucaşile istasyonlarında yaz mevsiminde, Cide istasyonunda ise sonbaharda bağıl nemin fazla olduğu görülmektedir. Azdavay, Şenpazar, Ulus ve Bartın istasyonlarında en az bağıl nem yaz mevsiminde görülürken, Pınarbaşı ve Arıt istasyonlarında ilkbaharda, Amasra, Cide ve son olarak da Kurucaşile istasyonlarında kış mevsiminde olduğu tespit edilmiştir (Tablo 36).

Tablo 36: Araştırma alanı ve yakın çevresinde bulunan istasyonların mevsimlere göre bağıl nem durumu

İstasyonlar	Yükselti	Kış	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Yıllık
Azdavay	825	89,8	74,6	73,4	83,2	80,3
Pınarbaşı	640	89,0	76,8	77,8	84,6	82,1
Şenpazar	380	84,7	76,2	75,5	82,2	79,7
Arıt	354	86,7	77,7	78,6	85,8	82,2
Ulus	162	85,6	74,3	70,9	81,0	78,0
Amasra	73	70,3	73,7	74,9	71,6	72,6
Cide	36	72,0	74,7	75,7	75,9	74,6
Bartın	33	82,3	76,9	75,6	81,8	79,2
Kurucaşile	5	74,3	78,6	79,4	79,2	77,9

Kaynak: MGM verileri kullanılarak üretilmiştir.

Bitki yaşamı için nemin önemi vejetasyon döneminde artmaktadır. Vejetasyonun aktif olmadığı dönemde havada bulunan su buharının etkisi buharlaşmadan ziyade havanın daha fazla soğumasını engelleyici yönündedir. Kıyı gerisinde iç kesimde bulunan istasyonlarda yüksek bağıl nemin kış mevsiminde ölçümlenmesi havanın daha fazla soğumaması yönünden önemlidir. Ancak aynı istasyonlarda en düşük bağıl nem oranının vejetasyonun aktif olduğu dönemde ölçümlenmesi, bitkilerin daha fazla su ihtiyacı bulunan dönemde su buharının koruyucu etkisinin zayıf olduğunu gösterir. Bu nedenle vejetasyon periyodunda evapotranspirasyon etkisinin kuvvetlenmesiyle su açığı daha da artmaktadır. Buna karşın kıyı istasyonları olan Amasra, Kurucaşile ve Cide istasyonlarında vejetasyon döneminde bağıl nem oranı daha yüksektir. Her mevsimi yağışlı geçen kıyı kuşağında bağıl nem oranının yüksek olması ortamın su kaybını minimize ederek nemlilik durumunu artırmaktadır. Bu durum bitki örtüsüne

yansımaktadır. Kıyı kuşakta nemcil türler daha baskınken iç kesimlere ve ardı kuşaktaki oluklara doğru kurakçıl türlerin yaygınlaşması bu durumun etkisini gösterir.

1.1.2.4. Yağış

Yoğuşmanın bir ürünü olan yağış, hava sıcaklığına bağlı olarak sıvı, yarı sıvı ve katı şekilde meydana gelmektedir (Atalay, 2010). Yeryüzü şekilleri, yağışın miktarı ve yıl içerisinde dağılışı, yağışın şekli ve karakteri üzerinde etkili olmaktadır. Yükseltinin arttığı yerlerde belirli bir kademeye kadar yağış miktarı artmaktadır. Yükseltinin azaldığı yerlerde de yağış miktarı azalmaktadır. Ayrıca yağış bitkiye yetiştirme mekânı oluşturan toprağa ulaşarak, bitkilerin gerek duyduğu suyu sağlamaktadır. Bitkiler için bir diğer hayati unsurda sudur.

Araştırma kapsamında yararlanılan istasyon verilerinin Erinç yöntemine göre topografyaya uyarlanması yoluyla sahada yıllık toplam yağış değerlerinin 483-1688 mm arasında değiştiği görülmektedir (Harita 7). Araştırma için yararlanılan istasyonların yıllık ortalama yağış miktarı en yüksek 1180,8 mm (Cide) ile en düşük 560,8 mm (Pınarbaşı) arasında değişmektedir. Azdavay 601,6 mm, Şenpazar 950,4 mm, Arıt 1055,1 mm, Ulus 821,4 mm, Amasra 1009,6 mm, Bartın 1043,8 mm, Kurucasıle 1069 mm yağış almaktadır (Tablo 37).

Ölçümlenen istasyon verilerinden yararlanılarak bir ortamda iklimin karakterini ortaya koymak adına çeşitli karasallık formülleri üretilmiştir. Bunlardan bazıları Coutagne gibi yağış karasallığını belirlemeye yöneliktir. Coutagne formülü, en sıcak altı ayın (nisan, mayıs, haziran, temmuz, ağustos, eylül) yağış toplamının diğer altı ayın yağış toplamına oranlanmasına dayanmaktadır (Karbuz, 2016). Ancak burada dikkat edilmesi gereken önemli bir husus bulunmaktadır. Coutagne, adı geçen aylar için yılın en sıcak altı ayı olarak işlem yapmaktadır. Türkiye koşullarında genel anlamda ekim ayı sıcaklık değerleri nisan ayından daha yüksektir. Bu nedenle hesaplama, Türkiye koşullarında sıcak dönem ayları olan mayıs, haziran, temmuz, ağustos, eylül ve ekim ayları üzerinden olmalıdır. Coutagne formülü basit ve kullanışlı olması nedeniyle yağış karasallığı hakkında fikir oluşturması amacıyla tercih edilmiştir. Formülde yağış karasallığı C ile ifade edilmektedir. Buna göre;

Sıcak dönem yağış toplamının soğuk dönem yağış toplamına bölünmesi sonucu çıkan değer yani $C > 1,75$ ise iklim karasal, $C > 1-1,75$ olursa iklim yarı karasal, $C < 1$ 'den küçük ise iklim karasal değil olarak ifade edilir (Akman, 2011). Yağışın yıl içindeki dağılışı üzerinden hesaplanan Coutagne formülünün kullanıldığı yağış karasallığı değerleri farklı istasyonlar arasında mukayese amaçlı kullanıldığında daha anlamlı hale geldiği düşünülmektedir. Nitekim yağış karasallığı formülünün uygulanmasıyla elde edilen karasallık değerlerinin en yüksek olduğu istasyonlar Azdavay, Pınarbaşı ve Ulus olduğu görülmektedir (Tablo 37). Bu istasyonların benzer şekilde Conrad formülünün uygulandığı sıcaklık karasallığı değerleri de diğer istasyonlardan daha yüksek çıkmaktadır. Bu durum sıcaklık ve yağış karasallığı sonuçlarının birbirini desteklediğini göstermektedir.

Tablo 37: İstasyonların ortalama yağış, en yüksek aylık yağış ortalaması, en düşük aylık yağış ortalaması, yağış amplitüdü ve yağış karasallığı

İstasyonlar	Yükselti (m)	Yıllık Toplam Yağış Ort. (mm)	En Yüksek Aylık Yağış Ort. (mm)	En Düşük Aylık Yağış Ort. (mm)	Yağış Amp. (mm)	Karasallık Değeri (Coutagne Formülü)
Azdavay	825	601,6	83,2 (Haziran)	23,3 (Temmuz)	59,9	1,11
Pınarbaşı	640	560,8	69,2 (Ekim)	22,3 (Temmuz)	46,9	0,99
Şenpazar	380	950,4	136,1 (Aralık)	31,2 (Ağustos)	104,9	0,68
Arıt	354	1055,1	151,3 (Aralık)	48,3 (Ağustos)	103,0	0,78
Ulus	162	821,4	88,9 (Aralık)	26,3 (Ağustos)	62,6	0,88
Amasra	73	1009,6	124,7 (Aralık)	46,7 (Mayıs)	78,0	0,86
Cide	36	1180,8	169,1 (Ekim)	49,0 (Nisan)	120,1	0,84
Bartın	33	1043,8	131,8 (Aralık)	54,7 (Mayıs)	77,1	0,79
Kurucaşile	5	1069,0	166,8 (Aralık)	45,6 (Haziran)	121,2	0,86

Kaynak: MGM verilerinden üretilmiştir.

İncelenen istasyonların aylık yağış miktarları değerlendirildiğinde; Azdavay istasyonunun en yüksek yağış aldığı ay 83,2 mm ile haziran ayı iken, en düşük yağış aldığı ay ise 23,3 mm ile temmuz ayıdır. Pınarbaşı istasyonu da en fazla yağışı 69,2 mm ile ekim ayında, en az yağışı 22,3 mm ile temmuz ayında almaktadır. Şenpazar istasyonunda ölçümlenen veriler doğrultusunda en fazla yağışın 136,1 mm ile aralık ayında, en az yağışın 31,2 mm ile ağustos ayında düştüğü tespit edilmiştir. Arıt, en yüksek yağışı 151,3 mm ile aralık ayında, en düşük değeri 48,3 ile ağustos ayında, Ulus ise en yüksek yağışı 91,5 mm ile ekim ayında, en düşük yağışı ise 26,3 mm ile ağustos ayında aldığı ölçümlenmiştir. Amasra en fazla yağışı 124,7 mm ile aralık ayında, en az yağışı 46,7 mm ile mayıs ayında almaktadır. Cide istasyonuna en fazla yağış 169,1 mm ile ekim ayında, en az yağış 49 mm ile nisan ayında düşmektedir. Bartın, en yüksek yağışı 131,8 mm ile aralık ayında, en düşük değerde yağışı 54,7 ile mayıs ayında, Kurucaşile istasyonu ise en yüksek yağışı 166,8 mm ile aralık ayında, en düşük yağışı ise 45,6 mm ile haziran ayında aldığı tespit edilmiştir (Tablo 38).

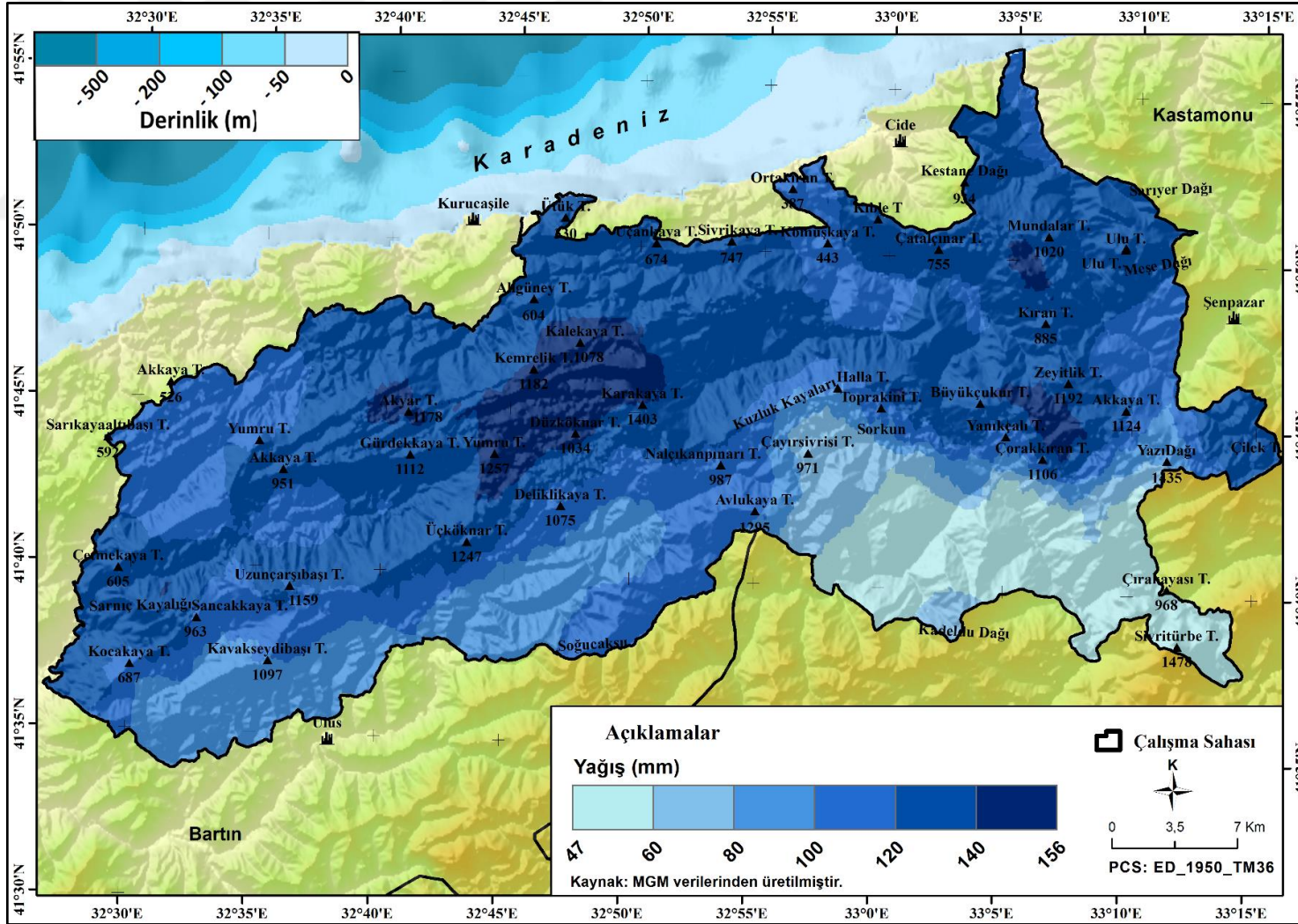
Tablo 38: Araştırma için yararlanılan istasyonlara düşen toplam ortalama yağış miktarı (mm)

İst.	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Y
Azdavay	49,0	55,2	39,0	43,4	80,5	83,2	23,3	24,8	35,5	68,7	37,5	61,5	601,6
Pınarbaşı	52,4	52,6	40,4	36,9	61,3	61,2	22,3	26,0	38,9	69,2	39,6	59,9	560,8
Şenpazar	102,1	108,9	67,8	66,1	79,3	63,9	43,3	31,2	72,0	96,1	83,6	136,1	950,4
Arıt	113,3	97,8	70,0	62,2	79,4	81,6	56,1	48,3	84,6	113,0	97,5	151,3	1055,1
Ulus	80,8	66,2	80,8	62,8	58,9	72,2	64,3	26,3	72,1	91,5	56,6	88,9	821,4
Amasra	101,0	72,5	70,6	51,7	46,7	63,8	62,2	74,2	95,6	123,9	122,7	124,7	1009,6
Cide	109,7	87,2	81,3	49,0	57,4	70,8	63,0	63,9	115,5	169,1	161,3	152,6	1180,8
Bartın	117,5	86,2	77,2	57,9	54,7	70,7	61,6	77,2	85,5	109,8	113,7	131,8	1043,8
Kurucaşile	113,9	80,6	59,4	50,7	52,0	45,6	54,7	144,2	82,9	114,7	103,4	166,8	1069,0

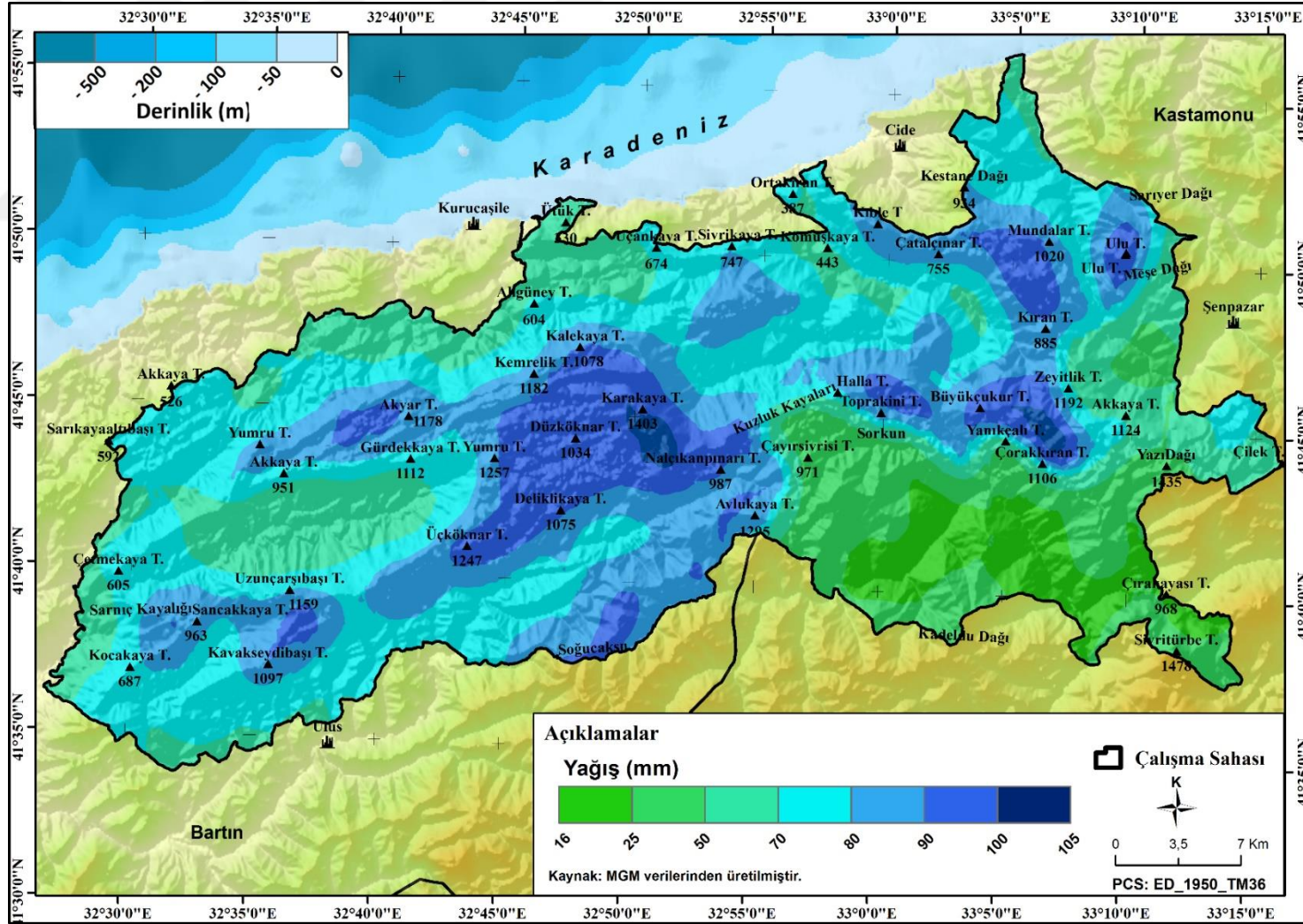
Kaynak: MGM verileri kullanılarak üretilmiştir.

Araştırma için yararlanılan istasyonların ocak ayı yağış değerleri incelendiğinde en fazla yağış 117,5 mm ile Bartın istasyonunda, en az yağış ise 49 mm ile Azdavay istasyonunda olduğu görülmektedir. Diğer istasyonların ocak ayı yağış miktarları ise şöyledir; Pınarbaşı 52,4 mm, Şenpazar 102,1 mm, Arıt 113,3 mm, Ulus 80,8 mm, Amasra 101 mm, Cide 109,7 mm, Kurucaşile 113,9 mm'dir. Araştırma kapsamında yararlanılan istasyon verilerinin Erinç yöntemine göre topografyaya uyarlanması yoluyla sahada ocak ayı toplam yağış değerlerinin 47-156 mm arasında değiştiği görülmektedir (Harita 8).

Değerlendirmeye alınan istasyonların temmuz ayına ait yağış miktarları incelendiğinde; en fazla 64,3 mm (Ulus), en az 22,3 mm (Pınarbaşı) arasında değişmektedir. Temmuz ayındaki yağış miktarları; Azdavay istasyonunda 23,3 mm, Şenpazar 43,3 mm, Arıt 56,1 mm, Amasra 62,2 mm, Cide 63 mm, Bartın 61,6 mm, Kurucaşile 54,7 mm olarak tespit edilmiştir. İstasyon verilerinin topografyaya uyarlanması yoluyla sahada temmuz ayı toplam yağış değerlerinin ise 16-105 mm arasında değiştiği görülmektedir (Harita 9).



Harita 8: Araştırma alanının Erinc yöntemiine göre ocak ayı toplam yağış haritası



Harita 9: Araştırma alanının Erinç yöntemine göre temmuz ayı toplam yağış haritası

Geçmişten günümüze kadar iklim hep değişmiş gelecekte de değişmeye devam edecektir. Bazı dönemler çok soğuk ve yağışlı geçerken bazı dönemler kurak ve sıcak geçmektedir. Araştırma alanı ve yakın çevresindeki istasyonların ölçüm yapılan yıllar içerisinde sahaya düşen maksimum yağış miktarları tespit edilmiştir. Azdavay istasyonunda ölçüm yapılan tarihler arasında maksimum yağış miktarını 37,4 mm 19/10/2014 tarihinde aldığı görülmektedir. Pınarbaşı istasyonu maksimum yağışı 36,8 mm ile 19 Ekim 2014 tarihinde almıştır. Şenpazar'a maksimum yağış miktarı 89,4 mm ile 19/10/2014 tarihinde düşmüştür. Arıt, ölçüm yapılan yıllar arasında maksimum yağış miktarını 84,2 mm ile 21/07/2014 tarihinde almıştır. Ulus istasyonunda maksimum yağış miktarı 133,6 mm ile 19/07/2012 tarihinde kaydedilmiştir. Amasra istasyonunun maksimum yağışı 95,6 mm ile 27/08/1970 tarihinde aldığı görülmektedir. Cide istasyonu maksimum yağışı 140 mm ile 13/10/1994 tarihinde almıştır. Bartın'a maksimum yağış miktarı 161,1 mm ile 27/08/1970 tarihinde düşmüştür. Kurucaşile istasyonu ise ölçüm yapılan yıllar arasında maksimum yağış miktarını 374 mm ile 13/08/2016 tarihinde almıştır (Tablo 39).

Tablo 39: Araştırma alanı ve yakın çevresindeki istasyonlara düşen maksimum yağış miktarı (mm)

İst.	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Azdavay	20,3	25,9	17,1	15,9	41,1	45,4	25,4	29,1	25,6	37,4	20,4	33,9	45,4
	16/1/2019	4/2/2020	30/3/2018	8/4/2014	1/5/2014	20/6/2017	25/7/2014	23/8/2016	13/9/2015	19/10/2014	22/11/2017	3/12/2015	21/6/2020
Pınarbaşı	20,4	27,8	17,5	13,7	35,9	32,9	32,5	33,4	21,8	36,8	20,7	24,1	36,8
	16/1/2019	2/2/2016	30/3/2018	10/4/2016	7/5/2018	20/6/2017	15/7/2019	14/8/2016	8/9/2018	19/10/2014	22/11/2017	3/12/2015	19/10/2014
Şenpazar	33,4	55,2	23,7	28,9	33,1	32,1	37,0	55,5	48,9	89,4	56,0	52,3	89,4
	16/1/2019	9/2/2020	20/3/2020	29/4/2014	1/5/2014	24/6/2018	12/7/2019	14/8/2016	21/9/2016	19/10/2014	22/11/2017	24/12/2018	19/10/2014
Arıt	29,9	41,5	24,3	32,8	42,4	63,8	84,2	56,7	54,0	68,0	57,1	39,4	84,2
	16/1/2019	2/2/2016	20/3/2020	24/4/2017	19/5/2019	24/6/2018	21/7/2014	13/8/2016	8/9/2018	1/10/2015	21/11/2017	12/12/2018	21/7/2014
Ulus	53,4	39,4	39,4	32,4	59,4	43,2	133,6	47,4	62,6	84,8	45,9	47,4	133,6
	10/1/2013	2/2/2016	23/3/2013	23/4/2009	19/5/2019	20/6/2017	19/7/2012	29/8/2012	30/9/2015	19/10/2013	10/11/2015	15/12/2009	19/7/2012
Amasra	49,4	44,4	44,0	30,8	71,8	88,4	90,2	95,6	86,6	77,3	84,8	60,6	95,6
	07/1/1981	13/2/1970	5/3/2004	9/4/2011	21/5/1998	4/6/2000	13/7/1995	27/8/1970	14/9/1990	6/10/1970	3/11/1973	11/12/1970	27/8/1970
Cide	36,9	42,6	51,1	32,0	36,5	84,2	110,0	95,1	69,4	140,0	116,4	63,8	140,0
	2/1/2002	22/2/1988	5/3/2004	11/4/1995	22/5/1998	27/6/1991	24/7/2002	12/8/2004	24/9/1995	13/10/1994	5/11/2006	12/12/2010	13/10/1994
Bartın	54,0	56,6	48,3	40,0	93,2	107,2	108,6	161,1	91,8	109,9	96,7	60,3	161,1
	10/1/2013	19/2/1969	18/3/1982	28/4/1965	21/5/1998	4/6/1984	15/7/2009	27/8/1970	24/9/1998	1/10/2015	5/11/2006	11/12/1970	27/8/1970
Kuruca-şile	43,4	29,7	32,2	36,6	23,5	42,9	113,8	374,0	48,0	133,3	56,4	53,5	374,0
	16/1/2019	11/2/2015	11/3/2014	24/4/2017	4/5/2016	6/6/2015	21/7/2014	13/8/2016	21/9/2016	1/10/2015	30/11/2016	31/12/2014	13/8/2016

Kaynak: MGM verileri kullanılarak üretilmiştir.

Yağışın şekli kadar miktarı da önemlidir. Bir yılda ya da ayda yağışlı geçen günler bitkilerin su ihtiyaçlarını karşılaması açısından yararlı iken, yağışlı günlerin bulutlu olması bitkilerin ışık ihtiyaçlarını sekteye uğratabilmektedir. Araştırma için yararlanılan istasyonların yıllık yağışlı geçen gün sayıları 170 gün (Şenpazar) ile 88,9 (Cide) gün arasında değişmektedir. Sahadaki diğer istasyonların yıllık yağışlı geçen gün sayıları şöyledir; Azdavay 161,7, Pınarbaşı 137,6, Arıt 140,9, Ulus 139,5, Amasra 109,6, Bartın 140 ve Kurucasıle 133,9 gündür. Değerlendirmeye alınan istasyonların yağışlı gün sayıları aylar bazında incelendiğinde yağışlı günlerin daha çok kış mevsiminde olduğu görülmektedir. Yaz aylarında ise yağışlı gün sayıları ciddi anlamda azalmaktadır. Azdavay istasyonunda, ocak ayında (18,1) yağışlı geçen gün sayısı en fazla iken temmuz ayında (8,1) en azdır (Tablo 40).

Tablo 40: Araştırma alanı ve yakın çevresinde bulunan istasyonlarda ölçümlenen yağışlı gün sayıları

İst.	Yüks.	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Y
Azdavay	825	18,1	14,1	13,4	12,7	16,1	14,3	8,1	11,9	11,4	12,7	12,3	16,4	161,7
Pınarbaşı	640	16,7	13,3	12,6	9,3	13,3	11,7	7,9	5,4	8,9	12,7	10,7	15,1	137,6
Şenpazar	380	20,0	17,4	16,1	12,0	15,7	14,3	11,4	9,1	10,1	12,7	13,0	18,0	170,0
Arıt	354	18,1	14,4	14,4	10,9	12,4	11,0	6,4	5,0	8,6	11,1	11,9	16,6	140,9
Ulus	162	16,6	12,8	15,3	11,8	10,7	10,9	7,1	4,4	10,5	13,8	12,0	13,9	139,5
Amasra	73	13,3	11,3	10,5	9,3	7,9	6,5	5,1	5,2	7,1	9,5	10,8	13,3	109,6
Cide	36	10,6	9,5	8,9	6,9	6,7	5,8	3,8	3,4	6,2	8,1	8,5	10,7	88,9
Bartın	33	16,4	14,6	13,9	11,8	10,6	8,9	6,9	6,4	8,6	11,8	12,9	17,2	140,0
Kurucasıle	5	17,0	13,6	13,4	10,3	11,9	9,1	6,7	4,9	7,9	11,7	12,0	15,4	133,9

Kaynak: MGM verileri kullanılarak üretilmiştir.

Pınarbaşı istasyonunda 16,7 gün ile ocak ayı en fazla, 5,4 gün ile de ağustos ayı en az yağışlı geçen aydır. Şenpazar istasyonunda, Pınarbaşı istasyonuna benzer bir durum görülmektedir. En fazla yağışlı geçen ay ocak ayı (20), en az yağışlı geçen ay ise ağustos (9,1) ayıdır. Arıt istasyonunda 18,1 gün ile ocak ayı en fazla yağışlı güne sahipken, 5 gün ile de ağustos ayı en az yağışlı geçen güne sahiptir. Ulus istasyonunda en fazla yağışlı günün ölçümlendiği ay 16,6 gün ile ocak, en az yağışlı günün ölçümlendiği ay ise 4,4 gün ile ağustostur. Amasra istasyonunda ocak ve aralık aylarında (13,3) yağışlı geçen gün sayısı en fazla iken temmuz ayında (5,1) en azdır. Cide istasyonunda 10,7 gün ile aralık ayı en fazla, 3,4 gün ile de ağustos ayı en az yağışlı

geçen aydır. Bartın istasyonunda en fazla yağışlı günün ölçümlendiği ay, 17,2 gün ile aralık, en az yağışlı günün ölçümlendiği ay ise 6,4 gün ile ağustostur. Kurucaşile istasyonunda ocak ayında (17) yağışlı geçen gün sayısı en fazla iken ağustos ayında (4,9) en azdır (Tablo 40).

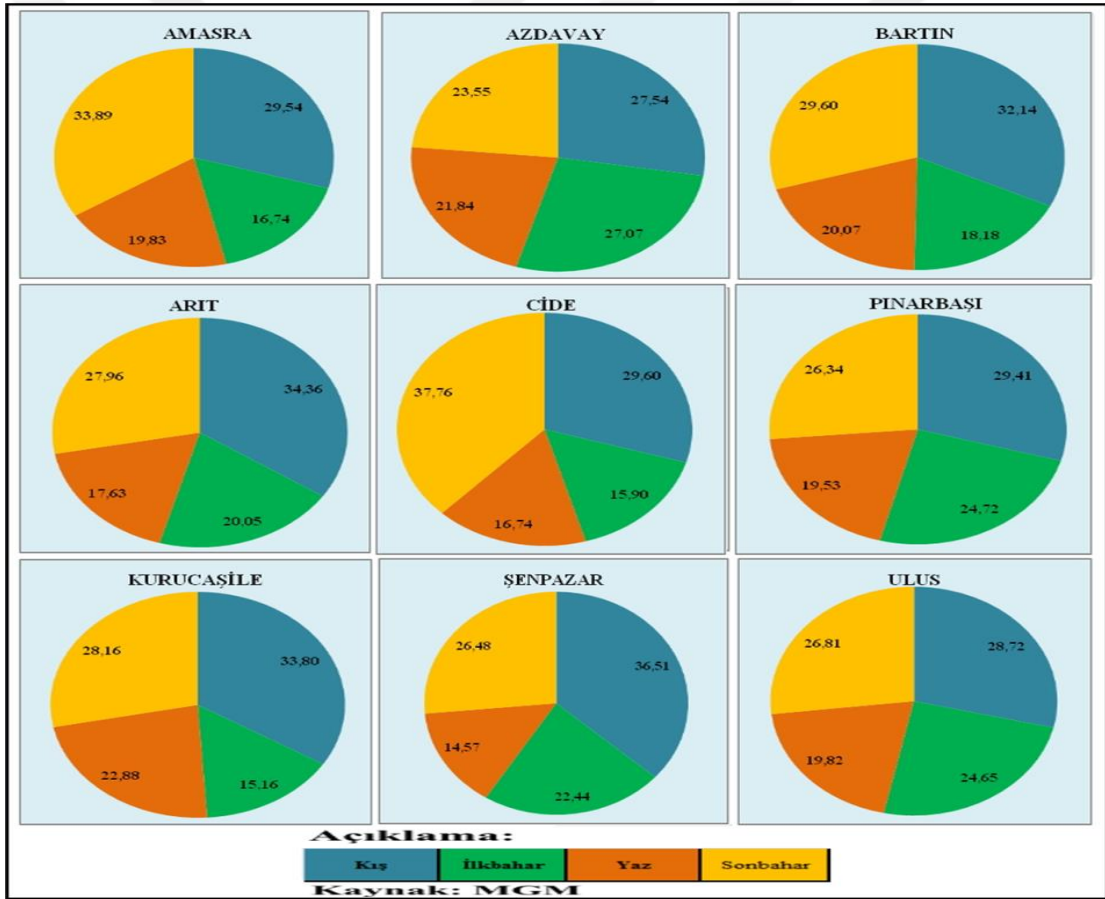
Yağış rejimleri, yağışın mevsimlere dağılışına göre şekillenmiştir (Erinç, 1957). Araştırma için yararlanılan istasyonlarda yağışın mevsimlere göre dağılımı incelendiğinde (Şekil 19); Amasra ve Cide istasyonlarının en fazla yağışı sonbahar mevsiminde aldığı görülmektedir. Değerlendirilen diğer tüm istasyonlarda en fazla yağış kış mevsiminde düşmektedir. İstasyonların en az yağış aldığı mevsimler ise istasyondan istasyona farklılık göstermektedir. Amasra istasyonu yağışı en fazla %33,89 sonbahar mevsiminde, en az %16,74 ile ilkbahar mevsiminde almaktadır. Sonbahardan sonra en fazla yağış %29,54 ile kış mevsiminde olduğu görülmektedir. Yaz mevsiminde ise %19,83 oranında yağış almaktadır.

Azdavay en fazla yağışı %27,54 ile kışın aldığı görülürken, kışı %27,07 ile ilkbahar mevsimi takip etmektedir. Bu istasyona en az yağış ise %21,84 ile yaz mevsiminde düşmektedir. Sonbahar mevsiminde ise %23,55 oranında yağış almaktadır. Bartın istasyonundaki yağışın mevsimlere oransal dağılışına bakıldığında; en fazla yağışı %32,14 ile kış mevsiminde almaktadır. Kış mevsimini %29,6 ile sonbahar takip etmektedir. En az yağışı %18,18 ile ilkbahar mevsiminde aldığı görülmektedir. Yazın ise %20,07 oranında yağış aldığı tespit edilmiştir. Arıt istasyonunun en fazla yağışı %34,36 ile kış mevsiminde aldığı görülmektedir. Kış mevsimini %27,96 ile sonbahar takip etmektedir. İlkbahar mevsiminde %20,05 oranında yağış alırken, yaz mevsiminde ise %17,63 oranında yağış almaktadır.

Cide istasyonu yağışı en fazla %37,76 ile sonbahar mevsiminde, en az %15,9 ile ilkbahar mevsiminde almaktadır. Sonbahardan sonra en fazla yağış %29,6 ile kış mevsiminde olduğu görülmektedir. Yaz mevsiminde ise %16,74 oranında yağış aldığı hesaplanmıştır. Pınarbaşı en fazla yağışı %29,41 ile kışın aldığı görülürken, kışı %26,34 ile sonbahar mevsimi takip etmektedir. Bu istasyona en az yağış ise %19,53 ile yaz mevsiminde düşmektedir. İlkbahar mevsiminde ise %24,72 oranında yağış almaktadır. Kurucaşile istasyonundaki yağışın mevsimlere oransal dağılışına bakıldığında; en fazla yağışı %33,8 ile kış mevsiminde almaktadır. Kış mevsimini %28,16 ile sonbahar takip

etmektedir. En az yağışı %15,16 ile ilkbahar mevsiminde aldığı görülmektedir. Yazın ise %22,88 oranında yağış aldığı tespit edilmiştir.

Şenpazar istasyonunun en fazla yağışı %36,51 ile kış mevsiminde aldığı belirlenmiştir. Kış mevsimini %26,48 ile sonbahar takip etmektedir. İlkbahar mevsiminde %22,44 oranında yağış alırken, yaz mevsiminde ise %14,57 oranında yağış almaktadır. Son olarak Ulus istasyonundaki yağışın mevsimsel dağılışına bakıldığında %28,72 ile en fazla kış mevsiminde, %19,82 ile de en az yaz mevsiminde yağış aldığı görülmektedir. İlkbaharda %24,65, sonbaharda ise %26,81 oranında yağış aldığı belirlenmiştir.



Şekil 19: Araştırma alanı ve yakın çevresinde bulunan istasyonlarda yağışın mevsimlere dağılışı (%)

Araştırma alanında yağışın sıcak ve soğuk dönemlere dağılışı incelendiğinde (Tablo 41), Azdavay istasyonu yıllık toplam yağışın %52,5'ini sıcak dönemde alırken diğer istasyonların tümünde oransal dağılışı değişmekle birlikte soğuk dönem yağış oranı

daha fazladır. Pınarbaşı'nda yağışın dağılışı eşit duruma yakındır. Bu istasyonda %50,3 oranıyla soğuk dönem yağışları bir miktar öndedir. Soğuk dönem yağışlarının oransal olarak en fazla olduğu yer Şenpazar (%59,4) istasyonudur. %56,1 ile Arıt, %56 ile Bartın, %54,3 ile Cide, %53,8 ile Amasra ve Kurucasıle, %53,1 ile ulus istasyonunda en fazla yağış soğuk dönemde ölçümlenmektedir.

Tablo 41: İstasyonlara göre soğuk ve sıcak dönem toplam yağış miktarı (mm)

İstasyon	Yükselti	Soğuk Dönem		Sıcak Dönem		Yıllık
		Toplam Yağış (mm)	Oranı (%)	Toplam Yağış (mm)	Oranı (%)	
Azdavay	825	285,6	47,5	316,0	52,5	601,6
Pınarbaşı	640	281,8	50,3	278,9	49,7	560,8
Şenpazar	380	564,5	59,4	385,9	40,6	950,4
Arıt	354	592,2	56,1	463,0	43,9	1055,1
Ulus	162	436,2	53,1	385,2	46,9	821,4
Amasra	73	543,2	53,8	466,4	46,2	1009,6
Cide	36	641,1	54,3	539,7	45,7	1180,8
Bartın	33	584,3	56,0	459,5	44,0	1043,8
Kurucasıle	5	574,8	53,8	494,2	46,2	1069,0

Kaynak: MGM verilerinden yararlanılarak üretilmiştir.

Yağış, bitkiler için sıcaklıkla beraber en önemli ekolojik parametreyi oluşturur. Toprak suyunun en önemli kısmı yağış sularından oluşur. Bitkiler su ihtiyacının bir kısmını intersepsiyon esnasında doğrudan yağış sularından karşılarken, geri kalanını ise yağış ile toprağa ulaşan ve toprakta biriken sulardan karşılamaktadır. Yeriçi su dolaşımının sağlandığı akiferler ve daimî akarsular hariç tutulduğunda bir ortamdaki suyun temel kaynağı yağıştır. Bu nedenle ortamdaki su miktarını belirleyen asıl etken olan yağış durumuna göre bitkilerin gelişimi ve dağılışı şekillenmektedir. Eğer ortamda özellikle de vejetasyon döneminde su açığı şiddetliyse bu koşullara dayanabilen veya adapte olabilen bitkilerin alanda yayılım göstermesi beklenir. Buna karşın ortamda su açığının olmadığı veya çok az olduğu yerlerde ise daha fazla su ihtiyacı olan bitkilerin yayılımı kolaylaşır. Bu nedenle bir alanın doğal bitki örtüsü ortamın yağış koşullarını yansıtır. Araştırma alanının kuzey ve güney kesimlerinde yağış miktarı önemli ölçüde değişmektedir. Karadeniz kıyısında yer alan Cide istasyonuna (1180,8 mm) iç kesimde

yer alan Pınarbaşı istasyonuna (560,8 mm) düşen yağışın iki katından daha fazla yağış düşmektedir. Bu durum ortamda yayılış gösteren bitki türleri üzerinde belirleyici olmaktadır. Su isteği daha fazla olan bitkilerin (kayın) oluşturduğu vejetasyon kıyı kuşağında gelişirken, daha kurakçıl türlerin (meşe, karaçam vs.) iç kesimlerde yaygınlaşmasında ortama düşen yağışın rolü büyüktür.

1.1.2.5. Orajlı Günler

Araştırma için yararlanılan meteoroloji istasyonlarının yıllık orajlı gün sayıları 5,71 ile 0,84 gün arasında değişmektedir. En fazla orajlı gün Bartın istasyonunda (5,71) görülürken, en az orajlı gün ise Cide istasyonunda (0,84) görülmektedir. Amasra istasyonunda orajlı gün sayısı 1,36'dır. Orajlı günler aylar bazında incelendiğinde, ocak ayında Amasra ve Cide istasyonlarında orajlı gün kaydı bulunmamaktadır. Bartın istasyonunda ise ocak ayında 0,03 orajlı gün olduğu tespit edilmiştir. Değerlendirilen istasyonların yıl içerisinde en fazla orajlı günler farklı aylarda görülmektedir. Amasra istasyonunda en fazla orajlı gün sayısı 0,37 gün ile temmuz ayında, Cide istasyonunda en fazla orajlı gün sayısı 0,24 ile mayıs ayında, Bartın istasyonunda en fazla orajlı gün sayısı ise 1,29 gün ile haziran ayındadır (Tablo 42). Oraj oluşumu havanın hızlı ısınmasına bağlı olarak kümülonimbus bulutlarının meydana gelmesiyle yakından ilişkilidir. Ölçümlenen değerlerin nisan-ekim periyodunda yoğunlaşması bu ilişkiden kaynaklanır.

Tablo 42: Araştırma alanı ve yakın çevresinde bulunan istasyonların ortalama orajlı gün sayıları

İst.	Yükselti	O.	Ş.	M.	N.	M.	H.	T.	A.	E.	E.	K.	A.	Yıllık
Amasra	73	0,00	0,02	0,00	0,06	0,18	0,25	0,37	0,20	0,24	0,04	0,00	0,00	1,36
Cide	36	0,00	0,03	0,00	0,09	0,24	0,09	0,06	0,06	0,18	0,09	0,00	0,00	0,84
Bartın	33	0,03	0,03	0,15	0,37	0,83	1,29	0,90	0,68	0,81	0,44	0,10	0,08	5,71

Kaynak: MGM verileri kullanılarak üretilmiştir.

1.1.2.6. Basınç

Araştırma alanı ve yakın çevresinde bulunan istasyonlarda basınç ölçümü yapan Amasra, Cide ve Bartın olmak üzere üç istasyon vardır (Tablo 43). Amasra istasyonunun

yıllık ortalama basınç değeri 1007,5 hPa olarak ölçümlenmiştir. İstasyonun aylık basınç ölçümleri değerlendirildiğinde en fazla 1010,9 hPa ile aralık ayında, en az ise 1003,6 hPa ile de temmuz ayında olduğu tespit edilmiştir. Cide istasyonunda yıllık ortalama basınç değeri 1010,8 hPa olarak ölçümlenmiştir. Aylık ortalama basınç değerlerinde ise en fazla 1014,9 hPa ile aralık ayında, 1006,4 hPa ile de en az temmuz ayında olduğu görülmektedir. Bartın istasyonunun yıllık hPa değeri ise 1012,9 hPa olarak görülmektedir. Yapılan ölçümlere aylık olarak bakıldığında en yüksek ortalama basınç 1016,3 hPa değeri ile kasım ve aralık aylarıdır. En düşük ortalama basınç değerleri ise 1008,7 hPa değeri ile temmuz ayında olduğu tespit edilmiştir. Ölçümlenen tüm istasyonlarda basınç değerleri en fazla aralık ayında iken en az ise temmuz ayında olduğu görülmektedir. Basınç değerleri mevsimsel olarak değerlendirildiğinde en yüksek basınç değerleri kış mevsiminde en düşük basınç değerleri ise yaz mevsimindedir. Bunun en temel sebebi yıl içerisinde basınç merkezlerinin yer değiştirmesine bağlı olarak mevsimlerin farklı hava kütlelerinin etkisi altında kalmasıdır.

Tablo 43: Araştırma alanı ve yakın çevresinde bulunan istasyonlarda ölçümlenen ortalama basınç değerleri (hPa)

İst.	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Y
Amas- ra	1010, 5	1009, 4	1007, 8	1005, 9	1005, 8	1004, 7	1003, 6	1004, 2	1006, 7	1009, 7	1010, 4	1010, 9	1007, 5
Cide	1013, 6	1012, 6	1011, 1	1009, 7	1009, 0	1007, 9	1006, 4	1007, 3	1009, 7	1013, 0	1014, 3	1014, 9	1010, 8
Bartın	1016, 2	1015, 1	1013, 4	1011, 1	1010, 9	1009, 8	1008, 7	1009, 3	1012, 4	1015, 3	1016, 3	1016, 3	1012, 9

Kaynak: MGM verileri kullanılarak üretilmiştir.

1.1.2.7. Rüzgâr

Yatay hava hareketleri olarak bilinen rüzgârlar, daima yüksek basınçtan alçak basınca doğru hareket ederler. Geçtikleri yerlerin havasını beraberinde getirerek bir yerin sıcaklığının artmasına ya da azalmasına neden olabilmektedir (Dönmez, 1990). Azdavay istasyonunda rüzgârın yıllık esme sıklığı “tablo 44”te verilmiştir.

Azdavay istasyonunda rüzgârın yıllık esme sıklığı GGD (%14,46) yönündedir. Bu değeri %12,72 ile DKD yönü takip etmektedir. Yıllık düzeyde en az esme sıklığı ise

K (%2,4) yönünde görülmektedir. Mevsimlere göre en fazla rüzgârın esme sıklığına bakıldığında, kışın GGD (%18,19), ilkbaharda DKD (%14,45), yazın DKD (%14,22) ve sonbaharda GGD (18,9) yönündedir. Mevsimlere göre en az rüzgârın esme sıklığı ise kışın %2,58 ile K yönünde, ilkbaharda %2,02 ile KKB, yazın %2,59 ile K ve KKB, son olarak da sonbaharda en az %2,05 K yönünde görülmektedir (Tablo 44; Şekil 20).

Tablo 44: Azdavay istasyonunda rüzgâr yönlerinin dağılışı

Yönler	Mevsimler				Yıllık
	Kış	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	
K	2,58	2,35	2,59	2,05	2,40
KKD	2,79	2,49	4,15	3,46	3,22
KD	4,44	6,80	9,41	6,87	6,88
DKD	9,57	14,45	14,22	12,64	12,72
D	5,08	7,13	6,25	6,44	6,23
DGD	5,69	5,83	6,41	7,64	6,39
GD	6,68	4,90	5,93	7,44	6,24
GGD	18,19	9,43	11,30	18,90	14,46
G	12,81	7,73	7,47	9,61	9,40
GGB	7,95	4,90	4,00	4,93	5,44
GB	3,98	4,02	3,58	3,19	3,69
BGB	6,11	10,58	6,42	4,43	6,88
B	4,55	9,40	7,20	3,87	6,25
BKB	4,13	4,93	4,88	3,55	4,37
KB	2,85	3,03	3,61	2,40	2,97
KKB	2,60	2,02	2,59	2,59	2,45

Kaynak: MGM verileri kullanılarak üretilmiştir.

Pınarbaşı istasyonunda rüzgârın yıllık en fazla esme sıklığı %13,56 ile BKB yönündedir. Bu değeri %13,5 ile K yönü takip etmektedir. Rüzgârın esme sıklığı mevsimlere göre incelendiğinde; kışın en fazla %11,94 ile KKD yönünde, en az ise %1,55 ile GD yönündedir. İlkbaharda en fazla %14,34 ile BKB yönünde olduğu belirlenmiştir. En az estiği yönün frekansı %1,53 ile DGD yönündendir. Yazın %17,21 ile en fazla K yönünde, en az ise %1,6 ile GGD yönünde estiği belirlenmiştir. Son olarak sonbahar mevsiminde ise rüzgârın estiği en fazla yön %14,26 ile BKB'dır. En az ise %2,45 ile GGD yönünden estiği görülmektedir (Tablo 45; Şekil 20).

Şenpazar'da yıllık esme frekansı en fazla KB (%27,5) yönündedir. Bu değeri %13,56 ile DKD yönü takip etmektedir. En az estiği yönün frekansı ise %1,31 ile DGD'dur. Mevsimlere göre rüzgârın esme sıklığı değerlendirildiğinde kışın %27,23, ilkbahar %25,75, yaz %30,49 ve sonbaharda %26,55 ile KB yönünde en fazladır. Buna

göre rüzgâr tüm mevsimlerde en fazla KB yönünden esmektedir. Mevsimlik en az değerler incelendiğinde ise; kış (%1,13) ve ilkbaharda (%1,46) DGD yönünde esmektedir. Yazın %1,44 ile GGB yönünde, sonbaharda ise %1,02 ile DGD yönünden estiği görülmektedir (Tablo 46; Şekil 20).

Tablo 45: Pınarbaşı istasyonunda rüzgâr yönlerinin dağılışı

Yönler	Mevsimler				Yıllık
	Kış	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	
K	11,14	13,48	17,21	12,15	13,50
KKD	11,94	11,36	10,72	12,35	11,59
KD	6,76	6,41	6,03	7,03	6,56
DKD	3,18	3,28	4,45	3,31	3,56
D	2,75	2,31	3,44	3,29	2,95
DGD	1,71	1,53	2,17	2,61	2,00
GD	1,55	1,61	1,71	2,53	1,85
GGD	2,38	1,64	1,60	2,45	2,02
G	4,53	3,74	2,03	3,35	3,41
GGB	9,62	7,35	2,65	5,44	6,26
GB	8,95	5,89	2,37	4,68	5,47
BGB	4,77	3,00	2,05	2,99	3,20
B	6,24	5,55	4,66	6,53	5,74
BKB	10,00	14,34	15,64	14,26	13,56
KB	7,75	10,85	12,69	9,84	10,28
KKB	6,75	7,66	10,59	7,19	8,05

Kaynak: MGM verileri kullanılarak üretilmiştir.

Tablo 46: Şenpazar istasyonunda rüzgâr yönlerinin dağılışı

Yönler	Mevsimler				Yıllık
	Kış	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	
K	2,70	2,32	1,78	2,73	2,38
KKD	3,00	2,81	2,01	3,34	2,79
KD	7,30	9,52	4,77	5,96	6,89
DKD	11,58	11,96	16,61	14,06	13,56
D	3,61	3,08	4,90	3,74	3,83
DGD	1,13	1,46	1,63	1,02	1,31
GD	4,96	5,14	4,16	3,99	4,56
GGD	5,46	5,15	4,51	5,74	5,21
G	3,19	2,76	2,21	2,92	2,77
GGB	2,07	2,30	1,44	2,09	1,98
GB	2,91	3,21	1,84	2,45	2,60
BGB	5,28	5,12	2,74	4,78	4,48
B	5,98	4,94	3,86	6,21	5,25
BKB	6,63	7,21	5,68	7,49	6,75
KB	27,23	25,75	30,49	26,55	27,50
KKB	6,98	7,26	11,35	6,93	8,13

Kaynak: MGM verileri kullanılarak üretilmiştir.

Arit istasyonunda rüzgârın yıllık esme frekansı en fazla BGB (%18,13) yönündendir. Bu değeri %13,7 ile DKD yönü takip etmektedir. En az ise GGD (%1,58) yönünden esmektedir. Kışın en fazla %17,39 ile DKD, en az %1,39 ile KB yönünde olduğu tespit edilmiştir. İlkbaharda en fazla %23,74 ile BGB, en az %1,11 ile G yönünden almaktadır. Yaz (%17,63) ve sonbaharda (%15,93) ile en fazla BGB yönlü rüzgârlar gelmektedir. En az ise yazın (%1,41) GGD yönünden, sonbaharda da (%1,52) KB yönünden esmektedir (Tablo 47; Şekil 20). Ulus istasyonunda rüzgârın yıllık esme sıklığı KD (%16,3) yönündedir. Bu değeri %15,22 ile GB yönü takip etmektedir. Yıllık düzeyde en az esme sıklığı ise KKB (%1,28) yönünde görülmektedir. Mevsimlere göre en fazla rüzgârın esme sıklığına bakıldığında, kışın DKD (%16,14), ilkbaharda (%17,41) ve yazın (%17,91) GB, son olarak sonbaharda ise (%16,77) KD yönündedir. Mevsimlere göre en az rüzgârın esme sıklığı ise kışın (%1,15), ilkbahar (%1,28) ve yazın (%1,5) KKB yönünden eserken, sonbaharda ise en az %1,16 ile KB yönünden estiği görülmektedir (Tablo 48; Şekil 20).

Tablo 47: Arit istasyonunda rüzgâr yönlerinin dağılışı

Yönler	Mevsimler				Yıllık
	Kış	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	
K	3,52	6,09	9,66	8,62	6,97
KKD	4,45	5,69	5,91	5,44	5,37
KD	8,49	9,26	11,07	6,58	8,85
DKD	17,39	11,96	10,57	14,87	13,70
D	16,62	6,91	4,60	8,50	9,16
DGD	5,32	2,54	2,39	3,62	3,47
GD	2,66	1,58	1,62	2,32	2,05
GGD	1,60	1,16	1,41	2,16	1,58
G	1,72	1,11	2,14	2,43	1,85
GGB	2,43	2,17	4,13	4,65	3,34
GB	6,70	7,44	12,73	12,33	9,80
BGB	15,20	23,74	17,63	15,93	18,13
B	9,15	12,88	7,51	6,34	8,97
BKB	1,83	2,95	2,88	2,08	2,43
KB	1,39	1,83	2,33	1,52	1,77
KKB	1,51	2,70	3,40	2,63	2,56

Kaynak: MGM verileri kullanılarak üretilmiştir.

Amasra istasyonunda rüzgârın yıllık en fazla esme sıklığı %14,46 ile GGD yönündedir. Bu değeri %12,72 ile DKD yönü takip etmektedir. Yıllık düzeyde en az esme sıklığı ise K (%2,4) yönünde görülmektedir. Rüzgârın esme sıklığı mevsimlere göre incelendiğinde; kışın en fazla %18,19 ile GGD yönünde, en az ise %2,58 ile K

yönündedir. İlkbaharda en fazla %14,45 ile DKD yönünde olduğu belirlenmiştir. En az estiği yönün frekansı %2,02 ile KKB yönündendir. Yazın %14,22 ile en fazla DKD yönünde, ez az ise %2,59 ile K ve KKB yönünden estiği belirlenmiştir. Son olarak sonbahar mevsiminde ise rüzgârın estiği en fazla yön %18,9 ile GGD yönüdür. En az ise %2,05 ile K yönünden estiği görülmektedir (Tablo 49; Şekil 20).

Tablo 48: Ulus istasyonunda rüzgâr yönlerinin dağılışı

Yönler	Mevsimler				Yıllık
	Kış	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	
K	2,08	2,45	3,32	2,69	2,64
KKD	4,95	6,26	8,61	5,03	6,21
KD	16,13	15,09	17,20	16,77	16,30
DKD	16,14	10,05	10,15	13,28	12,40
D	9,58	6,51	5,15	8,11	7,34
DGD	4,99	3,22	2,34	4,52	3,77
GD	3,86	2,43	1,79	4,11	3,05
GGD	2,65	1,69	1,28	2,87	2,12
G	2,97	2,78	2,61	3,18	2,88
GGB	8,12	9,91	7,85	7,88	8,44
GB	12,64	17,41	17,91	12,90	15,22
BGB	7,51	10,15	9,97	8,77	9,10
B	4,07	6,56	6,50	5,63	5,69
BKB	1,97	2,63	2,29	1,92	2,20
KB	1,20	1,56	1,52	1,16	1,36
KKB	1,15	1,28	1,50	1,17	1,28

Kaynak: MGM verileri kullanılarak üretilmiştir.

Tablo 49: Amasra istasyonunda rüzgâr yönlerinin dağılışı

Yönler	Mevsimler				Yıllık
	Kış	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	
K	2,58	2,35	2,59	2,05	2,40
KKD	2,79	2,49	4,15	3,46	3,22
KD	4,44	6,80	9,41	6,87	6,88
DKD	9,57	14,45	14,22	12,64	12,72
D	5,08	7,13	6,25	6,44	6,23
DGD	5,69	5,83	6,41	7,64	6,39
GD	6,68	4,90	5,93	7,44	6,24
GGD	18,19	9,43	11,30	18,90	14,46
G	12,81	7,73	7,47	9,61	9,40
GGB	7,95	4,90	4,00	4,93	5,44
GB	3,98	4,02	3,58	3,19	3,69
BGB	6,11	10,58	6,42	4,43	6,88
B	4,55	9,40	7,20	3,87	6,25
BKB	4,13	4,93	4,88	3,55	4,37
KB	2,85	3,03	3,61	2,40	2,97
KKB	2,60	2,02	2,59	2,59	2,45

Kaynak: MGM verileri kullanılarak üretilmiştir.

Cide’de yıllık esme frekansı en fazla GB (%10,97) yönündedir. Bu değeri %10,91 ile BGB yönü takip etmektedir. En az estiği yönün frekansı ise %1,51 ile KKB’dır. Kışın en fazla %14,06 ile GB, en az %0,99 ile KKB yönünde olduğu tespit edilmiştir. İlkbaharda en fazla %13,44 ile BGB, en az %1,82 ile KKB yönünden almaktadır. Yaz (%13,99) ve sonbaharda (%11,1) ile en fazla KD yönlü rüzgârlar gelmektedir. En az ise yazın (%2,1) ve sonbaharda (%1,13) oranıyla KKB yönünden esmektedir (Tablo 50; Şekil 20).

Tablo 50: Cide istasyonunda rüzgâr yönlerinin dağılışı

Yönler	Mevsimler				Yıllık
	Kış	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	
K	1,89	3,29	4,63	3,13	3,23
KKD	2,50	5,73	10,18	8,16	6,65
KD	8,05	9,88	13,99	11,10	10,75
DKD	4,80	6,42	5,90	5,54	5,67
D	4,85	3,84	3,43	4,91	4,26
DGD	5,06	4,03	3,73	5,65	4,62
GD	7,63	4,12	3,45	6,32	5,38
GGD	6,42	4,00	3,75	6,48	5,16
G	7,43	4,28	3,83	6,10	5,41
GGB	12,51	8,60	7,72	10,76	9,90
GB	14,06	11,99	8,34	9,50	10,97
BGB	11,16	13,44	10,74	8,29	10,91
B	6,86	9,00	6,75	5,24	6,96
BKB	1,32	2,99	3,19	1,90	2,35
KB	4,47	6,57	8,28	5,80	6,28
KKB	0,99	1,82	2,10	1,13	1,51

Kaynak: MGM verileri kullanılarak üretilmiştir.

Bartın istasyonunda rüzgârın yıllık esme sıklığı K (%12,19) yönündendir. Bu değeri %8,93 ile KD yönü takip etmektedir. Yıllık düzeyde en az esme sıklığı ise GGD (%3,29) yönünde görülmektedir. Mevsimlere göre en fazla rüzgârın esme sıklığına bakıldığında, kış (%8,61), ilkbahar (%11,18), yaz (%16,30) ve sonbaharda (%12,67) ile K yönündendir. Mevsimlere göre en az rüzgârın esme sıklığı ise kış (%4,38), ilkbahar (%3,18), yaz (%2,2) ve sonbaharda (%3,41) ile GGD yönünden estiği görülmektedir (Tablo 51; Şekil 20).

Kurucaşile istasyonunda rüzgârın yıllık esme frekansı en fazla G (%14,48) yönündendir. Bu değeri %13,43 ile KD yönü takip etmektedir. En az ise KB (%1,46) yönünden esmektedir. Kışın en fazla %15,33 ile GB yönünde olduğu tespit edilmiştir.

İlkbaharda (%17,3) ve yazın (16,66) en fazla KD, yönünden almaktadır. Sonbaharda ise (%18,26) en fazla G yönlü rüzgârlar esmektedir. Tüm mevsimlerde rüzgârın yıllık esme frekansı en az KB yönündendir. Mevsimlerin değerleri ise şöyledir; kışın %1,1, ilkbahar %1,36, yazın %2,13 ve sonbaharda ise %1,25’dir (Tablo 52; Şekil 20).

Tablo 51: Bartın istasyonunda rüzgâr yönlerinin dağılışı

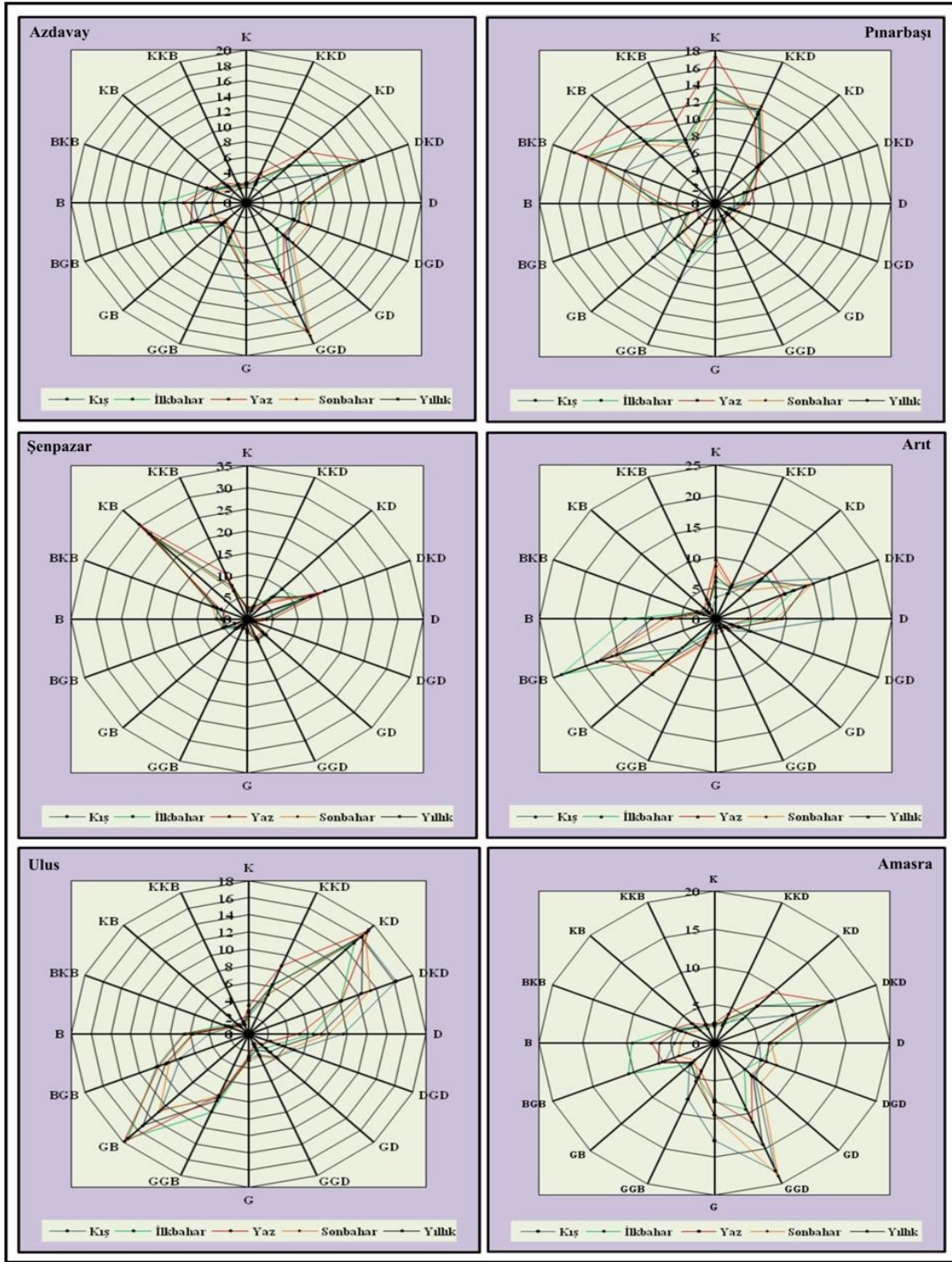
Yönler	Mevsimler				Yıllık
	Kış	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	
K	8,61	11,18	16,30	12,67	12,19
KKD	6,50	6,13	9,39	8,44	7,61
KD	8,60	7,51	10,14	9,47	8,93
DKD	6,47	6,07	7,14	6,95	6,66
D	6,93	5,26	4,98	6,66	5,96
DGD	4,87	3,79	3,63	4,80	4,27
GD	5,23	3,23	2,39	3,86	3,68
GGD	4,38	3,18	2,20	3,41	3,29
G	6,07	4,21	3,00	4,35	4,41
GGB	6,22	5,50	3,72	4,86	5,08
GB	8,16	7,04	4,18	5,54	6,23
BGB	5,75	5,88	4,93	5,02	5,39
B	6,34	9,07	6,57	6,10	7,02
BKB	5,14	7,51	6,41	5,44	6,13
KB	6,17	8,74	8,51	7,25	7,67
KKB	4,55	5,69	6,52	5,19	5,49

Kaynak: MGM verileri kullanılarak üretilmiştir.

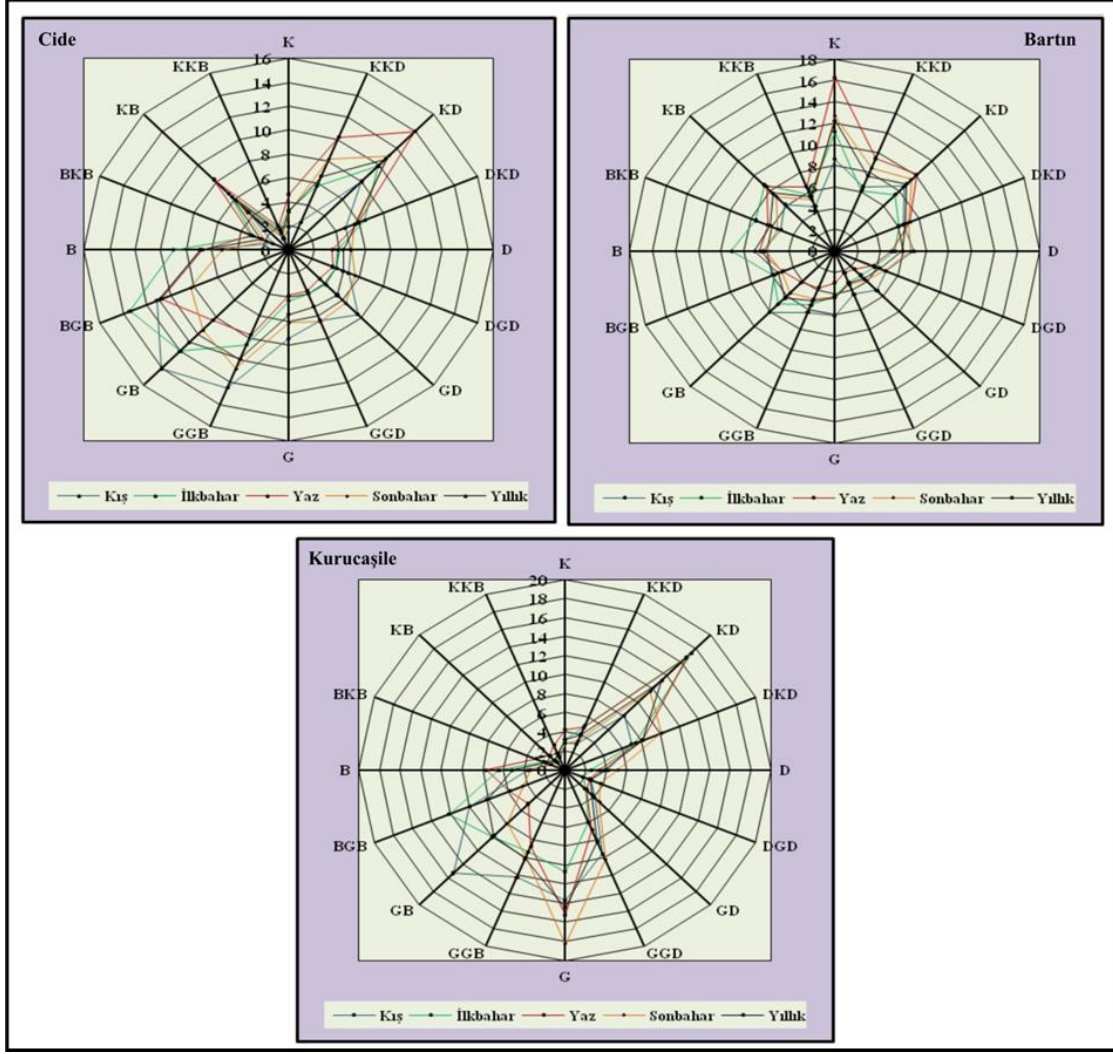
Tablo 52: Kurucaşile istasyonunda rüzgâr yönlerinin dağılışı

Yönler	Mevsimler		Yıllık		
	Kış	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	
K	2,80	3,16	4,25	2,82	3,26
KKD	2,98	5,03	4,87	3,32	4,05
KD	8,08	17,30	16,66	11,68	13,43
DKD	6,98	7,36	8,08	10,13	8,14
D	4,15	2,50	3,34	5,12	3,78
DGD	2,64	1,90	2,55	3,70	2,70
GD	4,05	2,78	2,98	4,74	3,64
GGD	9,56	5,91	6,81	10,16	8,11
G	13,70	10,71	15,24	18,26	14,48
GGB	12,21	9,34	8,68	9,93	10,04
GB	15,33	9,99	5,06	7,97	9,59
BGB	10,02	12,20	5,81	4,42	8,11
B	3,55	6,42	7,69	3,33	5,24
BKB	1,48	2,23	3,03	1,56	2,07
KB	1,10	1,36	2,13	1,25	1,46
KKB	1,37	1,80	2,82	1,58	1,90

Kaynak: MGM verileri kullanılarak üretilmiştir.



Şekil 20: Araştırma alanı ve yakın çevresinde bulunan istasyonlara göre rüzgârın esme yönleri



Şekil 20: Devamı

Araştırma alanında rüzgârın en fazla estiği yönler incelendiğinde özellikle iç kesimlere doğru gidildikçe topografya kontrolü belirgin olarak göze çarpmaktadır. Derin vadi içlerinde kurulu istasyonlarda rüzgâr yönü vadi uzanışlarına uyumludur. Örneğin Arıt istasyonu kuzeyden ve güneyden duvar gibi yükselen kütleler nedeniyle hava kütleleri Arıt Çayı'na uyumlu olarak hareket etmektedir. Kıyı istasyonlarında yaz mevsiminde Azor yüksek basıncının Türkiye'nin kuzeyine ilerlemesi ve Karadeniz'in serin suları nedeniyle kuzey sektörlü rüzgârların frekanslarında artış görülür. Sonbahardan itibaren ise iç kesimlerin soğuması nedeniyle oluşan yerel yüksek basınçtan daha sıcak olan Karadeniz üzerinde oluşan alçak basınca doğru hava kütlelerinin hareketi nedeniyle güney sektörlü rüzgârlarda bu dönemde artış

gözlemlenir. Bu nedenle topografya ve değişen basınç merkezleri kontrolünde rüzgâr oluşumu gözlemlenir.

1.1.3. İklim Sınıflandırmaları

Ülkemizde iklim şartlarının genel özelliklerinin tespiti için birçok formül bulunmaktadır. Ancak bu formüllerden Erinç ve Thornthwaite yöntemleri ülkemiz için en uygun olanlarıdır. Araştırma alanı ve yakın çevresinde bulunan tüm istasyon verilerine Erinç ve Thornthwaite yöntemleri uygulanmıştır.

1.1.3.1. Erinç Yağış Etkinliği

Erinç indeksinde iklim parametrelerinden yağış ve ortalama en yüksek sıcaklık değerleri kullanılmaktadır. Çalışma alanı için incelenen tüm istasyonlara uygulanan Erinç yağış etkinliği ile ilgili bulgular tablo halinde aşağıda verilmiştir (Tablo 53);

İstasyonların yıllık indis değeri incelendiğinde Cide istasyonu **nemli** özellik gösteren tek istasyondur. Şenpazar, Arıt, Ulus, Amasra, Bartın ve Kurucaşile istasyonları **yarı nemli**, Azdavay ve Pınarbaşı istasyonları ise **yarı kurak** özellik taşımaktadır.

İstasyonların aylık indis değerlerine bakıldığında; aralık, ocak ve şubat aylarında tüm istasyonlar **çok nemli** karaktere sahiptir. Mart ayında Kurucaşile **nemli**, Azdavay ve Pınarbaşı istasyonları **yarı nemli**, Şenpazar, Arıt, Ulus, Amasra, Cide ve Bartın istasyonları ise **çok nemli** özelliktedir. Nisan ayında Şenpazar, Arıt ve Amasra **nemli**, Azdavay, Pınarbaşı, Ulus, Cide, Bartın ve Kurucaşile istasyonları **yarı nemli**dir. Mayıs ayında Azdavay, Şenpazar ve Arıt istasyonları hariç sahadaki diğer istasyonlar **yarı nemli** özelliğe sahipken bu üç istasyon **nemli** özelliktedir.

Haziran ayında Kurucaşile **yarı kurak**, Azdavay **nemli**, Pınarbaşı, Şenpazar, Arıt, Ulus, Amasra, Cide ve Bartın istasyonları da **yarı nemli** özellik taşımaktadır. Temmuz ayına bakıldığında Azdavay ve Pınarbaşı **kurak**, Şenpazar **yarı kurak**, Arıt, Ulus, Amasra, Cide, Bartın ve Kurucaşile **yarı nemli** olduğu görülmektedir. Ağustos ayında Azdavay, Pınarbaşı, Şenpazar ve Ulus olmak üzere dört tane istasyon **kurak**

özelliğe sahipken, Arıt **yarı kurak**, Amasra, Cide ve Bartın **yarı nemli**, Kurucaşile ise **çok nemli** özelliktedir.

Eylül ayında Azdavay ve Pınarbaşı istasyonları **yarı kurak**, Amasra ve Bartın **nemli**, Şenpazar, Arıt, Ulus ve Kurucaşile **yarı nemli**, Cide ise **çok nemli** özellik göstermektedir. Ekim ayı incelendiğinde Azdavay, Pınarbaşı ve Ulus istasyonlarının **nemli**, Şenpazar, Arıt, Amasra, Cide, Bartın ve Kurucaşile istasyonlarının ise **çok nemli** olduğu görülmektedir. Kasım ayında Azdavay ve Pınarbaşı istasyonları **yarı nemli**, Ulus **nemli**, Şenpazar, Arıt, Amasra, Cide, Bartın ve Kurucaşile istasyonları da **çok nemli** özellik taşımaktadır.

Çalışma sahasında elde edilen aylık indis değerlerinde **kurak** özellik göstermeyen 5 istasyon bulunmaktadır. Bunlar Arıt, Amasra, Cide, Bartın ve Kurucaşile'dir. Fakat bu istasyonlardan Arıt ve Kurucaşile **yarı kurak** özellik göstermektedir.

Araştırma için yararlanılan istasyonların Erinç indeksi değerleri mevsimlere göre incelendiğinde; kış mevsiminde tüm istasyonların **çok nemli** özellik taşıdığı görülmektedir. İlkbaharda Azdavay, Pınarbaşı, Kurucaşile **yarı nemli**, Şenpazar, Arıt, Ulus, Amasra, Bartın ve Cide **nemli** özelliğe sahiptir. Yaz mevsiminde Azdavay, Pınarbaşı, Şenpazar ve Ulus istasyonları **yarı kurak**, Arıt, Amasra, Cide, Bartın, Kurucaşile istasyonları ise **yarı nemli** özellik göstermektedir. Sonbahar da Azdavay, Pınarbaşı **yarı nemli**, Şenpazar ve Ulus **nemli**, Arıt, Amasra, Cide, Bartın ve Kurucaşile **çok nemli** özelliğe sahiptir.

Araştırma alanı için yararlanılan istasyonlardan yıllık düzeyde nemlilik değerinin en düşük olduğu istasyon Pınarbaşı'dır. Bu istasyonu Azdavay takip etmektedir. Bu istasyonlarda yaz mevsiminde yarı kurak şartlar yaşanırken indis değerleri birbirine yakın olmakla birlikte temmuz ve ağustos ayı kurak, eylül ise yarı kurak geçmektedir. Bu istasyonların bulunduğu alan ve çevrelerinde temmuz, ağustos ve özellikle eylül ayının ilk periyodunda bitki gelişimi için sınırlayıcı etken olarak yağış azlığı öne çıkmaktadır. Temmuz ve ağustosta istasyonlara düşen yağış 30 mm'nin altında kalmaktadır. Gerçek mevsim süreleri açısından kısa süren yaz mevsiminde alanda yaşanan kuraklık özellikle nemcil türler açısından sınırlayıcı koşullar oluşturmaktadır. Denizel etkiden en uzakta kalan aynı zamanda yağış karasallığı değerleri en yüksek çıkan bu istasyon verileri ile vejetasyon arasında uyum söz

konusudur. Araştırma sahasında ekoton alanların en önemli gösterge elemanı olan karaçamlar ile meşelerin baskın olduğu kurakçıl ormanların en geniş yayılış alanı bu kesimdir.

Amasra, Bartın ve Cide istasyonunda üç yaz ayında yarı nemli şartlar oluşmaktadır. Kurucaşile istasyonunda ise haziran yarı kurak, temmuz yarı nemli, ağustos ise 61,8 indis değeri ile çok nemli iklim koşulları ortaya çıkmaktadır. Bu durum yağış değerleri açısından 7 yıl ölçüme sahip Kurucaşile istasyonunda iklimin karakterini yansıtabilecek ölçüm süresine ulaşamadığından kaynaklanır. Araştırma alanında yıllık nemlilik değeri en yüksek çıkan yer Cide istasyonudur. Amasra ve Kurucaşile istasyonunun indis değerleri nemlilik sınırına yakındır. Bu üç istasyonun bulunduğu saha ve çevreleri nemliliğin en yüksek olduğu kıyı kuşağını oluşturmaktadır. Bu istasyonların hemen yakınından eğilerek yükselen topografya koşulları alana düşen yağış değerleri üzerinde etkilidir. Bu kesimde geniş yapraklı türlerden oluşan vejetasyon yaygındır.

Tablo 53: İstasyonların Erinç formülüne göre aylık, mevsimlik ve yıllık indis değerleri

İst.	Aylar												Mevsimler				Yıllık
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış	
Azdavay	136,7	74,5	37,1	30,4	46,2	40,1	10,1	10,4	16,8	43,1	36,9	125,1	38,6	19,4	30	104,1	21,0
	ÇN	ÇN	YN	YN	N	N	K	K	YK	N	YN	ÇN	YN	YK	YN	ÇN	YK
Pınarbaşı	103,1	59,5	34,9	24,6	34	29	9,5	10,6	17,9	41,7	33,7	87,7	31,1	15,8	29,5	79,5	19,1
	ÇN	ÇN	YN	YN	YN	YN	K	K	YK	N	YN	ÇN	YN	YK	YN	ÇN	YK
Şenpazar	151,2	112,6	55,7	42,4	42,7	29,4	18,3	12,7	33,1	56	65,1	158,6	46	19,8	48,6	138,8	32,3
	ÇN	ÇN	ÇN	N	N	YN	YK	K	YN	ÇN	ÇN	ÇN	N	YK	N	ÇN	YN
Arıt	158,1	95,5	57,1	40,1	42,9	37,7	23,8	19,6	39	66,8	75	166,6	45,7	26,6	57,2	136,8	35,7
	ÇN	ÇN	ÇN	N	N	YN	YN	YK	YN	ÇN	ÇN	ÇN	N	YN	ÇN	ÇN	YN
Ulus	110,2	67,3	65,5	38,3	29,3	30,9	25,4	10	31,7	50,8	41,7	98,8	41,5	21,7	40,5	90,2	26,1
	ÇN	ÇN	ÇN	YN	YN	YN	YN	K	YN	N	N	ÇN	N	YK	N	ÇN	YN
Amasra	128,9	90,6	75,6	42,2	30,1	33	29,3	34,6	50,1	77,8	97,5	132,4	45,6	32,3	71,9	118,1	39,3
	ÇN	ÇN	ÇN	N	YN	YN	YN	YN	N	ÇN	ÇN	ÇN	N	YN	ÇN	ÇN	YN
Cide	130,3	102,6	78	36,8	35,3	35,3	28,5	28,3	58,2	102	123,3	152,6	46,9	30,5	90,1	129,8	43,6
	ÇN	ÇN	ÇN	YN	YN	YN	YN	YN	ÇN	ÇN	ÇN	ÇN	N	YN	ÇN	ÇN	N
Bartın	153,3	97,6	69,1	38,6	29,4	32,5	26,2	32,7	40,9	64	85,8	141,2	42,4	30,4	60,2	129,9	36,9
	ÇN	ÇN	ÇN	YN	YN	YN	YN	YN	N	ÇN	ÇN	ÇN	N	YN	ÇN	ÇN	YN
Kurucasıle	126,5	82	54	39,3	30,7	21,6	23,9	61,8	39,3	66,8	74,7	156,4	39,7	36,3	57,8	122,5	38,2
	ÇN	ÇN	N	YN	YN	YK	YN	ÇN	YN	ÇN	ÇN	ÇN	YN	YN	ÇN	ÇN	YN
				ÇN	Çok Nemli	N	Nemli	YN	Yarı Nemli	YK	Yarı Kurak	K	Kurak				

1.1.3.2. Thornthwaite İklim Sınıflandırması

Thornthwaite iklim sınıflandırması yağış-evapotranspirasyon ile sıcaklık-evapotranspirasyon arasındaki ilişkiyi esas almaktadır. Bu iklim tasnifine göre yağışın evapotranspirasyondan fazla olduğu yerlerde toprak suya doymun haldedir ve buna bağlı olarak da ortamda su fazlalığı mevcuttur. Yağışın evapotranspirasyondan az olduğu yerlerde ise toprakta su birikmemektedir ve toprakta su noksanlığı bulunmaktadır. Thornthwaite'in tasnifinde iklim tipleri bu iki ekstrem arasında değerlendirilmektedir (Dönmez, 1990).

Thornthwaite iklim tasnifine göre yapılan hesaplamalar sonucunda Araştırma için yararlanılan istasyonların değerleri şöyledir; Pınarbaşı **yarı kurak – az nemli**, Azdavay **yarı nemli**, Şenpazar, Arıt, Ulus, Amasra, Cide, Bartın ve Kurucaşile ise **nemli** özellik göstermektedir.

Araştırma için yararlanılan istasyonların Thornthwaite İklim Sınıflandırmasına göre durumu aşağıda tek tek verilmiş ve açıklanmıştır;

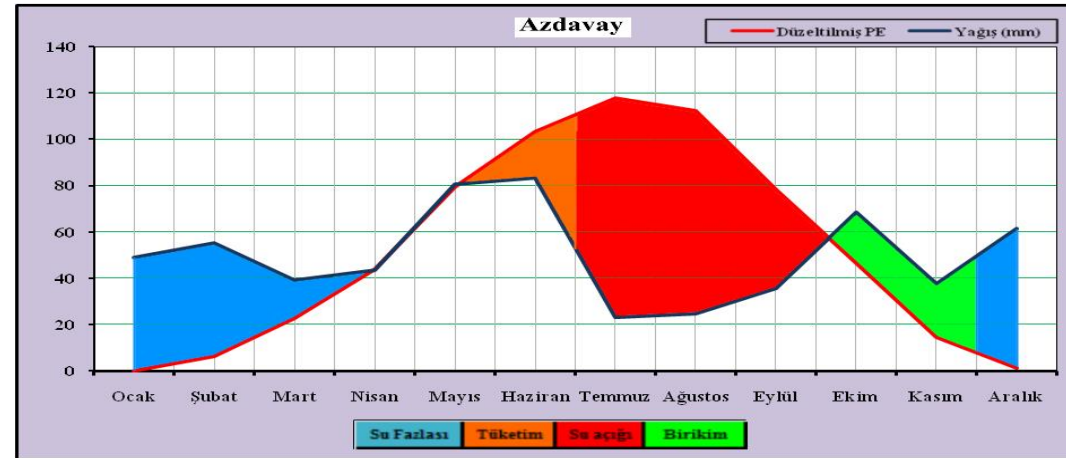
Azdavay istasyonunda 9,6 °C yıllık sıcaklık ortalaması, 601,6 mm ortalama yağış toplamı ölçümlenmiştir. İstasyonun sıcaklık değerleri ve bulunduğu enleme bağlı olarak 626,2 mm potansiyel evapotranspirasyon miktarı hesaplanmıştır. Yıl içerisinde sıcaklık ve yağış değerlerinin değişimine bağlı olarak temmuz, ağustos ve eylül aylarında istasyonda 144,7 mm su açığı oluşmaktadır. Özellikle ağustos ayı toprakta oluşan su açığına bağlı olarak bitkiler için kritik eşik oluşturur. Aralık, ocak, şubat, mart ve mayıs aylarında ise istasyonun bulunduğu yer 120,1 mm su fazlası verir (Tablo 54).

Azdavay istasyonunun su bilançosu elemanlarına göre hesaplanan iklim özellikleri **C2 B'1 s a'** harfleriyle ifade edilmektedir. Bu değerlere göre bu istasyon yarı kurak-az nemli, 1. dereceden mezotermal koşullara sahip, su fazlası kış mevsiminde olan, tam denizel iklim şartlarının olduğu iklim tipine sahiptir (Tablo 63).

Yağışın buharlaşmadan fazla olup birikime başladığı ay ekimdir. İki aylık birikimden sonra aralık, ocak, şubat, mart ve nisan aylarında toprağın doymunluğa sahip olduğu görülmektedir. Mayıs ve haziran aylarında potansiyel buharlaşma yağıştan fazla olmakta ve depolanan su sarf edilmektedir. Temmuz, ağustos ve eylül aylarında ise su noksanlığı olduğu tespit edilmiştir (Şekil 21).

Tablo 54: Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre Azdavay'ın su bilançosu

Bilanço Elemanları	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Sıcaklık (°C)	-0,6	2	5,2	8,8	13,5	16,9	18,9	19,2	15,7	10,6	4,3	0,5	9,6
Sıcaklık İndisi	0	0,25	1,06	2,35	4,5	6,32	7,49	7,67	5,65	3,12	0,8	0,03	
Düzeltilmemiş PE	0	7,53	21,92	39,46	63,7	81,82	92,72	94,37	75,4	48,6	17,7	1,6	
Enlem K.	0,83	0,83	1,03	1,11	1,25	1,26	1,27	1,19	1,04	0,96	0,82	0,8	
Düzeltilmiş PE	0	6,25	22,58	43,8	79,6	103,1	117,8	112,3	78,4	46,6	14,5	1,28	626,2
Yağış (mm)	48,97	55,23	39	43,36	80,5	83,23	23,31	24,83	35,5	68,7	37,5	61,5	601,6
Depo Değişikliği	0	0	0	-0,44	0,96	-19,86	-80,14	0	0	22	23	60,2	
Depo Durumu	100	100	100	99,56	100	80,14	0	0	0	22	45	100	
Gerçek E.	0	6,25	22,58	43,8	79,6	103,1	103,5	24,83	35,5	46,6	14,5	1,28	
Su Noksanı	0	0	0	0	0	0	14,3	87,47	42,9	0	0	0	144,7
Su Fazlası	48,97	48,98	16,42	0	0,52	0	0	0	0	0	0	5,25	120,1
Yüzeysel Akış	24,485	36,73	26,58	13,29	6,9	3,45	1,72	0,86	0,43	0,22	0,11	0	
Nemlilik Oranı	48,97	7,84	0,73	-0,01	0,01	-0,19	-0,8	-0,78	-0,55	0,47	1,58	47	



Şekil 21: Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre Azdavay'ın su bilançosu

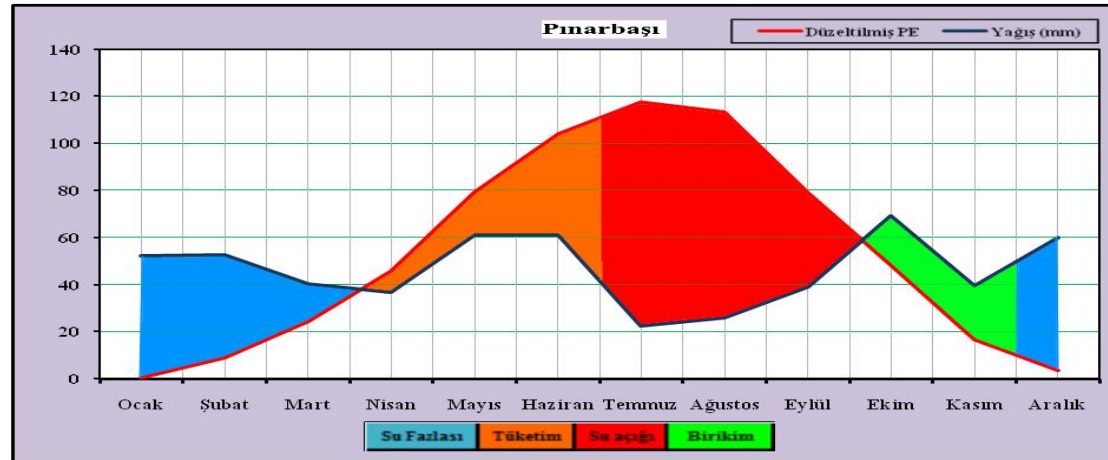
Pınarbaşı istasyonunda 10,1 °C yıllık sıcaklık ortalaması ölçümlenirken, 560,8 mm ortalama yağış düşmektedir. İstasyonun sıcaklık değerleri ve bulunduğu enleme bağlı olarak 641,2 mm potansiyel evapotranspirasyon miktarı hesaplanmıştır. Yıl içerisinde sıcaklık ve yağış değerlerinin değişimine bağlı olarak temmuz, ağustos ve eylül aylarında istasyonda 191,9 mm su açığı gerçekleşir. Özellikle temmuz ve ağustos ayı toprakta oluşan su açığına bağlı olarak bitkiler için kritik dönemdir. Aralık, ocak, şubat ve mart aylarında ise istasyonun bulunduğu yer 111,5 mm su fazlası verir (Tablo 55).

Pınarbaşı istasyonunun Thornthwaite iklim tasnifine özellikleri **C1 B'1 s a'** harfleri ile ifade edilmektedir. Bu değerlere göre yarı nemli, 1. dereceden mezotermal koşullara sahip, su fazlası kış mevsiminde olan, tam denizel iklim şartlarının olduğu iklim tipine sahip olduğu tespit edilmiştir (Tablo 63).

Temmuz, ağustos ve eylül aylarında sahada su noksanlığı oluşmaktadır. Yağışın buharlaşmadan fazla olup toprakta biriktiği aylar ise ekim ve kasımdır. Aralık-mart arası dönemlerde toprağın suya doygunluğu %100'e ulaşmaktadır. Nisan, mayıs ve haziran aylarında ise potansiyel evapotranspirasyonun yağıştan fazla olduğu, depolanan suyun tüketildiği aylardır (Şekil 22).

Tablo 55: Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre Pınarbaşı'nın su bilançosu

Blanço Elemanları	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Sıcaklık (°C)	0,3	2,9	5,8	9,4	13,7	17,2	19	19,5	16	11,2	5,1	1,3	10,1
Sıcaklık İndisi	0,01	0,44	1,25	2,6	4,6	6,49	7,55	7,85	5,82	3,39	1,03	0,13	
Düzeltilmemiş PE	0,79	10,71	23,71	41,24	63,5	82,44	92,4	95,19	75,9	50,4	20,5	4,27	
Enlem K.	0,83	0,83	1,03	1,11	1,25	1,26	1,27	1,19	1,04	0,96	0,82	0,8	
Düzeltilmiş PE	0,66	8,89	24,42	45,78	79,4	103,9	117,4	113,3	78,9	48,4	16,8	3,42	641,2
Yağış (mm)	52,39	52,57	40,41	36,93	61,3	61,2	22,34	25,99	38,9	69,2	39,6	59,9	560,8
Depo Değişikliği	0	0	0	-8,85	-18,1	-42,67	-30,36	0	0	20,8	22,8	56,5	
Depo Durumu	100	100	100	91,15	73	30,36	0	0	0	20,8	43,6	100	
Gerçek E.	0,66	8,89	24,42	45,78	79,4	103,9	52,7	25,99	38,9	48,4	16,8	3,42	
Su Noksanı	0	0	0	0	0	0	64,65	87,29	40	0	0	0	191,9
Su Fazlası	51,73	43,68	15,99	0	0	0	0	0	0	0	0	0,13	111,5
Yüzeysel Akış	25,865	34,77	25,38	12,69	6,34	3,17	1,58	0,79	0,4	0,2	0,1	0	
Nemlilik Oranı	78,38	4,91	0,65	-0,19	-0,23	-0,41	-0,81	-0,77	-0,51	0,43	1,36	16,5	



Şekil 22: Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre Pınarbaşı'nın su bilançosu

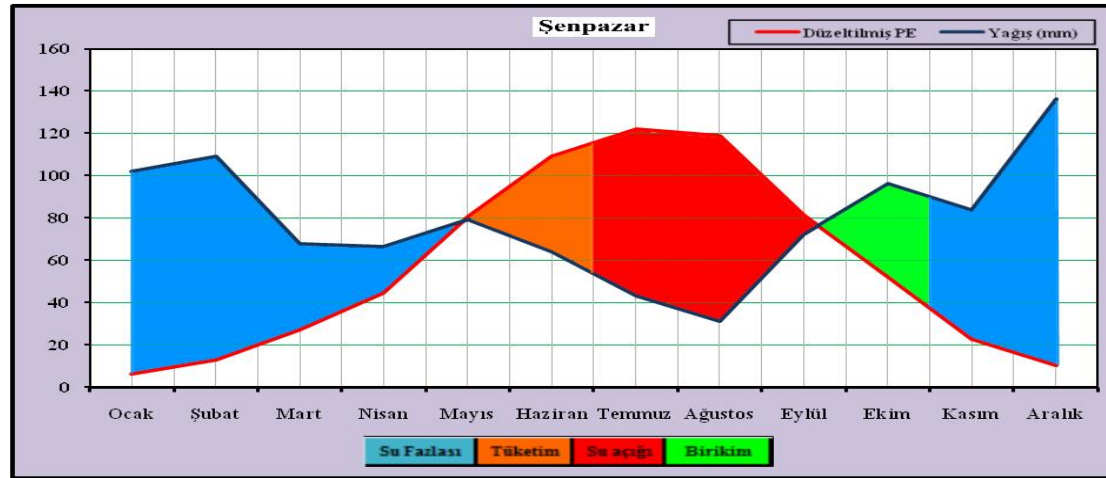
Şenpazar meteoroloji istasyonunda 11,7 °C yıllık sıcaklık ortalaması ölçümlenirken, istasyona 950,4 mm ortalama yağış düşmektedir. İstasyonun sıcaklık değerleri ve bulunduğu enleme bağlı olarak 688,2 mm potansiyel evapotranspirasyon miktarı hesaplanmıştır. Yıl içerisinde sıcaklık ve yağış değerlerinin değişimine bağlı olarak temmuz, ağustos ve eylül aylarında istasyonda 122,5 mm su açığı gerçekleşir. Özellikle ağustos ayı toprakta oluşan su açığına bağlı olarak bitkiler için kritik dönemdir. Kasım, aralık, ocak, şubat, mart ve nisan aylarında ise istasyonun bulunduğu yer 384,8 mm su fazlası verir (Tablo 56).

Şenpazar'ın iklimi Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre; **B2 B'1 s a'** harfleriyle ifade edilmektedir. Bu değerlere göre nemli, 1. dereceden mezotermal koşullara sahip, su fazlası kış mevsiminde olan, tam denizel iklim şartlarının olduğu iklim tipi görülmektedir (Tablo 63).

Sahada Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında su noksanlığı görülmektedir. Yağışın buharlaşmadan fazla olduğu ve toprakta birikmeye başladığı ay ekimdir. Bir aylık birikme döneminden sonra kasım, aralık, ocak, şubat, mart, nisan, mayıs aylarında toprağın suya doymun olduğu görülmektedir. Mayıs ve haziran aylarında ise potansiyel buharlaşma yağıştan fazla olmakta ve depolanan su sarf edilmektedir (Şekil 23).

Tablo 56: Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre Şenpazar'ın su bilançosu

Bilanço Elemanları	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Sıcaklık (°C)	2,7	4,7	7,2	10,1	14,7	18,6	20,2	20,8	17,2	12,8	7,5	4,1	11,7
Sıcaklık İndisi	0,39	0,91	1,74	2,9	5,12	7,31	8,28	8,66	6,49	4,15	1,85	0,74	
Düzeltilmemiş PE	7,65	15,36	26,27	40,21	64,5	86,68	96,16	99,77	78,6	54,2	27,7	12,9	
Enlem K.	0,83	0,83	1,03	1,11	1,25	1,26	1,27	1,19	1,04	0,96	0,82	0,8	
Düzeltilmiş PE	6,35	12,75	27,06	44,63	80,6	109,2	122,1	118,7	81,7	52	22,7	10,4	688,2
Yağış (mm)	102,06	108,86	67,79	66,13	79,3	63,93	43,33	31,21	72	96,1	83,6	136	950,4
Depo Değişikliği	0	0	0	0	-1,25	-45,29	-53,46	0	0	44,1	60,9	0	
Depo Durumu	100	100	100	100	98,8	53,46	0	0	0	44,1	100	100	
Gerçek E.	6,35	12,75	27,06	44,63	80,6	109,2	96,79	31,21	72	52	22,7	10,4	
Su Noksanı	0	0	0	0	0	0	25,33	87,52	9,69	0	0	0	122,5
Su Fazlası	95,71	96,11	40,73	21,5	0	0	0	0	0	0	4,98	126	384,8
Yüzeysel Akış	47,855	71,98	56,36	38,93	19,5	9,73	4,86	2,43	1,22	0,61	2,8	0	
Nemlilik Oranı	15,07	7,54	1,51	0,48	-0,02	-0,41	-0,65	-0,74	-0,12	0,85	2,68	12,2	



Şekil 23: Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre Şenpazar'ın su bilançosu

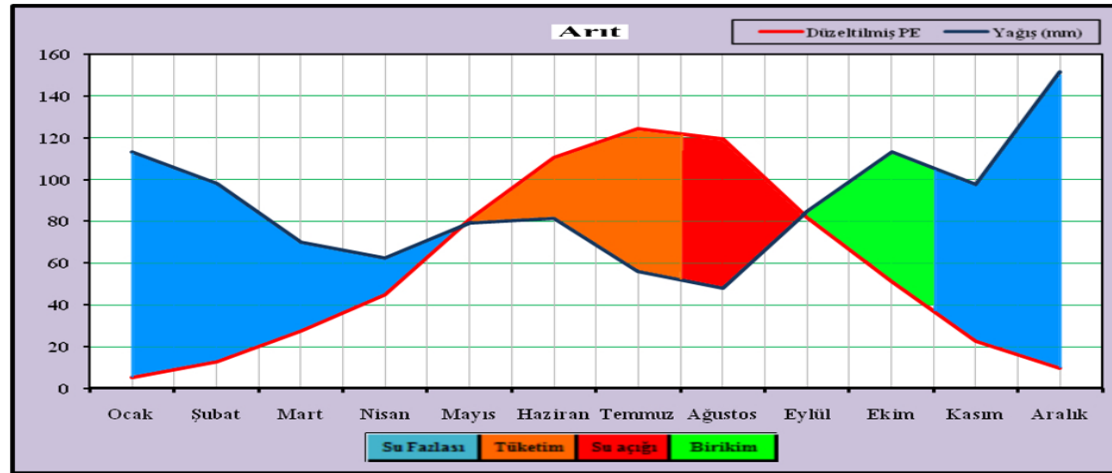
Arit yersel meteoroloji istasyonunda 11,8 °C yıllık sıcaklık ortalaması ölçümlenirken, istasyon 1055,1 mm ortalama yağış almaktadır. İstasyonun sıcaklık değerleri ve bulunduğu matematiksel konuma bağlı olarak 691,3 mm potansiyel evapotranspirasyon miktarı hesaplanmıştır. Yıl içerisinde sıcaklık ve yağış değerlerinin değişimine bağlı olarak ağustos ayında istasyonda 69,3 mm su açığı gerçekleşir. İstasyonun yer aldığı alanda ağustos ayı toprakta oluşan su açığına bağlı olarak bitkiler için önem taşır. Kasım, aralık, ocak, şubat, mart ve nisan aylarında ise istasyonun bulunduğu yer 433,1 mm su fazlası verir (Tablo 57).

Arit istasyonunun iklim şartları Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre; **B2 B1 r a'** harfleri ile ifade edilip, nemli, 1. dereceden mezotermal koşullara sahip, su noksanlığı olmayan ya da çok az olan, tam denizel iklim şartlarının olduğu iklim tipi özelliği taşımaktadır (Tablo 63).

Yağışın buharlaşmadan fazla olup toprakta biriktiği aylar eylül ve ekimdir. Kasım-nisan arası dönemler toprağın doyumluğunun %100 olduğu zaman dilimidir. Mayıs, haziran ve temmuz ayları ise potansiyel evapotranspirasyonun yağıştan fazla olduğu, depolanan suyun tüketildiği aylardır. İstasyonda su açığının görüldüğü bir aylık dönemin de ağustos ayında olduğu tespit edilmiştir (Şekil 24).

Tablo 57: Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre Arıt istasyonu'nun su bilançosu

Bilanço Elemanları	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Sıcaklık (°C)	2,4	4,8	7,4	10,2	14,8	18,8	20,5	20,9	17,3	12,7	7,6	3,9	11,8
Sıcaklık İndisi	0,33	0,94	1,81	2,94	5,17	7,43	8,47	8,72	6,55	4,1	1,88	0,69	
Düzeltilmemiş PE	6,48	15,58	26,93	40,42	64,7	87,62	97,77	100,2	78,9	53,3	27,9	12	
Enlem K.	0,83	0,83	1,03	1,11	1,25	1,26	1,27	1,19	1,04	0,96	0,82	0,8	
Düzeltilmiş PE	5,38	12,93	27,74	44,87	80,9	110,4	124,2	119,2	82	51,2	22,9	9,58	691,3
Yağış (mm)	113,33	97,84	69,97	62,2	79,4	81,64	56,14	48,27	84,6	113	97,5	151	1055,1
Depo Değişikliği	0	0	0	0	-1,55	-28,76	-68,03	-1,66	2,54	61,8	74,7	0	
Depo Durumu	100	100	100	100	98,5	69,69	1,66	0	2,54	64,3	100	100	
Gerçek E.	5,38	12,93	27,74	44,87	80,9	110,4	124,2	49,93	82	51,2	22,9	9,58	
Su Noksanı	0	0	0	0	0	0	0	69,3	0	0	0	0	69,3
Su Fazlası	107,95	84,91	42,23	17,33	0	0	0	0	0	0	39	142	433,1
Yüzeysel Akış	53,975	69,44	55,83	36,58	18,3	9,14	4,57	2,28	1,14	0,57	19,8	0	
Nemlilik Oranı	20,07	6,57	1,52	0,39	-0,02	-0,26	-0,55	-0,6	0,03	1,21	3,27	14,8	



Şekil 24: Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre Arıt istasyonu'nun su bilançosu

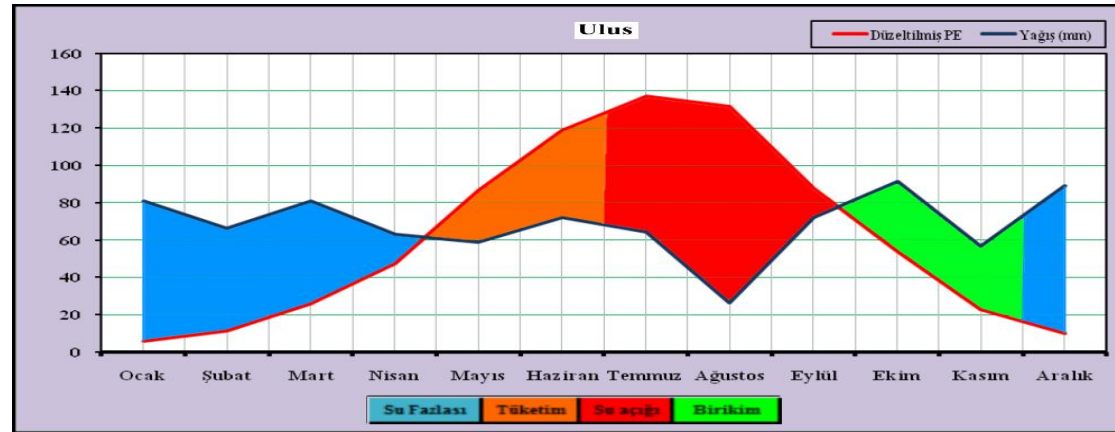
Ulus istasyonunda 13 °C yıllık sıcaklık ortalaması, istasyonda 821,4 mm'de ortalama yağış toplamı ölçümlenmiştir. İstasyonun sıcaklık şartları ve bulunduğu matematiksel konuma bağlı olarak 738,2 mm potansiyel evapotranspirasyon miktarı hesaplanmıştır. Yıl içerisinde sıcaklık ve yağış değerlerinin değişimine bağlı olarak temmuz, ağustos ve eylül aylarında istasyonda toplam 167,1 mm su açığı gerçekleşir. İstasyonun yer aldığı alanda özellikle ağustos ayı toprakta oluşan su açığına bağlı olarak bitkiler için kritik dönemdir. Aralık, ocak, şubat, mart ve nisan aylarında ise istasyonun bulunduğu alanda 250,3 mm su fazlası meydana gelir (Tablo 58).

Thornthwaite yöntemine göre, Ulus istasyonu **B1, B'2, s, a'** harfleriyle ifade edilmektedir. İstasyon nemli, 2. dereceden mezotermal, deniz tesirine yakın, su noksanı yaz mevsiminde ve orta derecede olan tali iklim tipi özelliği taşımaktadır (Tablo 63).

Yağışın buharlaşmadan fazla olup toprakta biriktiği aylar ekim ve kasımdır. Aralık-nisan arası dönem doygunluğun %100 olduğu zaman dilimidir. Mayıs ile haziran ayları ise potansiyel evapotranspirasyonun yağıştan fazla olduğu, depolanan suyun tüketildiği aylardır. İstasyonda temmuz, ağustos ve eylül aylarında su açığı yaşanmaktadır (Şekil 25).

Tablo 58: Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre Ulus'un su bilançosu

Blanço Elemanları	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Sıcaklık (°C)	3,2	5	7,9	11,5	16,3	20,4	22,5	22,9	18,8	14	8,4	4,7	13,0
Sıcaklık İndisi	0,51	1	2	3,53	5,98	8,41	9,75	10,01	7,43	4,75	2,19	0,91	
Düzeltilmemiş PE	7,31	13,53	25,43	42,7	69,1	94,17	107,8	110,5	84,1	56	27,7	12,4	
Enlem K.	0,83	0,83	1,03	1,11	1,25	1,26	1,27	1,19	1,04	0,96	0,82	0,8	
Düzeltilmiş PE	6,07	11,23	26,19	47,4	86,4	118,7	136,9	131,5	87,5	53,8	22,7	9,94	738,2
Yağış (mm)	80,84	66,19	80,8	62,82	58,9	72,17	64,3	26,31	72,1	91,5	56,6	88,9	821,4
Depo Değişikliği	0	0	0	0	-27,5	-46,48	-26,02	0	0	37,7	33,9	78,9	
Depo Durumu	100	100	100	100	72,5	26,02	0	0	0	37,7	71,6	100	
Gerçek E.	6,07	11,23	26,19	47,4	86,4	118,7	90,32	26,31	72,1	53,8	22,7	9,94	
Su Noksanı	0	0	0	0	0	0	46,59	105,1	15,4	0	0	0	167,1
Su Fazlası	74,77	54,96	54,61	15,42	0	0	0	0	0	0	0	50,6	250,3
Yüzeysel Akış	37,385	46,17	50,39	32,9	16,5	8,22	4,11	2,06	1,03	0,52	0,26	0	
Nemlilik Oranı	12,32	4,89	2,09	0,33	-0,32	-0,39	-0,53	-0,8	-0,18	0,7	1,49	7,94	



Şekil 25: Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre Ulus'un su bilançosu

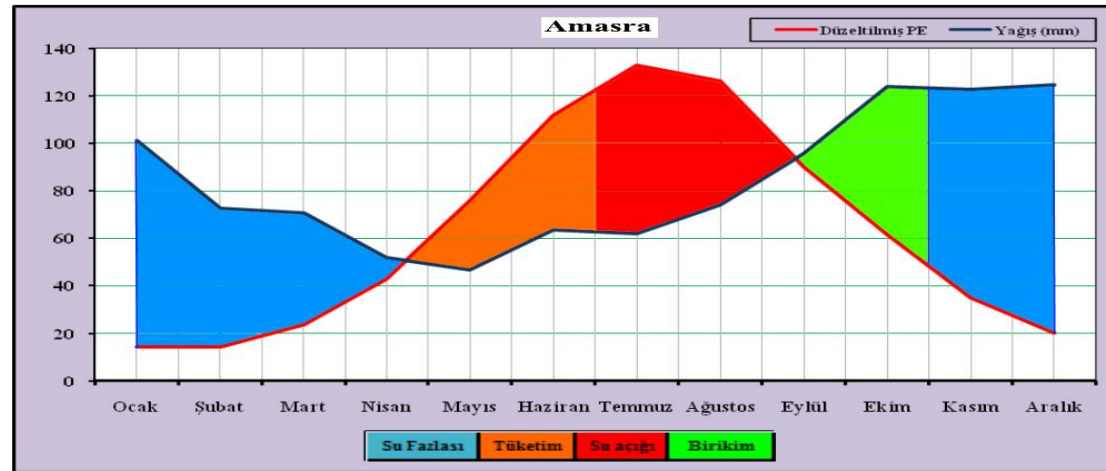
Amasra yersel meteoroloji istasyonunda 13,9 °C yıllık sıcaklık ortalaması ölçümlenirken, istasyon 1009,6 mm ortalama yağış almaktadır. İstasyonun sıcaklık değerleri ve bulunduğu enleme bağlı olarak 749,3 mm potansiyel evapotranspirasyon miktarı hesaplanmıştır. Yıl içerisinde sıcaklık ve yağış değerlerinin değişimine bağlı olarak temmuz ve ağustos aylarında istasyonda 99,7 mm su açığı oluşur. İstasyonun yer aldığı alanda temmuz ve ağustos ayında toprakta oluşan su açığına bağlı olarak bitkiler için düşük düzeyli risk bulunur. Kasım, aralık, ocak, şubat, mart ve nisan aylarında ise istasyon 360 mm su fazlası verir (Tablo 59).

Amasra'nın iklim karakteri Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre; **B2 B'2 r a'** harfleriyle ifade edilen nemli, 2. dereceden mezotermal deniz tesirine yakın, su noksanlığı olmayan ya da çok az olan, tam denizel iklim şartlarının olduğu iklim tipi özelliği taşımaktadır (Tablo 63).

Yağışın buharlaşmadan fazla olup toprakta biriktiği aylar eylül ve ekimdir. Kasım-nisan arası dönem toprağın suya doygunluğunun %100 olduğu zaman dilimidir. Mayıs, haziran ayları ise potansiyel evapotranspirasyonun yağıştan fazla olduğu, depolanan suyun tüketildiği aylardır. İstasyonda su açığının görüldüğü ayların temmuz ve ağustos olduğu tespit edilmiştir (Şekil 26).

Tablo 59: Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre Amasra'nın su bilançosu

Blanço Elemanları	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Sıcaklık (°C)	6,4	6,4	7,8	11,1	15,2	19,8	22,2	22,4	19,5	15,8	11,9	8,3	13,9
Sıcaklık İndisi	1,45	1,45	1,96	3,34	5,38	8,03	9,55	9,68	7,85	5,71	3,72	2,15	
Düzeltilmemiş PE	17,45	17,45	23,2	38,55	60,6	88,72	104,6	106	86,8	64,1	42,6	25,4	675,5
Enlem K.	0,83	0,83	1,03	1,11	1,25	1,26	1,27	1,19	1,04	0,96	0,82	0,8	
Düzeltilmiş PE	14,48	14,48	23,9	42,79	75,8	111,8	132,9	126,1	90,3	61,6	35	20,3	749,3
Yağış (mm)	101	72,5	70,6	51,7	46,7	63,8	62,2	74,2	95,6	124	123	125	1009,6
Depo Değişikliği	0	0	0	0	-29,1	-47,99	-22,92	0	5,33	62,4	87,8	0	
Depo Durumu	100	100	100	100	70,9	22,92	0	0	5,33	67,7	100	100	
Gerçek E.	14,48	14,48	23,9	42,79	75,8	111,8	85,12	74,2	90,3	61,6	35	20,3	
Su Noksanı	0	0	0	0	0	0	47,75	51,92	0	0	0	0	99,7
Su Fazlası	86,52	58,02	46,7	8,91	0	0	0	0	0	0	55,4	104	360,0
Yüzeysel Akış	43,26	50,64	48,67	28,79	14,4	7,2	3,6	1,8	0,9	0,45	27,9	0	
Nemlilik Oranı	5,98	4,01	1,95	0,21	-0,38	-0,43	-0,53	-0,41	0,06	1,01	2,51	5,14	



Şekil 26: Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre Amasra'nın su bilançosu

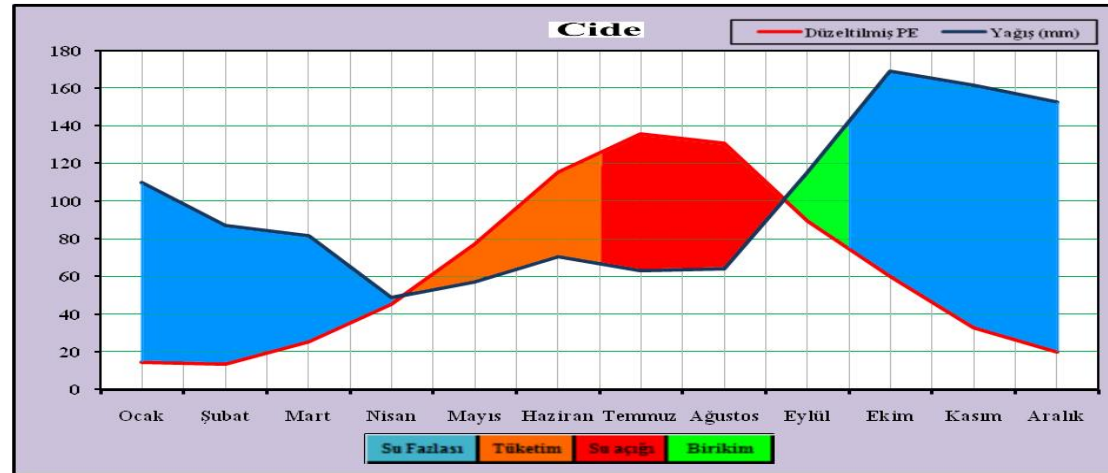
Cide istasyonunda 14,1 °C yıllık sıcaklık ortalaması ölçümlenirken, istasyona 1180,8 mm yağış düşmektedir. İstasyonun sıcaklık değerleri ve bulunduğu matematiksel konuma bağlı olarak 759,9 mm potansiyel evapotranspirasyon miktarı hesaplanmıştır. Yıl içerisinde sıcaklık ve yağış değerlerinin değişimine bağlı olarak temmuz ve ağustos ayında istasyonda 103,3 mm su açığı meydana gelir. İstasyonun yer aldığı alanda bilhassa ağustos ayı toprakta oluşan su açığına bağlı olarak bitkiler için risk oluşturur. Ekim, kasım, aralık, ocak, şubat, mart ve nisan aylarında ise istasyonun bulunduğu yer 524,3 mm su fazlası verir (Tablo 60).

Thornthwaite yöntemine göre, Cide istasyonunun iklim özellikleri **B3, B'2, r, a'** harfleriyle ifade edilmektedir. Buna göre Cide istasyonu, nemli, 2. dereceden mezotermal deniz tesirine yakın, su noksanlığı olmayan ya da çok az olan, tam denizel iklim şartlarının olduğu iklim tipi özelliği taşımaktadır (Tablo 63).

Temmuz, ağustos, aylarında sahada su açığı oluşmaktadır. Yağışın buharlaşmadan fazla olup toprakta birikmenin olduğu tek ay ise eylülüdür. Ekim-nisan döneminde ise suya doygunluğun %100 olduğu dönemdir. Mayıs ve haziran ayları potansiyel buharlaşmanın yağıştan fazla olduğu, depolanan suyun sarf edildiği dönemdir (Şekil 27).

Tablo 60: Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre Cide'nin su bilançosu

Blanço Elemanları	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Sıcaklık (°C)	6,5	6,3	8,3	11,7	15,5	20,3	22,6	23	19,5	15,7	11,6	8,3	14,1
Sıcaklık İndisi	1,49	1,42	2,15	3,62	5,55	8,34	9,81	10,08	7,85	5,65	3,58	2,15	
Düzeltilmemiş PE	17,27	16,5	24,7	40,81	61,6	91,38	106,9	109,7	86,2	62,8	40,3	24,7	
Enlem K.	0,83	0,83	1,03	1,11	1,25	1,26	1,27	1,19	1,04	0,96	0,82	0,8	
Düzeltilmiş PE	14,33	13,69	25,44	45,3	77	115,1	135,8	130,5	89,6	60,2	33,1	19,8	759,9
Yağış (mm)	109,7	87,2	81,3	49	57,4	70,8	63	63,9	116	169	161	153	1180,8
Depo Değişikliği	0	0	0	0	-19,6	-44,34	-36,09	0	25,9	109	0	0	
Depo Durumu	100	100	100	100	80,4	36,09	0	0	25,9	100	100	100	
Gerçek E.	14,33	13,69	25,44	45,3	77	115,1	99,09	63,9	89,6	60,2	33,1	19,8	
Su Noksanı	0	0	0	0	0	0	36,7	66,64	0	0	0	0	103,3
Su Fazlası	95,37	73,51	55,86	3,7	0	0	0	0	0	34,8	128	133	524,3
Yüzeysel Akış	47,685	60,6	58,23	30,96	15,5	7,74	3,87	1,94	0,97	17,9	73,1	0	
Nemlilik Oranı	6,66	5,37	2,2	0,08	-0,25	-0,39	-0,54	-0,51	0,29	1,81	3,88	6,72	



Şekil 27: Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre Cide'nin su bilançosu

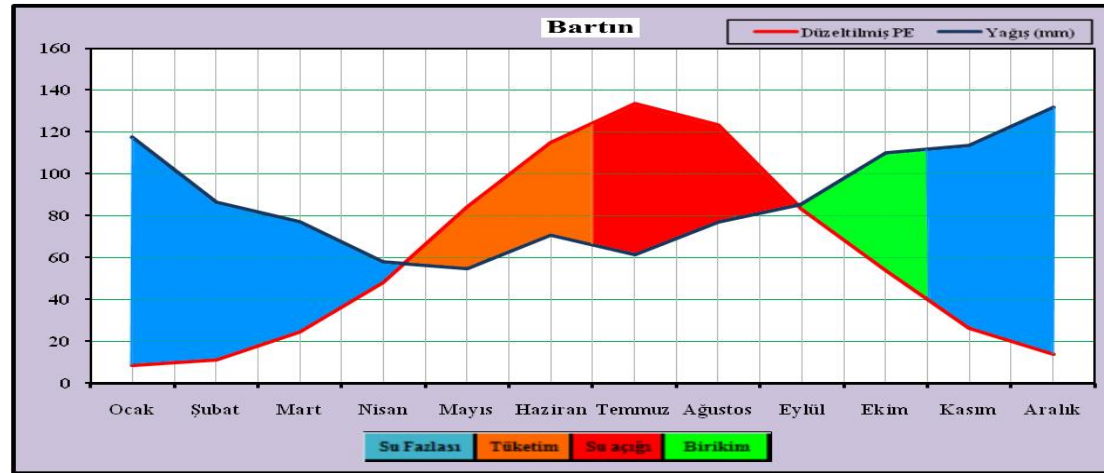
Bartın meteoroloji istasyonunda 12,8 °C yıllık sıcaklık ortalaması, 1043,8 mm'de ortalama toplam yağış ölçümlenmektedir. İstasyonun sıcaklık değerleri ve bulunduğu enleme bağlı olarak 725,1 mm potansiyel evapotranspirasyon miktarı hesaplanmıştır. Yıl içerisinde sıcaklık ve yağış değerlerinin değişimine bağlı olarak temmuz ve ağustos ayında istasyonda 91,5 mm su açığı gerçekleşir. İstasyonun yer aldığı alanda temmuz ve ağustos ayında toprakta oluşan su açığına bağlı olarak bitkiler için düşük düzeyli risk ortaya çıkar. Kasım, aralık, ocak, şubat, mart ve nisan aylarında ise istasyonun bulunduğu alanda 410,2 mm su fazlası oluşur (Tablo 61).

Bartın istasyonu Thornthwaite yöntemine göre, **B2 B'2 r a'** harfleri ile belirtilmektedir. Bu değerlere göre Bartın istasyonu, nemli, 2. dereceden mezotermal deniz tesirine yakın, su noksanlığı olmayan ya da çok az olan, tam denizel iklim şartlarının olduğu iklim tipi özelliği taşımaktadır (Tablo 63).

Yağış buharlaşmayı geçerek toprakta biriktiği aylar eylül ve ekimdir. Kasım, aralık ocak, şubat, mart ve nisan aylarında toprağın %100 doygunluğa ulaştığı görülmektedir. Mayıs ve haziran aylarında potansiyel buharlaşma yağıştan fazla olmakta ve depolanan su sarf edilmektedir. Temmuz, ağustos aylarında ise su noksanlığı bulunmaktadır (Şekil 28).

Tablo 61: Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre Bartın'ın su bilançosu

Bilanço Elemanları	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Sıcaklık (°C)	4	4,8	7,3	11,4	15,8	19,8	22	21,8	18	13,8	9,2	5,8	12,8
Sıcaklık İndisi	0,71	0,94	1,77	3,48	5,71	8,03	9,42	9,29	6,95	4,65	2,52	1,25	
Düzeltilmemiş PE	10,47	13,4	23,63	43,18	67,2	91,12	105,1	103,8	80,1	55,9	32,3	17,3	
Enlem K.	0,83	0,83	1,03	1,11	1,25	1,26	1,27	1,19	1,04	0,96	0,82	0,8	
Düzeltilmiş PE	8,69	11,12	24,34	47,93	83,9	114,8	133,5	123,5	83,3	53,7	26,5	13,9	725,1
Yağış (mm)	117,5	86,2	77,2	57,9	54,7	70,7	61,6	77,2	85,5	110	114	132	1043,8
Depo Değişikliği	0	0	0	0	-29,2	-44,11	-26,65	0	2,2	56,1	87,2	0	
Depo Durumu	100	100	100	100	70,8	26,65	0	0	2,2	58,3	100	100	
Gerçek E.	8,69	11,12	24,34	47,93	83,9	114,8	88,25	77,2	83,3	53,7	26,5	13,9	
Su Noksanı	0	0	0	0	0	0	45,2	46,31	0	0	0	0	91,5
Su Fazlası	108,81	75,08	52,86	9,97	0	0	0	0	0	0	45,5	118	410,2
Yüzeysel Akış	54,405	64,74	58,8	34,38	17,2	8,6	4,3	2,15	1,08	0,54	23	0	
Nemlilik Oranı	12,52	6,75	2,17	0,21	-0,35	-0,38	-0,54	-0,37	0,03	1,05	3,29	8,52	



Şekil 28: Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre Bartın'ın su bilançosu

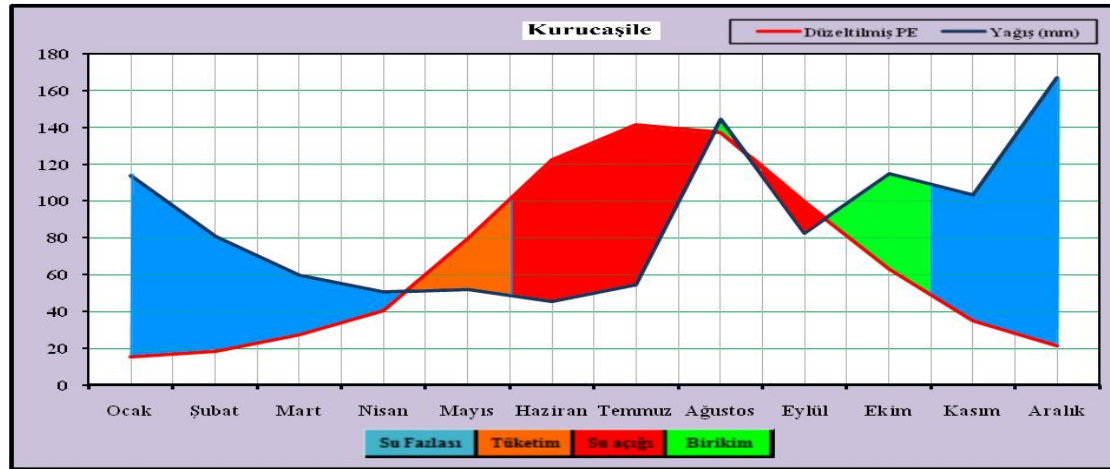
Kurucaşile yersel meteoroloji istasyonunda 15,2 °C yıllık sıcaklık ortalaması ölçümlenirken, istasyon 1069 mm ortalama yağış almaktadır. İstasyonun sıcaklık değerleri ve bulunduğu matematiksel konuma bağlı olarak 801,1 mm potansiyel evapotranspirasyon miktarı hesaplanmıştır. Yıl içerisinde sıcaklık ve yağış değerlerinin değişimine bağlı olarak haziran, temmuz, ağustos ve eylül aylarında istasyonda toplam 107,5 mm su açığı oluşur. İstasyonun yer aldığı alanda özellikle ağustos ayında toprakta oluşan su açığı bitkiler için kritiktir. Kasım, aralık, ocak, şubat, mart ve nisan aylarında ise istasyon 368,4 mm su fazlası verir (Tablo 62).

Thornthwaite yöntemine göre, Kurucaşile istasyonu **B1, B'2, r, a'** harfleriyle ifade edilmektedir. İstasyon nemli, 2. dereceden mezotermal deniz tesirine yakın, su noksanlığı olmayan ya da çok az olan, tam denizel iklim şartlarının olduğu iklim tipi özelliğine sahiptir (Tablo 63).

Sahada haziran, temmuz, ağustos ve eylül aylarında su noksanlığı görülmektedir. Yağışın buharlaşmadan fazla olup toprakta birikimin oluşu tek ay ekimdir. Bunun sonucunda ise kasım, aralık, ocak, şubat, mart ve nisan aylarında toprağın suya doygunluğu %100'dür. Mayıs ayında ise potansiyel buharlaşma yağıştan fazla olmakta ve depolanan su sarf edilmektedir (Şekil 29).

Tablo 62: Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre Kurucaşile'nin su bilançosu

Bilanço Elemanları	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Y
Sıcaklık (°C)	7,5	8,4	9,5	11,6	16,5	21,5	23,5	24	21,3	16,8	12,8	9,5	15,2
Sıcaklık İndisi	1,85	2,19	2,64	3,58	6,1	9,1	10,41	10,75	8,97	6,26	4,15	2,64	
Düzeltilmemiş PE	18,4	22	26,72	36,61	63,8	96,9	111,5	115,3	95,5	65,7	42,8	26,7	
Enlem K.	0,83	0,83	1,03	1,11	1,25	1,26	1,27	1,19	1,04	0,96	0,82	0,8	
Düzeltilmiş PE	15,27	18,26	27,52	40,64	79,8	122,1	141,6	137,2	99,3	63	35,1	21,4	801,1
Yağış (mm)	113,87	80,61	59,37	50,73	52	45,64	54,74	144,2	82,9	115	103	167	1069,0
Depo Değişikliği	0	0	0	0	-27,8	-72,22	0	0	0	51,7	68,3	0	
Depo Durumu	100	100	100	100	72,2	0	0	0	0	51,7	100	100	
Gerçek E.	15,27	18,26	27,52	40,64	79,8	117,9	54,74	137,2	82,9	63	35,1	21,4	
Su Noksanı	0	0	0	0	0	4,23	86,86	7,01	16,4	0	0	0	107,5
Su Fazlası	98,6	62,35	31,85	10,09	0	0	0	0	0	0	20	145	368,4
Yüzeysel Akış	49,3	55,82	43,84	26,97	13,5	6,74	3,37	1,68	0,84	0,42	10,2	0	
Nemlilik Oranı	6,46	3,41	1,16	0,25	-0,35	-0,63	-0,61	0,05	-0,16	0,82	1,95	6,8	



Şekil 29: Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre Kurucaşile'nin su bilançosu

Tablo 63: İstasyonların Thornthwaite yöntemine göre iklim tasnifleri

İstasyonlar	Yağış Etkinlik İndisi (1. harf)			Sıcaklık Etkinlik İndisi (2. harf)		
	İm	Harf	İklim Özelliği	Yıllık PE (mm)	Harf	İklim Özelliği
Pınarbaşı	-0,6	C1	Yarı Kurak-Az Nemli	641,2	B'1	Nemli
Azdavay	5,3	C2	Yarı Nemli	626,2	B'1	Nemli
Şenpazar	45,2	B2	Nemli	688,2	B'1	Nemli
Arit	56,6	B2	Nemli	691,3	B'1	Nemli
Ulus	20,3	B1	Nemli	738,2	B'2	Nemli
Amasra	40,1	B2	Nemli	749,3	B'2	Nemli
Cide	60,8	B3	Nemli	759,9	B'2	Nemli
Bartın	49,0	B2	Nemli	725,1	B'2	Nemli
Kurucaşile	37,4	B1	Nemli	801,1	B'2	Nemli
İstasyonlar	Kuraklık ve Nemlilik İndisi (3. harf)			PE'nin 3 Yaz Ayına Oranı İndisi (4. harf)		
	İa/Ih	Harf	İklim Özelliği	PE'nin 3 Yaz Ayına Oranı	Harf	Yaz Buharlaşma Oranı (%)
Pınarbaşı	17,4	s	Su fazlası kış mevsiminde ve orta derecede olan tali iklim	30,2	a'	Yaz Buharlaşma Oranı<48
Azdavay	23,1	s	Su noksanı yaz mevsiminde ve orta derecede olan tali iklim	27,8	a'	Yaz Buharlaşma Oranı<48
Şenpazar	17,8	s	Su noksanı yaz mevsiminde ve orta derecede olan tali iklim	31,7	a'	Yaz Buharlaşma Oranı<48
Arit	10,0	r	Su noksanı olmayan veya çok az olan tali iklim	32,1	a'	Yaz Buharlaşma Oranı<48
Ulus	22,6	s	Su noksanı yaz mevsiminde ve orta derecede olan tali iklim	34,9	a'	Yaz Buharlaşma Oranı<48
Amasra	13,3	r	Su noksanı olmayan veya çok az olan tali iklim	30,9	a'	Yaz Buharlaşma Oranı<48
Cide	13,6	r	Su noksanı olmayan veya çok az olan tali iklim	31,8	a'	Yaz Buharlaşma Oranı<48
Bartın	12,6	r	Su noksanı olmayan veya çok az olan tali iklim	33,6	a'	Yaz Buharlaşma Oranı<48
Kurucaşile	14,3	r	Su noksanı olmayan veya çok az olan tali iklim	36,2	a'	Yaz Buharlaşma Oranı<48

1.1.4. Trend Analizleri

Araştırma alanı ve yakın çevresinde uzun yıllar ölçüm verisi olan bazı istasyonların (Amasra, Bartın ve Cide) ortalama sıcaklık, günlük maksimum, günlük minimum sıcaklık ortalamaları ve toplam yağış değerlerinin Mann Kendall ve Spearman Rho trend analiz sonuçları tablo 64 ve 65'te verilmiştir.

Yıllık ortalama sıcaklık değerleri incelendiğinde Amasra, Bartın ve Cide istasyonlarında ortalama sıcaklığın üç istasyonda da 1,96 olan kritik değeri geçerek, ciddi anlamda pozitif yönlü artışların yaşandığı görülmüştür. Mevsimlik sıcaklık değerleri incelendiğinde: İlkbahar mevsiminde sıcaklıklarda artışların olduğu belirlenmiştir. Fakat bu artış değerleri istatistiki açıdan anlamlılık ifade etmemektedir. Zaman serisinde artışlara neden olan faktörler değişmezse ilerleyen yıllarda bu artışların şiddetlenip anlamlılık kazanması beklenilmektedir. Bu artışlar ise ilkbahar aylarında vejetasyonun daha erken başlamasına dolayısıyla bitkilerde daha erken çiçeklenmelerin meydana gelmesine neden olabilir. Erken çiçeklenme bahar aylarında meydana gelen don olaylarından etkilenecek bitkiler üzerinde olumsuz durumların yaşanmasıyla sonuçlanabilir. Yaz, sonbahar ve kış mevsimlerinde bütün istasyonlarda (Bartın kış mevsimi hariç) ciddi artışların olduğu görülmektedir. Aylık sıcaklıklar incelendiğinde artış eğilimlerin genel olarak neredeyse bütün istasyonlarda mayıs ile ekim ayları arasında yoğunluk kazandığı tespit edilmiştir.

Günlük maksimum sıcaklık değerlerinin yıllık analiz sonuçlarına göre Amasra ve Bartın istasyonlarında ciddi artışların olduğu saptanmıştır. Cide istasyonunda ise artış görülmektedir fakat bu artış anlamlılık göstermemektedir. Cide istasyonunda coğrafi faktörler vb. durumlardan dolayı artış eğiliminin henüz anlamlılık kazanamamasında önemli rol oynadığı düşünülmektedir.

Mevsimlik trend değerleri incelendiğinde ilkbahar ve yaz mevsiminde Cide istasyonunda negatif eğilim görülürken, Amasra ve Bartın istasyonlarında ise anlamlı olmayan artışların olduğu tespit edilmiştir. Amasra ve Bartın istasyonlarında ilkbahar mevsimindeki anlamlı olmayan artışlar, yaz mevsiminde yerini ciddi pozitif artışlara bırakmıştır. Sonbahar aylarında ise üç istasyonda da artışlar saptanmıştır. Amasra ve Bartın'daki artışlar anlamlılık gösterirken, Cide istasyonundaki artış, anlamlılık göstermemektedir. Kış mevsiminde sadece Bartın istasyonunda anlamlı artış görülürken, diğer istasyonlardaki eğilimler anlamlılık göstermemektedir. Aylık bazda

ortalama maksimum sıcaklıklarda genel olarak mayıs ve eylül aylarında eğilimlerin olduğu görülmektedir.

Minimum sıcaklık değerleri incelendiğinde, Amasra ve Cide istasyonlarında yıllık, ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış (Amasra kış mevsimi hariç) periyotlarında ciddi artışların varlığı tespit edilmiştir. Bartın istasyonunda ise ilkbaharda negatif eğilim görülürken, yaz (anlamli pozitif), sonbahar ve kış mevsimlerinde (anlamli olmayan) artışlar saptanmıştır.

Yıllık toplam yağış verileri incelendiğinde Amasra ve Cide istasyonlarında azalışların olduğu görülmektedir. Amasra istasyonundaki azalışın istatistiki açıdan anlamli ve şiddet derecesinin fazla olduğu saptanmıştır. Bartın istasyonunda ise bir artış görölse de anlamlilik göstermemektedir.

Mevsimlik periyotta, ilkbaharda Amasra istasyonunda anlamli olmayan azalış görülürken, Bartın ve Cide istasyonlarında ise anlamli olmayan pozitif eğilimler görülmektedir. Yaz mevsiminde Amasra’da ciddi azalış görülürken, Cide’de ise anlamli olmayan azalış saptanmıştır. Sonbahar mevsiminde Cide istasyonunda anlamli azalış görülürken, Bartın’da ise anlamli olmayan artış saptanmıştır. Kış mevsiminde Amasra ve Bartın’da azalış görülürken, Cide istasyonunda ise artış görülmektedir fakat bu artış ve azalışlar anlamlilik göstermemektedir. Aylık bazda yağışlar incelendiğinde anlamlilik gösteren eğilimlerin yaz ve kış aylarında yoğunlukta olduğu saptanmıştır.

Tablo 64: Ölçümlenen iklim parametrelerinin aylık düzeyde eğilim durumları

Mann Kendall ve Spearman Rho Trend Analiz Sonuçları													
İstasyonlar Periyotlar		O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A
Ort. Sıcaklık	Amasra	0,94	1,81	1,76	0	2,14*	3,48*	3,48*	5,25*	4,21*	2,42*	1,25	1,84
	Bartın	0,79	1,46	0,95	-0,2	0,72	3,34*	4,9*	4,81*	3,68*	2,07*	-0,4	0
	Cide	1,74	3,54*	2,3*	-1,1	2,21*	1,77	1,97*	2,53*	3,49*	2,5*	3,07*	2,71*
Maksimum Sıcaklık	Amasra	-0,2	1,21	1,29	0	2,11*	3,7*	4,54*	5,29*	4,58*	1,7	1,03	1,68
	Bartın	1,6	2,17*	1,44	0,5	1,15	1,8	3,6*	4,21*	3,32*	1,56	0,64	1,55
	Cide	-0,9	1,69	0,98	-1,8	0,4	-0,6	0,33	-1,6	0,93	0,59	1,97*	1,29
Minimum Sıcaklık	Amasra	1,29	2,01*	2,25*	0,5	3,7*	4,92*	4,96*	5,53*	4,46*	2,8*	2,45*	2,2*
	Bartın	0,54	0,53	-0,5	-2,2	0	2,35*	1,99*	2,46*	2,25*	1,3	-1,4	-0,8
	Cide	2,81*	4,51*	3,86*	1,9	5,53*	4,33*	4,04*	3,86*	3,83*	3,86*	3,99*	3,86*
Toplam Yağış	Amasra	-1,7	-1,1	-0,6	-2,6	-2,2	-1,5	-2	-3,6	-0,9	-1,4	-2,7	-1,6
	Bartın	1,18	0,03	1,12	-0,9	0,57	1,58	0,23	-1,6	1,88	1,7	-3,6	-0,4
	Cide	0,88	-0,2	1,76	0,43	-0,2	-0,7	-1	0,05	0,75	-1,8	-3,6	0,55

Tablo 65: Ölçümlenen iklim parametrelerinin yıllık ve mevsimlik düzeyde eğilim durumları

Mann Kendall ve Spearman Rho Trend Analiz Sonuçları						
	İstasyonlar Periyotlar	Yıllık	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış
Ortalama Sıcaklık	Amasra	4,8*	1,68	5,42*	3,72*	2,01*
	Bartın	3,52*	1,06	5,27*	2,67*	0,89
	Cide	4,62*	1,37	3,13*	3,8*	3,99*
Maksimum Sıcaklık	Amasra	3,42*	1,55	5,55*	3,10*	1,22
	Bartın	2,92*	1,72	4,90*	2,28*	2,28*
	Cide	0,64	-0,25	-0,93	1,77	1,11
Minimum Sıcaklık	Amasra	5,11*	2,61*	6,37*	4,27*	1,74
	Bartın	1,82	-0,84	3,32*	1,54	0,16
	Cide	4,51*	4,15*	4,04*	4,25*	4,54*
Toplam Yağış	Amasra	-2,18	-1,56	-2,58	-1,51	-1,42
	Bartın	0,57	0,43	0,5	0,96	-0,14
	Cide	-1,38	1,38	-0,25	-2,74	0,45

1.2. Jeolojik Yaş ve Litoloji

Bünyesinde hemen hemen tüm jeolojik devirlere ait araziler bulunduran Türkiye, Alpin orojenik kuşağında yer alır ve bu sistemin en genç ve en aktif bölümünü oluşturmaktadır. Mesozoikte Karadeniz Bölgesi'nin tamamına yakını Tetis Denizi ile kaplanmıştır. Tetis Denizi ve kolları yer yer Anadolu'nun içlerine kadar sokulmuş ve tetis jeosenklinalinin derin kesimleri killi ve karbonatlı, sıg kesimleri ise fliş çökellerle dolmuştur. Küre Dağları Milli Parkı'nın da içinde bulunduğu Kuzey Anadolu Dağ Kuşağı'nın büyük bir bölümü Mesozik'te oluşmuş arazilerden meydana gelmektedir. Mesozoikteki jeosenklinallerin kara haline gelmesiyle ülkemizde Tersiyer dönemine ait araziler oluşmaya başlamıştır. Kuzey Anadolu Dağları'nın bulunduğu bölgedeki jeosenkline Üst Kretaseden itibaren orojenezin başlamasıyla önemli derecede kaybolmuştur. Ayrıca Kuzey Anadolu Dağları'nın Neojende yükselmesi ile Tetis Denizi'nin Anadolu ile bağları kesilmiştir (Atalay ve Mortan, 2017; Atalay, 2017). Çalışma sahasında da Paleozoik'ten itibaren Kuvaterner'e kadar farklı jeolojik zamanlara ait çeşitli litolojik birimler bulunmaktadır. Araştırma alanında en fazla Mesozoik zamana ait neritik kireçtaşı yanında kumtaşı, kireçtaşı, çamurtaşı aralanmasından oluşan flişler geniş yer kaplamaktadır (Harita 10). Flişler, çoğunlukla ince malzemelerin sıg olan kıta sahanlıkları üzerinde tortullaşması veya deniz tabanlarına doğru taşınarak birikmesi ile oluşmaktadır (Atalay, 2017). Kireçtaşı ise büyük oranda kireç (CaCO_3) ve kilden meydana gelmektedir (Atalay, Altunbaş, M. Coşkun ve Siler, 2020).

Araştırma alanında Paleozoik zaman diliminde Permien dönemine ait araziler görülmektedir. Permien yaşlı arazilerin litolojik birimi kumtaşı, çamurtaşı ve çakıltaşından oluşan flişlerden meydana gelmekte olup Çakraz formasyonu olarak adlandırılmaktadır. Ağırıklı olarak kırmızımsı renkli olan litolojik birimin kalınlığı 600-700 m civarındadır (Gedik ve Aksay, 2002). Litolojik birim üzerine hidroklorik asit damlatılmış ancak asite tepki vermemiştir. Bu durum litolojik birimi oluşturan materyallerin kalsiyum karbonatça fakir olan volkanik kayalardan aşındırılarak biriktirildiğini düşündürmektedir (Foto 1). Bu döneme ait araziler çalışma sahasının daha çok kuzeyinde ve batısında yoğunlaşmaktadır. Doğuda Akkaya Tepesi batısında ince bir hat şeklinde başlayan litolojik birim, milli park sahasının büyük ölçüde korunan alanlarına sınır oluşturan neritik kireçtaşlarının kuzey sınırını takip ederek araştırma

alanının batı sınırına kadar ulaşarak geniş yüzeyleri kaplamaktadır. Batıda Karadağ civarında kireçtaşı arazilerin yüzeyi örtmesiyle kesintiye uğrayan Permien flişleri, Arıt Çayı vadi yamaçlarının yaygın litolojik birimi olarak ortaya çıkmaktadır. Bu kesimde kireçtaşlarının Permien yaşlı flişlerin üzerine çöktüğü anlaşılmaktadır. Nitekim Arıt Çayı Havzası'ndan güneye geçişte kireçtaşlarından oluşan Sancakkaya ve Uzunçarşıbaşı tepeleri arasının flüvyal süreçler ile aşındırılmasıyla boyun özelliği kazanan arazide açığa çıkan Permien flişlerin alanın güneyine doğru yayılışı devam etmektedir.



Foto 1: Arıt Çayı Havzası'nda kırmızımsı renkli flişlere hidroklorik asit damlatılmış ve asite tepki vermedikleri belirlenmiştir.

Mesozoik zaman dilimi Trias, Jura ve Kretase olmak üzere üç dönemden oluşmaktadır. Çalışma alanında Mesozoik'e ait tüm dönem arazilerine rastlanılmaktadır. Trias-Alt Jura döneminin litolojik birimi çakıtaşı, kumtaşı ve çamurtaşlarından meydana gelen fliştir. Araştırma alanının doğusunda Kıran Tepe ile Çırakayası Tepesi arasında yayılış gösteren Trias-Alt Jura flişleri Akkaya ve Çorakkıran tepeleri arasında neritik kireçtaşlarının yüzeylenmesiyle kesintiye uğramaktadır. Akkaya Tepesi'nin

kuzeyinde plato görünümünde olan Triyas-Alt Jura fliş arazileri üzerinde Tepecik, Himmet, Dere, Aşıklı, Celalli, Selman ve Gürpelit gibi yerleşme alanları kuruludur. Çorakkıran Tepesi'nin güneyinde yayılış gösteren Triyas-Alt Jura fliş arazileri ise platoluk alanlar ile beraber dağlık sahalar geniş alan kaplamakta olup bu sahanın güney kesiminde az sayıda yerleşme kuruludur. Her iki Triyas-Alt Jura fliş sahasında da antropojenik alanlar geniş yer kaplamaktadır.

Neritik kireçtaşlı (Foto 2) litolojik birime sahip Orta Jura – Kretase dönemi sahada en fazla alana sahiptir. İnaltı formasyonu olarak isimlendirilen litolojik birim altta bürnük formasyonu olarak adlandırılan akarsu kökenli çakıltası, kumtaşı ardalanmalı flişler ile geçişlidir (Uğuz ve Sevin, 2010). Üstte ise yanal ve dikey olarak Kilimli formasyonu olarak ad alan kumtaşı, şeyl ardalanması ile Ulus formasyonu olarak isimlendirilen kumtaşı, şeyl, konglomera, kireçtaşlı serisinden oluşan flişler ile temaslıdır (Gedik ve Aksay, 2002). Alansal olarak en fazla yer kaplamasının ötesinde sahaya karakter kazandıran en önemli litolojik birim olduğu düşünülmektedir. Milli park sınırlarıyla önemli ölçüde uyuşan bu litolojik birim alanda Kuzey Anadolu Karst Kuşağı'nın gelişimini sağlayan temel kayacı oluşturması açısından önemli görülmektedir. Çözünebilen bir kayaç olan kireçtaşları mağara oluşumu açısından en yaygın litolojidir (M. Coşkun, Aydın, Sev. Coşkun, Öztekin ve Taşoğlu, 2020). Bu nedenle araştırma alanında çok sayıda mağara bulunmaktadır. Ayrıca karst topografyasının gelişimine imkân veren Jura-Kretase yaşlı neritik kireçtaşlarında çok sayıda kanyon, uvala, dolin, düden, lapyra gibi karstik oluşumlar gelişmiştir. Kireçtaşlarına bağlı olarak gelişen bu ortam çeşitliliği aynı zamanda vejetasyon gelişimi açısından da önemlidir. Örneğin çevrede daha yüksek rakımlı alanlarda yayılış görülen göknarların (*Abies bornmuelleriana*) Horma Kanyonu içinde yayılış göstermesi kireçtaşlarına bağlı olarak gelişen kanyonun dar ve derin yamaçları sayesinde güneş ışınlarının sadece belirli saatlerde kısa süreli olarak doğrudan yüzeye ulaşmasına imkân vermektedir. Bu nedenle oluşan difüz radyasyon ortamı göknarların yükselti olarak daha düşük rakımlarda yaşamasına müsaade etmiş olur.



Foto 2: Neritik kireçtaşı olarak bilinen saha arazide gözlemlenmiş, hidroklorik asit ile test edilmiştir.

Jura dönemine ait kumtaşı, çamurtaşı, kireçtaşı ardalanmalı flişler araştırma alanında dar kuşaklar halinde uzanır. Bu litolojik birimin üzerinde açısız uyumsuz olarak Jura-Kretase yaşlı neritik kireçtaşları ile Jura yaşlı çakıltaşı, kumtaşı ardalanmalı flişler bulunur (Gedik ve Aksay, 2002). Jura yaşlı fliş arazileri, neritik kireçtaşlarından oluşan Halla ve Karakaya tepeleri arasında Kuzluk Kayalıkları olarak bilinen sahanın kuzeyindeki alan önemli mostra sahalarından biridir. Başka bir önemli yüzeylenme alanı Güzelyayla yerleşmesinin kuzeyinden başlayarak batıya doğru Kalekaya, Kemrelik, Akyar ve Yumru tepelerin kuzeyi boyunca uzanır. Yine araştırma alanının kuzeybatısında Yukarısal, Şükürler ve Çanakcılar köyleri yakınlarında Jura yaşlı fliş arazileri görülmektedir. Daha lokal düzeyde ise Kezağzı, Nanepınarı, Emirler yerleşmeleri yakınlarında neritik kireçtaşlarıyla temas oluşturarak yüzeylenirler.

Kretase döneminin üst kretase bölümünde dasit, riolit, riyodasit, andezit, aglomera ve tüf gibi yüzey kayaçlarını ifade eden litolojik birimler volkanik faaliyetlerin o dönemde aktif olduğuna işaret etmektedir. Araştırma alanında sınırlı düzeyde bulunan bu kayaçlara Aydoğmuş yerleşmesi civarında andezit, aglomera ve tüflere, Derebucağı ve Hamitli yerleşmeleri arasında dasit, riolit ve riyodasit kayaçlarına rastlanır. Bu birimlerin dışında Üst Kretase’de kumtaşı, çamurtaşı istifinden oluşan flişler araştırma alanının kuzeydoğusunda Çayüstü yerleşmesi civarında yüzeyi örtmektedir. Ayrıca Üst Kretase-Eosen devrelerinde oluşan killi kireçtaşlarına araştırma alanının batısında

Çetmekaya Tepesi kuzeyinden başlayarak neritik kireçtaşları ile Permiyen flişleri arasında sınır oluşturan dar bir hat olarak Darıören yerleşmesi kuzeyinden Çöpbey yerleşmesi batısına kadar uzanır. Bu birimin başka bir yüzeyleme sahası ise araştırma alanının kuzeydoğusunda Kestane Dağı civarında bulunur. Bu litolojik birimin kuzeydoğu sınırı boyunca ise Üst Kretase şeyl sahası dar bir hat olarak uzanır.

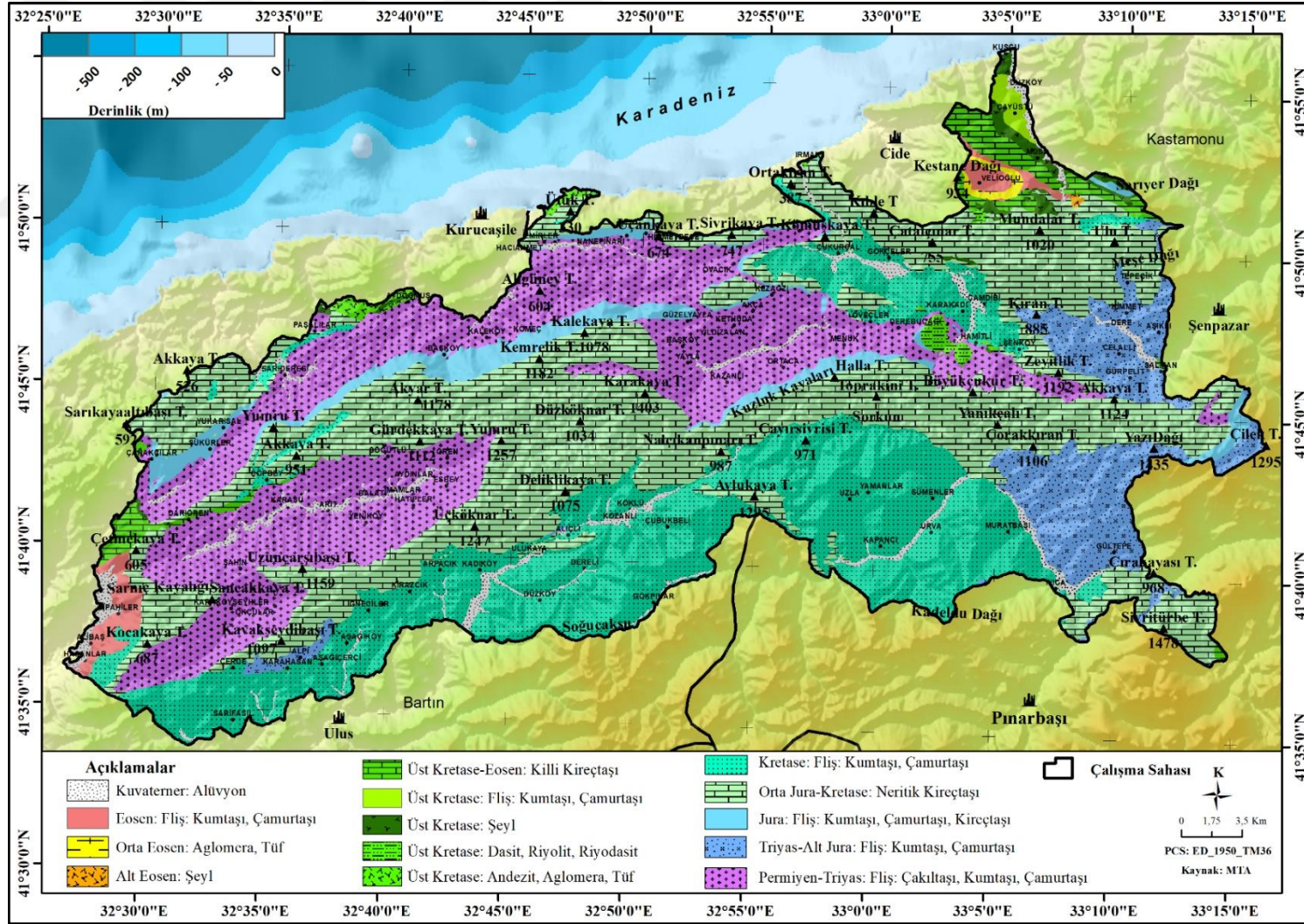
Senozoik zaman dilimi Tersiyer ve Kuvaterner olarak iki döneme ayrılmıştır, Tersiyer ise kendi içinde Paleojen ve Neojen olarak ikiye ayrılır. Araştırma alanında Paleojen dönemine ait Eosen yaşlı araziler bulunmaktadır. Kuvaterner döneminde ise akarsular tarafından biriktirilen alüvyon araziler oluşmuştur. Çalışma sahasında Paleojen döneminde üç farklı litolojik bölümden oluşan Eosen yaşlı araziler görülmektedir. Bunlar Alt Eosen yaşlı şeyl, Orta Eosen olarak yaşılandırılan aglomera, tuf ve Eosen yaşlı kumtaşı ve çamurtaşından oluşan flişlerdir. Eosen yaşlı flişler, araştırma alanının en batısında Çetmekaya Tepesi ile Hasanlar köyü arasında alçak rakımlı alanları örtmektedir. Araştırma alanının kuzeydoğusunda Velioğlu köyü yakınlarında eosen yaşlı flişler ile onların üzerinde ince bir hat şeklinde yüzeyleyen Orta Eosen yaşlı aglomera, tuf gibi litolojik birimlerin yer alır. Bu kesimdeki fliş sahasının doğu sınırında oldukça küçük bir alanda Alt Eosen yaşlı şeyl arazi bulunur. Kuaterner bölümüne ait araziler, akarsuların açtığı vadilerdeki alüvyonlardan oluşmaktadır. Bu tip arazilere daha çok araştırma alanında yer alan Büyüksu, Arıt, Ulus, Devrekâni, Şehribani çayları gibi akarsuların oluşturduğu vadi tabanı düzlüğünde gelişmiştir. Araştırma alanı sınırları içerisinde alüvyon örtünün genişlediği sahalar ile jeomorfolojik gelişim ve litolojik özelliklerin rolü olduğu düşünülmektedir. Cide, Karacehennem, Aydos, Valla, Çatak ve Horma kanyonları gibi büyük kanyonların olduğu saha aynı zamanda tektonik hareketlere bağlı olarak kıvrımlanarak yükselen antiklinal alanlara karşılık gelmektedir. Yükselmenin etkisiyle akarsular, yatak oluşturdıkları yüzeyleri aşındırarak yataklarını derinleştirmiş ve geliştirmiştir. Ancak kireçtaşlarının bulunduğu yataklarda aşındırma daha yavaş, flişler üzerinde oluşan yataklarda aşındırma daha hızlı gerçekleşmiştir. Ayrıca kireçtaşlarının özellikleri gereği akarsuların yatakları boyunca derine aşındırma daha fazla iken yanal aşındırma daha zayıftır. Bu durum akarsu yataklarının boyuna profilleri boyunca kireçtaşları üzerinde oluşan dar ve derinlemesine gelişen yataklar, fliş arazideki aşınım ve birikim faaliyetleri için kaide seviyesi meydana getirmektedir. Bu durum aynı akarsuyun meydana getirdiği kanyonlar ve kanyonlar arası yüzeylerde gözlemlenmektedir. Nitekim Cide, Karacehennem, Valla ve Çatak

kanyonları arasında geniş vadi tabanı düzlüklerinin meydana gelmesi kireçtaşlarının aşınım hızının daha yavaş olması nedeniyle kanyonların başlangıç noktaları, bu sahanın yukarı kesimi için kaide seviyesi meydana getirerek birikim faaliyetlerinin artmasına yol açmıştır (Foto 3). Bu durum tüm sahadaki tüm büyük kanyonların başlangıç noktaları öncesinde gözlemlenen bir durumdur. Araştırma alanı çevresinde Zari Çayı'nın Horma Kanyonu öncesinde geniş yüzey birikintileri ile Çatak Kanyonu öncesinde Devrekani Çayı'nın geniş vadi tabanı düzlükleri devam etmektedir. Araştırma alanı gözlemlerinden Kuaterner alüvyonlarının birikiminde genel topografya özelliklerine ek olarak litolojik yapı farklılığının etkisinin olduğu kanaati oluşmuştur.

Ana materyalin fiziksel ve kimyasal olarak ayrışmasıyla toprak oluşmaktadır. Toprağın tekstür yapısı ve strüktürel özelliklerine paralel olarak gelişen bitki örtüsü üzerinde ana materyalin etkisi oldukça fazladır. Anakaya, ayrışması güç kayalardan meydana geliyorsa tam bir toprak profilinin oluşması zaman alır ve üzerinde odunsu bitkilerden çok tek yıllık ya da çok yıllık otsu bitki türlerinin gelişmesine imkân vermektedir. Bu duruma ilaveten ana materyal ayrıştığında kumlu topraklar verirse toprakta sızma fazla olur ve üzerinde gelişen bitkilerin suya ulaşabilmeleri için daha uzun bir kök sistemi geliştirir veya ana materyalden kaynaklı killi bünyeye sahip topraklar suyu kendisi tutması ve kurduğunda sıkı bir yapıya sahip olması nedeniyle bitki köklerini sıkıştırmaktadır.



Foto 3: Karacehennem Kanyonu ile Cide Kanyonu arasında (Devrekâni Çayı'nın aşağı çıkışında oluşturduğu) alüvyonlar geniş yüzeyleri örtmektedir.



Harita 10: Araştırma alanının jeolojik yaş ve litoloji haritası

Araştırma alanında fliş araziler ile kireçtaşlarından oluşan yüzeyler sahanın önemli bir bölümünü oluşturur. Flişlerin ayrıştığı topraklarda önemli miktarda kil birikimi meydana gelir. Oluşan toprağın killi bünyede olması toprakta su açığının olduğu dönemlerde bitkiler açısından riskler barındırır. Toprakların killi bünyede olması killerin genel özellikleri itibariyle toprakta higroskopik su miktarının fazla olmasına yol açar. Araştırma alanı düşünüldüğünde genel olarak alçak rakımlı sahalarda geniş alan kaplayan fliş sahaları üzerine yüksek rakımlı yerlerdeki kireçtaşlarından oluşan litolojik birimlere göre daha az yağış düşmesi olasıdır. Marn ve kiltası ağırlıklı olduğunda, killi bünyede toprak veren fliş araziler kurak dönemlerde bünyelerindeki suyu kuvvetle tutarak bitkilerin ihtiyacı olan suları vermezler. Ayrıca kil içeriğinden dolayı geçirimsizliği düşük olan fliş sahaları yeriçi suları açısından da fakirdir. Bu durum bitkiler için belirleyici bir unsur olarak ortaya çıkar. Kireçtaşları ise bünyesinde bulunan kil miktarına göre değişmekle birlikte çatlaklı bir özellik gösterir. Ayrıştığında geriye kil yoğunluklu ürün verse de iyi gelişmiş çatlaklı bir yapısı varsa bitki kökleri bu çatlaklara yerleşerek eğimli yamaçlarda bile gelişim gösterebilirler. Araştırma alanında kireçtaşlarından oluşan arazilerin yamaçlarındaki eğimli üst seviyelerde ise eğim daha azdır. Ayrıca yükseltinin fazla olması nedeniyle su açığı daha düşüktür. Bu durum vejetasyon gelişimi açısından olumludur. Ayrıca kireçtaşlarına bağlı olarak ortam çeşitliliğinin fazla olması tür çeşitliliği ve türlerin gelişimine olumlu yansımaktadır.

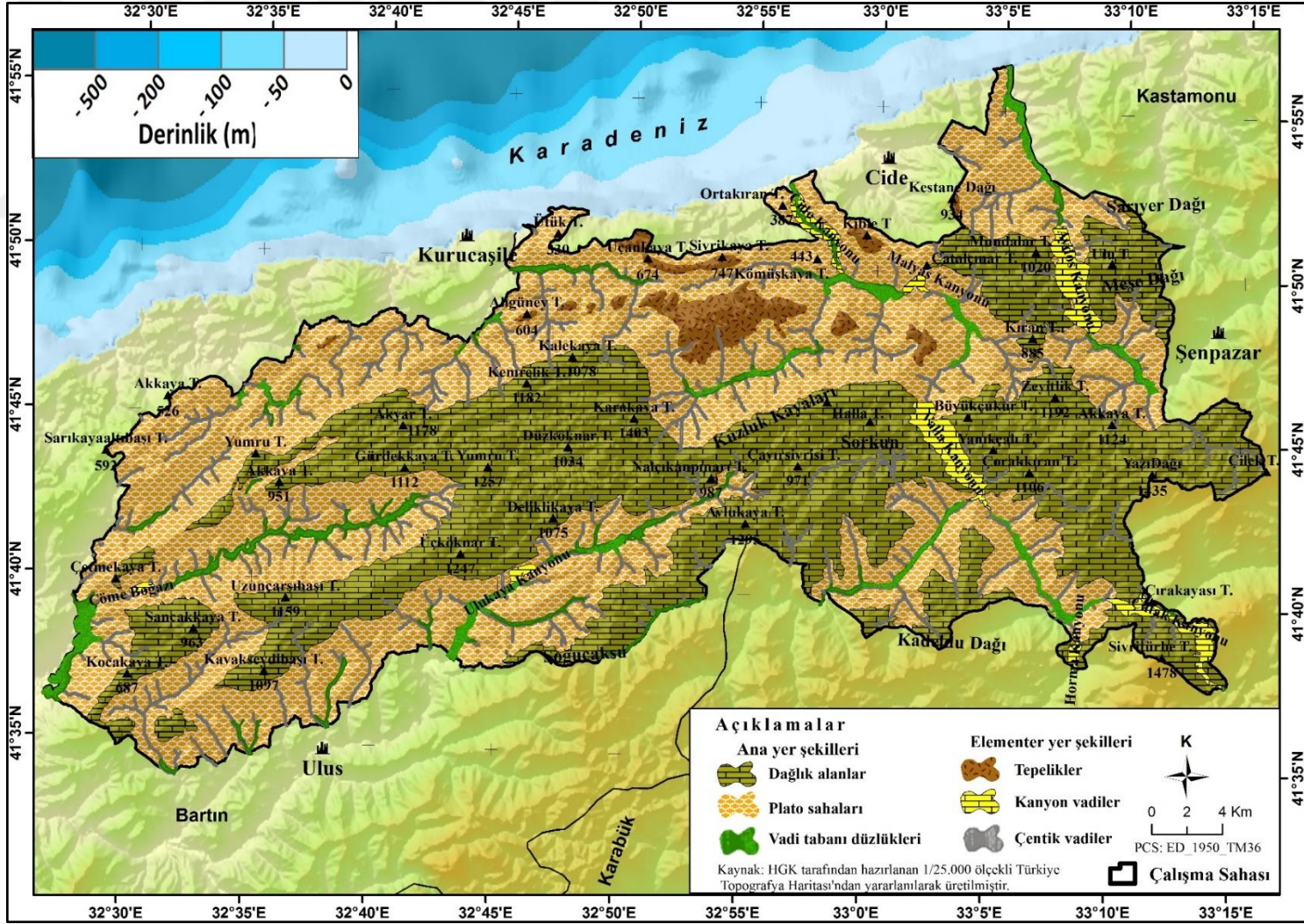
1.3. Jeomorfolojik Özellikler

Araştırma alanının jeomorfolojik özellikleri ana yer şekilleri ile elementer yer şekilleri olmak üzere iki alt başlık halinde incelenmiştir. Çalışma konusunun amacına uygun olacak şekilde jeomorfolojik unsurların genel özellikleri açıklanmıştır (Harita 11). Ayrıca topografya elemanları jeomorfolojik birimlere göre şekillendiği için ayrı bir başlık altında incelenmiştir.

1.3.1. Ana Yer Şekilleri

1.3.1.1. Dağlık Alanlar

Araştırma alanının dağlık sahalarını, Kuzey Anadolu Dağlarının Batı Karadeniz Bölümü kıyı kuşağında kıvrımlı yapı özelliği taşıyan Küre Dağları oluşturmaktadır. Araştırma alanında litolojik açıdan sade bir görünümde olan Karadeniz kıyı dağlarının esas yapısı flişlerden meydana gelmektedir. Permien ve Jura yaşlı fliş serileri arasında çökelmiş olan neritik kireçtaşlarından oluşan litolojik yapı geçirimli karakterde olmasından dolayı yüzeysel aşınmadan flişlere göre daha az etkilenmeleri nedeniyle blok halinde yüksekte kalmışlardır. Dik eğimli yamaçlar ile ayrılan kireçtaşı kütleleri araştırma alanında genel olarak dağlık sahalar ile uyumaktadır (Foto 4-5). Kireçtaşlarından oluşan litolojik birimlerin belirgin olarak ayırt edildiği dağlık alanlar ayrıca çalışma sahasının güneydoğu ve güneyinde fliş arazilerde genişlemektedir. Horma Kanyonu'nun batısında başlayan Kretase yaşlı fliş araziler boyunca Soğukcasu mevkii dolaylarına kadar çalışma sahasının güney sınırında akarsuların aşındırarak parçaladığı yüzeyler eğim değerlerinin fazlalığı ve çevresine göre yüksekte kalmaları nedeniyle dağlık görünüm sunmaktadır. Kretase yaşlı fliş serileri arasında 1295 m rakımlı Avlukaya Tepesi'nin yer aldığı saha adacık şeklinde yüzeylenen Triyas-Alt Jura yaşlı flişlerden meydana gelmiştir. Bu kesimde adalar halinde görülen Triyas-Alt Jura yaşlı fliş sahası doğuda Çatak Kanyonu'nun kuzeyi ile Çorakkıran Tepesi arasında geniş yüzeyleri örtmekte olup alan, dağlık bir görünüm arz etmektedir. Fliş serisi arasında bulunan konglomera tabakası arazi gözlemleri sırasında hidroklorik asit ile test edilmiş ve asite tepki verdiğinin görülmesi nedeniyle bu litolojik birimlerde bağlayıcı unsur olarak kirecin yoğun olduğu söylenebilir. Ayrıca yol açmaları nedeniyle açığa çıkan birimlerde yer yer meydana gelen çatlaklar arasında derinlemesine toprak oluşumunun gözlemlenmesi kayaç bileşimindeki kireç miktarını yansıtmaları açısından önemlidir.



Harita 11: Araştırma alanının morfografya haritası



Foto 4: Litolojik yapı farklılığı araştırma alanında jeomorfolojik unsunlar üzerinde belirgin etkiye sahiptir. Önde fliš arazide saha, plato görünümündeyken arkada kireçtaşlarından oluşan kütle dağlık alanlara karşılık gelmektedir.



Foto 5: Kireçtaşlarından oluşan dağlık sahalar diğer litolojik birimlerden diklikler halinde belirgin bir eğim ile ayrılmaktadır.

Araştırma alanında dağlık saha üzerinde çok sayıda tepe bulunmaktadır. Küre Dağları Milli Parkı'nın hassas kullanım bölgesi sınırlarında bulunan aynı zamanda çalışma sahasının en yüksek rakımlı alanı olan Sivritürbe Tepesi'nin yükseltisi 1478 metredir. En yüksek noktası olan Sivritürbe Tepesi'nin zirve yükseltisinden de anlaşılaacağı üzere çalışma sahasında yükselti çok fazla değildir. Araştırma alanının diğer önemli yükseltilerini orta kesimde 1403 m ile Karakaya Tepesi, kuzeydoğuda 1263 m ile Ulu Tepe, batıda ise 1159 m ile Uzunçarşıbaşı Tepesi oluşturmaktadır.

Dağlık alanlar ile çevrelerinde görece alçak rakımlı sahalar arasında meydana gelen başta yükselti farkı, dağlar veya tepelerin etekleri ile dorukları arasında yüzeyin farklı derecede eğimlenmesi, bakı (güneş veya yağış) yönlerinin değişimi bütüncül olarak alanda topografyayı sade görünümünden uzaklaştırmaktadır. Topografyanın arızalı görünüm alması ortam çeşitliliğine yol açmaktadır. Ortamın çeşitlenmesi ise her ortam için ayrı ayrı ekolojik isteği olan türlerin kısa mesafelerde yayılış yapmasını sağlayarak biyolojik çeşitliliğin zenginleşmesine katkı sağlamaktadır.

1.3.1.2. Platoluk Sahalar

Flüviyal süreçler dâhilinde arazinin akarsular tarafından derince yarıldığı dalgalı düzlükler plato olarak bilinmektedir. Araştırma alanında alçak seviyede vadi tabanı düzlükleri ile dağlık alanlar arasında eğim ve yükseltide keskin değişimin gerçekleşmediği akarsular tarafından parçalanan yüzeyler plato sahası olarak belirlenmiştir. Araştırma alanında geniş yer kaplayan plato özelliği taşıyan araziler ile anakayasını flişlerin oluşturduğu yüzeyler arasında güçlü bir uyum söz konusudur (Foto 6). Fliş serilerinde yaygın olarak kiltası ve çamurtaşının varlığı ayrıştığında killi bünyeli toprak oluşumuna yol açmaktadır. Yağışla düşen suların hem toprak hem de anakayanın geçirimsiz özellikte olması nedeniyle yüzeysel akışa sebep olması arazi yüzeyinin flüviyal süreçlere daha fazla maruz kalmasına neden olmaktadır. Bünyesinde çakıltaşı ve kumtaşının fazla olduğu, bağlayıcı unsur olarak ise kirecin yoğunluk kazandığı fliş serilerinde ise infiltrasyonun artması nedeniyle yüzeysel aşındırmanın zayıfladığı gözlemlenmiştir. Bu durum araştırma alanında jeomorfolojik birimler ile sahanın litolojik özellikleri arasında yakın ilişki olduğunu göstermektedir.

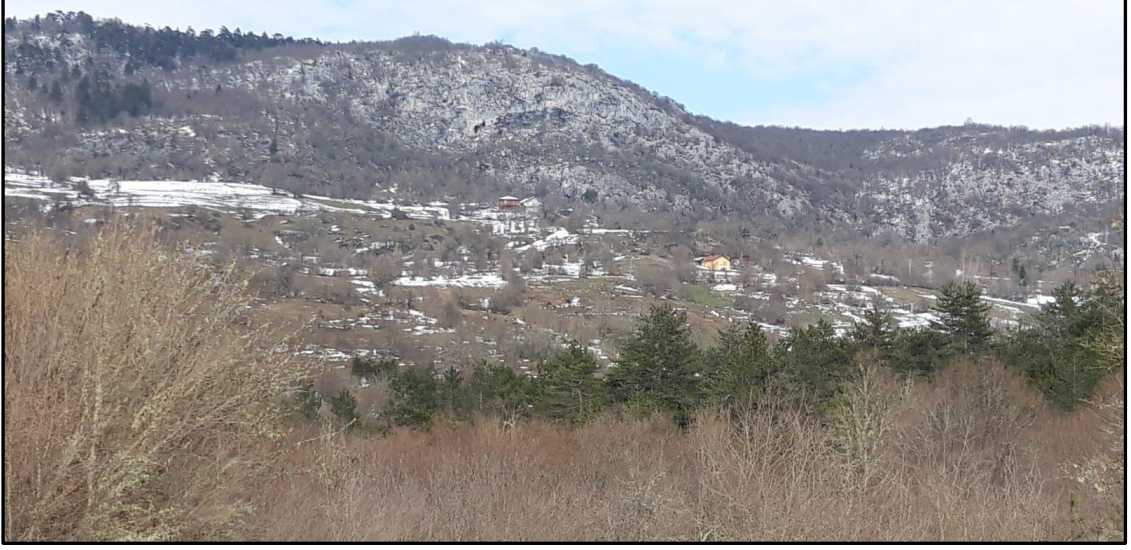


Foto 6: Dağlık alan görünümünde olan kireç taşlarından fliş arazilere geçildiğinde topografya yüzeyi basıklaşmaktadır. Bu sahalar aynı zamanda plato özelliği taşımaktadır.

Araştırma alanında platoluk sahaların uzanışları ile Karadeniz kıyı çizgisine paralel olarak uzanış gösteren Kuzey Anadolu Dağ sisteminin bir parçası olan Küre Dağları'nın uzanış doğrultuları arasında benzerlik bulunur. Platoluk sahalar genel olarak doğu-batı yönünde uzanış gösterir. Milli park sahasının karstik kütlelerinden kaynağını alan kısa boylu akarsular alanın kuzeyini işleyerek sahaya plato görünümü kazandırmıştır. Bartın Çayı'nın yan kollarını oluşturan aynı zamanda kabaca kaynak sahaları olan doğudan, batıya doğru akış gösteren Ulus ve Arıt çayları araştırma alanının batı ve güneybatısının plato özelliği almasını sağlamıştır.

Plato sahalarında eğimin çok fazla olmaması sebebiyle ulaşım ve zirai faaliyet ortamı bulunması, dağlık sahaların bitişiğinde olmaları nedeniyle karstik su kaynaklarına ev sahipliği yapmaları gibi nedenler bu alanlarda beşerî faaliyetlerin artmasına ortam hazırlamıştır. İnsan etkisinin ortamda baskın hale gelmesi sahanın bitki örtüsüne yansımıştır. Antropojenik etkiler amacıyla doğal ortamda tahribatın artması bitki topluluklarının kesintiye uğramasına yol açmaktadır. Eski tahrip alanı olup terk edilen sahalarda ise tekrar öncelikle ışık isteği olan türlerin öncülüğünde vejetasyon gelişimi devam etmektedir. Plato sahalarında gürgen, meşe ve karaçam gibi türlerin baskın olmasında geçmiş dönemlerde meydana gelen tahribatın etkisinin yüksek olduğu düşünülmektedir.

1.3.1.3. Tepelik Alanlar

Çalışma sahasında tepelik alanlar plato sahası üzerinde akarsuların parçalaması sonucunda münferit olarak bulunan yükseltilerden oluşmaktadır (Foto 7). Araştırma alanında Kapısuyu, Devrekani Çayı ve onun kolları olan Olcak Deresi ile Güren Çayı gibi akarsuların araziye parçalaması sonucu kabaca batıda yükseltisi 604 m olan Alıgüney Tepesi'nden güneydoğuya doğru uzanan tek tepeler sıralanmıştır. Bu alanda ki Ovacık yerleşmesinden güneydoğuya doğru sıralanan münferit tepelerin varlığı yine lokal olarak yüzeylenen kireçtaşları ile bağlantılıdır.



Foto 7: Kapısuyu ve kollarının işlediği sahada tepeler yer almaktadır.

1.3.2. Elementer Yer Şekilleri

1.3.2.1. Vadiler

Araştırma alanında vadiler; çentik, kanyon ve tabanlı vadiler olmak üzere üç grupta incelenmiştir.

Çentik Vadi: Araştırma alanında “V” profilli çentik vadi gelişimi genellikle ana akarsulara bağlanan yan kollarda görülmektedir. Yükseltinin daha fazla olduğu alanlardan kaynağını alan akarsular kaide seviyesi oluşturan ana akarsuya doğru akış

göstermektedir. Dolayısı ile akarsuların kaynak ve ağız kesimleri arasında meydana gelen yükselti farkı akarsuların yatak eğimleri üzerinde belirleyici olmaktadır. Akarsuların yatak uzunluğu kısa ve yükselti farkı ise ne ölçüde fazla olursa yatak eğimleri de o denli fazla olmaktadır. Yatakları eğimli olduğunda akarsularda hâkim süreç derine aşındırma yönünde olmaktadır. Böylece, derine aşındırmanın kuvvetli olduğu akarsularda jeomorfolojik gelişim açısından gençlik dönem ile nitelendirilen, akarsu yatağının enine profili “V” görünümlü çentik vadiler gelişir. Çalışma sahasında plato özelliği kazanan yüzeylerde yaygın olan çentik vadi gelişimi, karstik sahalarda kayaçların geçirimli olmasıyla yüzeysel akışı sınırlaması nedeniyle çentik vadi gelişimine yol vermemektedir. Bu nedenle araştırma alanının büyük bölümünde litolojisi kireçtaşlarından oluşan dağlık sahalarda çentik vadi gelişimine rastlanmamaktadır. Kireçtaşları yağış sularını yüksek infiltrasyon kapasitesi nedeniyle yeriçi sularına ulaştırmaktadır. Doğal su deposu özelliği gösteren litolojinin yer içine taşıdığı sular geçirimsiz yüzeylere ulaştıklarında yatay hareket ederek özellikle plato sahasında fliş tabakaları arasında çok sayıda pınar oluşturmuştur. Yüzey akışının varlığı veya yokluğu vadi kurulumunda temel belirleyici unsur olmaktadır.

Kanyon Vadi: Kanyon vadi kurulumu litolojik birimlere ve jeomorfolojik yapıya bağlıdır. Kanyon vadi oluşabilmesi için temelde kalker veya volkanik tüfün var olması gereklidir. Araştırma alanında kireçtaşlarından oluşan litolojik birimler geniş yer kaplamaktadır. Tektonizmanın yapıcı, dış kuvvetlerin ise düzleştirici etkinlikleri karşılıklı olarak süreklilik göstermektedir. İç kuvvetler başlangıçta sahayı kara haline getirmesinden itibaren dış kuvvetlerin faaliyeti başlar. Böylece yapıcı ve yıkıcı faaliyetler bir arada devam eder. Araştırma alanının yükselerek kara halini almasıyla başlayan akarsu kurulumu ilksel eğime bağlı olarak kurulur. Karalar yükselirken akarsular örtü tabakalarına saplanır. Örtü tabakaları aşındırılıp taşındıkça akarsular altta bulunan temel kayaçlara saplanırlar. Örtü tabakalarının altında kireçtaşı bulunuyorsa akarsular aktıkları yüzeyi aşındırarak tektonizmanın yükseltme gücü ile akarsuyun aşındırma kuvveti potansiyeli dâhilinde derin vadiler oluştururlar. Araştırma alanında özellikle Devrekâni Çayı’nın neritik kireçtaşlarını aşındırmasıyla oluşmuş Çatak Kanyonu (Foto 8) ile Valla Kanyonu (Foto 9), yine, Devrekani Çayı’nın bir kolu olan Ilıca mevkiinde güneyden bağlanan Zari Çayı’nın oluşturduğu Horma Kanyonu (Foto 10) araştırma alanının en önemli kanyonlarıdır. Bu kanyonların dışında Devrekâni Çayı’nın aşağı çıkışında Malyas (Foto 11) ve Cide kanyonları (Foto 12) oluşmuştur.

Ayrıca araştırma alanının doğusunda Şhribani Çayı'nın oluşturduğu Aydos Kanyonu (Foto 13) bulunmaktadır. Araştırma alanının batı sınırında Arıt Çayı'nın oluşturduğu Çöme Kanyonu (Foto 14), Ulus Çayı'nın faylanmanın etkisiyle kireçtaşları üzerinde oluşturduğu Ulukaya Kanyonu (Foto 15) yer almaktadır. Valla ve Çatak kanyonları derinlikleri açısından sadece araştırma alanının değil dünyanın sayılı kanyonları arasındadır. Kanyon içleri çevreye göre farklı ortam şartları meydana getirmektedir. Bu durum kısa mesafelerde ortam çeşitliliği sunarken biyolojik çeşitliliğe de olumlu olarak yansımaktadır (Foto 16).



Foto 8: Araştırma alanına güneydoğu yönünden sınır oluşturan Çatak Kanyonu, Devrekani Çayı yatağında kireçtaşları arasına lokal olarak sokulan flišler nedeniyle iki parçalı görünüm almıştır. Fotoğraf, kanyonun başlangıç yerinden çekilmiştir.



Foto 9: Devrekâni Çayı'nın oluşturduğu Valla Kanyonu, araştırma alanının en derin kanyonudur.



Foto 10: Yatağını derine aşındırma eğiliminin kuvvetli olduğu görülen Zari Çayı'nın oluşturduğu Horma Kanyonu'nun, jeomorfolojik gelişim açısından gençlik evresinde olduğu anlaşılmaktadır.



Foto 11: Malyas (Cehennemdere) Kanyonu



Foto 12: Cide Kanyonu, Devrekâni Çayı'nın aşağı çığırında yer almaktadır.



Foto 13: Aydos Kanyonu, Şehribani Çayı'nın aşağı çığırında yer almaktadır.



Foto 14: Çöme Kanyonu, dar bir boğaz özelliği göstermektedir.

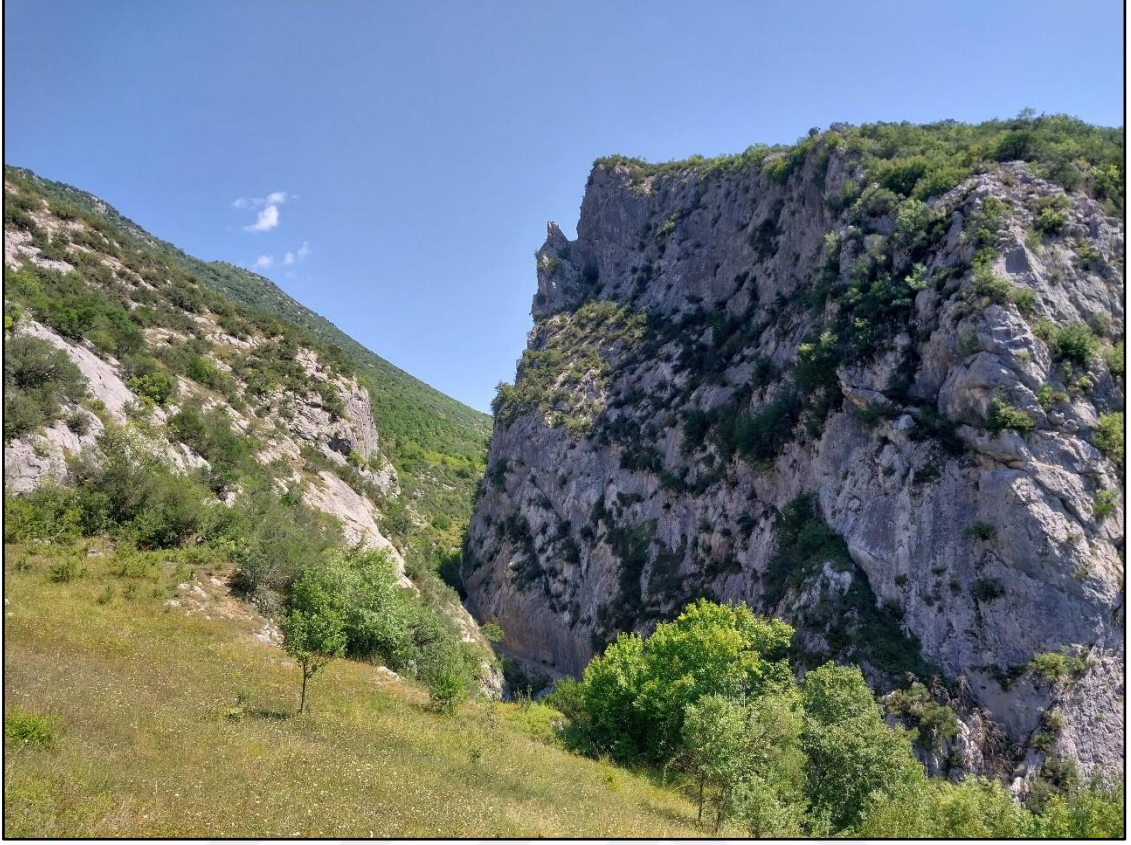


Foto 15: Ulus Çayı, dar ve derin özellikte olan Ulukaya Kanyonu'nu oluşturmuştur.



Foto 16: Horma Kanyonu çevresinde daha yüksek rakımlarda yayılış yapan Gökmarlar, kanyon içinde mikroklimatik şartların oluşması nedeniyle yaşam ortamı bulmaktadır.

1.3.2.2. Vadi Tabanı Düzlükleri

Akarsu yataklarının eğimli olduğu yüzeylerde akarsuların yük taşıma potansiyeli fazla olmaktadır. Eğimli yüzeylerden eğimin azaldığı veya minimize olduğu düzlüklere ulaşan akarsuların yük taşıma potansiyeli azalarak yüklerini taşıyamaz hale gelir ve birikim faaliyetleri öne çıkar. Aynı zamanda yatak eğiminin azalması ile birlikte derine aşındırma da zayıflar. Böyle ortamlarda akarsular yataklarını yanlara doğru genişletmeye başlarlar. Bu durumun uzunca süre devam etmesiyle vadi tabanı düzlükleri meydana gelir. Araştırma alanında özellikle ana akarsuların çevresinde vadi tabanı düzlüklerinin yaygın olduğu görülmektedir. Ulus ve Arıt çaylarının geniş taban oluşturduğu Şehribani ve Devrekâni çayları (Foto 17-18) ile bu çaylara bağlanan Kanlı Çay gibi büyük akarsular ile kuzeyde Emirler Deresi'nin (Foto 19) vadi tabanı düzlükleri oluşturdukları belirlenmiştir.



Foto 17: Devrekâni Çayı, Ilıca mevkiinde Çatak ve Valla kanyonları arasında topografyanın sadeleştiği fliş araziye işlemiştir. Dar ve derin Çatak Kanyonu'nu geçen sular akarsuyun topografya kontrolünde yatak eğiminin azalmasına bağlı olarak yükünü bırakmasıyla geniş vadi tabanı düzlüğü meydana getirmiştir.



Foto 18: Güren Çayı'nın Devrekâni Çayı'na kavuşma yerinde oluşan vadi tabanı düzlüğü



Foto 19: Büyüksu'nun kollardan Emirler Deresi'nin meydana getirdiği vadi tabanı düzlüğü.

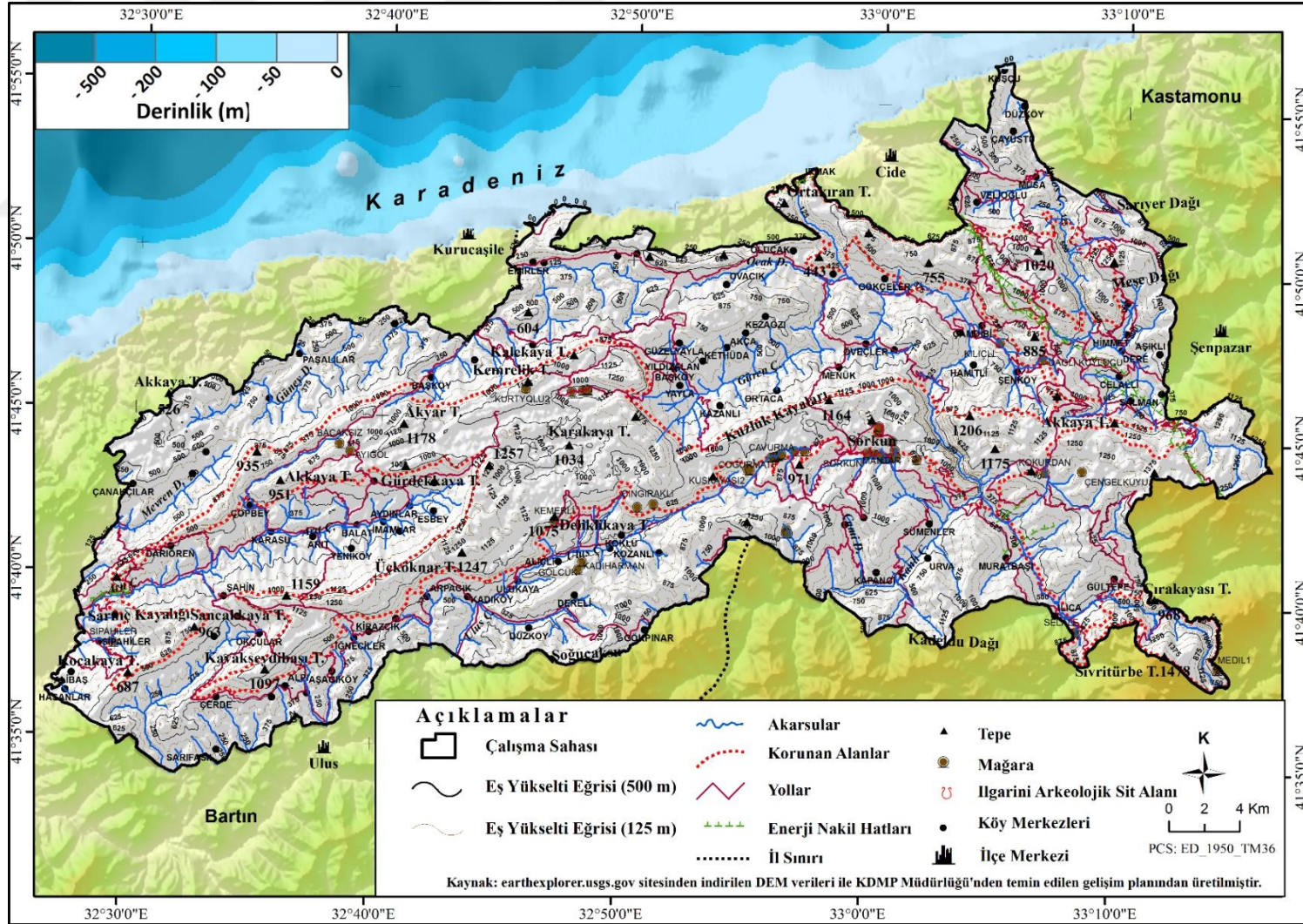
1.3.3. Topografya Özellikleri

Topografya, bir sahanın ekolojik şartları üzerinde belirgin bir etkiye sahiptir ve topografik yapının farklılaşması kısa mesafelerde ekolojik özellikleri

çeşitlendirmektedir. Ünalı ve Toroğlu (2007), bir alanın ekolojik şartlarındaki çeşitlilik, bitki tür ve topluluklarına da yansımaktadır. Rölyef değışikliği bitkiler için en temel iklimsel parametre olan sıcaklık ve yağış şartlarında değışikliklere neden olarak dolaylı yoldan vejetasyon gelişimini etkiler (Dönmez, 1985). Örneğin, özel koşullar hariç tutulduğunda genel bir kural olarak yükseltinin her 100 m. artış gösterdiğindeki etkisi Kuzey Yarı Kürede güneyden kuzeye doğru 100 km uzaklaşmaya karşılık gelir. Bunun sonucunda vejetasyon döneminin başlangıcı ve çiçek açmaları 4-6 gün gecikir (Atalay, 2014; 2015; Atalay ve Efe, 2015).

Araştırma alanının topografya haritası incelendiğinde (Harita 12), sahanın sade bir topografya görüntüsünden uzak olduğu anlaşılır. Araştırma alanında deniz seviyesinden Sivritürbe Tepesi'nde 1478 m.ye varan yükselti farkı oluşur. Bu yükselti farkının oluşması arazinin eğimlenmesini zorunlu kılar. Ayrıca akarsuların araziye işleyerek aşındırmasıyla ve Küre Dağları'nın uzanış doğrultusu gereği yamaçlar arasında bakı farklılığı meydana gelir. Akarsuların aşındırma faaliyetleri sonucunda araştırma alanında oluşan dar ve dik eğimli yamaçlara sahip vadiler çevresiyle belirgin şekilde ayrılan ekolojik özellikleri ortaya çıkarır. Ayrıca Küre Dağları'nın kıyı çizgisine paralel uzanışa sahip olması deniz etkisinin iç kesimlere sokulmasını sınırlandırmasıyla kıyı ve iç kesimler arasında ortam farklılığına yol açar. Bu şartlar dâhilinde araştırma alanının yüksek rakımlı düzlüklerinde oldukça prodüktif göknar ağaçları (*Abies bornmuelleriana*) yetişirken, kıyı kuşağın kuzey yamaçlarında kayınlar (*Fagus orientalis*) baskındır. Araştırma alanının güney kesiminde ise yarı nemli ortamlarda karaçam (*Pinus nigra*), meşe türlerinin (*Quercus sp.*) yoğunluk kazandığı vejetasyon gelişmiştir.

Araştırma alanında ekolojik şartları çeşitlendiren topografya elemanları yükselti, eğim, bakı, dağların uzanış doğrultusu ve arazinin yarıлма derecesi başlıkları altında incelenerek detaylandırılmıştır.



Harita 12: Araştırma alanının topografya haritası

1.3.3.1. Yükselti

Araştırma alanında yükselti kıyı çizgisinden itibaren Sivritürbe Tepesi'nde 1478 m'ye ulaşır (Harita 13). Yükselti faktörü tek başına iklim elemanları üzerinde önemli bir rol oynar. Öyle ki iklim değişkenlerinin karakteri yükseltiye bağlı olarak şekillenir. Yükselti arttıkça sıcaklık, bağıl nem ve su buharı azalır; yağış, buharlaşma, günlük sıcaklık farkı, rüzgâr ve solar spektrum şiddeti artış gösterir (Erinç, 1967; Atalay, 1994). Bu durum araştırma alanında iklim elemanlarından sıcaklık ve yağış değerleri özelinde incelendiğinde, kıyıda 36 m yükseltide yer alan Cide istasyonunda yıllık ortalama sıcaklık değeri 14,1 °C olarak ölçümlenmiştir. Yükseltiye bağlı olarak bu verinin topografyaya uyarlanmasıyla bu istasyonun güneydoğusunda yer alan 1263 m rakımlı Ulu Tepe çevresinde sıcaklık değerlerinin 9 °C civarında seyredeceği düşünülmektedir. Yıllık ortalama yağış toplamı 354 m rakımlı Arıt istasyonunda 1055,1 mm ölçümlenir. Bu istasyonun doğusunda bulunan 1257 m rakımlı Yumru Tepe civarında yağış değerlerinin Erinç yöntemine göre 1400 mm üzerine çıktığı hesaplanmıştır. Yükselti değişimine göre farklılaşan sıcaklık ve yağış şartlarının kontrolünde gelişen ortam ekolojisi, bu alanlara en uygun vejetasyon gelişimini sağlar.

Araştırma alanının genelinde topografya koşullarına uyarlanan sıcaklık değişiminin 7,4-15,2 °C arasında seyrettiği, yağış miktarının ise 483-1688 mm arasında değiştiği belirlenmiştir. Ünaldı ve Kömüşçü (2007), yükseltiye bağlı olarak sıcaklık ve yağış koşullarındaki değişim bitkilerin kuşaklar halinde farklı vejetasyon formasyonları oluşturmaya yol açar. Nitekim araştırma alanında alçak kıyı kesiminde sıcaklık isteği olan ve yağış gereksinimi daha az olan makiler ile kestane, ıhlamur türlerinin baskınlığından yükseltiye bağlı olarak gürgen ve kayınlara daha yükseklerde ise bu türlere göknarların katıldığı ve yer yer saf topluluk oluşturduğu vejetasyon deseni gelişmiştir.

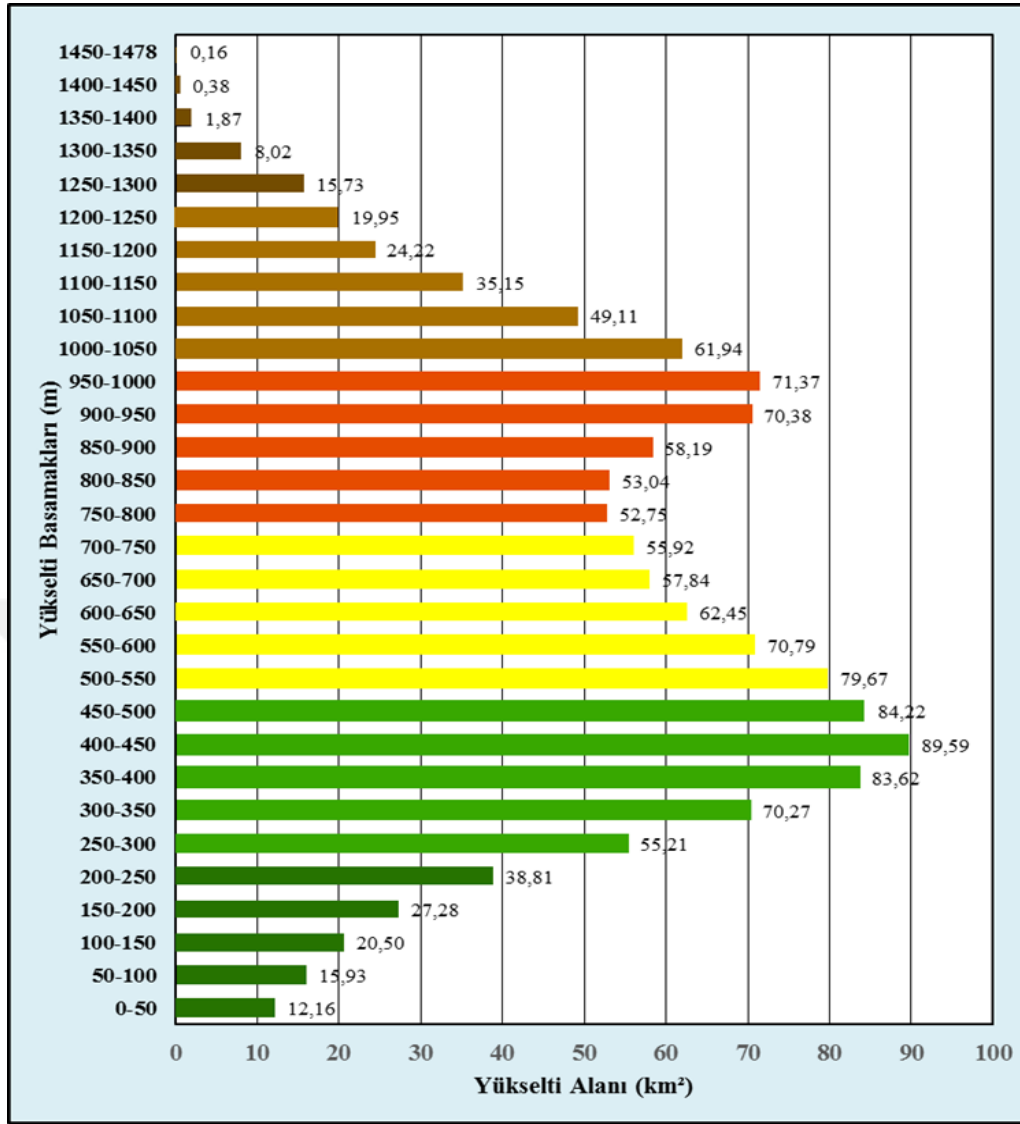
Çalışma sahasında yükselti değişimini daha ayrıntılı görmek amacıyla deniz seviyesinden itibaren 50 m aralıklı yükselti kademelerine ayrılmış ve bu basamakların alan ve yüzdeleri hesaplanmıştır (Tablo 66; Şekil 30). Araştırma alanının 50 metre aralıklı alansal verileri incelendiğinde; en fazla alanın 89,59 km² (%6,65) ile 400-450 m basamağında olduğu görülmektedir. 1450-1478 m aralığı ise 0,16 km²'lik (%0,012) bir değerle en az alana sahip yükselti basamağıdır. Çalışma sahasının genelinde yükselti basamağı alanlarının 250 m altı ile 1100 m üzerinde olan yerlerin kapladıkları alanlar daha azdır. Yükselti alanları kıyı çizgisinden itibaren kademeli olarak 450 m'ye kadar atar. Bu yükseltiden itibaren 800 m'ye kadar yükselti basamakları alanlarında azalma olur. 800 m'lerden itibaren ise 1050 m'ye kadar tekrar alansal artış gözlemlenir. 1050 m'den itibaren ise en yüksek nokta olan 1478 m'ye kadar olan 50 m aralıklı yükselti basamaklarının alanları giderek azalır. Yükselti alanlarının en fazla yoğunlaştığı kademeler 350-500 m yükselti arasında olduğu görülmektedir.

Araştırma alanında yükseltisi fazla olmayan yerlerin geniş alan kapladığı kesimler milli park sahasının kuzey kesiminde yer alan Karadeniz'e dönük kıyaya yakın sahalarlardır. Ayrıca Arıt ve Ulus çaylarının oluşturduğu vadilerin tabana yakın kesimlerinde yükselti düşüktür. Bu alanlarda sıcaklığın görece daha yüksek olması kayınların yayılışını sınırlarken, ekolojik istek genliği daha yüksek olan gürgenlerin bu alanlarda geniş yayılış alanı bulmasını sağlamıştır. Araştırma alanında yükselti alanlarının ikinci kez yükselmeye başladığı 750-800 m basamağı genel olarak milli parkın korunan alanlarına sınır oluşturan kireçtaşlarının eğimli olarak yükselmeye başladığı kesimlere karşılık gelir. 950-1050 m basamağı korunan alanların geniş düzlükleri konumundadır. Bu alanlarda iklimsel parametrelerin desteğiyle verimli kayın ve göknar vejetasyonu gelişmiştir.

Sahanın en yüksek noktasının 1478 metre olduğu düşünüldüğünde yükseltinin çok fazla olmadığını söylemek mümkündür. Bu durum özellikle kuzey kesimde vejetasyon kuşaklarının geçiş sahalarının geniş alan kaplamasına yol açmıştır. Vejetasyon kuşaklarını özellikle sahanın güney kesimlerinde daha net görmek mümkündür. Örneğin Ilıca mevkiinde Devrekâni Çayı'nın güneye bakan vadi yamacında alt kuşakta karaçam, meşe topluluklarından yükseklerle doğru önce saf karaçamlara üst kesimde ise kayın ve göknarlara geçiş net olarak gözlemlenebilmektedir.

Tablo 66: Araştırma alanının 50 metre aralıklı yükselti basamaklarının alansal dağılışı

Yükselti Basamakları (m)	Yükselti Alanı (km ²)	%
0-50	12,16	0,90
50-100	15,93	1,18
100-150	20,50	1,52
150-200	27,28	2,03
200-250	38,81	2,88
250-300	55,21	4,10
300-350	70,27	5,22
350-400	83,62	6,21
400-450	89,59	6,65
450-500	84,22	6,25
500-550	79,67	5,92
550-600	70,79	5,26
600-650	62,45	4,64
650-700	57,84	4,30
700-750	55,92	4,15
750-800	52,75	3,92
800-850	53,04	3,94
850-900	58,19	4,32
900-950	70,38	5,23
950-1000	71,37	5,30
1000-1050	61,94	4,60
1050-1100	49,11	3,65
1100-1150	35,15	2,61
1150-1200	24,22	1,80
1200-1250	19,95	1,48
1250-1300	15,73	1,17
1300-1350	8,02	0,60
1350-1400	1,87	0,14
1400-1450	0,38	0,028
1450-1478	0,16	0,012
Toplam	1346,9	100

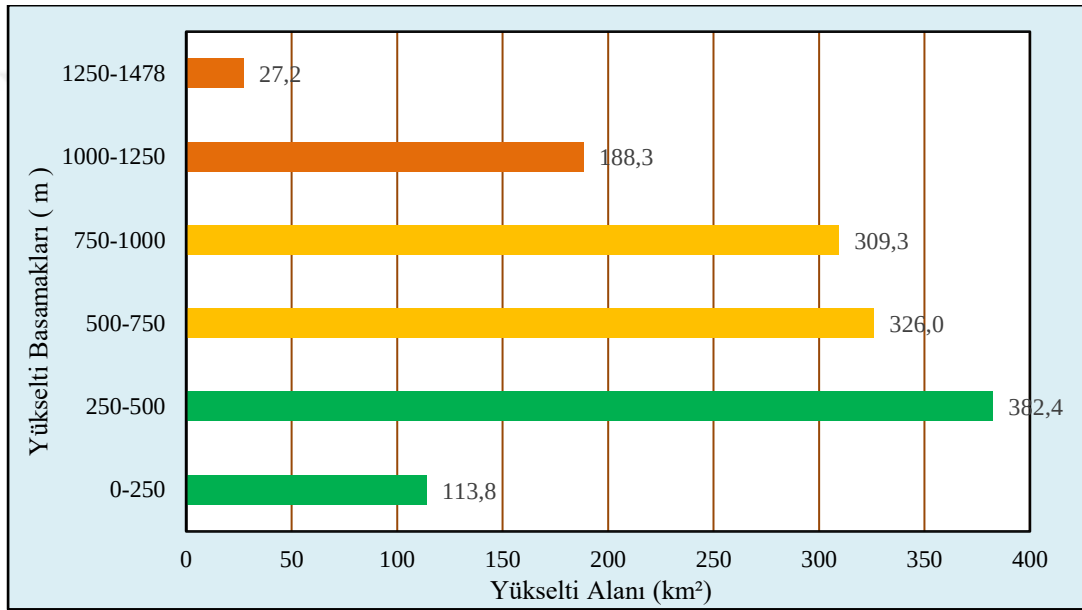


Şekil 30: Araştırma alanının 100 metre aralıklı yükselti frekans histogramı

Araştırma alanının, yükselti basamak değerleri 250 metre aralıklarla da incelenmiştir. 0-250 m aralığı 113,8 km² (%8,5), 250-500 m aralığı 382,4 km² (%28,4), 500-750 m aralığı 325,9 km² (%24,2), 750-1000 m aralığı 309,3 km² (%23), 1000-1250 m aralığı 188,3 km² (%14), 1250-1478 m aralığı ise 27 km²'lik (%2) bir alana sahip olduğu görülmektedir. Belirlenen bu yükselti basamaklarına göre yükselti 250-1000 m arasında yoğunlaşmaktadır. 382,4 km² ile en fazla alanın 250-500 m aralığında olduğu tespit edilmiştir. En az alan ise 27,2 km² alan ile 1250-1478 m aralığındadır (Tablo 67; Şekil 31).

Tablo 67: Araştırma alanının 250 metre aralıklı yükselti basamaklarının alansal dağılışı

Yükselti Basamakları	Yükselti Alanı (km ²)	%
0-250	113,8	8,5
250-500	382,4	28,4
500-750	325,9	24,2
750-1000	309,3	23,0
1000-1250	188,3	14,0
1250-1478	27,2	2,0
Toplam	1346,9	100,0



Şekil 31: Araştırma Alanının 250 Metre Aralıklı Yükselti Frekans Histogramı

1.3.3.2. Eğim

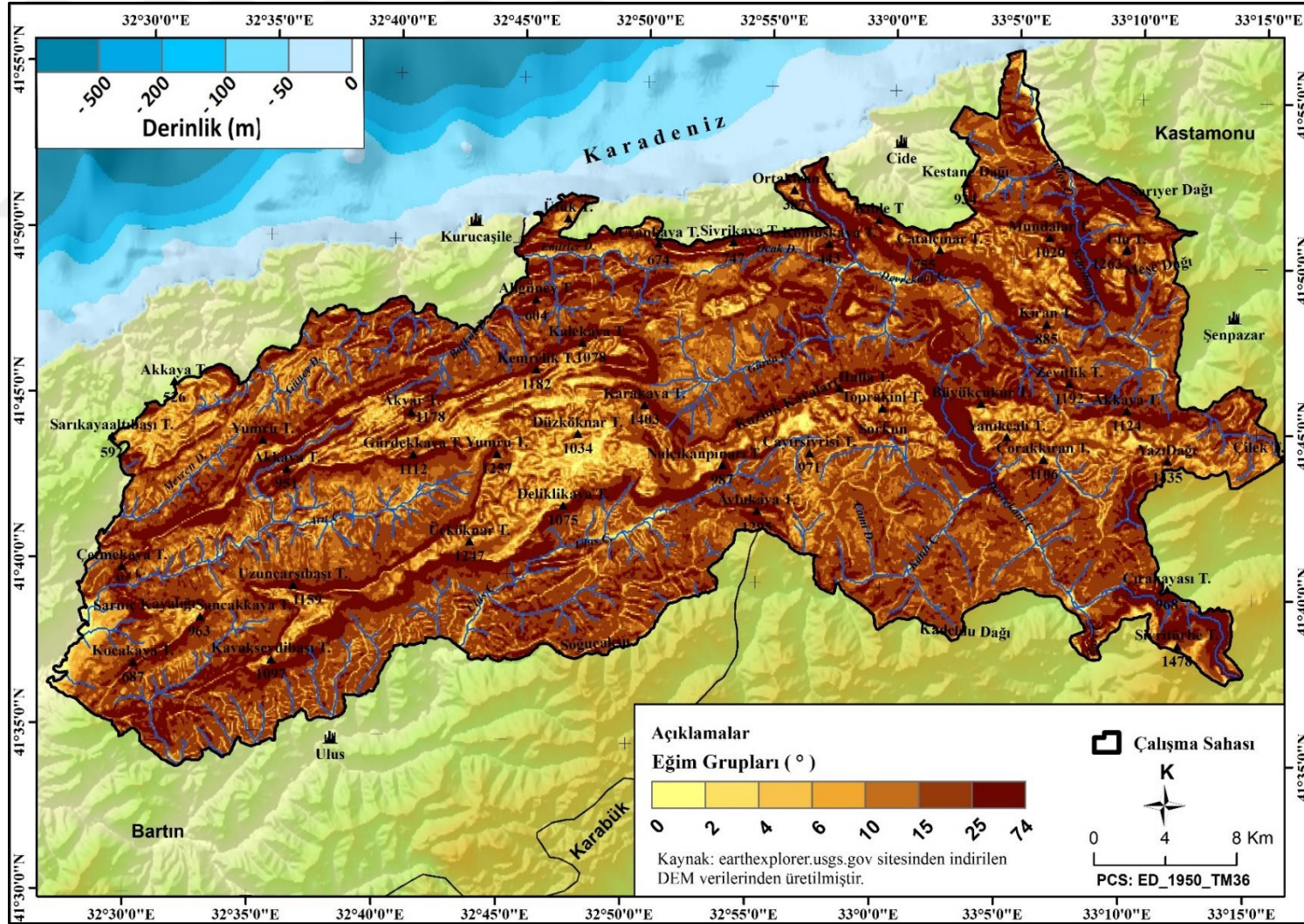
Eğim, yükselti ve diğer topografya elemanları gibi vejetasyon üzerinde dolaylı yoldan belirleyici olmaktadır. Eğimi fazla olan yamaçların üst kesimlerinde kayaların aşındırılmasıyla ortaya çıkan materyallerin tutulumu ve toprak oluşumu daha zayıf olur. Çünkü özellikle toprak oluşumunun başlangıç seviyesinde aşınan malzemeler yer çekiminin etkisiyle yamaç boyunca hareket ederek eteklerde birikim artar. Yamaç boyunca dikey yönde toprak katenalarının oluşumuna yol açar. Eğime bağlı olarak yüzeye düşen yağış sularının infiltrasyon durumu da değişir. Yüksek eğimli arazilerde sular hızlıca yüzeysel akışa geçerek yüzeyden uzaklaşır böylece toprağa sızan suyun miktarı ve yüzdesi düşük olur. Az eğimli yamaçlarda ve düzlüklerde ise toprak oluşumu

daha homojen olur ve erozyon zayıf olur. Yüzeye düşen suların toprağa karışması ise kolaylaşır. Böylece hem toprak oluşumu hızlanır hem de toprakta daha fazla su depolanır. Eğime göre toprak profilinin ve su potansiyelinin değişimi bitkilerin yüzeye tutulumunu doğrudan etkiler. Genellikle fazla eğimli yüzeylerde görülen sıg toprak ve düşük su potansiyeli olan yerlerde bitki örtüsü cılız olurken derin topraklarda ve faydalı su tutma kapasitesi yüksek olan yerlerde daha verimli vejetasyon gelişir. Ayrıca her iki ortama yerleşen bitki türleri de farklılaşır. Sıg topraklı ya da gelişmiş bir topraktan yoksun taşlık yüzeylerde ekolojik istekleri yönünden daha kanaatkâr türlerin yayılışı söz konusu olur. Alçak rakımlı bu tip alanlar, Akdeniz elemanı olan maki türlerinin su isteğinin az sıcaklık isteğinin daha yüksek olması nedeniyle yayılış sahası olur. Araştırma alanında Akdeniz elemanı olan makilere ait çok sayıda tür yayılış gösterir. Bazı saha araştırmalarında maki türlerinin Karadeniz'den 110 km içte kalan Karabük-Safranbolu Havzası'nda 10 tür civarında temsil edildiği bildirilmektedir (M. Coşkun ve Sev. Coşkun, 2017a). Gelişmiş toprak profilinin bulunduğu az eğimli sahalarda ise Avrupa-Sibiryaya Fitocoğrafya Bölgesi'nin elemanları olan vejetasyon gelişmiştir. Bu ormanların çalı katında ise psödomaki türleri yer alır. Toprak oluşumu ve suyun absorbe edilmesi dışında yüzeyin eğim durumu ortama gelen güneş ışınlarını da etkileyerek alanın sıcaklığı üzerinde de etkilidir. Araştırma alanına gelen güneş ışınları yıl boyunca değişmekle birlikte belirli düzeyde eğik açı oluşturarak ulaşmaktadır. Bu nedenle düz ve kuzey bakılı arazilere yıl boyunca hiçbir zaman dik açı ile güneş ışını gelmemektedir. Ancak arazinin eğimlenmesiyle güney yönünde oluşturduğu açı, güneş ışınlarının 90° açı ile gelmesi için gerekli olan açıyı karşıladığında sahaya dik açı ile güneş radyasyonunun ulaşmasına yol açar. Örneğin, Azdavay istasyonunun bulunduğu alana 21 Haziran'da güneş ışınlarının geliş açısı $71^{\circ} 48' 51''$ dir. Bu sahada yüzeyin $18^{\circ} 11' 09''$ oluşturacak açı ile güneye eğimlenmesiyle güneş ışınları sahaya dik açı ile ulaşmış olur. Bu durum eğime bağlı olarak yüzey sıcaklığının farklılaşmasını sağlar. Sıcaklığın fazla olduğu yerlerde ise suya olan ihtiyaç artar. Eğime bağlı değişen sıcaklık ve su durumu bitki türlerinin yayılışı ve gelişimi üzerinde doğrudan belirleyici olması nedeniyle ortamın vejetasyon yapısı bu koşula bağlı olarak şekillenmiş olur (Foto 20).



Foto 20: Ulus Çayı Havzası'nın yukarı kesiminde güneye bakan eğimli yamaç, gelişmiş bir toprak profilinden yoksundur. Bu saha, su isteği az olan maki elemanlarının yayılış yapabileceği ortama dönüşürken, yamaç eteklerinde ise gelişen toprak profili sayesinde daha gür ve sık bitki örtüsü gelişmiştir.

Yüzeyin eğim durumuna bağlı olarak araziden en iyi yararlanma yoluna gidilmektedir. Eğimin fazla olduğu topografya özelliği gösteren yerler ziraata uygun olmayıp, iklim koşullarına da bağlı olarak bu tip alanlarda tarımsal faaliyet olarak ormancılığın seçimi zorunlu hale gelmektedir (M. Öztekin ve M. Coşkun, 2021). Araştırma alanında düzlükler oldukça sınırlıdır (Harita 14). Bu sahalar akarsuların birikim yaptığı vadi tabanı düzlükleri ile milli parkın korunan alan sınırları içerisindeki yüksek rakımlı karstik alanlarda görülür. Yüksek rakımlı sahalarda ortaya çıkan ulaşım sorunu ile düşük sıcaklık değerleri zirai faaliyetler açısından sürdürülebilir olmaktan uzaktır. Bu durum sahada eğimi fazla olan sahalar ile yüksek rakımlı düzlüklerin geçmişten beri orman olarak değerlendirilmesini sağlamıştır. Araştırma alanında 10°'den daha fazla eğime sahip yüzeylerin oldukça geniş olduğu görülmektedir.



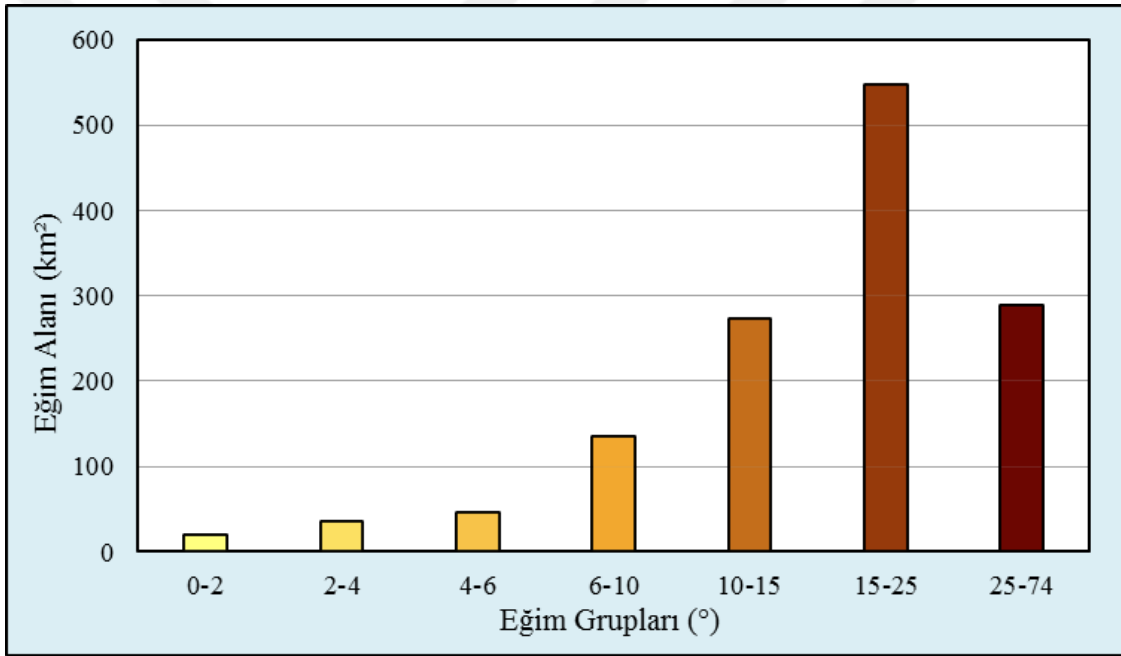
Harita 14: Araştırma alanının bakı haritası

Yerleşme alanları genel olarak eğimin 10°'den düşük olduğu yerlerde yoğunlaşmaktadır. Bu nedenle bu sahalarda antropojen etkinin de daha fazla olması beklenen bir durum olarak ortaya çıkar. Araştırma alanındaki yüksek eğimli sahalardan ayrılarak yer yer diklikler oluşturarak yükseldiği yamaçlar ile akarsular tarafından oluşturulan derin kanyonların yamaçlarına karşılık gelir. Bu sahalarda eğim çoğunlukla 25°'den daha fazladır. Bu tip yamaçların yüzeyleri çoğunlukla gelişmiş bir toprak örtüsünden yoksundur ve bitkiler doğrudan anakayadan veya çatlaklar arasında oluşan topraklardan beslenmek zorundadır. Bu ortam koşulları bitkilerin çevreye göre daha cılız kalmasına neden olmaktadır.

Araştırma alanının eğim değerleri 7 gruba ayrılmış alansal ve oransal olarak değerlendirilmiştir. Eğim gruplarından (°) 0-2° aralığı 19,7 km² (%1,5), 2-4° aralığı 36 km² (%2,7), 4-6° aralığı 45,9 km² (%3,4), 6-10° aralığı 134,8 km² (%10), 10-15° aralığı 274 km² (%20,3), 15-25° aralığı 547,1 km² (%40,6) son olarak eğimi 25°'den fazla olan sahalardan ise 289,3 km²'lik (%21,5) bir alan kapladığı görülmektedir. Eğim grupları içerisinde en fazla alan kaplayan grup 547,1 km² (%40,6) ile 15-25° kategorisidir (Tablo 68; Şekil 32). 0-2° eğim grubu 19,7 km²'lik (%1,5) bir alan kaplayarak sahada en az alan kaplayan yerleri oluşturmaktadır. Bu durum sahada düzlüklerin az yer kapladığını gösterir. Az eğimli arazilerde toprak aşınma derecesinin zayıf olmasına karşın eğim derecesi arttıkça erozyon olayının orantılı bir şekilde artacağını söylemek mümkündür. Ayrıca yüksek eğimli yerlerde kütle hareketleri de genel anlamda artış eğilimindedir. Özellikle tabaka duruşları ile eğim paralelliği bulunan araştırma alanı içerisindeki fliş arazilerde çok sayıda heyelan sahası bulunmaktadır. Örneğin, arazi çalışmalarında Ilıca mevkiinde güney bakılı eğimli fliş arazide 1985 yılında meydana gelen heyelan sonrası köy yerleşmesi boşaltılarak köy, afet evlerine taşınmıştır. Afet evleri, Devrekâni Çayı'nın Çatak Kanyonu bitimindeki taraçasına inşa edilmiştir. Ancak 2021 yılında bölgede yaşanan şiddetli yağışlar sırasında afet evleri taşkın riski altında kalmış, bu kesimde akarsuyun taraça hizasına kadar yükseldiği ve olası birkaç metre yükseliş ile sular altında kalacağı akarsuyun geride bıraktığı izlerden anlaşılmıştır.

Tablo 68: Araştırma alanında eğim (°) gruplarının alansal dağılışı

Eğim Grubu (°)	Eğim Alanı (km ²)	%
0-2	19,7	1,5
2-4	36,0	2,7
4-6	45,9	3,4
6-10	134,8	10,0
10-15	274,0	20,3
15-25	547,1	40,6
25-74	289,3	21,5
Toplam	1346,9	100



Şekil 32: Araştırma alanında eğim (°) gruplarının frekans histogramı

1.3.3.3. Bakı

Bakı iklim parametrelerinin başlıcaları olan sıcaklık ve yağış üzerinde etkili olarak vejetasyon gelişimi üzerinde rol oynamaktadır. Sıcaklık için en temel belirleyici olan güneş ışınlarının yüzeye gelişini belirler. Güneş ışınları, Türkiye ve araştırma alanı koşullarında güney yönünden, tarihlere göre değişen açılar ile gelmektedir. Buna bağlı olarak güney bakılı alanlara daha dik açı ile ulaşarak yüzeye ulaşan solar spektrum şiddeti ve yüzey sıcaklığı daha yüksek olurken kuzey bakılı arazilere ise hiçbir zaman dik açı

ile gelemmez ve buna bağılı olarak ışıık şiddeti ve sıcaklık değeri daha düşük gerçekleşir. Güney bakılı arazilerde sıcaklığın ve ışıık şiddetinin daha fazla olması yüzeyin su kaybını artırır. Sıcaklığın artması ise havanın mutlak nem kapasitesini artırır eğer ortamda yeterli buharlaşmanın gerçekleşeceği su kaynağı yok ise bağılı nem oranının düşmesine neden olur (M. Coşkun, 2003; Atalay, 2010). Bağılı nem oranının düşmesi ise bitkilerin daha fazla terlemesine dolayısıyla aşırı su kaybına neden olarak bitkiler üzerinde stres oluşturur. Stres durumunun süresi ise bitkiler için kritik yaşam eşiğı meydana getirir. Ekolojik gereksinimlerinden uzaklaşılmasına bağılı olarak oluşan stres aslında bitkilerin beslenme açlığı çekmesidir. Bu koşullara uyum sağlayabilen bitkiler güney bakıda daha geniş yayılış sahası oluşturur. Kuzey bakılı yüzeylerde ise evapotranspirasyon potansiyeli güney bakılı sahalara nazaran daha düşüktür. Ayrıca daha eğik gelen güneş ışıınları difüz radyasyon isteğı olan türlere ortam oluşturur (Foto 21). Arazi yüzeyinin baktığı yön güneş dışında yağış içinde bakı oluşturur. Araştırma sahasına nemli hava kütleleri kuzey ve kuzeybatı yönünden sokuldukları için kuzey bakılı araziler bu hava kütlelerini cepheden karşılayarak daha fazla yağış alırken güney cepheler özellikle orografik yağışlar için yağış duldasında kalır. Bu durum aynı fitocoğrafya bölgesinde yükselen bir dağın kuzey ve güney yamaçlarında farklı ekolojik özelliklerin gelişmesini sağlar.



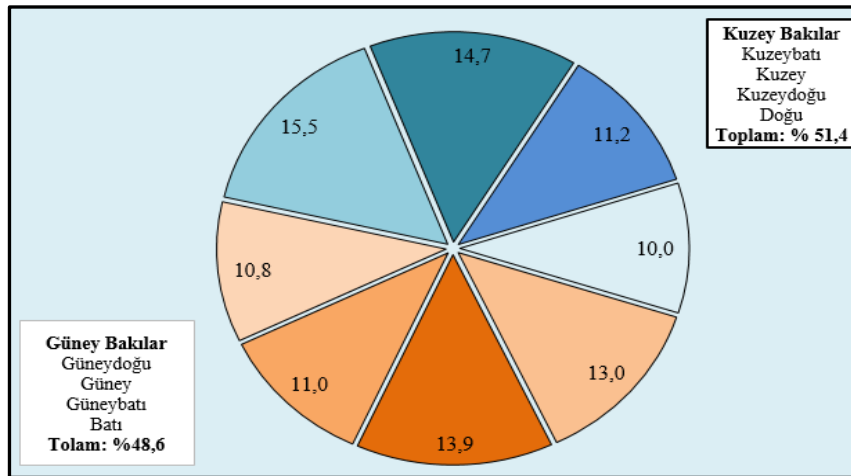
Foto 21: Yamaçlar arasında litoloji farkı bulunmakla birlikte güney bakılı eğimli yamaçta kurakçıl çalı vejetasyonu gelişirken, kuzey bakılı yamaçta içinde kayın ve göknar gibi nemcil türlerin yer aldığı ağaç vejetasyonunun gelişmesi temelde bakı etkisine bağılıdır.

Araştırma alanının en önemli morfolojik birimini oluşturan Küre Dağları'nın genel uzantısı kıyı çizgisine paralel olarak doğu-batı yönündedir. Bu dağ kütesinin Karadeniz'e bakan kesiminde bakı yönü kuzey iken iç kesimlere bakan kısmında ise güneydir. Daha yerel düzeyde ise akarsuların araziye şekillendirmesine bağlı olarak farklı bakı yönleri ortaya çıkmıştır. Bakı yönlerinin çeşitlenmesi sahada farklı vejetasyon tiplerinin gelişimini desteklemektedir. Aynı fitocoğrafya bölgesinde yükselen Küre Dağları'nın kuzeye bakan yamaçlarında nemli kayın ormanları sahayı kaplarken bu dağ kütesinin güney yamacında ise ortam yarı nemli özellik göstermekte ve karaçam, meşe topluluklarına uygun yaşam koşulları meydana gelmektedir. Araştırma alanında bakı yönlerinin alansal dağılımında kuzey bakılı araziler daha fazladır (Harita 15). Kuzey bakılarda ise kuzeybatı ve kuzey yönleri daha fazladır. Bu yağış oluşumunu destekleyen hava kütlelerini cepheden karşılayan alanların geniş yer kapladığını göstermektedir. Buna bağlı olarak ise difüz radyasyon ve nemcil türlerin oluşturduğu vejetasyonu geliştirmektedir.

Çalışma sahasının bakı yönleri değerlendirildiğinde kuzeye bakan alanların güneye bakan alanlara göre daha fazla olduğu görülmektedir. Bakı yönleri yüzdelik değerlerle ifade edildiğinde kuzeybatı bakılı alanlar araştırma alanının %15,5 (208,4 km²)'ini kaplayarak en fazla alana sahiptir. Kuzey %14,7 (197,7 km²), kuzeydoğu %11,2 (151 km²), doğu %10 (134,6 km²), güneydoğu %13 (174,7 km²), güney %13,9 (187,1 km²), güneybatı %11 (148,1 km²), batı %10,8 (145,2 km²) oranında yer kaplar. Araştırma alanında en fazla kuzeybatı, en az ise doğu yönü hâkimdir (Tablo 69; Şekil 33). Araştırma alanında yağış oluşturan hava kütlelerinin genel olarak kuzeybatı ve kuzey yönünden geldiği (Kurter, 1971; M. Coşkun ve Akbaş, 2017; Duran, 2017) düşünüldüğünde sahada ışık isteği daha az olan, nemcil bitkilerin varlığının habercisidir.

Tablo 69: Araştırma alanında bakı yönlerinin alansal dağılışı

Bakı Yönleri	Bakı Alanı (km ²)	%
Kuzeybatı	208,4	15,5
Kuzey	197,7	14,7
Kuzeydoğu	151,0	11,2
Doğu	134,6	10,0
Güneydoğu	174,7	13,0
Güney	187,1	13,9
Güneybatı	148,1	11,0
Batı	145,2	10,8
Toplam	1346,9	100,0



Şekil 33: Araştırma alanında bakı yönlerinin dağılışı

1.3.3.4. Dağların Uzanış Doğrultusu

Dağların uzanışı, hava kütlelerinin hareket yönleri ve etki şiddetini belirlemektedir. İklim elemanlarının karakter kazanmasında belirgin rolü bulunan coğrafi faktörlerden denizelliğin bir sahaya yansımada önemli ölçüde kontrol dağların uzanış yönündedir. Kıyı çizgisine paralel uzanışa sahip yüksek dağlık kütleler deniz yüzeyinde karakter kazanan hava kütlelerinin iç kesimlere ilerlemelerini sınırlandırır. Bu tip sahalarda denize bakan yamaçlar belirli bir yükseltiye kadar önemli miktarda yağış alırken, kütlenin diğer yamacı ise yağış gölgesinde kalır ve yağış miktarı belirgin ölçüde azalır. Denize yakın, kıyı çizgisine paralel uzanan yüksek dağlık sahaların denize bakan yamaçlarında yağış şiddeti ve sıklığı daha fazla gerçekleşmektedir. Çünkü deniz üzerinden gelen nemli hava, yamaç boyunca yükselirken soğumaya maruz kalır. Bu durum havanın maksimum nem kapasitesinin düşmesine neden olur. Bünyesindeki su buharını taşıyamayan hava doyma noktasına ulaşır. Bu durum su buharının yoğunlaşmasına ardından yoğunlaşmasına yol açarak yağışa neden olur. Ülkemizde Karadeniz ve Akdeniz kıyıları bu duruma örnek olarak gösterilebilir. Karadeniz kıyısında yer alan araştırma alanında da durum benzerdir. Kıyıda yer alan 36 m yükseltili Cide istasyonunda yıllık toplam 1180,8 mm yağış ölçümlenirken 825 m rakımda araştırma alanının güneydoğusunda kurulu olan Azdavay istasyonuna ise 601,6 mm yağış düşmektedir. Bu durumun oluşmasında en önemli pay hava kütlelerinin geliş yönüne dik açı ile uzanan Küre Dağları'dır. Küre Dağları denizel havanın iç kesimlere sokulmasını engelleyerek bu alanın yağış gölgesinde kalmasına yol açmaktadır.

Dağların uzanış doğrultusu diğer topografya elemanlarından olan eğim ve bakı durumunu da etkilemektedir. Yükselen dağlık sahalardan ile çukur sahalardan arasında eğim meydana gelir. Ayrıca bakı yönlerinin bir sahadaki alansal dağılışı dağların uzanışı ile ilişkilidir. Örneğin doğu-batı yönünde uzanan dağlık kütlelerden oluşan bir alanda hâkim bakı yönü kuzey ve güney olurken, dağların kuzey-güney doğrultuda uzandığı sahalarda bakı yönü baskın olarak doğu ve batı yönlüdür. Eğim ve bakı durumu iklim elemanları üzerinde etkili olması nedeniyle bitki tür dağılışı ve vejetasyon gelişimini etkiler. İşte dağların uzanış yönü ortam ekolojisini oluşturan yerel faktörlerden biri olarak bir sahanın vejetasyon özellikleri üzerinde rol sahibi olur.

1.3.3.5. Arazinin Yarılma Derecesi

Vejetasyonun dağılışını dolaylı yoldan etkileyen topografya elemanlarından biri de arazinin yarılma derecesidir. Arazinin yarılma derecesi özellikle kıyı çizgisine paralel olarak uzanan dağlık kütlelerin bulunduğu sahalarda önem kazanmaktadır. Bu dip dağlık kütleler kıyı ile iç kesimler arasında set oluşturarak nemli havanın kıyı kesimde tutularak iç kesimlere sokulmasını sınırlandırmaktadır. Kıyı kesimde oldukça nemli ve bol yağışlı bir iklim tipi buna bağlı olarak nemli gür vejetasyon gelişirken iç kesimler ise nemli hava kütlelerinden yoksun kalır. Bu durumun etkisi özellikle sıcak periyotta daha fazla hissedilir. Belirtilen alanlarda ise daha kurakçıl vejetasyon gelişimi görülür. Böyle sahalarda denizel havanın iç kesimlere sokulması için akarsuların oluşturduğu vadiler önem taşır. Akarsuların oluşturduğu vadiler hava kütlelerini iç kesimlere ulaştıran koridor görevi üstlenir. Böylece kıyı ve iç kesimler arasındaki iklimsel farklılık azalmış, iç kesimlerde daha nemli ortam koşulları oluşmuş olur.

Araştırma alanının kuzey kesimi doğrudan denizel havaya açık konumdadır. Ancak kıyı gerisinde yükselen Küre Dağları hava kütlelerine set oluşturur. Bu dağlık kütleleri dikine yaran Devrekâni ve Şehribani çayları ile Bartın Çayı'nın kolları olan Arıt ve Ulus çaylarının araziye işlemesiyle oluşan vadiler kıyının nemli havasının belirli ölçüde daha iç kesimlere taşınmasına hizmet eder. Devrekâni ve Şehribani çayları Küre Dağları'nı oluşturan kireçtaşlarından meydana gelen birimleri aşındırırken oluşturduğu dar ve derin kanyonlar nemli hava kütlelerinin taşınmasını Arıt ve Ulus çaylarının oluşturduğu vadilere göre daha sınırlı kalmasına yol açmıştır.

Akarsuların araziye işlemesiyle oluşan vadilerin özellikleri ortamda yayılış gösteren vejetasyonu etkilemektedir. Dikine kesiti geniş olan vadilere daha fazla güneş ışığı nüfuz ederken dar ve derin vadilere doğrudan ulaşan güneş radyasyonu sınırlı kalmaktadır (S.Y. Öztekin ve M. Coşkun, 2021). Buna bağlı olarak dar ve derin vadilerde oldukça nemli ve çevresinden belirgin olarak ayrılan bir ekosistem meydana gelmektedir. Böyle yerlerde çevrede yayılış ortamı bulamayan nemcil türler yayılış sahası bulmaktadır. Horma Kanyonu'nun vadi tabanına kadar sokulan göknarlar bu duruma örnek olarak gösterilebilir. Akarsuların iyi gelişmiş drenaj ağı oluşturduğu sahalarda vadi içleri doğrudan ekolojik ortam oluşturur. Riparian vejetasyon olarak ifade edilen sulak alan vejetasyonunun sahaya yayılışını sağlayarak vejetasyon deseninin zenginleşmesine katkı sağlar.

1.4. Toprak Özellikleri

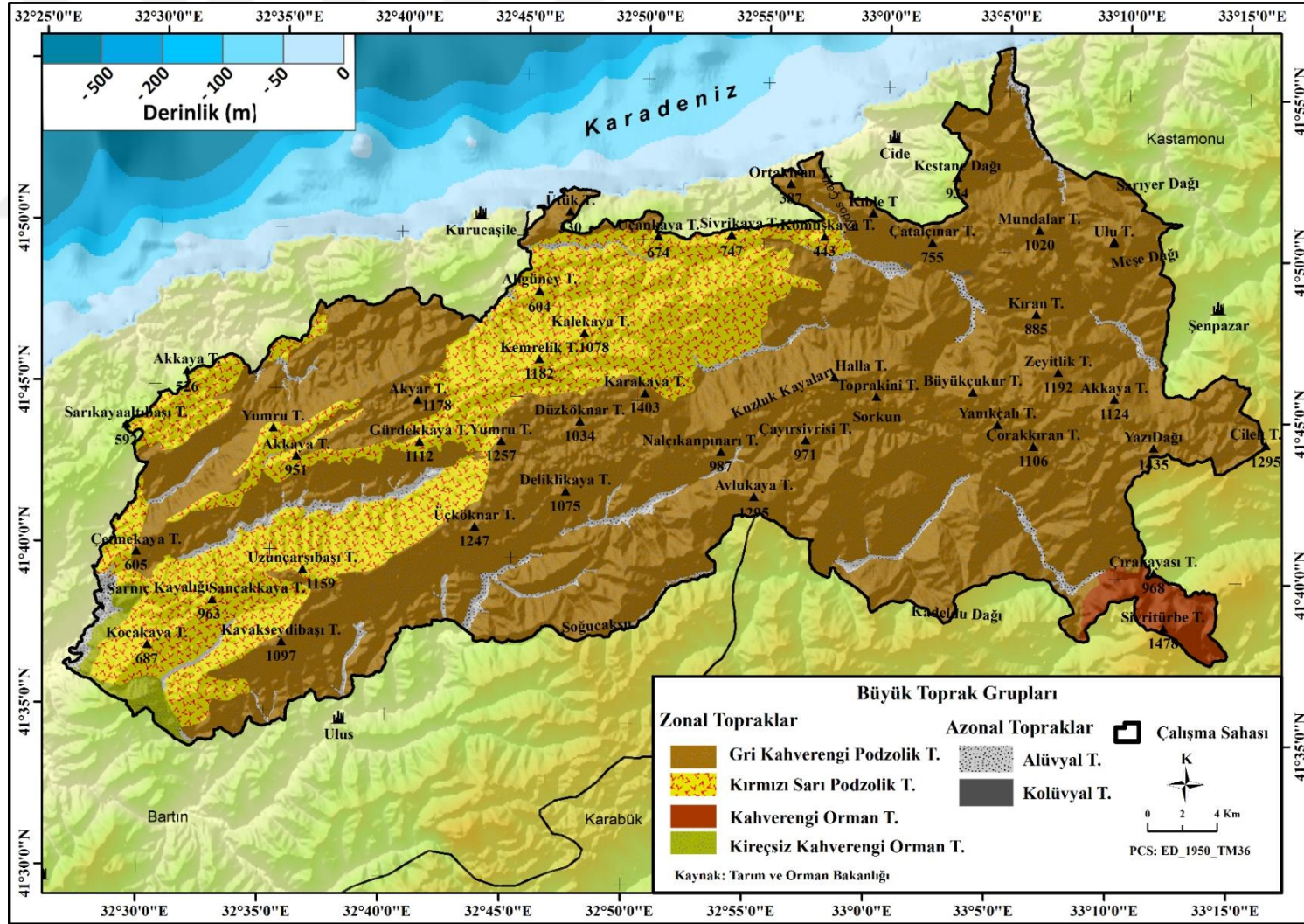
Toprak, herhangi bir bölgenin iklim, bitki örtüsü, topografya ve zaman faktörlerinin etkisi altında ana materyalin fiziksel ve kimyasal ayrışması sonucunda oluşmuş; içerisinde ve üzerinde flora ve fauna barındıran canlı bir kattır (Atalay ve Efe, 2015). Ana kayanın ayrışma süreci iklim koşullarıyla ilişkili olmakla beraber ana kayanın bileşimiyle de yakından ilgilidir. Kurak bölgelerde fiziksel ufalanma hızı fazla olmakta ancak su yetersizliğinden dolayı kimyasal ayrışma gecikmektedir. Nemli bölgelerde ise kimyasal ayrışma hızı artmaktadır. Ayrışmaya dirençli litoloji üzerinde aşınma ve toprak oluşum süreci daha uzun olurken zayıf dirençli yüzeylerde ise daha hızlı toprak oluşumu gerçekleşir (Atalay, 2016). Bitkiler verimli bir gelişim için toprağa ihtiyaç duyarlar. Bitkiler doğrudan ana kayadan beslenebilse de besin elementlerince zengin iyi gelişmiş topraklar üzerinde bitki gelişimi daha verimlidir. Primer üretici olan bitkiler, gelişimleri için ihtiyaç duydukları besin maddelerini almadan bu bitki besin tuzlarının toprakta birtakım ayrışma süreci geçirerek alınabilir forma dönüşmesi gerekir. Bu olaylar toprakta gerçekleştiği için toprak, karasal ekosistemler için temel düzenleme yeri özelliği taşır (Odum ve Barrett, 2008). Toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri ile bitki gelişimi arasında bağ vardır. Toprak suyu, havası, bitkilerin iyi gelişimi için uygun şartlar taşımalıdır. Bitki köklerinin solunumu ve besin alımı toprak havasıyla yakından ilişkidir. Yüksek boylu bitkilerin topraktan besin maddeleri almaları için toprak havasındaki oksijenin rolü bulunur (Kantarcı, 2000). Kısacası bitki beslenmesi ve verimliliği ile iyi gelişmiş toprak arasında sıkı bir bağ vardır.

Bitkiler en iyi toprakta gelişmesine rağmen, toprak oluşumunda da bitkilerin rolü bulunur. Bitkilerin yaprak, meyve, dal, gövde ve köklerinin toprağa karışmasıyla bitkiler toprak için en önemli organik madde sağlayıcısıdır. Organik maddenin toprağın su tutma kapasitesinden havalanmasına, toprak sıcaklığından pH oranına kadar toprak içinde sayısız rolü bulunur.

İklim koşullarının uygun olması şartıyla verimli bir vejetasyon gelişimi toprağın özelliklerine bağlıdır. Yeterli düzeyde organik madde miktarına sahip, besin elementlerince zengin, hava ve su dolaşımının iyi olduğu topraklarda gelişen vejetasyon verimliliği de yüksek olur. Bunun tersi durumda ise verimlilik düşük olmakla beraber tür dağılışı değişerek ancak ekolojik istekleri açısından kanaatkâr türlerin yayılışı gözlemlenir.

Topraklar çeşitli özelliklerine göre sınıflandırılmıştır. Benzer özelliklere sahip topraklardan en iyi yararlanma seçeneğinin belirlenmesi sınıflandırmalardaki en önemli amaçtır. Büyük toprak grupları olarak bilinen eski ABD toprak sınıflandırmalarına göre iklim ve vejetasyon özelliklerinin etkisi altında gelişen topraklara zonal topraklar, aşınma ve birikimin devam etmesi nedeniyle henüz horizonlaşmanın sağlanamadığı buna bağlı olarak genç bir oluşum evresinde kalan topraklar azonal topraklar olarak gruplandırılmıştır. Ana materyalin etki altında bulunan ve ana materyalin özelliklerini yansıtan topraklar ise intrazonal topraklar olarak adlandırılmıştır (Atalay ve Soykan, 2008).

Çalışma sahasında gözlenen toprak tipleri Tarım ve Orman Bakanlığı'ndan alınan verilerle tespit edilmiş ve arazi çalışması sırasında da incelenme imkânı bulunmuştur. Toprak dağılışı haritası elde edilen veriler doğrultusunda oluşturulmuştur. Araştırma alanına ait toprak dağılışı haritası (Harita 16) incelendiğinde sahada; zonal topraklardan, gri kahverengi podzolik topraklar, kırmızı sarı podzolik topraklar, kahverengi orman toprakları, kireçsiz kahverengi orman toprakları bulunmaktadır. Azonal toprak grubundan alüvyal ve kolüvyal topraklar görülmektedir.



Harita 16: Araştırma alanının büyük toprak grupları haritası

1.4.1. Zonal Topraklar

Zonal topraklar, oluşumunda iklim ve vejetasyonun etkili olduğu topraklardır. Genellikle bütün horizonların bulunduğu bu topraklar, arazinin düz ya da düze yakın, drenajın iyi olduğu sahalarda görülmektedir (Atalay, 2016).

1.4.1.1. Gri Kahverengi Podzolik Topraklar

Podzollere göre daha az yıkanmış, nemli soğuk iklimlerin podzollerden sonra ikinci büyük toprak grubunu gri kahverengi podzolik topraklar oluşturmaktadır (Foto 22). Bu topraklar podzollerden daha çok bazlar bulundurmasına rağmen yine de asit reaksiyon göstermektedir. Ayrıca gri kahverengi podzolik topraklar üzerinde yapraklarını döken meşe, kayın ve akçaağaç gibi ormanlar iyi gelişim göstermektedir (Atalay, 2016). Araştırma alanının büyük bir kısmını kaplayan bu topraklar, sahanın doğu, güney ve güneybatı kesiminde yoğunluk göstermektedir (Harita 16). A1 horizonunda orta derece asit humus bulunurken A2 horizonu grimsi kahverengi ve yıkanmıştır. Ancak yıkanma biraz daha az olduğundan dolayı A2 horizonu ne çok açık ne de çok koyudur. Bu topraklarda organik horizon ile mineral toprak arasında kesin bir sınır bulunmaktadır.



Foto 22: Toprak haritasında işaret edilen gri kahverengi podzolik topraklar, araştırma alanında en fazla alan kaplayan topraktır.

1.4.1.2. Kırmızı Sarı Podzolik Topraklar

Yazları sıcak kışları ılıman geçen sahalarda görülmektedir. Bu nedenle bakteri faaliyetleri artmakta bunun sonucunda ise kırmızı sarı podzolik topraklarda organik madde içeriği düşüktür (Foto 23). Oluşumunda hem podzolleşme hem de lateritleşme süreci hâkimdir. Bünyesindeki kırmızı ve sarı renkler içeriğindeki demirlerin oksitlenmesinden kaynaklanmaktadır (Atalay, 2016). Şiddetli yıkanmanın hüküm sürdüğü bu topraklar özellikle geniş yapraklı ağaçların yetişmesine elverişli ortam hazırlamaktadır.

Çalışma sahasında kuzey, batı ve güneybatı yönlerinde görülmektedir. Yayılış alanı lokal olarak incelendiğinde kuzeyde tampon bölgede Kömüşkaya Tepe, Kalekaya Tepe ve Kemrelik Tepe çevrelerinde, batıda tampon ve sürdürülebilir kullanım bölgesinde Yumru Tepe, Akkaya Tepe ve Çeşmekaya Tepelerinin civarında ve son olarak Küre dağlarının üzerinde bulunan, mutlak koruma ve hassas kullanım bölgeleri içerisinde Uzunçarşıbaşı Tepe, Sancakkaya Tepe, Kocakaya Tepeleri boyunca bir hat şeklinde görülmektedir.

Çalışma alanında podzolik toprakların tiplerine toprak haritasında dağılışı verilse de saha gözlemleri bu toprakların podzolik toprak grubundan çok asit kahverengi orman toprağı ya da kırmızı kahverengi toprak özelliğı gösterdiği söylenebilir. Çalışmada veri altlığı toprak haritası alındığı için düzeltme yoluna gidilmemiştir.



Foto 23: Toprak haritasında işaret edildiğine göre Arıt Çayı Havzası'nda kayın, gürgen ormanı altında sarı-kırmızı podzolik topraklara rastlanılmaktadır.

1.4.1.3. Kahverengi Orman Toprakları

Yarı kurak alanlarda yayılışı gösteren kahverengi orman topraklarında, organik maddenin birikmesine dayalı olarak üst toprak katı, çoğunlukla taneli yapıya sahiptir. B katı yeterince gelişmemiş veya çok az gelişmiş kireçli bünyededir. Balçıklı veya ince bünyeli, yüksek baz satürasyonlu (baz doygunluğu %50 den fazla) ve yüksek biyolojik aktiviteye sahip topraklardır. Kahverengi orman topraklarının bulunduğu alanlarda yağış miktarının toprağı yıkanmadaki etkisi düşük olduğundan, sadece çözünebilir tuzlar ve kısmen kireç, diğer elementler az miktarda uzaklaşmıştır. Bu toprakların üzerinde baz bakımından zengin litterin hızlı ayrışması, toprak canlıları ve mikroorganizmalar tarafından humusun iyi şekilde mineral toprak katına karıştırılması, kalın humus

tabakasının oluşmasına neden olmuştur. Bu yüzden organik madde bakımından zengindir. Bu toprağın bulunduğu ortamlarda ormanın ekolojisine göre toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri değişmektedir (Atalay, 2016). Yağışın kireci topraktan tamamen yıkayacak kadar düşmediği araştırma alanının güneydoğusunda yer alan hassas kullanım bölgesinde Çırakayası Tepesi, Hüma Tepesi ve Sivritürbe Tepesi civarında yayılış alanına sahiptir. Bu alanlarda baskın olarak karaçam ve meşe türlerinden oluşan vejetasyon gelişmiştir.

1.4.1.4. Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları

Yıllık yağış ortalamasının 400-600 mm arasında seyreden alanlarda yayılışı görülmektedir. Yağış çokluğundan dolayı toprak yıkanmış, bu nedenle kireç birikimi toprakta yoktur. A (B) C profilli olan bu topraklarda genellikle A horizonu iyi oluşmuş, B horizonu zayıf ve gözenekli bir yapıya sahiptir. Kahverengi veya koyu kahverengi granüler veya yuvarlak köşeli blok yapılı özellik göstermektedir. Bu toprakların B horizonunda kil birikimi çok azdır. Araştırma alanında olduğu gibi bu tür topraklar genellikle mevsimlik yaprağını döken ağaçların altında oluşmaktadır. Kireçsiz kahverengi topraklar asit karakterli toprak özelliğine sahiptir (Atalay, 2016). Çalışma sahasının güneybatı sınırındaki tampon bölgesinde ince bir hat şeklinde görülmektedir.

1.4.2. Azonal Topraklar

Toprak oluşumu için yeteri kadar zaman geçmediğinden horizonlaşmanın oluşmadığı ayrıca aşınım ve birikim süreçlerinin sürekli devam ettiği eğimli yamaçlar ve taşkın sahalarında yer alan toprak grubudur. Hâlihazırda genç toprak özelliği taşımaktadır (Atalay, 2016). Araştırma alanında azonal toprak grubundan alüvyal ve kolüvyal topraklar bulunmaktadır.

1.4.2.1. Alüvyal Topraklar

Alüvyal topraklar, akarsuların biriktirdiği ince boyutlu (kum ve mil) malzemelerin üzerinde yer alan depolardır (Foto 24). Bu özelliği nedeniyle de taşındığı bölgenin fiziksel ve kimyasal özelliklerinin kimliği niteliğindedir. Dolayısıyla bu

toprakların fiziksel ve kimyasal özelliklerini de alüvyonun kaynaklandığı ana materyalin özelliği belirler. Sürekli yeni materyalin taşınması horizon oluşumunu engellemektedir. Bu topraklar genellikle A horizonundan ibarettir. Derin ve geçirgen özelliğe sahip bu topraklar, farklı iklim bölgelerinden taşınarak geldiğinden farklı mineralleri içeren malzemeleri içermektedir. Bu da toprağın verim bakımından zengin olmasını sağlamaktadır (Atalay, 2016; Taşcıoğlu ve Aydın, 2017). Araştırma alanında alüvyal topraklar akarsuların yataklarında ve vadilerin eğiminin azaldığı yerlerde görülmektedir.



Foto 24: Alüvyal topraklar, birbirini takip eden taşkınlar nedeniyle düzenli bir toprak profilinden yoksundur.

1.4.2.2. Kolüvyal Topraklar

Yarı olgun toprak profiline sahip kolüvyal topraklar, dağ yamaçlarında köşeli çakıllı, kumlu depolar olarak tanımlanmaktadır (Atalay, 2016). Eğim derecesine, yağış şiddetine göre farklı büyüklükteki katmanlardan meydana gelmektedir. Eğimli sahalarda dağ tepelerinden yerçekimi ve diğer dış etkilerle dağ eteklerinde biriken ince materyaller kolüvyal toprakları oluştururken kalın materyaller ise litosol toprakları oluşturmaktadır

(Taşçıoğlu ve Aydın, 2017). Çalışma sahasında kolüvyal topraklara eğimin yüksek olduğu yamaçların eteklerinde lokal halde rastlanılmaktadır (Foto 25).



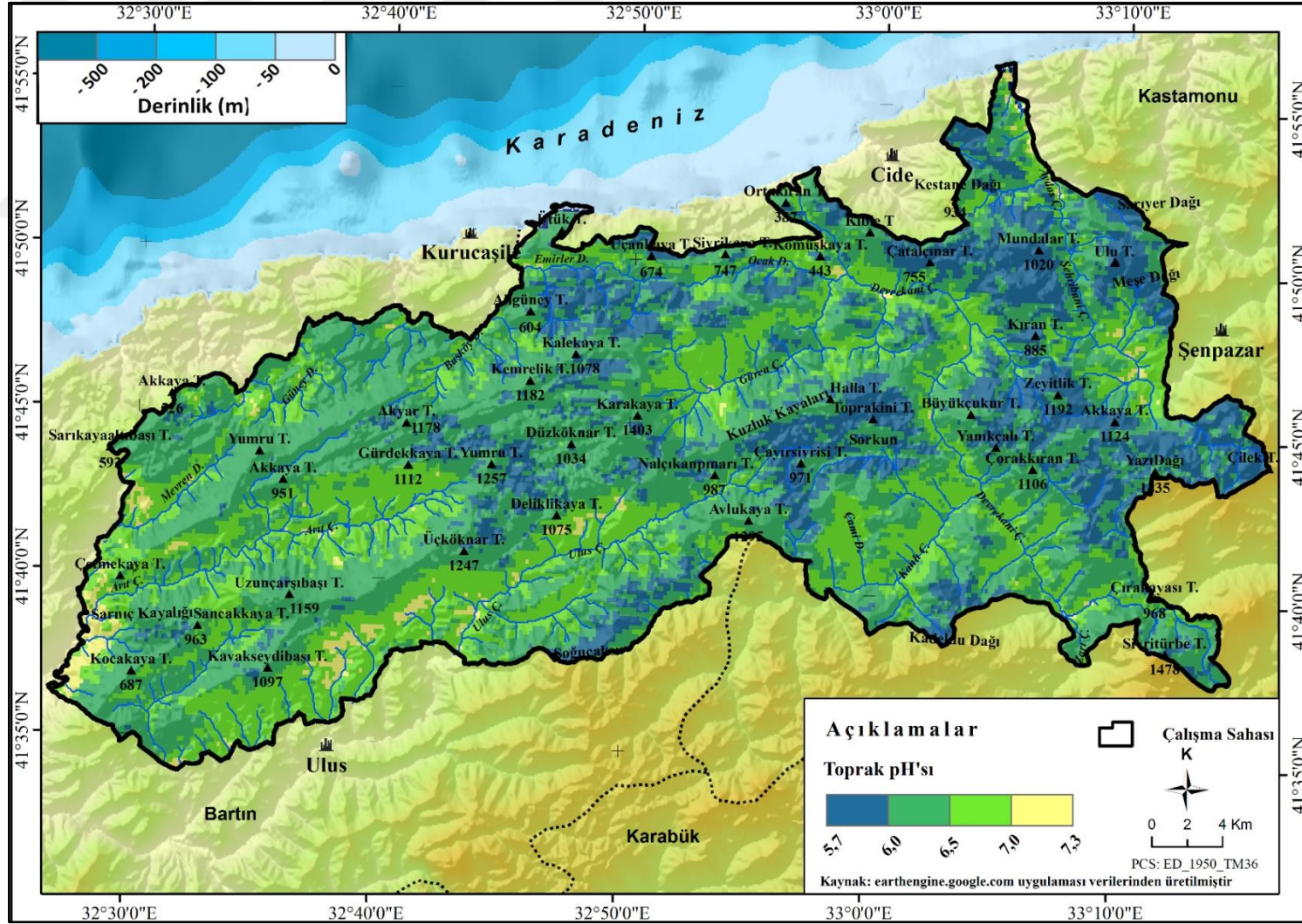
Foto 25: Yamaç molozları üzerinde gelişen kolüvyal topraklarda, fizyolojik derinlik fazladır. Ancak belirgin bir horizonlaşma gerçekleşmemektedir.

1.4.3. Araştırma Alanı Topraklarının Bazı Kimyasal Özellikleri

Araştırma alanının toprak özellikleri için SoilGrids tahmin modelleri kullanılmıştır. Bu modelleme ISRIC, WDC-Soils tarafından geliştirilen WoSIS veri tabanından 230.000'in üzerinde toprak profili gözlemi ve bir dizi çevresel ortak değişkenlerden yararlanılarak meydana getirilmiştir (Herwing, 2018). Kalitesi değerlendirilmiş ve standartlaştırılmış veriler, veri sağlayıcılar tarafından belirtilen koşullara uygun olarak, web hizmetleri aracılığıyla uluslararası topluluğa sunulmaktadır. Bu platformda toprak özelliklerinin (pH, toprak organik karbon içeriği, kütle yoğunluğu, kaba parça içeriği, kum içeriği, silt içeriği, kil içeriği, katyon değişim kapasitesi, nitrojen, toprak organik karbon yoğunluğu ve toprak organik karbon stoku) haritaları mevcuttur. Araştırma alanı için toprak pH'ı, toprak organik karbonu ve nitrojen gibi veriler değerlendirilmiştir.

Bir toprağın pH'ını belirten asitlilik veya alkalilik, toprak reaksiyonun bir ölçütüdür. Türkiye topraklarının büyük bir çoğunluğunda pH değeri 7'nin üzerindedir (Güçdemir, 2006). Asitliliğin fazla olduğu topraklarda yüksek oranda H^+ iyonları görülürken, bazik özellik gösteren topraklarda düşük oranda H^+ iyonları bulunmaktadır. PH, toprakların çeşitli özellikleri ve bitki besin maddeleri üzerinde oldukça etkilidir. Besin elementinin bitkiler tarafından alınabilirliği molekülün boyutuna ve değerliğine bağlı olduğundan alkali ortamlarda az bulunan H^+ iyonları bulundukları toprak partikülleri tarafından kuvvetli bir şekilde tutularak bitkiler tarafından alımı zorlaşmaktadır (McCauley, Jones ve Jacobsen, 2009). Araştırma alanı için “Google Engine” uygulamasıyla yapılan analiz sonucunda pH değerinin 5,7 ile 7,3 arasında değiştiği görülmektedir. Çalışma alanı topraklarında pH miktarının fazla olduğu anlaşılmaktadır. Bu durum ortamın yağış, sıcaklık ve bitki örtüsü ile yakından ilişkilidir. Sahada yağışın fazla olması, sıcaklık değerlerinin yüksek olmaması ve gür bitki örtüsü toprak pH'sının yüksek olmasına neden olmaktadır.

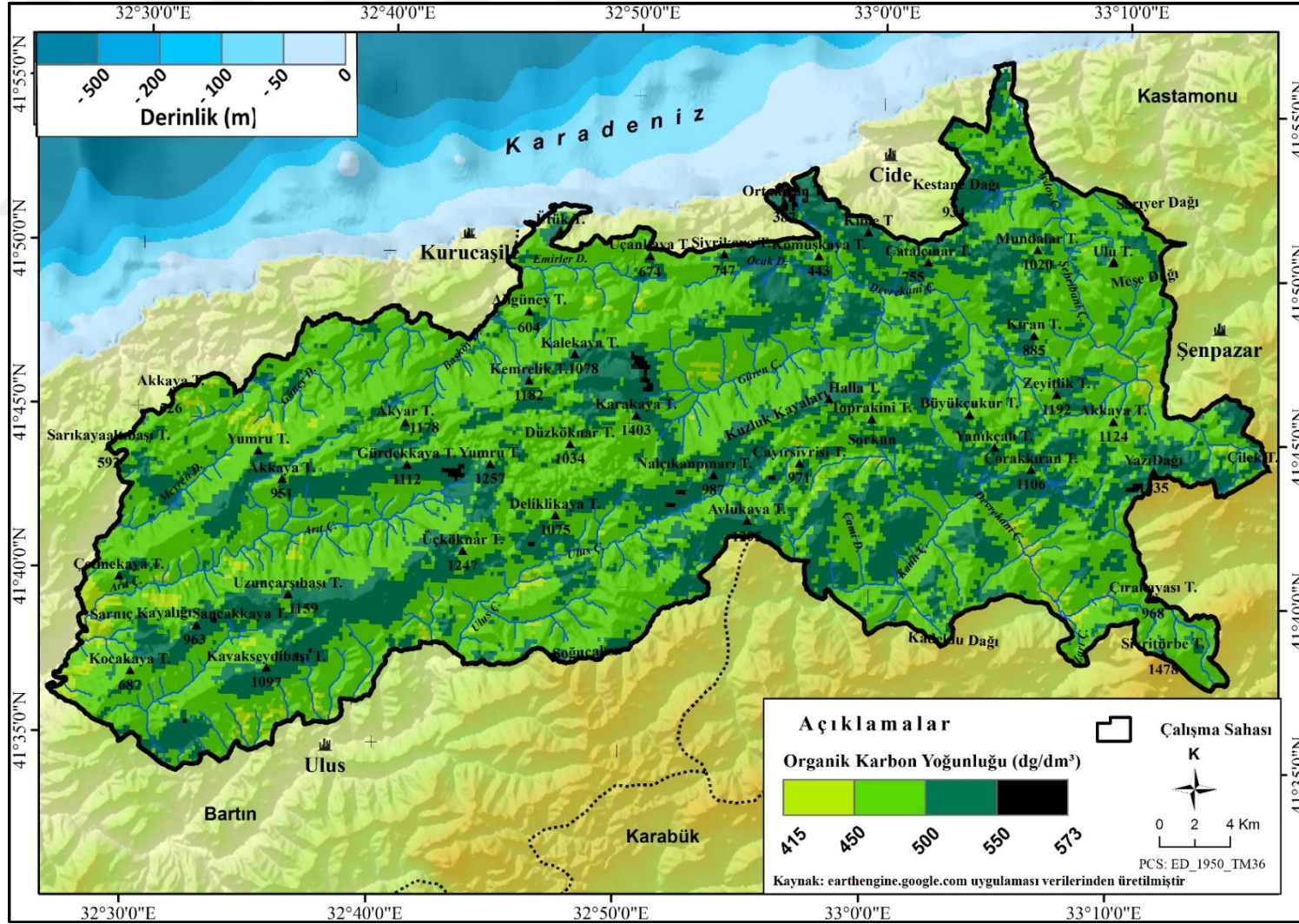
Toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri ile beraber toprağın oluşum ve gelişimini etkileyen diğer etmenler toprak reaksiyonunu etkilemektedir (Kantarcı, 2000; Atalay, 2016). İklim, anakaya, topografya ve canlıların kontrolü altında olması alanda bulunan toprak türüne göre toprak reaksiyonu da değişmektedir. Araştırma alanında toprak pH yoğunluğu haritası incelendiğinde alanda asit karakterli toprakların yoğun bulunduğu kesimlerde doğal olarak pH değerinin yüksek olduğu görülmektedir (Harita 17).



Harita 17: Araştırma alanı topraklarında 0-5 cm derinliğinde pH durumu

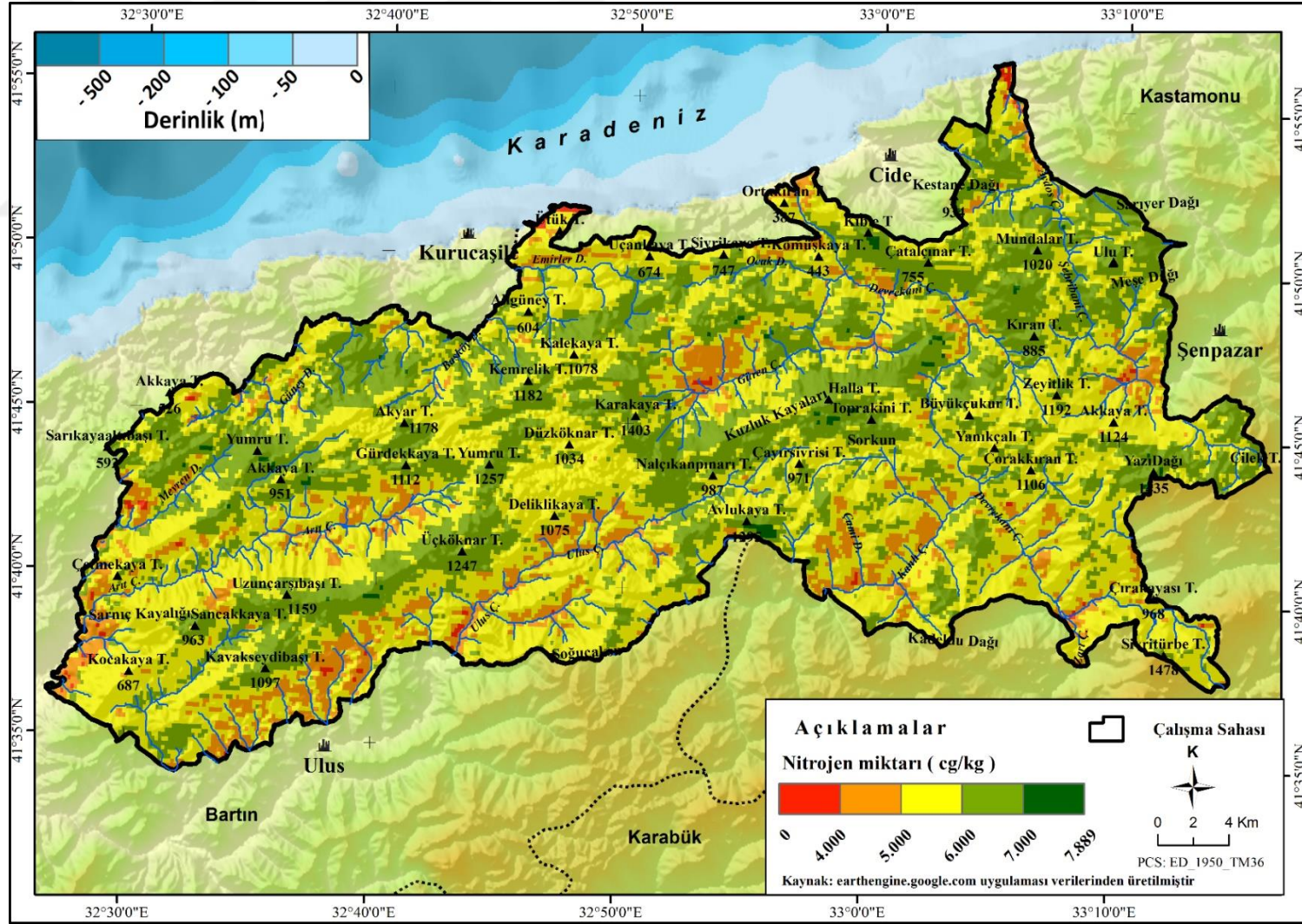
Toprak, tüm canlılar ve bitkiler için bir yaşam alanı oluşturmasının yanında aynı zamanda karasal ekosistemde okyanuslardan sonra en önemli karbon depolayıcısıdır. Toprak organik karbonu (TOK) terimi, toprak organik maddesi içerisinde oluşan karbondur (Yılmaz ve Dengiz, 2021). Sanayi devrimi ile birlikte hızla artan CO₂ ve diğerk sera gazlarının atmosferdeki miktarlarının azaltılması için emisyonların sınırlandırılması, fosil yakıtlar ve vejetasyon, toprak, okyanus gibi karbon havuzlarında biriktirilen karbon miktarının arttırılması gerekmektedir (Janzen, 2004). Buna karşın Günümüz güncel sorunlarından biri olan yanlış arazi kullanımı önemli ölçüde TOK seviyelerini olumsuz yönde etkilemektedir. Otlak ve ormanlık alanlarının tarım arazilerine dönüştürülmesi, aşırı sulama veya bilinçsizce toprağın çıplak bırakılması gibi durumlar organik karbon kaybına ve şiddetli erozyona neden olmaktadır (ÇEM, 2018).

TOK, bitki ve hayvan kalıntılarının, kök salgılarının, canlı ve ölü mikroorganizmaların ayrışması yoluyla toprağa girer. Organik madde artıkları toprağın yüzeyinde bir ölü örtü halinde olmakta ve bu örtünün ayrışması, ayrışma sonucu çıkan humusun toprağa karışması toprağın fiziksel ve kimyasal olarak birçok yönden etkilemektedir (Kantarci, 2000). TOK ise organik madde ile ilişkili olduğundan organik maddenin yoğun olduğu kısımlarda bunların ayrışmasıyla beraber organik karbon yoğunluğu da artmakta ve araştırma alanı organik karbon yoğunluğu haritası incelendiğinde de bu durum özellikle iklimin etkili olduğu zonal topraklar üzerinde etkili olduğu anlaşılmaktadır. Toprak ayrışma olaylarının fazla olduğu ve nemli iklimin hâkim olduğu sahalarda organik madde faaliyetlerinin artmasıyla beraber bu yoğunlukta artmaktadır. Özellikle kırmızı sarı podzolik, alüvyal ve kolüvyal toprakların organik madde içeriğı düşük olmasından dolayı bu alandaki organik karbon yoğunluğunun da az olduğu görölmektedir (Harita 18).



Harita 18: Araştırma alanı topraklarında 0-5 cm derinliğinde organik karbon yoğunluğu

Azot bitkilerin beslenmesi ve büyümesinde oldukça önemli bir etkidir (Binkley ve Fisher, 2020). Ancak bitkiler atmosferde bulunan azotu olduğu gibi kullanamazlar. Bundan dolayı atmosferde bol miktarda bulunan moleküler azotun amonyum formlarına indirgenerek yararışlı duruma geçmesi gerekmektedir. Azot gazının atmosferik, biyolojik ve endüstriyel süreçlerle nitrat ve nitritlere dönüştürülmesi olayına azot fiksasyonu denilmektedir. Bu olay organik maddenin mineralizasyonu, toprakta yaşayan çeşitli organizmaların aktiviteleri sonucu basit inorganik bileşiklere dönüşmesi ile olmaktadır (Akalın, 1968; Kantarcı, 2000; Taşçıoğlu ve Aydın, 2017). Bu durumda topraktaki azot miktarının ana kaynağı organik maddedir. Topraktaki azot miktarı organik maddenin ayrışmasına bağlı olarak artmakta veya azalmaktadır. Bir topraktaki organik madde miktarı ise topraktaki organik karbon miktarına bağlıdır. Yani TOK ve organik madde birbiri ile doğru orantılıdır (Karatepe, 2004). Ormanın yaşı, doğal ya da ağaçlandırma olması gibi durumlar azot döngüsünün hızını etkilemektedir (Davidson, Hart ve Firestone, 1992; Tecimen ve Sevgi, 2008). Araştırma alanında nitrojen yoğunluğu haritası organik madde yoğunluğu ile paralellik göstermekte organik maddenin yoğun olduğu yerlerde aynı şekilde nitrojen yoğunluğu da artmaktadır. Nitekim toprakta nitrojeni sağlayan en önemli olay organik maddenin ayrışması ve bu ayrışma sonucunda nitrojen ortaya çıkmaktadır. Toprak organik karbonu ise belirtilen ayrışmaların neticesinde ortaya çıktığından nitrojen ile arasındaki anlamlı ilişkiyi doğrulamaktadır. Araştırma alanının denize dönük nemli kuzey yamacında ayrışma faaliyetlerinin daha fazla olması bu yoğunluğun artmasına ortam hazırlamaktadır (Harita 19).



Harita 19: Araştırma alanı topraklarında 0-5 cm derinliğinde nitrojen miktarları

1.5. Hidrografiya

Araştırma kapsamında araştırma alanının akarsuları ve kaynak suları ile kaynak sulara bağlı olarak inşa edilen kaptaj ve çeşmeler hidrografiya başlığının elemanları olarak seçilmiş ve incelenmiştir (Harita 20). Araştırma alanının önemli akarsuları kuzeydoğudan batıya ve güneye doğru sıralamak suretiyle Aydos Çayı, Devrekâni Çayı, Kapısuyu (Emirler ve İlyas dereleri), Bartın Çayı'nın önemli kollarını oluşturan Arıt ve Ulus çaylarından oluşmaktadır.

1.5.1. Aydos Çayı

Aydos Çayı, kaynağını doğu yönünden, araştırma alanının dışında Ağlı/Kastamonu civarından almaktadır. Ağlı civarında farklı yönlerden gelen derelerin birleşmesiyle büyüyen akarsu Valay Çayı olarak adlandırılmaktadır. Valay Çayı önce kabaca kuzeybatıya daha sonra ise batı yönünde akış gösterirken çok sayıda yan kolu bünyesine katmaktadır. Yarımca yerleşmesi (Şenpazar) civarından kaynağını alan yan kolun güneyden Valay Çayı'na bağlandığı yerden itibaren bu akarsu Şehribani Çayı olarak isimlendirilmiştir. Bu noktadan itibaren bir müddet kuzeybatı yönünde akış gösterdikten sonra geniş bir kıvrım yaparak akarsuyun yönü güneybatıya yönelmektedir. Bir müddet sonra Şenpazar ilçe merkezine ulaşan akarsu Çevrik yerleşmesi batısında araştırma alanına ulaşmaktadır. Salman civarından itibaren araştırma alanının sularını drene etmeye başlayan akarsu kuzeybatıya yönelerek Harmangeriş, Dereköy istikametinde akışına devam etmektedir. Kumköy güneyinde doğudan bağlanan koldan itibaren akarsu Aydos Çayı olarak anılmaktadır. Hemen kuzeyde araştırma alanında Velioğlu yerleşmesi civarından kaynağını alan yan kol Kumköy civarında Aydos Çayı'na katılmaktadır. Aydos Çayı bu noktadan itibaren araştırma alanına sınır olmaktadır. Kuzeye doğru ilerleyen akarsu Kuşçu yerleşmesi kuzeydoğusunda kıyıya ulaşarak sularını Karadeniz'e boşaltmaktadır (Foto 26).



Foto 26: Şhribani Çayı, aşğı çığırda Aydos Çayı adını alarak Karadeniz'e dökülmektedir.

1.5.2. Devrekâni Çayı

Kaynağını doğu yönünden araştırma alanının dışında Devrekâni/Kastamonu doğusundan alır. Başakpınar civarından kaynağını alan akarsu güneybatı yönüne; Belovacık kuzeydoğusundan kaynağını alan akarsu ise kuzeybatı yönüne akışa geçerek Çorbacı doğusunda birleşirler. Bu noktadan itibaren akarsuyun ağız noktasına kadar akarsuyun adı Devrekâni Çayı olarak geçer. İsim aldığı alandan itibaren batı yönünde akışa devam eden akarsu Devrekâni ilçe merkezinin kuzeyinden geçerek aynı yönde Seydiler ilçe merkezine ulaşır. Bir müddet kuzeybatıya yönelen akarsu Aşağıaslanlı yerleşmesi civarında önce batıya, Gölcügez güneyinde ise kıvrım yaparak güneybatıya yönelir. Değirmenözü, Kızınsini ve Kayaoğlu yerleşmeleri arasında oluşan üçgenin ortasından kuzeybatıya kıvrımlanan Devrekâni Çayı, Dereyücek batısından kuzeye yönelerek Azdavay ilçe merkezini geride bırakarak Ahat yerleşmesi batısından kuzeybatıya yönelir. Bu alandan itibaren Türkiye'nin ve bölgenin en önemli kanyonlarından biri olan Çatak Kanyonu'nu oluşturur. Çatak Kanyonu mevkiinden itibaren araştırma alanına giriş yapan akarsu, Ilıca mevkiine ulaştığında Pınarbaşı ilçe merkezi istikametinden gelen Zarı Çayı, Horma Kanyonu'nu oluşturarak güneyden Devrekâni Çayı'na katılır. Birleşim yerinden itibaren kuzeye yönelen akarsu oluşturduğu geniş taban düzlüğünde kıvrımlar oluşturarak akış yapar. Batı yönünden

akış gösteren Kanlı Çay'ın Devrekâni Çayı ile birleşmesinden itibaren akarsu kireçtaşı litoloji üzerinde Valla Kanyonu'nu oluşturur. Farklı yönelimler olmakla birlikte genel akış kuzeybatıya yönelmiştir. Devrekâni Çayı, Cide limanının yaklaşık 4,5 km Irmak yerleşmesi batısında Karadeniz'e ulaşır (Foto 27).



Foto 27: Devrekâni Çayı'nın Cide Kanyonu'na yakın bir lokasyondan görünümü

1.5.3. Kapısuyu

Çalışma alanındaki diğer akarsulara göre küçük olan bu akarsu Kurucaşile ilçe merkezinin güneyindeki Başköy, Kaleköy, Ziyaretköy, İlyasgeçidi, Yeniköy, Hacıahmet, Döngelce, Emirler, Nanepınarı, Kirazlıdere civarının sularını Karadeniz'e taşır. Küre Dağları'nın kuzey yamaçlarından kaynağını alan Kapısuyu ve kollarının özellikle kaynak sahası araştırma alanı içerisine girmektedir. Başköy-Kirazlıdere hattının güneyinde yükselen kireçtaşı litolojik birimlerin kuzey yamaçlarından itibaren kurulan akarsu ağı dâhilinde Başköy civarından kaynağını alan İlyas Deresi adıyla, Kirazlıdere civarından doğan akarsu Koruklu Dere veya Emirler Deresi olarak

bilinmektedir. İki dere, Yeniköy ile Hacıahmet köyleri arasında bileşerek Kapısuyu adını alır. Özellikle Emirler Deresi birleşim yerinden önce fay hattına yerleşerek kırık doğrultusuna uyumlu olarak akış gösterir. Yatak eğiminin az olduğu bu sahada taşkın yatağı oluşturan akarsu, önemli düzeyde alüvyon birikimi yapar (Görsel 1). Bartın ile Kastamonu illeri arasında kıyı kesimde sınır oluşturan Kapısuyu aynı zamanda bir müddet araştırma alanına da sınır oluşturarak Kapısuyu köyünde Karadeniz’e bağlanır (Foto 28).



Görsel 1: Emirler ve İlyaslı derelerinin birleşim yerinde fazla miktarda alüvyon birikimi meydana gelmektedir. Bu aynı zamanda belirtilen alanda şiddetli yağışların meydana geldiğini ve erozyonun kuvvetlendiğini göstermektedir.



Foto 28: Kapisuyu, araştırma sahasının dışında bırakılan bir noktadan Karadeniz’e ulaşmaktadır.

1.5.4. Arıt Çayı

Araştırma alanının batı ve güneybatı kesiminin suları Bartın Çayı ve kolları tarafından drene edilmektedir. Arıt Çayı, Bartın ilçe merkezinde Bartın Çayı’na doğu yönünden katılan Gemileryanı Çayı’nı oluşturan iki önemli akarsudan biridir. Diğer Akarsu ise Gökırmak Çayı’dır. Arıt Çayı (Foto 29) kaynağını Ören yerleşmesi doğusunda yükselen 1257 m rakımlı Yumru Tepe civarından almaktadır. Kaynak sahasından itibaren araştırma alanının batı sınırına kadar kabaca batı yönünde ilerleyen akarsu, Kayadibikavlak civarında kıvrım yaparak araştırma alanına sınır oluşturarak güneybatıya doğru yönelerek bir müddet akış yapar. Hasanlar yerleşmesi civarında araştırma alanıyla teması sonlanarak önce batıya ardından kuzeybatıya yönelerek Çamaltı yerleşmesi civarında güney yönünden gelen Gökırmak Çayı ile birleşir ve Gemileryanı Çayı’nı oluşturur.



Foto 29: Arıt Çayı yatağında gençleşme işaretleri bulunmaktadır. Çöme Boğazı'nın oluşturduğu kaide seviyesi alçaldıkça geriye doğru eski yatağına gömülerek akış gösterdiği anlaşılmıştır.

1.5.5. Ulus Çayı

Araştırma alanında Devrekâni Çayı'na güneydoğu yönünden bağlanan Kanlı Çay ile su toplama havzaları bakımından komşu havza oluşturan Ulus Çayı kaynağını Çayırsivrisi Tepe civarından alır. Kaynak sahasından itibaren oluşturduğu uzunlamasına havza (Arslantaş Dik, 2021) içerisinde güneybatı istikametinde akış gösterir. Ağaköy civarında ana akarsu, araştırma alanını terk ederek Ulus ilçe merkezini geçer ve Abdipaşa civarında güneydoğu yönünden gelen Ova Çayı ile birleşir. Bu alandan itibaren bu iki akarsu Gökırmak Çayı'nı oluşturur. Gökırmak Çayı kuzeybatı yönünde ilerleyerek Çamaltı yerleşmesi güneyinde Arıt Çayı ile birleşir ve Gemileryanı Deresi'ni meydana getirir. Bartın ilçe merkezinde doğu yönünden gelen Gemileryanı Deresi'ni bünyesine katan Bartın Çayı, kuzeybatı yönünde akışına devam ederek Karasu kuzeydoğusunda Karadeniz'e ulaşır.

Ulus Çayı, araştırma alanını terk ettikten sonraki yatağında menderesler çizerek akmaktadır. Yatak eğiminin düşük olduğu kesimde birikim faaliyetleri fazladır. Fazlaca kaba unsurlu materyalin birikimi, şiddetli sağanaklara işaret ederek kaynak kesimdeki aşındırma faaliyetinin fazla olduğunu hem de eski birikimleri yana aşındırma yaparak yatak yükünü artırmaktadır (Foto 30).



Foto 30: Araştırma alanının sınırına yakın bir noktada Ulus Çayı'nın çakıl boyutunda ki birikimi fazladır. Bu durum akarsuyun yukarı çıkırında aşındırma faaliyetlerinin güçlü olduğunu yansıtmaktadır.

1.5.6. Kaynaklar

Araştırma alanında çok sayıda pınar, kaptaj, çeşme ve su deposu bulunmaktadır (Harita 20). Sahada litolojik birimler ile pınarlar arasında bir ilişki söz konusudur. Kireçtaşlarının çatlaklı ve geçirimli özelliği nedeniyle yüzey sularınca fakir özellik göstermesi (M. Coşkun ve Sev. Coşkun, 2017b; Atalay vd., 2020) nedeniyle kireçtaşlı litoloji üzerinde pınarların oldukça az olduğu söylenebilir. Ancak pınar yoğunluğunun kireçtaşlarından flişlere geçiş alanlarında artış gösterdiği gözlenmektedir. Bu durum

infiltrasyonu yüksek kayalardan flişlere geçildiğinde seriyi oluşturan tabakaların geçirimsiz yüzeylerinde yeriçi sularının birikmesi ve tabakalar arasında hareket etmesiyle yüzeye çıktığını düşündürmektedir.

Tüm canlıların olduğu gibi insanların temiz suya ihtiyacı vardır. Özellikle içme suyu ihtiyacının karşılanması için temiz kaynak suların önemi büyüktür. Kaptaj, çeşme ve depo gibi yapılar insan ürünü olmaları nedeniyle araştırma sahasında antropojen sahalarda yoğunlaşması normal olarak kabul edilmektedir (Foto 31). Bu yoğunluk farkının fazla olmasında milli parkın korunan alanlarında her türlü beşerî yapı için kısıtlayıcı yasal düzenlemelerin etkisi de önemlidir. Çeşmelerin sahadaki dağılışı incelendiğinde özellikle yağışın azaldığı güneydoğu kesimdeki yerleşmeler civarında oldukça yoğunluk kazanması kaynak sularından maksimum düzeyde yararlanılmak istenildiğini düşündürmektedir. Araştırma alanında birçok kuru çeşmenin varlığı kaynakların tabakalar arasında yer değiştirmesi ya da kurumasıyla ilgilidir.

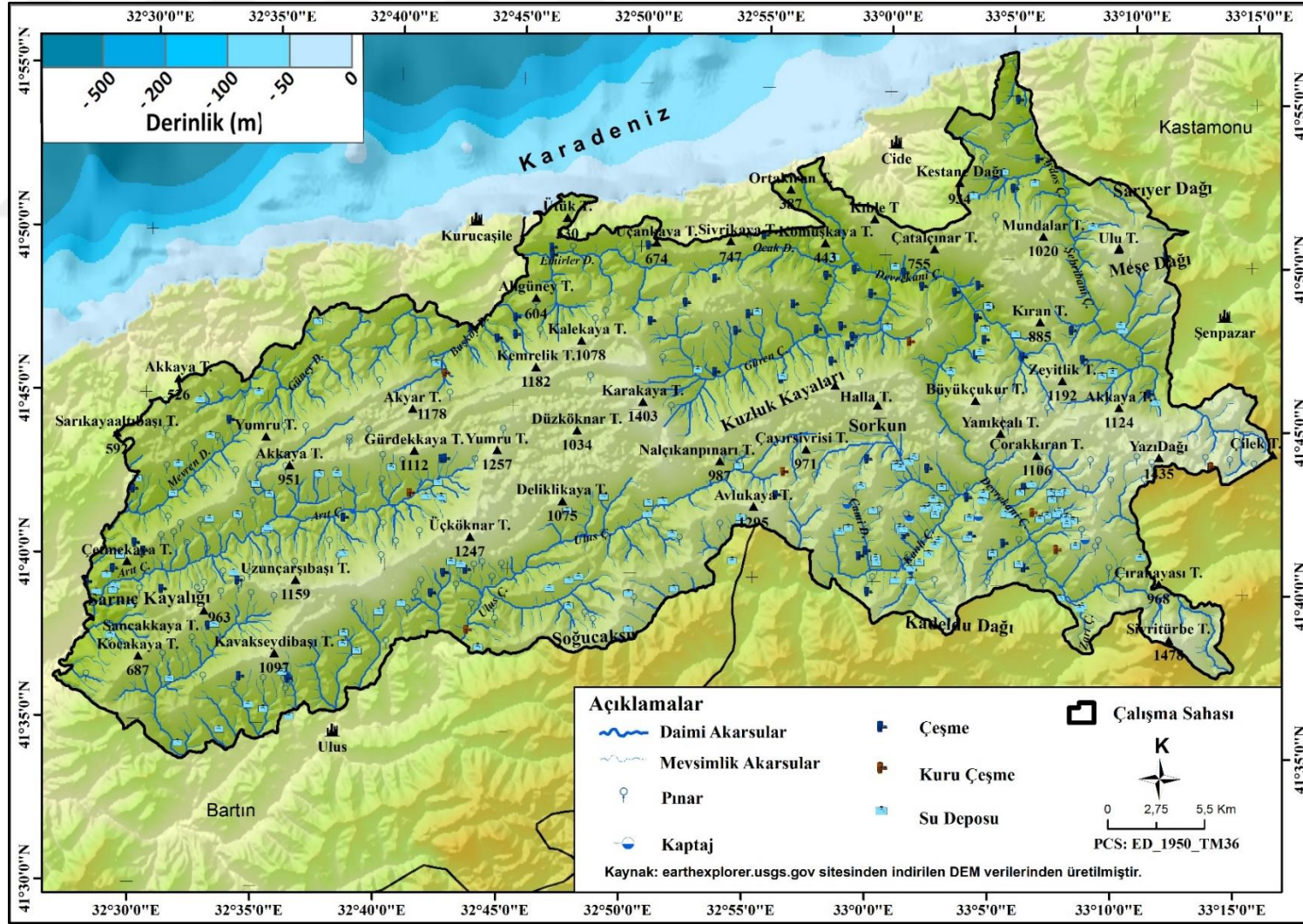


Foto 31: Arıt Çayı Havzası'nın yukarı kesiminde Ören yerleşmesi civarında yer alan kuru çeşme.

Su tüm canlılar için hayati bir ihtiyaçtır. Bir sahadaki hidrografik unsurlar o alanın canlı yaşamına hayat verir. Suyun ortamdaki varlığına bağlı olarak sulak alan ekosistemi gelişir. Bu ekosistem içinde bazı bitkiler doğrudan su içinde yaşam bulurken bazıları ise suya kıyılı olan sahalarda veya taban suyunun yüksek olduğu yüzeylerde yayılış yaparlar. Bu tip alanlarda oluşan vejetasyona *riparian* vejetasyon adı da verilmektedir (Güney, 2021). Araştırma alanında sulak ortamlarda yaygın olarak görülen kamış (*Phragmites australis*) bu ortamların otsu türü için örnek bir hidrofüt türdür. Suya kıyılı ve taban suyu yüksek yerlerde ise çınar (*Platanus orientalis*), kızılalağaç (*Alnus sp.*) ve kavaklardan (*Populus sp.*) oluşan su isteği yüksek bitkiler vejetasyon oluşturur (Foto 32). Araştırma alanındaki sulak alanlar su isteği yüksek olan türler için yayılış ortamı sunmaktadır. Böylece ortam çeşitliliği arttıkça bir sahadaki bitki tür çeşitliliği zenginleşmektedir.



Foto 32: Kapısıyu Havzası'nda akarsu boylarında su isteği yüksek türler yayılış ortamı bulunmaktadır. Bunlar arasında anıt ağaç olarak tescillenmiş doğu çınarı (*Platanus orientalis*) yer almaktadır.



Harita 20: Araştırma alanının hidrografi haritası

2. VEJETASYON ÖZELLİKLERİ

Araştırma alanında güncel vejetasyonun dağılışı, mevcut ekolojik ortam özellikleri ve Kuvaterner iklim değişiklikleri ile yakından ilişkilidir. Atalay (1994), ülkemiz Kuvaterner iklim değişikliklerinden etkilenmiştir. Meydana gelen iklim değişikliklerine bağlı olarak bitkilerde regresif ve progresif hareketler yaşanmış olması flora bölgelerinin değişimine ve alanların parçalanmasına yol açmıştır. Araştırma alanında Karadeniz’e yakın bir konumda kayınların sarıçam ve defneyle aynı ortamı paylaşması bu durumun göstergesidir. Türkiye’de vejetasyon yapısının şekillenmesinde Kuvaterner iklim değişiklikleri özellikle de Pleistosen içinde ayrılan buzul (glasyal) ve buzularası (interglasyal) dönemler bitkilerin yayılış alanlarında önemli değişiklikler meydana getirmiştir (Sev. Coşkun, 2022). Vejetasyon kuşaklarının buzul döneminde birkaç yüz metre dikey yönde aşağıya çekilmesine neden olurken, interglasyal dönemde ise bitkilerin tersi yönde hareketine yol açmıştır (Avcı, 2014). Dikey yönde birkaç yüz metre yükselti farkının yatayda ekvator dan kutuplara veya kutuplardan ekvatora doğru yüzlerce kilometre mesafeye eşit olduğu bilinmektedir (Atalay, 2014; Atalay, 2015; Atalay ve Efe, 2015). Bu doğrultuda Karadeniz dağlarında yayılış gösteren türlerin uzun süren soğuk dönemde dağların eteklerine ve kıyı kuşağı ile olukları takiben Akdeniz kuşağına çekilmesine, sıcak dönemde ise Karadeniz dağlarında dağılışı olan türlerin dağların daha yüksek kesimlerine, Akdeniz elemanlarının ise Karadeniz kıyı kuşağına ilerlemesine yol açar.

İklimlerde meydana gelen değişim bir yıldan diğer yıla keskin bir sıcaklık artışı veya azalışı şeklinde gerçekleşmemektedir. Yavaş yavaş ve uzun süreli sıcaklık azalışı ve artışları sırasında bitkiler belirli ölçüde ortam koşullarına adaptasyon geliştirmektedir. Soğuk dönemde Karadeniz kıyılarında izole olan sarıçamlar ile sıcak dönemde Karadeniz kıyı kuşağına ilerleyen Akdeniz bitki coğrafyası elemanları değişen iklim koşullarına uyum sağlayarak Karadeniz Zonobiyomu içerisinde aynı sahada yayılış göstermektedir. Akdeniz bitki coğrafyası elemanlarının yaşam alanları güney bakılı yamaçlarda 600-700 m yükseltilere kadar çok sayıda tür ile temsil edilirken Karadeniz’e kıyı lokal alanlar dışında kuzey bakılı yamaçlarda tür sayısı azalmakta ve daha düşük rakımlarda yayılış göstermektedir. Aydınözü ve Çoban (2022), Küre Dağları kütlesi üzerinde defne (*Laurus nobilis*)’nin 1000 m, akçakesme (*Phillyrea latifolia*)’nin

1125 m, laden (*Cistus salviifolius*)'in ise 1300 m yükseltilere kadar yayılış yaptığını tespit etmiştir.

Araştırma alanı büyük ölçüde Karadeniz Zonobiyomu özelliği göstermektedir. Akdeniz elemanlarının güncel yayılış alanları güney bakılı, dik eğimli yamaçlar ile denize kıyı sığ toprak ve litoloji üzerinde genişlemektedir. Yağış ve sıcaklık özellikleri itibarıyla tam bir Akdeniz Zonobiyom özelliği taşımamakla birlikte yoğun yayılış alanlarında ortalama sıcaklık değerlerinin eksiye düşmemesi, Karadeniz Zonobiyomu içinde yayılışlarını kolaylaştırmaktadır. Araştırma alanının güney doğu kesiminin Pınarbaşı ve Azdavay istasyonlarıyla temsil edildiği düşünülmektedir. Bu istasyonlar Erinç sınıflandırmasına göre yarı kurak, Thornthwaite yöntemine göre Pınarbaşı yarı kurak-az nemli, Azdavay ise yarı kurak-az nemli sınırına yakın düzeyde yarı nemli özellik göstermektedir. Bu sahalarda karaçam ve sarıçamların yayılış alanları genişlemektedir. Türkiye’de zonoekoton sahalarının yaygın ağacı olan karaçamların yaşam alanlarının genişlemesi ve iklim verileri bu sahayı Karadeniz Zonobiyomu’ndan ayırarak bir geçiş bölgesi olarak değerlendirmenin uygun olacağı kanaati oluşturmaktadır.

Küre Dağları Milli Parkı, biyoçeşitliliği destekleyen farklı ortamlara sahiptir. Topografik çeşitlilik, farklı iklim özelliklerinin belirlediği alanlar, derin kanyonlar ve çeşitli karstik oluşumlar ve akarsulara bağlı sulak alanlar sahada farklı ekolojik isteklere sahip bitkilere yetişme ortamı oluşturmaktadır. Ayrıca iklim değişiklikleriyle bitki göçlerinin yaşanması sahanın tür kompozisyonunu zenginleştirmiştir.

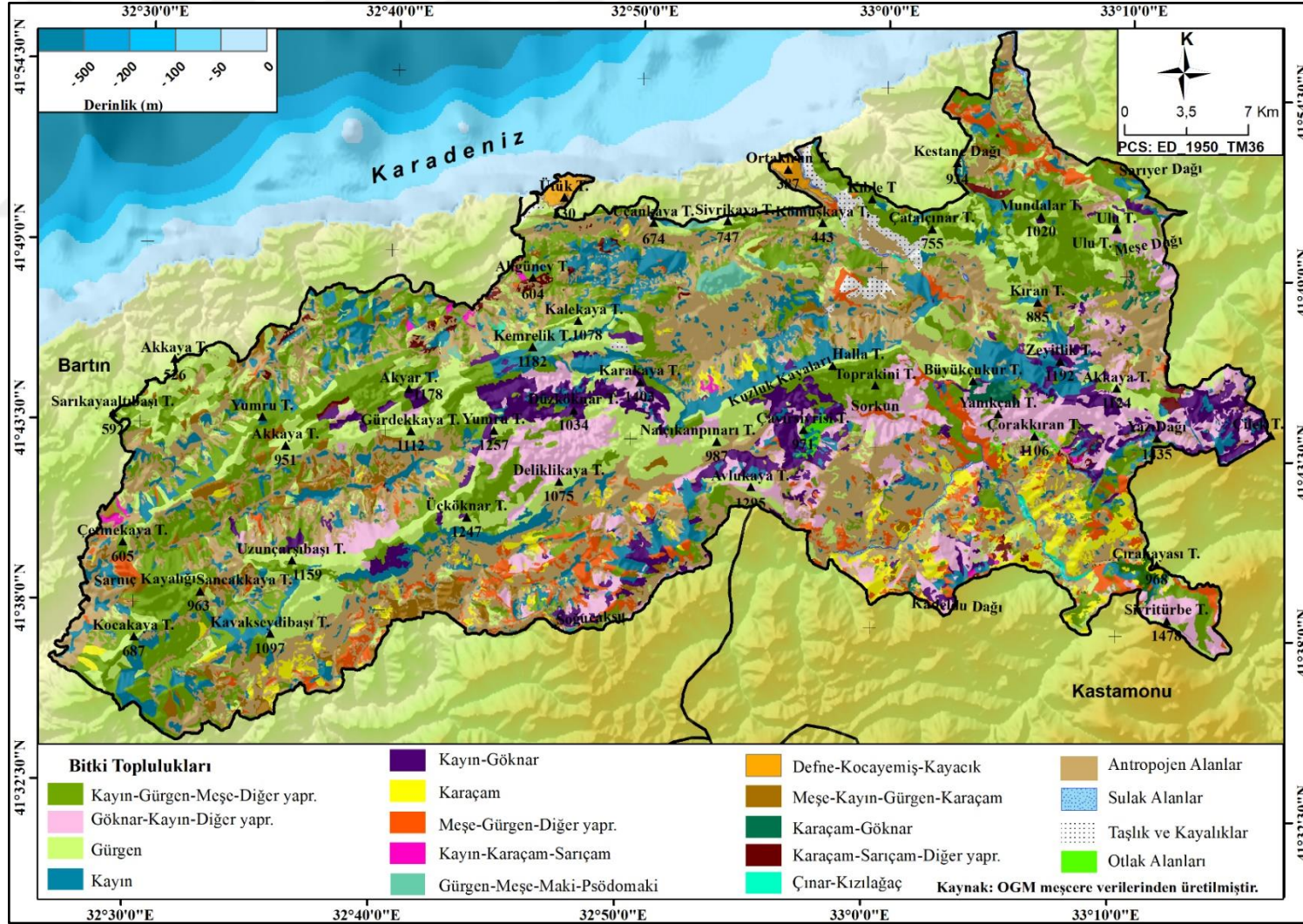
Araştırma alanının tamamını kapsayan flora çalışması henüz mevcut değildir. Ancak sahanın birçok yerinde flora çalışmaları yapılmıştır. Arazi gözlemleri ve bu çalışmalar derlendiğinde (Özbek, 2004; Aktaş, 2006; Özen, Özbek ve Vural, 2013; Tekebaş, 2017; Tunçkol, 2017) araştırma alanının ağaç vejetasyonunda doğu kayını (*Fagus orientalis*), yaygın gürgen (*Carpinus betulus*), doğu gürgeni (*Carpinus orientalis*), Uludağ göknarı (*Abies bornmuelleriana*), sarıçam (*Pinus sylvestris* L.), karaçam (*Pinus nigra*), kızılçam (*Pinus brutia*), adi porsuk (*Taxus baccata*), adi kıızılağaç (*Alnus glutinosa*), Anadolu kestanesi (*Castanea sativa*), ova akçaağacı (*Acer campestre*), kayın gövdeli akçaağaç (*Acer trautvetteri*), çınaryapraklı akçaağaç (*Acer platanoides*), beşparmak akçaağacı (*Acer cappadocicum* var. *stenocarpum*), taraklık akçaağacı/ İran akçaağacı (*Acer hyrcanum*), dağ karaağacı (*Ulmus glabra*), ova

karaağacı (*Ulmus minor* Miller sups *minör*), doğu çınarı (*Platanus orientalis*), saplı meşe (*Quercus robur*), sapsız meşe (*Quercus petraea*), Istranca meşesi (*Quercus hartwissiana*), saçlı meşe (*Quercus cerris*), tüylü meşe (*Quercus pubescens*), mazi meşesi (*Quercus infectoria*), titre kava (Populus tremula), ak kava (Populus alba), kara kava (Populus nigra), boz kava (Populus x canescens), Kafkas ıhlamuru (Tilia rubra), gümüşi ıhlamur (Tilia argentea), adi dişbudak (Fraxinus excelsior), sivri meyveli dişbudak (Fraxinus angustifolia), ceviz (Juglans), Türk fındığı (Corylus colurna), ak söğüt (Salix alba), Elbruz söğüdü (Salix elbursensis), keçi söğüdü (Salix caprea), karşılıklı yapraklı söğüt (Salix amplexicaulis), boz söğüt (Salix cinerea), orman meyvelerinden erik (Prunus domestica), yunus eriği (Prunus divericata), yabani elma (Malus sylvestris), çöğür armudu (Pyrus amygdaliformis), ahlat (Pyrus elaeagnifolia), kiraz (Cerasus avium), incir (Ficus carica), kara hurma (Diospyros lotus) gibi çok sayıda ağaç türü yetişmektedir. Araştırma alanının çalı türleri ise akçakesme (Phillyrea latifolia), defne (Laurus nobilis), katran ardıcı (Juniperus oxycedrus), adi ardıcı (Juniperus communis), kızıl ateş diken (Pyracantha coccinea), kuşburnu (Rosa canina), karamuk/kadıntuzluğu (Berberis crataegina), kırmızı meyveli karamuk (Berberis vulgaris), ağaç/kara mürver (Sambucus nigra), çobanpüskülü (İlex colchica), yabani kızılçık (Cornus sanguinea), kızılçık (Cornus mas), ağızlık/teşbih çalısı (Staphylea pinnata), karaçalı (Paliurus spina-christii), papaz külahı (Euonymus latifolius), katırtırnağı (Spartium junceum), Çoruh patlangaç çalısı (Colutea cilicica), çakal eriği (Prunus spinosa), muşmula (Mespilus germanica), alıç (Crataegus pentagyna), alıç (Crataegus monogyna), yemişen/alıç (Crataegus orientalis), alıç (Crataegus szovitsii), kotan alıcı (Crataegus tanacetifolia), alıç (Crataegus curvicephala), kocakarı armudu/alıç (Crataegus microphylla), beyaz yapraklı üvez (Sorbus umbellata), akçaağaç yapraklı üvez (Sorbus torminalis), kuş üvezi (Sorbus aucuparia), orman sarmaşığı (Hedera helix), kara sarmaşık (Hedera colchica), tüylü kartopu (Viburnum lantana), mor çiçekli ormangülü (Rhododendron ponticum), sarıçiçekli ormangülü (Rhododendron luteum), sandal (Arbutus andrachne), kocayemiş (Arbutus unedo), boruk/kışlık yasemin (Jasminium fruticans), kurtbağı (Ligustrum vulgare), sırm bağı (Daphne pontica), adi şimşir (Buxus sempervirens), kayacık (Ostriya carpinifolia), fındık (Corylus avellana), tavşan kirazı/at dili/dere kirazı (Ruscus hypoglossum), herdemtaze/fare diken (Ruscus aculeatus), ılgın (Tamarix symrnensis), tüylü laden (Cistus creticus), funda (Erica arborea), yaban mersini (Vaccinium myrtillus), taflan

(*Laurocerasus officinalis*), böğürtlen (*Rubus sups.*), boyacı katırtırnağı (*Genista tinctoria*), erguvan (*Cercis siliquastrum*), mersin (*Myrtus communis*), papaz külahlı (*Euonymus europaeus*), barut ağacı (*Frangula alnus* Miller), boyacı sumağı (*Cotinus coggyria*), derici sumağı (*Rhus coriaria*), menengiç (*Pistacia terbinthus*), menengiç (*Pistacia atlantica*), hayıt (*Vitex agnus-castus*), hanımeli (*Lonicera etrusca* SANTI var. *etrusca* SANTI), ayı üzümü (*Vaccinium arctostaphylos*), Anadolu saparnası (*Smilax excelsa*), ak asma (*Clematis vitalba*) gibi bitkilerden oluşmaktadır. Araştırma alanında yayılış gösteren tüm ağaç ve çalılar Latinceleriyle birlikte verilmiş olup, tekrarlardan kaçınmak amacıyla bundan sonraki bölümlerde bitkilerin latince adlarına yer verilmemiştir.

Araştırma kapsamında ağaç ve çalı vejetasyonuna odaklanılmış, ağaç ve çalılarının yayılış ortamları ile dağılımlarına yer verilmiştir. Tampon bölgenin de dâhil edildiği Küre Dağları Milli Parkı sınırları içinde ortamın karakterini yansıtan ağaç vejetasyonu, türler değişmekle birlikte dik eğimli yamaçlar, antropojen sahalar ve mevcut akarsu yüzeyleri dışında tüm sahada yayılışa sahiptir. Çalı vejetasyonu ise eğimli yamaçlarda ağaç vejetasyonuna üstünlük sağlamıştır. Hâkimiyet ağaç vejetasyonunda olmak üzere tüm ağaç vejetasyonu altında çalılar yayılış göstermektedir.

Küre Dağları'nın kuzeye bakan yamaçları ile yüksek düzlüklerin klimaks ağacı kayındır. Alçak kuşaklarda kayınlara yaygın gürgen, doğu gürgeni, saplı, sapsız ve ıstranca meşesi, kestane, dişbudak ve yer yer göknar ve sarıçamlar eşlik etmektedir. Yüksek kuşakta ise kayınlara karışan türler arasında yaygın gürgen, göknar ve sarıçam yoğunluktadır. Bazı alanlarda saf olarak göknar veya sarıçam vejetasyonuna rastlanırken göknar, sarıçam ve kayın ormanları da gelişmiştir. Arıt ve Ulus çaylarının oluşturduğu vadilerin güney bakılı yamaçlarında yaygın gürgenlerin yayılışı artmaktadır. Gürgenlerle birlikte meşe, karaçam ve sarıçam yayılışı gözlemlenirken kuzey yamaçların özellikle yükseklerinde kayın, gürgen, göknar ve bunlar arasında ferler halinde yer yer sarıçamların yayılışına rastlanılmaktadır. Araştırma alanının güneydoğu kesiminde Devrekâni Çayı Vadisi boyunca kuzey bakılı yamaçlarda göknar, sarıçam, gürgen vejetasyonu öne çıkarken güney bakılı arazilerde karaçam, meşe, sarıçam vejetasyonu geniş alan kaplamaktadır (Harita 21).



Harita 21: Araştırma alanının vejetasyon haritası

2.1. Ağaç Vejetasyonu

Araştırma alanında baskın tür olarak öne çıkan ağaç türleri kayın, gürgen, meşe, göknar, karaçam ve sarıçamdır. Bu başlık altında adı geçen bitkilerin araştırma alanındaki dağılışı ile fizyolojik özellikleri ve ekolojik gereksinimlerine yer verilecektir.

2.1.1. Kayın (*Fagus orientalis*)

Türkiye’de **doğu kayını** (*Fagus orientalis*) ve Avrupa kayını (*Fagus sylvatica*) olmak üzere iki türü doğal yayılışa sahiptir. Araştırma alanında yayılışa sahip olan türü doğu kayınıdır. Çapı 1 m’nin üzerine çıkabilen doğu kayınının boyu 30-40 m’ye kadar ulaşabilmektedir. Kabukları gri renkte olup düzgün ve dolgun gövdeli bir ağaç formundadır (Günel, 1997). 7-10 çift yan damara sahip olan doğu kayını yaprakları 5-8 çift yan damara sahip Avrupa kayını yapraklarından daha büyük ve daha açık renkte olmasıyla ayırt edilir. Pullarla örtülü meyveleri iki adet yenilebilir tohum taşımaktadır (Mamikoğlu, 2021). Nemli-ılıman kuşakta geniş yayılış alanı oluşturan kayınların yetişme ortamında yıllık sıcaklık ortalaması 6-14 °C arasında değişmektedir. En iyi gelişim gösterdiği yerlerde yıllık ortalama sıcaklık değeri 7-8 °C civarındadır. Kayın ormanlarının geniş alan kapladığı yerlerde yıllık yağış toplamı 600 mm’nin üzerindedir (Atalay, 1992; Atalay ve Efe, 2015; Sev. Coşkun, 2022). Yağışın yaz aylarında yeterli düzeyde düştüğü, bulutlu ve kapalı gün sayısının fazla olduğu, güneş radyasyonu şiddetinin düşük olduğu, genel anlamda su açığının bulunmadığı araziler kayın ağacı için ideal yetişme ortamıdır. Litolojik açıdan seçiciliği olmayan kayınlar, tuzlu ve taban suyu seviyesinin yüksek olduğu sahalardan hariç her türlü tortul, magmatik ve metamorfik kökenli araziler üzerinde gelişim sağlayabilmektedir (Sev. Coşkun, 2020a).

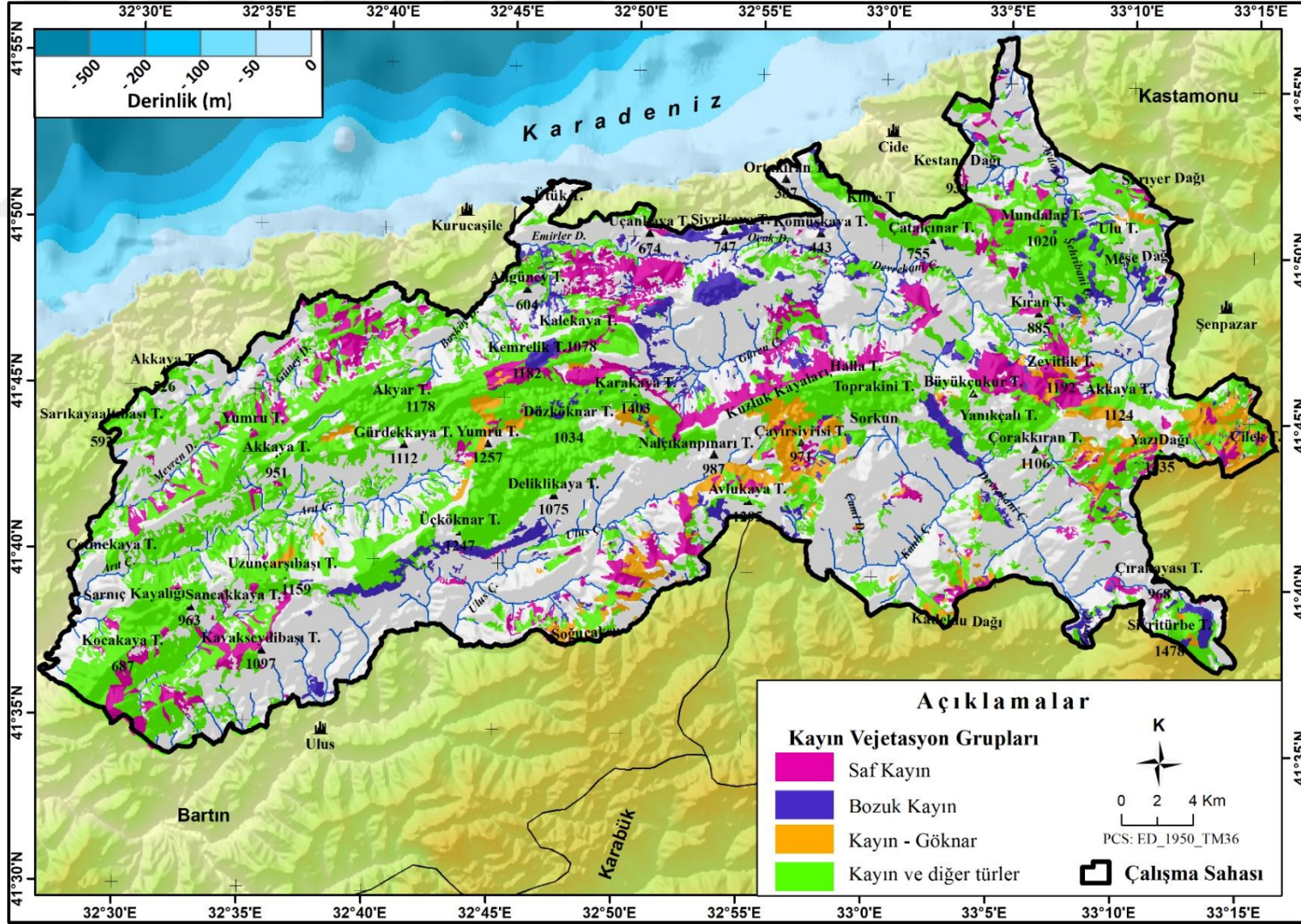
Araştırma alanının karakteristik türü olan doğu kayınları, Küre Dağları kıyı kuşağı boyunca kuzeye bakan yamaçlar ile yüksek düzlüklerde kesintisiz yayılışa sahiptir (Harita 22). Araştırma alanında kayınlar çoğunlukla diğer türler ile karışık halde topluluk meydana getirirken saf kayınlardan oluşan vejetasyonlarda bulunmaktadır. Saf kayın toplulukları 102,1 km², bozuk kayın ormanları 51,9 km², kayın-göknar birlikleri 49,8 km², bu vejetasyonlar dışında kayınların eşlik ettiği birliklerin alanı 422 km²,

toplamda ise kayınların yer aldığı vejetasyon örtüsü 426,8 km² alan kaplamaktadır (Tablo 70).

Tablo 70: Araştırma alanında kayınların vejetasyona katıldığı sahaların alansal büyüklüğü

Kayın Vejetasyon Grupları	Alan (km ²)
Saf Kayın	102,1
Bozuk Kayın	51,9
Kayın-Gökmar	49,8
Kayın ve diğer türler	422,8
Toplam	626,6

Çalışma alanının uygun ortamlarında boyları 25 m’yi aşan verimli ağaçlardan oluşan ormanlar yer almaktadır. Bu sahayı temsil etmesi nedeniyle yararlanılan Amasra, Kurucayı ve Cide istasyonunda yıllık yağış toplamı 992,8 mm ile 1202,2 mm arasında değişirken sıcaklık ortalaması 13,9 ile 15,2 °C arasındadır. Karadeniz’e en yakın konumda olan bu istasyonlardan Atalay (1994) yöntemine göre Amasra’da ve Cide ‘de 263, Kurucayı’de ise 293 gün vejetasyon süresi hesaplanmıştır. Bu değerler yükselti artışına bağlı olarak düşen sıcaklık nedeniyle azalış eğilimli değişim gösterecektir. Ancak kıyıya yakın yamaçlarda 100 m yükseltinin altında kayınların yayılış yaptığı alanların varlığı düşünüldüğünde yayılış alanları kıyıda uzun süren bir vejetasyon süresine sahip ortamda başlar. Vejetasyon sürelerinin uzun olmasına karşın aynı dönem içindeki günlük ortalama sıcaklık çok yüksek değildir. Örneğin kısa süreli ölçüme sahip olan Kurucayı istasyonu yılın en sıcak gününde ortalama sıcaklık değeri 24,97 °C olarak kaydedilmiştir. Genel olarak ağaçların en uygun yetiştirme koşullarında sıcaklıkların 9-23 °C olması gerektiği varsayıldığında vejetasyon süresi boyunca sıcaklık değerlerinin verimli bir gelişimi desteklediği düşünülmektedir.



Harita 22: Araştırma alanında kayının yayılış alanları

Kayın (Foto 33), Ulus ve Arıt aylarının oluşturduğu vadilerde yetişme ortamı olarak kuzey bakılı yamaçları seçmektedir. Bu sahada yer alan Arıt'ta 211 gün süren vejetasyon süresi, Ulus ayı Vadisi'ni temsil etmesi açısından yararlanılan Ulus istasyonunda 243 gün sürmektedir. İstasyon verilerine göre yarı kurak karakterde olan araştırma alanının güneydoğu kesiminde kayınların yayılışı sınırlanmış durumdadır. Ancak topografya kontrolünde oluşan lokal yayılışlar bulunur. Kurtgirmez dağlarının izole alanları ile yer yer kuzey bakılı yamaçlarda kayınların yayılışı bu alanda da gözlemlenir. Araştırma alanının güneydoğu kesimi için yararlanılan Pınarbaşı istasyonunda vejetasyon süresi 190, Azdavay istasyonunda ise 185 gün sürmektedir.



Foto 33: Doğu kayını (*Fagus orientalis*)

2.1.1.1. Kayın Vejetasyonunun İstatistiksel Dağılış Analizi

Araştırmada kayın vejetasyonu üzerinde daha çok durulmuştur. Bunun nedeni Zohary (1971; 1973), ortamın iklim, flora ve vejetasyon özelliklerini dikkate alarak Öksin Provansini e (Gerçek Öksin, Alt Öksin ve Kurak-Öksin) ayırmaktadır. Bunlardan kayın vejetasyonunun klimaks olduğu orman sahalarını Gerçek Öksin olarak tanımlamasından kaynaklanmaktadır.

Araştırma alanında kayınların saf ya da birliklere katıldığı vejetasyonlar saf kayın, bozuk kayın sahaları, kayın-gökmar birliği, kayın ve diğer türlerin oluşturduğu vejetasyon şeklinde 4 gruba ayrılmış ve her grup yükselti, bakı, eğim, ortalama sıcaklık ve toplam değerlerine göre ayrı ayrı SPSS programında analiz edilmiştir. Her vejetasyon tipinin kapladığı yüzeylere Coğrafi Bilgi Sistemleri yazılımı kullanılarak aralarında 25 m mesafe olacak şekilde rastgele nokta verileri atanmıştır. Atanan bu nokta verilerinin ilgili parametrelerdeki değerleri program ile tek bir öznitelik tablosunda karşılaştırılmıştır. Karşılaştırılan bu veriler SPSS programına aktarılmış ve analizler bu değerler üzerinden gerçekleştirilmiştir. Kullanılan parametrelerde belirlenen aralıklar (örneğin yükselti basamakları 250 m aralıklıdır) tezin ilgili başlıkları ile aynı olmasına dikkat edilmiştir.

2.1.1.1.a. Yükselti

Yükselti kademelerine göre kayın vejetasyonu incelendiğinde saf kayın alanlarının 250-500 m yükselti basamağında en fazla (%29,12) alan kapladığı görülmektedir. Oransal olarak Bozuk kayın sahalarının 0-250 m aralığında yayılımı daha fazladır. Bozuk kayın vejetasyonunun en geniş alanı (%27,32) 750-1000 m yükselti arasında. Kayın-gökmar vejetasyonu 500 m altında oldukça sınırlıdır. 500-750 m aralığında %11,56 oranında alanı bulunurken 750-1000 m yükselti arasında %44,99 oranıyla maksimuma ulaşmaktadır. 1000 m'nin üzerinde de oransal olarak kayınlı diğer vejetasyon tiplerinden daha fazla alana sahiptir. Kayınların diğer türlerinde karışıma girdiği vejetasyon alanları 750-1000 m yükselti arasında daha fazladır. Buna göre araştırma alanında kayınların 250-1250 m yükselti basamakları arasında yoğunlaştığı söylenebilir (Tablo 71).

Tablo 71: Kayın vejetasyonunun yükselti basamaklarına göre dağılışı

Vejetasyon Tipi	Yükselti Basamakları (m)						Toplam (%)
	0-250	250-500	500-750	750-1000	1000-1250	1250-1478	
Saf Kayın Vejetasyonu	4,70	29,12	25,45	26,36	12,55	1,81	100
Bozuk Kayın Vejetasyonu	9,51	20,34	26,76	27,32	13,39	2,68	100
Kayın-Gökmar Vejetasyonu	0,03	1,06	11,56	44,99	31,28	11,09	100
Kayın karışımı Vejetasyonu	4,57	21,07	19,28	28,52	23,79	2,76	100

2.1.1.1.b. Bakı

Saf Kayın Vejetasyonu

Yükselti kademelerine göre bakı yönlerindeki saf kayın vejetasyonu %30,99 oranıyla en fazla K bakıda yayılım göstermektedir. Kuzey bakılı yamaçta ise en fazla %9,91 oranıyla 500-750 m yükselti aralığındadır. Kuzey bakıyı %21,34 oranıyla KB bakılı alanlar, %13,17 oranıyla KD izlemektedir. En az ise D ve GB bakılı yüzeylerde yayılımı bulunur (Tablo 72).

Tablo 72: Saf kayın vejetasyonunun yükselti ve bakı yönlerine göre dağılışı

Yükselti Basamakları (m)	Bakı Yönleri							
	K	KD	D	GD	G	GB	B	KB
0-250	1,31	0,81	0,23	0,37	0,48	0,19	0,44	0,87
250-500	7,34	3,89	2,06	2,08	2,79	1,86	2,78	6,32
500-750	9,91	3,22	1,04	1,32	1,65	0,81	1,36	6,13
750-1000	8,92	3,44	1,32	1,57	1,83	1,42	2,16	5,71
1000-1250	3,16	1,51	0,77	1,14	1,73	1,06	1,11	2,06
1250-1478	0,34	0,30	0,22	0,25	0,25	0,08	0,12	0,25
Toplam (%)	30,99	13,17	5,65	6,72	8,73	5,42	7,97	21,34

Bozuk Kayın Vejetasyonu

Bozuk kayın sahaları en fazla (%20,52) K bakıda yayılım göstermektedir. Ancak bu oran saf kayınlardan yaklaşık %10 daha azdır. Toplam dağılım içinde K bakıda %5,94 oranıyla en fazla 500-750m yükseltileri arasında yer alır. Bozuk kayınlar K bakımının ardından en fazla (%16,55) G bakılı yüzeylerdedir. En az yayılışa B ve GB bakılı sahalarladır (Tablo 73).

Tablo 73: Bozuk kayın vejetasyonunun yükselti ve bakı yönlerine göre dağılışı

Yükselti Basamakları (m)	Bakı Yönleri							
	K	KD	D	GD	G	GB	B	KB
0-250	2,96	1,23	1,29	0,50	0,80	0,77	0,93	1,03
250-500	5,71	3,60	2,04	1,64	1,51	1,50	1,53	2,79
500-750	5,94	5,02	3,34	2,94	3,10	1,97	1,81	2,64
750-1000	3,76	3,50	2,14	4,54	6,67	2,74	1,83	2,14
1000-1250	1,81	1,36	1,26	3,07	4,14	0,56	0,37	0,81
1250-1478	0,33	0,46	0,62	0,50	0,32	0,18	0,10	0,17
Toplam (%)	20,52	15,17	10,70	13,18	16,55	7,73	6,57	9,59

Kayın-Göknar Vejetasyonu

Kayın-göknar birliklerinin K bakılı alanlardaki dağılışı oranı %25,36'dır. Toplam dağılışı alanlarının %11,67 si 750-1000 m yükselti aralığındaki K bakılı sahalardır. K bakılı yüzeylerdeki kayın-göknar birliklerini %17,98 oranıyla KB bakılı araziler izlemektedir. Bu yamaçtaki en fazla (%7,24) yayılışı alanlarının yükselti aralığı K bakı ile aynıdır. Kayın-göknar birliği sadece GB bakılı alanlardaki yayılışı 1000-1250 m basamağında (%4,13) en fazladır. Diğer tüm bakılarda 750-1000 m yükselti aralığında maksimum alana ulaşarak ardından azalışa geçmektedir (Tablo 74).

Tablo 74: Kayın-göknar vejetasyonunun yükselti ve bakı yönlerine göre dağılışı

Yükselti Basamakları (m)	Bakı Yönleri							
	K	KD	D	GD	G	GB	B	KB
0-250	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03
250-500	0,45	0,06	0,03	0,03	0,03	0,08	0,00	0,39
500-750	4,69	1,48	0,25	0,11	0,64	0,64	0,78	2,96
750-1000	11,67	6,73	4,02	3,57	5,19	2,18	3,88	7,74
1000-1250	6,51	3,10	3,30	2,43	3,88	4,13	2,71	5,22
1250-1478	2,04	1,17	1,73	1,09	1,20	0,95	1,26	1,65
Toplam (%)	25,36	12,54	9,33	7,23	10,95	7,99	8,63	17,98

Kayın Karışıklı Vejetasyon

Kayın ile çok sayıda diğer ağaç türlerinin de katılımıyla oluşan vejetasyon alanları K, KB ve G bakılı yamaçlarda yayılışları fazladır. D ve GD bakılı alanlarda 1000-1250 m yükselti aralığında alanları genişleyen kayınlı vejetasyon örtüsü diğer bakılarda 750-1000 m yükselti aralığında daha fazladır. Bu vejetasyon tipinin yayılışı alanlarını diğer tiplerden ayıran yanı güney bakılı sahalarda alanının artmasıdır. Bu durumun oluşmasında bakı etkisiyle kayının klimaks etkisinin zayıflaması ve artan ışık şiddeti ile diğer türlerin ortamda kayınlar ile rekabet oluşturmamasından ileri gelmekte olduğu düşünülmektedir (Tablo 75).

Tablo 75: Kayın karışımı vejetasyonun yükselti ve bakı yönlerine göre dağılışı

Yükselti Basamakları (m)	Bakı Yönleri							
	K	KD	D	GD	G	GB	B	KB
0-250	1,11	0,72	0,29	0,34	0,38	0,31	0,47	0,95
250-500	4,30	1,96	1,67	2,61	2,61	2,04	2,02	3,87
500-750	5,41	2,34	1,11	1,78	1,85	1,34	1,21	4,23
750-1000	6,50	2,59	1,77	2,92	4,49	2,89	2,31	5,05
1000-1250	4,19	2,46	1,95	3,15	4,24	2,73	1,99	3,09
1250-1478	0,64	0,43	0,21	0,26	0,29	0,29	0,30	0,33
Toplam (%)	22,14	10,50	7,01	11,06	13,84	9,61	8,30	17,53

2.1.1.1.c. Eğim

Saf Kayın Vejetasyonu

Araştırma alanında saf kayın topluluklarının en yoğun olduğu eğim grubu %34,39 oranıyla 10-15° olan aralıktır. Bu grup içerisinde ve aynı zamanda tüm yükselti basamakları ve eğim grupları arasında %10,72 oranıyla 250-500 m yükselti basamağındadır. Saf kayınların yoğunlaştığı diğer eğim grupları ise %27,53 ile 6-10°, %21,11 oranıyla 15-25° eğim grubudur. Eğimin 25°'den fazla olduğu yerlerde ve 6°'nin altında eğim olan yüzeylerde ise saf kayın toplulukları oldukça sınırlıdır (Tablo 76).

Tablo 76: Saf kayın vejetasyonunun yükselti ve eğim gruplarına göre dağılışı

Yükselti Basamakları (m)	Eğim Aralıkları (°)						
	0-2	2-4	4-6	6-10	10-15	15-25	25+
0-250	0,30	0,40	0,67	1,46	1,28	0,55	0,04
250-500	0,47	0,84	1,86	7,44	10,72	7,49	0,30
500-750	0,14	0,52	1,36	7,20	9,47	5,94	0,81
750-1000	0,47	1,31	1,69	7,26	9,35	4,91	1,37
1000-1250	0,43	1,11	1,50	3,48	3,35	2,17	0,51
1250-1478	0,12	0,27	0,48	0,69	0,21	0,04	0,00
Toplam (%)	1,92	4,45	7,56	27,53	34,39	21,11	3,04

Bozuk Kayın Vejetasyonu

Bozuk kayın topluluklarının oransal dağılımı saf kayın topluluklarına göre önemli ölçüde azalsa da en fazla alanı %23,05 oranıyla yine 10-15° arasında eğimi olan yüzeylerdedir. Bu grup içerisinde ise dağılışı 500-750 m yükselti kademesinde daha

fazladır. Tüm yükselti ve eğim grupları içerisindeki dağılışı incelendiğinde %6,94 oranıyla %25°'nin üzerinde eğimlenen 750-1000 m yükselti arasında daha fazladır. Bozuk kayın vejetasyonunun saf kayın vejetasyonuna kıyasla 750-1000 m yükselti basamağındaki dağılışı belirgin bir artış bulunmaktadır (Tablo 77).

Tablo 77: Bozuk kayın vejetasyonunun yükselti ve eğim gruplarına göre dağılışı

Yükselti Basamakları (m)	Eğim Aralıkları (°)						
	0-2	2-4	4-6	6-10	10-15	15-25	25+
0-250	0,54	0,69	0,77	2,54	2,74	1,81	0,43
250-500	0,23	0,77	1,45	4,80	6,12	3,74	3,23
500-750	0,22	0,61	1,88	6,00	6,65	5,84	5,56
750-1000	1,11	1,63	2,36	6,05	4,28	4,96	6,94
1000-1250	0,48	1,17	1,41	2,84	2,70	3,18	1,61
1250-1478	0,15	0,54	0,56	0,76	0,57	0,11	0,00
Toplam (%)	2,72	5,41	8,44	22,99	23,05	19,62	17,77

Kayın-Göknaar Vejetasyonu

Kayın-göknaar birlikleri yoğun olarak 6-15° eğimler arasında yoğunlaşmış vaziyettedir. Alanda tüm kayın-göknaar birliğinin neredeyse yarısı sadece 750-1250 m yükselti arasındaki 6-15° eğimler arasında gelişmiştir. 6-10° eğimli yüzeylerde oluşan kayın-göknaar birliklerinin oranı %37,03 iken 10-15° eğim grubundaki oranı %26,72'dir. 250 m yükseltinin altında bu birliğe hiç rastlanılmazken, 500m'nin altında da oldukça sınırlıdır. 750-1000 m yükselti basamağında 6-10° eğimin görüldüğü sahalardaki dağılışı %16,73 ile en yüksektir (Tablo 78).

Tablo 78: Kayın-Göknaar Vejetasyonunun Yükselti ve Eğim Gruplarına Göre Dağılışı

Yükselti Basamakları (m)	Eğim Aralıkları (°)						
	0-2	2-4	4-6	6-10	10-15	15-25	25+
0-250	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00
250-500	0,00	0,00	0,08	0,28	0,22	0,28	0,20
500-750	0,25	0,50	0,81	3,83	4,58	1,42	0,17
750-1000	3,88	4,52	5,98	16,73	12,01	1,82	0,06
1000-1250	0,84	2,43	4,41	12,04	7,76	3,30	0,50
1250-1478	0,50	1,68	2,15	4,16	2,15	0,45	0,00
Toplam (%)	5,47	9,13	13,43	37,03	26,72	7,29	0,92

Kayın Karışımı Vegetasyon

Kayınların çok sayıda ağaç türü ile birlikte oluşturduğu vejetasyon tipinin dağılımı %29,93 ile 6-10° eğim grubunda en fazladır. Bu grubu %25,14 ile 10-15° eğimli yüzeyler izlemektedir. Tüm yükselti basamakları ve eğim grupları arasında 1000-1250 m yükselti basamağındaki 6-10° eğimli alanlardaki toplam oranı %7,54 ile en yüksektir. Burayı yine aynı eğim grubundaki 250-500 m yükselti basamağı izlemektedir. Buradaki oranı %7,35 olarak hesaplanmıştır (Tablo 79).

Tablo 79: Kayın karışımı vejetasyonun yükselti ve eğim gruplarına göre dağılışı

Yükselti Basamakları (m)	Eğim Aralıkları (°)						
	0-2	2-4	4-6	6-10	10-15	15-25	25+
0-250	0,25	0,43	0,49	1,21	1,19	0,79	0,21
250-500	0,50	1,31	2,46	7,35	5,90	2,88	0,66
500-750	0,27	0,87	1,34	5,38	6,53	4,01	0,86
750-1000	2,01	3,52	3,40	7,46	6,48	3,81	1,83
1000-1250	1,55	3,26	4,11	7,54	4,47	2,08	0,79
1250-1478	0,13	0,31	0,53	0,99	0,56	0,20	0,04
Toplam (%)	4,72	9,71	12,34	29,93	25,14	13,78	4,39

2.1.1.1.d. Yıllık Ortalama Sıcaklık

Saf Kayın Vegetasyonu

Araştırma alanında saf kayın vejetasyonunun en fazla alan kapladığı sahalar 10-11 °C sıcaklık aralığıdır. Saf kayın vejetasyonunun %23,2'si bu sıcaklık koşullarının olduğu ortamda gelişmiştir. 11-12 °C basamağı %19,9 oranıyla ikinci sırada yer alır. 9 °C'nin altında olan yıllık ortalama sıcaklıkların yaşandığı alanlarda saf toplulukların oranı düşüktür (Tablo 80).

Tablo 80: Saf kayın vejetasyonunun yükselti ve yıllık ortalama sıcaklık değerlerine göre dağılışı

Yükselti Basamakları (m)	Sıcaklık (°C)						
	7,4-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-13,8
0-250	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	2,6	1,7
250-500	0,0	0,0	0,1	2,4	7,9	9,2	9,6
500-750	0,0	0,1	3,7	8,8	8,2	4,1	0,5
750-1000	0,0	2,8	11,4	9,1	2,9	0,1	0,0
1000-1250	1,2	4,7	3,2	3,0	0,5	0,0	0,0
1250-1478	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Toplam (%)	3,0	7,6	18,5	23,2	19,9	16,0	11,9

Bozuk Kayın Vejetasyonu

Araştırma alanında bozuk kayın vejetasyonunun en geniş alan kapladığı yüzeylerin yıllık ortalama sıcaklığı 11-12 °C civarındadır. Bu kesimde bozuk kayınların dağılışı oranı %26,1'dir. 500-750 m yükselti arasında görülen 11-12 °C sıcaklık aralığındaki bozuk kayınların kapladığı alan toplam alanın %10,4'ünü oluşturmaktadır. 10-11 °C civarında seyreden alanlar %24 ile ikinci sırada gelmektedir (Tablo 81).

Tablo 81: Bozuk kayın vejetasyonunun yükselti ve yıllık ortalama sıcaklık değerlerine göre dağılışı

Yükselti Basamakları (m)	Sıcaklık (°C)						
	7,4-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-13,8
0-250	0,0	0,0	0,0	0,4	0,9	4,5	3,7
250-500	0,0	0,0	0,4	3,2	7,5	6,6	2,6
500-750	0,0	0,2	4,7	8,4	10,4	2,9	0,1
750-1000	0,0	3,7	9,7	6,5	7,2	0,2	0,0
1000-1250	0,5	1,6	5,8	5,4	0,1	0,0	0,0
1250-1478	0,9	0,9	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0
Toplam (%)	1,3	6,5	21,4	24,0	26,1	14,2	6,4

Kayın-Gökmar Vejetasyonu

Kayın-gökmar birliğinin yaygınlaştığı alanlar 11 °C'nin altında hesaplanan yıllık sıcaklık sahalalarına karşılık gelir. En fazla yayılışı 9-10 °C sıcaklık koşulları altında meydana gelmiştir. Kayın-gökmar birliğinin toplam alanının %35'i bu sıcaklıkların yaşandığı sahalardadır. Bu sıcaklık değerlerinin olduğu 750-1000 m yükselti

kademesindeki dağılışı %24,5 ile en fazladır. 11 °C'nin üzerinde gerçekleşen sıcaklık ortalamalarının bulunduğu alanlardaki yayılımı sınırlıdır (Tablo 82).

Tablo 82: Kayın-gökmar vejetasyonunun yükselti ve yıllık ortalama sıcaklık değerlerine göre dağılışı

Yükselti Basamakları (m)	Sıcaklık (°C)						
	7,4-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-13,8
0-250	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
250-500	0,0	0,0	0,0	0,4	0,7	0,0	0,0
500-750	0,0	0,2	5,6	5,0	0,6	0,1	0,0
750-1000	0,0	14,5	24,5	5,8	0,1	0,0	0,0
1000-1250	17,6	7,5	4,4	1,6	0,2	0,0	0,0
1250-1478	8,3	2,2	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0
Toplam (%)	25,9	24,4	35,1	12,8	1,7	0,1	0,0

Kayın Karışımı Vejetasyon

Kayınlar alçak rakımlı sahalarda sıcaklığa toleransı daha fazla olan türler ile, yükseltinin arttığı dolayısıyla sıcaklığın azaldığı sahalarda ise soğuğa dirençli türler ile karışıma girerek vejetasyon içinde yer alsa da araştırma alanındaki 8 °C'nin altında ve 13 °C'nin üzerindeki sıcaklık koşullarındaki yayılımı sınırlıdır. Çok sayıda ağaç türü ile karışık olarak meydana gelen vejetasyon, en fazla alanı %25,5 oranı ile 9-10 °C sıcaklık koşullarında oluşmuştur. 750-1000 m yükselti aralığında 10-11 °C sıcaklık koşullarında %11,4 oranı ile en geniş alana sahiptir (Tablo 83).

Tablo 83: Kayın karışımı vejetasyonunun yükselti ve yıllık ortalama sıcaklık değerlerine göre dağılışı

Yükselti Basamakları (m)	Sıcaklık (°C)						
	7,4-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-13,8
0-250	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	1,7	1,6
250-500	0,0	0,0	0,4	4,0	8,3	5,3	2,9
500-750	0,0	0,4	2,8	6,0	6,8	3,1	0,2
750-1000	0,1	4,0	11,4	9,1	3,9	0,1	0,0
1000-1250	1,2	7,8	10,2	4,4	0,1	0,0	0,0
1250-1478	1,4	0,7	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0
Toplam (%)	2,7	13,0	25,5	23,5	20,4	10,2	4,7

2.1.1.1.e. Yıllık Toplam Yağış

Saf Kayın Vejetasyonu

Saf kayın topluluklarının geliştiği yüzeylerin 1100 mm'nin üzerinde yağış alan yüzeylerdeki gelişimi dikkat çekmektedir. Saf kayın vejetasyonunun %12,70'i 1200-1300 mm yağış alan 250-500 m yükselti basamağında en fazladır. Bu sahaları %6,98 ile 1400-1500 mm civarında yağışın gerçekleştiği 500-750 m yükselti kademesindeki alanlar takip etmektedir (Tablo 84).

Tablo 84: Saf kayın vejetasyonunun yükselti ve yıllık toplam yağış değerlerine göre dağılışı

Yükselti Basamakları (m)	Yağış Değerleri (mm)								
	483- 600	600- 750	750- 1000	1000- 1100	1100- 1200	1200- 1300	1300- 1400	1400- 1500	1500-1688
0-250	0,00	0,00	0,14	0,15	1,31	2,12	0,96	0,03	0,00
250-500	0,22	0,00	4,74	0,93	4,74	12,70	5,32	0,44	0,01
500-750	1,14	0,45	1,97	3,63	1,06	2,76	5,72	6,98	1,73
750-1000	0,67	2,38	0,82	2,12	5,54	1,58	2,01	3,62	7,62
1000-1250	0,00	1,39	0,81	0,47	0,95	1,39	1,51	2,45	3,59
1250-1478	0,00	0,00	0,82	0,56	0,38	0,04	0,00	0,00	0,00
Toplam (%)	2,03	4,22	9,31	7,86	13,98	20,60	15,52	13,52	12,95

Bozuk Kayın Vejetasyonu

Bozuk kayın vejetasyonun en fazla görüldüğü saha %24,05 ile 1400-1500 mm civarında yağış alan sahalardadır. Bu yağış değerlerine ulaşan 500-750 m yükselti basamağındaki alanların oranı %8,88'dir. 1300-1400 mm yağış gerçekleşen 250-500 m yükseltilerdeki dağılışı %8,65 oranıyla ikinci sıradadır. 1400-1500 mm civarında yağış toplamı olan 750-1000 m yükseltiler arasındaki oranı ise %8,38 olarak bulunmuştur (Tablo 85).

Tablo 85: Bozuk kayın vejetasyonunun yükselti ve yıllık toplam yağış değerlerine göre dağılışı

Yükselti Basamakları (m)	Yağış Değerleri (mm)								
	483- 600	600- 750	750- 1000	1000- 1100	1100- 1200	1200- 1300	1300- 1400	1400- 1500	1500-1688
0-250	0,00	0,00	0,29	0,00	0,65	6,73	1,51	0,34	0,00
250-500	0,49	0,06	2,27	0,54	0,21	5,02	8,65	3,10	0,00
500-750	3,03	0,40	0,57	3,93	1,24	0,33	7,67	8,88	0,69
750-1000	1,85	4,04	0,58	2,22	6,36	0,86	0,71	8,39	2,30
1000-1250	0,16	1,34	0,04	0,05	3,81	2,42	0,17	2,97	2,44
1250-1478	0,00	0,79	0,45	0,19	0,07	0,13	0,37	0,37	0,31
Toplam (%)	5,54	6,64	4,20	6,93	12,34	15,49	19,08	24,05	5,73

Kayın-Göknaar Vejetasyonu

Kayın-göknaar vejetasyonu %18,99 ile en fazla 1100-1200 mm yağış toplamına ulaşan sahalarda gelişmiş durumdadır. Bu sahayı %17,9 oranıyla 750-1000 mm yağış olan yerler izlemektedir. Bu yağış grubu içerisinde 750-1000 m yükselti arasında kayın-göknaar birliğinin oranı %9,35 ile en yüksektir (Tablo 86).

Tablo 86: Kayın-göknaar vejetasyonunun yükselti ve yıllık toplam yağış değerlerine göre dağılışı

Yükselti Basamakları (m)	Yağış Değerleri (mm)								
	483- 600	600- 750	750- 1000	1000- 1100	1100- 1200	1200- 1300	1300- 1400	1400- 1500	1500-1688
0-250	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00
250-500	0,00	0,00	0,03	0,08	0,45	0,25	0,20	0,06	0,00
500-750	0,56	0,22	0,14	4,78	4,16	0,84	0,36	0,20	0,31
750-1000	0,61	12,37	9,35	2,99	9,24	1,12	3,02	3,35	2,93
1000-1250	0,25	1,56	5,31	1,40	3,99	7,26	5,64	2,74	3,13
1250-1478	0,00	0,47	3,07	1,12	1,14	0,75	2,93	1,23	0,36
Toplam (%)	1,42	14,63	17,90	10,36	18,99	10,22	12,15	7,60	6,73

Kayın Karışımı Vejetasyon

Vejetasyona kayınlar ile çok sayıda ağaç türünün katıldığı birlikler 1100 mm'nin üzerinde yağış alan sahalarda yoğunlaşmaktadır. Yağış gruplarına göre 1200-1300 mm yağış aralığında en fazla alanı örtmektedir. Tüm yükselti kademeleri ve yağış grupları içerisinde ise %7,22 oranıyla 1000-1250 m yükselti arasında 1500 mm'nin üzerinde yağış alan sahalarda daha geniş alana sahiptir (Tablo 87).

Tablo 87: Kayın karışımı vejetasyonun yükselti ve yıllık toplam yağış değerlerine göre dağılışı

Yükselti Basamakları (m)	Yağış Değerleri (mm)								
	483- 600	600- 750	750- 1000	1000- 1100	1100- 1200	1200- 1300	1300- 1400	1400- 1500	1500-1688
0-250	0,00	0,00	0,31	0,52	1,55	1,63	0,56	0,00	0,00
250-500	0,09	0,01	3,36	1,86	6,85	5,27	3,38	0,26	0,00
500-750	0,90	0,28	1,21	1,89	4,00	4,17	3,72	2,80	0,31
750-1000	0,44	2,91	1,08	0,92	3,03	3,84	5,65	5,88	4,79
1000-1250	0,15	1,17	1,07	0,71	1,48	4,35	3,95	3,70	7,22
1250-1478	0,00	0,33	0,62	0,38	0,16	0,31	0,43	0,21	0,31
Toplam (%)	1,57	4,70	7,66	6,28	17,07	19,56	17,69	12,84	12,63

2.1.2. Gürgen (*Carpinus betulus*)

Huşgiller (*Betulacea*) familyasının bir cinsi olan gürgenlerin (*Carpinus* L.) bilinen 131 tür, 81 varyete, 19 form ve 11 alt türü bulunmaktadır (url-3). Ülkemizde biri **adi/yaygın gürgen (*Carpinus betulus*)**, diğeri doğu gürgeni (*Carpinus orientalis*) olmak üzere iki tür ile temsil edilmektedir. Çalışmada “adi” ifadesi akademik bulunmadığı için son zamanda kullanımı artan “yaygın” kelimesi tercih edilerek “yaygın gürgen” denilmiştir. Ancak kaynak gösteriminde bir değişikliğe gidilmemiştir. Araştırma alanında her iki gürgen türüne her yükselti kademesinde rastlanılmaktadır. Ancak daha kurakçıl ortamlarda çalı ve ağaççık formunda doğu gürgeni yer edinirken, daha nemli ortamlarda ise yaygın gürgenler ağaç formunda yayılış göstermektedir. Araştırmada orman oluşturan türler arasında ağaç formu ile baskınlık kuran yaygın gürgene yer verilmiştir. Bu türün ağaç katında yer yer saf olarak orman oluşturduğu gözlemlenmiştir.

Düzgün, açık gri renkli, oluklu gövdeli bir ağaç olan yaygın gürgen 20-25 m boylanabilmektedir (Günel, 1997). Parlak yeşil yaprakları 3-10 cm boyunda, 3-5 cm genişliğinde olup ucu sivri kenarları çift sıralı dişlidir (Mamıkoğlu, 2021). Sıcaklık ve ışık isteği orta, kayına göre daha az nem isteği olan yaygın gürgen bahar donlarından da az etkilenmektedir. Güçlü bir kök yapısına sahip yaygın gürgen, humus bakımından zengin hafif asit reaksiyonlu topraklarda iyi gelişim göstermektedir. Uygun yetiştirme ortamlarında düzgün gövdeli, boylu bir ağaç özelliği gösteren bu türün, optimum koşullardan uzaklaştıkça ağaç boyu kısalmış ve gövde bozulmaları gözlemlenir (Günel, 1997).

Araştırma alanında her yükseltide ve her vejetasyon tipinde çalı ya da ağaç formunda yer alan yaygın gürgen (Foto 34), özellikle Arıt ve Ulus Çayı havzalarında geniş yayılış alanı bulur. Bu havzaların güney bakılı yamaçlarında verimlilik düzeyi düşen ve meşeler ile rekabete giren yaygın gürgen, kuzey bakılı alçak yamaçlarda yer yer saf topluluk oluşturmaktadır. Güçlü kök sistemi ve ekolojik gereksinimleri açısından daha kanaatkâr olması nedeniyle sığ topraklı, kuzey bakılı, alçak yamaçlarda kayınlara üstünlük sağladığı görülmüştür. Bu kesimde kuzey bakılı yamaçlarda sıklıkla kayınlar ile birlik oluştururken bunlar arasına karaçam, sarıçam ve göknarlar da fertler halinde sokulmaktadır. Araştırma alanında kabaca kuzey-güney yönünde akış gösteren Devrekâni ve Şehribani çaylarının oluşturduğu vadilerde ortaya çıkan geniş doğu bakılı yamaçlarda yaygın gürgenin baskınlığı görülmektedir. Bu sahalar kuzey ve batı bakılı yamaçlara nazaran nemli hava kütlelerini doğrudan cepheden karşılamadıkları için kuzey ve batı bakılı yamaçlara göre daha az yağış alır ve sis olayının buna bağlı olarak daha az gerçekleşmesi beklenir. Bu durum doğu bakılı yamaçlarda üstünlüğün yaygın gürgende olmasını sağlamıştır.



Foto 34: Araştırma alanında gürgenin her iki türü yayılış göstermektedir. Önde yaygın gürgen arkada ise doğu gürgeni görülmektedir.

2.1.3. Meşe (*Quercus sp.*)

Kayngiller (*Fagaceae*) ailesinin bir cinsi olan meşenin kayıt altına alınan 762 türü bulunmaktadır (url-4). Türkiye’de 18 türün doğal yayılışı bulunmaktadır (Yaltırık, 1984). Bunlar, odunlarının ve anatomik yapıları, meyve, yaprak ve kabuk özelliklerine göre ak meşeler, kırmızı meşeler ve herdem yeşil meşeler olmak üzere 3 gruba ayrılmaktadır (Yaltırık, 1984; Öztürk, 2013). Ak meşelerin (Foto 35) yaprak loblarının uçlarında kırmızı meşelerde olduğu gibi dikenli bir çıkıntı bulunmaz. Meyveler 1 yılda olgunlaşır ve meyvenin iç yüzü çıplak olup tatlı özelliktedir. Kırmızı meşelerin öz odunu ak meşelere göre daha koyudur. Yaprak loblarının ucunda kılçıksız dikenli çıkıntılar yer alır. Meyveler genellikle 2 yılda olgunlaşmakta ve meyvelerin iç yüzü tüylü olup acı tat bırakır (Yaltırık, 1984).

Araştırma alanında *Quercus robur*, *Quercus petraea*, *Quercus hartwissiana*, *Quercus cerris*, *Quercus pubescens* ve *Quercus infectoria* türlerinin yayılışı bilinmektedir. Bunlardan *Quercus robur*, *Quercus petraea*, *Quercus hartwissiana*, *Quercus pubescens*, *Quercus infectoria* ak meşeler grubunda yer alırken *Quercus cerris* ise kırmızı meşeler grubundandır.

Araştırma alanının kıyı kesimleri ile yüksek düzlüklerinde baskın tür olan kayınlar ile karışma giren meşe türleri *Quercus robur*, *Quercus petraea*, *Quercus hartwissiana* türleridir. Bu meşeler sıcaklık istekleri fazla olmayan ve nemli ortamları seven türler olmaları nedeniyle araştırma alanında kayın ve gürgenler ile karışma girmektedir. Ayrıca ışık isteği olmaları nedeniyle kuzey bakılı yamaçlarda tahripten sonra öncü tür olarak alana yerleşip topluluk meydana getirmişlerdir. Bunlar arasına Arıt ve Ulus Çayı vadilerinin özellikle güney bakılı yamaçlarında *Quercus infectoria* türü de karışmaktadır. Eğimli güney bakılı, taşlık ve sıg topraklı yüzeylerde ise *Quercus pubescens* ve *Quercus cerris* türünün yayılışı artmaktadır. Bunlar, denizel etkinin azaldığı yaz kuraklığının hissedildiği yüzeylerde yaygın tür olarak öne çıkmaktadır.



Foto 35: Araştırma alanında nemcil meşe türlerinin yayılışı daha fazladır.

2.1.4. Gökknar (*Abies bornmuelleriana*)

Çamgiller familyasının (*Pinaceae*) bir cinsi olan göknarların (*Abies sp.*) yeryüzünde kayıt altına alınan 58 türü bulunmaktadır (url-5). 50 m'ye kadar boylanabilen, ileri yaşlarda koni şeklini alan, gövdeye çevrel olarak dizilişli dalları olan, her dem yeşil gösterişli bir ağaçtır. Gençlikte açık gri, düzgün kabukları, yaşlandıkça kalınlaşır ve çatlaklı bir görünüm alır. Yassı yapraklarının alt kısmında iki adet stoma bandı bulunur. Sıcaklık istekleri orta veya ortadan az olan göknarların nem isteği yüksektir. Gölgeye dayanıklı bir cins olup ışık isteği azdır (Günel, 1997). Türkiye'de 4 göknar türünün doğal yayılışı bulunmaktadır. Bunlar, Doğu Karadeniz göknarı (*Abies nordmanniana*), Uludağ göknarı (*Abies bornmuelleriana*), Kazdağı göknarı (*Abies equi-trojani*) ve Toros göknarı (*Abies cilicica*)'dır (Sarıbaş, 2011). Araştırma alanında göknarların temsilcisi **Uludağ göknarı (*Abies bornmuelleriana*)**'dır.

Ülkemizin endemik bir türü olan Uludağ göknarı (Atalay ve Efe, 2015), 40 m'ye kadar boylanabilmektedir. Kül rengi gövdeli, pramidal tepe yapısına sahiptir. Kazık kök sistemine sahip olan Uludağ göknarı, sürgünlerinin tüysüz olması ve yaprak üstünde de

stoma çizgileri ile Doğu Karadeniz göknarından ayrılır (Günel, 1997). Her türlü ana materyal üzerinde gelişim gösteren Uludağ göknarının bulunduğu yerlerde toprak nemli özellikte ve genellikle asit reaksiyonlu olur (Atalay ve Efe, 2015).

Uludağ göknarı (Foto 36), araştırma alanında kayın ve gürgenden sonra geniş yayılış alanına sahip bir türdür. Özellikle 1000 m yükseltiden sonra yoğunluğu artan göknar yüksek kesimde yer yer saf olarak bulunurken çoğunlukla ise kayınlar ile karışık topluluk meydana getirmektedir. Araştırma alanının genellikle yüksek düzlükleri ile rakımı fazla olan kuzey bakılı yamaçlarını tercih eden göknarların Kapısuyu Vadisinde olduğu gibi yer yer 300 m'nin altında olan yükseltilerde de yayılışa sahiptir. Ayrıca Çatak Kanyonu civarında doğuya bakan yamaçlarda gürgen ve meşeler arasında litoloji ve toprak profilinin derinleştiği yüzeylerde küçük topluluklar meydana getirdiği gözlemlenirken aynı çevrede güneye bakan yamaçlarda siper altında fertler halinde yer aldığı belirlenmiştir. Araştırma alanının az yağış alan bu kesiminde çevrede gürgen, meşe, karaçamların yayılışının genişlediği yüzeylerde yetişme ortamı bulması bu türün Günel (1997)'in belirttiği gibi sıcaklık ve kuraklığa karşı dayanıklılık kazandığını göstermektedir. Saf topluluk oluşturduğu alanlarda orman altında genel olarak kendi gençlikleri yoğunlaşırken, orman altı sade görünüm kazanmaktadır. Ancak kayın ve diğer türlerle ortamı birlikte paylaştığında ise orman altında yoğun çalı katına raslanılmaktadır. Örneğin Kapısuyu Havzası'nda yer alan Ziyaret köy civarında ağaç katında kayın, kestane, gürgen ve sarıçamlar ile birlikte göknardan oluşan ormanın çalı katında mor çiçekli ormangülü, çobanpüskülü, ayı üzümü, yabani kıvılcık gibi psödomaki elemanları ile aralarında Akdeniz elemanı olan fundanın da yer aldığı zengin bir vejetasyon deseni gelişmiştir.



Foto 36: Araştırma alanında Uludağ göknarı yayılış göstermektedir.

2.1.5. Karaçam (*Pinus nigra*)

Çamgiller familyasının (*Pinaceae*) bir türü olan karaçamın (*Pinus nigra*) bilinen 13 alt tür ve 23 çeşidi bulunmaktadır (url-6). Türkiye’de *Pinus nigra subsp. pallasiana* (Lamb.) Holmboe (Anadolu karaçamı) alt türüne ait 5 varyetesi yayılış göstermektedir (Atalay ve Efe, 2015). Karaçam, kalın kabuklarının derince çatlaklı bir hal aldığı, grimsi kahverengi gövdeye sahip bir ağaçtır. 30-40 m’ye kadar boylanabilen karaçam kalın dallıdır. Yaprakları 7-15 cm uzunluğunda olup uçları batıcı ve koyu yeşildir (Günel, 1997). Ekolojik hoşgörölülüğü yüksek olan bir tür olup (Atalay ve Efe, 2010), sıcaklık, ışık ve nem isteği orta düzeyde olan bir ağaçtır. Yetiştirme ortamlarında genel olarak yağış 500 mm’nin üzerinde ve kış ile ilkbahar yağışları, yaz ile sonbahar yağışlarından daha fazladır. Ekstrem sıcaklıklara dayanıklı olan bir tür olup bahar donlarına karşı da az duyarlıdır (Günel, 1997). Doğrudan ışık alan ve yarı gölge yerlerde yoğun bir gençliği oluşan karaçam tam gölgede ortadan kalkar. Ağaç gençlik döneminden sonra en verimli gelişimi %50-70 arasında doğrudan güneş radyasyonunun ulaştığı sahalarda yapar. Karaçam üzerinde geliştiği litolojiye göre kök sistemi geliştirme yeteneğine sahiptir. İyi

gelişmiş topraklarda ve çatlaklı litoloji üzerinde kazık kök gelişimi görülürken, yatay tabakalı marnlar üzerinde yatay kök gelişimi sağlayabilmektedir (Atalay ve Efe, 2015). Karaçam tür olarak nemli, yarı nemli, yarı kurak ve kurak ortamlara adapte olabilen ve birlik oluşturarak dağılış sergileyebilen bir ağaçtır. Ağaçlandırma faaliyetlerinde tohum-fidan-ağaçlandırma ilişkisinde bu şartlar dikkatten kaçırılmamalıdır.

Araştırma alanında karaçamın (Foto 37) baskın tür olarak yayılış yaptığı alanlar sınırlıdır. Kılınç (2005), ekolojik hoşgörülüğü yüksek olan türlerin rekabet güçleri zayıftır. Araştırma alanında ağaç vejetasyonu içerisinde görülen tür çeşitliği ortamda karaçamların baskın tür olarak öne çıkmasını engellediği düşünülmektedir. Öncü türlerden olan karaçamların siperleri yarı gölge ortamı meydana getirmektedir. Bu durum iklim özellikleri de dikkate alındığında nemcil türlerin araştırma alanında hızla yayılışını sağlamaktadır. Uzun süreç ise karaçamların rekabeti kaybetmesiyle sonuçlanmaktadır. Karaçamların çoğunlukla gürgen ve meşeler ile karışıma girdiği gözlemlenmiştir. Özellikle Arıt ve Ulus çaylarının oluşturduğu havzada yaygındır. Araştırma alanının doğu kesiminde, Şenpazar batısında olduğu gibi sarıçam ve göknar ile Kapısuyu Havzası'nda görüldüğü üzere hem kayın, gürgenler arasında hem de kayın, sarıçam, göknar ile fertler halinde karışıma girdiği belirlenmiştir.

Araştırma alanında karaçamın da içinde yer aldığı çamların dağılışlarında antropojenik etkinin rolü olduğu düşünülmektedir. Çevrede anaç ağaçların varlığı ölçüsünde insanların terk ettiği alanlara öncü tür olarak yerleştikleri başlangıçta baskın tür oldukları ancak ilerleyen süreçte diğer türler ile rekabetleri ölçüsünde vejetasyonda yer aldıkları izlenimi oluşmuştur. Nitekim bunun en güzel kanıtını Ilıca mevkiinde yer alan Devrekâni Çayı'nın oluşturduğu güney bakılı yamaç sunmaktadır. Arazi çalışmaları sırasında yerel halktan edinilen bilgiye göre bu mevkiide 1985 yılında heyelan meydana gelmiş ve köy sahası terk edilerek afet evlerine yerleşildiği bilgisine ulaşılmıştır. Terkedilen köy sahasının bulunduğu yamaç bütünüyle karaçamlar tarafından örtülmüş vaziyettedir. Bu durum göstermektedir ki karaçam bu sahaya öncü tür olarak yerleşmiş ve mevcut durumda sahanın dominant türü haline gelmiştir.



Foto 37: Araştırma alanında karaçamların açık alanlara öncü tür olarak yerleştikleri düşünülmektedir.

2.1.6. Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.)

Çamgiller familyasının (*Pinaceae*) bir türü olan Sarıçamın (*Pinus sylvestris* L.) 11 alt türünün bilindiği kabul edilmektedir (url-7). Soğuk, nemli ve yarı nemli bölgelerde yetişen sarıçamın, Türkiye’de üç varyetesi doğal yayılışa sahiptir (Atalay ve Efe, 2015). Yetiştirme ortamına göre fizyolojik görünümü değişebilmektedir. Bu tür ortam şartları dâhilinde ince dallı, sivri tepeli, uzun gövdeli olabilirken, kalın dallı, yayvan tepeli ve dolgun gövdeli bir görünüm de alabilmektedir. 40 m’ye kadar boylanabilen sarıçamın, 3-8 cm arasında değişen ibreleri mavimsi yeşil renktedir. Güneş gören kısmının daha fazla gelişmesiyle asimetric bir görünüm alan kozalakları 3-5 cm uzunluğunda ve aşağıya doğru sarkıktır (Günel, 1997). Mikroterm bir bitki olan sarıçam, su ihtiyacı düşük, dona karşı dayanıklılığı yüksek bir ağaçtır (Dönmez, 1976). Yetiştirme ortamına göre örneğin Sibirya’da -60 °C’ye, ülkemizde ise +40 °C’ye kadar dayanabilen bir türdür (Günel, 1997). Sarıçamların yoğun sis alan yerlerdeki yayılışı sınırlıdır. Türkiye koşullarında yetiştirme ortamında yıllık yağış toplamı 500 mm’nin üzerindedir.

Sarıçamlar gençlik döneminin ilk yıllarında yarı gölge ve nemli ortamlarda çok iyi geliştiği ancak ileriki yaşlarda doğrudan ışık alan yerlerdeki gelişiminin daha iyi olduğu bilinmektedir. Buna göre sarıçam, ışık isteği olan bir türdür. Sarıçam, yarı kurak alanlarda kurakçıl, yarı nemli-nemli sahalarda ise nemcil özelliktedir (Atalay ve Efe, 2015).

Araştırma alanında sarıçamların Kapısuyu Vadisi'nde 100 m yükseltinin altında ortamı defne, kocayemiş, sandal gibi maki elemanlarıyla paylaştığı alanlar olmakla birlikte (Foto38) tampon zonun dahil olduğu milli park sınırının en yüksek noktası olan Sivritürbe Tepesi'nde (1478 m) göknarlar ile karışıma girdiği yine lokal alanlarda saf topluluklar oluşturduğu gözlemlenmiştir. Devrekâni Çayı Havzası'nın aşağı kesimlerinde kuzey bakılı yamaçlarda vejetasyon içinde fertler halinde yer alırken Loç Vadisi'nde yükseltinin 150 m'nin altında olduğu bir alanda vejetasyon terselmesi olarak nitelendirilebilecek düzeyde vadi tabanı düzlüğünde saf topluluk meydana getirmiş vaziyettedir.

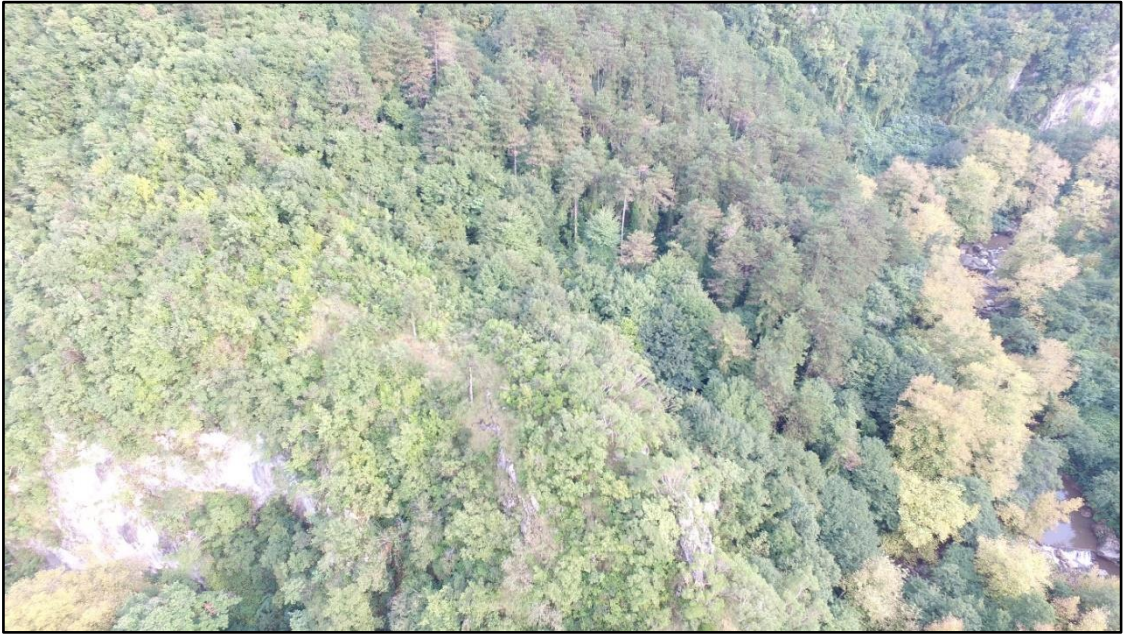


Foto 38: Sarıçam, araştırma alanında nemli ortama uyum sağlamıştır.

2.1.6.1. Sarıçamlarda Dendrokronolojik Bulgular

Loç Vadisi civarında Çamaltı mevkiinde kuzeybatıya bakan ve nemli havayı cepheden alan bir yamaçta sarıçam, ağaç katının hâkim türü olarak ortaya çıkmaktadır

(Foto 39). Yaklaşık 150 m yükseltili olan bu vejetasyonda ağaç boyları 25 m'yi geçkindir. Sıklığı göstermesi için 10*10 m ölçüleri arasında 12 adet sarıçam ağacının yükseldiği belirlenmiştir. Bu yamaçtaki vejetasyonda sarıçamlara fertler halinde karaçam bireyleri ile titrek kavaklar eşlik ederken ikinci katta fertler halinde göknar ve yaygın gürgenler yer almaktadır. Kayın, meşe ve kestane henüz ağaççık formuna sahiptir. Çalı katında ise neredeyse tamamen sarıçam ve karaçam gençliği kalkmış vaziyettedir. Mor çiçekli ormangülü, ayı üzümü, kurtbağrı, sırim bağı, ateş diken, yabani erik ve kiraz, geyik diken, muşmula, üvez, böğürtlen, Anadolu saparnası, ak asma ile defne ve akçakesme gibi Akdeniz elemanlarının bir arada bulunduğu zengin bir çalı katı gelişmiştir. Yükseltinin bu kadar düşük olduğu, hava kütlelerini cepheden alan nemli bir ortamda ilk izlenim olarak verimli bir sarıçam vejetasyonunun iklimle uyumunu incelemek amacıyla 15 ağaçtan artım burgusu yardımıyla örnek kalemler alınmıştır. Sahanın litolojisi flişlerden oluşmakta ve derin toprak gelişiminin olduğu bir lokasyondur. Karabük Üniversitesi, Coğrafya Bölümü'nde kurulu olan Dendrokronoloji Laboratuvarı'nda bu kalemler incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar şöyledir:

Çamaltı mevkiinden yöre oluşturulması amacıyla 15 ağaçtan artım kalemi alınmıştır. Bu ağaçlardan boyu en fazla olan (28 m) 9 nolu örnektir, en kısa boylu ağaç ise 22 m ile 4 numara ile gösterilmiştir. 9 numaralı ağaç aynı zamanda 217 cm ile çevre genişliği en fazla olan numunedir. Ağaçların artım halkaları üzerinden geriye doğru gidilerek yaşları incelendiğinde 9 numaralı olan ağaç 1943, 2 numaralı ağaç 1971, 10 ve 11 numaralı örnekler 1973, 6 numara 1976, 3 ve 13 numaralı örnekler 1977, 4 numara 1978, 5 ve 15 numaralı örnekler 1979, 1 ve 14 numaralı ağaçlar 1980, 12 numara 1984, 8 numaralı ağaç 1985, 7 numaralı örnek ise 1988 yılı ile yaşlandırılmıştır. Kalemlerin artım halkaları incelendiğinde tüm numunelerde ilk yıllarda geniş olan büyüme halkaları yaşlandıkça küçülmeye başlamıştır (Tablo 88; Şekil 34). Bu durum sarıçamların genel büyüme özellikleri ile ilişkilidir. Sarıçamlar gençliklerinde hızlı ileri yaşlarda yavaş gelişim göstermektedir. Sarıçamlarda en yüksek odun verimi olan olgunluk süresinin iyi bonitette 59 yıl, ayrıca ağaç boyunun 100 yaşında iyi bonitette ortalama 29,5 m olduğu bilinmektedir (Alemdağ, 1967; Atalay ve Efe, 2012). Yaş, boy ve artımları dikkate alındığında bu durum yöre sarıçamlarının oldukça iyi gelişim gösterdiğini kanıtlamaktadır.

Numunelerin yağış değerlerine verdikleri tepki gençliklerinde farklılık göstermekle birlikte ileri yaşlarda bu durum daha belirgin hale geldiği gözlenmiştir.

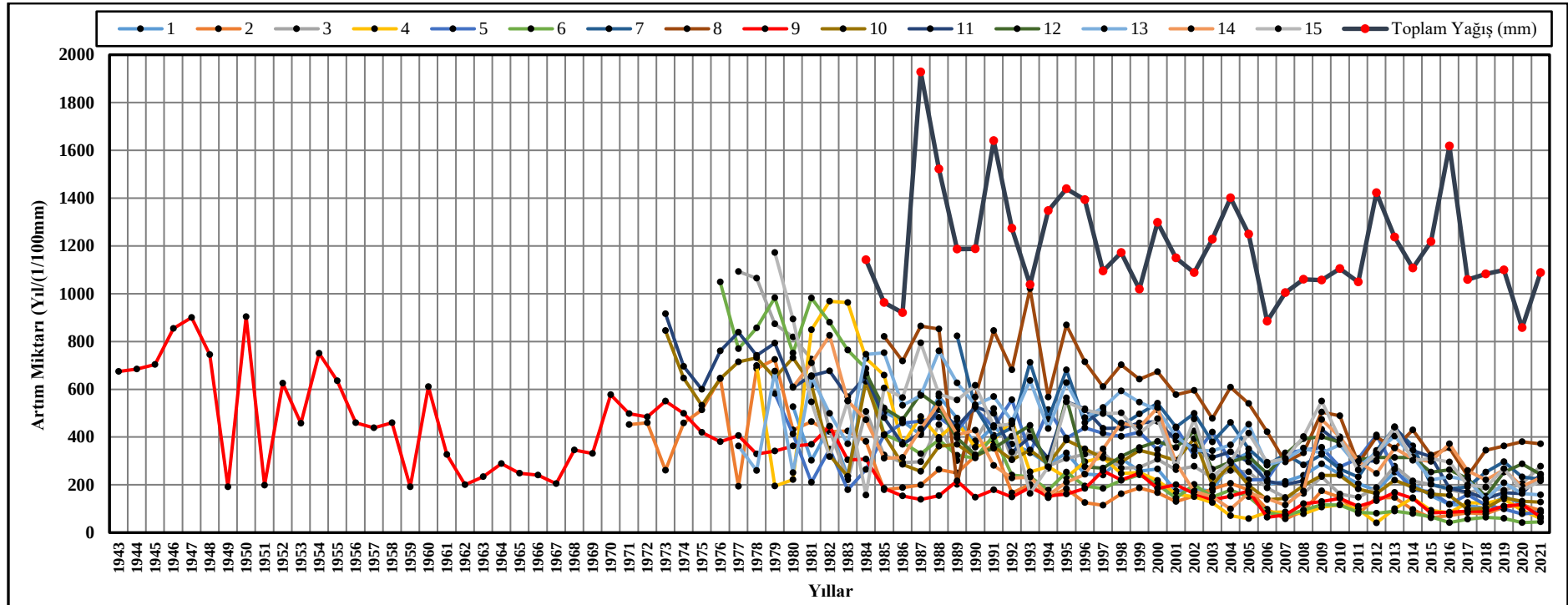
Önceki yıllara göre daha az yağışın düştüğü 1986, 1989-1990, 2006-2007 ve 2017 yıllarında yıllık artım miktarlarında önemli daralmalar meydana gelmiştir. Bunlara ek olarak araştırmanın çeşitli yerlerinde sarıçam ve karaçamların açık alanlara öncü tür olarak yerleştiklerine ve bu alanlarda topluluk meydana getirdiklerine dair bilgilere yer verilmiştir. Çamaltı mevkiinden alınan artım kalemleri bu durumu doğrular nitelikte kanıt sunmaktadır. 9 numaralı örnek ağacın yaşı 1943 yılı ile yaşlandırılırken ona en yakın yaşlı ağaç ise 1971 yılı ile yaşlandırılmıştır. Bu durum 9 numaralı ağacın bu yöre alanı için anaç olarak tohum ağacı olduğunu işaret etmektedir. En yaşlı ağaç olan 9 numaralı örnek incelendiğinde 1949, 1951 ve 1959 yıllarında gelişiminin oldukça düşük seviyede olduğu ayrıca 1962 ile 1967 yılları arasını kapsayan 6 yıllık periyotta verimliliğinin düşük olduğu gözlenmiştir. 1985 yılından itibaren ise yani 43 yaşından sonra genel olarak düşük artımlar yaparak gelişimini devam ettirdiği belirlenmiştir.



Foto 39: Çamaltı mevkiinde sarıçam sahasından artım burgularıyla kalemler alınmıştır.

Tablo 88: Artım kalemlerinin alındığı sarıçam ağaçlarının fizyometrik özellikleri

Kalem No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Boy (m)	25	25	25	22	23	25	25	26	28	25	26	26	25	26	26
Çevre genişliği (cm)	118	125	135	117	131	150	110	170	217	130	158	132	135	145	140
Çap (Çevre/3,141= x cm)	37,57	39,80	42,98	37,25	41,71	47,76	35,02	54,12	69,09	41,39	50,30	42,02	42,98	46,16	44,57
2021 halkası ile öz arası artım toplamı (mm)	120,99	122,43	155,45	124,43	142,49	142,36	130,92	200,46	246,59	166,29	215,78	134,67	192,19	139,61	182,83
Başlangıç yılı	1980	1971	1977	1978	1979	1976	1988	1985	1943	1973	1973	1984	1977	1980	1979



Şekil 34: Çamaltı mevkiinde sarıçamların yıllık artım miktarları (mm/100) ile Cide istasyonunun yıllık yağış toplamı (mm)

2.1.7. Arazi Gözlemleri

Ulus civarında tampon zon içerisinde kumtaşı, marn, kireçtaşı ardalımalı flişler üzerinde basık topografya görünümünde platoluk alanlar geniş yer tutarken litoloji kireçtaşına geçtiğinde kütle dik eğimli olarak yükselmektedir. Burada dik eğimli güney bakılı yamaçlarda seyrek çalı vejetasyonu yayılış gösterirken üst yamaçlardan düzlüklere geçişte yerini ağaç vejetasyonuna bırakmaktadır (Foto 40). Sahanın şekillenmesinde faylanmanın etkisi görülür. Ulukaya Kanyonu'nun bulunduğu sahada normal fay litolojik birimlerle yer değiştirterek akarsuyun yerleşmesine yön vermiştir (Foto 41). Kanyon çıkışında flişler üzerinde ağaç katını karaçamların oluşturduğu, ağaççık ve çalı formunda yaygın olarak gürgenlerin baskınlığında meşe ve karaağaçların eşlik ettiği vejetasyon gelişmiştir. Çalı katında akçakesme, ateş diken, böğürtlen, kurtbağrı, katran ardıcı, yabani kızılıçık, sarılıçık türlerden ise ak asma ve Anadolu saparnası yaygındır. Güney bakılı eğimli yamaçlarda kireçtaşları üzerinde Akdeniz vejetasyonunun elemanları baskındır. Özellikle akçakesme en sık yayılışa sahip türdür. Karaçalı, katran ardıcı, menengiç, kışkık yasemin ile tek tük olarak çalı formunda meşeler akçakesmelerle ortamı paylaşır (Foto 42). Vadinin kuzey bakılı yamaçlarında ise sığ topraklı ılık ortamında meşeler saflaşırken, bunlara uygun ortamlarda karaçamlar eşlik eder. Gökarnlar ise tek tük ağaçlar olarak yamaçta gelişim gösterirken sınırlı olarak ise gruplar oluşturmuş vaziyettedir. Ulukaya Kanyonu'nun öncesinde kuzey bakılı yamaçta altta fliş, üzerinde ise kireçtaşı bulunur. Vejetasyon ile litolojik birim net bir çizgi oluşturur. Eğimin dik olmadığı üst yamaçta kayın ormanı mevcut iken aşağı yamaçta ve daha sade topografyalı flişler üzerinde meşe topluluğu yer alır. Burada meşeleri yaygınlaştıran durum fliş serisini oluşturan birimlerden olan marnlar ile sahanın geçmişte tahribata uğramış olabileceğini düşündürmektedir. Nitekim ılık ortamı altında kayınlardan önce meşelerin yayılış yapması olağan görülebilir. Yamaç yükseltisinin fazla olmaması iklimsel etkinin ikinci planda kaldığı düşünülmektedir (Foto 43). Karşı yamaç olan güney bakı, kireçtaşlarından oluşur. Oldukça sığ toprak oluşumunun gözlemlendiği yüzeylerde vejetasyon ağaççık formunda meşelerden ve çoğunluğunu Akdenizli elemanların oluşturduğu çalılarından oluşmaktadır. Vadi tabanı boyunca su isteği yüksek olan çınar, kızılbaş, söğüt ve kavaklar yayılış ortamı bulmaktadır.



Foto 40: Fliş arazilerden kireçtaşlarına geçişte belirgin bir topografya farklılığı bulunmaktadır. Dik eğimli kireçtaşlarından oluşan yamaçlarda bitki örtüsü cılızlaşmaktadır.



Foto 41: Hidrografik unsurların gelişiminde faylanmanın etkisi bulunur. Faylar Arıt Çayı'na yön vermiştir. Faylanma topografya gelişimini de etkileyerek vejetasyon dağılışında dolaylı olarak rol sahibidir.



Foto 42: Ulukaya Kanyonu'nun bitiş yerinde eğimli kireçtaşları üzerinde maki elemanları yayılış gösterirken, flişler üzerinde karaçam, gürgen, meşe ağırlıklı ağaç vejetasyonu gelişmiştir.



Foto 43: Uluş Çayı'nın Ulukaya Kanyonu'na girmeden oluşturduğu vadinin kuzey yamacında üst kesimde kireçtaşları üzerinde vejetasyon kayın ve gürgenlerden oluşurken, alt kuşakta daha az eğimli fliş arazi üzerinde meşeler yoğunluk kazanmaktadır. Bu ayırım aynı zamanda eski tahrip sahaların sınırına karşılık geldiği düşünülmektedir.

Göksu civarında kuzey bakılı yamaçların hâkim türü kayınlar olup bu kesimde boyları 10-15 m civarındadır. Orman altında ise sık bir mor çiçekli ormangülü yayılışına rastlanır. Yol açıklıklarında ise titrek kavak, söğüt ve yabani kızılıcıklar yer edinmiştir (Foto 44). Kerpiçli yakınlarında litolojik yapı farklılığına bağlı olarak asimetrik vadi gelişmiştir. Güneye bakan kireçtaşlarından oluşan eğimli yamaçta büyük ölçüde maki elemanlarından oluşan çalı vejetasyonu yer alırken, kuzeye bakan eğimi daha az olan flişler üzerinde kayın, gürgen ve göknar topluluğu yayılış yapmaktadır (Foto 45). Ulus Çayı'nın kaynak sahasında yaklaşık 900-1000 m yükseltilerde batı ve kuzey bakılı yamaçlarda gür kayın ormanı gelişmiştir. Ağaç boyları yer yer 25 m ve üzerindedir. İkinci katta boyları 10-15 m civarında göknar bireyleri yükselmektedir. Yüzeyde ise kayın ve göknar gençlikleri seyrek vaziyettedir (Foto 46). Üst yükseltilerde kayın ormanlarında boşaltım yapılmıştır ve bu sahada anaç olarak saha kayınlara bırakılmıştır. Ancak yüzey tamamen tahrip edilmiş çalı vejetasyonu ortamdaki kaldırılmıştır. Tıraşlamadan kurtulan lokal alanlarda mor çiçekli ormangülü, taflan ve kara mürverlere rastlanılmıştır. Güney yamaçlarda meşeler arasından göknarlar yükselmektedir. Açık alanlarda ise titrek kavaklar öncü tür olarak yer tutma çabasıdadır (Foto 47).



Foto 44: Göksu civarında kuzey yamaçta kayın ormanlarının çalı katının baskın türü mor çiçekli ormangölüdür.



Foto 45: Kerpiçli civarında olduğu gibi kireçtaşlarından diğer litolojik birimlere geçiş belirgin topografya farklılığı meydana getirmiştir. Özellikle güneye bakan eğimli kireçtaşları üzerinde çoğunluk makilerde olmak üzere çalı vejetasyonu özelliğindedir.



Foto 46: Ulus Çayı'nın kaynak sahasına doğru gür kayın ormanları bulunmaktadır. Ağaç boylarının 20-25 m'ye ulaştığı sahada kayın, göknar gençlikleri bulunmaktadır.



Foto 47: Ulus Çayı'nın kaynak sahasında kayınlar lehine boşaltım yapılmıştır. Ancak bu boşaltım sırasında gençliklerin gelmesi için çalı vejetasyonu tamamen tahrip edilmiştir. Bu durum doğal vejetasyon yapısını bozmakta ve sahanın tür çeşitliliğini etkilemektedir.

Araştırma alanında batı yönünden Ulus Çayı Vadisi aşıp Kanlı Çay Vadisi'ne geçildiğinde alçak ve orta yamaçlarda vejetasyon aniden kurakçıl ormanlara dönüşmektedir. Göknarlar en üst düzlüklerde karışıma eşlik edebilmektedir. Sahada oldukça yaygın olarak meşelerin baskınlığından bahsetmek mümkündür (Foto 48). Orman içi tahrip sahalarında yabani erik, elma, armut, alıç, geyik diken, kuşburnu, kızılıçık, çakal eriği gibi orman meyveleri bulunur. Vadinin kuzeye bakan yamaçlarında belirgin bir gürgen, karaçam vejetasyonu gelişmiştir. Sahada oldukça sık rastlanan heyelanlar fliş sahaları ile uyumluluğu fazladır.



Foto 48: Ulus ayı Havzası'ndan Devrekâni ayı Havzası'na geçildiğinde vejetasyonda belirgin bir değışim görölmektedir. Ulus ayı Havzası'nda dik eğimli araziler ile tahrip sahalarında yaygınlaşan meşeler Devrekâni ayı Havzası'nda güneyli bakılarda üst yükseltilerde de baskın hale gelmektedir.

Valla Kanyonu'nun başlangıç sahasında, Devrekâni ayı'nın oluşturduğu geniş vadi tabanı düzlüğünde oldukça yaygın ınar topluluğu bulunmaktadır (Foto 49). Vadinin kuzeydoğuya bakan yamaçlarında yaygın olan tür gürgenlerdir. Valla yerleşmesi civarında ormanın eski tahrip alanları belirginleşmektedir. Bu sahalarda sekonder vejetasyon gelişimi görölmektedir. Öncü tür olarak gelen titrek kavaklar öbekler halinde alana yerleşmiştir. Karaçamlar bu sahanın diğerk bir öncü türüdür. Bunlara ek olarak saplı meşeler yayılış gösterir. Bu kesimde orman altında geyik diken, ateş diken, boyacı sumağı, akçakesme, yabani elma ve armut, akaağ ve böğürtlen gibi türler çoğunluktadır. Göknarlar vadi tabanından yaklaşık 400-500 m yükseklerde karışma girerken belirli küçük alanlarda topluluk oluşturmuş vaziyettedir. Akarsuyun doğu yamacı olan yani güneybatıya bakan yamaçta vejetasyon daha kurakçıldır. Bu sahada karaçam ve meşeler daha yaygındır. Gürgenler karaçam sahasının daha yükseklerinde yaygınlaşmaktadır. Bunlar arasında yer yer kayınlar bulunur. Vadinin üst kesimlerinde ise geniş yapraklılar arasında fertler halinde göknarların geliştiğı görülür.



Foto 49: Horma Kanyonu ile Valla Kanyonu arasında oluşan vadi tabanı düzlüklerinde su isteği yüksek olan çınarlar yayılış ortamı bulur. Bu saha aynı zamanda doğu ve batısı tampon zon olarak belirlenen sürdürülebilir kullanım bölgesidir (Foto, Valla Kanyonu civarından çekilmiştir).

Çatak kanyonunun başlangıç sahasında kuzeydoğuya bakan alçak yamaçta gürgenler baskın olmakla birlikte geniş yapraklılar yaygındır. Tabandan 200-300 m yükseklerde göknarlar küçük topluluklar meydana getirmiştir. Bakı güney ve güneydoğuya yöneldiğinde gürgen ve meşeler vejetasyonda baskındır (Foto 50). Karşı yamaçta güneybatı, batı bakılı yamaçta karaçamlar ön plana çıkarken bu türe çoğunlukla sarıçamlar karışmaktadır. Göknarlar ıslık bitkilerinin oluşturduğu yarı gölge ortamında vejetasyona bireyler halinde eşlik etmektedir. Yamaçlarda türlerin gruplar halinde toplandığı görülmektedir. Güney bakılı yerlerde ve sık topraklı yüzeylerde gürgen, meşe gibi kanaatkâr türler birlik oluştururken toprak derinliği artıkça vejetasyon daha nemcil türlere geçtiği görülmektedir (Foto 51).



Foto 50: Gürgenler araştırma alanının her yükselti kademesinde karışıma giren türdür. Bu kesimde göknarlar uygun ortamlarda topluluk oluşturmuş vaziyettedir.



Foto 51: Çatak Kanyonu'nun doğusunda güneyli bakıda karaçam ve sarıçamlar arasında üst kesimde siper altında fertler halinde göknarlar büyümektedir.

Araştırma alanının doğu kesiminde Aydos Kanyonu güneyinde kuzeye bakan yamaçlarda sarıçam ve göknarlar, açık alanlarda ise titrek kavak toplulukları bulunur, gürgenler yamaç boyunca tüm türlere eşlik etmektedir (Foto 52). Dağlı kuzeyinde sürdürülebilir kullanım zonu içerisinde yükselti ağırlıklı olarak 800-1000 m

civarındadır. Bu kesimde litoloji kireçtaşlarından oluşmaktadır. Bu sahada dolinler oldukça fazladır. Bu dolinler içinde fındık, ağızlık çalısı, kara mürver, söğüt gibi türler örtmüş vaziyettedir (Foto 53). Bu sahanın klimaksı kayınlardır. Yer yer kayınlar arasında yaygın gürgenler yer alır. Orman altında gürgenler, kestane, yabani kızılcık, akçaağaç, sarılcı türlerden ak asma ile tüm yüzeyi kaplayan orman sarmaşığı mevcuttur. Belirtilen nemli orman altında geyikdili (*Asplenium scolopendrium* L.) ve benli eğretili (*Polypodium vulgare* L.) gibi otsu türler yayılış yapmaktadır (Foto 54).



Foto 52: Aydos Kanyonu güneyinde, kuzey bakılı yamaçlarda sarıçam, göknar yoğunluklu vejetasyon gelişmiştir.



Foto 53: Cide-Şenpazar karayolunun geçtiği sürdürülebilir kullanım bölgesinde kireçtaşlarının çözülmesiyle çok sayıda dolin oluşumu bulunur. Bu dolinler vejetasyon ile örtülü durumdadır.



Foto 54: Milli park sahasının yüksek kesimlerinde tam kapalı gür, verimli vejetasyon gelişmiştir. Sahanın baskın türü kayınlardır. Çalı katı tüm yüzeyi kaplarcasına gelişmiş durumdadır.

Küre Dağları'nın güzergâh üzerindeki kuzeye bakan üst yamaçların hâkimiyeti kayınlara aittir. Gürgen, kestane ve nemcil meşeler bu kesimin dolgu türleridir (Foto 55). Arazi gözlemlerinde güney yamaçlarda sıcak, kuru ve açık hava koşulları görülürken hemen dağın diğer yamacı olan kuzey yamacına geçildiğinde 700-800 m yükseltilerde Karadeniz üzerinden gelen nemli hava kütleleri belirgindir. Bu durum kayınların klimaks olarak ortaya çıkmasına yol açan en önemli nemlilik veren unsur olarak görülmektedir. Orman altında ise yoğun bir mor çiçekli ormangülü örtüsü gelişmiştir (Foto 56).



Foto 55: Küre Dağları'nın kıyı kuşağında denizel havanın doğrudan ulaştığı kuzey bakılı yamaçların hâkim türü kayındır. Gürgen, kestane ve nemcil meşeler kayın ormanlarının dolgu ağaç türleridir.



Foto 56: Karadeniz üzerinden gelen nemli hava yamaç boyunca yükselerek soğumakta, yoğunlaşmakta ve yağışma olayı gerçekleşmektedir. Bu durum difüz radyasyon isteği olan türler için uygun yaşam alanları meydana getirmektedir.

Batıda Arıt Çayı'nın araştırma alanını terk etmeden oluşturduğu Çöme Kanyonu civarında kireçtaşları dik kaşlar oluşturarak yükselmektedir. Bu civarda kuzey bakılı yamaçlarda baskın tür yaygın gürgenlerdir. Gürgenlere kayınlar eşlik etmektedir. Işık alan açıklıklarda ise karaçamlar yetiştirme alanı bulmuştur (Foto 57). Güney yamaçlarda ise daha kısa boylu, basık bir vejetasyon göze çarpmaktadır. Baskın tür gürgen olmakla birlikte verimliliği daha düşüktür. Gürgenlere meşeler karışırken çalı katında yoğun olarak maki elemanları bulunur (Foto 58). Bu kısık geçildiğinde kuzeye bakan yamaçlarda kayın ile gürgenlerden oluşan vejetasyon gelişmiştir. Güneye bakan yamacın vadi tabanına yakın seviyelerde kayın ile gürgenler yer tutmuştur. Vadi içlerinde ışık süre ve şiddetinin düşük olması kayınlara alan oluşturmuştur. Çınar ve kızılâğaçlar ise akarsuyu takip ederek gelişim göstermektedir. Yamaç boyunca yükseldikçe güneş radyasyonunun artması meşeler için avantaj sağlamıştır. Kayınlar ortamı terk ederken meşelerin baskınlığı artmaktadır.



Foto 57: Çöme Kanyonu civarında alçak yamaçlarda gürgenler baskındır.



Foto 58: Çöme Kanyonu civarında güney bakılı yamaçların vejetasyonu yaz kuraklıklarından daha fazla etkilendikleri için kuzey yamaca göre daha cılız ve basıktır.

Vadi boyunca kuzeye bakan yamaçlarda kayın ve gürgen ağırlıklı vejetasyon deseni devam ederken güney bakıda yer yer kayınların bulunduğu gürgen yoğunluklu aralarına meşe ve ıhlamurların karıştığı topluluklar meydana gelmiştir. Akarsunun yan kollarının araziyi işlemesiyle genel arazi bakışının güney olduğu yamaçta batı ve doğu bakılı yamaçlar meydana gelmesi kısa mesafede değişen vejetasyon tiplerinin gelişimini sağlamıştır. Arıt Çayı'nın oluşturduğu havzada, ana materyalini hidroklorik asite tepki vermeyen magmatik kayaların oluşturduğu fliş serileri yüzeylenmektedir. Sahada verimli balçık özellikli toprak gelişimi gözlemlenmiştir. Bu yüzeylerin batıya bakan yamaçlarda baskın türünü kayınların oluşturduğu gür ormanlar bulunur. Kayınlar arasında gürgen ve kestaneler yer alır. Orman altının hâkim türü mor çiçekli ormangülü ile birlikte çobanpüskülü, fındık ve ayı üzümü yayılış yaparken orman sarmaşıkları tüm yüzeyi örtmektedir (Foto 59). Vadi boyunca ilerlendiğinde kuzey bakılı yamaçlarda kayınlar arasına fertler halinde göknarlar sokulmaya başlarken yer yer karaçamlarda gelişmiştir. Güney arazilerde meşe, karaçam kısa mesafelerde değişmekle birlikte gürgen, meşe, kestane birlikte yayılış yapar. Litoloji ve bakı benzer olmasına rağmen toprakların sığlaştığı yerlerde meşeler baskınlık kazanmaktadır. Bu durum meşelerin farklı ortamlara uyum sağlayabilen tür çeşitliliğinin avantajlarını yansıtır.



Foto 59: Yamaçların baktığı yön vejetasyon dağılışında belirleyici olmaktadır. Kayınlar daha nemli ve difüz radyasyon alan yamaçlarda iyi gelişim göstermektedir.

Vadi enine profilinin genişlediği yerlerde özellikle güney bakıda daha kurakçıl bitkilerin yayılış yaptığı anlaşılmıştır. Sarıçamlar havzanın yaklaşık 300 m yükseltilerinde vejetasyona dâhil olmaktadır (Foto 60). Arıt'ın doğusuna doğru kuzey yamaçlarda kayın ve göknar birliği devam ederken güney yamaçlarda meşe ve gürgenler çoğunluktadır. Aydınlar civarında kuzey bakıda kayın ve göknarlara sarıçamlar eşlik ederken bu tür vadi tabanına kadar inmiş durumdadır. Aydınlar doğusunda kayın ormanları sahasında seyreltme yapıldığı görülmektedir. Ancak yapılan bu uygulama ile birlikte orman altı türler ciddi oranda tahribata uğramıştır. Tahribattan kurtulan yerlerde ormangülü ve çobanpüskülü gibi psödomaki elemanlarının yayılışına rastlanılmaktadır (Foto 61).



Foto 60: Sarıçamlar Arıt Çayı Vadisi'nde ılık alan yerlerde vadi tabanına kadar inmektedir.



Foto 61: Aydınlar doğusunda kayın ormanlarında seyreltme yapılmıştır. Ormanlar önemli bir doğal kaynaktır.

Arıt Çayı'nın kaynak sahasında bulunan Ören köyü ve diğer yerleşmelerin civarında genişleyen antropojen alanlarda eski tahrip sahaları bulunmaktadır. Tarım alanı açma gibi nedenlerle genişleyen bu alanlarda zirai faaliyetler büyük ölçüde terk edilmiş durumdadır. Terk edilen eski tarım alanları olan açıklıklarda doğal vejetasyon gelişimi ilerlemektedir. Açık yüzeylerde ışık şiddetinin daha yüksek olması kayın, göknar gibi hızlı gelişen türlerden ziyade gelişimleri daha yavaş ve organik madde üretimi daha düşük olan türlerin bu açıklıklara ilerlemesini sağlamıştır. Sekonder vejetasyon gelişiminin başladığı eski tarım alanlarında gürgen, meşe, karaağaç ve çalı türleri ilerlemektedir (Foto 62). Akarsuyun kaynak kesiminde kireçtaşlarının yükselerek bir hilal gibi kapattığı vadinin batı ve kuzey bakılı yamaçlarında kayın ve göknar vejetasyonu kurulmuştur. Bu kesimde yoğunluk kayınlarda olmakla birlikte göknarlar kayınlarda üzerinde yükselmiş vaziyettedir. Eğimli yüzeylerde vejetasyon seyrek ve cılızdır (Foto 63). Güney bakılı diklikler çoğunlukla bitki örtüsünden yoksundur. Gelişim sağlayabilen türler ise makiler çoğunlukta olmakla birlikte çalı vejetasyonu halindedir. Bu dikliklerde bazen Ovacık civarında belirtildiği gibi (Sev. Coşkun, 2021)

kireçtaşları tabakalarına uyan bitki hatları gelişmiştir. Yamaçlarda meydana gelen küçük düzlüklerde ise tüm yüzeyi örten ağaç vejetasyonu gözlemlenmiştir (Foto 64). Düzlüklerin başlangıç kesiminde muhtemel su kaynağının sahayı beslediği düşünülmektedir.



Foto 62: Eski orman tahrip sahalarının terk edilmesiyle vejetasyon gelişmeye başlamıştır.



Foto 63: Arıt Çayı'nın kaynak sahasında kuzey bakılarda kayın ve göknar ormanları yer almaktadır.

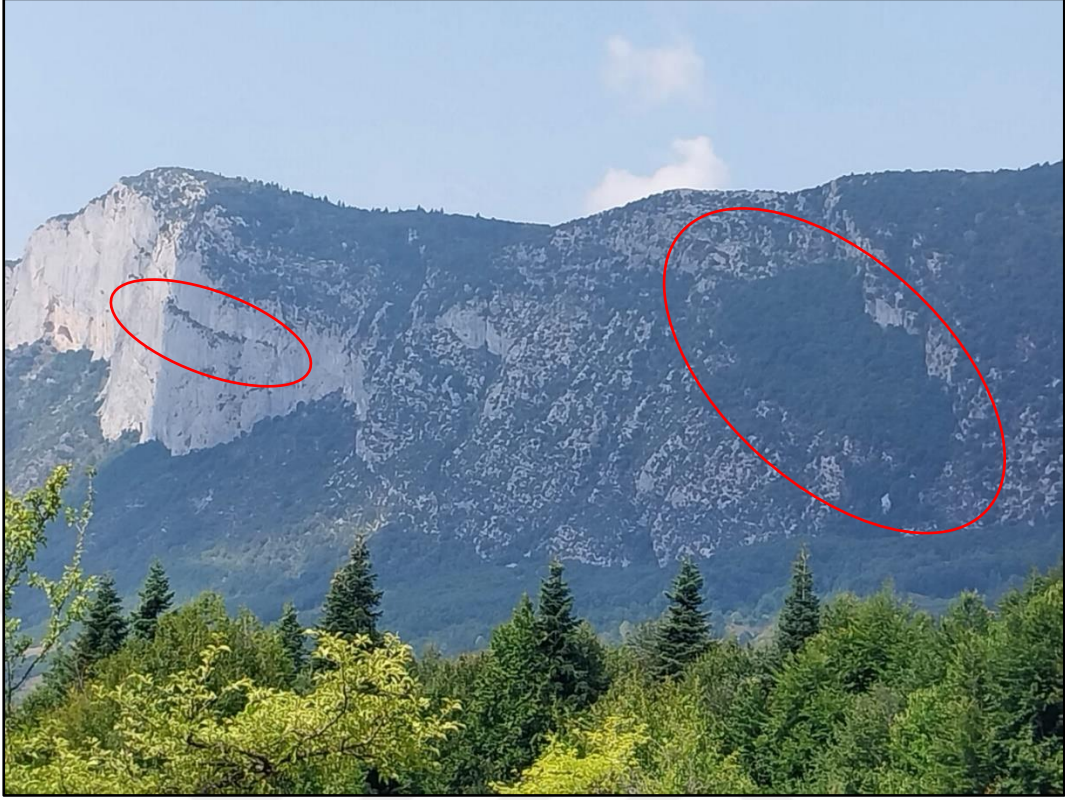


Foto 64: Arıt Çayı'nın yukarı çığırında dik eğimli kireçtaşları üzerinde bitkiler tabaka uzanışlarına uyarak tabakalar arasına yerleşerek hat oluşturmaktadır. Genel anlamda cılız olan bu yamaçlarda bitki örtüsü uygun ortam bulduğunda tüm yüzeyi örtmektedir. Bu tip sahalarda vejetasyonu besleyen su kaynağının olduğunu düşündürmektedir.

Araştırma sahasının batı kesiminde milli parkın korunan alan sınırında yer alan Çetmekaya Tepesi'nin doğrudan nemli havanın sokulduğu kuzey yamacında verimli kayın ormanları gelişmiştir. Kayınlar arasında ıhlamurlar yaklaşık 600 m yükseltiye kadar yetiştirme ortamı bulmaktadır. Kayın ormanları araştırma alanının doğu sınırına kadar kuzey bakılı yamaçlar ile milli parkın korunan alanlarının düzlüklerinde kesintisiz olarak devam etmektedir. Tampon zon içinde yamaçlara ve yükseltilere göre vejetasyon deseni değişmektedir. Çanakçılar yerleşmesi batısında güneye bakan bir platoluk alanda baskın tür yine kayın olmakla birlikte gürgen, meşe ve kestane yayılımı yapar. Orman altında mor çiçekli orman gülü, ayı üzümü, herdemtaze, muşmula, geyik diken, sırimbağı, ateş diken, kuşburnu, üvez, kızılıçık, funda, menengiç, katran ardıc, katırtırnağı ve kışlık yasemin gibi Karadeniz ve Akdeniz Biyomu'na ait türlerin oluşturduğu zengin bir çalı katı mevcuttur (Foto 65). Meşeli civarında vadinin her iki yamacında vadi tabanından itibaren kayın, gürgen, meşe, kestane, ıhlamur gibi çok sayıda ağaç türünden meydana gelen orman oluşmuştur. Yukarısal köyü civarında kayın

ağaçlarına çoklukla kestane eşlik etmektedir. Orman altında yaygın tür mor çiçekli ormangülüdür. Ayı üzümü, sırim bağı, tavşanmemesi gibi türler çalı katını zenginleştirmektedir (Foto 66).



Foto 65: Çanakçılar civarında zengin bir tür çeşitliliği gözlemlenmiştir. Baskın türün kayın olduğu ortamda çok sayıda maki ve psödomaki elemanı aynı alanı paylaşmaktadır.

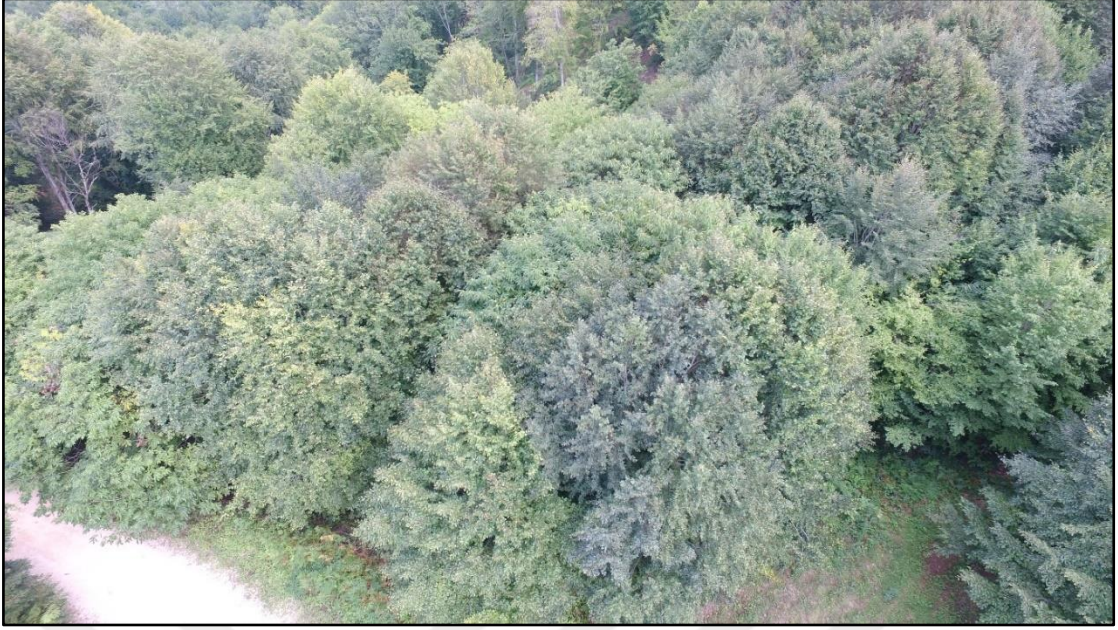


Foto 66: Yukarısal köyü civarında kayın kestane ormanları genişlemektedir.

Kapısuyu Vadisi'nin aşağı çığırından başlayan tampon zonun bu kesiminde sarp bir topografya vardır. Alanın bakı yönü batıdır. Sarıçam, karaçam vadi içine kadar inerek yayılış yapmaktadır. Sahanın yaygın türü gürgenlerdir. Sandal ve diğer maki türleri ile psödomaki elemanları sarp topografyalı kireçtaşlarından oluşan yamaçta aynı ortamı paylaşmaktadır. Akarsu kenarında çınar ve kızılgağaçlar yaygındır (Foto 67). Ziyaretköy civarında yaklaşık 300 m yükseltide kayın, göknar, sarıçam, kestane ve gürgenlerden oluşan vejetasyon gelişimi yer almaktadır. Mor çiçekli ormangülü, çobanpüskülü, ayı üzümü, böğürtlen, Anadolu saparnası, gül, kuşburnu, yabani kıvılcık, orman sarmaşığı ile açık alanlarda fundalar yayılış göstermektedir (Foto 68). Emirler Deresi ile İlyaslar Deresi ters yönlerden gelerek birleşmektedir. Kavuşma yerinde geniş taban düzlüğü meydana getirmektedir. Bu sahanın kuzeyinde, güney bakılı olarak yükselen kireçtaşlarından oluşan yamaç üzerinde gürgen, meşe ve maki elemanları yayılış göstermektedir. Karşı yamaç kuzey bakılı sahada ise kayınlar baskın olmakla birlikte gürgen ve sarıçamlar yayılış yapmaktadır (Foto 69).

Kapısuyu Vadisi'nin doğusunda araştırma alanının tampon zonunda kıyıda maki elemanlarının yayılışı artmaktadır. Ağaççık ve çalı formunda gürgen ve meşeler ile birlikte defne, kocayemiş, çap yapmış 4 m kadar boylanmış akçakesmeler, menengiç, katırtırnağı, derici ve boyacı sumağı yayılış yapan türlerin bazılarıdır. Aynı ortamda

yabani kızılılık, kurtbağrı, ağızlık çalısı, kuş üvezi, kuşburnu, böğürtlen gibi türler ile ağaççık formunda gürgen ve meşeler yer almaktadır (Foto 70).

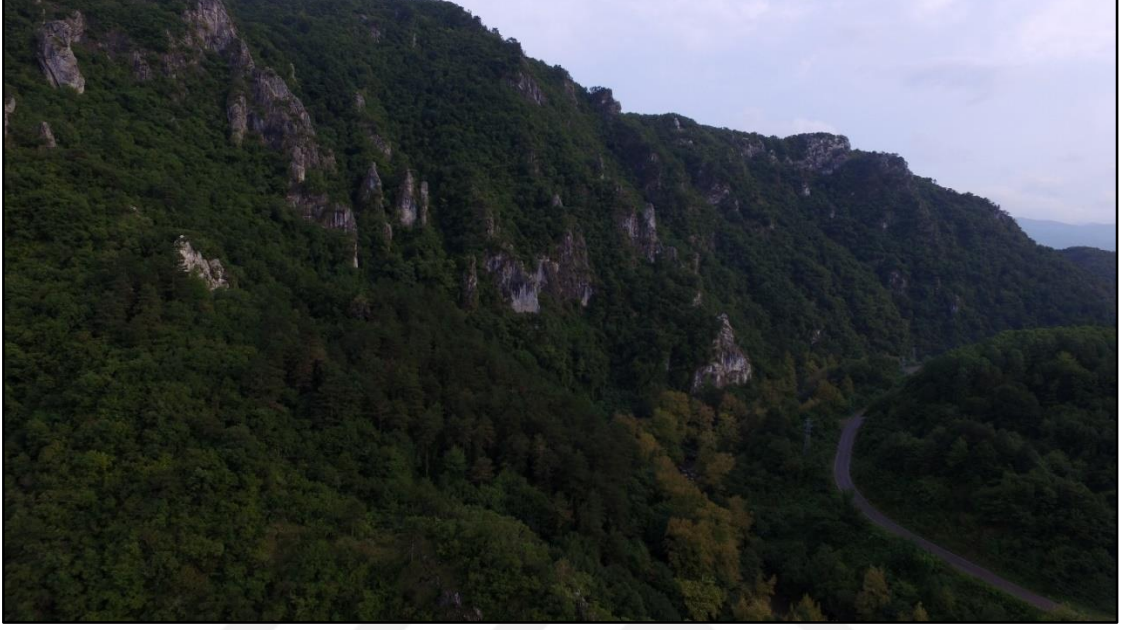


Foto 67: Kapısuyu'nun denize ulaştığı yere yakın bir konumda sarıçamlar Akdeniz Biyomu'nun elemanları ile deniz seviyesine 10-20 m yükseltide aynı ortamı paylaşmaktadır.



Foto 68: Kapısuyu Havzası'nda Ziyaretköy yakınlarında kayın, gürgen, kestane, göknar ve sarıçamlardan oluşan ağaç katının altında maki ve psödomaki elemanlarının yayılış gösterdiği zengin bir vejetasyon deseni meydana gelmiştir.



Foto 69: Emirler Deresi ile İlyaslar Deresi'nin birbirine kavuşarak akarsuyun Kapısuyu adını aldığı konumda güney bakılı yamaçta çalı vejetasyonu, kuzey yamaçta ise kayınlar baskın olmakla birlikte gürgen ve sarıçamlardan oluşan ağaç vejetasyonu kurulmuştur.



Foto 70: Kapısuyu doğusunda gürgen ve meşelerin ağaççık formunda olduğu alanda yaygın bir maki örtüsü yer almaktadır. Defne, kocayemiş ve akçakesme en yaygın türdür.

Cide Kanyonu'nun batısında Şimşiraaltı Tepesi bulunmaktadır. Kireçtaşlarından oluşan bu tepenin güney yamacında tek tük ağaççık ve çalı formatında gürgen ve meşeler yayılış yaparken araziyi baskın olarak makiler örtmüş vaziyettedir. Karşı yamaç olan kuzey bakıda kayın ve gürgenler arasında sarıçamların yayılışı gözlemlenir. Vadi

tabanında ise kızılğaç ve çınarlar yer almaktadır. Cide Kanyonu'nun başlangıç yerinin karşısında kuzey yamaçta kayın ve gürgenler yoğun bir vejetasyon oluşturmuştur. Bu türlerin arasına dişbudaklar fertler halinde karışmıştır. Tahrip alanlarında anaç dişbudaklar tohum saçarak yer yer birlik meydana getirmiştir. Titrek kavaklar ise özellikle kök sürgünleriyle hızlı gelişerek topluluklar oluşturmuştur. Kayın, gürgen toplulukları altında yoğun olarak mor çiçekli ormangülü yayılış göstermekte ve diğer psödomaki elemanları yer almaktadır. Kanyon önünde Devrekâni Çayı'na güneybatı yönünden (soldan) Güren Çayı bağlanır. Bu alanda geniş vadi tabanı düzlüğü oluşmuştur. Bu düzlüklerde eskiden zirai faaliyetlerin yapıldığı bugün terkedilmiş alanlar yetişkin ceviz ağaçları ile kendini anlatmaktadır. Bu düzlüklerde çınar, kızılğaç, kavak ve söğüt gibi ağaçlar yaygındır (Foto 71). Eski ve yeni alüvyonlar üzerinde ılgınlar yetişme ortamı bulmuştur. Devrekâni Çayı son taşkınlarda mevcut akış kotundan yaklaşık 3 m kadar yükselerek yatak kıyısında yetişmiş olan ağaçları sökerek taşımış yer yer bunlardan oluşan birikintiler meydana getirmiştir. Taşkın yatağında yer alan ağaçları önemli ölçüde akış yönü doğrultusunda yatırmış ve bir kısmı alüvyonlarla boğulmuş durumdadır (Foto 72).



Foto 71: Cide Kanyonu'nun başlangıç noktasında oluşan geniş vadi tabanı düzlüklerinde son yıllarda tarımsal faaliyetler terk edilmiş durumdadır. Çınar ve kızılğaçların akarsu boyunca yayılışları devam etmektedir. Güneye bakan yamaçta çalı vejetasyonu öne çıkarken kuzey bakılı yamaçta kayın ve gürgen ağırlıklı ağaç vejetasyonu yer almaktadır.



Foto 72: Devrekâni Çayı, son taşkınlarda mevcut akarsu kotundan yaklaşık 3 m kadar yükselerek çevredeki ağaçların birçoğunu yatırmış ve bu alanlara alüvyon birikimi yapmıştır.

Malyas (Karacehennem) Kanyonu çıkışında yamaçlarda maki elemanları yoğunlukta olup aralarına gürgen ve meşeler sokulmuştur. Yamacın eteklerinde ise gürgenler yoğunluk kazanmaktadır. Gürgenlerle birlikte taflan, kızılıçık, tavşanmemesi, geyik diken, kurtbağrı, ateş diken, gül, böğürtlen gibi türler yayılış yapmaktadır. Bu sahada vadi tabanı düzlüğü genişleyerek Cide Kanyonu'na kadar devam etmektedir. Çınar ve kızılağaçlar akarsu kenarı boyunca bu kesimde baskındır. Vadi tabanı düzlüğünde psödomaki elemanlarına ilaveten defne, akçakesme, menengiç, karaçalı gibi makilere rastlanılmaktadır (Foto 73). Malyas Kanyonu'nun güneyinde kireçtaşlarından marn ağırlıklı flişlere geçildiğinde topografya basıklaşmaktadır. Bu sahada gürgen, meşe ve karaçamlar birlikte yayılış yapmaktadır. 15-20 m boylanmış olan karaçamlar yer yer saf topluluk oluşturmaktadır. Karaçamların altında karaçam gençlikleri ile sandal, kocayemiş, defne, menengiç gibi sıcaklık isteği olan çalılar, kızılıçık, kurtbağrı, geyik diken gibi Karadeniz Biyomu'nun elemanları bulunmaktadır (Foto 74).

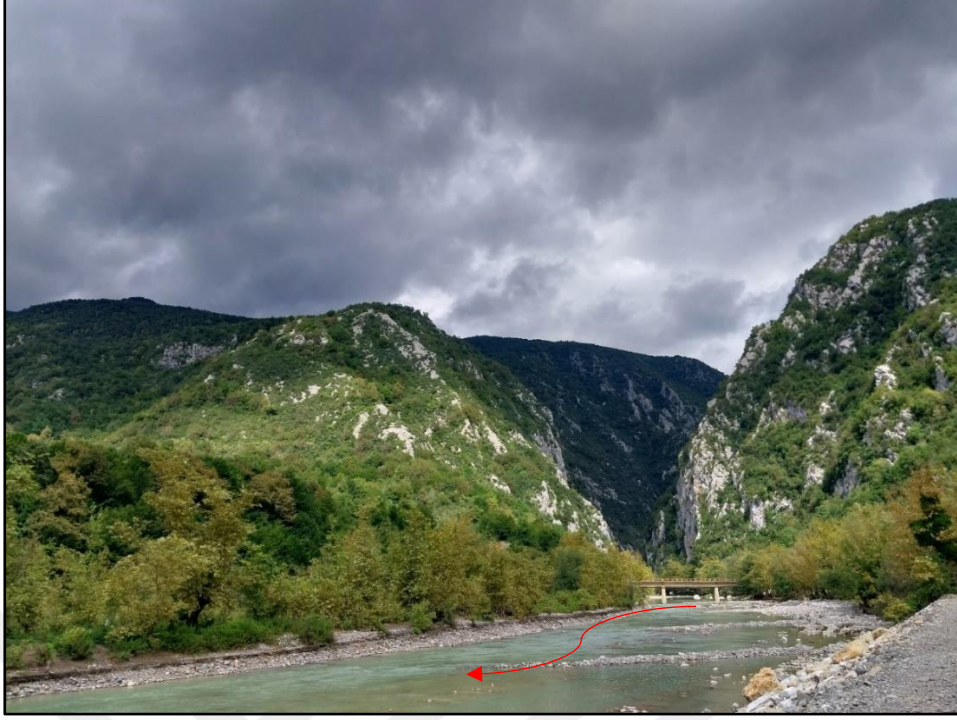


Foto 73: Malyas (Cehennemdere) Kanyonu'nun aşağı kesiminde güney bakılı eğimli yamaçlarda çalı türleri baskındır. Yamaç eteklerinde gürgen ve meşelerin yayılışı artmaktadır.



Foto 74: Malyas Kanyonu'nun güneyinde dik eğimli kireçtaşları üzerinde gelişemeyen ağaç türleri, marn ağırlıklı flişlere geçildiğinde topografyanın basıklaşmasıyla yayılış ortamı bulmaktadır. Bu alanda 15-20 m boylanmış olan karaçamlar yer yer saf topluluk oluşturmaktadır. Karaçamların altında karaçam gençlikleri ile Akdeniz ve Karadeniz Biyomu'nun elemanları yayılış göstermektedir.

Kılıçlı Mağarası'nın oluştuğu litolojik birimin güney yamaçları boyunca maki elemanları yaklaşık 600-700 m yükseltilere kadar yüzeyi örtmektedir. Bu alan maki elemanlarının fizyolojik özellikleri ve yayılış ortamı açısından önemli görülmektedir. Kendi haline bırakıldığında ağaç formu kazanabilen Akdeniz Biyomu'nun çalı türleri olarak tanımlanan makilerden (Dönmez, 1985), yamaç boyunca sandalların neredeyse 10 m boy yapmış çok sayıda bireyi bulunmaktadır (Foto 75). Sandallar doğrudan kireçtaşlarından oluşan kütle üzerinde ağaççık formu kazanmıştır. Kireçtaşı kütesinin eteklerinde, yüzeyde yamaç molazları olarak gelen kireçtaşlarının bulunduğu, flişlere geçilmektedir. Belirtilen alanda akçakesmeler birlik halinde ağaççık formu kazanmıştır. Bu birlikteki 2 akçakesmede ölçüm yapılmış olup 7-8 m kadar boylanmış, toprak yüzeyinden 110 cm yüksekteki gövde çevresinin 176 cm, bir diğerrinin ise 103 cm geldiği oldukça kalın bir gövde oluşturduğu tespit edilmiştir (Foto 76). Kuzey bakılı karşı yamaçta kayın ağırlıklı olmak üzere vejetasyona gürgen, meşe, titrek kavak ve sarıçamların eşlik ettiği vejetasyon deseni oluşmuştur.



Foto 75: Kılıçlı Mağarası'nın oluştuğu litolojik birimin güney yamaçları boyunca maki elemanlarından sandalların neredeyse 10 m boy yapmış çok sayıda bireyi bulunmaktadır.



Foto 76: Kılıçlı Mağarası civarında akçakesme, yaklaşık 8 m boyunda, 176 cm çevre uzunluğuna sahip oldukça kalın bir gövde oluşturarak ağaç formu kazanmıştır. Bu çevrede benzer boyutlu fertlerden oluşan topluluk bulunmaktadır.

Loç Vadisi'nde tabanda çınarlar yer alırken aynı alanda sarıçamların topluluk oluşturduğu görülmüştür. Yamaçlarda geniş yapraklı türler arasında fertler halinde görülen sarıçamların tabanda topluluk oluşturması inversiyon olayını çağrıştırmaktadır (Foto 77). Yakın çevrede sarıçamlardan isim alan yerleşme kurulumu mevcuttur.



Foto 77: Loç Vadisi'nde sarıçamlar vadi tabanı düzlüğünde topluluk oluşturmuştur.

Şenköy civarında batıya bakan yamaçlarda kireçtaşı üzerinde gürgenler yayılış yapmaktadır. Bunlar altında eskiden oldukça sık örtü oluşturmuş olduğu anlaşılan şimşirlere ait kurumuş gövdeler bulunmaktadır. Orman altı katında kurtbağrı, geyik dikenini, sırım bağı, papaz külahı gibi türlerin yayılışına rastlanılmaktadır (Foto 78). Doğuda, Dağlı Kuylucu civarına doğru yükselti artmakta olup kayın ve göknar sahasına geçilmektedir. Mor  i ekli ormangülü, çobanpüskülü, taflan, sırım bağı, papaz külahı, böğürtlen gibi türler orman altını örtmektedir (Foto 79).



Foto 78: şenk y doğusunda batıya bakan eğimli yamaçta gürgen ağırlıklı orman altında eskiden sık bir örtü oluşturmuş olduğu anlaşılan kurumuş şimşir gövdeleri bulunmaktadır.



Foto 79: Dağlı Kuylucu civarında yükselti artmakta ve g r kayır, göknar ormanları genişlemektedir.

2.2. Çalı Vejetasyonu

Araştırma alanında görülen çalı vejetasyonu, bu bölümün giriş kısmında türlerin Türkçe-Latince isimleri olarak ifade edilmişti. Çalı vejetasyonuna ait bitkilerin isim listesinden de anlaşılacağı üzere tür çeşitliliği sahada oldukça zengindir. Bunlardan Avrupa-Sibiryta Bitki Bölgesi'nin Türkiye için karakteristik türleri olan ve geniş yayılışa sahip mor çiçekli ormangülü ve çobanpüskülü, Akdeniz bitki coğrafyasının elemanı olan defne ile yine araştırma alanında özel bir topluluk oluşturduğu düşünülen sandal ve akçakesme bu başlık altında ele alınacaktır.

2.2.1. Ormangülü (*Rhododendron ponticum*)

Ormangüllerinin yeryüzünde yaklaşık 1143 türü olduğu düşünülmektedir (Akkemik, 2021). Türkiye'de 5 türünün doğal yayılışı bilinen ormangüllerinin "*Rhododendron luteum* (sarı çiçekli ormangülü), *R. ungerii* (beyaz çiçekli ormangülü), *R. smirnowii* (kırmızı çiçekli ormangülü), *R. caucasicum* (Kafkas ormangülü), ***R. ponticum* (mor çiçekli ormangülü)**" son yıllarda melez ve alt türleri de tespit edilmiştir. Fundagiller (*Ericaceae*) grubuna ait olan orman güllerinin yaşam şekilleri de farklıdır. Genel olarak çalı ve küçük ağaççık formu özelliği gösteren ormangüllerinin epifit yaşam şeklinde başka ağaç ve çalıların gövdelerine yerleşerek gelişen türleri de mevcuttur (Avcı, 2004). Araştırma alanında bu türlerden mor çiçekli ormangülü ile sarı çiçekli ormangülünün yayılışı görülmektedir. Sarı çiçekli ormangülünün yayılış alanı sınırlıdır. Araştırma alanında yaygın yayılışa sahip mor çiçekli ormangülüdür.

İlkbaharda çiçek açan ve çiçeklerini uzun süre üzerinde koruyan mor çiçekli ormangülünün herdem yeşil yaprakları 12-15 cm uzunluğundadır. 5-20 tanesi bir arada olan çiçekleri morumsu pembe renklidir. Dikeyde nadiren 2000 m yükseltilerde yayılış alanı sağlar ancak yükseldikçe gövde ve yaprak boyları küçülür. Türkiye'deki mor çiçekli ormangülleri mesofil bir çalı türü olarak tanımlanmıştır (Avcı, 2004). Genel yetiştirme alanı olarak fazla yağış alan, bağıl nem oranı yüksek, ortalama sıcaklık değerlerinin çok düşük olmadığı, organik maddece zengin, derin, iyi gelişmiş asit toprakları seçmektedir (Atalay, 1992). Mor çiçekli ormangülü (*Rhododendron ponticum*), kayın ve gürgenlerin göknarlar ile topluluk oluşturduğu sahalarda orman altı çalı katının en yaygın üyesidir. Sıcak dönemde geniş yapraklılardan oluşan ormanlarda

ağaçların taç hizası gelen güneş radyasyonunu doğrudan karşıladığı için yüzeyin en sıcak kısmını oluştururken çalı ve ot katında ise sıcaklık daha düşük olur. Çoğu yerde doğrudan güneş ışınının ulaşmadığı bu ormanlarda toprak seviyesinin hemen üst kesiminde nemlilik en üst düzeye ulaşır (Atalay, 2015). Ekolojik gereksinim açısından bu sahaları seven mor çiçekli ormangülü gibi bazı türler bu gibi ortamlarda hızla gelişerek tüm yüzeyi sık bir çalı vejetasyonuna dönüştürür (Foto 80).



Foto 80: Araştırma alanında en yaygın çalı türü *R. ponticum* (mor çiçekli ormangülü)'dur.

2.2.2. Çobanpüskülü (*Ilex* MİLL.)

Çobanpüskülü, çobanpüskülügiller familyasının (*Aquifoliaceae*) bir türüdür. Türkiye’de *Ilex* MİLL. cinsine ait iki türün doğal yayılışı bulunmaktadır. Bunlardan biri *Ilex aquifolium* L. diğeri *Ilex colchica* POJARK. olarak bilinmektedir. Araştırma alanında *Ilex colchica* POJARK. (Anadolu çobanpüskülü) türü yayılış göstermektedir. Çobanpüskülü (*Ilex colchica* POJARK.), herdem yeşil, genellikle 1-3 m boyunda bir çalıdır. 5-8 cm uzunluğunda, deri gibi kalın ve sert olan yaprakların kenarında diken gibi çıkıntılar yer alır. Yaprakların üst yüzeyi koyu yeşil, alt yüzeyi ise açık yeşil renktedir (Akkemik, 2021; Mamıkoğlu, 2021). Çiçekleri haziran ve temmuz ayında çiçek açar ve

yaklaşık 0,5 cm boyutunda kırmızı renkli meyveleri oluşur. Öksin sahanın elemanı olan çobanpüskülü, gölgeli ortamları sever. Yetiştirme ortamlarındaki topraklar genellikle asit reaksiyonludur. Fazla soğuğa, yüksek sıcaklıklara ve uzun süren kuraklıklara karşı dayanıklılığı düşüktür (Efe, Soykan, Cürebal ve Sönmez, 2013).

Nemli, gölgelik alanları seçen çobanpüskülü (Foto 81), fazla soğuk ve sıcak ortamlara karşı hassastır. Araştırma alanında mor çiçekli ormangülü ile birlikte en fazla yayılış yapan tür olarak dikkat çeker. Efe vd. (2013), Anadolu’da deniz seviyesinden 1900 m yükseltilere kadar çobanpüskülü yayılışına rastlanılır. Araştırma alanının en yüksek yeri 1478 m’dir ancak, yükseltisi fazla olan sahaların alansal büyüklüğü fazla değildir. Bu durum yükselti nedeniyle sıcaklıkların düşük değerlere inebileceği sahaların sınırlı olduğunu göstermektedir. Araştırma alanının büyük bir kesiminde nemli hava koşulları hâkimdir. Ayrıca geniş yapraklılardan oluşan ormanların geniş alan kaplaması çobanpüsküllerinin bu ormanların çalı katında geniş yayılış yapmasına olanak vermektedir. Araştırma alanında güneye bakan alçak yamaçlarda, cılız vejetasyonun olduğu eğimli yüzeyler ile karaçam, sarıçam ve meşenin saflaştığı vejetasyon deseninde yayılışı kesintiye uğramaktadır. Kayın, gürgen ve göknar vejetasyonu altında ise oldukça yaygın bir türdür.



Foto 81: Anadolu çobanpüskülü (*Ilex colchica* POJARK.), araştırma alanında genellikle kayın, gürgen, göknar ormanlarının çalı katında oluşan nemli ve gölge ortamları tercih etmektedir.

2.2.3. Defne (*Laurus nobilis*)

Defnegiller (*Lauraceae*) familyasının bir türü olan defnenin, 2 formu, 6 varyetesi bulunmaktadır (url-8). Defne, herdem yeşil, sık dallı, yuvarlak tepeli bir çalı veya ağaççık, bazen de 8-10 m kadar boylanabilen ağaç formundadır. Düzgün gövdeli olan defne, çatlaksız, düzgün, gri renkli kabuklara sahiptir. Kök ve gövde sürgünü verme yeteneği yüksek olan bir türdür. Yaprak boyutları yetiştirme ortamına göre değişmekle beraber 7-10 cm uzunluğunda olup derimsi sert bir yapıdadır ve almasıyla diziliş özelliği gösterir. Bol yağışlı ve nemli olan yetiştirme ortamlarında dar, uzun ve ince olan yapraklar, uzun kuraklıkların yaşandığı ortamlarda daha sert ve daha oval şekildedir. Yaprak koltuklarında oluşan çiçekleri mart-nisan aylarında açmaktadır. Yetiştirme ortamına göre değişmekle beraber meyvelerin uzunluğu 2 cm'ye kadar ulaşabilmektedir. Erken dönemde yeşil, olgunlukta siyahimsi mor renge dönüşen meyveleri tek tohumludur (Yaltırık ve Efe, 1994; Günel, 2000). Defne (Foto 82), Akdeniz ikliminin nemli bölgelerinde, Karadeniz kıyı kuşağında kızılçam ormanları ile geniş yapraklılardan oluşan ormanların açık kesimlerinde yetiştirilmektedir. Defnenin baskın olduğu birliklerde yetiştirme ortamı oldukça nemlidir (Atalay ve Efe, 2015). Defne yaprakları baharat olarak veya yaprak esansı açısından değer taşımaktadır. Ülkemizde defne yaprak üretiminde yararlanıldığı gibi meyvelerinden de yararlanılmaktadır. Sonbaharda olgunlaşan defne meyvelerinden üretilen yağ, kozmetik endüstrisi için değer taşımaktadır (Günel, 2000).

Araştırma alanında defnelerin yayılış alanı kıyıya yakın alçak rakımlı sahalarda artmaktadır. Defnenin Türkiye'de ve araştırma alanındaki dağılışı dikkate alındığında soğuğa karşı toleransının düşük olduğu sonucu çıkmaktadır. Araştırma alanının kıyı kesimlerinde don olayı oldukça düşüktür. Karadeniz üzerinden gelen nemli havayı doğrudan alan ve yağış değerleri açısından kıyı kesimde defnenin yayılışını engelleyecek bir durumun görülmemesi bu alanlarda defne yayılışını belirleyen durumun topografya şartlarına bağlı olarak yükseldikçe sıcaklığın düşmesidir. Buna bağlı olarak Karadeniz kıyısında birinci dağ sıralarının ardına gidildikçe defnenin yayılışı azalmaktadır.



Foto 82: Akdeniz elemanlarının karakteristik türlerinden olan defne, araştırma alanında kıyıya yakın alçak rakımlı sahalarda yaygındır. Kapısuyu'nun denize ulaştığı noktanın doğusunda olduğu gibi birkaç lokal alanda baskın çalı türü olarak öne çıkmaktadır.

2.2.4. Sandal (*Arbutus andrachne*)

Sandal, *Ericaceae* familyasının *Arbutus L* cinsinin bir türüdür (url-9). Boylu çalı veya ağaççık halinde, her dem yeşil, odunsu bir bitkidir. Gövdesi kırmızımtırak bir renkte parlak görünümlüdür. Gövde kabukları zamanla çatlar veya bu kabukların levhalar gibi kalktığı görülür. Tam kenarlı ya da dişli olabilen uzun veya kısa saplı yaprakları sürgünlere almaçlı olarak dizilir. Yapraklar 5-10 cm uzunluğundadır. Çiçeklenme dönemi mart, nisan ayları olup meyveler sonbaharda olgunlaşır (Kayacık, 1968).

Sandalların birbirinden farklı özellik taşıyan ortamlarda yetiştiği bilinmektedir. Yetiştirme ortamlarında litolojik olarak kireçtaşlarından, serpantinlere kadar değişen yüzeylerde yayılış yapar. Asidik reaksiyonlu topraklardan hafif alkali topraklara, organik maddece fakir topraklardan yüksek organik maddeli topraklara, besin elementi bakımından fakir topraklardan verimli topraklara, deniz kıyısından 1000 m yükseltilere kadar değişen farklı ortamlarda yetiştirme alanlarına rastlanılır (Polat ve Polat, 2015). Sandal, iyi drene olan, verimli topraklarda iyi gelişim göstermesine karşın, taşlık ve

kayalık alanlarda da yetişebilmektedir. -15 °C'ye kadar kış soğuklarına dayanabilen bir türdür (Güngör, Atatoprak, Özer, Akdağ ve Kandemir, 2002). Sandal, Akdeniz ikliminin nemli bölgelerinde, Karadeniz kıyı kuşağında kızılçam ormanları ile geniş yapraklılardan oluşan ormanların açık kesimlerinde yetişmektedir (Atalay ve Efe, 2015). Bu durum sandalların tam güneş radyasyonu ya da yarı ışık ortamında nemlilik seviyesinin yüksek olduğu yerleri yetiştirme alanı olarak seçtiğini göstermektedir. Nitekim araştırma alanında sandal yayılışının görüldüğü ortamlarda birbirinden çeşitlidir. Araştırma alanının Karadeniz kıyısına ulaştığı yerlerde yayılışı bulunurken, kıyı gerisinde kayın, gürgen, göknar, sarıçam ormanları altında çalı katında yer edinmiş durumdadır. Ulus ve Arıt çaylarının oluşturduğu vadilerin dik eğimli güney yamaçları ile Loç Vadisi'nde doğrudan anakaya olan kireçtaşlarından beslenerek yaklaşık 700-800 m yükseltilere kadar yayılış yaptığı gözlenir.

Araştırma alanında sandal yayılışı açısından özel bir saha bulunmaktadır. Bu saha Loç Vadisi'nde kireçtaşlarından oluşan eğimli güney bakılı yamaçtır. Lokasyon olarak Kılıçlı mağarasının da yer aldığı Çamdibi Köyü civarındadır. Sahayı özel kılan durum yaklaşık 10 m'ye ulaşmış sandal bireylerinin yamaç boyunca ağaççık/ağaç formunda yapmış olduğu baskın yayılıştır (Foto 83). Doğrudan güneş radyasyonu alan yamaçta bitkiler ana kayadan ve köklerin yerleştiği çatlaklarda oluşan topraklardan beslenmektedir. Alan Devrekâni Çayı'nın bu kesimde gösterdiği uzanışa paralel olarak batı ve kuzeybatı yönünden gelen nemli havaya açıktır. Ancak akarsu boyunca gelen nemli hava kütleleri dar vadilerden geçerek sahaya ulaşmaktadır. Kıyı gerisinde yükselen ilk dağ sırasının güney yamacına karşılık gelmesi nedeniyle kıyıya göre daha az yağış aldığı söylenebilir. Karadeniz üzerinden ulaşan nemi ve doğrudan ışık alan yamaca yeterli düzeyde düşen yağış eklenince sandallar için optimum yetiştirme ortamının oluştuğu düşünülmektedir. Benzer gelişim durumu eğimli yamacın eteğinde akçakesme topluluğunda da gözlemlenmiştir. Alan, Küre Dağları Milli Parkı'nın önemli bir kaynak rezervi olarak görülmektedir.



Foto 83: Ağaçlaşmış sandal örnekleri

2.2.5. Akçakesme (*Phillyrea latifolia*)

Oleaceae familyasının bir türü olan akçakesmenin 4 alt tür, 14 varyetesi bulunmaktadır. Akdeniz Havzası'nda 2 türünün doğal yayılışı bilinmektedir (url-10). Türkiye'de bir türü doğal olarak yetişir. Genellikle 4-5 m boylanabilen çalı, bazen de küçük ağaç formundadır. Gri renkli kabukları ileri yaşlarda pullar halinde çatlar. 1-4 cm uzunluğundaki yaprakların üst yüzü koyu yeşil, alt yüzü ise açık yeşil, dişli kenarlara sahiptir. Nisan sonu mayıs başında demetler halinde yaprak koltuklarından çiçek açar. Meyveleri 3-8 mm boyutunda mavimsi renktedir (Akkemik, 2021). Akçakesmenin yıllık halkaları belirgin olup ilkbahar odunu, yaz odunu trahelerine oranla daha büyük çaplıdır (Kotaman, 2013). Akçakesme, Akdeniz ikliminin nemli bölgelerinde, Karadeniz kıyı kuşağında kızılçam ormanlarının çalı katı ile geniş yapraklılardan oluşan ormanların açık kesimlerinde yetişmektedir (Atalay ve Efe, 2015).

Araştırma alanında maki elemanlarından en geniş yayılışa sahip tür akçakesmedir. Araştırma alanında Karadeniz kıyı kesiminden itibaren vadi alt yamaçları ile kireçtaşlarının diklikler halinde yükseldiği güney bakılı yamaçlarda yer yer 700-800 m'ye kadar yaygın bir yayılışına rastlanılmaktadır. Kıyı kesimde diğer çalı vejetasyonu elemanlarıyla yoğun bir yayılışı olan akçakesme, Ulus ve Arıt çaylarının oluşturduğu havzalarda güneye bakan dik eğimli kireçtaşları üzerinde en yaygın tür olarak öne çıkmaktadır. Çoğu çalı türünün ortamdan çekildiği bu yamaçlarda kök salabildiği

çatlaklarda doğrudan ana kayadan beslenerek yaşamını sürdürmektedir. Araştırma alanında denizel etkinin en az hissedildiği güneydoğu kesimde vadi alt yamaçları ile kanyonların oluşturduğu izole alanlarda yaşamlarını devam ettirmektedir.

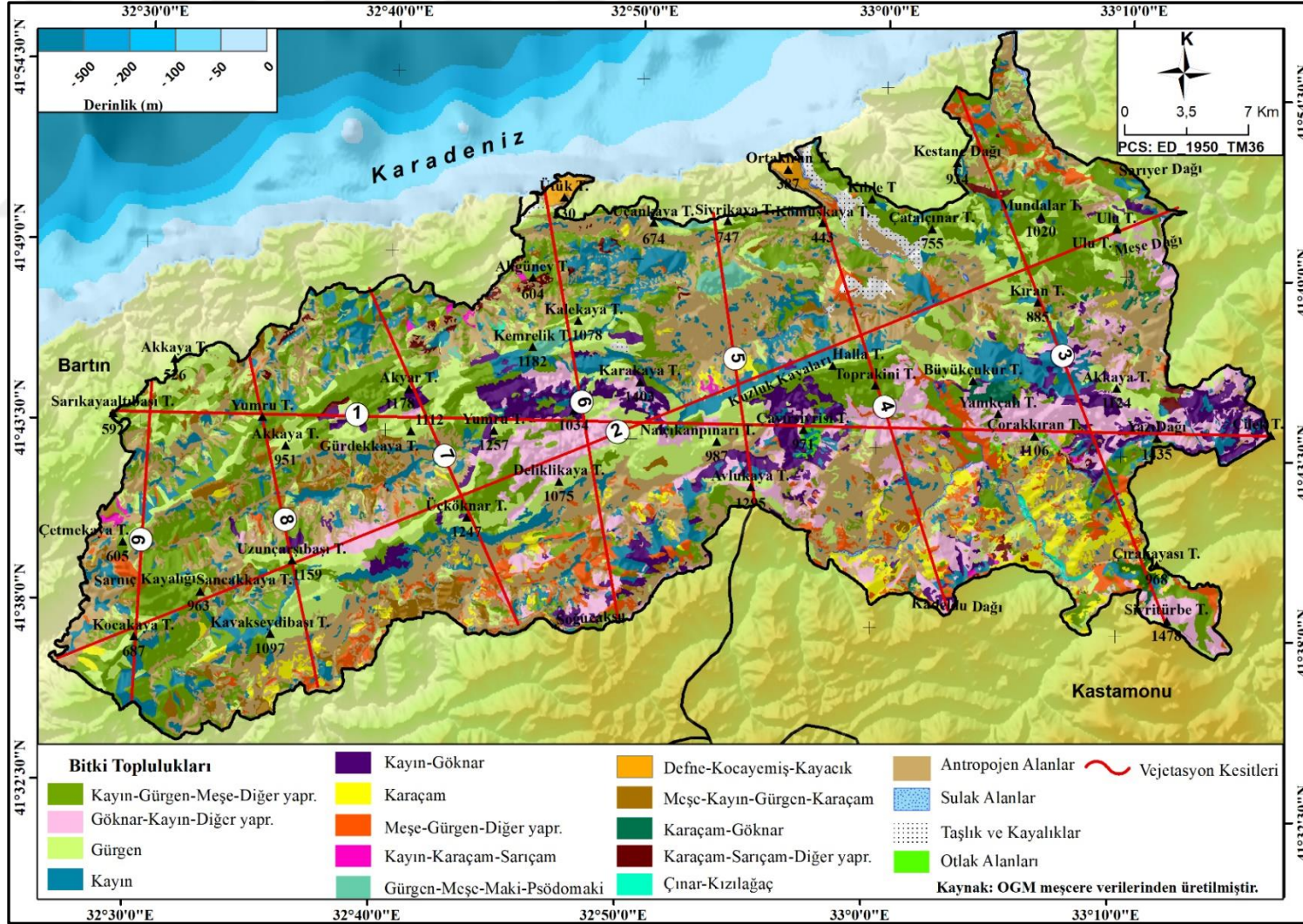
Araştırma alanında akçakesme, özel bir vejetasyon meydana getirmiştir. Kılıklı mağarası batısında güney bakılı yamaçta akçakesmeler ağaççık veya ağaç formu kazanmış durumdadır (Foto 84). Kireçtaşlarından fliş araziye geçildiği bir alanda yüzeyde allokton olarak yamaçlardan koparak gelen kireçtaşı bloklarının da bulunduğu bir yüzeyde çok sayıda akçakesme ağaççığı/ağacı bir aradadır. Bu sahada 7-8 m kadar boylanmış olan 2 akçakesmede yapılan ölçümlerde, toprak yüzeyinden 110 cm yüksekteki gövde çevresinin 103 cm, bir diğerinin ise 176 cm geldiği oldukça kalın bir gövde oluşturduğu tespit edilmiştir. Benzer düzeyde çok sayıda birey bulunmaktadır. Akçakesmelerin altında karaçalı, kızılıçık, menengiç, geyik diken, kuşburnu gibi çalı türleri bulunmaktadır. Aydınözü (2008b), Türkiye’de akçakesmenin ağaçlaşmış örneklerine az sayıda yerde rastlanılmaktadır ancak ağaçlaşmış maki elemanlarının birlik oluşturduğu yerlerin daha da sınırlı olduğu görülmektedir. Araştırma alanının bu kesiminde aynı alanda çok sayıda ağaçlaşmış akçakesmeden oluşan birlik daha da önemli hale gelmektedir.



Foto 84: Araştırma alanında ağaçlaşmış akçakesme birliği bulunmaktadır.

2.3. Vejetasyon Kesitleri

Araştırma alanında vejetasyonun dağılışını ve topografyaya göre değişimini daha ayrıntılı incelemek amacıyla sahayı yansıtacağı düşünölen 9 adet kesit oluşturulmuştur (Harita 23). Bu kesitlerde ortalama sıcaklık, yıllık toplam yağış, litoloji, toprak ve vejetasyon tiplerine yer verilmiştir.



Harita 23: Araştırma alanı için oluşturulan vejetasyon kesitleri haritası

1. Kesit: Sarıkayaaltıbaşı Tepe (592m)-Çilek Tepe (1295m) Arası (B-D): Araştırma alanının kuzeybatı sınırında litolojik yapısını neritik kireçtaşlarının oluşturduğu Sarıkayaaltıbaşı Tepe (592m) civarında gürgenlerin baskın olduğu gürgen, kayın ve meşe türlerinin yayılış yaptığı vejetasyon oluşmuştur. Yukarısal köyü yerleşme alanı civarında flişler yüzeilenmektedir. Mevren Deresi'nin işlediği bu antropojen alanlarda yerleşmeler orman alanlarını kesintiye uğratmaktadır. Parçalı hale gelen bu ormanlarda kayın ve kestane türleri yaygındır (Foto 85). Mevren Deresi'nden doğuda Yumru Tepe'ye doğru eğim giderek artmaktadır. Eğimin hızlı değişiminde flişler üzerine çökelen kireçtaşlarından oluşan yüzeyleri flüviyal süreçlerin aşındırması sonucunda dik eğimli kaş oluşumu neden olmaktadır. Bu dik eğimli kaşlarda bitki örtüsü seyrelmekte ve cılızlaşmaktadır. Kireçtaşlarından oluşan yüzeylerin üst kesimlerinde ise eğim oldukça düşüktür. Bu durumun oluşmasında litolojinin geçirimli olmasının rolü bulunmaktadır. Bu düzlüklerde yükselti 700 metrenin üzerindedir. Ortamın nemli koşullar sunması alanda iyi gelişmiş gürgen, kayın, meşe birliğinin kurulmasını sağlamaktadır. Sahada kayın ve meşe türlerine ait boyları 25 metreyi aşan bireyler görülmektedir.

Yumrudere'nin doğusunda Karadere, araziye yaklaşık 250 metre civarında derine aşındırarak alttaki kretase yaşlı fliş tabakalarını açığa çıkarmıştır. Karadere'nin derine aşındırdığı bu sahanın yamaçlarında bitki örtüsü seyrelmektedir. Karadere'nin doğusunda yükselen kireçtaşı bloğunun üzerinde karstik düzlükler geniş alan kaplamaktadır. Bu alan Bacakkoptualçağı olarak ad almıştır. 750 ile 1000 metre arasında yükseltiye sahip bu geniş alanlarda doğuda Kaldırık Boğazı mevkiine kadar uzanan kesintisiz gürgen, kayın ve meşe ormanlarına rastlanır. Kaldırık Boğazı mevkiinde bu türlere ibrelilerden göknar, karaçam ve sarıçamlar karışım yaparak kesintisiz orman sahası devam etmektedir.

Döşeme Devrendi mevkiinin güneyinde ve Çayırsivrisi Tepe civarında Kretase yaşlı flişler tekrar yüzeye çıkmaktadır. Bu sahada kurulmuş olan Sorkun Deresi'nin suları, fliş arazinin karstik araziyle kontak kurduğu yerde gelişen düdene akarak yeriçi sularına karışmaktadır. Bu sahada baskın olarak göknar ve kayın birliği yayılış göstermektedir. Valla Kanyonu civarında eğimli yüzeylerde gürgen ve meşeler yaygınlaşmaktadır. Valla Kanyonu doğusunda kayın, gürgen, meşe yayılış ortamı bulunmaktadır. Yazı Dağı civarında ise yükselti artmaktadır. Bu durum iklim elemanlarından olan sıcaklık değerlerinde azalış, yağışlarda ise artış olarak karşılık

bulmaktadır. Böylece sahada kayın ve göknar yayılışı için daha uygun ortam koşullarının oluşmasını sağlayarak alanı bu türlerin gelişimine bırakmıştır. Kayın ve göknarların baskın yayılışı hattın doğu sınırında yer alan Çilek Dağı'na kadar devam etmektedir (Şekil 35).



Foto 85: Yukarısal köyü civarında kayın-kestane ormanı gelişmiştir.

2. Kesit: Hasanlar Mevkii-Kocakaya Tepe (687m)-Ulu Tepe (1273m) Hattı:

Hasanlar mevkiinde vadi tabanı düzlüklerinden başlayan kesit hattında akarsu ve yüksek taban suyu varlığına bağlı olarak çınar, akçaağaç, söğüt, kavak, kızılâğaç gibi türler bu düzlüklerde yayılış ortamı bulmaktadır. Kocakaya Tepesi'ne doğru litoloji önce Eosen yaşlı flişlere ardından Orta Jura-Kretase yaşlı neritik kireçtaşlarına geçiş yapmaktadır. Bu kesimde bakı yönü kabaca kuzeybatıdır. Yükseltinin düşük olduğu bu sahalarda kayınlar optimum yetişme ortamını bulamamaktadır. Sıcaklık isteği kayınlara göre daha fazla olan gürgen ve meşeler bu kesimin hâkim türleridir. Kayınlar ise bu türlerin siperi altında gelişmektedir. Kocakaya Tepesi ile Sancakkaya Tepesi arasında yükselti giderek artarak 900 metrelere ulaşmaktadır. Yükseltinin arttığı ve eğimin azaldığı karstik yüzeylerde kayınların yetişme ortamı iyileşmekte ve yayılışı genişlemektedir. Çoğu yerde ortamın baskın türü kayın olmaktadır. Sancakkaya Tepesi'nin doğusunda Gegen Deresi'nin işlediği Permiyen yaşlı fliş arazilerde antropojen alanlar genişlemekte ve orman örtüsü kesintiye uğramaktadır.

Tetir mevkiinde yükseltisi fazla, yüzey eğimi düşük karstik alana geçilmektedir. Bu alanda yükselen Uzunçarşıbaşı Tepesi'nin rakımı 1159 metredir. Alanın ortam koşulları kayın ve göknarların verimli gelişimine uygundur. Bu çevrede baskın tür kayın olmakla birlikte adaptasyon gücü yüksek olan gürgenler çoğu yerde kayın ve göknarlara eşlik etmektedir. Ayrıca nemcil meşeler, kayın, göknar ve gürgenlere eşlik ederek karışık vejetasyon oluşturmaktadır. Üçköknar Tepe doğrultusuna kadar genel olarak kuzey bakılı araziler takip edilmektedir. Bu sahada iyi gelişmiş yüksek bonitedli ağaçlardan oluşan vejetasyon mevcuttur. Damlacık ve Katırcık ormanı mevkiilerinde eğimin ani artması sarp topografya koşullarını doğurmaktadır. Bu eğimli yüzeylerde baskın tür gürgendir. Kayın ve meşeler se birliğe katılan türlerdir. Kuzluk Kayalıkları kuzeyinde yüzeylenen fliş arazilerde, antropojen sahalar genişlemektedir. Ancak yerleşme alanlarında ortadan kalkan ormanlar, cılız bitki örtüsünün yer aldığı Kuzluk Kayalıkları arasında gür kayın ormanları yer almaktadır. Doğuda Derebucağı, Karakadı, Akbulut, Çal ve Meydan yerleşmelerinin bulunduğu Devrekâni Çayı'nın vadi alt yamaçları ile vadi tabanı düzlüklerinde beşerî faaliyetlere bağlı olarak orman gelişimi sınırlandırılmaktadır. Ancak akarsuyun varlığı ve tabanlı vadi oluşturması çınar, akçaağaç, söğüt, kavak ve kızılâğaç gibi su isteği olan türlere yaşam alanı sağlar ayrıca Loç Vadisi olarak adlandırılan bu sahada vejetasyon terselmesi olayını yansıtan vadi tabanı düzlüklerinde sarıçamlar topluluk oluşturmuştur (Foto 86).

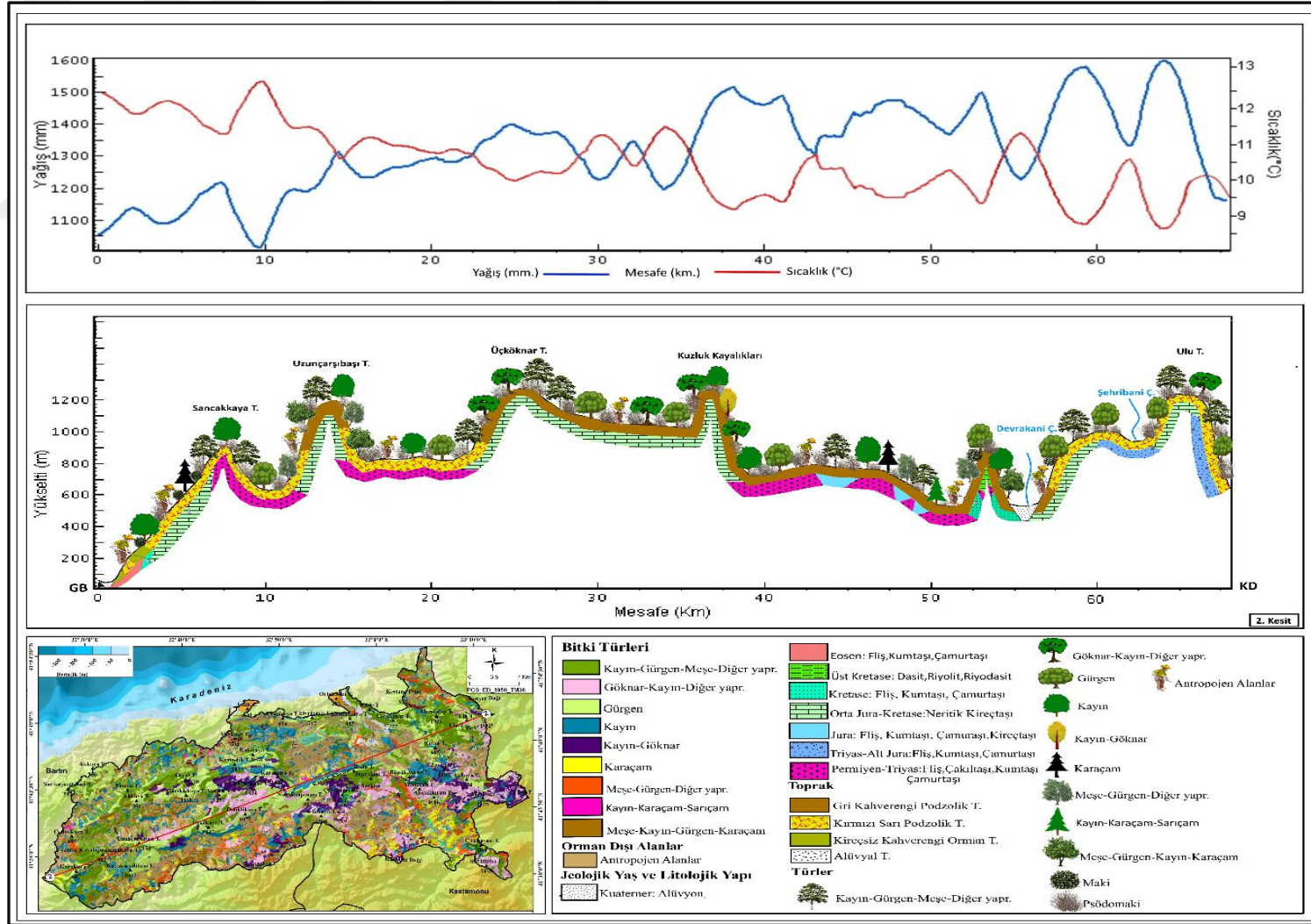


Foto 86: Loç Vadisi’nde akarsuyu boyunu takip eden çınar, kızılâğaç gibi türler galeri oluştururken, aynı alanda vadi tabanında topluluk oluşturan sarıçamlar vejetasyon terslemesinin örneğini sunmaktadır.

Devrekâni Çayı çevresinde yoğunlaşan yerleşme alanları doğuya doğru gidildikçe yerini bitki topluluklarına bırakmaktadır. Yüksek karstik alanda ağaç vejetasyonunu oluşturan baskın tür kayındır. Kayınlar arasında gürgen, akçaağaç ve meşe yer almaktadır (Foto 87). Güzergâh üzerinde Şehribani Çayı’nın oluşturduğu derin kanyona ulaşılmaktadır. Arazinin bu kesimde derince yarılması kaşların oluşumuna neden olmuştur. Bu dik kayalıklar bitki örtüsünden yoksundur. Ancak kanyonun taban kesimi korunaklı alan oluşturmaları nedeniyle farklı türlerin bir arada yaşamasına fırsat vermektedir. Takip edilen kesit hattının doğu kesiminde Ulu Tepe civarında yükselti 1000 metrenin üzerindedir. Bu sahada kayın, göknar ve gürgenler yayılış yapmaktadır. Göknar bireylerinin boyları yer yer 30 metreyi aşmaktadır. Sahada ortam koşullarının farklılaşması alanda ekosistem çeşitliliğini sağlamaktadır. Böylece biyolojik çeşitlilik artmaktadır (Şekil 36).



Foto 87: Cide güneyinde yer alan yüksek rakımlı karstik yüzeylerde vejetasyonun baskın türü kayındır.



Şekil 36: 2 nolu ortalama sıcaklık, yıllık toplam yağış, litoloji, toprak ve vejetasyon tipleri kesiti

3. Kesit: Cide-Kıran Tepe (885m)-Sivritürbe Tepe (1478m) Hattı: Karadeniz kıyısına kurulmuş olan yerleşme alanlarının güneyinde alçak rakımlı yüzeylerde gürgenler baskın tür olarak öne çıkmaktadır. Yükseltinin az, sıcaklığın nispeten daha yüksek olduğu kıyıya yakın düşük rakımlı sahalar gürgen ve nemcil meşelerin baskın olmasını sağlamaktadır. Kayınlar bu türlere karışım yapsa da baskın değildir ve iyi gelişim yapamadığı, verimlilik düzeyinin düşük olduğu görülmüştür. Ağaçlar 15 metre kadar boylanabilmiştir. Üst Kretase-Eosen yaşlı killi kireçtaşlarının yüzeylendiği bu sahalarda ıhlamur ve kestaneler vejetasyona katılan türlerdir. Kuzdere Vadisi'nde akarsu kenarlarında higrofit türler yayılış yaparken yamaçlarda kayacık ve kocayemişler yaygın olarak bitki topluluklarıyla karışıma girerek tür çeşitliliği sağlamaktadır. Kestane Dağı doğusunda bulunan Velioğlu ve Güney yerleşme alanları hattın kuzey kesimindeki antropojen sahaları meydana getirmektedir. Ardıç Pınarı mevkiinde Jura-Kretase yaşlı neritik kireçtaşlarından meydana gelen litolojik birimlere geçilmektedir. Bu alanlarda yükselti artmaktadır. Mundalar Tepe'de rakım 1020 metredir. Sıcaklık stresinden kurtulan kayınların bu kesimde verimli oldukları görülmekte olup boyları 20 metreye ulaşmaktadır. Gürgen ve meşeler birliğin asli elemanı olarak yayılışlarını sürdürmektedir. Kıran Tepe (885 m) civarında da bu dağılış devam etmektedir (Foto 88).



Foto 88: Kıran Tepe ile Zeyitlik Tepe arasında Dağlı orman deposu civarında baskın tür olarak gürgenlerin yayılışı devam etmektedir. Bu civarda kayın ve göknarlar karışıma girmektedir. Difüz radyasyon altında gelişen göknarlar boy yaparak geniş yapraklılar arasında tek ağaçlar şeklinde yükselmektedir.

Zeyitlik Tepe (1192 m) civarında ise göknarların yayılışı artmaktadır. Gürgen ve kayınlar karışıma yoğun olarak katılmaktadır. Takip edilen hattın güney kesiminde topografyanın sadeleştiği yerlerde özellikle akarsu boylarında yerleşme alanları çoğalmaktadır. Topografyanın yine marnlı flişler üzerinde sadeleştiği ve basıklaştığı görülmektedir. Bu sahalarda antropojen etki artmaktadır. Bu yerleşim alanlarının güneyinde yer alan Devrekâni Çayı, kireçtaşlarını derince aşındırarak Çatak Kanyonu ve devamını meydana getirmiştir. Çok derin ve sarp olan bu kanyon içinde kendine özgü bir ekosistem gelişimi söz konusudur. Sivritürbe Tepesi (1478 m), hattın ve aynı zamanda araştırma alanının en yüksek rakımlı sahasıdır. Bu çevrede yaygın litolojik birim kireçtaşlarıdır. Alanın güneye doğru yani Karadeniz ardı kuşağı sokulması sahanın iklimini ve dolayısı ile vejetasyonunu etkilemektedir. Bu çevrede baskın olan tür karaçam ve sarıçamlardır. Gürgenler sahanın hemen tamamında olduğu gibi burada da karışıma girdiği görülür (Şekil 37).

4. Kesit: Kömüşkaya Tepe (443m)-Toprakini Tepe (1185m)-Kadeldu Dağı Hattı:

Kesit hattı kuzeyde Permiyen yaşlı fliş araziden başlamaktadır. Araştırma alanının genelinde olduğu gibi fliş araziler bu kesimde de antropojen faaliyet alanıdır. Bu kesiminde gürgen vejetasyonu gelişmiştir. Devrekâni Çayı yakınlarında topluluk içinde defne, sandal, akçakesme, kocayemiş ve kayacık gibi çalı türleri yaygındır. Kömüşkaya Tepesi'nin (443 m) ise litolojik yapısı neritik kireçtaşıdır. Kütlenin aşındırılmasıyla eğimli sahalarda bitki tutulması güçtür. Eğimli güney yamacında seyrek çoğu çalı formunda gelişen gürgenler arasında yoğun bir maki yayılımı bulunmaktadır. Neritik kireçtaşı kütlesi üzerinde ise eğim düşüktür. Düşük rakımlı olması nedeniyle kayın yayılımı sıcaklık nedeniyle sınırlıdır. Uyum gücü yüksek olan gürgenler bu alanda baskındır. Gürgenlere meşeler eşlik etmektedir.

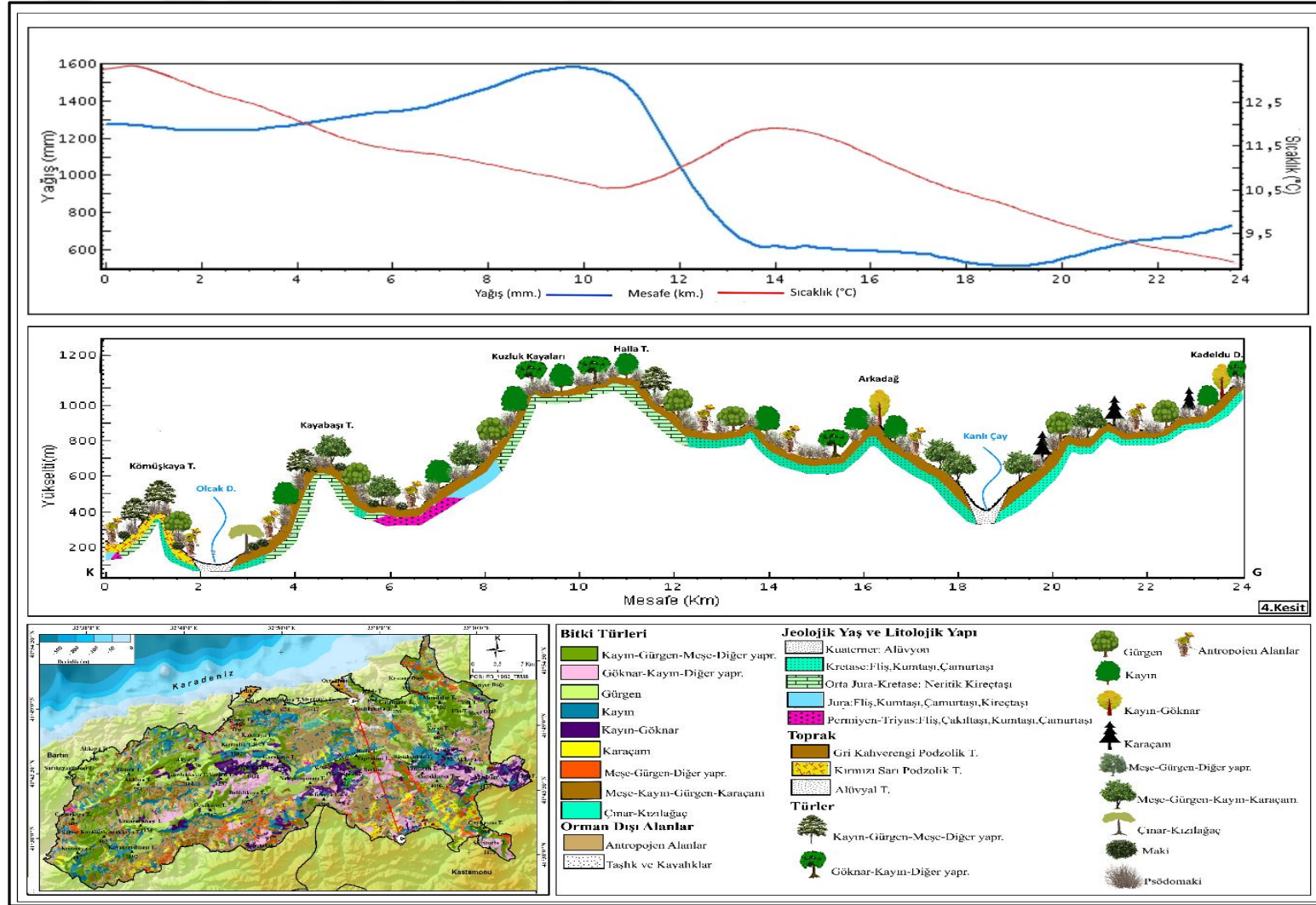
Kömüşkaya Tepesi'nin güneyinde Güren Çayı'nın oluşturduğu vadi tabanı düzlükleri ile az eğimli alçak yamaçlarında çok sayıda yerleşme (Çukurçal, Haktanır, Sülük, Dağköy gibi) kurulumu gerçekleşmiştir. Yerleşme çevrelerinde sınırlı düzeyde tarımsal fonksiyonların gerçekleştirildiği ve çoğunluğu terk edilmiş antropojen alanlar bulunur. Akarsu çevresinde higrofit türlerden çınar, akçaağaç, söğüt, kavak gibi türler yaygınlaşır. Sülük köy yerleşmesinden kireçtaşlarından oluşan Kayabaşı Tepesi'ne (687 m) eğimli bir yamaç ile geçiş yapılır. Bu sahanın baskın türü yine gürgendir. Kayabaşı Tepesi'nin güneyinde beşerî faaliyetlerin arttığı Yegenler, Öveçler, Menük köy yerleşmeleri bulunur. Bu alanlarda tahrip sahaları artsa da gürgen ve meşe yayılımı devam eder. Bu sahaların litolojisi Permiyen yaşlı flişlerdir. Flişler üzerinde ise gri kahverengi podzolik toprak gelişimi devam etmektedir. Fliş sahasının devamında kireçtaşı kütlesi oldukça eğimli bir yüzey halinde yükselir. Eğimli yamaçların ardından kütlenin üst kesimleri düzlükler halindedir. Bu düzlüklerde yaygın bir karstik oluşum (lapy, dolin, düden, mağara, uvala gibi) bulunur. Hat üzerinde Toprakini Tepesi'nin de yer aldığı karstik kütlenin üst kesimleri gür bitki örtüsüyle kaplıdır. Kayın-gökmar birliğinin iyi gelişmiş örnekleri yer almaktadır. Özellikle gökmar ağaçlarının boyları 35 metreyi aşmaktadır.

Karstik kütlenin güneyinde Kretase yaşlı kumtaşı, çamurtaşı ardalımalı fliş araziye geçilmektedir. Bu arazi, çalışma alanının yaygın yerleşme alanlarından. Orman örtüsünün sıklıkla kesintiye uğradığı bu sahada yerleşme alanlarının yakın çevrelerinde tahribatın artması ile güneş radyasyonunun doğrudan alındığı yerlerde meşe ve gürgenlerin yaygınlaştığı, daha kurakçıl bir vejetasyon görülür (Foto 89). Kanlı

Çay'ın aşındırdığı bu sahada vadilerde yükseltinin azalması meşe ve gürgenlere ortam hazırlamaktadır. Kanlı Çay'ın güneyinde bakı yönü genel olarak kuzeydir. Bu sahada kayınlar baskın olmakla birlikte kayın-gökmar-meşe birliği görülmektedir (Şekil 38).



Foto 89: Araştırma alanında Kanlıçay'ın işlediği özellikle güney bakılı yüzeylerde meşe, gürgen yer yer karaçam ve sarıçamların bulunduğu daha kurakçıl bir vejetasyon gelişmiştir. Sahanın denizel etkiden uzak olmasının bu durumda payı büyüktür.



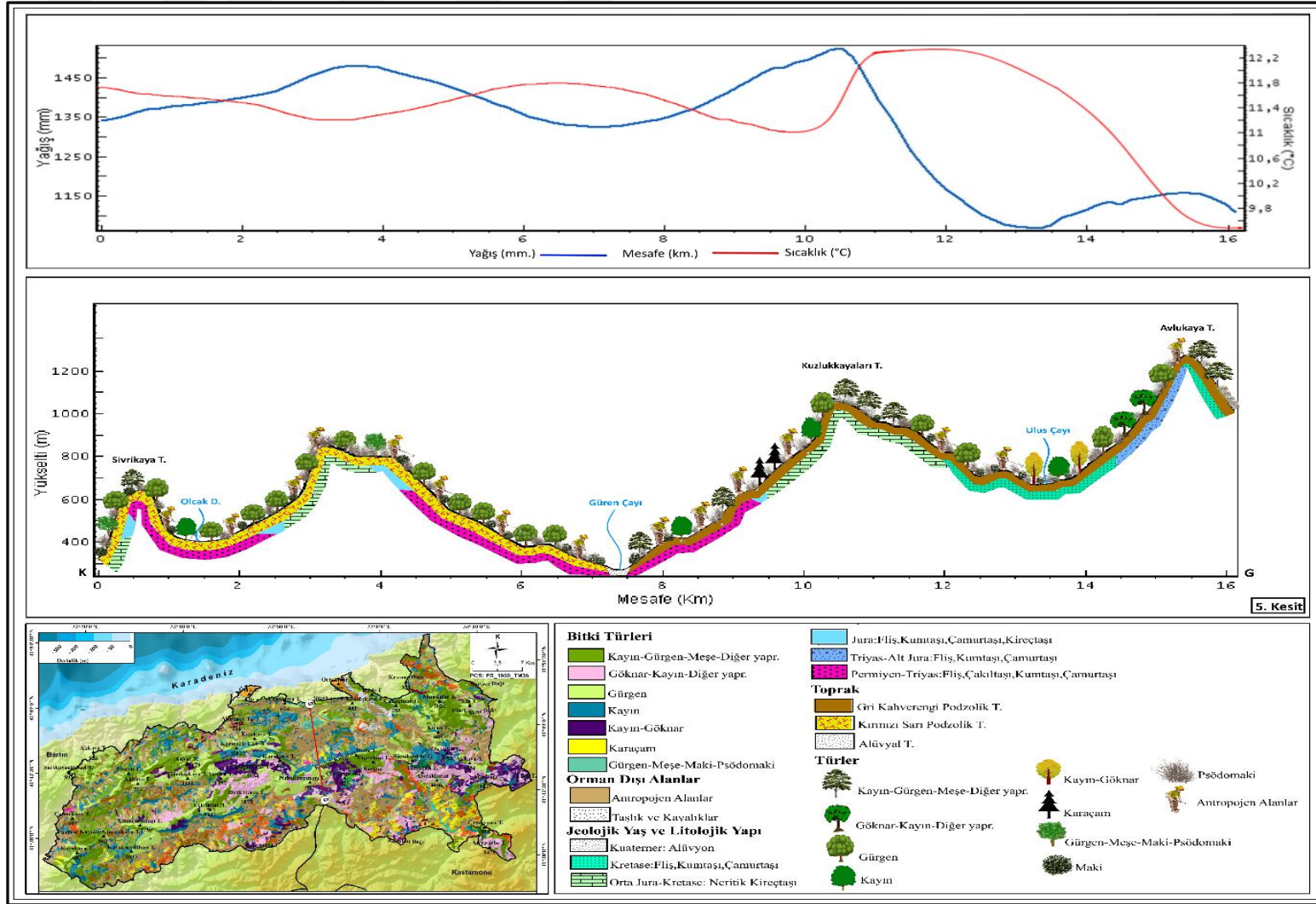
Şekil 38: 4 nolu ortalama sıcaklık, yıllık toplam yağış, litoloji, toprak ve vejetasyon tipleri kesiti

5. Kesit: Sivrikaya Tepe-Avlukaya Tepesi Arası (K-G): Sivrikaya Tepesi'nin bulunduğu alan litolojik bakımdan fliş anakayaların ortasında blok gibi yükselmiş kireçtaşlarından oluşmaktadır. Yüzeyde çokça dolin oluşumları gözlemlenmektedir. Kireçtaşı bloğunun yamaçları ani eğim ve yükselti farkının olduğu diklikler halindedir. Bu dikliklerde vejetasyon cılızdır. Tür olarak gürgenler yaygın olup, çalı vejetasyonunu oluşturan maki ve psödomaki elemanlarının yayılımı daha fazladır. Sivrikaya Tepesi ve çevresinde ağaçlandırma çalışmaları görülmektedir. Alanda doğal olarak ibrelili ve geniş yapraklılar karışık halde birlik oluşturmaktadır. Kireçtaşı bloğunun dik yamaçlarından güneye doğru fliş yüzeylere geçildiğinde eğim hızlıca azalmaktadır. Ovacık köy yerleşmesinin de kurulduğu bu alanı flüviyal süreçler dâhilinde Olcağ Deresi işlemektedir. Az eğimli bu alanlarda antropojenik sahalar yaygınlaşmakla beraber çevrede gürgen ve meşelerin yaygınlaştığı geniş yapraklılardan oluşan topluluklar bulunmaktadır. Güneyde tekrar karstik aşınım şekillerinin geliştiği kireçtaşları yükselmektedir. Bu sahanın özellikle kuzey yamacında yamaç molozları yaygındır. Yükseltisi 1000 metrenin altında olan bu karstik alanda karaçam, gürgen, kayın birliği gelişmiştir. Hat üzerinde Akça köy yerleşmesinden Kuzluk kayalıklarına kadar olan sahada flişlerden oluşan yüzeyler bulunmaktadır. Bu yüzeylerde eğim nispeten düşüktür. Güren Çayı, infiltrasyonu zayıf olan araziye yüzeysel akış ile işleyerek daha basık topografya oluşturmaktadır. Basık topografyalı yüzeyler beşerî faaliyetler için elverişli ortamlar hazırlaması nedeniyle bu alanlarda antropojenik etkiler artmaktadır. Yükseltinin de azaldığı Güren Çayı çevresindeki antropojen alanların arasında özellikle gürgen ve meşelerden oluşan kesintiye uğramış vejetasyon örtüsü gelişmiştir. Kuzluk kayalıklarının kuzey etekleri boyunca toprak oluşumuna fırsat veren topografya ve nemli hava kütlelerini cepheden karşılaması nedeniyle gürgen ve kayın ormanı gelişmiştir. Kuzluk kayalıkları ise kireçtaşlarının dik yamaçlı olarak yükseldiği kışlara karşılık gelmektedir. Bu eğimli yüzeylerde seyrek olarak gürgenler yer almaktadır. Kuzluk kayalıkları ile başlayan kireçtaşları üzerinde özgün karstik oluşumlar (uvala, dolin, düden) gelişmiştir. Kaş halinde eğimlenen yamaçlar dışında eğim genellikle düşüktür. Bu durum kireçtaşlarının çatlaklı özelliği ile yüzeysel akışa izin vermemesinden kaynaklanır. Bu düzlüklerde çok iyi gelişmiş vejetasyon örtüsü bulunmaktadır. Karaçam, sarıçam, gürgen, kayın ve göknarlar yer yer saf topluluklar halinde yayılım ortamı bulmaktadır. Özellikle göknar ve kayın türlerinde 30-35 metre boya ulaşmış bireyler görülür. Güneyde Göksu yerleşmesine doğru tekrar fliş yüzeylere geçilmekte

ve yine topografya sadeleşmektedir. Bu çevrede geniş yapraklılar baskın olmakla birlikte ibrelilerden karaçam ve sarıçamlar da yer almaktadır. Ulus Çayı'nın yukarı çığırına karşılık gelen hattın güney kesimi üzerinde Avlukaya Tepesinin (1295m) yer aldığı kireştaşlarından oluşan yüksek rakımlı alanın kuzey yamaçlarında kayın, göknar ve bunların arasında fertler halinde sarıçamlar yaygın hale gelmektedir (Foto 90). Güney yamaçta ise ağaçlandırma çalışmalarının uygulandığı yüzeyler gözlemlenmektedir (Şekil 39).



Foto 90: Ulus Çayı'nın yukarı kesiminde litolojik yapı farklılığı nedeniyle gelişen asimetrik vadinin kuzeye bakan yamaçlarında gür kayın, göknar ormanları yer alırken, güneye bakan yamaçlarda kurakçıl çalı vejetasyonu gelişmiştir.



Şekil 39: 5 nolu ortalama sıcaklık, yıllık toplam yağış, litoloji, toprak ve vejetasyon tipleri kesiti

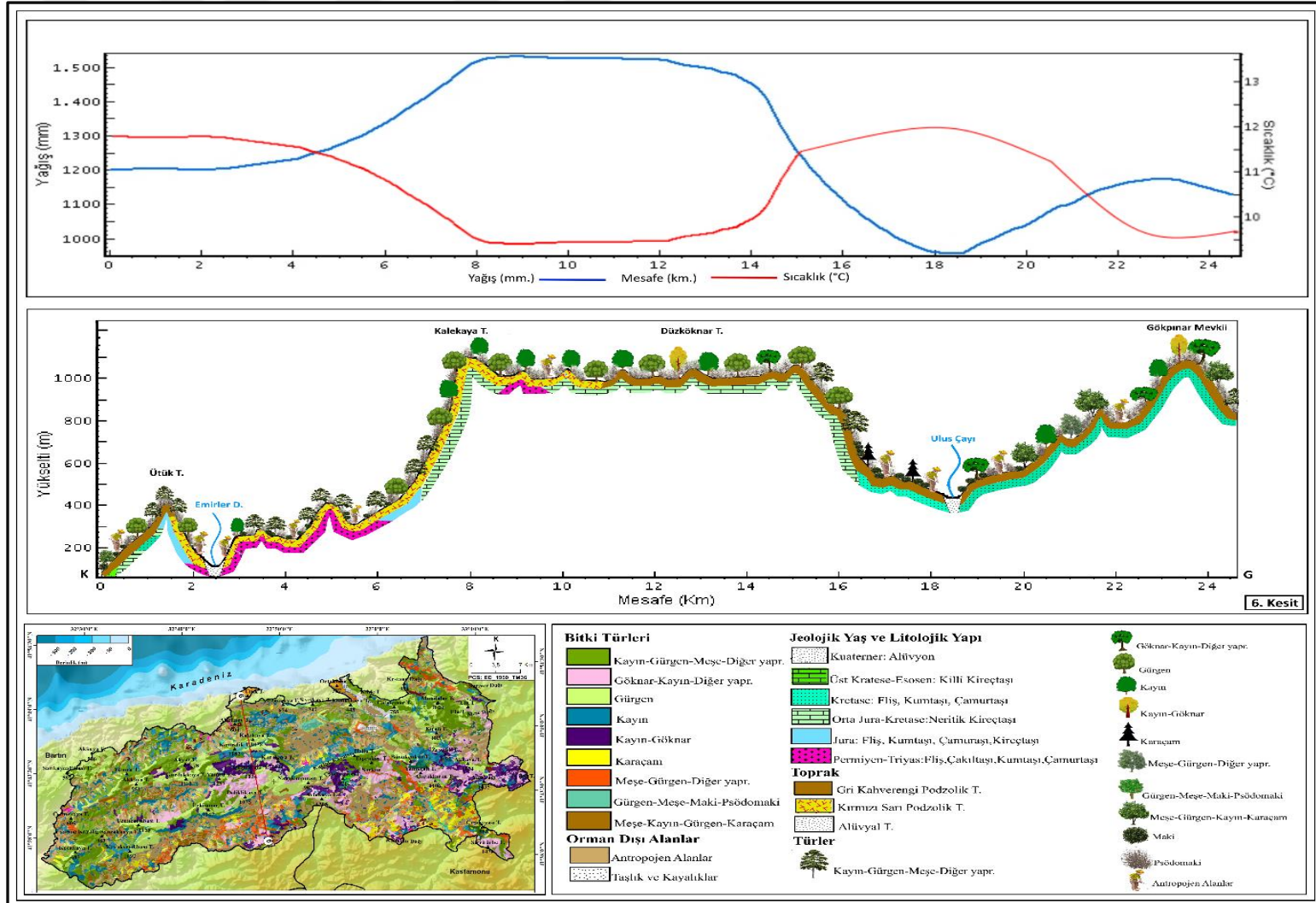
6. Kesit: Kapısıyu Mevkii-Kalekaya Tepe (1078 m)-Düzköknar Tepe (1074 m)-

Soğukcasu Mevkii Hattı: Kapısıyu mevkiinde, kuzey bakılı eğimli Karadeniz kıyısında, baskın olarak gürgenler yayılış yapar. Ancak bu kıyı kesimde Akdeniz elemanlarının yoğun karışımı söz konusudur. Defne ile birlikte çok sayıda tür ile maki ve psödomaki elemanları orman altı katında yaygın olarak görülür. Başköy Deresi'ne doğudan bağlanan Emirler Deresi'nin oluşturduğu vadide kurulan Hacıahmet ve Emirler köy yerleşmeleri civarında beşerî etki artmaktadır. Emirler Deresi'nin biriktirdiği alüvyonlar üzerinde yer yer higrofitler bulunur. Özellikle akarsu kenarını takip eden bu türler akarsuya bağlı oluşan ortamın ürünleridir. Emirler Deresi kabaca doğu-batı yönünde akmaktadır. Bu derenin güneyinde gürgen ve kayınlar ile yer yer sarıçam ve karaçamlar görülmektedir. Güneye bakan yamaç ise dik eğimli olarak yükselirken, vejetasyon örtüsü büyük ölçüde makilerden meydana gelmektedir (Foto 91).

Karadeniz kıyı kuşağında sarıaçamların kıyıya kadar sokulduğu ender yerler olması nedeniyle araştırma alanı özel önem taşımaktadır. Emirler Deresi'nden güneye Kırık Tepe'den Kirazlıdere yerleşmesine doğru olan sahada yükselti 600 metrenin altındadır. Bu alanın litolojisi Permian-Triyas yaşlı flişlerden oluşur. Bünyesinde kil oranı fazla olan bu araziye Emirler Deresi ve kolları işleyerek kısa mesafede değişen arızalı bir topografyaya dönüştürmüştür. Bu arızalı topografya sahasının yükseltisinin az olması nedeniyle ortalama sıcaklık değerleri yüksektir. Ancak denizel etkiye açık olması ve topografya özellikleri nedeniyle de nemli olan alanda gürgen ve kayınlar ile kestaneler karışıma girerek tür zenginliği oluşturur. Ağaç boylarının 30 metreye ulaştığı bu alanda verimli bir vejetasyon gelişimi söz konusudur. Kalekaya Tepesi yönünde güneye ilerlendiğinde litoloji kireçtaşına geçiş yapmaktadır. Dikliklerle yükselen kireçtaşları üzerinde verimli kayın ve göknar ormanlarına geçilir. Bu kesimde gürgen ve meşeler karışıma eşlik etmektedir. Düzköknar Tepe civarında devam eden bu vejetasyon örtüsü güneyde kireçtaşlarının yerini flişlerin almasıyla kesintiye uğrar. Çünkü bu alanlarda yerleşme alanları ortaya çıkar ve antropojen sahaya geçilir. Ancak meşe ve gürgenlerin yerleşmeler çevresindeki yayılışı devam etmektedir. Bu alandaki kireçtaşlarını süpürerek alttaki flişleri ortaya çıkaran Ulus Çayı'nın oluşturduğu vadinin güneyinden itibaren gürgen karaçam, sarıçam, meşe ve kayınların yayılışı hattın güney ucu olan Merer Deresi'ne kadar sürmektedir (Şekil 40).



Foto 91: Emirler Deresi-İlyaslar Deresi kavuşma noktasında güney yamacın litolojisi kireçtaşından meydana gelmektedir. Bu alanda maki yayılımı görülmektedir. Kuzeye bakan yamaçta gürgen ve kayınlar arasında fertler halinde sarıçamlar sokulmuş durumdadır. Taban suyunun yüksek olduğu vadi tabanı düzlüklerinde ise kızılçam baskın olmakla birlikte su isteği yüksek türler yer almaktadır.

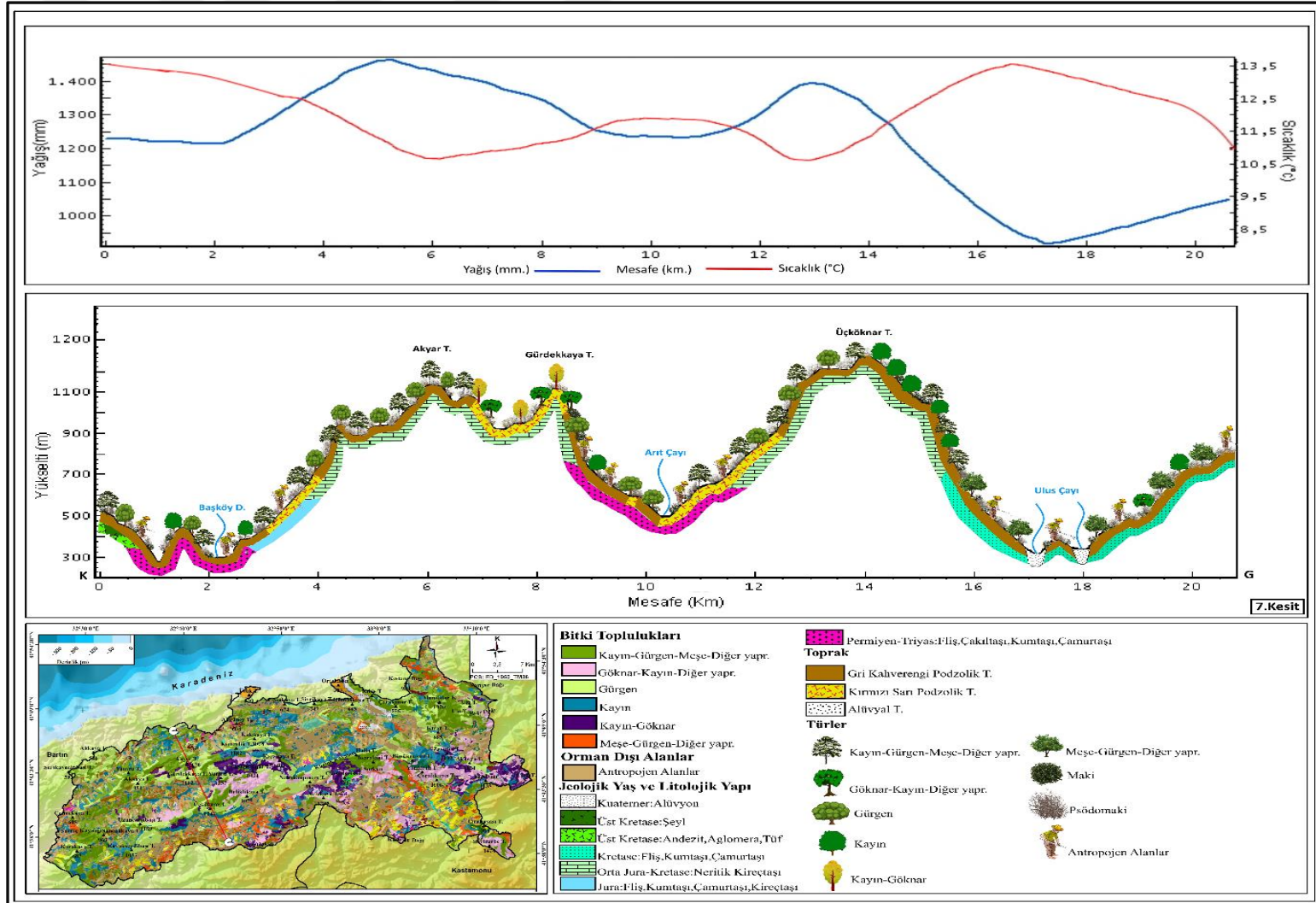


Şekil 40: 6 nolu ortalama sıcaklık, yıllık toplam yağış, litoloji, toprak ve vejetasyon tipleri kesiti

7. Kesit: Aydoğmuş Köyü Mevkii-Akyar Tepe (1178 m)-Üçköknar Tepe (1247 m)-Aktoprak Köyü Mevkii Hattı: Aydoğmuş Köyü civarında lokal olarak Üst Kretase yaşlı magmatik yüzey kayalarları olan andezit, aglomera ve tüfler bulunmaktadır. Buranın yanıbaşında ise Permien-Triyas yaşlı flişler yaygındır. Akarsuların işlediği bu alanda oldukça verimli kayın-gürgen vejetasyonu gelişmiştir. Fliş sahasının güneyinde yer alan kireçtaşlarından oluşan kütleye geçişte yükselti artmaktadır. Kireçtaşından oluşan kütle üzerindeki düzlüklerde kayın, gürgen, meşe vejetasyonu gelişmiştir. Yüzeyde karstik aşınım şekillerinin yaygın olduğu sahada yetişen bitkilerin verimli bir gelişim sağladıkları görülmektedir. Kireçtaşlarında yatak oluşturan Büyükdere, litolojik birimleri aşındırarak genişlettiği vadi yamaçları yoğun yerleşim alanıdır. Bu alan Arıt Çayı'nın yukarı kesimidir. Beşerî baskı altında olan yüzeylerde gürgen, kayın, göknar gibi türler ortamdaki kalkarak yerine gürgen ve meşelerin yoğunlukta olduğu birlikler gelişirken, kuzeye bakan ve insan etkisinin hafiflediği yamaçlarda gürgen ve kayınlar arasında çoğunlukla göknar ve sarıçamın yerleştiği görülmektedir (Foto 92). Vadinin yüksek yamaçları kireçtaşı kütlelerinin dik yamaçlarına karşılık gelmektedir. Yamaç eğiminin arttığı yerlerde bitki örtüsü seyrek ve cılızdır. Fliş arazilerden kireç taşlarına geçiş, genellikle dikliklerle olmaktadır. Kireçtaşı bloklarının üst kesimleri ise genellikle az eğimlidir. Buralarda yükselti artmakta vejetasyonun baskın türleri ise kayın ve göknardır. Gürgen ve meşelerin yayılışı devam etmektedir. Gürgen ve meşelerin hemen her kuşakta karışma girmesi ortam koşullarının bu bitkilerin ekolojik sınırlarını aşacak şekilde maksimum ve minimum seviyeleri aşmamasından kaynaklanmaktadır. Üçköknar Tepe'nin güneyinde Yanikkaya mevkiinden itibaren kireçtaşı kütlesi kaş ve şevler ile Kretase yaşlı fliş araziye geçiş yapmaktadır. Uluçay Vadisi'nin yer aldığı bu alan karaçam, meşe ve gürgenlerin yayılış sahasıdır. Akarsuya bağlı olarak higrofitler sulak alanlarda yayılmaktadır (Şekil 41).



Foto 92: Arıt Çayı Havzası'nın yukarı kesiminde beşerî etkinin zayıfladığı kuzey bakılı yamaçlarda kayın ve gürgen topluluğu arasında göknar ve sarıçamlar yükselmektedir.



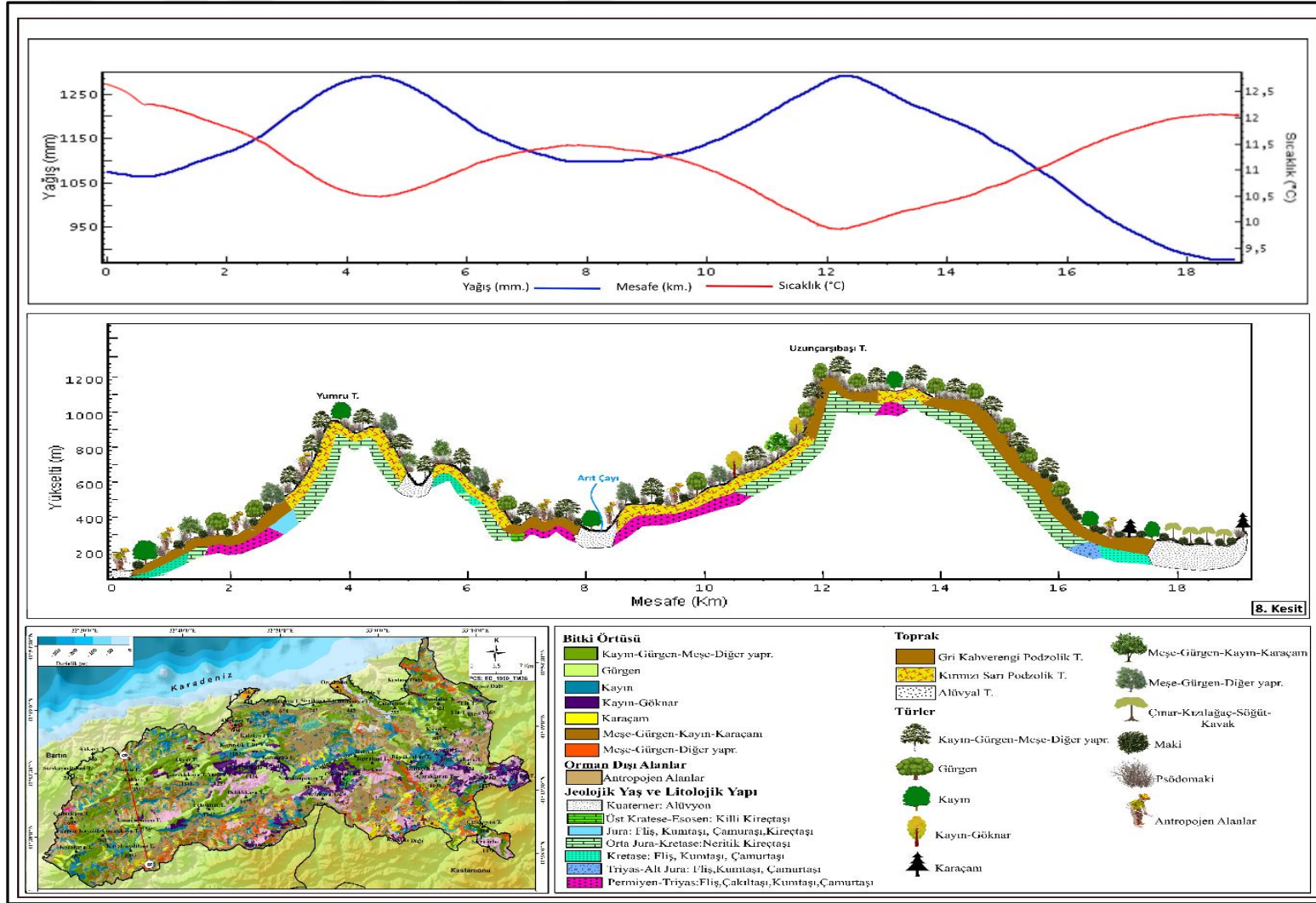
Şekil 41: 7 nolu ortalama sıcaklık, yıllık toplam ya ı , litoloji, toprak ve vejetasyon tipleri kesiti

8. Kesit: Musaköy Deresi, Beşirler Mevkii-Yumru Tepe (935 m)-Uzunçarşibaşı Tepe (1159 m)-Saz Mahallesi Mevkii (Ulus) Hattı: Musaköy Deresi'nin kuzey bakılı vadi yamacında Sarıdere, Dada, Beşirler, Çamaltı ve Akçabelen gibi yerleşmelerin kurulduğu güzergâhın başlangıç alanında flişler üzerinde beşerî faaliyetlerin yoğunlaştığı antropojen sahalar bulunmaktadır. Geçmiş dönemlerde ormandan zirai faaliyet lehine alan kazanmak için yapılan uygulamalar, bu kesimde tahrip sahaların genişlemesine yol açmıştır. Musaköy Deresi civarında su isteği olan higrofit türlerin yayıldığı akarsu kenarından eski tahrip alanlarına geçildiğinde gürgen ve meşelerin yetişme ortamı bulunduğu görülmektedir. Eski tahrip alanlarında ziraat amaçlı baskının azalması nedeniyle ışık alan yerlere kök sürgünü ile hızlı yayılan, ışığa dayanıklı gürgen ve meşeler hızlıca yayılarak yerleşme alanlarının çevrelerinde topluluk oluşturmuştur. Yumru Tepe'ye (935 m) doğru ilerlendiğinde litoloji neritik kireçtaşlarından meydana gelir. Topografik açıdan kireçtaşlı litolojinin üst yüzeylerinde eğim azalırken Musaköy Deresi'nden Yumru Tepe'ye kadar yükseltide artış olur. Yükselti artışı ile birlikte ortalama sıcaklık değerlerinde azalma olur, bu değişim mezoterm bir bitki olan ve difüz radyasyon isteği olan kayınlara yetişme ortamı sağlar. Alanda kayın gençliği, çoğu ağaççık formunda olan gürgen ve meşelerin siperi altına yerleşerek kök sürgünüyle yayılır. Böylece gençlikleri gürgen ve meşelere bağımlı gelişen kayın bireyleri ileri yaşlarda kendi baskın ortamını sağlar. Sahada çoğu 5-10 m boyunda gürgen ve meşeler arasında boyları yer yer 20 metreyi aşan kayın vejetasyonu gelişmiştir. Yumru Tepe (935 m) ile Akkaya Tepe (951 m) arasına yerleşen Karadere, kireçtaşları aşındırarak altta bulunan Kretase yaşlı fliş araziye açığa çıkarmıştır. Bu birim üzerine kurulmuş olan Çöpbey yerleşmesi civarında antropojen sahalar genişlemektedir. Çöpbey yerleşmesinden güneyde yükselen Uzunçarşibaşı Tepesi (1159 m) yakınlarına kadar Permian-Triyas yaşlı flişler yüzeyi örtmektedir. Bu alanda Arıt Çayı ve kolları araziye işlemektedir. Akarsu çevresinde yoğun yerleşim alanları yer alır. Arıt Çayı'nın oluşturduğu vadide gürgen ve meşelere ek olarak karaçamlar geniş yayılım göstermektedir. Uzunçarşı Tepe'nin yer aldığı karstik sahada gürgen ve meşeler yayılışına devam etmektedir. Yükseltinin çok fazla artmaması, ortamda bu türler için yaşamsal açıdan kesintiye uğramayan bir ekoloji oluşturmaktadır. Ancak çoğunlukla eğimli yamaçlar ve açıklıklarda meşe ve gürgen kendine yer bulabilmektedir. Bu kesimde artık baskın bir vejetasyon olarak göknar ve kayınlar ortaya çıkmaktadır. Boyları 25 metreyi aşan bu türlere ait birliklerin verimli oldukları gözlenmiştir. Takip

edilen hattın güney kesiminde kumtaşı, kilitaşı, çamurtaşı ardalanmalı Kretase yaşı flišlere geçildiğinde ortam koşulları değişmektedir. Kireçtaşı dikliklerinin eteğinde ulaşımın daha kolay ve yükseltinin düşük olması bu sahalarda yerleşme kurulumunu hızlandırmıştır. Bu nedenle antropojen sahaların genişlediği görülmektedir. Vegetasyon ise gürgen, meşe ve karaçamların yaygın olduğu birliklere dönüşmektedir (Foto 93; Şekil 42).



Foto 93: Musaköy Deresi, Beşirler Mevkii-Yumru Tepe (935 m)-Uzunçarşıbaşı Tepe (1159 m)-Saz Mahallesi Mevkii (Ulus) Hattının güney ucunda kireçtaşlarının güney yamacı bütünüyle çalı vejetasyonudur. Topografyanın sadeleştiği fliš yüzeylerde meşe ve gürgenler ile karaçamların yayılışı artmaktadır.

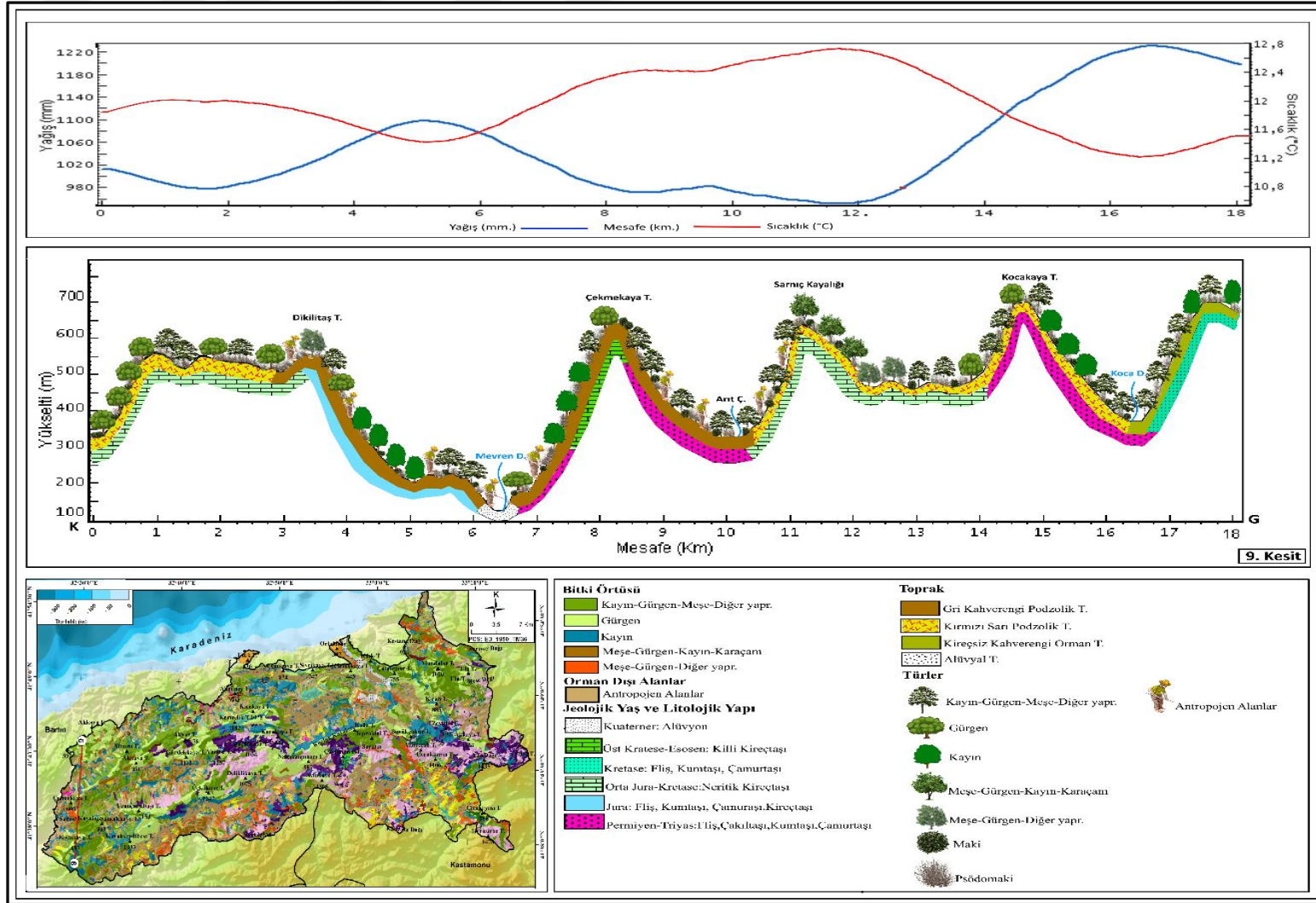


Şekil 42: 8 nolu ortalama sıcaklık, yıllık toplam yağış, litoloji, toprak ve vejetasyon tipleri kesiti

9. Kesit: Atçaoluk Mevkii-Dikilitaş Tepesi (608 m)-Kocakaya Tepesi-Büyükçömlekçi Mevkii Hattı: Araştırma alanının kuzeybatısında Jura yaşlı fliş araziden başlayan kesit hattı, Atçaoluluk Tepesi'ne doğru Orta Jura-Kretase yaşlı neritik kireçtaşlarına geçiş yapmaktadır. Dikilitaş Tepesi (608 m) güneyine kadar devam eden bu karstik yüzeylerde eğim düşük olup karstik oluşumlarca zengindir. Bu alanda Arıt Çayı'nın kireçtaşlarını aşındırarak oluşturduğu kanyon (Çöme Kanyonu) bulunmaktadır. Kanyon civarında taşlık yüzeylerde oluşan güney bakılı yamaçta gürgen, meşe ve makilerin (Foto 94) ağırlıklı olduğu bir vejetasyon gelişirken, kuzeye bakan yamaçta gürgen ve kayınlar yer almaktadır. Dikilitaş Tepesi'nin güneyinden Sarnıç kayalıklarına kadar olan sahada farklı jeolojik yaşlı flişler yüzeylenir. Sarnıç kayalıkları neritik kireçtaşlarının kuzey yamaçlarıdır. Bu sahadan itibaren karstik alana geçiş yapılır. Kocakaya Tepesi'nin güneyine kadar uzanan bu litoloji üzerinde geniş yapraklılardan oluşan vejetasyon oluşmuştur. Boyları 25 metreye ulaşmış kayınlar sahanın baskın türüdür. Gürgen ve meşeler vejetasyonda tür çeşitliliği sağlamaktadır. Kocakaya Tepesi'nin güneyinde fliş örtüleri, hattın güney sınırına kadar devam etmektedir. Kayınların hâkim olduğu sahada gürgen ve meşeler ile oluşturduğu vejetasyon bu fliş yüzeylerde devam etmektedir. Gürgen ve meşeler özellikle güney bakılı yüzeylerde daha fazla yayılış yaparlar. Araştırma alanının batı kesiminde kuzey-güney yönlü alınan kesit hattı, çalışma sahasında ortalama yükseltinin düşük olduğu alandadır. Bartın Çayı'nın Kızılırmak kolu bu sahayı işlemektedir. Aynı zamanda oluşturduğu vadi sistemleri denizel havayı araştırma sahasına ulaştıran koridor vazifesi göstererek sahanın ılıman-nemli karakter kazanmasını sağlar. Bu nedenle hat boyunca bakı ve litolojinin etkisiyle farklılaşmakla beraber baskın türü kayınlardan oluşan gürgen ve meşelerin eşliğinde geniş yapraklılardan oluşan vejetasyon oluşmuştur (Şekil 43).



Foto 94: Çöme Kanyonu'nun güney bakılı yamacında eteklerde gürgen ve meşeler, yamaç boyunca ise baskın olarak makiler yayılımı göstermektedir.

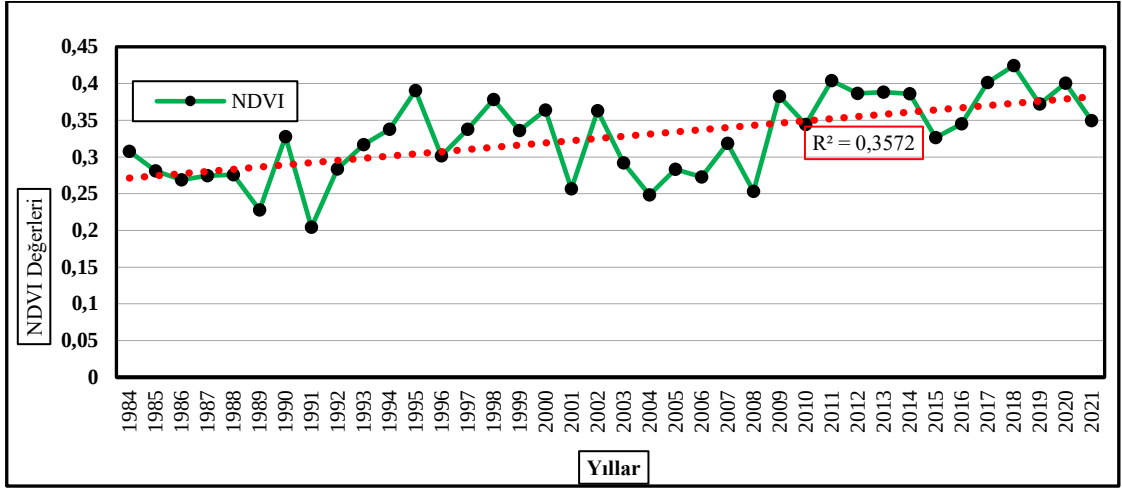


Şekil 43: 9 nolu ortalama sıcaklık, yıllık toplam yağış, litoloji, toprak ve vejetasyon tipleri kesiti

2.4. NDVI Yöntemi ile Bitki Yoğunluğunun İncelenmesi

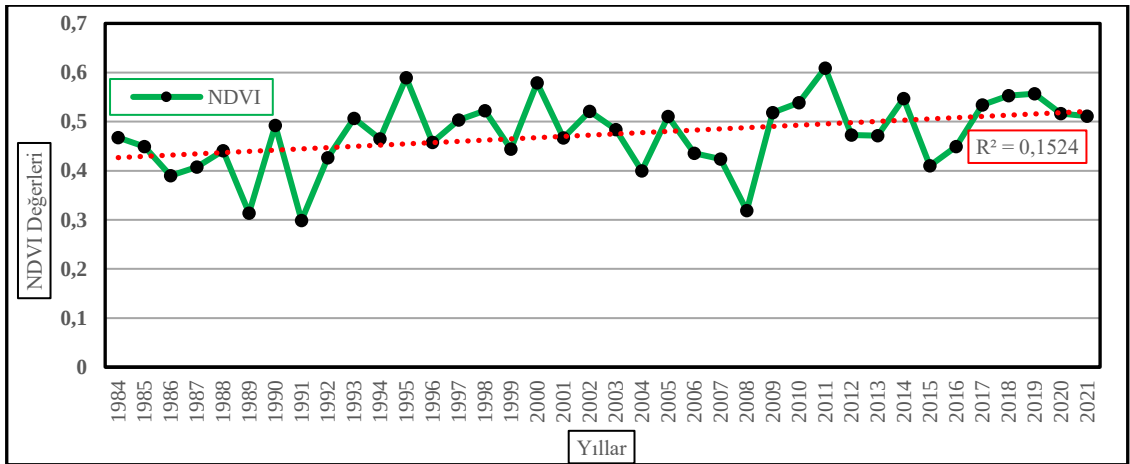
Bitki örtüsü indeksleri, yeşil bitki örtüsünün karakteristik yansıma modellerine dayalı olarak bitki örtüsü ve toprağın dağılımının tanımlanmasına izin verir. NDVI, uzak bir platformdan uzaktan algılama ölçümlerini analiz etmek ve gözlemlenen hedef veya nesnenin canlı yeşil bitki örtüsü içerip içermediğini değerlendirmek için kullanılabilen sayısal bir göstergedir (Gandhi, Parthiban, Thummalu ve Christy, 2015). Normalleştirilmiş farklılık bitki örtüsü indeksi (NDVI=The normalized difference vegetation index), oldukça yaygın olarak kullanılan bir bitki örtüsü indeksidir (Huete ve Liu, 1994; Leprieur, Kerr, Mastorchio ve Meunier, 2000; Jiang, Huete, Chen, Chen, Li, Yan ve Zhang, 2006). NDVI yöntemi, yaprak alanı indeksi, bitki örtüsü ve biyokütle üretimi gibi bitki örtüsünün özellikleriyle ilişkilidir (Jiang vd., 2006). NDVI değerleri, bitki klorofilleri tarafından kırmızı ışığın emilmesi ve yaprak hücreleri tarafından kızılötesi radyasyonun yansıma durumuna göre değişmektedir (Gandhi vd., 2015). NDVI değerleri teorik olarak (-1) ile (+1) arasında değişmektedir. Sağlıklı, yeşil bitki örtüsünün yoğun olduğu yerlerde değer +1'e doğru yaklaşırken, su yüzeyleri ve bulutlar, eksi NDVI indeks değerlerine sahiptir (Yıldız, Mermer, Ünal ve Akbaş, 2012).

Araştırma alanının NDVI değerlerinden oluşan şekillerin hazırlanmasında Landsat 5 (1984-2011), Landsat 7 (2012-2013) ve Landsat 8 (2014-2021) uydu görüntülerinden yararlanılmıştır. Zaman aralığı ise 1984-2021 yıllarını kapsamaktadır. Araştırma alanında NDVI değerleri yıllara göre değişmekle birlikte genel olarak artış eğiliminde olduğu görülmektedir. Bu artış durumu r^2 değeri ile de belirgin olarak ortaya çıkmaktadır. Yıllara göre artış ve azalışlar iklimsel parametreler ile yakından ilişkilidir. Araştırma alanında yağış değerlerinin azaldığı yıllarda vejetasyon verimliliğinde düşüş gerçekleşmiş, bu durum sarıçamlardan alınan artım kalemelerinde de tespit edilmiştir. Analiz sonucunda en düşük verimlilik yılının 1991 (0,204 NDVI değeri), en yüksek verimliliğin ise 2018 (0,424 NDVI değeri) yılında olduğu belirlenmiştir (Şekil, 44).



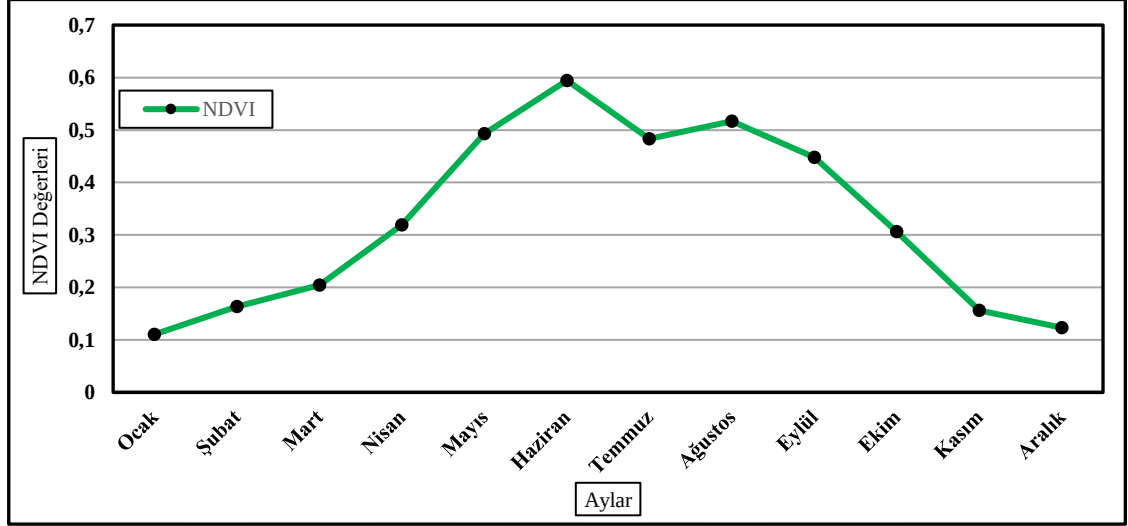
Şekil 44: Araştırma alanında ortalama NDVI değerlerinin yıllara göre değişimi

Verimlilik düzeyinin sıcak dönemdeki seyrini incelemek amacıyla analiz ile elde edilen sayısal değerlerden mayıs-ekim aralığı çekilerek şekil oluşturulmuştur. Yıllık düzeyde olduğu gibi sıcak periyottada verimliliğin artış eğiliminde olduğu ortaya çıkmıştır. Sıcak periyotta en verimli yıl 2011 (NDVI=0,609), en düşük verimlilik ise 1991 (NDVI=0,298) yılında gerçekleşmiştir. 1995, 2000 ve 2011 yıllarında yüksek verimlilik görülürken 1989, 1991 ve 2008 yıllarında ise verimlilik düzeyinde ciddi azalışlar yaşanmıştır (Şekil 45).



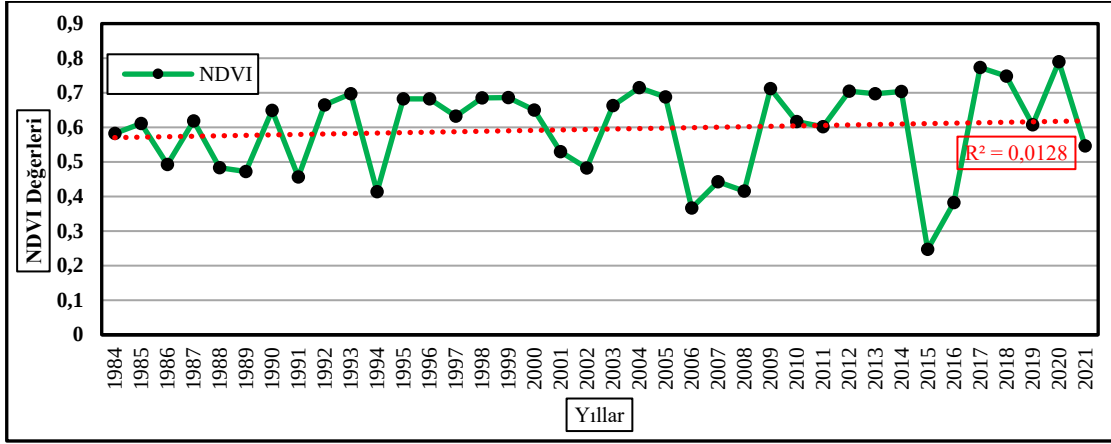
Şekil 45: Araştırma alanında sıcak dönem (mayıs-ekim) ortalama NDVI değerlerinin yıllara göre değişimi

NDVI değerleri 1984-2021 periyodu ortalamalarına göre aylık olarak incelenmiştir. Mayıs, haziran, temmuz, ağustos ve eylül aylarında verimlilik yüksek düzeydedir. Bu durum sıcaklık koşullarının vejetasyon gelişimi için uygun olmasından dolaydır. Mart ayından itibaren artan üretkenlik, eylül ayından itibaren hızlı bir düşüş evresine geçmektedir. Yıl içinde en verimli ay ise haziran olarak ortaya çıkmaktadır (şekil 46).



şekil 46: Araştırma alanında uzun yıllar (1984-2021) ortalama NDVI değerlerinin aylara göre değişimi

Üretkenliğin en yüksek olduğu haziran ayına ait NDVI değerlerinden oluşan şekil incelendiğinde yıllar arasındaki değişkenliğin giderek arttığı görülmektedir. Bu durum iklim elemanlarında meydana gelen dalgalanma şiddetinin fazlalaştığını işaret etmektedir. Yıllık ve sıcak dönemde görülen verimlilik artışı haziran ayında devam etse de bu artış minimum seviyededir. 2006, 2007, 2008 ile 2015, 2016 periyotlarında ciddi düşüşler yaşanmıştır. En verimli haziran ayı ise 0,79 NDVI değeri ile 2020 yılındadır. 2017 ve 2018 yıllarında da haziran ayı üretkenliği yüksektir (şekil 47).



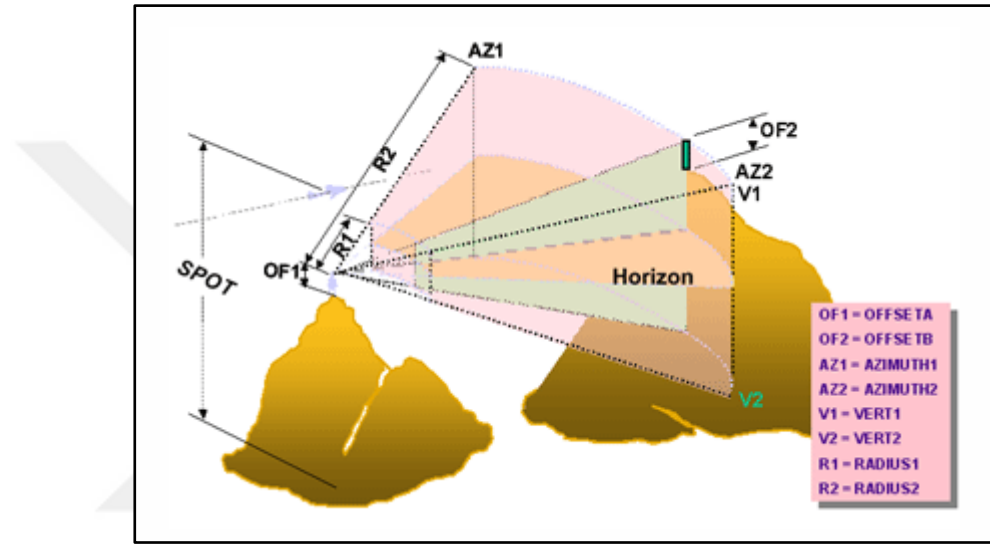
Şekil 47: Araştırma Alanında Yıllara Göre (1984-2021) Haziran Ayı Ortalama NDVI Değerlerinin Değişimi

2.5. Yangın Görünürlük Analizi

Yangın, orman ekosistemleri üzerindeki en önemli risklerden biridir. Yangınlar doğal veya beşerî kaynaklı meydana gelse de sonucu itibariyle ormanların mevcut yapısını yok edebilen, orman ekosisteminin bir parçası olan sayısız makro ve mikro canlıların ölümüyle sonuçlanan bir afet boyutuna ulaşabilmektedir. Bu noktada orman ekosistemlerini koruma açısından orman yangınlarını önleme çalışmaları önem kazanmaktadır. Her ne kadar orman yangınları istenmeyen bir durum olsa da son yıllarda dünya ve Türkiye genelinde sayısal ve etki düzeyi olarak orman yangınlarında bir artış söz konusudur (Halofsky, Peterson ve Harvey, 2020; Yüksel, 2022). Meydana gelen yangınlar ile mücadelede, erken farkındalık ve hızlı müdahalenin rolü büyüktür. Bu nedenle yangınların henüz başlangıç aşamasında fark edilmesini sağlayacak yaygın kullanılan geleneksel yöntemlerden birisi yangın gözetleme kulelerinin inşa edilmesidir (Kudu ve Buğday, 2019; Coşgun vd., 2023). Araziyi iyi görebilen hâkim noktalara çeşitli kriterlere göre inşa edilen yangın gözetleme kuleleri sayesinde alev ya da duman gibi yangın unsurlarının erken tespiti yapılabilmektedir. İnşa edilen yangın kulelerinin etki düzeyi topografyaya bağlı olarak bulundukları lokasyon ile yakından ilişkilidir. Günümüzde Coğrafi Bilgi Sistemleri yazılımları mevcut yangın gözetleme kulelerinin etki alanlarını belirlemede ve yeni yangın gözetleme kuleleri için en uygun yer seçiminde pratik çözümler sunmaktadır.

Bir sahada daha önce inşa edilmiş yangın söndürme kulelerinin ihtiyaca cevap verebilme yeteneğinin ölçülmesi ve etkinliğinin ortaya konması için görünürlük

analizlerinin yapılarak durum tespitinin ortaya konması gerekmektedir (Martell, 2007). Coğrafi Bilgi Sistemleri yazılımı olan ArcMap’ın viewshed arayüzü kullanılarak mevcut yangın gözetleme kuleleri ve sahanın sayısal yükselti modeli verisinden yararlanılarak bu analiz gerçekleştirilebilmektedir. Analizin şematik gösterimi şekil 48’de verilmiştir. Burada yangın gözetleme kulelerini temsil eden noktasal verilerin öznitelik tablosunda bazı verilerin işlenmesi gerekmektedir. Bunlardan en önemlileri kule yüksekliği (OFFSETA), yangın durumunda oluşan dumanın görülme yüksekliği (OFFSETB) ve ortamda görüş mesafesi (RADIUS2) bilgileridir.



Şekil 48: ArcMap’de görünürlük analizinin şematik gösterimi (Kaynak: url-11).

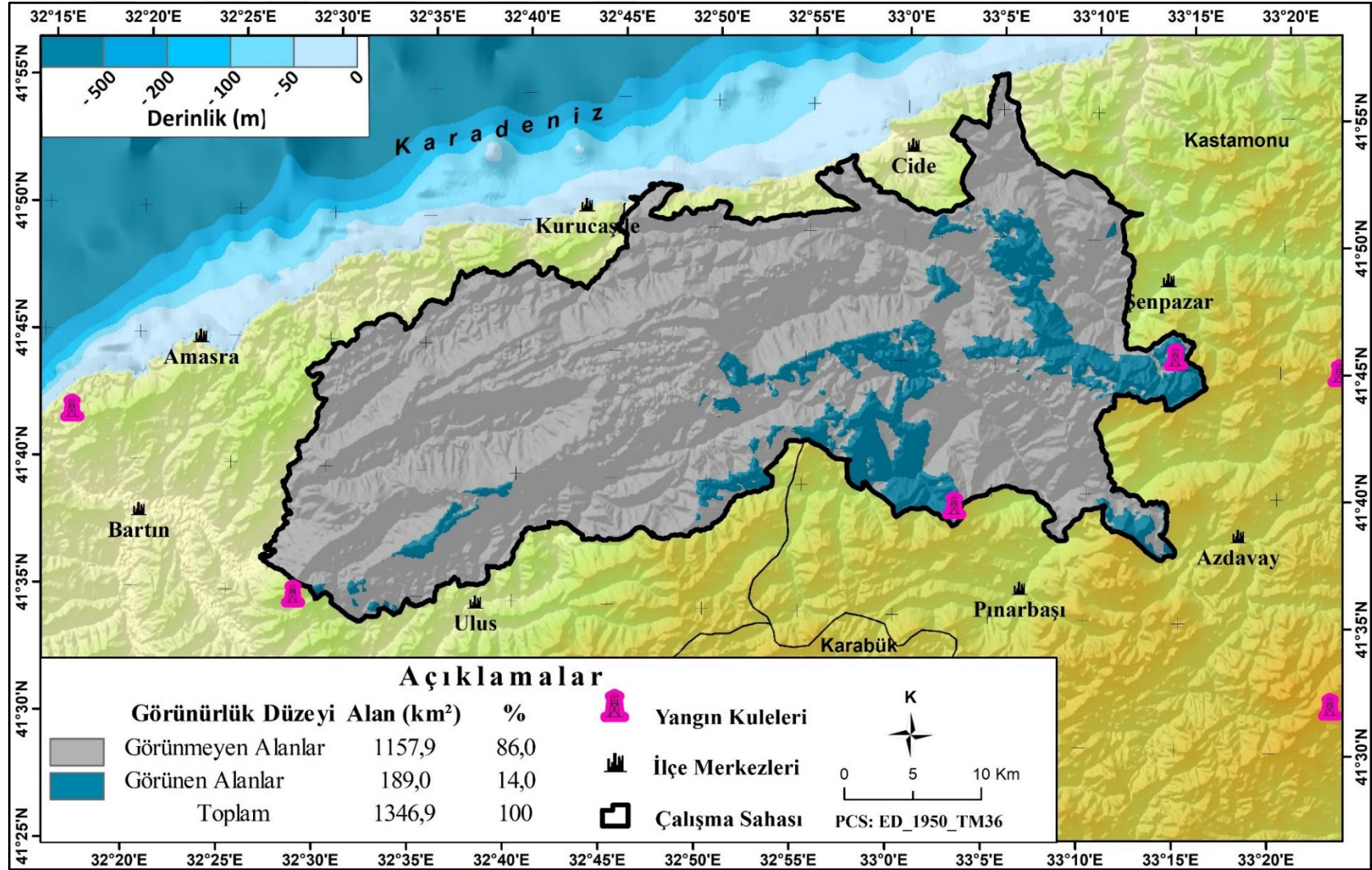
Araştırma alanı ve yakın çevresinde inşa edilmiş olan yangın gözetleme kuleleri dikkate alınarak görünürlük analizi uygulanmıştır. Analiz sonucunda araştırma alanının 1157,9 km²’si yani sahanın %86’sının yangın durumunda mevcut kuleler tarafından görülmediği tespit edilmiştir (Harita 24). Bu değerler olası bir yangın durumunda araştırma alanında fark edilebilirliğin çok zayıf olduğunu göstermektedir. Bu durum hızlı müdahalenin mümkün olmadığına işaret ederek sahanın biyotik ve abiyotik unsurlarının doğrudan veya dolaylı olarak yangın tahribatına karşı tehdit altında olduğunu düşündürmektedir.

“Orman Yangınlarının Önlenmesi ve Söndürülmesinde Uygulama Esasları” adlı 285 sayılı tebliğ kapsamında yangın gözetleme kulelerinin görüş mesafesi dahilinde orman alanlarının düz arazide %100’ünü engebeli arazide ise %70’ini görebilecek şekilde inşa edilmesi planlanmaktadır. Ayrıca “görülebilirlikle 100 metre yükselmesi ile

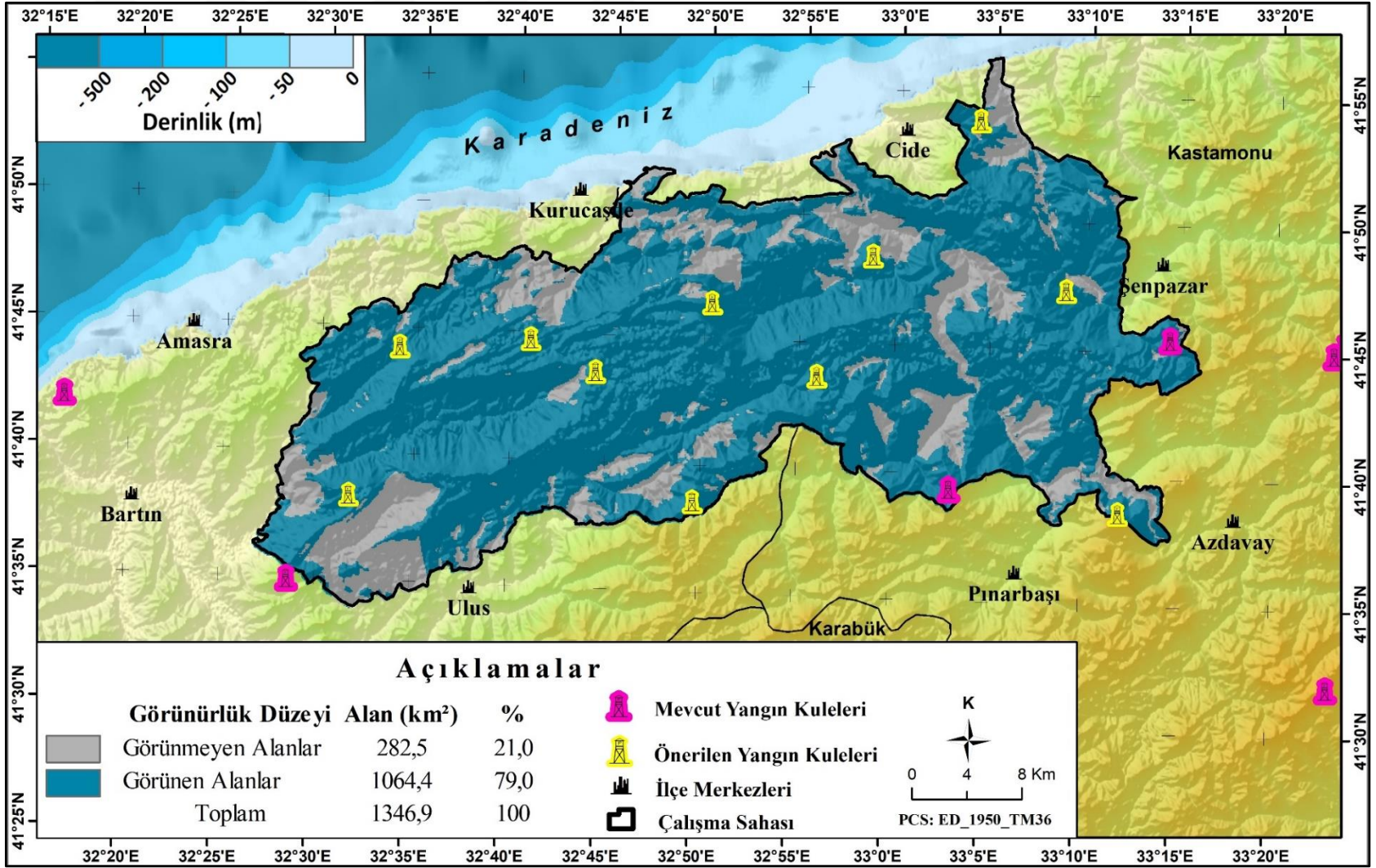
görülen dumanın çıktığı alanlar, görülen alan olarak kabul edilecektir". İki kule arasındaki mesafenin en fazla 25 km olması gerektiği şeklinde açıklanmaktadır.

Araştırma alanı ve çevresinde yer alan yangın gözetleme kulelerine göre yapılan görünürlük analizi sonucunda sahanın %86'sının görünmeyen alanlar olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle araştırma alanında görünürlük düzeyini en az %70 ve üzerine taşıyacak yeni kulelere ihtiyaç duyulmaktadır. Araştırma alanına ait sayısal yükselti modelinden yararlanarak ArcMap "Topography Tools" eklentinde yer alan "Landform Classification" arayüzü kullanılarak sahanın kabarık unsurları ortaya çıkarılmıştır. Bu kabarık unsurlar sahanın muhtemel hâkim noktalarına karşılık gelmektedir. Görünürlük düzeyini artırmak için yer seçiminde vadi boyuna profilini ve dağların uzanış doğrultusuna göre sahayı en iyi gören hâkim noktalar tercih edilmiştir. Araştırma alanında topografyanın oldukça sarp olması benzer yükseltide çok sayıda zirvenin bulunması görünürlüğü zayıflatmaktadır. Ayrıca dar ve derin vadi ile kanyonlar kulelerden görünürlüğü oldukça sınırlandırmaktadır. Bu durum alanda ihtiyaç duyulan kule sayısını artırmaktadır. Kabarık unsurlardan topografyaya uygun olarak en yüksek noktaların belirlenmesiyle sahada 41 olası lokasyon seçilerek analize tabi tutulmuştur.

Analiz için yangın gözetleme kulelerini temsil eden noktasal verilerin öznitelik tablosunda kule yüksekliği (OFFSETA) 10 m, yangın durumunda oluşan dumanın görülme yüksekliği (OFFSETB) 100 m ve ortamda görüş mesafesi (RADIUS2) 20.000 m olarak belirlenmiştir. Yapılan analiz sonucunda çok sayıda kule tarafından görülen alanlarda yer alan kulelerin elenmesiyle analiz tekrar ettirilerek arazide özellikle korunan alanlarda görünürlüğü artıran 11 yeni kule noktası seçilmiştir. Belirlenen bu alanlara 11 yeni yangın gözetleme kulesi yapılması sonucunda araştırma alanında görünürlük düzeyinin %79'a ulaşacağı tespit edilmiştir. Görünmeyen alanların önemli bir kısmı vadi içlerine karşılık gelmektedir (Harita 25). Vadi boyuna profilini gören tepelere inşa edilecek başka kuleler ile vadi içlerindeki görülmeyen alanları görünür yöne dönüştürmek mümkündür. Ancak bu alanlarda akarsuların kıvrımlar oluşturarak araziye işlemesiyle oluşan topografyada görüş mesafesi kısalmaktadır. Bu nedenle de ihtiyaç duyulan kule sayısı artmaktadır.



Harita 24: Mevcut yangın kulelerine göre görünürlük haritası



Harita 25: Mevcut ve önerilen yangın kulelerine göre görünürlük haritası

3. ÖNGÖRÜLEN İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE OLASI ETKİLERİ

İklim değışikliğinin tespitinde ölçümlenen iklim parametrelerinde anlamlı bir değışikliğin meydana gelmesi önemli bir göstergedir. İhtiyaç duyulan veriler ise meteoroloji istasyonları tarafından kayıt altına alınmaktadır. Bu durum meteoroloji istasyonlarının lokasyon özelliklerini önemli hale getirmektedir. Günümüzde uzun yıllar verisi olan meteoroloji istasyonunun büyük bir çoğunluğu şehir içinde kalmıştır. Mevcut durumda lokasyon özellikleri meteoroloji istasyonu kurulumu için gerekli şartları taşımaktan uzaktır. Dikey ve yatay yönde genişleyen şehirlerin, çevrelerindeki kırsal alanlara göre daha yüksek sıcaklık koşullarının oluştuğu sahalara dönüştüğu bilinmektedir (Barış, 2005). Bu durum yatay ve dikeyde genişleyen şehir alanlarında enerji dengesinin bozulmasıyla ilgilidir. Sonuçta, bir alanda iklim elemanlarında görülen değışimin tespiti üzerinde ölçüm yapılan ortam ve ölçümlenen verilerin güvenilirliğinin etki payının yüksek olduğu düşünölmektedir.

Türkiye’de uzun süreli ölçüm verisi olan istasyonlardan yararlanılarak yapılan pek çok çalışmada genel olarak sıcaklıklarda artma (Türkeş, 2007, Cosun, 2008, Çelik, 2010; Kızılelma, Çelik ve Karabulut, 2015; Akçakaya vd., 2015; Yılmaz, 2018; Gözalan, 2019; Özbunar, 2019; Yılmaz, 2019; Sev. Coşkun, 2020b; 2020c; 2020d; 2020e; 2020f; 2020g; M. Coşkun vd., 2020; M. Coşkun vd., 2022), yağışlarda ise önemli azalma eğilimi belirlenmiştir (Türkeş, 2007; Cosun, 2008; Demir vd., 2008; Çelik, 2010; Altunay, 2016; M. Coşkun vd., 2020; Sev. Coşkun, 2020h). Türkiye’nin de yer aldığı, Akdeniz Havzası’nda yer alan Libya’da sıcaklık parametrelerinde artış eğilimi olduğu (Soliman, 2020), yine 1950-2015 dönemi için Karadeniz’in doğu kesiminde aylık ortalama hava sıcaklığındaki değışimler, doğrusal bir eğilimle yaklaşıldığında, 10 yılda ortalama 0,24°C’lik bir artış göstermekte olduğu tespit edilmiştir (Kostianoy, Serykh, Ekba ve Kravchenko, 2017). Benzer şekilde araştırma alanının ortalama sıcaklık değerlerinde anlamlı artışların olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Türkiye’de yapılan araştırmalar ve Türkiye’nin içinde bulunduğu havzalarda yapılan çalışmalar göstermektedir ki sıcaklıklarda ısınma eğilimli bir değışiklik meydana gelmektedir. İklimlerde meydana gelen değışimlerin gelecek senaryoları modellemeler ile simüle edilmeye çalışılmaktadır. Bu nedenle araştırma alanında gelecek iklimlerinin açıklanması amacıyla araştırmanın bu bölümünde MGM’den temin edilen HadGEM2

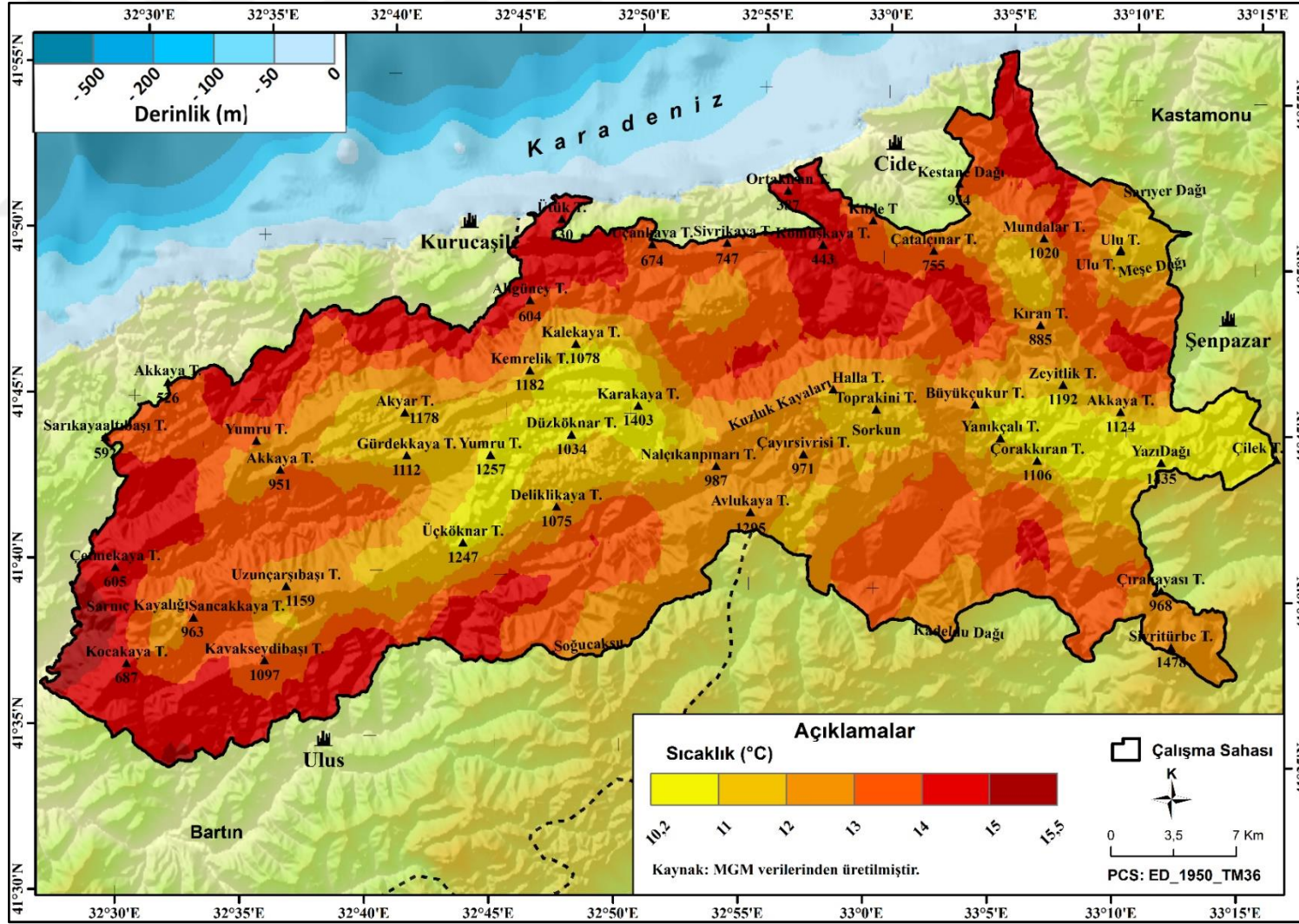
Küresel İklim Modeli RCP (Representative Concentration Pathways=Temsili Konsantrasyon Rotaları) 4.5 ve RCP8.5 senaryolarından yararlanılmıştır.

3.1. RCP4.5 Senaryosuna Göre İklim Elemanlarında Öngörülen Değişim (2020-2060 Yılı)

3.1.1. Sıcaklık

3.1.1.1. Ortalama Sıcaklıklar

Küresel İklim Modeli RCP4.5 senaryosuna göre araştırma alanının yıllık ortalama sıcaklık değerleri (2020-2060 ortalaması) minimum 10,2°C ile maksimum 15,5 °C arasında değişiklik göstermektedir. Araştırma alanında yükseltinin artış gösterdiği Üçköknar Tepe, Yumru Tepe, Düzköknar Tepe, Karakaya Tepe ve araştırma alanının doğu kesiminde yer alan Aktepe civarı yıllık ortalama sıcaklık değerlerinin en düşük olduğu alanlardır. Kıyı kesimlerde yükseltinin azalması ve denizel etki ile ortalama sıcaklar 13-15 °C civarında seyretmektedir. En yüksek sıcaklıkların ise araştırma alanının batı sınırında Bartın istasyonunun etki alanlarında gerçekleşmesi beklenmektedir (Harita 26).



Harita 26: HadGEM2 Küresel İklim Modeli RCP4.5 Senaryosuna göre araştırma alanının yıllık ortalama sıcaklık (2020-2060) haritası

Küresel İklim Modeli RCP4.5 Senaryosuna göre 2020-2060 yılları arasında öngörülen yıllık ortalama sıcaklık değerleri araştırma alanı ve yakın çevresinde yer alan istasyonlara uyarlanmıştır. Azdavay 12,6 °C, Pınarbaşı 13,5 °C, Şenpazar 14,6 °C, Arıt 14,3 °C, Ulus 15,7 °C, Amasra 15,6 °C, Cide 15,7 °C, Bartın 16,1 °C, Kurucaşile 15,9 °C'dir. Çalışma sahasındaki istasyonların yıllık ortalama sıcaklık değerleri 12,6 °C (Azdavay) ile 16,1 °C (Bartın) arasında değişmektedir. Araştırma alanındaki sıcaklık farkı ise 3,3 °C'dir. Tüm istasyonlarda 2020-2060 yılları arasında en soğuk ayın ocak, en sıcak ayın ise temmuz ayı olacağı beklenmektedir (Tablo 89).

Tablo 89: HadGEM2 Küresel İklim Modeli RCP4.5 Senaryosuna göre öngörülen ortalama sıcaklık değerleri (2020-2060)

İstasyonlar	Periyot	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Y
Azdavay	2020-2060	2,8	3,7	5,8	11,2	16,2	21,2	24,9	23,0	17,3	13,0	7,9	4,1	12,6
Pınarbaşı	2020-2060	3,7	4,6	6,7	12,1	17,1	22,1	25,9	23,9	18,3	14,0	8,8	5,0	13,5
Şenpazar	2020-2060	5,5	6,2	8,1	13,2	17,8	22,5	26,4	24,5	19,1	15,0	10,3	6,7	14,6
Arıt	2020-2060	5,0	5,7	7,8	12,9	17,5	22,3	26,3	24,5	19,0	14,6	9,8	6,2	14,3
Ulus	2020-2060	6,3	7,0	9,1	14,4	19,1	23,9	27,9	26,0	20,4	16,1	11,2	7,5	15,7
Amasra	2020-2060	6,5	7,2	9,2	14,1	18,5	23,0	27,1	25,6	20,4	16,0	11,3	7,7	15,6
Cide	2020-2060	6,6	7,4	9,4	14,3	18,7	23,2	27,3	25,8	20,6	16,2	11,5	7,9	15,7
Bartın	2020-2060	7,1	7,8	9,8	14,7	19,0	23,6	27,7	26,1	20,8	16,5	11,8	8,4	16,1
Kurucaşile	2020-2060	6,8	7,5	9,6	14,5	18,8	23,4	27,5	26,0	20,7	16,4	11,6	8,0	15,9

Kaynak: MGM'den temin edilen "HadGEM2 Küresel İklim Modeli" verilerinden üretilmiştir.

Araştırma alanı ve yakın çevresindeki istasyonlarda mevsimlere göre öngörülen ortalama sıcaklık değerleri incelendiğinde (Tablo 90); Azdavay istasyonunda en düşük sıcaklık 3,5 °C ile kış mevsimindedir. Kış mevsimini 12,8 °C ile sonbahar mevsimi takip etmektedir. 23 °C ile yaz mevsiminde en yüksek sıcaklık değerine ulaşılan istasyonda ilkbahar mevsiminde ise sıcaklık 11,1 °C civarında seyretmektedir. İstasyonda öngörülen mevsimlik sıcaklık farkı 19,5 °C olarak hesaplanmıştır.

Pınarbaşı istasyonunda ilkbahar mevsiminin 12 °C, yaz mevsiminin 24 °C, sonbahar mevsiminin 13,7 °C ve kış mevsiminde 4,5 °C olacağı öngörülmüştür. İstasyonda mevsimler arasındaki sıcaklık farkı 19,5 °C olarak hesaplanmıştır. Şenpazar istasyonunda en fazla sıcaklık 24,5 °C ile yaz mevsiminde, en düşük sıcaklık ise 6,1 °C ile de kış mevsiminde olması beklenmektedir. İlkbahar mevsiminde 13 °C, sonbahar

mevsiminde ise 14,8 °C olarak öngörülmüştür. Mevsimler arasındaki sıcaklık farkı 18,4 °C olarak belirlenmiştir.

Arit istasyonunda sıcaklık en fazla 24,4 °C ile yaz mevsimindedir. En düşük sıcaklık ise 5,6 °C ile kış mevsiminde olduğu görülmektedir. İki mevsim arasındaki sıcaklık farkı 18,8 °C'dir. Sonbahar mevsiminde 14,5 °C, ilkbahar mevsiminde ise 12,7 °C'dir. Ulus istasyonunun mevsimlik sıcaklık değerlerine incelendiğinde ilkbahar mevsiminde 14,2 °C, yaz mevsiminde 26 °C, sonbahar mevsiminde 15,9 °C, kış mevsiminde 6,9 °C'dir. En fazla sıcaklık yaz, en düşük sıcaklık ise kış mevsimine aittir. İki mevsim arasındaki sıcaklık farkı 19,1 °C'dir.

Amasra istasyonunda en fazla sıcaklık 25,3 °C ile yaz mevsimindedir. Kış mevsiminde beklenen sıcaklık değeri ise 7,1 °C'dir. Kış mevsimi ve yaz mevsimi arasındaki sıcaklık farkı 18,2 °C'dir. İlkbahar mevsiminde 14 °C, sonbahar mevsiminde ise 15,9 °C olması beklenmektedir. Cide istasyonunun mevsimlik sıcaklık değerlerinin ilkbaharda 14,1 °C, yazın 25,4 °C, sonbaharda 16,1 °C, kışın da 7,3 °C olması beklenmektedir. Yaz ve kış mevsimleri arasındaki sıcaklık farkının ise 18,1 °C olacağı tahmin edilmektedir.

Bartın istasyonunda en yüksek sıcaklığın 25,8 °C ile yaz mevsiminde, 7,8 °C ile de en düşük sıcaklığın kış mevsiminde olması beklenmektedir. İki mevsim arasındaki sıcaklık farkı 18 °C olarak hesaplanmıştır. İlkbahar mevsiminde 14,5 °C, sonbahar mevsiminde ise 16,4 °C olması öngörülmektedir. Kurucaşile istasyonunda en yüksek sıcaklığın 25,6 °C ile yaz mevsiminde, en düşük sıcaklık ise 7,4 °C ile kış mevsiminde yaşanacağı beklenmektedir. En düşük ve en yüksek sıcaklık değerleri arasında fark 18,2 °C'dir. Sıcaklıkların ilkbahar mevsiminde 14,3 °C, sonbahar mevsiminde ise 16,2 °C olacağı tahmin edilmektedir.

Araştırma alanındaki tüm istasyonlarda 2020-2060 yılları arasındaki öngörülen mevsimlik sıcaklık değerleri incelendiğinde en düşük sıcaklığın 3,5 °C ile Azdavay'da, en yüksek mevsimlik sıcaklık ise 26 °C ile Ulus istasyonunda yaşanılacağı varsayılmaktadır. Buna göre alanda beklenen mevsimlik sıcaklık farkı 22,5 °C'dir. İstasyonlara göre en düşük mevsimlik sıcaklık farkı 18 °C ile Bartın'da en yüksek farkın ise 19,5 °C ile Azdavay ve Pınarbaşı'nda oluşacağı tahmin edilmektedir.

Tablo 90: Mevsimlere Göre HadGEM2 Küresel İklim Modeli RCP4.5 Senaryosunda öngörülen ortalama sıcaklık değerleri (2020-2060)

İstasyonlar	Yükselti	Periyot	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış	Yıllık	Mevsimlik Sıcaklık Farkı
Azdavay	825	2020-2060	11,1	23,0	12,8	3,5	12,6	19,5
Pınarbaşı	640	2020-2060	12,0	24,0	13,7	4,5	13,5	19,5
Şenpazar	380	2020-2060	13,0	24,5	14,8	6,1	14,6	18,3
Arıt	354	2020-2060	12,7	24,4	14,5	5,6	14,3	18,7
Ulus	162	2020-2060	14,2	26,0	15,9	6,9	15,7	19,0
Amasra	73	2020-2060	14,0	25,3	15,9	7,1	15,6	18,2
Cide	36	2020-2060	14,1	25,4	16,1	7,3	15,7	18,2
Bartın	33	2020-2060	14,5	25,8	16,4	7,8	16,1	18,0
Kurucaşile	5	2020-2060	14,3	25,6	16,2	7,4	15,9	18,2

Kaynak: MGM'den temin edilen "HadGEM2 Küresel İklim Modeli" verilerinden üretilmiştir.

3.1.1.2. Ortalama Minimum Sıcaklıklar

Araştırma alanı ve yakın çevresindeki istasyonların RCP4.5 Senaryosuna Göre Öngörülen Ortalama Minimum Sıcaklık Değerleri incelendiğinde; yıllık en yüksek sıcaklığın 12 °C ile Kurucaşile, en düşük sıcaklık ise sahada en fazla yükseltiye sahip 8,7 °C ile Azdavay istasyonunda olacağı tahmin edilmektedir. Ortalama minimum sıcaklık değerleri aylar bazında incelendiğinde en soğuk ayın ocak olması beklenilmektedir. İstasyonların ocak ayında ortalama minimum sıcaklık değerleri şöyledir; Azdavay 0,4 °C, Pınarbaşı 1,4 °C, Şenpazar 2,9 °C, Arıt 2,2 °C, Ulus ve Amasra 3,7 °C, Cide 3,9 °C, Bartın 4,3 °C, Kurucaşile 4,1 °C'dir. Tüm istasyonlarda en sıcak ayın ise temmuz olacağı öngörülmektedir. Temmuz ayındaki istasyonların ortalama minimum sıcaklıklarının; Azdavay 19 °C, Pınarbaşı 20 °C, Şenpazar 20,7 °C, Arıt 19,4 °C, Ulus 21,5 °C, Amasra 21,6 °C, Cide 21,8 °C, Bartın 21,4 °C ve Kurucaşile 21,9 °C olması beklenmektedir (Tablo 91).

Tablo 91: HadGEM2 Küresel İklim Modeli RCP4.5 Senaryosuna göre öngörülen ortalama minimum sıcaklık değerleri (2020-2060)

İstasyonlar	Periyot	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Y
Azdavay	2020-2060	0,4	1,0	2,2	6,6	11,5	15,9	19,0	17,5	12,7	9,7	5,4	1,8	8,7
Pınarbaşı	2020-2060	1,4	1,9	3,2	7,6	12,4	16,8	20,0	18,4	13,6	10,6	6,3	2,8	9,6
Şenpazar	2020-2060	2,9	3,3	4,6	8,8	13,3	17,5	20,7	19,1	14,7	11,9	7,9	4,5	10,8
Arit	2020-2060	2,2	2,5	3,8	8,0	12,3	16,4	19,4	18,1	13,8	10,9	7,0	3,7	9,8
Ulus	2020-2060	3,7	4,0	5,3	9,6	14,1	18,3	21,5	19,9	15,5	12,6	8,5	5,1	11,5
Amasra	2020-2060	3,7	4,2	5,5	9,7	14,1	18,3	21,6	20,4	16,0	12,8	8,6	5,2	11,7
Cide	2020-2060	3,9	4,3	5,7	9,9	14,3	18,4	21,8	20,5	16,2	13,0	8,7	5,4	11,9
Bartın	2020-2060	4,3	4,8	6,1	9,9	14,2	18,3	21,4	20,3	16,1	13,0	9,0	5,8	11,9
Kurucaşile	2020-2060	4,1	4,5	5,9	10,1	14,4	18,6	21,9	20,7	16,3	13,1	8,9	5,5	12,0

Kaynak: MGM'den temin edilen "HadGEM2 Küresel İklim Modeli" verilerinden üretilmiştir.

İncelemeye alınan istasyonların mevsimlere göre HadGEM2 Küresel İklim Modeli RCP4.5 senaryosunda öngörülen ortalama minimum sıcaklık değerleri (2020-2060) incelendiğinde (Tablo 92);

Azdavay istasyonunda minimum sıcaklık ortalamasının yaz mevsiminde 17,5 °C, kış mevsiminde 1,1 °C, ilkbahar mevsiminde 6,8 °C, sonbahar mevsiminde 9,3 °C, mevsimlik sıcaklık farkının ise 16,4 °C olması öngörülmektedir. Pınarbaşı istasyonunun mevsimlere göre öngörülen ortalama minimum sıcaklık değerleri şöyledir; ilkbahar 7,7 °C, yaz 18,4 °C, sonbahar 10,2 °C, kışın ise 2 °C'dir. İstasyonda mevsimlik sıcaklık farkının ise 16,4 °C olacağı tahmin edilmektedir.

Şenpazar istasyonunda en fazla sıcaklık 19,1 °C ile yaz mevsiminde, en düşük sıcaklık ise 3,6 °C ile kış mevsiminde olması beklenmektedir. İlkbahar mevsiminde 8,9 °C, sonbahar mevsiminde ise 11,5 °C, mevsimlik sıcaklık farkı ise 15,5 °C olarak öngörülmüştür. Arit istasyonunun ortalama minimum sıcaklık değerlerinin ilkbaharda 8 °C, yazın 18 °C, sonbaharda 10,5 °C, kışın 2,8 °C, mevsimlik sıcaklık farkı ise 15,2 °C olacağı düşünülmektedir.

Ulus istasyonunda en düşük sıcaklığın kış mevsiminde 4,3 °C, en fazla sıcaklığın 19,9 °C ile yaz mevsiminde olacağı öngörülmektedir. Sonbahar mevsiminde 12,2 °C, ilkbahar mevsiminde ise 9,7 °C olacağı tahmin edilmektedir. Buna göre mevsimlik sıcaklık farkı 15,6 °C olarak hesaplanmıştır. Amasra istasyonunda en yüksek sıcaklığın 20,1 °C ile yaz mevsiminde, en düşük sıcaklık ise 4,4 °C ile kış mevsiminde yaşanacağı

görülmektedir. Sıcaklıkların ilkbahar mevsiminde 9,8 °C, sonbahar mevsiminde 12,4 °C olması, mevsimlik farkın ise 15,7 °C olarak gerçekleşmesi beklenmektedir.

Cide istasyonunda en yüksek mevsimlik sıcaklığın 20,3 °C ile yaz mevsiminde, en düşük sıcaklığın ise 4,5 °C ile kış mevsiminde olacağı tahmin edilmektedir. İlkbahar mevsiminde 10 °C, sonbahar mevsiminde ise 12,6 °C olması, mevsimlik farkın ise 15,7 °C olacağı öngörülmektedir.

Bartın istasyonunda ilkbahar mevsiminin 10,1 °C, yaz mevsiminin 20 °C, sonbahar mevsiminin 12,7 °C ve kış mevsiminin de 5 °C olacağı, mevsimlik farkın ise 15 °C olacağı beklenmektedir. Kurucasıle istasyonunda öngörülen en yüksek sıcaklık 20,4 °C ile yaz mevsimindedir. En düşük sıcaklık ise 4,7 °C ile kış mevsiminde olduğu görülmektedir. Sonbahar mevsiminde 12,8 °C, ilkbahar mevsiminde ise 10,1 °C'dir. Mevsimlik farkın ise 15,7 °C olarak gerçekleşmesi beklenmektedir.

Tablo 92: Mevsimlere göre HadGEM2 Küresel İklim Modeli RCP4.5 Senaryosunda öngörülen ortalama minimum sıcaklık değerleri (2020-2060)

İstasyonlar	Yükselti	Periyot	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış	Yıllık	Mevsimlik Sıcaklık Farkı
Azdavay	825	2020-2060	6,8	17,5	9,3	1,1	8,7	16,4
Pınarbaşı	640	2020-2060	7,7	18,4	10,2	2,0	9,6	16,4
Şenpazar	380	2020-2060	8,9	19,1	11,5	3,6	10,8	15,5
Arıt	354	2020-2060	8,0	18,0	10,5	2,8	9,8	15,2
Ulus	162	2020-2060	9,7	19,9	12,2	4,3	11,5	15,6
Amasra	73	2020-2060	9,8	20,1	12,4	4,4	11,7	15,7
Cide	36	2020-2060	10,0	20,3	12,6	4,5	11,9	15,7
Bartın	33	2020-2060	10,1	20,0	12,7	5,0	11,9	15,0
Kurucasıle	5	2020-2060	10,1	20,4	12,8	4,7	12,0	15,7

MGM'den temin edilen "HadGEM2 Küresel İklim Modeli" verilerinden üretilmiştir.

3.1.1.3. Ortalama Maksimum Sıcaklıklar

Araştırma alanı ve yakın çevresindeki istasyonların HadGEM2 Küresel İklim Modeli RCP8.5 Senaryosuna göre öngörülen yıllık ortalama maksimum sıcaklık değerleri (2020-2060) şöyledir;

Azdavay 17,5 °C, Pınarbaşı 18,4 °C, Şenpazar 19,3 °C, Arıt 19,7 °C, Ulus 21 °C, Amasra 20,3 °C, Cide 20,4 °C, Bartın 21,1 °C son olarak da Kurucasıle 20,6 °C'dir. Öngörülen ortalama maksimum sıcaklık değerleri aylar bazında incelendiğinde tüm

istasyonlarda en sıcak ayın temmuz olduğu görülmektedir. Temmuz ayında çalışma alanındaki istasyonların ortalama maksimum sıcaklık değerlerinin Azdavay 31,4 °C, Pınarbaşı 32,4 °C, Şenpazar 32,9 °C, Arıt 33,9 °C, Ulus 35,1 °C, Amasra 33,4 °C, Cide 33,6 °C, Bartın 34,6 °C ve Kurucasıle 33,7 °C olacağı beklenmektedir. Yıl içerisindeki en düşük ortalama maksimum sıcaklık değerinin ise ocak ayında olacağı tahmin edilmektedir. Ocak ayında öngörülen sıcaklık değerleri 6-10,8 °C arasında değişmektedir. Bu değerlerden en düşüğü Azdavay istasyonuna en yükseği ise Bartın istasyonuna aittir. Diğer istasyonlarda ise maksimum sıcaklıkların Pınarbaşı'nda 6,9 °C, Şenpazar ve Arıt'da 8,7 °C, Ulus ve Amasra 9,9 °C, Cide 10,1 °C, Bartın 10,8 °C, Kurucasıle 10,3 °C olması beklenmektedir (Tablo 93).

Tablo 93: HadGEM2 Küresel İklim Modeli RCP4.5 Senaryosuna göre öngörülen ortalama maksimum sıcaklık değerleri (2020-2060)

İstasyonlar	Periyot	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Y
Azdavay	2020-2060	6,0	7,3	10,0	16,5	21,7	27,3	31,4	29,5	23,5	17,9	11,7	7,0	17,5
Pınarbaşı	2020-2060	6,9	8,3	10,9	17,5	22,7	28,2	32,4	30,5	24,4	18,9	12,6	8,0	18,4
Şenpazar	2020-2060	8,7	9,8	12,3	18,2	23,1	28,4	32,9	30,9	24,6	19,4	13,8	9,6	19,3
Arıt	2020-2060	8,7	9,8	12,5	18,6	23,6	29,0	33,9	32,0	25,6	19,8	13,8	9,5	19,7
Ulus	2020-2060	9,9	11,0	13,7	19,9	24,9	30,4	35,1	33,1	26,8	21,1	15,1	10,7	21,0
Amasra	2020-2060	9,9	10,9	13,5	19,0	23,6	28,7	33,4	31,8	25,8	20,5	14,9	10,9	20,3
Cide	2020-2060	10,1	11,1	13,7	19,2	23,8	28,9	33,6	32,0	26,0	20,7	15,1	11,1	20,4
Bartın	2020-2060	10,8	11,7	14,2	19,9	24,5	29,6	34,6	32,8	26,6	21,2	15,6	11,7	21,1
Kurucasıle	2020-2060	10,3	11,3	13,8	19,4	24,0	29,0	33,7	32,1	26,1	20,8	15,3	11,2	20,6

Kaynak: MGM'den temin edilen "HadGEM2 Küresel İklim Modeli" verilerinden üretilmiştir.

İncelenen istasyonların mevsimlere göre HadGEM2 Küresel İklim Modeli RCP4.5 Senaryosunda öngörülen ortalama maksimum sıcaklık değerleri şöyledir (Tablo 94);

Yaz mevsiminde, Azdavay 29,4 °C, Pınarbaşı 30,4 °C, Şenpazar 30,7 °C, Arıt 31,6 °C, Ulus 32,9 °C, Amasra 31,3 °C, Cide 31,5 °C, Bartın 32,3 °C, Kurucasıle 31,6 °C'dir. Bu mevsimde en yüksek sıcaklık 32,9 °C ile Ulus istasyonunda, en düşük sıcaklık değeri de 29,4 °C ile Azdavay istasyonunda görülmektedir. Kış mevsimindeki sıcaklık değerlerinin 6,8 °C ile 11,4 °C arasında seyretmesi beklenmektedir. İstasyonların sıcaklık değerlerinin Azdavay 6,8 °C, Pınarbaşı 7,7 °C, Şenpazar 9,4 °C,

Arit 9,3 °C, Ulus 10,5 °C, Amasra 10,6 °C, Cide 10,8 °C, Bartın 11,4 °C, Kurucaşile 10,9 °C olacağı tahmin edilmektedir.

İlkbahar mevsiminde öngörülen ortalama maksimum sıcaklık değerlerinde en yüksek sıcaklığın 19,5 °C ile Ulus ve Bartın istasyonlarında, en düşük sıcaklığın 16,1 °C ile Azdavay istasyonundadır. Diğer istasyonların ilkbahar mevsiminde ölçümlenmesi beklenen sıcaklık değerleri Pınarbaşı 17 °C, Şenpazar 17,9 °C, Arıt 18,2 °C, Amasra 18,7 °C, Cide 18,9 °C, Kurucaşile 19,1 °C'dir. Sonbahar mevsiminde, Azdavay 17,7 °C, Pınarbaşı 18,6 °C, Şenpazar 19,3 °C, Arıt 19,7 °C, Ulus 21°C, Amasra 20,4 °C, Cide 20,6 °C, Bartın 21,2 °C, Kurucaşile 20,7 °C olacağı öngörülmektedir. Tahmin edilen sıcaklık değerlerinde sonbahar mevsiminde en yüksek sıcaklığın Bartın istasyonunda (21,2 °C), en düşük sıcaklığın ise Azdavay istasyonunda (17,7 °C) olması beklenmektedir. Araştırma alanı için yararlanılan istasyonlardan Azdavay ve Pınarbaşı'nda mevsimlik sıcaklık farkı en fazla (22,6 °C), Amasra, Cide ve Kurucaşile'de (20,7 °C) ise en düşüktür.

Tablo 94: Mevsimlere göre HadGEM2 Küresel İklim Modeli RCP4.5 Senaryosunda öngörülen ortalama maksimum sıcaklık değerleri (2020-2060)

İstasyonlar	Yükselti	Periyot	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış	Yıllık	Mevsimlik Sıcaklık Farkı
Azdavay	825	2020-2060	16,1	29,4	17,7	6,8	17,5	22,6
Pınarbaşı	640	2020-2060	17,0	30,4	18,6	7,7	18,4	22,6
Şenpazar	380	2020-2060	17,9	30,7	19,3	9,4	19,3	21,4
Arıt	354	2020-2060	18,2	31,6	19,7	9,3	19,7	22,3
Ulus	162	2020-2060	19,5	32,9	21,0	10,5	21,0	22,4
Amasra	73	2020-2060	18,7	31,3	20,4	10,6	20,3	20,7
Cide	36	2020-2060	18,9	31,5	20,6	10,8	20,4	20,7
Bartın	33	2020-2060	19,5	32,3	21,2	11,4	21,1	21,0
Kurucaşile	5	2020-2060	19,1	31,6	20,7	10,9	20,6	20,7

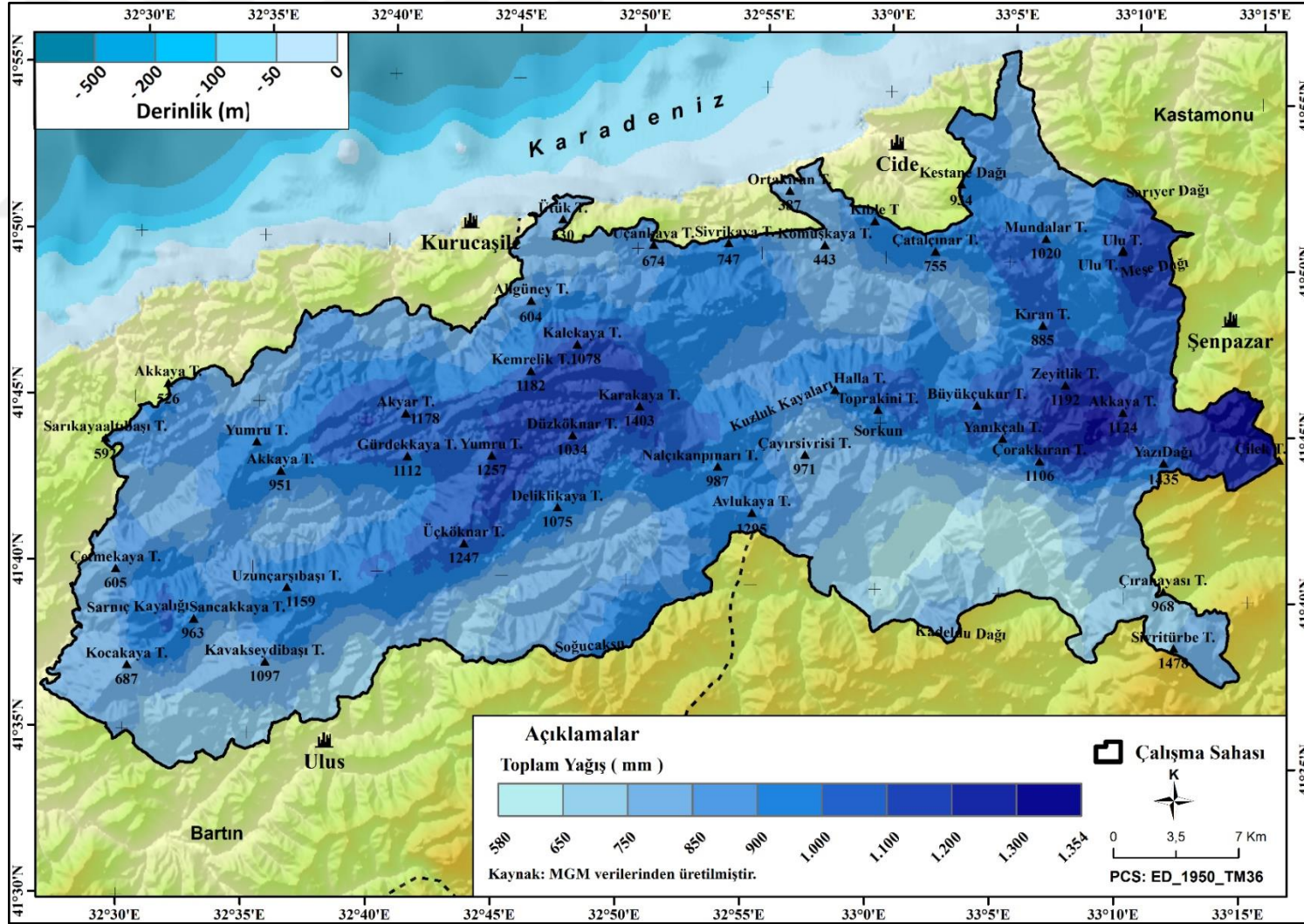
Kaynak: MGM'den temin edilen "HadGEM2 Küresel İklim Modeli" verilerinden üretilmiştir.

3.1.2. Yağış

İyimser olan 4.5 senaryosu verilerinin topografyaya uyarlanması yoluyla üretilen yıllık toplam yağış haritasına göre araştırma alanında Pınarbaşı ve Ulus civarlarında yağış miktarının düşük, Üçköknar Tepe, Yumru Tepe, Kalekaya Tepe, Düzköknar Tepe ve Karakaya Tepe ile araştırma alanının doğu kesiminde yer alan Aktepe civarında yağış

miktarının fazla olacağı olasıdır. Bu durum topografya koşullarının bir sonucu olarak ortaya çıkmaktadır. 4.5 senaryosuna göre en büyük değişimin özellikle mevcut koşullarda 1000 mm'nin üzerinde yağış alan kıyı kesimde gerçekleşmesi beklenmektedir. Bu kesimde yağış toplamının 750 mm'nin altına ineceği düşünülmektedir (Harita 27).





Harita 27: HadGEM2 Küresel İklim Modeli RCP4.5 Senaryosuna göre araştırma alanının yıllık toplam yağış (2020-2060) haritası

İncelenen istasyonlarda yıllık ortalama yağış miktarı en yüksek 991,8 mm (Şenpazar) ile en düşük 623,4 mm (Ulus) arasında değişmektedir. Azdavay 712,4 mm, Arıt 777,1 mm, Pınarbaşı 645,1 mm, Amasra 721 mm, Cide 706,8 mm, Bartın 732,8 mm ve son olarak da Kurucaşile 695,2 mm yağış alması beklenmektedir.

Çalışma sahasındaki istasyonların öngörülen aylık yağış miktarına bakıldığında, Azdavay istasyonu en fazla yağışın 91,4 mm ile mart ayında, en düşük yağışın ise 0,9 mm ile temmuz ayında meydana gelmesi olasıdır. 84,5 mm ile mart ayında en fazla yağış alması beklenen Pınarbaşı istasyonu, temmuz ayında da 0,4 mm ile en düşük yağışı alacaktır. Şenpazar istasyonu 134,3 mm yağış ile mayıs ayında en fazla, 3 mm ile de temmuz ayında en az yağış alacağı öngörülmektedir.

Arıt istasyonunda öngörülen aylık yağış ortalamaları incelendiğinde en fazla yağış 96,7 mm ile aralık ayında, 10,6 mm yağış ile de en düşük yağışın temmuz ayında olduğu görülmektedir. Ulus istasyonunda da diğer istasyonlarda olduğu gibi en düşük yağış miktarı 1,2 mm ile temmuz ayında olacağı tahmin edilmektedir. En yüksek yağış miktarının ise 86,3 mm ile aralık ayında olması muhtemeldir.

Amasra istasyonunda en fazla yağışın 94 mm ile kasım ayında, en az yağış miktarının da 1,3 mm ile temmuz ayında alması beklenmektedir. 92,6 mm ile kasım ayında en fazla yağış alması beklenen Cide istasyonu, temmuz ayında da 1,1 mm ile en düşük yağışı alacaktır. Bartın istasyonunda da en fazla yağış miktarı 116,7 mm ile kasım ayında alması olasıyken, en düşük yağış miktarını da 2,1 mm ile temmuz ayında alması beklenmektedir.

Kurucaşile istasyonunda öngörülen aylık yağış miktarları incelendiğinde en fazla yağışın 91,5 mm ile kasım, 1 mm ile de en az yağışın temmuz ayında ölçümleneceği tahmin edilmektedir. Araştırma alanı ve yakın çevresindeki tüm istasyonlarda öngörülen aylık ortalama yağış miktarında en fazla yağış alının ay değişse de en az yağışın temmuz ayında olacağı öngörülmektedir (Tablo 95).

Tablo 95: HadGEM2 Küresel İklim Modeli RCP4.5 Senaryosuna göre öngörülen toplam yağış (mm) ortalamaları (2020-2060)

İst.	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Y
Azdavay	69,8	79,1	91,4	70,5	90,6	65,5	0,9	6,1	25,9	55,7	72,4	84,6	712,4
Pınarbaşı	62,8	72,1	84,5	63,6	84,0	59,1	0,4	5,0	20,7	49,4	65,9	77,6	645,1
Şenpazar	61,3	87,0	113,8	128,6	134,3	117,2	3,0	13,2	35,3	111,4	101,7	85,0	991,8
Arit	76,0	82,6	92,2	79,6	66,5	50,3	10,6	19,5	35,4	69,5	93,9	96,7	777,1
Ulus	69,4	77,0	79,2	63,1	55,1	33,9	1,2	9,6	21,3	50,5	76,9	86,3	623,4
Amasra	62,4	68,9	74,8	75,9	83,6	66,6	1,3	9,5	37,4	72,7	94,0	73,8	721,0
Cide	61,0	67,5	73,4	74,5	82,3	65,3	1,1	9,0	36,1	71,3	92,6	72,4	706,8
Bartın	73,3	76,8	87,8	59,3	54,0	37,1	2,1	12,7	37,7	74,0	116,7	101,3	732,8
Kurucaşile	59,9	66,4	72,3	73,4	81,2	64,3	1,0	8,8	35,1	70,2	91,5	71,2	695,2

Kaynak: MGM'den temin edilen "HadGEM2 Küresel İklim Modeli" verilerinden üretilmiştir.

İncelemeye alınan istasyonların mevsimlere göre HadGEM2 Küresel İklim Modeli RCP4.5 Senaryosunda öngörülen toplam yağış (mm) ortalamaları değerlendirildiğinde; Azdavay istasyonu en fazla yağışı 252,6 mm ile ilkbahar mevsiminde, en az yağışı ise 72,5 mm ile yaz mevsiminde alacağı olasıdır. Sonbahar mevsiminde 154 mm, kış mevsiminde ise 233,4 mm yağış alması beklenmektedir. Ölçümlenmesi beklenen yağış miktarları yüzde (%) olarak incelendiğinde ilkbahar %35,5, kış %32,8, sonbahar %21,6, yaz mevsimi ise %10,2'dir.

Pınarbaşı istasyonunun toplam yağış ortalamalarının ilkbaharda 232,1 mm, yazın 64,5 mm, sonbaharda 136 mm, kışın da 212,6 mm olması beklenmektedir. Tahmin edilen değerlere bakıldığında; ilkbahar mevsiminin en yüksek, yaz mevsiminin ise en düşük değere sahip olduğu görülmektedir. Değerler yüzde olarak hesaplandığında ilkbahar %36, kış %33, sonbahar %21,1, yaz mevsimi ise %10 oranında yağış almaktadır.

Şenpazar istasyonunda en az yağışın yaz mevsiminde 133,4 mm (%13,4), en fazla yağışın 376,7 mm ile ilkbahar mevsiminde olacağı öngörülmektedir. Sonbahar mevsiminde 248,5 mm, kış mevsiminde ise 233,3 mm olacağı tahmin edilmektedir. Buna göre ilkbahar %38, sonbahar %25,1, kış %23,5, yaz mevsimi ise %13,4 oranında yağış alacağı olasıdır.

Arit istasyonunda en fazla yağışın 258,7 mm ile kış mevsiminde, en az yağışın ise 81 mm ile yaz mevsiminde düşeceği öngörülmektedir. Yağış miktarının ilkbahar mevsiminde 239,3 mm, sonbahar mevsiminde ise 198,1 mm olması beklenmektedir.

Beklenen yağış miktarlarının yüzde değerleri ise şöyledir; kış mevsimi %33,3, ilkbahar %30,8, sonbahar %25,5 son olarak da yaz mevsiminde %10,4'tür.

Ulus istasyonunda en fazla yağışın 232,7 mm ile kış mevsiminde olacağı ve bu değeri 197,4 mm ile ilkbahar mevsiminin takip edeceği öngörülmektedir. En az yağışı da 44,7 mm ile yaz mevsiminde alması beklenmektedir. Sonbahar mevsiminde ise 148,7 mm yağış alacağı tahmin edilmektedir. Buna göre kış %37,3, ilkbahar %31,7, sonbahar %23,9, yaz mevsimi ise %7,2 oranında yağış alacağı olasıdır.

Amasra istasyonunda öngörülen mevsimlere göre yağış miktarları şöyledir; ilkbahar 234,4 mm, yaz 77,4 mm, sonbahar 204,1 mm, kış mevsimi ise 205,1 mm'dir. Tahmin edilen değerler içerisinde istasyon ve yakın çevresinin en fazla ilkbahar mevsiminde, en az ise yaz mevsiminde yağış alacağı görülmektedir. Değerler yüzde olarak incelendiğinde; ilkbahar %32,5, kış %28,4, sonbahar %28,3, yaz mevsimi ise %10,7'dir.

Cide istasyonunda en az yağışın yaz mevsiminde 75,5 mm, en fazla yağışın 230,3 mm ile ilkbahar mevsiminde olacağı öngörülmektedir. Sonbahar mevsiminde 200,1 mm, kış mevsiminde ise 200,9 mm olacağı tahmin edilmektedir. Buna göre ilkbahar %32,6, kış %28,4, sonbahar %28,3, yaz mevsimi ise %10,7 oranında yağış alacağı olasıdır.

Bartın istasyonunun 251,4 mm ile en fazla kış mevsiminde yağış alacağı tahmin edilmektedir. 228,4 mm ile bu değeri sonbahar mevsimi takip etmektedir. En az yağışı ise 51,9 mm ile yaz mevsiminde alması beklenmektedir. İlkbahar mevsiminin 201,1 mm yağış alacağı tahmin edilmektedir. Değerler yüzde olarak incelendiğinde kış %34,3, sonbahar %31,2, ilkbahar %27,4, yaz mevsimi ise %7,1'dir.

Kurucaşile istasyonunun toplam yağış ortalamalarının ilkbaharda 226,9 mm, yazın 74 mm, sonbaharda 196,8 mm, kışın da 197,5 mm olması beklenmektedir. Tahmin edilen değerlere bakıldığında; ilkbahar mevsiminin en yüksek, yaz mevsiminin ise en düşük değere sahip olduğu görülmektedir. Değerler yüzde olarak hesaplandığında; ilkbahar %32,6, kış %28,4, sonbahar %28,3, yaz mevsimi ise %10,6'dır.

Araştırma alanı ve yakın çevresindeki istasyonlarda en fazla yağışın genel olarak ilkbahar ve kış mevsiminde toplanması beklenmektedir. En az yağışında tüm istasyon değerlerinin işaret ettiği gibi yaz mevsiminde olacağı tahmin edilmektedir (Tablo 96).

Tablo 96: Mevsimlere göre HadGEM2 Küresel İklim Modeli RCP4.5 Senaryosunda öngörülen toplam yağış (mm) ortalamaları (2020-2060)

İstasyonlar	Yükselti	İlkbahar	%	Yaz	%	Sonbahar	%	Kış	%	Yıllık
Azdavay	825	252,6	35,5	72,5	10,2	154,0	21,6	233,4	32,8	712,4
Pınarbaşı	640	232,1	36,0	64,5	10,0	136,0	21,1	212,6	33,0	645,1
Şenpazar	380	376,7	38,0	133,4	13,4	248,5	25,1	233,3	23,5	991,8
Arıt	354	239,3	30,8	81,0	10,4	198,1	25,5	258,7	33,3	777,1
Ulus	162	197,4	31,7	44,7	7,2	148,7	23,9	232,7	37,3	623,4
Amasra	73	234,4	32,5	77,4	10,7	204,1	28,3	205,1	28,4	721,0
Cide	36	230,3	32,6	75,5	10,7	200,1	28,3	200,9	28,4	706,8
Bartın	33	201,1	27,4	51,9	7,1	228,4	31,2	251,4	34,3	732,8
Kurucaşile	5	226,9	32,6	74,0	10,6	196,8	28,3	197,5	28,4	695,2

Kaynak: MGM'den temin edilen "HadGEM2 Küresel İklim Modeli" verilerinden üretilmiştir.

3.1.3. RCP4.5 Senaryosuna Göre İklim Elemanlarında Öngörülen Değişikliklerin Kayın Vejetasyonu Üzerindeki Olası Etkileri

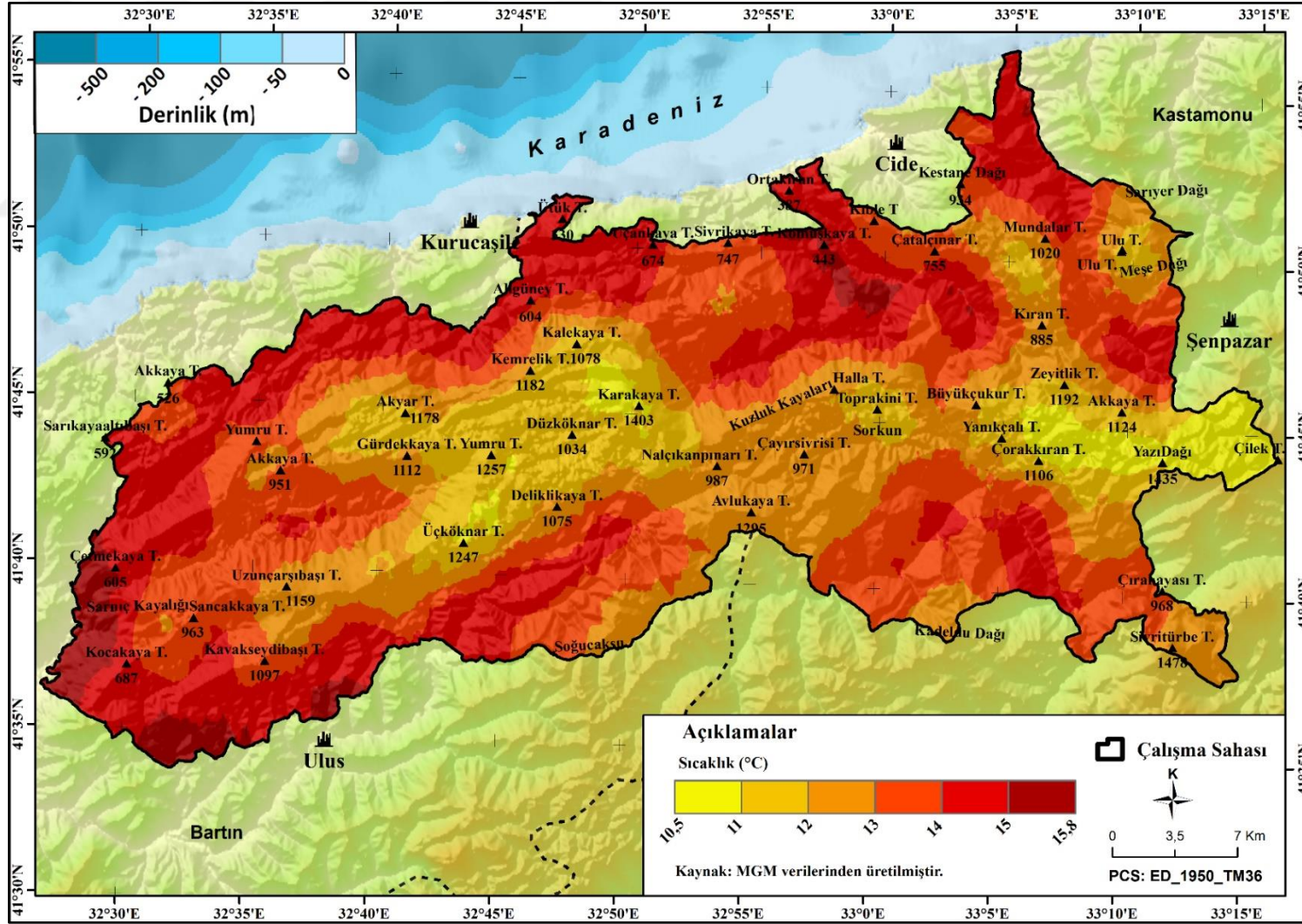
Araştırma alanında kayınlar için en uygun yetiştirme koşullarının olduğu alanlar sahanın yüksek kesimlerine doğru kaymaktadır. Alçak kesimlerde kayınların vejetasyon içinde temsil durumu devam etmekle birlikte yetiştirme ortamından uzaklaşılması nedeniyle verimliliklerinin düşmesi yanında, baskın türden ziyade topluluk içinde ikinci, üçüncü sırada yoğunluk oluşturabileceği tahmin edilmektedir. Yani topluluğun dominant türü değil vejetasyona eşlik eden tür olacağı öngörülmektedir. Bu alçak sahalarda kayınlar yerini yaygın gürgene bırakması olası görülmektedir. Yükseltinin arttığı kuzey bakılı yamaçlarda ve özellikle 800-900 metrelerden itibaren uygun yetiştirme ortamlarına geçiş yapılmaktadır. Bu sahalar kayınlar için optimum yetiştirme ortamı sağlamaktadır. Artan sıcaklık koşulları bakı etkisinin güçlenmesine yol açacağı bilinmektedir. Bu durum türün yükselti yanında güney bakılı yamaçlardan önemli ölçüde uzaklaşmasına yol açacaktır (Harita 28).

3.2. RCP8.5 Senaryosuna Göre İklim Elemanlarında Öngörülen Değişim (2020-2060 Yılı)

3.2.1. Sıcaklık

3.2.1.1. Ortalama Sıcaklıklar

Küresel İklim Modeli RCP8.5 senaryosuna göre araştırma alanının yıllık ortalama sıcaklık değerleri (2020-2060 ortalaması) 10,5 °C ile 15,8 °C arasında değişiklik göstermektedir. Araştırma alanında yükseltinin artış gösterdiği Üçköknar Tepe, Yumru Tepe, Düzköknar Tepe, Karakaya Tepe ve araştırma alanının doğu kesiminde yer alan Aktepe civarı yıllık ortalama sıcaklık değerlerinin en düşük olduğu alanlardır. Kıyı kesimlerde yükseltinin azalması ve denizel etki ile ortalama sıcaklar 14 °C'nin üzerinde seyretmektedir. Araştırma alanında en yüksek sıcaklıkların ise Bartın istasyonunun etki alanlarında gerçekleşeceği tahmin edilmektedir (Harita 29).



Harita 29: HadGEM2 Küresel İklim Modeli RCP8.5 Senaryosuna göre araştırma alanının yıllık ortalama sıcaklık (2020-2060) haritası

Araştırma alanı ve yakın çevresindeki istasyonların HadGEM2 Küresel İklim Modeli RCP8.5 Senaryosuna göre öngörülen ortalama sıcaklık değerleri 16,4 °C (Bartın) ile 12,9 °C (Azdavay) arasında değişmektedir. Pınarbaşı 13,8 °C, Şenpazar 14,9 °C, Arıt 14,6 °C, Ulus 16 °C, Amasra 15,8 °C, Cide 16°C ve son olarak da Kurucaşile istasyonunun 16,2 °C sıcaklığa sahip olması beklenmektedir. Aylık ortalama sıcaklık değerleri incelendiğinde tüm istasyonlarda en sıcak ayın temmuz olacağı tespit edilmiştir. Temmuz ayında tahmin edilen sıcaklık değerleri şöyledir; Azdavay 25,7 °C, Pınarbaşı 26,7 °C, Şenpazar 27,1 °C, Arıt 26,8 °C, Ulus 28,5 °C, Amasra 27,7 °C, Cide 27,9 °C, Bartın 28,2 °C ve son olarak da Kurucaşile 28 °C'dir. En düşük sıcaklığa sahip olması beklenen ay ise tüm istasyonlarda ocak ayıdır. Ocak ayında Azdavay'da 3,1 °C, Pınarbaşı'nda 4 °C, Şenpazar da 5,8 °C, Arıt da 5,4 °C, Ulus da 6,6 °C, Amasra da 6,8 °C, Cide de 6,9 °C, Bartın da 7,5 °C ve Kurucaşile de 7,1 °C olacağı öngörülmektedir (Tablo 97).

Tablo 97: HadGEM2 Küresel İklim Modeli RCP8.5 Senaryosuna göre öngörülen ortalama sıcaklık değerleri (2020-2060)

İstasyonlar	Periyot	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Y
Azdavay	2020-2060	3,1	3,5	6,4	11,1	16,5	21,3	25,7	23,4	18,2	13,4	8,4	4,0	12,9
Pınarbaşı	2020-2060	4,0	4,4	7,3	12,0	17,4	22,2	26,7	24,3	19,1	14,4	9,3	5,0	13,8
Şenpazar	2020-2060	5,8	6,0	8,6	13,1	18,0	22,6	27,1	24,9	19,9	15,4	10,7	6,7	14,9
Arıt	2020-2060	5,4	5,5	8,3	12,8	17,8	22,4	26,8	24,9	19,7	15,0	10,1	6,2	14,6
Ulus	2020-2060	6,6	6,8	9,7	14,2	19,4	24,0	28,5	26,4	21,1	16,4	11,6	7,4	16,0
Amasra	2020-2060	6,8	7,0	9,8	14,0	18,8	23,1	27,7	26,0	21,1	16,5	11,7	7,7	15,8
Cide	2020-2060	6,9	7,2	10,0	14,2	19,0	23,3	27,9	26,2	21,3	16,7	11,9	7,8	16,0
Bartın	2020-2060	7,5	7,7	10,3	14,5	19,3	23,7	28,2	26,5	21,5	16,9	12,2	8,4	16,4
Kurucaşile	2020-2060	7,1	7,4	10,1	14,4	19,1	23,4	28,0	26,3	21,5	16,8	12,1	8,0	16,2

Kaynak: MGM'den temin edilen "HadGEM2 Küresel İklim Modeli" verilerinden üretilmiştir.

RCP8.5 senaryosunda öngörülen ortalama sıcaklık değerleri araştırma alanı için yararlanılan istasyonlara uyarlanmış ve sıcaklığın mevsimlere dağılışı hesaplanmıştır (Tablo 98). Bu kapsamda, Azdavay istasyonunda ilkbahar mevsiminin 11,3 °C, yaz mevsiminin 23,5 °C, sonbahar mevsiminin 13,3 °C ve kış mevsiminin 3,5 °C olması beklenmektedir.

Pınarbaşı istasyonunda sıcaklığın en yüksek ölçümlenmesi beklenen mevsim 24,4 °C ile yaz mevsimidir. Bu değeri 14,3 °C ile sonbahar takip etmektedir. İlkbahar

mevsiminde öngörülen sıcaklık 12,2 °C, kış mevsiminde ise 4,5 °C'dir. Şenpazar istasyonunda en yüksek sıcaklığın 24,8 °C ile yaz mevsiminde, en düşük sıcaklık ise 6,1 °C ile kış mevsiminde yaşanacağı tahmin edilmektedir. Sıcaklıkların ilkbahar mevsiminde 13,3 °C, sonbahar mevsiminde ise 15,3 °C olacağı düşünülmektedir.

Arıt istasyonunda yaz mevsiminde öngörülen sıcaklık 24,7 °C, en düşük sıcaklıkların ölçümleneceği kış mevsiminde 5,7 °C'dir. İlkbahar mevsiminde 13 °C, sonbahar mevsiminde ise 14,9 °C olması beklenmektedir. Ulus istasyonunda mevsimlik sıcaklık değerleri ilkbaharda 14,4 °C, yaz mevsiminde 26,3 °C, sonbahar mevsiminde 16,4 °C ve kış mevsiminin de 7 °C olacağı öngörülmüştür.

Amasra istasyonunda yaz mevsiminde öngörülen sıcaklık 25,6 °C, en düşük sıcaklıkların ölçümleneceği kış mevsiminde 7,1 °C'dir. Sonbahar mevsiminde 16,4 °C, ilkbahar mevsiminde ise 14,2 °C olacağı tahmin edilmektedir. Cide istasyonunda en soğuk geçmesi beklenen mevsim 7,3 °C ile kış iken en sıcak geçmesi beklenen mevsim ise 25,8 °C ile yazdır. Sonbahar mevsiminin 16,6 °C, ilkbahar mevsiminin ise 14,4 °C olacağı beklenmektedir.

Bartın istasyonunda sıcaklığın en yüksek ölçümlenmesi beklenen mevsim 26,1 °C ile yaz mevsimidir. Bu değeri 16,9 °C ile sonbahar takip etmektedir. İlkbahar mevsiminde ise öngörülen sıcaklık 14,7 °C'dir. En soğuk geçmesi beklenen mevsim ise 7,8 °C ile kıştır. Kurucaşile istasyonunda öngörülen mevsimlik sıcaklık değerleri ilkbaharda 14,5 °C, yazın 25,9 °C, sonbaharda 16,8 °C ve kış mevsiminde 7,5 °C'dir.

Tablo 98: Mevsimlere göre HadGEM2 Küresel İklim Modeli RCP8.5 Senaryosunda Öngörülen Ortalama Sıcaklık Değerleri (2020-2060)

İstasyonlar	Yükselti	Periyot	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış	Yıllık
Azdavay	825	2020-2060	11,3	23,5	13,3	3,5	12,9
Pınarbaşı	640	2020-2060	12,2	24,4	14,3	4,5	13,8
Şenpazar	380	2020-2060	13,3	24,8	15,3	6,1	14,9
Arıt	354	2020-2060	13,0	24,7	14,9	5,7	14,6
Ulus	162	2020-2060	14,4	26,3	16,4	7,0	16,0
Amasra	73	2020-2060	14,2	25,6	16,4	7,1	15,8
Cide	36	2020-2060	14,4	25,8	16,6	7,3	16,0
Bartın	33	2020-2060	14,7	26,1	16,9	7,8	16,4
Kurucaşile	5	2020-2060	14,5	25,9	16,8	7,5	16,2

Kaynak: MGM'den temin edilen "HadGEM2 Küresel İklim Modeli" verilerinden üretilmiştir.

3.2.1.2. Ortalama Minimum Sıcaklıklar

İncelemeye alınan istasyonlar için RCP8.5 senaryosunda öngörülen yıllık ortalama minimum sıcaklık değerlerinin 12,3 °C (Kurucaşile) ile 9 °C (Azdavay) arasında değişmesi beklenmektedir. Diğer istasyonlarda öngörülen yıllık sıcaklık değerleri şöyledir; Pınarbaşı 9,9 °C, Şenpazar 11,1 °C, Arıt 10,1 °C, Ulus 11,8 °C, Amasra 12 °C, Cide ve Bartın 12,2 °C'dir. Ölçümlenmesi beklenen değerler aylık olarak incelendiğinde, Azdavay istasyonunun ortalama minimum sıcaklık değerleri en fazla 19,9 °C ile temmuz ayında, en düşük ise 0,7 °C ile şubat ayında olduğu görülmektedir. Diğer tüm istasyonlarda Azdavay örneğinde olduğu gibi sıcaklığın en yüksek değerde ölçümleneceği ay temmuz, en düşük ölçümleneceği ay ise şubat ayıdır. Temmuz ayında öngörülen ortalama minimum sıcaklık değerleri; Pınarbaşı 20,8 °C, Şenpazar 21,3 °C, Arıt 20 °C, Ulus 22,1 °C, Amasra 22,2 °C, Cide 22,4 °C, Bartın 21,9 °C, Kurucaşile 22,5 °C'dir. Şubat ayında ölçümlenmesi beklenen sıcaklık değerleri ise şöyledir; Pınarbaşı 1,6 °C, Şenpazar 3 °C, Arıt 2,2 °C, Ulus 3,7 °C, Amasra 3,9 °C, Cide 4,1 °C, Bartın 4,5 °C ve son olarak da Kurucaşile 4,2 °C'dir (Tablo 99).

Tablo 99: HadGEM2 Küresel İklim Modeli RCP8.5 Senaryosuna göre öngörülen ortalama minimum sıcaklık değerleri (2020-2060)

İstasyonlar	Periyot	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Y
Azdavay	2020-2060	0,8	0,7	2,7	6,7	11,7	16,3	19,9	17,9	13,5	10,2	5,8	1,9	9,0
Pınarbaşı	2020-2060	1,7	1,6	3,7	7,6	12,7	17,2	20,8	18,8	14,4	11,2	6,7	2,8	9,9
Şenpazar	2020-2060	3,4	3,0	5,0	8,9	13,6	17,9	21,3	19,5	15,4	12,3	8,2	4,4	11,1
Arıt	2020-2060	2,7	2,2	4,2	8,0	12,6	16,7	20,0	18,4	14,4	11,4	7,2	3,6	10,1
Ulus	2020-2060	4,1	3,7	5,7	9,6	14,4	18,7	22,1	20,3	16,1	13,1	8,8	5,1	11,8
Amasra	2020-2060	4,2	3,9	6,0	9,7	14,3	18,5	22,2	20,7	16,6	13,3	9,0	5,2	12,0
Cide	2020-2060	4,3	4,1	6,2	9,9	14,5	18,7	22,4	20,9	16,8	13,5	9,2	5,4	12,2
Bartın	2020-2060	4,8	4,5	6,4	10,0	14,4	18,6	21,9	20,6	16,7	13,6	9,3	5,8	12,2
Kurucaşile	2020-2060	4,5	4,2	6,4	10,1	14,7	18,9	22,5	21,0	17,0	13,7	9,3	5,5	12,3

Kaynak: MGM'den temin edilen "HadGEM2 Küresel İklim Modeli" verilerinden üretilmiştir.

Araştırma alanı ve yakın çevresindeki istasyonların mevsimlere göre HadGEM2 Küresel İklim Modeli RCP8.5 Senaryosunda öngörülen ortalama minimum sıcaklık değerleri incelendiğinde (Tablo 100); Azdavay istasyonunda en düşük sıcaklık 1,1 °C ile kış mevsimindedir. Kış mevsimini 7 °C ile ilkbahar mevsimi takip etmektedir.

Azdavay istasyonunun; 18 °C ile yaz mevsiminde en yüksek sıcaklığa sahip olması beklenmektedir. Sonbahar mevsiminde ise sıcaklığın 9,8 °C civarında seyredeceği tahmin edilmektedir.

Pınarbaşı istasyonunda ilkbahar mevsiminin 8 °C, yaz mevsiminin 18,9 °C, sonbahar mevsiminin 10,7 °C ve kış mevsiminin 2,1 °C olacağı öngörülmüştür. Şenpazar istasyonunda en yüksek sıcaklıkların ölçümleneceği yaz mevsiminde beklenen sıcaklık değeri 19,6 °C'dir. Bu değeri 11,9 °C ile sonbahar mevsimi takip etmektedir. İlkbahar mevsiminde ise öngörülen sıcaklık 9,2 °C'dir. En soğuk geçmesi beklenen kış mevsiminde ise 3,6 °C olarak kayıt alınması öngörülmektedir. Arıt istasyonunda öngörülen mevsimlik sıcaklık değerleri şöyledir; ilkbahar 8,3 °C, yaz 18,4 °C, sonbahar 11 °C ve kış 2,9 °C'dir. Ulus istasyonunun ortalama minimum sıcaklık değerleri ilkbahar mevsiminde 9,9 °C, yaz mevsiminde 20,4 °C, sonbahar mevsiminde 12,7 °C, kış mevsiminde 4,3 °C olarak ölçümleneceği tahmin edilmektedir.

Tablo 100: Mevsimlere göre HadGEM2 Küresel İklim Modeli RCP8.5 Senaryosunda öngörülen ortalama minimum sıcaklık değerleri (2020-2060)

İstasyonlar	Yükselti	Periyot	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış	Yıllık
Azdavay	825	2020-2060	7,0	18,0	9,8	1,1	9,0
Pınarbaşı	640	2020-2060	8,0	18,9	10,7	2,1	9,9
Şenpazar	380	2020-2060	9,2	19,6	11,9	3,6	11,1
Arıt	354	2020-2060	8,3	18,4	11,0	2,9	10,1
Ulus	162	2020-2060	9,9	20,4	12,7	4,3	11,8
Amasra	73	2020-2060	10,0	20,5	13,0	4,4	12,0
Cide	36	2020-2060	10,2	20,7	13,2	4,6	12,2
Bartın	33	2020-2060	10,3	20,4	13,2	5,0	12,2
Kurucaşile	5	2020-2060	10,4	20,8	13,3	4,7	12,3

Kaynak: MGM'den temin edilen "HadGEM2 Küresel İklim Modeli" verilerinden üretilmiştir.

Amasra istasyonunda öngörülen en yüksek sıcaklık 20,5 °C ile yaz, en düşük sıcaklık ise 4,4 °C ile kış mevsimindedir. İlkbahar mevsiminde 10 °C, sonbahar mevsiminde ise 13 °C olması beklenmektedir. Cide istasyonunda yaz mevsiminin 20,7 °C ile en yüksek sıcak değeriye sahip olması beklenmektedir. Bu değeri 13,2 °C ile sonbahar mevsimi takip etmektedir. En düşük sıcaklığın 4,6 °C ile kış mevsiminde yaşanacağı tahmin edilmektedir. İlkbahar mevsiminde öngörülen ortalama minimum sıcaklık değeri ise 10,2 °C'dir. Bartın istasyonunda en yüksek mevsimlik sıcaklığın 20,4

°C ile yaz, en düşük sıcaklığın ise 5 °C ile kış mevsiminde yaşanacağı olasıdır. Ortalama minimum sıcaklıkların ilkbahar mevsiminde 10,3 °C, sonbahar mevsiminde ise 13,2 °C olacağı tahmin edilmektedir. Kurucaşile istasyonunun ortalama minimum sıcaklık değerlerinin ilkbaharda 10,4 °C, yazın 20,8 °C, sonbaharda 13,3 °C, kışın da 4,7 °C olması beklenmektedir.

3.2.1.3. Ortalama Maksimum Sıcaklıklar

İncelemeye alınan istasyonların RCP8.5 senaryosunda öngörülen yıllık maksimum sıcaklık ortalamaları 21,4 °C ile 17,8 °C arasında değişmektedir. Araştırma alanı için yararlanılan istasyonlarda en yüksek ortalama maksimum sıcaklık değeri Bartın istasyonuna aitken, en düşük sıcaklık değeri ise Azdavay istasyonuna aittir. Diğer istasyonlarda beklenen sıcaklıklar; Pınarbaşı 18,7 °C, Şenpazar 19,6 °C, Arıt 20 °C, Ulus 21,2 °C, Amasra 20,5 °C, Cide 20,7 °C, Kurucaşile 20,9 °C'dir. Öngörülen ortalama maksimum sıcaklık değerleri aylık düzeyde incelendiğinde tüm istasyonlarda temmuz ayı en sıcak iken, en soğuk olması beklenen ay ise ocak ayıdır. Temmuz ayında istasyonların sıcaklık değerleri; Azdavay 32,3 °C, Pınarbaşı 33,2 °C, Şenpazar 33,6 °C, Arıt 34,4 °C, Ulus 35,7 °C, Amasra 34 °C, Cide 34,2 °C, Bartın 35 °C ve son olarak da Kurucaşile 34,4 °C'dir. Aylık düzeyde beklenen en yüksek sıcaklığın 35,7 °C ile Ulus istasyonunda, en düşük sıcaklığın ise 32,3 °C ile Azdavay istasyonuna ait olduğu görülmektedir. İki istasyon verileri arasındaki sıcaklık farkı ise 3,4 °C'dir. Öngörülen ortalama maksimum sıcaklık değerlerinde en soğuk ay olan ocak ayında sıcaklıklar şöyledir; Azdavay 6,2 °C, Pınarbaşı 7,1 °C, Şenpazar ve Arıt 8,8 °C, Ulus 10 °C, Amasra 10,1 °C, Cide 10,3 °C, Bartın 10,9 °C ve Kurucaşile 10,4 °C'dir. Ölçümlenmesi beklenen bu değerlerde ocak ayında en yüksek sıcaklığın 10,9 °C ile Bartın istasyonunda, en düşük sıcaklığın ise 6,2 °C ile Azdavay istasyonunda olduğu görülmektedir. Bu iki sıcaklık arasındaki fark ise 4,7 °C'dir (Tablo 101).

Tablo 101: HadGEM2 Küresel İklim Modeli RCP8.5 Senaryosuna göre öngörülen ortalama maksimum sıcaklık değerleri (2020-2060)

İst.	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Y
Azdavay	6,2	7,2	10,8	16,2	22,1	27,3	32,3	30,0	24,5	18,2	12,2	6,9	17,8
Pınarbaşı	7,1	8,1	11,7	17,1	23,1	28,2	33,2	30,9	25,4	19,1	13,1	7,8	18,7
Şenpazar	8,8	9,7	13,0	17,9	23,3	28,3	33,6	31,3	25,5	19,7	14,3	9,5	19,6
Arıt	8,8	9,7	13,2	18,2	24,0	28,9	34,4	32,4	26,4	20,0	14,2	9,4	20,0
Ulus	10,0	10,9	14,4	19,5	25,3	30,3	35,7	33,5	27,6	21,2	15,5	10,6	21,2
Amasra	10,1	10,9	14,1	18,8	24,1	28,6	34,0	32,1	26,7	20,8	15,4	10,7	20,5
Cide	10,3	11,1	14,3	19,0	24,2	28,7	34,2	32,3	26,9	21,0	15,6	10,9	20,7
Bartın	10,9	11,7	14,9	19,6	25,0	29,6	35,0	33,2	27,5	21,5	16,1	11,5	21,4
Kurucaşile	10,4	11,2	14,5	19,1	24,4	28,9	34,4	32,5	27,0	21,1	15,7	11,1	20,9

Kaynak: MGM'den temin edilen "HadGEM2 Küresel İklim Modeli" verilerinden üretilmiştir.

Araştırma alanı için yararlanılan istasyonların mevsimlere göre RCP8.5 senaryosunda öngörülen ortalama maksimum sıcaklık değerleri incelendiğinde (Tablo 102) tüm istasyonlarda en sıcak mevsim yaz, en soğuk kıştır. Sonbahar mevsimi ise ilkbahardan daha sıcaktır. Azdavay istasyonunun ilkbahar mevsiminde 16,4 °C, yaz mevsiminde 29,9 °C, sonbahar mevsiminde 18,3 °C ve kış mevsiminde 6,7 °C ölçümlenmesi beklenmektedir.

Pınarbaşı istasyonunda, 30,8 °C ile yaz mevsimi öngörülen en yüksek ortalama maksimum sıcaklık değerine sahiptir. 7,7 °C ile de kış mevsiminin en düşük ortalama maksimum sıcaklık değerine sahip olması beklenmektedir. İstasyon ve yakın çevresinde ilkbaharda 17,3 °C, sonbaharda 19,2 °C civarında seyredeceği tahmin edilmektedir. Şenpazar istasyonunda RCP8.5 senaryosunda göre ölçümlenmesi beklenen mevsimlik sıcaklıklar şöyledir; ilkbahar 18,1 °C, yaz, 31,1 °C, sonbahar 19,8 °C ve kışın ise 9,3 °C'dir. Arıt istasyonunda 2020-2060 yılları ortalamasına göre ilkbahar mevsiminin 18,5 °C, yaz mevsiminin 31,9 °C, sonbahar mevsiminin 20,2 °C ve son olarak da kış mevsiminin 9,3 °C olacağı tahmin edilmektedir. Ulus istasyonunda mevsimlere göre öngörülen ortalama maksimum sıcaklık değerleri incelendiğinde; 33,2 °C ile en yüksek sıcaklık yaz mevsiminde, 10,5 °C ile de en düşük sıcaklık kış mevsimindedir. İlkbahar mevsiminde 19,8 °C, sonbahar mevsiminde 21,5 °C olacağı düşünülmektedir.

Amasra istasyonunda sıcaklığın en yüksek ölçümlenmesi beklenen mevsim 31,6 °C ile yaz mevsimidir. Bu değeri 20,9 °C ile sonbahar mevsimi takip etmektedir.

İlkbahar mevsiminde ise öngörülen sıcaklık 19 °C'dir. En soğuk geçmesi beklenen mevsim ise 10,6 °C ile kışdır. Cide istasyonunda öngörülen mevsimlik sıcaklık değerleri şöyledir; ilkbahar 19,2 °C, yaz 31,8 °C, sonbahar 21,1 °C ve kış 10,7 °C'dir. Bartın istasyonunda öngörülen en yüksek sıcaklık 32,6 °C ile yaz mevsimindedir. En düşük sıcaklığın ise 11,4 °C ile kış mevsiminde olduğu görülmektedir. Sonbahar mevsiminde 21,7 °C, ilkbahar mevsiminde ise 19,8 °C olacağı tahmin edilmektedir. Kurucaşile istasyonunda en soğuk geçmesi beklenen mevsim 10,9 °C ile kış iken en sıcak geçmesi beklenen mevsim ise 31,9 °C ile yazdır. Sonbahar mevsiminin 21,3 °C, ilkbahar mevsiminin ise 19,3 °C olacağı tahmin edilmektedir.

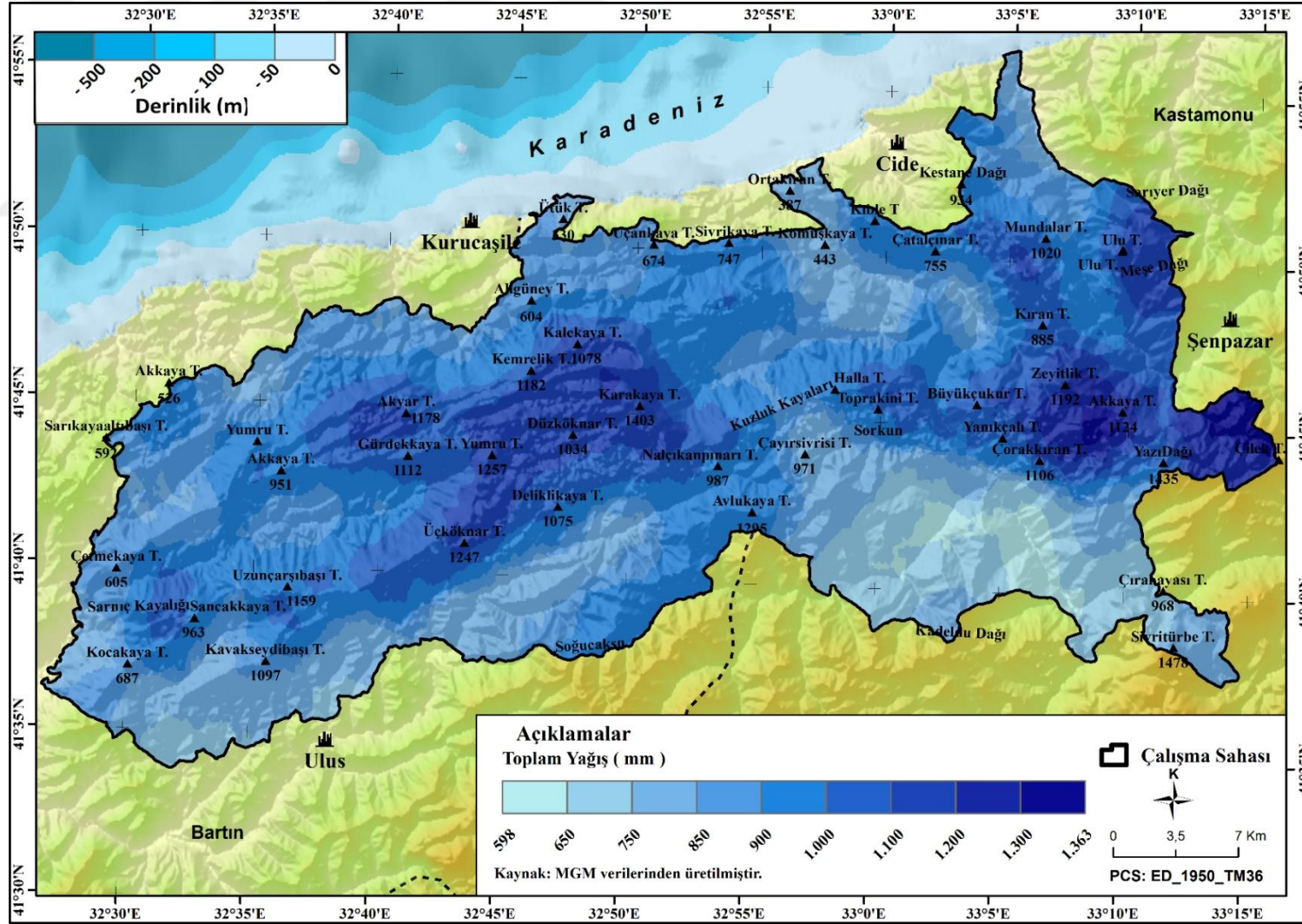
Tablo 102: Mevsimlere göre HadGEM2 Küresel İklim Modeli RCP8.5 Senaryosunda öngörülen ortalama maksimum sıcaklık değerleri (2020-2060)

İstasyonlar	Yükselti	Periyot	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış	Yıllık
Azdavay	825	2020-2060	16,4	29,9	18,3	6,7	17,8
Pınarbaşı	640	2020-2060	17,3	30,8	19,2	7,7	18,7
Şenpazar	380	2020-2060	18,1	31,1	19,8	9,3	19,6
Arıt	354	2020-2060	18,5	31,9	20,2	9,3	20,0
Ulus	162	2020-2060	19,8	33,2	21,5	10,5	21,2
Amasra	73	2020-2060	19,0	31,6	20,9	10,6	20,5
Cide	36	2020-2060	19,2	31,8	21,1	10,7	20,7
Bartın	33	2020-2060	19,8	32,6	21,7	11,4	21,4
Kurucaşile	5	2020-2060	19,3	31,9	21,3	10,9	20,9

Kaynak: MGM'den temin edilen "HadGEM2 Küresel İklim Modeli" verilerinden üretilmiştir.

3.2.2. Yağış

Kötümser olan 8.5 senaryosu verilerinin topografyaya uyarlanması yoluyla üretilen yıllık toplam yağış haritasına göre araştırma alanında Pınarbaşı civarlarında yağış miktarının düşük, Üçköknar Tepe, Yumru Tepe, Kalekaya Tepe, Düzköknar Tepe ve Karakaya Tepe ile araştırma alanının doğu kesiminde yer alan Aktepe civarında yağış miktarının fazla olacağı beklenmektedir. Topografya koşullarının bir sonucu olarak Aktepe civarına düşen yağış miktarı 1300 mm'yi geçmektedir. Araştırma alanına düşmesi beklenen yağış toplamı 598-1363 m arasında değişmektedir. 4.5 senaryosuyla benzer şekilde en büyük değişimin özellikle mevcut koşullarda 1000 mm'nin üzerinde yağış alan kıyı kesimde gerçekleşmesi olasıdır. Bu kesimde yağış toplamının 750 mm'nin altına inmesi beklenmektedir (Harita 30)



Harita 30: HadGEM2 Küresel İklim Modeli RCP8.5 Senaryosuna göre araştırma alanının yıllık toplam yağış (2020-2060) haritası

RCP8.5 senaryosuna göre araştırma alanı için yararlanılan istasyonların yıllık toplam yağışı 1000,2 mm ile 659,5 mm arasında değişik göstermektedir. 1000,2 mm ile en fazla yağış alan istasyon Şenpazar, en az yağış alan istasyon ve çevresi ise 659,5 mm ile Ulus'tur. Diğer istasyonların öngörülen yıllık toplam yağışları ise şöyledir; Azdavay 730,8 mm, Pınarbaşı 662,9 mm, Arıt 819,1 mm, Amasra 738,6 mm, Cide 724,3 mm, Bartın 759,4 mm ve Kurucasıle 712,7 mm'dir (Tablo 103).

İncelemeye alınan istasyonların RCP8.5 senaryosuna göre aylık yağış ortalamaları incelendiğinde en fazla yağış, Şenpazar (167,1 mm), Amasra (94,8 mm), Cide (93,4 mm) ve Kurucasıle istasyonuna (92,2 mm) Mayıs ayında, Azdavay (97,3 mm), Pınarbaşı (90,3 mm), Arıt (109 mm), Ulus (97,4 mm) ve Bartın istasyonuna (113 mm) ise Aralık ayında düşmesi beklenmektedir. İstasyonlarda en düşük yağış toplamalarının Arıt ve Bartın civarında Temmuz, diğer istasyonlarda ise Ağustos ayında ölçümleneceği tahmin edilmektedir (Tablo 103).

Tablo 103: HadGEM2 Küresel İklim Modeli RCP8.5 Senaryosuna göre öngörülen toplam yağış (mm) ortalamaları (2020-2060)

İstasyonlar	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Y
Azdavay	82,3	84,1	83,6	79,2	84,8	74,8	5,7	2,9	20,3	56,5	59,4	97,3	730,8
Pınarbaşı	75,3	77,2	76,7	72,3	77,8	68,5	4,8	1,5	15,8	49,9	52,8	90,3	662,9
Şenpazar	82,8	81,8	114,9	128,3	167,1	135,0	5,1	5,0	34,3	79,3	72,9	93,7	1000,2
Arıt	92,1	89,2	80,1	88,6	85,5	57,0	11,1	12,4	38,3	77,9	78,0	109,0	819,1
Ulus	79,9	79,8	71,1	76,1	63,5	57,4	1,5	1,4	20,6	55,8	54,9	97,4	659,5
Amasra	69,5	64,6	62,6	84,6	94,8	80,8	4,8	3,1	38,4	84,5	65,0	85,9	738,6
Cide	68,1	63,2	61,2	83,3	93,4	79,5	4,4	2,6	37,3	83,1	63,6	84,5	724,3
Bartın	96,8	82,5	67,0	77,8	62,6	40,9	1,6	4,7	34,2	105,8	72,5	113,0	759,4
Kurucasıle	66,9	62,0	60,1	82,1	92,2	78,5	4,2	2,3	36,5	82,0	62,5	83,4	712,7

Kaynak: MGM'den temin edilen "HadGEM2 Küresel İklim Modeli" verilerinden üretilmiştir.

Araştırma alanı ve yakın çevresindeki istasyonların mevsimlere göre RCP8.5 senaryosunda öngörülen yağış miktarları incelendiğinde (Tablo 104) en fazla yağış, Şenpazar, Amasra, Cide ve Kurucasıle istasyonlarının ilkbaharda diğer istasyonların ise kış mevsiminde alacağı öngörülmektedir. Kış mevsiminde en fazla yağış alan istasyonların yağış oranı ve miktarı şöyledir; Azdavay %36,1 ile 263,6 mm, Pınarbaşı %36,6 ile 242,8 mm, Arıt %35,4 ile 290,4 mm, Ulus %39 ile 257,2 mm ve Bartın %38,5 ile 292,3 mm'dir. Diğer istasyonlardan Şenpazar 410,4 mm (%41), Amasra 242 mm (%32,8), Cide 237,9 mm (%32,8) ve Kurucasıle 234,4 mm (%32,9) ile en fazla yağış

RCP8.5 senaryosuna göre ilkbahar mevsiminde alması beklenmektedir. Çalışma sahası ve yakın çevresinde yer alan tüm istasyonlar en az yağışı yaz mevsiminde almaktadır. Yaz mevsiminde ölçümlenmesi beklenen yağış miktarları; Azdavay %11,4 ile 83,4 mm, Pınarbaşı %11,3 ile 574,8 mm, Şenpazar %14,5 ile 145,1 mm, Arıt %9,8 ile 80,4 mm, Ulus %9,1 ile 60,3 mm, Amasra %12 ile 88,7 mm, Cide %11,9 ile 86,5 mm, Bartın %6,2 ile 47,1 mm ve Kurucayıle %11,9 ile 85 mm'dir. Sonbahar mevsiminde en fazla yağış alan istasyon, toplam yağışının %28'ini (212,5 mm) oluşturan Bartın'dır. Bu mevsimde %17,9 gibi bir oranla da Pınarbaşı istasyonu 118,4 mm ile en az yağışı almaktadır. Diğer istasyonların sonbahar mevsiminde alması beklenen yağış miktarları ve yüzdeleri şöyledir; Azdavay 136,2 mm ile %18,6, Şenpazar 186,5 mm ile %18,6, Arıt 194,2 mm ile %23,7, Ulus 131,4 mm ile %19,9, Amasra 187,8 mm ile %25,4, Cide 184,1 mm ile %25,4 ve son olarak da Kurucayıle 181 mm ile %25,4'dür (Tablo 104).

Tablo 104: Mevsimlere göre HadGEM2 Küresel İklim Modeli RCP8.5 Senaryosunda öngörülen toplam yağış (mm) ortalamaları (2020-2060)

İstasyonlar	Periyot	İlkbahar	%	Yaz	%	Sonbahar	%	Kış	%	Yıllık
Azdavay	2020-2060	247,6	33,9	83,4	11,4	136,2	18,6	263,6	36,1	730,8
Pınarbaşı	2020-2060	226,8	34,2	74,8	11,3	118,4	17,9	242,8	36,6	662,9
Şenpazar	2020-2060	410,4	41,0	145,1	14,5	186,5	18,6	258,3	25,8	1000,2
Arıt	2020-2060	254,2	31,0	80,4	9,8	194,2	23,7	290,4	35,4	819,1
Ulus	2020-2060	210,7	31,9	60,3	9,1	131,4	19,9	257,2	39,0	659,5
Amasra	2020-2060	242,0	32,8	88,7	12,0	187,8	25,4	220,0	29,8	738,6
Cide	2020-2060	237,9	32,8	86,5	11,9	184,1	25,4	215,8	29,8	724,3
Bartın	2020-2060	207,4	27,3	47,1	6,2	212,5	28,0	292,3	38,5	759,4
Kurucayıle	2020-2060	234,4	32,9	85,0	11,9	181,0	25,4	212,3	29,8	712,7

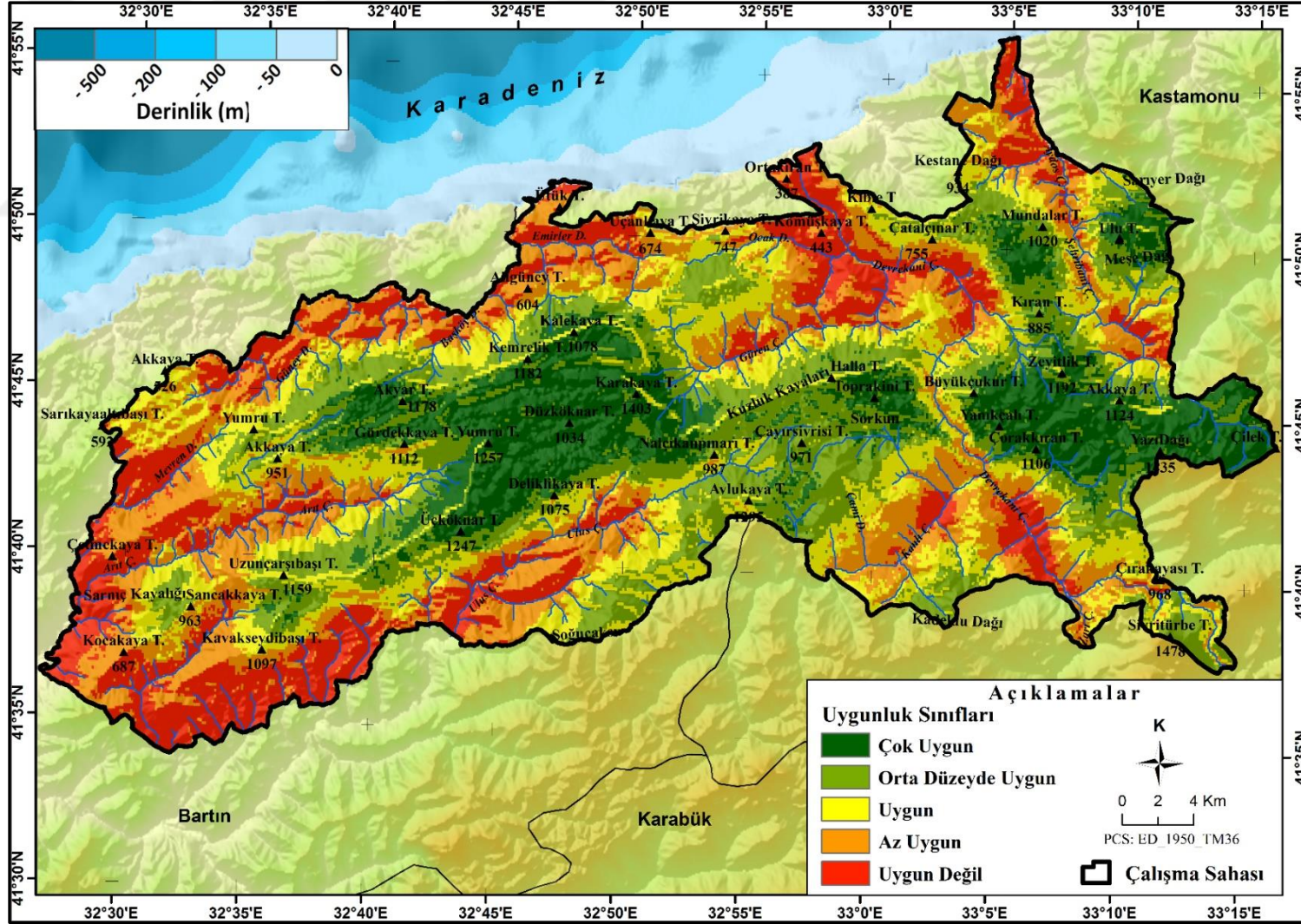
Kaynak: MGM'den temin edilen "HadGEM2 Küresel İklim Modeli" verilerinden üretilmiştir.

Araştırma alanı ve yakın çevresindeki istasyonların RCP4.5 ile RCP8.5 senaryolarında öngörülen ortalama sıcaklık değerleri karşılaştırıldığında iyimser senaryo olan RCP4.5 senaryosunda yıllık düzeyde en yüksek sıcaklık 16,1 °C (Bartın), en düşük sıcaklık ise 12,6 °C (Azdavay)'dır. Kötümser olan RCP8.5 senaryosunda ise öngörülen yıllık ortalama sıcaklık değerleri 16,4 (Bartın)-12,9 °C (Azdavay) arasında değişmektedir. Bu değerlerin topografya koşullarına göre değişeceği bilinmektedir. Modelleme verilerinin topografyaya uyarlandığında yıllık ortalama sıcaklıkların RCP4.5 senaryosuna göre 10,2-15,5°C, RCP8.5 senaryosuna göre ise 10,5-15,8 °C arasında değişeceği tahmin edilmektedir. Yıllık ortalama minimum sıcaklık değerleri

RCP4.5 senaryosunda 8,7 °C (Azdavay) ile 12 °C (Kurucaşile) arasında değişmesi beklenirken, RCP8.5 senaryosunda 9 °C (Azdavay)/12,3 °C (Kurucaşile) arasında değişmesi beklenmektedir. Ortalama maksimum sıcaklık değerleri RCP4.5 senaryosuna göre 17,5 °C (Azdavay)/21,1 °C (Bartın) arasında değişiklik gösterirken, RCP8.5 senaryosuna göre ise 17,8 °C (Azdavay)/21,4 °C (Bartın) arasındadır. Yıllık ortalama olası yağışın RCP4.5 senaryosuna göre 612 mm (Pınarbaşı)/ 991,8 mm (Şenpazar), RCP8.5 senaryosuna göre 659,5 mm (Ulus)/1000,2 mm (Şenpazar) olacağı tahmin edilmektedir. Modelleme verileri topografyaya uyarlandığında yıllık toplam yağış ortalamalarının RCP4.5 senaryosunda 580 mm /1354 mm arasında, RCP8.5 senaryosunda ise 598 mm /1363 mm arasında yağış alması beklenmektedir.

3.2.3. RCP8.5 Senaryosuna Göre İklim Elemanlarında Öngörülen Değişikliklerin Kayın Vejetasyonu Üzerindeki Olası Etkileri

RCP8.5 senaryosunda ortalama sıcaklık değerlerinin RCP4.5 senaryosu ve günümüz koşullarına göre daha yüksek olacağı, ancak genel anlamda yağış toplamının RCP4.5 senaryosuna göre daha fazla olacağı model çıktılarından anlaşılmaktadır. Artan sıcaklıklar ve günümüz koşullarına göre düşen yağış değerleri alçak rakımlı sahalarda kayınların yaşam alanlarını sınırlandıracağı tahmin edilmektedir. Bu durum kayın uygunluk analizi olan “harita 31”e de yansımış durumdadır. Uygun olmayan sahalarda oldukça genişlemiş vaziyettedir. Ayrıca değişen iklim parametrelerine bağlı olarak eğimin fazla olduğu yamaçlardaki düşük uyumluluk sahaları belirgin hale gelmektedir. Optimum yetiştirme ortamları giderek yüksek rakımlı sahalara ile yüksek rakımlı sahaların düzlükleri ile kuzey bakılı yamaçlara doğru ilerlemektedir (Harita 31).



Harita 31: RCP8.5 senaryosuna göre kaynarca vejetasyonunun uygunluk analizi

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Sonuç

Araştırma alanı olarak seçilen Küre Dağları Milli Parkı, Avrupa-Sibirya Fitocoğrafya Bölgesi'nin Öksin Provensi'nde yer almaktadır. Coğrafi bölge esasına göre Karadeniz Bölgesi'nin Batı Karadeniz Alt Bölgesi'nde bulunur. Jeomorfolojik üniteler açısından ise Küre Dağları'nın batı kesiminde yer almaktadır. İdari anlamda Bartın ile Kastamonu il sınırları içerisinde yer almaktadır. Alan, 1999 yılında Dünya Doğayı Koruma Vakfı (WWF) tarafından "Avrupa Ormanlarının 100+ Sıcak Noktası"ndan biri olarak tanımlanmıştır. Bu kapsamda Türkiye'nin 9 sıcak noktasından biridir. Küre Dağları Milli Parkı, 2000 yılında milli park statüsü kazanmış, 2012'de PAN PARKS üyesi olarak Türkiye'nin ilk milli parkı olmuştur. Araştırma alanını da kapsayan saha, "Kuzey Anadolu ve Kafkasya Ilıman Kuşak Ormanları" adıyla WWF'in doğa koruma açısından küresel düzeyde belirlediği öncelikli 200 ekolojik bölgeden (Natura 200) biri konumundadır. KDMP, Türkiye'nin önemli kuş, doğa ve bitki alanları listesinde yer almaktadır. Ayrıca çalışma alanı, büyük memeli yaşam alanları açısından Türkiye'nin en önemli 3 bölgesinden biridir. Tüm bunlar araştırma alanının önemli bir ekolojik yaşam alanı olduğunu göstermektedir. Bu nedenle araştırma alanı vejetasyon ekolojisi açısından incelenmiştir.

İklim Özellikleri ile İlgili Sonuçlar

Araştırma alanı sınırları içerisinde yer alan tek meteoroloji istasyonu Arıt istasyonudur. Küre Dağları Milli Parkı'nın batı kesiminde Bartın il sınırlarında yer alan istasyon 2014 yılında kurulmuş olduğundan ölçüm periyodu bu duruma bağlı olarak kısadır. Ölçüm periyodunun kısa olmasının yanında tüm çalışma alanının iklim özellikleri tek bir istasyon ile açıklanamayacağından, araştırma alanını etkilediği düşünülen yakın çevredeki meteoroloji istasyonlarından yararlanma gereksinimi duyulmuştur. Bu kapsamda araştırmada Arıt istasyonuna ek olarak Bartın, Ulus, Amasra, Kurucaşile, Cide, Şenpazar, Azdavay ve Pınarbaşı yersel meteoroloji istasyonlarının ölçüm verileri kullanılmıştır. Arıt istasyonunda yıllık ortalama sıcaklık 11,8 °C, en sıcak ay ortalaması 20,9 °C (Ağustos), en soğuk ay ortalaması 2,4 °C (Ocak),

amplitut değeri 18,5°C, sıcaklık karasallığı 20,9 yıllık yağış toplamı 1055,1 mm, yağış karasallığı değeri 0,78 olarak hesaplanmıştır.

Araştırma için yararlanılan meteoroloji istasyonları ortalama sıcaklık değerleri açısından incelendiğinde Amasra, Cide ve Kurucaşile istasyonları en soğuk ay ortalama sıcaklık değerleri, sıcaklık amplitüdü ve karasallık değerleri ile diğer istasyonlardan ayrılmaktadır. Kıyıya yakın noktada konumlanan bu istasyonlarda bitki tür çeşitliliğini destekleyen 5 °C'nin üzerinde en soğuk ay sıcaklık ortalamalarına, düşük sıcaklık amplitüdü ve karasallık değerine sahiptir. Azdavay ve Pınarbaşı istasyonlarında yıllık ortalama sıcaklık değerleri ile en soğuk ay sıcaklık ortalamaları daha düşük değerlerde iken, sıcaklık amplitud ve karasallık değerleri de yüksektir. Bartın istasyonu diğer istasyonlardan en sıcak ay açısından ayrılmaktadır. Diğer istasyonlarda en sıcak ay ağustos iken, Bartın istasyonunda temmuzdur. Cide istasyonunda en soğuk ay şubat olarak kayda girerken, diğer istasyonlarda ocak ayında ölçümlenmiştir.

Günlük sıcaklık değerleri üzerinden vejetasyon periyotları hesaplandığında istasyonlar arasında görülen sıcaklık farkları daha belirgin olarak ortaya çıkmaktadır. Dönmez (1985) kriterine göre Kurucaşile civarında yıl boyu devam eden vejetasyon periyodu Azdavay'da 208, Pınarbaşı'nda ise 212 gün sürmektedir. Atalay (1994) yöntemine göre ise Kurucaşile'de 293, Cide ve Amasra'da 263 gün süren vejetasyon süresi Pınarbaşı'nda 190, Azdavay civarında ise 185 güne düşmektedir. Bu durum göstermektedir ki Kurucaşile ile Azdavay arasında Dönmez (1985) kriterine göre 5 ayı, Atalay (1994) kriterine göre ise 3 ayı aşan vejetasyon süresi farkı bulunmaktadır. Kurucaşile civarında kıyıya yakın ormanlardaki geniş yapraklı ağaç türlerinin kış mevsiminde yapraklarını tamamen dökmesinden dolayı araştırma alanı için Atalay'ın benimsediği sıcaklık eşiğinin daha uygun olduğu düşünülmektedir.

Akdeniz ikliminin elemanları olan ve yıl boyu devam eden vejetasyon süresine uyumlu maki elemanlarının araştırma alanında uzun vejetasyon süresinin yaşandığı kıyı kesiminde yaygınlaşması, günlük sıcaklık ortalamalarına bağlı olarak oluşan vejetasyon süresinin doğal sonucu olarak ortaya çıkmaktadır. Pınarbaşı ve Azdavay civarında ise daha kısa süren vejetasyon periyoduna uyumlu, soğuğa dayanıklı türlerin yayılışı bu nedenledir. Ayrıca bu kesimde ağaç ve çalılarda tür çeşitliliği azalmaktadır.

Yağış açısından değerlendirildiğinde, kıyıya yakın istasyonlarda (Amasra, Kurucaşile, Cide, Bartın ve Arıt) yıllık yağış toplamı 1000 mm'nin üzerindedir.

Denizel etkinin sınırlı olduğu Azdavay ve Pınarbaşı istasyonlarında yağış neredeyse kıyıya oranla yarı yarıya azalış göstermektedir. Yağış karasallığı açısından da Azdavay ve Pınarbaşı diğer istasyonlardan daha yüksek yağış karasallığı değeriyle farklıdır. Bu durum bitki türlerinin ekolojik isteklerinden en önemlileri olan sıcaklık ve yağış parametrelerine göre kıyı ve iç kesimler arasında belirgin oranda değışen yetişme ortamı mevcuttur. Yağış koşulları sadece su temini olarak değil aynı zamanda ortamda ışıık ve bulutluluk şartlarıyla da ilişkili olması sebebiyle flora kompozisyonu üzerinde belirleyici olmaktadır.

Sıcaklık ve yağışın birlikte değlendirildiğı ve ortamın iklim tipini yansıtan iklim sınıflandırmalarına göre (Erinç ve Thornthwaite) Cide istasyonu nemlilik değeri en yüksek çıkan istasyondur. Pınarbaşı ve Azdavay'da ise en düşüktür. Uzun süreli ölçüm verisi olan Amasra, Bartın ve Cide'de ortalama sıcaklık değeri ciddi bir artış eğilimindedir. Yağış değeriinde ise Cide'de anlamlı olmayan azalış, Amasra anlamlı azalış ve Bartın istasyonunda ise anlamlı olmayan bir artış söz konusudur. Bu durum araştırma alanında ortalama sıcaklıkların mevcut koşullarda artma eğiliminde olması nedeniyle özellikle kıyı kesimde sıcaklık isteğı olan ve su isteğı az olan türlerin iklim koşullarının iyileşeceğini, buna karşın sahanın asli türleri açısından stres koşullarının ilerleyeceğini ortaya koymaktadır.

Meteorolojik verilerde eğilim yönlerinin belirlenmesi amacıyla uygulanan trend analizleri için uzun süreli verilere ihtiyaç duyulmaktadır. Trend oluşması için 30 yıl ve üzerinde ölçüm verisinin bulunması beklenir. Araştırma alanında Bartın, Amasra ve Cide istasyonlarının uzun süreli ölçüm verileri bulunmaktadır. Mann Kendall ve Spearman Rho yöntemi ile aylık, mevsimlik ve yıllık olarak üretilen trend analiz sonuçları tablo 48 ve 49'da verilmiştir.

Aylık düzeyde ortalama sıcaklık ve ortalama minimum sıcaklık değeriinde genel anlamda tüm istasyonlarda artış eğilimi görölmektedir. Ortalama maksimum sıcaklık değeriinde Cide istasyonunda kasım ayında görölen anlamlı artış dışında önemli bir değışim yaşanmamaktadır. Diğer istasyonlarda ise anlamlı artış eğilimleri yoğunluktadır. Toplam yağış değeriinde kasım ayında anlamlı azalış tüm istasyonlarda gerçekleşirken, Amasra istasyonunda tüm aylarda anlamlı veya anlamsız azalış söz konusudur. Kasım ayı dışında Bartın ve Cide'de anlamlı bir trende rastlanmamıştır (Şekil 49).

Mann Kendall ve Spearman Rho Trend Analiz Sonuçları																												
İstasyonlar		O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A															
Periyotlar																												
Ortalama Sıcaklık	Amasra	📈	📈	📈	📊	📈	📈	📈	📈	📈	📈	📈	📈															
	Bartın	📈	📈	📈	📉	📈	📈	📈	📈	📈	📈	📉	📊															
	Cide	📈	📈	📈	📉	📈	📈	📈	📈	📈	📈	📈	📈															
Ortalama Maksimum Sıcaklık	Amasra	📉	📈	📈	📊	📈	📈	📈	📈	📈	📈	📈	📈															
	Bartın	📈	📈	📈	📈	📈	📈	📈	📈	📈	📈	📈	📈															
	Cide	📉	📈	📈	📉	📈	📉	📈	📉	📈	📈	📈	📈															
Ortalama Minimum Sıcaklık	Amasra	📈	📈	📈	📈	📈	📈	📈	📈	📈	📈	📈	📈															
	Bartın	📈	📈	📉	📉	📊	📈	📈	📈	📈	📈	📉	📉															
	Cide	📈	📈	📈	📈	📈	📈	📈	📈	📈	📈	📈	📈															
Toplam Yağış	Amasra	📉	📉	📉	📉	📉	📉	📉	📉	📉	📉	📉	📉															
	Bartın	📈	📈	📈	📉	📈	📈	📈	📉	📈	📈	📉	📉															
	Cide	📈	📉	📈	📈	📉	📉	📉	📈	📈	📉	📉	📈															
📈		Anlamlı pozitif eğilim			📈			Anlamlı olmayan pozitif eğilim			📉			Anlamlı negatif eğilim			📉			Anlamlı olmayan negatif eğilim			📊			Eğilim yok		

Şekil 49: Amasra, Barın ve Cide istasyonlarının aylık trend sonuçları

Mevsimlik ve yıllık olarak ölçümlenen değerlerde ilkbahar mevsimi dışında genel olarak artış yönlü sıcaklık eğilimleri yoğunluktadır. Yağış değerlerinde ise incelemeye alınan istasyon ve dönemlerde anlamlı artış olmamıştır. Cide istasyonunda sonbahar mevsiminde anlamlı azalış tespit edilmiştir. Amasra istasyonunda ise Yıllık ve Yaz yağışlarında anlamlı azalış belirlenmiştir. Diğer dönem ve istasyonlarda anlamlılık bulunmamaktadır (Şekil 50).

Mann Kendall ve Spearman Rho Trend Analiz Sonuçları											
İstasyonlar											
Periyotlar		Yıllık		İlkbahar		Yaz		Sonbahar		Kış	
Ortalama Sıcaklık	Amasra	↑	4,8*	↑	1,68	↑	5,42*	↑	3,72*	↑	2,01*
	Bartın	↑	3,52*	↑	1,06	↑	5,27*	↑	2,67*	↑	0,89
	Cide	↑	4,62*	↑	1,37	↑	3,13*	↑	3,8*	↑	3,99*
Ortalama Maksimum Sıcaklık	Amasra	↑	3,42*	↑	1,55	↑	5,55*	↑	3,10*	↑	1,22
	Bartın	↑	2,92*	↑	1,72	↑	4,90*	↑	2,28*	↑	2,28*
	Cide	↑	0,64	↓	-0,25	↓	-0,93	↑	1,77	↑	1,11
Ortalama Minimum Sıcaklık	Amasra	↑	5,11*	↑	2,61*	↑	6,37*	↑	4,27*	↑	1,74
	Bartın	↑	1,82	↓	-0,84	↑	3,32*	↑	1,54	↑	0,16
	Cide	↑	4,51*	↑	4,15*	↑	4,04*	↑	4,25*	↑	4,54*
Toplam Yağış	Amasra	↓	-2,18	↓	-1,56	↓	-2,58	↓	-1,51	↓	-1,42
	Bartın	↑	0,57	↑	0,43	↑	0,5	↑	0,96	↓	-0,14
	Cide	↓	-1,38	↑	1,38	↓	-0,25	↓	-2,74	↑	0,45
↑	Anlamli pozitif eğilim			↑	Anlamli olmayan pozitif eğilim						
↓	Anlamli negatif eğilim			↓	Anlamli olmayan negatif eğilim						

Şekil 50: Amasra, Barın ve Cide İstasyonlarının Yıllık ve Mevsimlik Trend Sonuçları

Litolojik Özellikler ile İlgili Sonuçlar

Araştırma alanında ortam çeşitliliğini sağlayan en önemli unsurlardan biri karstik litolojidir. Nitekim milli parkın korunan alan sınırlarıyla kireçtaşlarından oluşan yüzeyler önemli ölçüde uyumaktadır. Bu durum litolojiye bağlı olarak gelişen bir sahayı işaret etmektedir. Araştırma alanının karstik arazileri farklı özellikte ortamların meydana gelmesini sağlamıştır. Çok sayıda kanyon, mağara, dolin vb. gibi oluşumlar farklı fauna ve flora gelişimini destekleyerek biyolojik çeşitliliğin gelişimine olanak sağlamıştır.

Jeomorfolojik Özellikler ile İlgili Sonuçlar

Araştırma alanında litolojik birimler ile jeomorfolojik üniteler arasında da bir ilişki bulunmaktadır. Kireçtaşları ile diğer birimler genellikle dik eğimli topografya yüzeyi oluşturarak geçiş yapmaktadır. Araştırma alanındaki kireçtaşları geçirimli özellikleri nedeniyle yüzeysel aşınımından daha az etkilenmiştir. Küre Dağları Milli Parkı sınırlarındaki kalker, çevresine göre yüksekte kalmış dağlık sahaları meydana getirirken, fliş araziler ise basık topografyaya sahip plato özelliği göstermektedir. Akarsuların oluşturduğu vadi tabanı düzlükleri ile çeşitli özellikteki vadi sistemleri diğer unsurlar ile birlikte türlerin yetişme ortamlarını çeşitlendirmiştir.

Topografya ve Toprak Özellikleri ile İlgili Sonuçlar

Küre Dağları Milli Parkı'nda Karadeniz kıyı çizgisinden 1478 m yükseltiye kadar oluşan yükselti farkı iklim elemanları başta olmak üzere yetişme ortamlarında değişikliklere yol açmaktadır. Bu durum farklı türlerin kısa mesafede yetişebileceği sahaları meydana getirmektedir. Yükseltiyle beraber düşen sıcaklık değerleri alçak sahalarda sıcaklık isteği olan türlere, yüksek sahalarda ise soğuya dayanıklı türlere doğal ortam sunmaktadır. Topografya elemanlarından eğim ve bakının vejetasyon dağılışı ve deseninde önemli bir payı bulunmaktadır. Nitekim güneye bakan eğimli kireçtaşlarından oluşan yüzeylerde yaklaşık 700-800 m'ye kadar yaygın maki vejetasyonunun gelişimine yol açarken, yamaç eteklerinde fizyolojik derinliğin artmasına bağlı olarak ağaç vejetasyonunun yaşamı için gerekli ekolojik şartları sunmaktadır. Toprak derinliği bitki türleri için önemli koşullar arasındadır. Çatak Kanyonu civarında gözlemlendiği üzere

sıg topraklı yüzeylede benzer bakı ve eğim koşullarında daha kurakçıl ve cılız vejetasyon gelişmiştir. Buna karşın toprak derinliğinin, su tutma kapasitesinin ve besin elementlerinin arttığı kesimlerde daha gür bir vejetasyon gelişimi gözlenmektedir.

Araştırma alanında topografya ve anamateryal koşullarının toprak oluşumu üzerindeki baskısı dikkate alındığında çalışma alanında hiç intrazonal toprak tipinin bulunmaması dikkat çekicidir. Örneğin, mevcut toprak haritasında yer alan “gri kahverengi podzolik toprak” tipinin arazide yaygın olması ve 0 m’den 1300 m’ye kadar bir değişiklik göstermeden yekpare dağılışının bilimsel mantık çerçevesinde izah edilmesi mümkün görülmemektedir. Örnekten de anlaşılacağı gibi sahada benzer bilimsel tutarsızlıklar bulunmaktadır. Arazi gözlemleri ve çalışmalarında Tarım ve Orman Bakanlığı’ndan alınan verilere muhalif pek çok örnek alan tespit edilmesine rağmen araştırma konusunun “toprak coğrafyası” olmaması nedeniyle mevcut Bakanlık verileri üzerinden çalışma tamamlanmıştır.

Hidrografya Özellikleri ile İlgili Sonuçlar

Araştırma alanının şekillenmesinde ve vejetasyon deseninin oluşumunda akarsuların önemli bir payı bulunmaktadır. Öncelikle akarsuların aşındırıcı rolünün sahanın mevcut topografyasının oluşumundaki payı büyüktür. Araştırma alanı örnekleminde olduğu gibi dağların kıyı çizgisine paralel yönde uzandığı sahalarda hava vadiler yoluyla iç kesimlere kanalize olmaktadır. Bu vadiler, Karadeniz üzerinden gelen nemli hava kütlelerinin iç kesimlerle bağlantısını kurmaktadır. Belirtilen durum dolaylı olarak vejetasyon dağılışına yön vermesinin yanında akarsu boyunca su isteği yüksek olan türlere yaşama olanağı sunmaktadır. Böylece akarsular, doğrudan ve dolaylı olarak araştırma alanında bitki örtüsünün gelişiminde pay sahibidir.

Vejetasyon Özellikleri ile İlgili Sonuçlar

Araştırma alanında yükseltinin maksimum 1478 m’ye ulaşması sahada alpin vejetasyona ortam sunmamaktadır. Bu nedenle alan, ağaç ve çalı vejetasyonu açısından değerlendirilmiştir. Nemli ılıman ortam şartları altında doğu kayını ve yaygın gürgenin baskın tür olduğu araştırma alanının kuzey ve batı kesiminde yaklaşık 1000-1100 m yükseltiye kadar geniş yapraklılardan oluşan ağaç vejetasyonu gelişmiştir. Bu sahada

orman oluşturan ağaçların tür çeşitliliği oldukça zengindir. Bu kuşakta yükseltinin 100 m altına düştüğü yerlere kadar kendi yetiştirme ortamları dışında relikt olarak nitelendirilebilecek sarıçam yayılımı bulunmaktadır. Kapısuyu Havzası ve Loç Vadisi örneğinde olduğu gibi aynı ortamda kayın, gürgen, sarıçam, karaçam, göknar ve bunların altında çalı katını psödomaki ve maki elemanlarının oluşturduğu flora kompozisyonu meydana gelmiştir. Bu kuşaktan daha yükseklerle çıkıldıkça doğu kayını ve Uludağ göknarının baskınlığının değiştiği gür orman sahası yer almaktadır. Bu kuşak önemli ölçüde kireçtaşlarından oluşan dağlık alanların yüksek kesimlerine karşılık gelmektedir. Üçüncü bir vejetasyon tipi ise karaçam ve meşelerin yayılımının arttığı araştırma alanının güneydoğusunda yarı nemli ortam şartlarının olduğu alanda gelişmiştir. Bu kuşakta sıcaklık ve yağış değerleri araştırma alanı geneline göre daha düşüktür. Bu sahada Kadeldu Dağı ve Sivritürbe Tepesi'ne doğru yükseltinin artmasıyla ortam şartları değişmekte, göknar ve kayınların yayılım sahasına geçilmektedir.

Araştırma alanında doğu kayını (*Fagus orientalis*), yaygın gürgen (*Carpinus betulus*), doğu gürgeni (*Carpinus orientalis*), Uludağ göknarı (*Abies bornmuelleriana*), sarıçam (*Pinus sylvestris* L.), karaçam (*Pinus nigra*), kızılçam (*Pinus brutia*), adi porsuk (*Taxus baccata*), adi kızılçam (*Alnus glutinosa*), Anadolu kestanesi (*Castanea sativa*), ova akçaağacı (*Acer campestre*), kayın gövdeli akçaağacı (*Acer trautvetteri*), çınaryapraklı akçaağacı (*Acer platanoides*), beşparmak akçaağacı (*Acer cappadocicum* var. *stenocarpum*), taraklık akçaağacı/ İran akçaağacı (*Acer hyrcanum*), dağ karaağacı (*Ulmus glabra*), ova karaağacı (*Ulmus minor* Miller sups *minör*), doğu çınarı (*Platanus orientalis*), saplı meşe (*Quercus robur*), sapsız meşe (*Quercus petraea*), Istranca meşesi (*Quercus hartwissiana*), saçlı meşe (*Quercus cerris*), tüylü meşe (*Quercus pubescens*), mazı meşesi (*Quercus infectoria*), titre kava (*Populus tremula*), ak kava (*Populus alba*), kara kava (*Populus nigra*), boz kava (*Populus x canescens*), Kafkas ıhlamuru (*Tilia rubra*), gümüşü ıhlamur (*Tilia argentea*), adi dişbudak (*Fraxinus excelsior*), sivri meyveli dişbudak (*Fraxinus angustifolia*), ceviz (*Juglans*), Türk fıncığı (*Corylus colurna*), ak söğüt (*Salix alba*), Elbruz söğüdü (*Salix elbursensis*), keçi söğüdü (*Salix caprea*), karşılıklı yapraklı söğüt (*Salix amplexicaulis*), boz söğüt (*Salix cinerea*), orman meyvelerinden erik (*Prunus domestica*), yunus eriği (*Prunus divericata*), yabani elma (*Malus sylvestris*), çöğür armudu (*Pyrus amygdaliformis*), ahlat (*Pyrus elaeagnifolia*), kiraz (*Cerasus avium*), incir (*Ficus carica*), kara hurma (*Diospyros lotus*) gibi türler ağaç vejetasyonunu oluşturmaktadır.

Araştırma alanında ağaç türlerinde olduğu gibi çalı vejetasyonunda da tür zenginliği vardır. Sahada Karadeniz ve Akdeniz Biyomu'nun elemanları yayılış göstermektedir. Araştırma alanı sınırlarının Karadeniz kıyısına sokulduğu düşük rakımlı, ortalama sıcaklıkların daha yüksek olduğu kıyı kesimde maki elemanlarının yaygın bir dağılışı bulunmaktadır. Ayrıca araştırma alanında kireçtaşlarından oluşan kütlelerin dik eğimli güney bakılı yamaçlarında 700-800 m yükseltilere kadar çalı vejetasyonu yayılışı görülmektedir. Bu yamaçlar doğrudan ışık alması nedeniyle ışık ve sıcaklık isteği olan makilere yayılış ortamı oluşturur. Ayrıca bu sahalar çoğu zaman toprak örtüsünden yoksun olması ve su açığının fazlalığı nedeniyle ağaç ve psödomaki yayılışının gelişimini sınırlandırmakta böylece eğimli yüzeylerde çoğu zaman doğrudan ana kayadan beslenen maki elemanlarına yetiştirme alanı sunmaktadır. Uzun zaman dilimi boyunca nemli ve yaz kuraklığının hissedilmediği Karadeniz kıyı kuşağında yayılışını sürdüren maki elemanları ortama uyum sağlamış vaziyettedir. Çoğu zaman alçak rakımlı sahalarda kayın, gürgen, kestane ağaçları altında psödomaki elemanlarıyla yer yer karışık çalı vejetasyonu meydana getirmektedir. Ancak geniş yapraklılardan oluşan orman altı çalı katının baskın türleri çoğunlukla psödomaki elemanlarıdır. Kayın, gürgen ormanlarında çalı katının hâkimiyeti mor çiçekli ormangülü ile çoban püskülündedir. Kayın, göknar ormanlarında ise sıcaklık değerlerinin azalması çobanpüskülünün mor çiçekli ormangülüne karşı rekabette zayıf kalan taraf olduğu gözlemlenmiştir. Geçmişte sık bir çalı örtüsü oluşturan şimşirlerin çoğu lokasyonda kurumuş olması Türkiye genelinde şimşirlerin kurumasına neden olan zararlı istilasının araştırma alanında da etkili olduğu anlaşılmaktadır.

Araştırma alanının çalı türleri akçakesme (*Phillyrea latifolia*), defne (*Laurus nobilis*), katran ardıcı (*Juniperus oxycedrus*), adi ardıç (*Juniperus communis*), kızıl ateş diken (Pyracantha coccinea), kuşburnu (*Rosa canina*), karamuk/kadıntuzluğu (*Berberis crataegina*), kırmızı meyveli karamuk (*Berberis vulgaris*), ağaç/kara mürver (*Sambucus nigra*), çobanpüskülü (*Ilex colchica*), yabani kızılıçık (*Cornus sanguinea*), kızılıçık (*Cornus mas*), ağızlık/teşbih çalısı (*Staphylea pinnata*), karaçalı (*Paliurus spina-christii*), papaz külâhı (*Euonymus latifolius*), katırtırnağı (*Spartium junceum*), Çoruh patlangaç çalısı (*Colutea cilicica*), çakal eriği (*Prunus spinosa*), muşmula (*Mespilus germanica*), alıç (*Crataegus pentagyna*), alıç (*Crataegus monogyna*), yemişen/alıç (*Crataegus orientalis*), alıç (*Crataegus szovitsii*), kotan alıcı (*Crataegus tanacetifolia*), alıç (*Crataegus curvicephala*), kocakarı armudu/alıç (*Crataegus*

microphylla), beyaz yapraklı üvez (*Sorbus umbellata*), akçaağaç yapraklı üvez (*Sorbus torminalis*), kuş üvezi (*Sorbus aucuparia*), orman sarmaşığı (*Hedera helix*), kara sarmaşık (*Hedera colchica*), tüylü kartopu (*Viburnum lantana*), mor çiçekli ormangülü (*Rhododendron ponticum*), sarıçiçekli ormangülü (*Rhododendron luteum*), sandal (*Arbutus andrachne*), kocayemiş (*Arbutus unedo*), boruk/kışlık yasemin (*Jasminium fruticans*), kurtbağı (*Ligustrum vulgare*), sıırım bağı (*Daphne pontica*), adi şimşir (*Buxus sempervirens*), kayacık (*Ostriya carpinifolia*), fındık (*Corylus avellana*), tavşan kirazı/at dili/dere kirazı (*Ruscus hypoglossum*), herdemtaze/fare dikenini (*Ruscus aculeatus*), ılgın (*Tamarix symrnensis*), tüylü laden (*Cistus creticus*), funda (*Erica arborea*), yaban mersini (*Vaccinium myrtillus*), taflan (*Laurocerasus officinalis*), böğürtlen (*Rubus sups.*), boyacı katırtırnağı (*Genista tinctoria*), erguvan (*Cercis siliquastrum*), mersin (*Myrtus communis*), papaz külahı (*Euonymus europaeus*), barut ağacı (*Frangula alnus* Miller), boyacı sumacı (*Cotinus coggyria*), derici sumacı (*Rhus coriaria*), menengiç (*Pistacia terbinthus*), menengiç (*Pistacia atlantica*), hayıt (*Vitex agnus-castus*), hanımeli (*Lonicera etrusca* SANTI var. *etrusca* SANTI), ayı üzümü (*Vaccinium arctostaphylos*), Anadolu saparnası (*Smilax excelsa*), ak asma (*Clematis vitalba*) gibi bitkilerden oluşmaktadır.

Araştırma alanının vejetasyon özelliklerinde tür çeşitliğinin dışında relikte özellik kazanmış olan ve geçmiş iklim değişikliklerinin bugüne yansımaları olarak alçak rakımlı sahalarda yayılış gösteren sarıçamların varlığı öne çıkmaktadır. Karadeniz üzerinden gelen nemli hava kütlelerinin doğrudan ulaştığı alçak rakımlı kuzey bakılı yamaçlarda kayın, gürgen, sarıçam, göknar ve karaçam gibi asli orman ağaçlarının bir arada bulunması ender görülen bir durumdur. Bu sahadaki yaşamsal olarak temsiliyetinin dışında oldukça verimli bir gelişim göstermesi türün ortama uyum sağladığını göstermektedir. Loç Vadisi civarında yaklaşık 150 m yükseltili kuzeybatı bakılı yamaçta sarıçamlardan artım burguları ile alınan kalemelerin dendrolojik incelemelerinde ağaç yaşlarının yaklaşık 35-50 yıl olmasına rağmen 25 m'yi aşkın boy yapmış olması ilgi çekicidir. Orman altı katında ise maki ve psödomakilerin örtü oluşturması nedeniyle sarıçam gençliklerinin gelmediği gözlemlenmiştir. Bu durum sarıçamların ve benzer şekilde karaçamların eski tahrip sahalarına çevredeki anaç ağaç tohumlarıyla öncü tür olarak geldiği kanaati oluşturmuştur.

Çalı vejetasyonunu oluşturan maki elemanlarında tür çeşitliliği ve yayılış ortamları dışında dikkat çekici durum, Loç Vadisi'nde Kılıçlı Mağarası civarında

güneye bakan yamaçta ağaçlaşmış akçakesmelerin birlik oluşturmalarıdır. Bu sahada boyları yaklaşık 8 m civarında ölçümü yapılan iki akçakesmede göğüs hizasındaki çevre uzunlukları birinde 103 diğeri ise 176 cm gelmiştir. Bu sahanın kuzeyinde, güney bakılı kireçtaşlarından oluşan yamaçta boyları yaklaşık 10 m'yi aşan sandalların yayılımı bulunmaktadır. Doğrudan ışık alan bu güney bakılı yüzeylerde Devrekâni Çayı boyunca sahanın nemli havaya açık olması ve uzun periyotta beşerî etkiye maruz kalmamaları maki elemanlarının ağaç formu kazanmalarını sağlamıştır. Ancak son dönemlerde boylanan sürgünlerinin hayvanların beslenmesi/yakacak için kesilmesi yoluyla tahribat olduğu gözlemlenmiştir.

Araştırma sahasında orman alanları dışında kır yerleşmeleri ve çevrelerinde antropojenik sahalar geniş yer kaplamaktadır. Ancak son dönemlerde köy nüfusunun azalmasına bağlı olarak zirai faaliyetler önemli ölçüde terk edilmiş durumdadır. Yapılan arazi gözlemlerinde terk edilen antropojen sahalar da vejetasyon gelişiminin başladığı ve ilerlemiş örneklerin varlığı gözlemlenmiştir. Bu durum araştırma alanı için hazırlanan zamansal değişimi gösteren NDVI sonuçlarında belirgin olarak ortaya çıkmaktadır. Arazi çalışmalarında yerel halk ile yapılan görüşmelerde kullanılmayan ve doğal haline bırakılan sahaların önemli ölçüde hak sahibinin köy yerleşmelerine kayıtlı aileler olduğu anlaşılmıştır. Zirai sahalarda bitki gelişimi kontrolsüz biçimde çevredeki anaç ağaç türlerinden aktif ve pasif tohum transferi yoluyla doğal ilerleme şeklindedir.

Araştırma alanındaki birçok lokasyonda özellikle kayın ormanlarında, boşaltımı yapılan sahaların çalı katının tamamen ortadan kaldırıldığı gözlemlenmiştir. Bu durum geniş yapraklılar altında gelişen başta mor çiçekli ormangülü gibi türlerin yüzeyi kaplayarak gençliklerinin oluşumunu engellediği düşüncesinden ileri gelmektedir. Ancak bu durum boşaltım yapılan alanlarda bitki tür çeşitliliğini tamamen değiştiren ve birçok türün ortamdaki yok olmasına doğal olarak biyolojik çeşitliliğin azalmasına yol açmakta olan bir uygulama olarak görülmüştür.

İklim Değişikliği Senaryo Çıktılarıyla İlgili Sonuçlar

Araştırma alanı için yararlanılan istasyonların yıllık ortalama sıcaklık değerleri 12,5 °C'dir. RCP4.5 senaryosunda aynı istasyonlarda ölçülmesi beklenen değer 14,9 °C, RCP8.5 senaryosunda ise 15,2 °C'dir. Günümüz şartlarına göre yıllık ortalama sıcaklık değerlerinde RCP4.5 senaryosunda tahmin edilen artış 2,4 °C, RCP8.5

senaryosunda ise 2,7 °C'dir. Mevcut istasyon verilerinin topografyaya uyarlanması amacıyla oluşturulan 1000 sanal istasyonun ortalama sıcaklık değeri 10,7 °C'dir. Bu değer araştırma alanının yıllık ortalama sıcaklığını vermektedir. RCP4.5 senaryosunun aynı sanal istasyonlara uyarlanmasıyla araştırma alanı için elde edilen yıllık ortalama sıcaklık 12,9 °C, RCP8.5 senaryosuna göre ise 13,2 °C'dir. Buna göre iyimser senaryo olan RCP4.5'e göre araştırma alanı için öngörülen değişim 2,2 °C, kötümser olan RCP8.5 senaryosuna göre ise 2,5 °C'lik artış yönünde değişim beklenmektedir.

Araştırma alanı için yararlanılan istasyonların yıllık ortalama yağış toplamaları 921,4 mm'dir. RCP4.5 senaryosunda aynı istasyonlarda ölçümlenmesi beklenen yağış değeri 734 mm, RCP8.5 senaryosunda ise 756,4 mm'dir. Buna göre günümüz şartlarına göre yıllık ortalama yağış toplamalarında RCP4.5 senaryosunda tahmin edilen azalış 187,4 mm, RCP8.5 senaryosunda ise 165 mm'dir. Mevcut istasyon verilerinin topografyaya uyarlanması amacıyla oluşturulan 1000 sanal istasyonun ortalama yağış değeri 1150 mm'dir. RCP4.5 senaryosunun aynı sanal istasyonlara uyarlanmasıyla araştırma alanı için elde edilen yıllık ortalama yağış toplamı 905 mm, RCP8.5 senaryosuna göre ise 929 mm'dir.

Araştırma alanı için yararlanılan modellemelere göre sahada 2 °C'nin üzerinde sıcaklık artışı beklenmektedir. Ayrıca yağış değerlerinde öngörülen ciddi azalış söz konusudur. Bu senaryoların gerçekleşmesi halinde araştırma alanının vejetasyon özellikleri ve dağılışı önemli değişikliklerin meydana gelmesine yol açacaktır. Günümüz şartlarında kıyı kuşağında yaşanan iklim özelliklerinin dikey yönde 400 m'ye varan yer değişiminin oluşacağına işaret etmektedir. Kıyı kesimde ise daha sıcak ve nemli ortam şartlarının oluşacağı öngörülmektedir. Buna bağlı olarak mevcut şartlarda doğal yayılışa sahip maki elemanlarının iklim konforlarının yükseleceği ve yayılış alanları ile verimliliklerinde artış yönlü değişimlerin gerçekleşeceği olasıdır. Buna karşın, kayın ve göknarların alçak rakımlı sahalardaki iklim şartları kötüleşmekte ve alt sınırların daha yükseklerle çekilmesi muhtemeldir. Kayınların yükseklerle çekilmesiyle yerlerine ekolojik sınırları daha geniş olan yaygın gürgenlerin alçak rakımlı kuzey bakılı yamaçlardaki yayılış alanlarının artması beklenmektedir. Ulus ve Arıt Çayı havzalarında ve araştırma alanının güneydoğu kesiminde mevcut karaçam ve meşe topluluklarının genişlemesi, Kadeldu Dağı ve Sivritürbe Tepesi'nde yayılış gösteren kayın, göknar topluluklarının alt sınırlarının yükselmesi olası görülmektedir. Araştırma alanının alçak rakımlı sahalarda iyi gelişmiş sarıçamların yavaş yavaş değişim

gösteren iklimlere adaptasyon sağladığı örnekleminde yola çıkarak iklim korforları değişmekle birlikte türlerin yeni koşullara önemli ölçüde adaptasyon sağlayacağı ve mevcut dağılış alanlarını tamamen terk etmeyecekleri uygun ortamlardaki yayılışlarının devam edeceği düşünülmektedir.

Uygunluk Analizi Sonuçları

Araştırma alanı ormanlarında içerisinde kayın ağaçlarının yer aldığı vejetasyon, toplamda 626,6 km² alan kaplamaktadır. RCP4.5 ve 8.5 senaryo çıktıları dikkate alınarak araştırma alanına Analitik Hiyerarşi Süreci Yöntemiyle kayın vejetasyonu için uygunluk analiz yapılmıştır. Bu analiz, orman dışı alanlar dışarıda bırakılmadan, araştırma alanının bütününe uygulanmıştır. RCP4.5 senaryosuna göre üretilen uygunluk analizinde araştırma alanının %7,02'si (94,61 km²) kayınlar için uygun görülmezken RCP8.5 senaryosuna göre ise bu oran %17,15'e (230,93 km²) çıkmaktadır. Çok uygun olan alanlar ise %17,95 (241,81 km²)'ten %17,13 (230,77 km²)'e gerilemektedir. Kötümser senaryoların gerçekleşmesi halinde araştırma alanında kayınların yaşam ortamlarında ciddi daralmaların olacağı öngörülmektedir (Tablo 105).

Tablo 105: RCP4.5 ve RCP8.5 Senaryolarına göre kayın vejetasyonunda öngörülen alansal değişim

Uygunluk	RCP4.5		RCP8.5	
	Alan	%	Alan	%
Uygun Değil	94,61	7,02	230,93	17,15
Az Uygun	330,07	24,51	298,39	22,15
Uygun	336,64	24,99	279,89	20,78
Orta Düzeyde Uygun	343,78	25,52	306,91	22,79
Çok Uygun	241,81	17,95	230,77	17,13
Toplam	1346,9	100	1346,9	100

Araştırmadan Elde Edilen Diğer Sonuçlar

Araştırma alanı ve yakın çevresinde görüş alanı sınırları içerisinde yangın gözetleme kuleleri oldukça sınırlıdır. Bu durum olası yangın durumunda, yangın daha büyümeden erkenden fark edilmesinin güç olduğunu göstermektedir. Araştırma alanı ve

yakın çevresindeki mevcut yangın kuleleri dikkate alınarak araştırma alanının görünürlük analizi yapılmıştır. Buna göre Küre Dağları Milli Parkı'nın sadece %14'ünde yangın durumunda kulelerden görünebilir olduğu tespit edilmiştir. Bu durum orman ekosistemlerinde önemli bir tehdit unsuru oluşturan yangınlar açısından sahanın yüksek risk barındırdığı düşünülmektedir.

KDMP sınırları iki lokasyonda Karadeniz kıyı çizgisine ulaşmaktadır. Bunlar Kapısuyu doğusunda Ütük Tepe kuzeyinde bir diğeri ise Aydos Çayı'nın Karadeniz'e ulaştığı yerdedir. Araştırma alanı ve çevresinin sularını Karadeniz'e ulaştıran ve sahanın önemli akarsuları olan Kapısuyu ve Devrekâni Çayı'nın Karadeniz'e ulaştığı alanda milli park sınırı kıyıya çok yakın olmasına rağmen kıyıya yakın noktada sınır sonlandırılmıştır. Devrekâni Çayı'nın denize ulaştığı lokasyon önemli ölçüde doğallığını kaybetmiştir. Benzer durum Kapısuyu ağzında mevcut olsa da bu sahanın kıyı kumulları değerli görülmektedir. Aydos Çayı ağzında ön kıyı ve art kıyıda doğallığını koruyan sahalar mevcuttur ve bu alanda kumul vejetasyonuna ait türler yayılış göstermektedir. Ancak bu sahada kumul vejetasyonunun en önemli türlerinden olan kum zambağı (*Pancratium maritimum* L.) bulunamamıştır. Buna karşın, Kapısuyu ağzı civarı önemli ölçüde yerleşme alanı haline gelmiş olsa da kıyı kumullarından kum zambaklarının yayılışı gözlemlenmiştir.

Tartışma

Tuğ (2006), M. Coşkun ve Akbaş (2017), Duran (2017) ve Sel. Coşkun (2021) gibi hazırlanan araştırmaların iklim bulgularıyla araştırma alanı ve yakın çevresinde yer alan meteoroloji istasyonlarından elde edilen veriler benzer sonuçlara sahiptir. Örneğin Sel. Coşkun (2021), kıyıda iç kesimlere doğru yağış değerlerinin önemli ölçüde azaldığından bahsetmektedir. Nitekim hazırlanan bu araştırmaya benzer olarak Pınarbaşı istasyonunda yağışın Cide istasyonuna göre yarı yarıya bir azalışı söz konusudur. Duran (2017), Küre Dağları'nın denizel etkiyi hava kütlelerinin geliş yönüne göre kuzey ve kuzeybatı yönünden aldığını buna bağlı olarak bu sahalarda nemliliğin daha yüksek olduğunu ifade etmektedir. Yapılan araştırma ve gözlemlerde benzer sonuçlara ulaşılmış, bu durumun vejetasyon özelliklerine de yansıdığı görülmüştür.

Toprak (2020) tarafından yapılan araştırmada sahada sarıçamların nemcil türler ve maki elemanlarıyla iç içe geçtiğini ileri sürmektedir. Araştırma alanında yapılan gözlemler ileri sürülen sonuçlarla benzeşmektedir. Nitekim bu araştırmanın sonuçlarında da aynı konuya değinilmiştir.

Araştırma alanını geniş ölçüde kapsayan Dönmez (2019) editörlüğünde (Çoban ve Büyükoğlu) hazırlanan araştırmada *Quercus vulcanica* ve *Juniperus foetidissima* türlerinin dağılımlarından bahsedilmektedir. Araştırma alanı içerisinde yapılan flora araştırmaları incelendiğinde ve arazi çalışmalarında Küre Dağları Milli Parkı'nın tampon zonunu da kapsayan sınırlarında bu iki türe ait bulguya rastlanılmamıştır.

Ateşoğlu, Tunay, Lise ve Öztürk (2012), tarafından sahanın NDVI yöntemiyle alansal değişimi incelenmiş, yıllara göre bitki örtüsü alanlarının arttığı sonucu paylaşılmıştır. Hazırlanan bu araştırma bulgularında da köy yerleşmeleri ve çevresindeki ziraat alanlarının önemli ölçüde terk edildiği ve sahalara doğal süreçlere bağlı olarak bitki örtüsü ilerleyişinin gözlemlendiği belirtilmiştir. Ayrıca hazırlanan NDVI sonuçlarında da bu durum açıkça görülmektedir. Her iki çalışmanın sonuçları birbiriyle örtüşmektedir.

Peaty (2018), iklim değişikliğinin Güney İngiltere ormanlık alanlarındaki *Fagus sylvatica* üzerinde etkisini araştırmıştır. Çalışmada sıcaklıkların ilkbahar, yaz ve sonbaharda giderek arttığı ve buna bağlı olarak tomurcuk patlamaların daha erken tarihlerde başladığı ve sonbaharda yaprak dökümünün daha geç tarihlerde gerçekleştiği belirlenmiştir. Bu durum fenolojik gözlemlerle doğrulanmıştır. Ancak özellikle yaz mevsiminde termal ve nem değerleri, doğal ortamı kayınlar için daha az elverişli hale getirdiği belirtilerek, mevcut artış eğiliminin devamında şartların daha da kötüleşeceği vurgusu yapılmaktadır. Küre dağları Milli Parkı'nda trend analizi sonuçları alanda sıcaklık değerlerinin arttığını göstermektedir. Bu durum vejetasyonun giderek daha erken uyanmasına ve vejetasyon devresi bitişinin daha geç tarihlere sarkmasına yol açmaktadır. Vejetasyon periyodunun uzaması ve diğer etkenler NDVI değerlerine yansımış durumdadır.

Araştırma alanı için yararlanılan model çıktılarında günümüz koşullarına kıyasla RCP4.5 senaryosu sıcaklık artışını RCP8.5 senaryosuna göre daha düşük öngörmektedir. Buna karşın 4.5 senaryosunda düşmesi beklenen yağış toplamı, sıcaklığın daha yüksek modellendiği 8.5 senaryosuna göre daha düşüktür. Yani model

çıktılarının kendi verilerine göre sıcaklığın artmasıyla yağış değerlerinde bir miktar artış olacağı simüle edilmiştir. Ancak günümüz şartlarında kıyı kesimde 1000 mm'nin üzerinde yağış alan istasyonlarda sıcaklık artışıyla beraber ciddi yağış azalışları öngörülmüştür. Bu durum model çıktıların kendi içindeki korelasyonu ile tezat bir durum oluşturmaktadır. Eğer 4.5 ve 8.5 senaryosu verilerinde daha yüksek sıcaklığın beklendiği 8.5 simülasyonunda daha fazla yağış bekleniyorsa günümüz ölçümlerinden daha yüksek sıcaklık şartlarının beklendiği her iki modelde de mevcut şartlardan daha fazla yağış beklentisi oluşmalıydı. Ayrıca model istasyonlarıyla gerçek istasyonların konumlarının çakışmaması gerçek ölçüme dayanmayan simülasyonların oluşturulduğunu göstermektedir. Bu gibi nedenler model çıktıların işlevselliğinin ve güvenilirliğinin sorgulanması gerektiği fikri uyandırmaktadır.

Öneriler

Toprak haritalarının veri üretimi ve veri kalitesinde sorunlar olduğu sonuç bölümünde dile getirilmişti. Bu nedenle bölgesel ölçekte toprak çalışmalarına gereksinim olup haritaların yeniden ele alınmasına yüksek düzeyde ihtiyaç olduğu düşünülmektedir.

Araştırma alanı için yararlanılan istasyonlardan Amasra, Bartın ve Cide yersel meteoroloji istasyonu verilerine göre bu istasyonların yıllık ortalama sıcaklık değerleri anlamlı bir artış eğilimindedir. Modelleme verilerinde de günümüz koşullarına göre ciddi artışlar öngörülmektedir. Bu durum alçak rakımlı kıyı kuşağının vejetasyon özelliklerinin korunması amacıyla vejetasyon deseninde yer alan kestane gibi sıcaklık isteği olan türlerin önemini artırmaktadır. Kayınlarda yükseklerle çekilme olasılığında sahaya gürgenler ile kestanelerin kayınlara yerini alması muhtemel görülmektedir. Arıt, Ulus ve araştırma alanının güneydoğu kesiminde alçak rakımlı sahalarda ise tampon zondaki seyreltme işlemlerinde anaç olarak karaçamla daha fazla yer verilmesinin gelecek vejetasyon periyotları açısından yararlı olacağı düşünülmektedir.

Loç Vadisi civarında örneklem olarak incelenen sarıçam sahasında gözlemlendiği üzere çalı katının yüzeyi örtmesi nedeniyle ışık ortamında çimlenerek filizlenebilen sarıçam gençliklerinin yetiştirme şartları sınırlanmıştır. Kendi yetiştirme şartları dışında nemli bir ortama uyum sağlayan sarıçam kalıntılarının sonraki kuşaklara

ve araştırmacılara ulaştırılması gerektiği düşünülmektedir. Bu nedenle alçak rakımlı kıyı kuşağında iyi gelişim gösteren verimli sarıçam topluluklarının gençliklerinin gelmesinin sağlanması adına belirli alanlarda orman altı katında gerekli müdahalelerin yapılarak sarıçam gençliğine yol verilmesi önerilmektedir. Doğal sürecine bırakılması halinde birçok noktada gözlemlendiği üzere türün devamını sağlayacak gençliklerin gelmemesine bağlı olarak bir idare müddeti sonrasında sarıçamların ortamdan çekileceği bir sona doğru ilerlenmektedir.

Mevcut vejetasyon deseninde nemli kuzey bakılı yamaçlarda hâkim tür kayındır. Kök, gövde ve tohumlarıyla gençlik üretme potansiyeline sahip bir türdür. Araştırma alanında ortamın hâkimi kayınların olduğu birçok alanda orman altı katı kayın gençliğinin gelmesi için tamamen ortadan kaldırılmıştır. Oysa kayın gençliğinin gelmesi için böyle bir uygulamaya gerek yoktur. Seyreltme yapılan sahalar iyi gözlemlendiğinde toprak yüzeyi tamamen çalılar ile kaplı olsa bile kayınlar seyreltme amaçlı yapılan kesilmiş gövdelerden tekrar sürgün vererek oldukça hızlı büyüme sağlayabildiği görülmektedir. Kayın sahası özelinde bu tip uygulamalar kayın gençliğinin gelmesine yardımcı olmanın dışında biyoçeşitliliği azaltan bir uygulama olarak görülmektedir. Zira orman, sadece ağaçlardan ibaret olmayan başlı başına bir yaşam ortamıdır.

Araştırma alanında akçakesme ve sandallara ait ağaçlaşmış bireylerden oluşan birlikler mevcuttur. Bu denli gelişim sadece araştırma alanı için değil Türkiye genelinde yaygın olmayan özel bir durumdur. Bu birliklerin bulunduğu sahaların koruma statülerinin güncellenmesi önerilmektedir. Özellikle akçakesmelerde tepe sürgünlerinin kesilmesiyle yakın zamanda meydana gelen zararlar birliğin geleceği açısından risk oluşturmaktadır. Önerilen iyileştirme durumu bu sahaların varlıklarının devamı açısından önemli görülmektedir.

Araştırma sahasında yerleşme alanları civarında zirai faaliyet alanlarının terkedildiğine dair bilgilere bu araştırmanın bulguları ve sonuçları arasında yer verilmiştir. Bu sahalarda bitki örtüsü gelişiminin doğal süreçler halinde ilerlediği ve genellikle ilk yayılış süresi ve gelişimleri çok yavaş seyretmekle birlikte verimlilik düzeyleri de düşüktür. Ancak bu sahalar büyük ölçüde özel mülkiyet sahalarıdır. Bu sahalardan verimli yararlanılması amacıyla önemli bir doğal kaynak olan ormancılığın teşvik edilmesi önerilmektedir. Bu kapsamda çok hızlı bir gelişim gösteren titrek kavak (*Populus tremula*), yalancı akasya (*Robinia pseudoacacia* L.) ve kokar ağaçtan

(*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle) oluşan üç tür önerilmektedir. Özellikle titrek kavak önemli bir orman ağacıdır. Tohum ile açık alanlara öncü tür olarak gelebilmekte hem de kök sürgünü ile hızlı bir gelişim gösterebilmektedir (Atalay, 2019; Atalay, Kozan, Altunbaş ve Tamyüksel, 2021). Bu türlerden yalancı akasya ve kokar ağaç alçak rakımlı sahalarda, titrek kavak ise yükseltinin arttığı sahalar için uygun görülmektedir. Bu türler özellikle işlenmiş topraklarda ilk dikimden itibaren çok hızlı ve güçlü bir kök sistemi geliştirerek toprak degradasyonunun önüne geçmektedir. Ayrıca kesim çağına çabuk ulaşmakta, kesimden sonra ise kök sürgünleriyle tüm yüzeyi kaplarcasına sürgün vererek ilk dikimden çok daha hızlı ve verimli bir gelişim sergilemektedir. Bu türlerden oluşturulacak enerji ormanı plantasyonları ile genelde ülke, özelde ise mülkiyet sahiplerine gelir getirerek ülke topraklarından daha verimli yararlanılmış olacağı düşünülmektedir. Enerji ormancılığı için Ünalı (2003), “yeşil kömür” ifadesiyle dikkat çekmektedir. Bu üretim modeli ile karbon yutaklarının artırılmasıyla, CO₂ emisyonuyla mücadeleye katkı sağlanacağı da unutulmamalıdır. Ayrıca yalancı akasya ağaçlarının çiçekleri önemli bir bal özü üreticisidir. Bu nedenle akasyalardan oluşturulacak enerji ormanları aynı zamanda bal ormanı vazifesi görme potansiyeli taşıyarak arıcılık sektörüne katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Araştırma alanının milli park statüsü kazanmasıyla korunan alanlarda her türlü beşerî müdahaleden uzak durulmuştur. Bu sayede ortam doğal sürecine bırakılmıştır. Ortam bütünlüğünün muhafazası, fauna ve flora için pozitif etki oluşturduğu/oluşturacağı açıktır. Geçmişte köylerden korunan alanlara ulaşılan az sayıdaki yollar bu nedenle terk edilmiş ve artık işlevsiz hale gelmiştir. Bu durum sahanın korunmasına olumlu yansıdığına inanılmaktadır. Ancak kendi içinde riskler de barındırmaktadır. Doğal süreçler halinde araştırma sahasının korunan alanlarında yangın çıkma ihtimali çok düşüktür. Bu durum ilkbahar ve yaz periyodunda nemliliğin yüksek olmasından, sonbahar ve erken kışta ise güçlü bir fön oluşturacak yükseltinin olmamasından kaynaklanmaktadır. Ancak beşerî nedenler ile bilinçli veya kazara meydana gelebilecek olası bir yangında karadan müdahalenin neredeyse imkânsız bir hal almasına yol açtığı düşünülmektedir. Bu gibi durumlar ile karşı karşıya gelindiğinde erken müdahale amaçlı en azından korunan alan sınırlarına kadar belirli noktalardan müdahale fırsatı verecek ulaşım ağının açık tutulmasında fayda görülmektedir. Ayrıca yangın gözetleme kulelerinin yangınların erken tespitinde önemli bir rolü bulunmaktadır. Ancak araştırma alanı ve yakın çevresinde bulunan yangın kulelerinden

sahanın görünürlük düzeyi oldukça zayıftır. Bu nedenle yeni yangın gözetleme kulelerinin inşasına ihtiyaç vardır. Bu kapsamda araştırma alanında görünürlük düzeyini %79'a ulaştıran 11 yeni yangın kulesini öneren analiz ıktıları ilgili başlık altında harita 25'te sunulmuştur.

Araştırma alanında biyolojik çeşitliliği ve vejetasyon tiplerini zenginleştiren unsurlardan biri de kıyı kumul alanlarıdır. Kıyı kumulları üzerinde kendine özgü türlerden oluşan vejetasyon görülmektedir. KDMP tampon zon sınırı Aydos ayı ağzında kıyı çizgisiyle eşitlense de bu alanda akarsuyun batı kesimi sınır içerisine dâhil edilmiş durumdadır. Oysa bu alandaki kıyı sahası bir bütün olarak değerlendirilmeli ve biyolojik çeşitlilik açısından değerli görülen kumul vejetasyonu sahası milli park sınırına dâhil edilmelidir. Kum zambağının (*Panocratium maritimum* L.) yayılış gösterdiği Kapisuyu ağzında oluşan kumul sahası benzer şekilde milli park sahası sınırı içerisine alınmasıyla hem türün korunması hem de kumul vejetasyonunun milli park içinde temsil edilmesi açısından kıymetlidir. Bu amaçla yapılacak sınır değişikliği, biyolojik çeşitliliğin korunması yönünde adım atılmasının yanında milli parkın kaynak değerlerinin artırılması açısından da önemli görülmektedir.

KAYNAKÇA

- Ackerman, S. A. ve Knox, J. A. (2015). *Meteoroloji atmosferimizi anlamak* (M. Kadioğlu-S. Çakır, Çev. Ed). Ankara: Nobel Yayınları.
- Akalan, İ. (1968). *Toprak (oluşu, yapısı ve özellikleri)*. Ankara: Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları.
- Akbaş, F. (2019). Denizli Şehrinin iklim parametreleri. *Sosyal, Beşerî ve İdari Bilimler Dergisi*, 2(12), 913-937.
- Akçakaya, A., Sümer, U. M., Demircan, M., Demir, Ö., Atay, H., Eskioğlu, O., ve Çukurçayır, F. (2015). *Yeni senaryolar ile Türkiye iklim projeksiyonları ve iklim değişikliği*. Ankara: Meteoroloji Genel Müdürlüğü.
- Akkemik, Ü. (Ed.). (2020). *Türkiye'nin bütün ağaçları ve çalıları*. İstanbul: Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları.
- Akman, Y. (2011). *İklim ve biyoiklim*. Ankara: Palme Yayınları.
- Aktaş, U. (2006). *Kastamonu-Bartın Küre Dağları Milli Parkının, Bartın İli sınırları içerisinde kalan bölümünün odunsu florası* (Yayınlanmamış yüksek mühendislik tezi). Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bartın.
- Akyürek, M, Önöz, B., Bayazıt, M. ve Cıgızoglu, K. (2004). Türkiye yıllık ortalama akımlarının trend analizi, *IV. Ulusal Hidroloji Kongresi*, 21-25 Haziran, İstanbul.
- Alemdağ, Ş. (1967). *Türkiye sarıçam ormanlarının kuruluşu, verim gücü ve bu ormanların işletilmesinde takip edilecek esaslar* (Teknik Bülten. Ser. No 20). Ormancılık Araş. Enst. Yayınları.
- Altunay, A. (2016). *Mann-Kendall-Sen trend yöntemi ile Türkiye'deki klimatolojik verilerin incelenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Çanakkale.
- Atalay, İ. (1992). *Kayın (Fagus orientalis Lipsky.) ormanlarının ekolojisi ve tohum transferi yönünden bölgelere ayrılması*. Ankara: Orman Bakanlığı Orman Ağaçları ve Tohumları İslah Araştırma Müdürlüğü Yayınları.
- Atalay, İ. (1994). *Türkiye vejetasyon coğrafyası*. İzmir: Ege Üniversitesi Basımevi.
- Atalay, İ. (2010). *Uygulamalı klimatoloji*. İzmir: META Basım ve Matbaacılık Hizmetleri.

- Atalay, İ. (2014). *Türkiye'nin ekolojik bölgeleri*. İzmir: Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri.
- Atalay, İ. (2015). *Ekosistem ekolojisi ve coğrafyası*. İzmir: Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri.
- Atalay, İ. (2016). *Toprak oluşumu sınıflandırılması ve toprak coğrafyası* (5. Baskı). İzmir: Meta Basım.
- Atalay, İ. (2017). *Türkiye jeomorfolojisi* (3. Baskı). İzmir: Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri.
- Atalay, İ. (2019). *Titrek kavak (Populus tremula L.) topluluklarının ekolojik özellikleri ile tohum transferi ve ağaçlandırma açısından bölgelere ayrılması*. Kocaeli: Kavak ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü.
- Atalay, İ. ve Efe, R. (2010). *Anadolu karaçamı (Pinus nigra Arnold subsp. pallasiana (Lamb.) Holmboe)'nın ekoloji ve tohum nakli açısından bölgelere ayrılması*. Ankara: T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı Orman Ağaçları ve Tohum Islah Araştırma Müdürlüğü, Çeşitli Yayınları Seri No:4.
- Atalay, İ. ve Efe, R. (2012). *Sarıçam (Pinus sylvestris var. sylvestris) ormanlarının ekolojisi ve tohum nakli açısından bölgelere ayrılması*. Ankara: T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Orman Ağaçları ve Tohumları Islah Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Çeşitli Yayınlar Seri No: 5.
- Atalay, İ. ve Efe, R. (2015). *Türkiye biyocoğrafyası*. İzmir: META Basım Matbaacılık Hizmetleri.
- Atalay, İ. ve Mortan, K. (1997). *Türkiye bölgesel coğrafyası* (Genişletilmiş 7. Baskı). İstanbul: İnkılap Yayınevi.
- Atalay, İ. ve Soykan, A. (2008). The factors affecting soil formation and thickness in Turkey, Ecology and Environment. *The 5th Turkey-Romania Geographical Academic Seminar Proceedings*. Editörler: İ. Atalay, R. Efe, M. Lelenicz ve D. Balteanu. Printed Inkilap Pub. Comp., İstanbul, 85-100.
- Atalay, İ., Altunbaş, S., Coşkun, M. ve Siler, M. (2020). *Taşların ekolojisi ile topografinin toprak oluşumu, tarım ve ormancılık açısından önemi*. İzmir: Meta Basım.
- Atalay, İ., Kozan, H., Altunbaş, S. ve Tamyüksel, H. (2021). *Erciyes Dağı ve Sivas dolayında titrek kavağı (Populus tremula L.) yetiştirme ve geliştirme olanakları*. Kayseri Orman Bölge Müdürlüğü. Kayseri: Başak Matbaacılık.
- Ateşoğlu, A., Tunay, M., Lise, Y. ve Öztürk, C. (2012). Küre Dağları Milli Parkı ve tampon zonundaki değişimin uzaktan algılama ve CBS ile belirlenmesi. IV.

Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Sempozyumu (UZAL-CBS 2012), 16-19 Ekim 2012, Zonguldak.

- Avcı, M. (2004). Ormangülleri (*Rhododendron L.*) ve Türkiye’deki doğal yayılışları. *İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü Coğrafya Dergisi*, (12), 13-29.
- Avcı, M. (2014). Türkiye’nin bitki çeşitliliği ve coğrafi açıdan değerlendirilmesi. *Türkiye’nin doğal ağaç ve çalıları I* (ss. 28-53). Ankara: Orman Genel Müdürlüğü Yayınları.
- Aydınözü, D. (2008a). Yükseldikçe bölgelerimize göre her 100 m.deki yağış artışı üzerine bir deneme. *Marmara Coğrafya Dergisi*, (17), 172-184 Issn 1303-2429.
- Aydınözü, D. (2008b). Maki formasyonunun Türkiye’deki yayılış alanları üzerine bir inceleme. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 16 (1), 207-220.
- Aydınözü, D. (2010). Trakya’da vejetasyon devresi ve bu devredeki yağışlar. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 18(1), 227-232.
- Aydınözü, D. ve Çoban, A. (2022). Maki türlerinin Küre Dağlarında erişebildikleri maksimum yükseltiler. *Anadolu Kültürel Araştırmalar Dergisi*, 6(3), 304-320.
- Aylar, F., Zeybek, H. İ. ve Dinçer, H. (2018). Küre Dağları’nın Devrekâni ve Aydos Çayları arasında kalan bölümünde karstlaşma ve karstik şekiller. *Doğu Coğrafya Dergisi*, (39), 1-24.
- Barış, M. E. (2005). Kent planlaması, kent ekosistemi ve ağaçlar. *PLANLAMA* 2005/4, 156-163.
- Bazzaz, F. A. (1996), *Plants in changing environments: Linking physiological, population and community ecology*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Belkayalı, N. ve Aydın, M. (2016). Küre Dağları Milli Parkı su kaynaklarının rekreasyonel amaçlı kullanımı. *Türk Tarım-Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 4(10), 893-902. Issn 2148-127X.
- Binkley, D. ve Fisher, R. F. (2020). *Ecology and management of forest soils* (5rd Ed.). John Wiley & Sons Inc., Hoboken/ New Jersey, USA.
- Bozdağ, S. (2023). *Devrek-Tefen Yöresinde doğu kayını (Fagus orientalis Lipsky.) doğal gençleştirme uygulamalarında iklim değişikliğinin etkileri* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Bartın Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Bartın.
- Bradley, R. S. (2015). *Paleoclimatology: Reconstructing climates of Quaternary*. Oxford, Amsterdam, Waltham, San Diego: Elsevier.

- Burn, D. H. ve Elnur, M. A. H. (2002). Detection of hydrologic trends and variability. *Journal of Hydrology*, 255(1-4), 107-122. [https://doi.org/10.1016/S0022-1694\(01\)00514-5](https://doi.org/10.1016/S0022-1694(01)00514-5).
- Coşgun, U., Coşkun, M., Toprak, F., Yıldız, D., Coşkun, Sev., Taşoğlu, E. ve Öztürk, A. (2023). Visibility Evaluation and Suitability Analysis of Fire Lookout Towers in Mediterranean Region, Southwest Anatolia/Türkiye. *Fire*, 6, 305. <https://doi.org/10.3390/fire6080305>.
- Cosun, F. (2008). *Kahramanmaraş İli'nde iklim değişikliği trend analizi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kahramanmaraş.
- Coşkun, M. (2003). Coğrafya öğretiminde nem konusundaki kavram yanlışlıkları ve giderilmesine yönelik öneriler, *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(3), 147-158.
- Coşkun, M. (2020). İklim değişimleri ve küresel ısınma. *Yer bilimi* (2. Baskı) içinde (s.271-303). Ankara: PEGEM.
- Coşkun, M. (2022). İklim değişimleri, küresel ısınma ve Türkiye. *Türkiye'nin fiziki coğrafyası* içinde (s.321-352). Ankara: PEGEM.
- Coşkun, M. ve Akbaş, V. (2017). Karadeniz kıyısından iç kesime: Kastamonu çevresinin iklim parametreleri. *Sosyal Bilimler Dergisi*, (11), 46-86.
- Coşkun, M. ve Coşkun, Sev. (2017a). An analysis on the distribution of maquis shrubland: Karabuk-Safranbolu Basin (Turkey). *International Journal of Sciences, Volume 6-June. GEOMED 2016 Symposium*.
- Coşkun, M. ve Coşkun, Sev. (2017b). Yer kabuğunu oluşturan maddeler: mineraller, kayalar ve topraklar. *Yer bilimi* (2. Baskı) içinde (s.193-244). Ankara: PEGEM.
- Coşkun, M., Aydın, F., Coşkun, S., Öztekin, M. ve Taşoğlu, E. (2020). Karabük ili mağaraları. *Batı Karadeniz Kalkınma Ajansı Araştırma Raporu*.
- Coşkun, M., Gözalan, S., Öztekin, M. ve Dünder, Ö. (2020). Susurluk Çayı Havzasının ortalama sıcaklık ve toplam yağış verilerinin trend analizi. *Sosyal Bilimler Dergisi*, (Sayı: 49), 24-39,
- Coşkun, M., Gözalan, S., Öztekin, M. ve Coşkun, Sev. (2022). Susurluk Çayı Havzasında tropikal gün ve yaz günü sayısındaki eğilimler ve RCP8.5 senaryosuna göre modellenmesi. *Jass Studies-The Journal of Academic Social Science Studies*, 15(89), 343-358.
- Coşkun, Sel. (2021). Küre Dağlarının Kastamonu iklimi üzerindeki etkileri. *Türk Coğrafya Dergisi*, (77), 37-52, Issn 1302-5856.

- Coşkun, Sev. (2020a). *Karabük çevresinin vejetasyon ekolojisi ve sınıflandırılması*. Basılmış Doktora Tezi. Ankara: İksad Yayınevi.
- Coşkun, Sev. (2020b). Tuz Gölü-Konya Kapalı Havzaları'nda ortalama sıcaklık, yağış ve akım verilerinin trend analizi. *Coğrafya araştırmaları içinde* (s.1-13). Ankara: Akademisyen Yayınevi (AYBAK),
- Coşkun, Sev. (2020c). Trend analysis of mean temperatures data in van lake closed basin, turkey, *Current studies in social sciences içinde* (s.43-51). Ankara: Akademisyen Yayınevi (AYBAK),
- Coşkun, Sev. (2020d). Tuz Gölü-Konya Kapalı Havzalarının yaz mevsimi ortalama sıcaklık, yağış, buharlaşma ve akım verilerindeki değişimlerin karşılaştırmalı trend analizi, *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi (SOBİDER)*, (46), 123-138.
- Coşkun, Sev. (2020e). Göller Yöresi'nde sıcaklık, yağış ve akım değerlerinde meydana gelen eğilimler (Akdeniz Bölgesi-Türkiye), *International Social Sciences Studies Journal*, 6(66), 3142-3155. (eIssn 2587-1587).
- Coşkun, Sev. (2020f). Aras-Kura Kapalı Havzasının ortalama sıcaklık, yağış ve akım verilerinin trend analizi (Türkiye). *Fırat Üniversitesi, Sosyal Bilimler Dergisi*, 30(2), 29-42.
- Coşkun, Sev. (2020g). Akarçay Kapalı Havzasının ortalama sıcaklık ve yağış verilerinin eğilim analizi (Afyonkarahisar-Türkiye). *Jass Studies-The Journal of Academic Social Science Studies*, (81), 533-547.
- Coşkun, Sev. (2020h). Van Gölü Kapalı Havzasında yağışların trend analizi, *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, 8(2), 521-532.
- Coşkun, Sev. (2021). *Vejetasyon coğrafyası açısından Ovacık ve çevresi*. Ankara: İKSAD Publishing House.
- Coşkun, Sev. (2022). Türkiye'nin doğal bitki örtüsü özellikleri. *Türkiye'nin fiziki coğrafyası içinde* (s.189-228). Ankara: PEGEM.
- Crowley, T. J. (2000). Causes of climate change over the past 1000 years. *Science* 289(5477): 270-277. doi:10.1126/science.289.5477.270.
- Çağlak, S. (2021). *İklim değişikliğinin biyoklimatik konfor şartları üzerine etkileri ve olası sonuçları* (Yayınlanmamış doktora tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Samsun.
- Çelik, A. (2010). *Gediz Havzasında yağış ve sıcaklık trendleri ile akarsu akımları arasındaki ilişkilerin incelenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi) Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kahramanmaraş.

- ÇEM. (2018). “Toprak Organik Karbonu Projesi, Teknik Özet”, Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü, Ankara, Türkiye.
- Çoban, S. (2013). *Bolu-Ayıkaya Bölgesi bitki toplulukları ve meşcere kuruluş özellikleri* (Yayınlanmamış doktora tezi). İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Çölaşan, Ü. E. (1960). *Türkiye iklimi*. Ankara: T.C. Ziraat Bankası Matbaası.
- Davidson, E. A., Hart, S. C. ve Firestone, M. K. (1992). Internal cycling of nitrate in soils of a mature coniferous forest. *Ecology*, 73(4), 1148-1156. <https://doi.org/10.2307/1940665>.
- Demircan, M., Gürkan, H., Türkoğlu, N. ve Çiçek, İ. (2018). Türkiye sıcaklıklarının Kuzey Atlantik Salınımı (NAO) indisi ile ilişkisi. *TÜCAUM 30. Yıl Uluslararası Coğrafya Sempozyumu*, 3-6 Ekim 2018, Ankara.
- Dik, Ş. A. (2021). *Ulus Çayı Havzası'nın uygulamalı hidroğrafyası* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Karabük Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Karabük.
- Doğa Koruma ve Milli Parlar Müdürlüğü (2021). Küre Dağları Milli Parkı uzun devreli gelişme revizyon planı. Planlama Raporu. Bartın-Kastamonu.
- Dönmez, Y. (1968). *Trakya'nın bitki coğrafyası*. Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü, İstanbul.
- Dönmez, Y. (1976). *Bitki coğrafyasına giriş*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Yayınları.
- Dönmez, Y. (1985). *Bitki coğrafyası*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi, Coğrafya Enstitüsü Yayınları.
- Dönmez, Y. (1990). *Umumî klimatoloji ve iklim çalışmaları* (3. Baskı). İstanbul: İ. Ü. Basımevi.
- Dönmez, Y. (2014). Türkiye bitki coğrafyası çalışmaları. *İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü, Coğrafya Dergisi*, (29), 1-27, Issn 1302-7212.
- Dönmez, Y. (Ed.). (2019). *Küre Dağları batı kesiminin bitki coğrafyası*. Kastamonu: Kastamonu Üniversitesi Basımevi. Isbn:978-605- 4697-25-0.
- Duran, C. (2017). Kastamonu İli ve yakın çevresinde sıcaklığın ve yağışın yöresel dağılımı. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 10(52), Issn 1307-9581.
- Efe, R. (2010). *Biyocoğrafya* (2. Baskı). Marmara Kitap Merkezi Yayınları.
- Efe, R., Soykan, A., Cürebal, İ. ve Sönmez, S. (2013). *Balıkesir'in ağaçları ve çalıları*. Balıkesir Belediyesi Kent Arşivi Yayınları No: 7, Baskı: AKMAT.

- Erdoğdu, M. (2008). *Kastamonu Küre Dağları Milli Parkı orman ağaç ve çalıların mikrofungusları* (Yayınlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ergin, M. (2022). *İklim değişikliğinin Ankara Orman Bölge Müdürlüğü sınırlarındaki bazı ağaç türlerinin yayılışına etkilerinin tahmini* (Yayınlanmamış doktora tezi). İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.
- Erinç, S. (1945). Kuzey Anadolu kenar dağlarının Ordu-Giresun kesiminde landşaft şeritleri. *Türk Coğrafya Dergisi*, (7-8), 119-140.
- Erinç, S. (1957). *Tatbiki klimatoloji ve Türkiye'nin iklim şartları*. İstanbul: İTÜ Hidrojeoloji Enstitüsü Yayınları.
- Erinç, S. (1967). *Vejetasyon coğrafyası*. İstanbul: Sermet Matbaası.
- Erinç, S. (1996) *Klimatoloji ve metodları* (4. Baskı). İstanbul: Alfa Basım Yayın Dağıtım.
- Erlat, E. (2010). *İklim sistemi ve iklim değişmeleri* (2. Baskı). İzmir: Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayınları No. 155.
- Erol, O. (2014). *Genel klimatoloji* (10. Baskı). İstanbul: Çantay Kitabevi.
- Gandhi, G.M., Parthiban, B.S., Thummalu, N. ve Christy, A. (2015). NDVI: vegetation change detection using remote sensing and gis—a case study of Vellore District. *Procedia Computer Science*, (57), 1199-1210.
- Gedik, İ. ve Aksay, A. (2002). *1/100.000 ölçekli Türkiye jeoloji haritaları, Zonguldak-E29 paftası*. MTA, Ankara.
- Goergen, K., Beersma, J., Hoffmann, L. ve Junk, J. (2013). ENSEMBLES-based assessment of regional climate effects in Luxembourg and their impact on vegetation. *Climatic Change*, 119(3), 761-773. DOI 10.1007/s10584-013-0756-x.
- Görmüş, S. (2012). *Korunan alanlarda peyzaj karakter analizi: Kastamonu-Bartın Küre Dağları Milli Parkı örneği* (Yayınlanmamış doktora tezi). Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Gözalan, S. (2019). *Yüzey, 850, 700 ve 500 hPa basınç seviyelerinde sıcaklık ile nem parametrelerinin karşılaştırmalı trend analizi: Türkiye örneği* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Karabük Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Karabük.
- Guisan, A., Holten, J. I., Spichiger, R. ve Tessier, L. (eds.) (1995). *Potential ecological impacts of climate change in the Alps and Fennoscandian mountains*. Conservatoire et Jardin Botaniques, Genève.

- Güçdemir, İ. H. (2006). *Türkiye gübre ve gübreleme rehberi* (Genişletilmiş 5. Baskı). Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, Genel Yayın No: 231. Ankara.
- Günel, N. (1997). *Türkiye’de başlıca ağaç türlerinin coğrafi yayılışları, ekolojik ve floristik özellikleri*. İstanbul: Çantay Kitabevi
- Günel, N. (2000). Türkiye’de defne (*Laurus nobilis* L.) yaprağı üretimi. *Türk Coğrafya Dergisi*, (35), 85-103.
- Günel, N. (2020). Türkiye’de bitki coğrafyası araştırmaları. *Türkiye Araştırmaları Literatür Dergisi*, 18(35), 47-75.
- Güney, K. B. (2021). *Küre Dağları Milli Parkı’nın (Kastamonu) riparian vejetasyonunun sintaksonomik analizi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Güngör, E. (2005). *Kastamonu-Bartın Küre Dağları Milli Parkı’nın optimum yönetim stratejisinin belirlenmesi* (Yayınlanmamış yüksek mühendislik tezi). Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bartın.
- Güngör, İ., Atatoprak, A., Özer, F., Akdağ, N. ve Kandemir, N. İ. (2002). *Bitkilerin dünyası, bitki tanıtımı detayları ile fidan yetiştirme esasları*. Ankara: Lazer Ofset Matbaa.
- Gürsoy, C.R. (1950). Samsun gerisinde Karadeniz intikal iklimi. *A.Ü.D.T.C.F. Dergisi*, 8(1-2), 116.
- Halofsky, J. E., Peterson, D. L. ve Harvey, B.J. (2020). Changing wildfire, changing forests: the effects of climate change on fire regimes and vegetation in the Pacific Northwest, USA. *Fire Ecology*, 16(1), 1-26. <https://doi.org/10.1186/s42408-019-0062-8>.
- Hepbilgin, B. (2018). *Kazdağı ve yakın çevresinde ağaç formasyonunun dağılışına iklim değişikliğinin olası etkilerinin modellenmesi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Çanakkale.
- Herwing, C. (2018). An easier way to browse, discover and use earth engine datasets. <https://medium.com/google-earth/an-easier-way-to-browse-discover-and-use-earth-engine-datasets-77ac8bbd31de>.
- Hopkins, W. G. ve Hüner, N. (2009). Acclimation to environmental stress. Introduction to plant physiology. Wiley, USA, 241-260.
- Huete, A.R. ve Liu, H. (1994). An error and sensitivity analysis of the atmospheric- and soil-correcting variants of the NDVI for the MODIS-EOS. *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing*, (32), 897-905

- Huntley, B. (1991). How plants respond to climate change: migration rates, individualism and the consequences for plant communities. *Annals of Botany*, 15-22.
- IPCC (2007). Towards new scenarios for analysis of emissions, climate change, impacts, and response strategies: IPCC expert meeting report. September, 2007, the Netherlands.
- İçel, G. ve Ataol, M. (2014). Türkiye’de yıllık ortalama sıcaklıklar ile yağışlarda eğilimler ve NAO arasındaki ilişkileri (1975-2009). *İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü Coğrafya Dergisi*, 28, 55-68.
- İkiz, E. (2007). *Kastamonu-Bartın Küre Dağları Milli Parkı Bartın Bölümünün doğal ve kültürel peyzaj özelliklerinin saptanması üzerine bir araştırma* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bartın.
- İnak, İ. (2023). *Yukarı Murat-Van Bölümü’nde vejetasyon devresi ve iklim değişikliği senaryolarına göre değişimi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- İnandık, H. (1955). Adapazarı bölgesinin iklimi ve bitki örtüsü. *Türk Coğrafya Dergisi*, (13-14), 125-140.
- İnandık, H. (1961). *Bitkiler coğrafyası*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Yayınları.
- İrdem, C. (2019). *Elmacık Dağı ve yakın çevresinin dendroklimatolojik ve dendrojeomorfolojik yöntemlerle analizi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Karabük Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Karabük.
- İzbırak, R. (1963). *Bitki coğrafyası*. Ankara: Doğu Matbaacılık ve Ticaret Limited Şirketi Matbaası.
- Janzen, H. H. (2004). Carbon cycling in earth systems-a soil science perspective. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 104(3), 399-417. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2004.01.040>.
- Jiang, Z., Huete, A. R., Chen, J., Chen, Y., Li, J., Yan, G. ve Zhang, X. (2006). Analysis of NDVI and scaled difference vegetation index retrievals of vegetation fraction. *Remote Sensing of Environment*, 101(3), 366-378.
- Jørgensen, S. E. (Ed.) (2010). *Global ecology: A derivative of encyclopedia of ecology*. Oxford: Elsevier.

- Joseph, R. (2010). Climate change: The first four billion years. The biological cosmology of global warming and global freezing. *Journal of Cosmology*, 8, 2000-2020.
- Kalaycı, S. ve Kahya, E. (1998). Susurluk Havzası nehirlerinde su kalitesi trendlerinin belirlenmesi, *Turkish Journal of Engineering and Environmental Science*, 22, 503-514.
- Kandemir, F. (2020). *CBS ve UZ-AL desteği ile CO₂ emisyonunun azaltılması için enerji ormancılığı alanlarının belirlenmesi ve iklim değişikliğinin enerji ormancılığına etkisinin incelenmesi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Kantarcı, M. D. (2000). *Toprak ilmi*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi Yayınları.
- Karabulut, M. ve Cosun, F. (2009). Kahramanmaraş ilinde yağışların trend analizi. *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 7(1), 65-83.
- Karatepe, Y. (2004). Gölcük (Isparta)'te karaçam (*Pinus nigra Arn. supsp. pallasiana* (Lamb.) Holmboe) meşcerelerinin topraklarındaki toplam azot ve organik karbon ile ölü örtülerindeki toplam azot ve organik madde miktarlarının araştırılması. *Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, A (2), 1-16. Issn 1302-7085.
- Karbuz, İ. (2016). Uzunköprü (Edirne)'nün iklim özellikleri. *International Journal of Social Science*, (49), 359-373.
- Karmeshu, N. (2012). Trend detection in annual temperature & precipitation using the Mann Kendall test—a case study to assess climate change on select states in the northeastern United States. *Master of Environmental Studies Capstone Projects*. 47.
- Kaya, Z. ve Başaran, S. (2005). Bartın florasına katkılar. *Gazi Üniversitesi, Orman Fakültesi Dergisi-Kastamonu*, 6(1), 40-62, Issn 1303-2399.
- Kayacık, H. (1968). *Orman ve park ağaçlarının özel sistematigi*, III. Cilt, Angiospermae, İstanbul: İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi Yayınları.
- Kazancı, N. (2009). Milli parklarda jeolojik miras—7 Küre Dağları Milli Parkı ve çevresi jeositleri (Kastamonu-Bartın). *TÜBİTAK Çaydag-106Y043*, Ankara.
- Kılınç, M. (2005). *Bitki sosyolojisi (Vejetasyon bilimi)*. Ankara: Palme Yayıncılık.
- Kızılelma, Y., Çelik, M. A., ve Karabulut, M. (2015). İç Anadolu Bölgesinde sıcaklık ve yağışların trend analizi. *Türk Coğrafya Dergisi*, (64), 1-10. Issn 1302-5856

- Kišš, V., Pagáč, J., Tárník, A. ve Čimo, J. (2022). Changes in vegetation period length in Slovakia under the conditions of climate change for 1931–2110. *Sustainability*, 14(19), doi.org/10.3390/su141912220.
- Kocaçalışkan, İ. (2012). *Bitki fizyolojisi* (9. Baskı). Ankara: Bizim Büro ve Basım.
- Koç, D. E. (2016). *Bolkar Dağları'nın bitki örtüsü ve iklim değişikliği* (Yayınlanmamış doktora tezi). İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Koçman, A. (1993). *Türkiye iklimi*. Ege Üniv. Edebiyat Fak. Yayınları.
- Kostianoy, A. G., Serykh, I. V., Ekba, Y. A. ve Kravchenko, P. N. (2017). Climate variability of extreme air temperature events in the Eastern Black Sea. *Ecologica Montenegrina*, (14), 21-29.
- Kotaman, S. (2013). *Maki ve pseudomaki vejetasyonlarına ait bazı odunsu taksonların ekolojik odun anatomisi yönünden incelenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Kudu, U. M. ve Buğday, E. (2019). Yangın gözetleme kuleleri konumlarının uygunluğunun değerlendirilmesi (İlgaz Orman İşletme Müdürlüğü örneği). *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 21(2): 550-559. DOI: 10.24011/barofd.545793.
- Kurter, A. (1971) *Kastamonu ve çevresinin iklimi*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Yayınları, No:1627-62, G.Ü. Edebiyat Fakültesi Matbaası.
- Leprieur, C., Kerr, Y.H., Mastorchio, S. ve Meunier, J.C., (2000). Monitoring vegetation cover across semi-arid regions: Comparison of remote observations from various scales. *International Journal of Remote Sensing*, (21), 281-300.
- Mamıkoğlu, N. G. (2021). *Türkiye'nin ağaçları ve çalıları* (10. Basım). İstanbul: Kırmızı Kedi.
- Martell, D. L. (2007). *Forest fire management. In handbook of operations research in natural resources*. 489-509. Springer, Boston, MA.
- McCauley, A., Jones, C. ve Jacobsen, J. (2009). Soil pH and organic matter. *Nutrient Management Module*, 8(2), 1-12.
- Meteoroloji Genel Müdürlüğü. (2013). *Yeni senaryolarla Türkiye için iklim değişikliği projeksiyonları* (TR2013-CC). Araştırma Dairesi Başkanlığı, Klimatoloji Şube Müdürlüğü. Ankara: Meteoroloji Genel Müdürlüğü Matbaası.
- Meteoroloji Genel Müdürlüğü. (2015). *Yeni senaryolarla Türkiye iklim projeksiyonları ve iklim değişikliği* (TR2015-CC). Araştırma Dairesi Başkanlığı, Klimatoloji Şube Müdürlüğü. Ankara: Meteoroloji Genel Müdürlüğü Matbaası.

- Meydan, K. (2020). *Küre Dağları Milli Parkı'nın Kastamonu il sınırlarında ekoturizm potansiyelinin ECOS yöntemi ile belirlenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Miller, G. H., Geirsdóttir, Á., Zhong, Y., Larsen, D. J., Otto-Bliesner, B. L., Holland, M. M., Bailey, D. A., Refsnider, K. A., Lehman, S. J., Southon, J. R., Anderson, C., Björnsson, H. ve Thordarson, T. (2012). Abrupt onset of the Little Ice Age triggered by volcanism and sustained by sea-ice/ocean feedbacks. *Geophysical Research Letters* 39(2). doi:10.1029/2011GL050168.
- Milli Parklar Kanunu. 2873 sayılı kanun. Resmi Gazete Tarihi: 11.08.1983, Resmi Gazete Sayısı: 18132.
- Moreno, A., Pérez, A., Frigola, J., Nieto-Moreno, V., Rodrigo-Gámiz, M., Martrat, B., González-Sampériz, P., Morellón, M., Martín-Puertas, C., Corella, J. P., Belmonte, Á., Sancho, C., Cacho, I., Herrera, G., Canals, M., Grimalt, J. O., Jiménez-Espejo, F., Martínez-Ruiz, F., Vegas-Vilarrúbia, T. ve Valero-Garcés, B. L. (2012). The Medieval Climate Anomaly in the Iberian Peninsula reconstructed from marine and lake records. *Quaternary Science Reviews*, 43:16-32.
- Nişancıoğlu, K. H. (2009). *Plio-Pleistocene glacial cycles and Milancovich variability. Climate and oceans*. London, Burlington, San Diego: Elsevier.
- Odum, E. P. ve Barrett, G. W. (2008). *Ekoloji'nin temel ilkeleri* (K. Işık, Çev. Ed.). Ankara: Palme Yayınevi.
- Oğuz, M. (2015). *Küre Dağları Milli Parkı'nın Kastamonu ili sınırları içinde kalan bölümünün makrofungus florası* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Bartın Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bartın.
- Ören, M. (2010). *Batı Küre Dağları briyofit florası* (Yayınlanmamış doktora tezi). Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Zonguldak.
- Özbek, M. U. (2004). *Kurtgirmez Dağı ve Çatak Kanyonu (Küre Dağları-Kastamonu) florası* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Özbunar, P. (2019). *Florya, Sarıyer, Kumköy ve Şile (İstanbul) istasyonlarının sıcaklık parametrelerinin trend analizi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Karabük Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Karabük.
- Özdemir, S. Ö. (2005). *Küre Dağları Milli Parkının Kastamonu Bölümündeki karakteristik orman kuruluşlarının belirlenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Özen, M. D., Özbek, M. U. ve Vural, M. (2013). Armutluçayır (Kastamonu) florası. *Biological Diversity and Conservation*, 6(1), 22-31, Issn 1308-8084.
- Öztekin, M. ve Coşkun, M. (2021). *Yenice sıcak noktası: Ekolojisi ve sürdürülebilirliği*. Ankara: İKSAD Publishing House.
- Öztekin, S. Y. ve Coşkun, M. (2021). *Devrek Çayı Havzasının vejetasyonu ve hidrografyası*. Ankara: İKSAD Publishing House.
- Öztürk, S. (2003). *Kastamonu-Bartın Küre Dağları Milli Parkı'nın rekreasyonel kaynak değerleri ve yönetim açısından irdelenmesi* (Yayınlanmamış peyzaj yüksek mimarlığı tezi). Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bartın.
- Öztürk, S. (2005). *Kastamonu-Bartın Küre Dağları Milli Parkı'nın rekreasyonel kaynak değerlerinin irdelenmesi*. *Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, (2), 138-148, Issn 1302-7085.
- Öztürk, S. (2013). *Türkiye meşeleri teşhis ve tanı kılavuzu*. Orman Genel Müdürlüğü.
- Özüdoğru, E. (2013). *Korunan alanlar tampon zon yönetimi üzerine bir araştırma: Küre Dağları Milli Parkı örneği* (Yayınlanmamış doktora tezi). Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Peaty, J. G. (2018). *The effect of climate change on Fagus sylvatica in Southern England woodlands*. PhD thesis, University of Reading, Reading, Berkshire, United Kingdom.
- Polat, Ç. (2020). *İklim değişikliğinin Konya Kapalı Havzası üzerindeki olası etkileri* (Yayınlanmamış doktora tezi). Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Polat, S. ve Polat, O. (2015). *Sandal (Arbutus andrachne L.) yetişme ortamı özellikleri*. Dış İlişkiler, Eğitim ve Araştırma Dairesi Başkanlığı'nın 10.07.2012 tarih ve 158 sayılı emirleri gereği "Araştırılması İstenen Konuların Belirlenmesine Yönelik" Teknik Rapor. Doğu Akdeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü.
- Radhakrishnan, K., Sivaraman, I., Jena, S. K., Sarkar, S. ve Adhikari, S. (2017). A climate trend analysis of temperature and rainfall in India. *Climate Change and Environmental Sustainability*, 5(2), 146-153.
- Rahman, M. A., Yunsheng, L. ve Sultana, N. (2017). Analysis and prediction of rainfall trends over Bangladesh using Mann–Kendall, Spearman's rho tests and ARIMA model. *Meteorology and Atmospheric Physics*, 129(4), 409-424.
- Ritchie, J. C. (1986). Climate change and vegetation response. *Vegetatio*, 67(2), 65-74.
- Sarıbaş, M. (2011). *Dendroloji 1 gymnospermae* (2. Basım), Bartın: Dönmez Ofset.

- Sever, R. (2011). Coğrafya öğretim programlarında doğal mevsim kavramı. *Doğu Coğrafya Dergisi*, 10(13), 117-133.
- Sezer, L. İ. (1990). Türkiye’de ortalama yıllık sıcaklık farkının dağılışı ve kontinentalite derecesi üzerine yeni bir formül. *Ege Coğrafya Dergisi*, (5), 110-159.
- Shadmani, M., Marofi, S. ve Roknian, M. (2012). Trend analysis in reference evapotranspiration using Mann-Kendall and Spearman’s Rho tests in arid regions of Iran. *Water Resources Management*, 26, 211-224.
- Šiška, B., Špánik, F., Repa, Š., ve Gálik, M. (2005). *Praktická biometeorológia (Practical biometeorology)*. Slovenská Pol’nohospodárska Univerzita: Nitra, Slovakia, 102. ISBN80-8069-486-9.
- Soliman, M. M. M. (2020). *Trend analysis of temperature and precipitation data in the Northern Part of Libya* (Unpublished Doctoral Thesis). Karabük Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Karabük.
- Sykes, M. T. (2009). Climate change impacts: vegetation. *Encyclopedia of Life Sciences (ELS)*. DOI: 10.1002/9780470015902.a0021227.
- Şar, T. (2018). *İç Batı Anadolu Bölümü’nde vejetasyon süresi ve iklim değişikliği senaryolarına göre değerlendirilmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü. 285 sayılı tebliğ (Orman Yangınlarının Önlenmesi ve Söndürülmesinde Uygulama Esasları)
- Taşcıoğlu, S. ve Aydın, A. (2017). *Tüm yönleriyle toprak bilimi ve toprak kirlenmesi*. İstanbul: Çağlayan Kitabevi.
- Tecimen, H. B. ve Sevgi, O. (2008). Orman topraklarında mikroorganizmalar tarafından gerçekleştirilen azot dönüşümleri. *Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, A(1), 179-189. Issn 1302-7085.
- Tekebaş, S. (2017). *Küre Dağları Milli Parkı’nın Bartın Bölümü’nde bulunan Zoni Yaylası ve etrafının florası* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Bartın Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bartın.
- Tekin, O. (2022). *Küresel iklim değişikliğinin Türkiye’de göknar (Abies spp.) türlerinin yayılış alanlarına olası etkileri* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Theurillat, J. P. ve Guisan, A. (2001). Potential impact of climate change on vegetation in the European Alps: a review. *Climatic Change*, 50(1), 77-109.

- Toprak, F. (2020). *Batı Karadeniz Bölümü'nde Kurucaşile-Arıt Çayı arası vejetasyon ekolojisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Karabük Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Karabük.
- Tuğ, R. (2006). *Cide çevresinin iklimi ve çevresel etkileri* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Tunçdilek, N. (1957). İç Anadolu'nun kuzey-batı bölümünde (Eskişehir bölgesinde) bitki örtüsünün dağılışına toplu bir bakış. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, (1), 120-139.
- Tunçkol, B. (2017). *Küre Dağları Milli Parkı'nın bitki toplulukları ve florası (Bartın Bölümü)* (Yayınlanmamış doktora tezi). Düzce Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Düzce.
- Türkeş, M. (2007). Küresel iklim değişikliği nedir? Temel kavramlar, nedenleri, gözlenen ve öngörülen değişiklikler, *I. Türkiye İklim Değişikliği Kongresi*, İTÜ, 38-53, İstanbul.
- Türkeş, M. (2013). İklim değişiklikleri: Kambriyen'den Pleyistosen, Geç Holosen'den 21. yüzyıl'a. *Ege Coğrafya Dergisi*, 22(1), 1-25.
- Türkeş, M. ve Erhat, E. (2005). Türkiye'de Kuzey Atlantik Salınımı ile bağlantılı yağış değişikliklerinin 500 hPa seviyesindeki dolaşım ile açıklanması. *Ulusal Coğrafya Kongresi*, Bildiri Kitabı, 363-372, İstanbul.
- Uğuz, F. U. ve Sevin, M. (2010). *1/100.000 ölçekli Türkiye jeoloji haritaları, Kastamonu-E30 ve D30 paftaları*. MTA, Ankara.
- Ünal, Ü. E. (2003). Enerji ormancılığı (yeşil kömür) ve Türkiye. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 13(2), 55-65.
- Ünal, Ü. E. ve Kömüşçü, A. Ü. (2007). Bolkar Dağları (Ereğli-Dümbelek Düzü-Mersin arası) örneği, *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 17(1), 1-15.
- Ünal, Ü. E. ve Toroğlu, E. (2007) Aladağlar'da bitki formasyonları ve dağılışı. *Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(2), 227-240.
- Varol, H. N. (2023). *İklim değişikliğinin Ilgaz Dağı göknar (Abies nordmanniana subsp. bornmülleriana mattf.) ormanlarının büyümesi ve meşcere dinamikleri üzerine etkileri* (Yayınlanmamış doktora tezi). Bartın Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Bartın.
- Yalçın, S. (2012). *Modeling the current and future ranges of Turkish pine (Pinus brutia) and oriental beech (Fagus orientalis) in Turkey in the face of climate change* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Yaltırık, F. (1984). *Türkiye meşeleri*. İstanbul: Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı. Orman Genel Müdürlüğü Yayınları.
- Yaltırık, F. ve Efe, A. (1994). *Dendroloji*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi Yayınları.
- Yatkın, H. (1996). *Amasra yöresi floristik kompozisyonu* (Yayınlanmamış peyzaj yüksek mimarlığı tezi). Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bartın.
- Yeşilbaş, Y. (2015). *Küre Dağları Milli Parkı'nın bartın ili sınırlarında kalan bölümünün makrofungus florası* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Bartın Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bartın.
- Yıldız, D. (2019). *Korunan alanlarda çatışma yönetimi: Küre Dağları Milli Parkı örneği* (Yayınlanmamış doktora tezi). Bartın Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bartın.
- Yıldız, H., Mermer, A., Ünal, E. ve Akbaş, F. (2012). Türkiye Bitki Örtüsünün NDVI verileri ile zamansal ve mekânsal analizi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 21(2), 50-56.
- Yılmaz, A. (2018). *Batı Karadeniz Bölümünde sıcaklık ve yağış verilerinin trend analizi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Karabük Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Karabük.
- Yılmaz, C. B., Demir, V. ve Sevimli, M. F. (2020). Karadeniz yağışlarının Kuzey Atlantik Salınımı ile ilişkisi. *Gazi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 6(3), 248-254.
- Yılmaz, E. (2019). Türkiye’de aylık sıcaklık ve aylık sıcaklık farklarındaki eğilimler ve sıcaklık eğilim grupları, *International Journal of Human Sciences*, 16(2), 392-427.
- Yılmaz, M. ve Dengiz, O. (2021). Bazı toprak özellikleri ile ilişkili olarak arazi kullanımı ve arazi örtüsünün toprak organik karbon stokuna etkisi. *Siirt Üniversitesi, Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 8(2), 154-167.
- Yue, S., Pilon, P. ve Cavadias, G. (2002). Power of the Mann–Kendall and Spearman's rho tests for detecting monotonic trends in hydrological series. *Journal of Hydrology*, 259(1-4), 254-271. [https://doi.org/10.1016/S0022-1694\(01\)00594-7](https://doi.org/10.1016/S0022-1694(01)00594-7).
- Yurtseven, M. D. (2015). *Ziyaretçi etki yönetimi yaklaşımı: Bartın-Kastamonu Küre Dağları Milli Parkı örneği* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.

Yüksel, K. (2022). Yanan orman alanı tespitinde farklı uzaktan algılama indislerinin değerlendirilmesi: 2022 yılı Mersin (Gülner) orman yangını örneği. *ArtGRID*, 4(2), 160-171.

Zohary, M. (1971). *The phytogeographical foundations of the Middle East*, Plant Life of South-West Asia (Ed. Davis, P. H., Harper, C. ve Hedge, I. C.), Published by the Botanical Society of Edinburgh, 43-53, Edinburgh.

Zohary, M. (1973). *Geobotanical foundations of the Middle East*. Stuttgart Fischer. ISBN: 9026501579.

Yararlanılan İnternet Kaynakları

url-1:

<https://www.tarimorman.gov.tr/DKMP/Belgeler/Korunan%20Alanlar%20Listesi/MP-WEB.pdf> Erişim Tarihi: 04.11.2022.

url-2: <https://www.ipcc.ch/about/> Erişim Tarihi: 04.11.2022.

url-3:

<https://www.catalogueoflife.org/data/search?facet=rank&facet=issue&facet=status&facet=nomStatus&facet=nameType&facet=field&facet=authorship&facet=extinct&facet=environment&limit=50&offset=100&q=carpinus&reverse=false&sortBy=taxonomic> Erişim Tarihi: 10/09/2022.

url-4:

<https://www.catalogueoflife.org/data/search?facet=rank&facet=issue&facet=status&facet=nomStatus&facet=nameType&facet=field&facet=authorship&facet=extinct&facet=environment&limit=50&offset=0&q=Quercus&reverse=false&sortBy=taxonomic&status=accepted> Erişim Tarihi: 10/09/2022.

url-5:

<https://www.catalogueoflife.org/data/search?facet=rank&facet=issue&facet=status&facet=nomStatus&facet=nameType&facet=field&facet=authorship&facet=extinct&facet=environment&limit=50&offset=0&q=abies&rank=species&sortBy=taxonomic&status=accepted> Erişim Tarihi: 10/09/2022.

url-6:

<https://www.catalogueoflife.org/data/search?extinct=false&extinct=&facet=rank&facet=issue&facet=status&facet=nomStatus&facet=nameType&facet=field&facet=authorship&facet=extinct&facet=environment&limit=50&offset=0&q=Pinus%20nigra&rank=species&sortBy=taxonomic> Erişim Tarihi: 10/09/2022.

url-7: <https://www.catalogueoflife.org/data/taxon/4J2J5> Erişim Tarihi: 10/09/2022.

url-8:

<https://www.catalogueoflife.org/data/search?facet=rank&facet=issue&facet=status&facet=nomStatus&facet=nameType&facet=field&facet=authorship&facet=extinct&facet=environment&limit=50&offset=0&q=Laurus%20nobilis&sortBy=taxonomic> Erişim Tarihi: 16/09/2022.

url-9: <https://www.catalogueoflife.org/data/taxon/G6P3> Erişim Tarihi: 16/09/2022.

url-10:

<https://www.catalogueoflife.org/data/search?facet=rank&facet=issue&facet=status&facet=nomStatus&facet=nameType&facet=field&facet=authorship&facet=extinct&facet=environment&limit=50&offset=0&q=Phillyrea%20latifolia&sortBy=taxonomic> Erişim Tarihi: 16/09/2022.

url-11: <https://desktop.arcgis.com/en/arcmap/10.3/tools/spatial-analyst-toolbox/using-viewshed-and-observer-points-for-visibility.htm> Erişim Tarihi: 23.01.2023.

HARİTALAR LİSTESİ

Harita 1: Araştırma alanının lokasyon haritası	25
Harita 2: KDMP alanının bölgeleme planı haritası.....	26
Harita 3: Araştırma alanının iklim özelliklerinin belirlenmesinde yararlanılan meteoroloji istasyonları.....	73
Harita 4: Araştırma alanının yıllık ortalama sıcaklık haritası	76
Harita 5: Araştırma alanının ocak ayı ortalama sıcaklık haritası	79
Harita 6: Araştırma alanının temmuz ayı ortalama sıcaklık haritası.....	80
Harita 7: Araştırma alanının Erinç yöntemine göre yıllık toplam yağış haritası	132
Harita 8: Araştırma alanının Erinç yöntemine göre ocak ayı toplam yağış haritası	135
Harita 9: Araştırma alanının Erinç yöntemine göre temmuz ayı toplam yağış haritası	136
Harita 10: Araştırma alanının jeolojik yaş ve litoloji haritası.....	186
Harita 11: Araştırma alanının morfografya haritası.....	189
Harita 12: Araştırma alanının topografya haritası	203
Harita 13: Araştırma alanının sayısal yükselti modeli haritası	205
Harita 14: Araştırma alanının bakı haritası	212
Harita 15: Araştırma alanının bakı yönleri haritası.....	217
Harita 16: Araştırma alanının büyük toprak grupları haritası.....	223
Harita 17: Araştırma alanı topraklarında 0-5 cm derinliğinde pH durumu	231
Harita 18: Araştırma alanı topraklarında 0-5 cm derinliğinde organik karbon yoğunluğu.....	233
Harita 19: Araştırma alanı topraklarında 0-5 cm derinliğinde nitrojen miktarları..	235
Harita 20: Araştırma alanının hidrografya haritası	245
Harita 21: Araştırma alanının vejetasyon haritası.....	250
Harita 22: Araştırma alanında kayının yayılış alanları	253

Harita 23: Araştırma alanı için oluşturulan vejetasyon kesitleri haritası	315
Harita 24: Mevcut yangın kulelerine göre görünürlük haritası.....	350
Harita 25: Mevcut ve önerilen yangın kulelerine göre görünürlük haritası.....	351
Harita 26: HadGEM2 Küresel İklim Modeli RCP4.5 Senaryosuna göre araştırma alanının yıllık ortalama sıcaklık (2020-2060) haritası	354
Harita 27: HadGEM2 Küresel İklim Modeli RCP4.5 Senaryosuna göre araştırma alanının yıllık toplam yağış (2020-2060) haritası	363
Harita 28: RCP4.5 senaryosuna göre kayın vejetasyonun uygunluk analizi	368
Harita 29: HadGEM2 Küresel İklim Modeli RCP8.5 Senaryosuna göre araştırma alanının yıllık ortalama sıcaklık (2020-2060) haritası	370
Harita 30: HadGEM2 Küresel İklim Modeli RCP8.5 Senaryosuna göre araştırma alanının yıllık toplam yağış (2020-2060) haritası	378
Harita 31: RCP8.5 senaryosuna göre kayın vejetasyonun uygunluk analizi	382

GÖRSELLER LİSTESİ

Görsel 1: Emirler ve İlyaslı derelerinin birleşim yerinde fazla miktarda alüvyon birikimi meydana gelmektedir. Bu aynı zamanda belirtilen alanda şiddetli yağışların meydana geldiğini ve erozyonun kuvvetlendiğini göstermektedir. 239



TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1: Vejetasyon coğrafyası alanında hazırlanan ulusal düzeyde eserler.....	59
Tablo 2: Vejetasyon coğrafyası alanında hazırlanan bölgesel düzeyde eserler.....	60
Tablo 3: Vejetasyon coğrafyası alanında doktora düzeyinde hazırlanmış olan araştırmalar.....	61
Tablo 4: Araştırma konusuyla ilişkilendirilebilen iklim değişikliği alanında doktora düzeyinde hazırlanmış olan araştırmalar.....	62
Tablo 5: Vejetasyon coğrafyası alanında yüksek lisans düzeyinde hazırlanmış olan araştırmalar.....	62
Tablo 6: Araştırma konusuyla ilişkilendirilebilen iklim değişikliği alanında yüksek lisans düzeyinde hazırlanmış olan araştırmalar	65
Tablo 7: Belirli günlerde güneş ışınlarının istasyonlara gelme açıları	70
Tablo 8: Araştırmada yararlanılan meteoroloji istasyonları ve künyeleri	74
Tablo 9: İstasyonların yükselti, ortalama sıcaklık, en sıcak ay ortalaması, en soğuk ay ortalaması, amplitüd ve karasallık değerleri (Conrad Formülü)	77
Tablo 10: Araştırma alanı ve yakın çevresinde bulunan istasyonların aylık ve yıllık ortalama sıcaklık değerleri (°C)	78
Tablo 11: İstasyonlara göre mevsimlik sıcaklık (°C) ortalamaları	82
Tablo 12: Gürsoy (1950)'a göre istasyonların gerçek mevsim süreleri ve ölçümlenen ortalama değerler.....	86
Tablo 13: İstasyonlara göre soğuk ve sıcak dönem ortalama sıcaklık değerleri (°C)..	89
Tablo 14: Eşik sıcaklık değerine göre (8 °C) araştırma alanı ve yakın çevresinde vejetasyon süresinin başlangıç-bitiş zamanı	99
Tablo 15: İstasyonlara göre vejetasyon süreleri.....	99
Tablo 16: Azdavay istasyonunda günlük sıcaklık frekanslarının dağılışı	101
Tablo 17: Pınarbaşı istasyonunda günlük sıcaklık frekanslarının dağılışı.....	102
Tablo 18: Şenpazar istasyonunda günlük sıcaklık frekanslarının dağılışı	103

Tablo 19: Arıt istasyonunda günlük sıcaklık frekanslarının dağılışı	104
Tablo 20: Ulus istasyonunda günlük sıcaklık frekanslarının dağılışı	105
Tablo 21: Amasra istasyonunda günlük sıcaklık frekanslarının dağılışı	106
Tablo 22: Cide istasyonunda günlük sıcaklık frekanslarının dağılışı	107
Tablo 23: Bartın istasyonunda günlük sıcaklık frekanslarının dağılışı.....	108
Tablo 24: Kurucaşile istasyonunda günlük sıcaklık frekanslarının dağılışı	109
Tablo 25: İstasyonlara göre günlük sıcaklık frekansları	110
Tablo 26: Araştırma alanı ve yakın çevresinde ölçümlenen yıllık ortalama minimum sıcaklık değerleri (°C)	111
Tablo 27: Araştırma alanı ve yakın çevresinde ölçümlenen yıllık ortalama maksimum sıcaklık değerleri (°C)	114
Tablo 28: Araştırma için yararlanılan meteorolojiistasyonlarında ölçümlenen maksimum sıcaklık değerleri (°C)	116
Tablo 29: Araştırma alanı ve yakın çevresinde bulunan istasyonların minimum sıcaklık değerleri (°C)	118
Tablo 30: Araştırma alanı ve yakın çevresinde bulunan istasyonların donlu gün sayıları	122
Tablo 31: Araştırma alanı ve yakın çevresinde bulunan istasyonların don olaylı gün sayılarının mevsimlere dağılışı	123
Tablo 32: Araştırma alanı ve yakın çevresinde bulunan istasyonların ortalama bulutlu gün sayıları.....	125
Tablo 33: Araştırma alanı ve yakın çevresinde bulunan istasyonların ortalama kapalı gün sayıları.....	126
Tablo 34: Araştırma alanı ve yakın çevresinde bulunan istasyonların ortalama açık gün sayıları.....	126
Tablo 35: Araştırma alanı ve yakın çevresinde bulunan istasyonların ortalama bağıl nem değerleri (%)	128
Tablo 36: Araştırma alanı ve yakın çevresinde bulunan istasyonların mevsimlere göre bağıl nem durumu	129
Tablo 37: İstasyonların ortalama yağış, en yüksek aylık yağış ortalaması, en düşük aylık yağış ortalaması, yağış amplitüdü ve yağış karasallığı	131

Tablo 38: Araştırma için yararlanılan istasyonlara düşen toplam ortalama yağış miktarı (mm).....	133
Tablo 39: Araştırma alanı ve yakın çevresindeki istasyonlara düşen maksimum yağış miktarı (mm)	138
Tablo 40: Araştırma alanı ve yakın çevresinde bulunan istasyonlarda ölçümlenen yağışlı gün sayıları.....	139
Tablo 41: İstasyonlara göre soğuk ve sıcak dönem toplam yağış miktarı (mm)	142
Tablo 42: Araştırma alanı ve yakın çevresinde bulunan istasyonların ortalama orajlı gün sayıları.....	143
Tablo 43: Araştırma alanı ve yakın çevresinde bulunan istasyonlarda ölçümlenen ortalama basınç değerleri (hPa).....	144
Tablo 44: Azdavay istasyonunda rüzgâr yönlerinin dağılışı.....	145
Tablo 45: Pınarbaşı istasyonunda rüzgâr yönlerinin dağılışı	146
Tablo 46: Şenpazar istasyonunda rüzgâr yönlerinin dağılışı	146
Tablo 47: Arıt istasyonunda rüzgâr yönlerinin dağılışı	147
Tablo 48: Ulus istasyonunda rüzgâr yönlerinin dağılışı	148
Tablo 49: Amasra istasyonunda rüzgâr yönlerinin dağılışı	148
Tablo 50: Cide istasyonunda rüzgâr yönlerinin dağılışı	149
Tablo 51: Bartın istasyonunda rüzgâr yönlerinin dağılışı.....	150
Tablo 52: Kurucasıle istasyonunda rüzgâr yönlerinin dağılışı	150
Tablo 53: İstasyonların Erinç formülüne göre aylık, mevsimlik ve yıllık indis değerleri	156
Tablo 54: Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre Azdavay'ın su bilançosu.....	158
Tablo 55: Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre Pınarbaşı'nın su bilançosu	160
Tablo 56: Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre Şenpazar'ın su bilançosu	162
Tablo 57: Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre Arıt istasyonu'nun su bilançosu	164
Tablo 58: Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre Ulus'un su bilançosu	166
Tablo 59: Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre Amasra'nın su bilançosu	168

Tablo 60: Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre Cide'nin su bilançosu	170
Tablo 61: Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre Bartın'ın su bilançosu	172
Tablo 62: Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre Kurucaşile'nin su bilançosu..	174
Tablo 63: İstasyonların Thornthwaite yöntemine göre iklim tasnifleri	175
Tablo 64: Ölçümlenen iklim parametrelerinin aylık düzeyde eğilim durumları	178
Tablo 65: Ölçümlenen iklim parametrelerinin yıllık ve mevsimlik düzeyde eğilim durumları	179
Tablo 66: Araştırma alanının 50 metre aralıklı yükselti basamaklarının alansal dağılışı	207
Tablo 67: Araştırma alanının 250 metre aralıklı yükselti basamaklarının alansal dağılışı	209
Tablo 68: Araştırma alanında eğim (°) gruplarının alansal dağılışı	214
Tablo 69: Araştırma alanında bakı yönlerinin alansal dağılışı	218
Tablo 70: Araştırma alanında kayınların vejetasyona katıldığı sahaların alansal büyüklüğü	252
Tablo 71: Kayın vejetasyonunun yükselti basamaklarına göre dağılışı	255
Tablo 72: Saf kayın vejetasyonunun yükselti ve bakı yönlerine göre dağılışı	256
Tablo 73: Bozuk kayın vejetasyonunun yükselti ve bakı yönlerine göre dağılışı	256
Tablo 74: Kayın-gökmar vejetasyonunun yükselti ve bakı yönlerine göre dağılışı ...	257
Tablo 75: Kayın karışımı vejetasyonunun yükselti ve bakı yönlerine göre dağılışı	258
Tablo 76: Saf kayın vejetasyonunun yükselti ve eğim gruplarına göre dağılışı	258
Tablo 77: Bozuk kayın vejetasyonunun yükselti ve eğim gruplarına göre dağılışı ...	259
Tablo 78: Kayın-Gökmar Vejetasyonunun Yükselti ve Eğim Gruplarına Göre Dağılışı	259
Tablo 79: Kayın karışımı vejetasyonunun yükselti ve eğim gruplarına göre dağılışı ..	260
Tablo 80: Saf kayın vejetasyonunun yükselti ve yıllık ortalama sıcaklık değerlerine göre dağılışı	261
Tablo 81: Bozuk kayın vejetasyonunun yükselti ve yıllık ortalama sıcaklık değerlerine göre dağılışı	261

Tablo 82: Kayın-göknar vejetasyonunun yükselti ve yıllık ortalama sıcaklık değerlerine göre dağılışı.....	262
Tablo 83: Kayın karışımı vejetasyonunun yükselti ve yıllık ortalama sıcaklık değerlerine göre dağılışı.....	262
Tablo 84: Saf kayın vejetasyonunun yükselti ve yıllık toplam yağış değerlerine göre dağılışı.....	263
Tablo 85: Bozuk kayın vejetasyonunun yükselti ve yıllık toplam yağış değerlerine göre dağılışı.....	264
Tablo 86: Kayın-göknar vejetasyonunun yükselti ve yıllık toplam yağış değerlerine göre dağılışı.....	264
Tablo 87: Kayın karışımı vejetasyonunun yükselti ve yıllık toplam yağış değerlerine göre dağılışı.....	265
Tablo 88: Artım kalemlerinin alındığı sarıçam ağaçlarının fizyometrik özellikleri ..	276
Tablo 89: HadGEM2 Küresel İklim Modeli RCP4.5 Senaryosuna göre öngörülen ortalama sıcaklık değerleri (2020-2060)	355
Tablo 90: Mevsimlere Göre HadGEM2 Küresel İklim Modeli RCP4.5 Senaryosunda öngörülen ortalama sıcaklık değerleri (2020-2060).....	357
Tablo 91: HadGEM2 Küresel İklim Modeli RCP4.5 Senaryosuna göre öngörülen ortalama minimum sıcaklık değerleri (2020-2060)	358
Tablo 92: Mevsimlere göre HadGEM2 Küresel İklim Modeli RCP4.5 Senaryosunda öngörülen ortalama minimum sıcaklık değerleri (2020-2060)	359
Tablo 93: HadGEM2 Küresel İklim Modeli RCP4.5 Senaryosuna göre öngörülen ortalama maksimum sıcaklık değerleri (2020-2060)	360
Tablo 94: Mevsimlere göre HadGEM2 Küresel İklim Modeli RCP4.5 Senaryosunda öngörülen ortalama maksimum sıcaklık değerleri (2020-2060).....	361
Tablo 95: HadGEM2 Küresel İklim Modeli RCP4.5 Senaryosuna göre öngörülen toplam yağış (mm) ortalamaları (2020-2060).....	365
Tablo 96: Mevsimlere göre HadGEM2 Küresel İklim Modeli RCP4.5 Senaryosunda öngörülen toplam yağış (mm) ortalamaları (2020-2060).....	367
Tablo 97: HadGEM2 Küresel İklim Modeli RCP8.5 Senaryosuna göre öngörülen ortalama sıcaklık değerleri (2020-2060).....	371
Tablo 98: Mevsimlere göre HadGEM2 Küresel İklim Modeli RCP8.5 Senaryosunda Öngörülen Ortalama Sıcaklık Değerleri (2020-2060)	372

Tablo 99: HadGEM2 Küresel İklim Modeli RCP8.5 Senaryosuna göre öngörülen ortalama minimum sıcaklık değerleri (2020-2060)	373
Tablo 100: Mevsimlere göre HadGEM2 Küresel İklim Modeli RCP8.5 Senaryosunda öngörülen ortalama minimum sıcaklık değerleri (2020-2060)	374
Tablo 101: HadGEM2 Küresel İklim Modeli RCP8.5 Senaryosuna göre öngörülen ortalama maksimum sıcaklık değerleri (2020-2060)	376
Tablo 102: Mevsimlere göre HadGEM2 Küresel İklim Modeli RCP8.5 Senaryosunda öngörülen ortalama maksimum sıcaklık değerleri (2020-2060)	377
Tablo 103: HadGEM2 Küresel İklim Modeli RCP8.5 Senaryosuna göre öngörülen toplam yağış (mm) ortalamaları (2020-2060)	379
Tablo 104: Mevsimlere göre HadGEM2 Küresel İklim Modeli RCP8.5 Senaryosunda öngörülen toplam yağış (mm) ortalamaları (2020-2060)	380

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: İstasyonların aylık ortalama sıcaklık değerleri (°C)	78
Şekil 2: Azdavay istasyonunda günlük sıcaklık ortalamaları.....	92
Şekil 3: Pınarbaşı istasyonunda günlük sıcaklık ortalamaları	92
Şekil 4: Şenpazar istasyonunda günlük sıcaklık ortalamaları	93
Şekil 5: Arıt istasyonunda günlük sıcaklık ortalamaları	93
Şekil 6: Ulus istasyonunda günlük sıcaklık ortalamaları	95
Şekil 7: Amasra istasyonunda günlük sıcaklık ortalamaları	95
Şekil 8: Cide istasyonunda günlük sıcaklık ortalamaları	96
Şekil 9: Bartın istasyonunda günlük sıcaklık ortalamaları	96
Şekil 10: Kurucasıle İstasyonunda Günlük Sıcaklık Ortalamaları	96
Şekil 11: İstasyonlarda ölçümlenen ortalama minimum sıcaklık değerleri	112
Şekil 12: İstasyonlarda ölçümlenen ortalama maksimum sıcaklık değerleri	114
Şekil 13: İstasyonlarda ölçümlenen ekstrem maksimum sıcaklık değerleri	117
Şekil 14: İstasyonlarda ölçümlenen ekstrem minimum sıcaklık değerleri	119
Şekil 15: İstasyonların yıllık sıcaklık değerleri (°C)	119
Şekil 16: İstasyonların ocak ayı sıcaklık değerleri (°C)	120
Şekil 17: İstasyonların temmuz ayı sıcaklık değerleri (°C)	121
Şekil 18: Araştırma alanı ve yakın çevresinde bulunan istasyonlarda ölçümlenen donlu günlerin mevsimlere dağılışı	124
Şekil 19: Araştırma alanı ve yakın çevresinde bulunan istasyonlarda yağışın mevsimlere dağılışı (%)	141
Şekil 20: Araştırma alanı ve yakın çevresinde bulunan istasyonlara göre rüzgârın esme yönleri	151
Şekil 21: Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre Azdavay'ın su bilançosu	158
Şekil 22: Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre Pınarbaşı'nın su bilançosu	160

Şekil 23: Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre Şenpazar'ın su bilançosu.....	162
Şekil 24: Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre Arıt istasyonu'nun su bilançosu	164
Şekil 25: Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre Ulus'un su bilançosu	166
Şekil 26: Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre Amasra'nın su bilançosu	168
Şekil 27: Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre Cide'nin su bilançosu	170
Şekil 28: Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre Bartın'ın su bilançosu	172
Şekil 29: Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre Kurucasıle'nin su bilançosu ...	174
Şekil 30: Araştırma alanının 100 metre aralıklı yükselti frekans histogramı.....	208
Şekil 31: Araştırma Alanının 250 Metre Aralıklı Yükselti Frekans Histogramı	209
Şekil 32: Araştırma alanında eğim (°) gruplarının frekans histogramı	214
Şekil 33: Araştırma alanında bakı yönlerinin dağılışı	218
Şekil 34: Çamaltı mevkiinde sarıçamların yıllık artım miktarları (mm/100) ile Cide istasyonunun yıllık yağış toplamı (mm).....	276
Şekil 35: 1 nolu ortalama sıcaklık, yıllık toplam yağış, litoloji, toprak ve vejetasyon tipleri kesiti	318
Şekil 36: 2 nolu ortalama sıcaklık, yıllık toplam yağış, litoloji, toprak ve vejetasyon tipleri kesiti	322
Şekil 37: 3 nolu ortalama sıcaklık, yıllık toplam yağış, litoloji, toprak ve vejetasyon tipleri kesiti	325
Şekil 38: 4 nolu ortalama sıcaklık, yıllık toplam yağış, litoloji, toprak ve vejetasyon tipleri kesiti	328
Şekil 39: 5 nolu ortalama sıcaklık, yıllık toplam yağış, litoloji, toprak ve vejetasyon tipleri kesiti	331
Şekil 40: 6 nolu ortalama sıcaklık, yıllık toplam yağış, litoloji, toprak ve vejetasyon tipleri kesiti	334
Şekil 41: 7 nolu ortalama sıcaklık, yıllık toplam yağış, litoloji, toprak ve vejetasyon tipleri kesiti	337
Şekil 42: 8 nolu ortalama sıcaklık, yıllık toplam yağış, litoloji, toprak ve vejetasyon tipleri kesiti	340

Şekil 43: 9 nolu ortalama sıcaklık, yıllık toplam yağış, litoloji, toprak ve vejetasyon tipleri kesiti	343
Şekil 44: Araştırma alanında ortalama NDVI değerlerinin yıllara göre değişimi.....	345
Şekil 45: Araştırma alanında sıcak dönem (mayıs-ekim) ortalama NDVI değerlerinin yıllara göre değişimi.....	345
Şekil 46: Araştırma alanında uzun yıllar (1984-2021) ortalama NDVI değerlerinin aylara göre değişimi	346
Şekil 47: Araştırma Alanında Yıllara Göre (1984-2021) Haziran Ayı Ortalama NDVI Değerlerinin Değişimi.....	347
Şekil 48: ArcMap’de görünürlük analizinin şematik gösterimi (Kaynak: url-11).	348
Şekil 49: Amasra, Barın ve Cide istasyonlarının aylık trend sonuçları.....	386
Şekil 50: Amasra, Barın ve Cide İstasyonlarının Yıllık ve Mevsimlik Trend Sonuçları	386

FOTOĞRAFLAR LİSTESİ

- Foto 1:** Arıt Çayı Havzası'nda kırmızımsı renkli flişlere hidroklorik asit damlatılmış ve asite tepki vermedikleri belirlenmiştir. 181
- Foto 2:** Neritik kireçtaşı olarak bilinen saha arazide gözlemlenmiş, hidroklorik asit ile test edilmiştir..... 183
- Foto 3:** Karacehennem Kanyonu ile Cide Kanyonu arasında (Devrekâni Çayı'nın aşağı çıkışında oluşturduğu) alüvyonlar geniş yüzeyleri örtmektedir. 185
- Foto 4:** Litolojik yapı farklılığı araştırma alanında jeomorfolojik unsunlar üzerinde belirgin etkiye sahiptir. Önde fliş arazide saha, plato görünümündeyken arkada kireçtaşlarından oluşan kütle dağlık alanlara karşılık gelmektedir. 190
- Foto 5:** Kireçtaşlarından oluşan dağlık sahalar diğer litolojik birimlerden diklikler halinde belirgin bir eğim ile ayrılmaktadır. 190
- Foto 6:** Dağlık alan görünümünde olan kireç taşlarından fliş arazilere geçildiğinde topografya yüzeyi basıklaşmaktadır. Bu sahalar aynı zamanda plato özelliği taşımaktadır..... 192
- Foto 7:** Kapısuyu ve kollarının işlediği sahada tepeler yer almaktadır. 193
- Foto 8:** Araştırma alanına güneydoğu yönünden sınır oluşturan Çatak Kanyonu, Devrekani Çayı yatağında kireçtaşları arasına lokal olarak sokulan flişler nedeniyle iki parçalı görünüm almıştır. Fotoğraf, kanyonun başlangıç yerinden çekilmiştir..... 195
- Foto 9:** Devrekâni Çayı'nın oluşturduğu Valla Kanyonu, araştırma alanının en derin kanyonudur..... 196
- Foto 10:** Yatağını derine aşındırma eğiliminin kuvvetli olduğu görülen Zari Çayı'nın oluşturduğu Horma Kanyonu'nun, jeomorfolojik gelişim açısından gençlik evresinde olduğu anlaşılmaktadır..... 196
- Foto 11:** Malyas (Cehennemdere) Kanyonu 197
- Foto 12:** Cide Kanyonu, Devrekâni Çayı'nın aşağı çıkışında yer almaktadır..... 197
- Foto 13:** Aydos Kanyonu, Şehribani Çayı'nın aşağı çıkışında yer almaktadır. 198
- Foto 14:** Çöme Kanyonu, dar bir boğaz özelliği göstermektedir. 198

- Foto 15:** Ulus Çayı, dar ve derin özellikte olan Ulukaya Kanyonu'nu oluşturmuştur. 199
- Foto 16:** Horma Kanyonu çevresinde daha yüksek rakımlarda yayılış yapan Göknarlar, kanyon içinde mikroklimatik şartların oluşması nedeniyle yaşam ortamı bulmaktadır. 199
- Foto 17:** Devrekâni Çayı, Ilıca mevkiinde Çatak ve Valla kanyonları arasında topografyanın sadeleştiği fliş araziye işlemiştir. Dar ve derin Çatak Kanyonu'nu geçen sular akarsuyun topografya kontrolünde yatak eğiminin azalmasına bağlı olarak yükünü bırakmasıyla geniş vadi tabanı düzlüğü meydana getirmiştir. 200
- Foto 18:** Güren Çayı'nın Devrekâni Çayı'na kavuşma yerinde oluşan vadi tabanı düzlüğü..... 201
- Foto 19:** Büyüksu'yun kollardan Emirler Deresi'nin meydana getirdiği vadi tabanı düzlüğü..... 201
- Foto 20:** Ulus Çayı Havzası'nın yukarı kesiminde güneye bakan eğimli yamaç, gelişmiş bir toprak profilinden yoksundur. Bu saha, su isteği az olan maki elemanlarının yayılış yapabileceği ortama dönüşürken, yamaç eteklerinde ise gelişen toprak profili sayesinde daha gür ve sık bitki örtüsü gelişmiştir..... 211
- Foto 21:** Yamaçlar arasında litoloji farkı bulunmakla birlikte güney bakılı eğimli yamaçta kurakçıl çalı vejetasyonu gelişirken, kuzey bakılı yamaçta içinde kayın ve göknar gibi nemcil türlerin yer aldığı ağaç vejetasyonunun gelişmesi temelde bakı etkisine bağlıdır. 215
- Foto 22:** Toprak haritasında işaret edilen gri kahverengi podzolik topraklar, araştırma alanında en fazla alan kaplayan topraktır..... 225
- Foto 23:** Toprak haritasında işaret edildiğine göre Arıt Çayı Havzası'nda kayın, gürgen ormanı altında sarı-kırmızı podzolik topraklara rastlanılmaktadır. 226
- Foto 24:** Alüvyal topraklar, birbirini takip eden taşkınlar nedeniyle düzenli bir toprak profilinden yoksundur. 228
- Foto 25:** Yamaç molozları üzerinde gelişen kolüvyal topraklarda, fizyolojik derinlik fazladır. Ancak belirgin bir horizonlaşma gerçekleşmemektedir. 229
- Foto 26:** Şehribani Çayı, aşağı çığırda Aydos Çayı adını alarak Karadeniz'e dökülmektedir. 237
- Foto 27:** Devrekâni Çayı'nın Cide Kanyonu'na yakın bir lokasyondan görünümü .. 238
- Foto 28:** Kapısuyu, araştırma sahasının dışında bırakılan bir noktadan Karadeniz'e ulaşmaktadır..... 240

- Foto 29:** Arıt Çayı yatağında gençleşme işaretleri bulunmaktadır. Çöme Boğazı'nın oluşturduğu kaide seviyesi alçaldıkça geriye doğru eski yatağına gömülerek akış gösterdiği anlaşılmıştır. 241
- Foto 30:** Araştırma alanının sınırına yakın bir noktada Ulus Çayı'nın çakıl boyutunda ki birikimi fazladır. Bu durum akarsuyun yukarı çıkırında aşındırma faaliyetlerinin güçlü olduğunu yansıtmaktadır. 242
- Foto 31:** Arıt Çayı Havzası'nın yukarı kesiminde Ören yerleşmesi civarında yer alan kuru çeşme. 243
- Foto 32:** Kapısuyu Havzası'nda akarsu boylarında su isteği yüksek türler yayılış ortamı bulunmaktadır. Bunlar arasında anıt ağaç olarak tescillenmiş doğu çınarı (*Platanus orientalis*) yer almaktadır. 244
- Foto 33:** Doğu kayını (*Fagus orientalis*) 254
- Foto 34:** Araştırma alanında gürgenin her iki türü yayılış göstermektedir. Önde yaygın gürgen arkada ise doğu gürgeni görülmektedir. 266
- Foto 35:** Araştırma alanında nemcil meşe türlerinin yayılışı daha fazladır. 268
- Foto 36:** Araştırma alanında Uludağ göknarı yayılış göstermektedir. 270
- Foto 37:** Araştırma alanında karaçamların açık alanlara öncü tür olarak yerleştikleri düşünülmektedir. 272
- Foto 38:** Sarıçam, araştırma alanında nemli ortama uyum sağlamıştır. 273
- Foto 39:** Çamaltı mevkiinde sarıçam sahasından artım burgularıyla kalemler alınmıştır. 275
- Foto 40:** Fliş arazilerden kireçtaşlarına geçişte belirgin bir topografya farklılığı bulunmaktadır. Dik eğimli kireçtaşlarından oluşan yamaçlarda bitki örtüsü cılızlaşmaktadır. 278
- Foto 41:** Hidrografik unsurların gelişiminde faylanmanın etkisi bulunur. Faylar Arıt Çayı'na yön vermiştir. Faylanma topografya gelişimini de etkileyerek vejetasyon dağılışı dolaylı olarak rol sahibidir. 278
- Foto 42:** Ulukaya Kanyonu'nun bitiş yerinde eğimli kireçtaşları üzerinde maki elemanları yayılış gösterirken, flişler üzerinde karaçam, gürgen, meşe ağırlıklı ağaç vejetasyonu gelişmiştir. 279
- Foto 43:** Uluş Çayı'nın Ulukaya Kanyonu'na girmeden oluşturduğu vadinin kuzey yamacında üst kesimde kireçtaşları üzerinde vejetasyon kayın ve gürgenlerden oluşurken, alt kuşakta daha az eğimli fliş arazi üzerinde meşeler yoğunluk

- kazanmaktadır. Bu ayırım aynı zamanda eski tahrip sahaların sınırına karşılık geldiği düşünülmektedir..... 279
- Foto 44:** Göksu civarında kuzey yamaçta kayın ormanlarının çalı katının baskın türü mor çiçekli ormangülüdür..... 280
- Foto 45:** Kerpiçli civarında olduğu gibi kireçtaşlarından diğer litolojik birimlere geçiş belirgin topografya farklılığı meydana getirmiştir. Özellikle güneye bakan eğimli kireçtaşları üzerinde çoğunluk makilerde olmak üzere çalı vejetasyonu özelliğindedir. 281
- Foto 46:** Ulus Çayı'nın kaynak sahasına doğru gür kayın ormanları bulunmaktadır. Ağaç boylarının 20-25 m'ye ulaştığı sahada kayın, göknar gençlikleri bulunmaktadır. 281
- Foto 47:** Ulus Çayı'nın kaynak sahasında kayınlar lehine boşaltım yapılmıştır. Ancak bu boşaltım sırasında gençliklerin gelmesi için çalı vejetasyonu tamamen tahrip edilmiştir. Bu durum doğal vejetasyon yapısını bozmakta ve sahanın tür çeşitliliğini etkilemektedir..... 282
- Foto 48.** Ulus Çayı Havzası'ndan Devrekâni Çayı Havzası'na geçildiğinde vejetasyonda belirgin bir değişim görülmektedir. Ulus Çayı Havzası'nda dik eğimli araziler ile tahrip sahalarında yaygınlaşan meşeler Devrekâni Çayı Havzası'nda güneyli bakılarda üst yükseltilerde de baskın hale gelmektedir. 283
- Foto 49:** Horma Kanyonu ile Valla Kanyonu arasında oluşan vadi tabanı düzlüklerinde su isteği yüksek olan çınarlar yayılış ortamı bulur. Bu saha aynı zamanda doğu ve batısı tampon zon olarak belirlenen sürdürülebilir kullanım bölgesidir (Foto, Valla Kanyonu civarından çekilmiştir). 284
- Foto 50:** Gürgenler araştırma alanının her yükselti kademesinde karışıma giren türdür. Bu kesimde göknarlar uygun ortamlarda topluluk oluşturmuş vaziyettedir.. 285
- Foto 51:** Çatak Kanyonu'nun doğusunda güneyli bakıda karaçam ve sarıçamlar arasında üst kesimde siper altında fertler halinde göknarlar büyümektedir..... 285
- Foto 52:** Aydos Kanyonu güneyinde, kuzey bakılı yamaçlarda sarıçam, göknar yoğunluklu vejetasyon gelişmiştir. 286
- Foto 53:** Cide-Şenpazar karayolunun geçtiği sürdürülebilir kullanım bölgesinde kireçtaşlarının çözülmesiyle çok sayıda dolin oluşumu bulunur. Bu dolinler vejetasyon ile örtülü durumdadır. 287
- Foto 54:** Milli park sahasının yüksek kesimlerinde tam kapalı gür, verimli vejetasyon gelişmiştir. Sahanın baskın türü kayınlardır. Çalı katı tüm yüzeyi kaplarcasına gelişmiş durumdadır..... 287

- Foto 55:** Küre Dağları'nın kıyı kuşağında denizel havanın doğrudan ulaştığı kuzey bakılı yamaçların hâkim türü kayındır. Gürgen, kestane ve nemcil meşeler kayın ormanlarının dolgu ağaç türleridir. 288
- Foto 56:** Karadeniz üzerinden gelen nemli hava yamaç boyunca yükselerek soğumakta, yoğunlaşmakta ve yoğunlaşma olayı gerçekleşmektedir. Bu durum difüz radyasyon isteği olan türler için uygun yaşam alanları meydana getirmektedir. 289
- Foto 57:** Çöme Kanyonu civarında alçak yamaçlarda gürgenler baskındır. 290
- Foto 58:** Çöme Kanyonu civarında güney bakılı yamaçların vejetasyonu yaz kuraklıklarından daha fazla etkilendikleri için kuzey yamaca göre daha cılız ve basıktır. 290
- Foto 59:** Yamaçların baktığı yön vejetasyon dağılışı belirleyici olmaktadır. Kayınlar daha nemli ve difüz radyasyon alan yamaçlarda iyi gelişim göstermektedir. 291
- Foto 60:** Sarıçamlar Arıt Çayı Vadisi'nde ışık alan yerlerde vadi tabanına kadar inmektedir. 292
- Foto 61:** Aydınlar doğusunda kayın ormanlarında seyreltme yapılmıştır. Ormanlar önemli bir doğal kaynaktır. 293
- Foto 62:** Eski orman tahrip sahalarının terk edilmesiyle vejetasyon gelişmeye başlamıştır. 294
- Foto 63:** Arıt Çayı'nın kaynak sahasında kuzey bakılarda kayın ve göknar ormanları yer almaktadır. 294
- Foto 64:** Arıt Çayı'nın yukarı çıkışında dik eğimli kireçtaşları üzerinde bitkiler tabaka uzanışlarına uyarak tabakalar arasına yerleşerek hat oluşturmaktadır. Genel anlamda cılız olan bu yamaçlarda bitki örtüsü uygun ortam bulduğunda tüm yüzeyi örtmektedir. Bu tip sahalarda vejetasyonu besleyen su kaynağının olduğunu düşündürmektedir. 295
- Foto 65:** Çanakçılar civarında zengin bir tür çeşitliliği gözlemlenmiştir. Baskın türün kayın olduğu ortamda çok sayıda maki ve psödomaki elemanı aynı alanı paylaşmaktadır. 296
- Foto 66:** Yukarısal köyü civarında kayın kestane ormanları genişlemektedir. 297
- Foto 67:** Kapısuyu'nun denize ulaştığı yere yakın bir konumda sarıçamlar Akdeniz Biyomu'nun elemanları ile deniz seviyesine 10-20 m yükseltide aynı ortamı paylaşmaktadır. 298
- Foto 68:** Kapısuyu Havzası'nda Ziyaretköy yakınlarında kayın, gürgen, kestane, göknar ve sarıçamlardan oluşan ağaç katının altında maki ve psödomaki elemanlarının yayılış gösterdiği zengin bir vejetasyon deseni meydana gelmiştir. 298

- Foto 69:** Emirler Deresi ile İlyaslar Deresi'nin birbirine kavuşarak akarsuyun Kapısıyu adını aldığı konumda güney bakılı yamaçta çalı vejetasyonu, kuzey yamaçta ise kayınlar baskın olmakla birlikte gürgen ve sarıçamlardan oluşan ağaç vejetasyonu kurulmuştur. 299
- Foto 70:** Kapısıyu doğusunda gürgen ve meşelerin ağaççık formunda olduğu alanda yaygın bir maki örtüsü yer almaktadır. Defne, kocayemiş ve akçakesme en yaygın türdür. 299
- Foto 71:** Cide Kanyonu'nun başlangıç noktasında oluşan geniş vadi tabanı düzlüklerinde son yıllarda tarımsal faaliyetler terk edilmiş durumdadır. Çınar ve kızılâğaçların akarsu boyunca yayılışları devam etmektedir. Güneye bakan yamaçta çalı vejetasyonu öne çıkarken kuzey bakılı yamaçta kayın ve gürgen ağırlıklı ağaç vejetasyonu yer almaktadır. 300
- Foto 72:** Devrekâni Çayı, son taşkınlarda mevcut akarsu kotundan yaklaşık 3 m kadar yükselerek çevredeki ağaçların birçoğunu yatırmış ve bu alanlara alüvyon birikimi yapmıştır..... 301
- Foto 73:** Malyas (Cehennemdere) Kanyonu'nun aşağı kesiminde güney bakılı eğimli yamaçlarda çalı türleri baskındır. Yamaç eteklerinde gürgen ve meşelerin yayılışı artmaktadır. 302
- Foto 74:** Malyas Kanyonu'nun güneyinde dik eğimli kireçtaşları üzerinde gelişemeyen ağaç türleri, marn ağırlıklı flişlere geçildiğinde topografyanın basıklaşmasıyla yayılış ortamı bulmaktadır. Bu alanda 15-20 m boylanmış olan karaçamlar yer yer saf topluluk oluşturmaktadır. Karaçamların altında karaçam gençlikleri ile Akdeniz ve Karadeniz Biyomu'nun elemanları yayılış göstermektedir. 302
- Foto 75:** Kılıçlı Mağarası'nın olduğu litolojik birimin güney yamaçları boyunca maki elemanlarından sandalların neredeyse 10 m boy yapmış çok sayıda bireyi bulunmaktadır. 303
- Foto 76:** Kılıçlı Mağarası civarında akçakesme, yaklaşık 8 m boyunda, 176 cm çevre uzunluğuna sahip oldukça kalın bir gövde oluşturarak ağaç formu kazanmıştır. Bu çevrede benzer boyutlu fertlerden oluşan topluluk bulunmaktadır. 304
- Foto 77:** Loç Vadisi'nde sarıçamlar vadi tabanı düzlüğünde topluluk oluşturmuştur. 304
- Foto 78:** Şenköy doğusunda batıya bakan eğimli yamaçta gürgen ağırlıklı orman altında eskiden sık bir örtü oluşturmuş olduğu anlaşılan kurumuş şimşir gövdeleri bulunmaktadır. 305
- Foto 79:** Dağlı Kuylucu civarında yükselti artmakta ve gür kayır, göknar ormanları genişlemektedir. 305

- Foto 80:** Araştırma alanında en yaygın çalı türü *R. ponticum* (mor çiçekli ormangülü)'dur. 307
- Foto 81:** Anadolu çobanpüskülü (*Ilex colchica* POJARK.), araştırma alanında genellikle kayın, gürgen, göknar ormanlarının çalı katında oluşan nemli ve gölge ortamları tercih etmektedir. 308
- Foto 82:** Akdeniz elemanlarının karakteristik türlerinden olan defne, araştırma alanında kıyıya yakın alçak rakımlı sahalarda yaygındır. Kapısıyu'nun denize ulaştığı noktanın doğusunda olduğu gibi birkaç lokal alanda baskın çalı türü olarak öne çıkmaktadır..... 310
- Foto 83:** Ağaçlaşmış sandal örnekleri 312
- Foto 84:** Araştırma alanında ağaçlaşmış akçakesme birliği bulunmaktadır..... 314
- Foto 85:** Yukarısal köyü civarında kayın-kestane ormanı gelişmiştir. 317
- Foto 86:** Loç Vadisi'nde akarsuyu boyunu takip eden çınar, kızılâğaç gibi türler galeri oluştururken, aynı alanda vadi tabanında topluluk oluşturan sarıçamlar vejetasyon terslemesinin örneğini sunmaktadır. 320
- Foto 87:** Cide güneyinde yer alan yüksek rakımlı karstik yüzeylerde vejetasyonun baskın türü kayındır. 321
- Foto 88:** Kıran Tepe ile Zeyitlik Tepe arasında Dağlı orman deposu civarında baskın tür olarak gürgenlerin yayılışı devam etmektedir. Bu civarda kayın ve göknarlar karışıma girmektedir. Difüz radyasyon altında gelişen göknarlar boy yaparak geniş yapraklılar arasında tek ağaçlar şeklinde yükselmektedir. 323
- Foto 89:** Araştırma alanında Kanlıçay'ın işlediği özellikle güney bakılı yüzeylerde meşe, gürgen yer yer karaçam ve sarıçamların bulunduğu daha kurakçıl bir vejetasyon gelişmiştir. Sahanın denizel etkiden uzak olmasının bu durumda payı büyüktür. 327
- Foto 90:** Ulus Çayı'nın yukarı kesiminde litolojik yapı farklılığı nedeniyle gelişen asimetric vadinin kuzeye bakan yamaçlarında gür kayın, göknar ormanları yer alırken, güneye bakan yamaçlarda kurakçıl çalı vejetasyonu gelişmiştir. 330
- Foto 91:** Emirler Deresi-İlyaslar Deresi kavuşma noktasında güney yamacın litolojisi kireçtaşından meydana gelmektedir. Bu alanda maki yayılışı görülmektedir. Kuzeye bakan yamaçta gürgen ve kayınlar arasına fertler halinde sarıçamlar sokulmuş durumdadır. Taban suyunun yüksek olduğu vadi tabanı düzlüklerinde ise kızılâğaç baskın olmakla birlikte su isteği yüksek türler yer almaktadır. . 333

- Foto 92:** Arıt Çayı Havzası'nın yukarı kesiminde beşerî etkinin zayıfladığı kuzey bakılı yamaçlarda kayın ve gürgen topluluğu arasında göknar ve sarıçamlar yükselmektedir. 336
- Foto 93:** Musaköy Deresi, Beşirler Mevkii-Yumru Tepe (935 m)-Uzunçarşibaşı Tepe (1159 m)-Saz Mahallesi Mevkii (Ulus) Hattının güney ucunda kireçtaşlarının güney yamacı bütünüyle çalı vejetasyonudur. Topografyanın sadeleştiği fliş yüzeylerde meşe ve gürgenler ile karaçamların yayılışı artmaktadır..... 339
- Foto 94:** Çöme Kanyonu'nun güney bakılı yamacında eteklerde gürgen ve meşeler, yamaç boyunca ise baskın olarak makiler yayılış göstermektedir. 342



ÖZGEÇMİŞ

Muhammet ÖZTEKİNCİ, 2005 yılında önlisans eğitimine başladığı Karadeniz Teknik Üniversitesi Giresun Meslek Yüksekokulu Fındık Eksperliği Programı'ndan 2008 yılında mezun oldu. 2010 yılında lisans eğitimine başlamış olduğu Karabük Üniversitesi Coğrafya Bölümü'nden 2015 yılında mezun oldu. 2015 yılında başladığı Karabük Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Coğrafya Anabilim Dalı'nda yüksek lisans eğitimini 2019 yılında tamamladı. Aynı yıl Karabük Üniversitesi'nde doktora eğitimine başlayarak “Küre Dağları Milli Parkının Vejetasyon Ekolojisi ve İklim Değişikliği Senaryolarına Göre Değerlendirilmesi (Doğu Kayını Örneği)” başlıklı Doktora Tezi ile Coğrafya Anabilim Dalı'nda “Doktor” unvanı aldı.

Muhammet ÖZTEKİNCİ, “Serbest Tarım Danışmanı” unvanı ile 2014-2017 yılları arasında “Tarımsal Yayın ve Danışmanlık Hizmeti” verdi.

Tez çalışmaları;

Öztekin, M. (2019). *Yenice sıcak noktası: Ekolojisi ve sürdürülebilirliği* (Yüksek lisans tezi). Karabük Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Karabük.

Öztekin, M. (2023). *Küre Dağları Milli Parkının vejetasyon ekolojisi ve iklim değişikliği senaryolarına göre değerlendirilmesi (doğu kayını örneği)* (Doktora tezi). Karabük Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Karabük.

Bölgesel kalkınma ajansları iş birliğiyle proje;

Coşkun, M., Aydın, F., Coşkun, S., Öztekin, M. ve Taşoğlu, E. (2020). *Karabük ili mağaraları*. Batı Karadeniz Kalkınma Ajansı Araştırma Raporu.

Hakemli dergilerde yayınlanmış makale;

Coşkun, M., Gözalan, S., Öztekin, M. ve Dünder, Ö. (2020). Susurluk Çayı Havzasının ortalama sıcaklık ve toplam yağış verilerinin trend analizi. *Sosyal Bilimler Dergisi*, (49), 24-39,

Coşkun, M., Gözalan, S., Öztekin, M. ve Coşkun, S. (2022). Susurluk Çayı Havzasında tropikal gün ve yaz günü sayısındaki eğilimler ve RCP8.5 senaryosuna göre

modellenmesi. *Jass Studies-The Journal of Academic Social Science Studies*, 15(89), 343-358.

Uluslararası kongre/konferans bildirileri;

Öztekin, M., Gözalan, S., Kırmızı, A. ve Öztekin, S.Y. (2022). Akşehir Gölü yüzey alanı değişikliklerinin sulu tarım alanları ve iklim değişiklikleriyle ilişkisi. Karabük: IV. Uluslararası Coğrafya Eğitimi Kongresi (UCEK-2022) Özetler Kitabı, ISBN: 978-605-9554-75-6.

Coşkun, S., Sarsıcı, N., Öztekin, M., Gözalan, S. ve Öztekin, S.Y. (2022). Karabük ilinde kuşkonmaz (*Asparagus officinalis* L.) bitkisinin üretim ve verim uygunluk analizi. Karabük: IV. Uluslararası Coğrafya Eğitimi Kongresi (UCEK-2022) Özetler Kitabı, ISBN: 978-605-9554-75-6.

Coşkun, S., Gözalan, S., Öztekin, M., ve Kırmızı, A. (2023). Gürsoy'a göre Adana ilinde mevsimlerin başlangıç ve bitiş tarihlerinin belirlenmesi. Antalya: V. Uluslararası Coğrafya Eğitimi Kongresi (UCEK-2023) Özetler Kitabı, ISBN: 978-625-00-8276-8.