KARABÜK ÇEVRESİNİN VEJETASYON EKOLOJİSİ VE SINIFLANDIRILMASI

Dr. Öğretim Üyesi Sevda COŞKUN

İKSAD
Publishing House

KARABÜK ÇEVRESİNİN VEJETASYON EKOLOJİSİ VE SINIFLANDIRILMASI

Dr. Öğretim Üyesi Sevda COŞKUN[1]

[1] Dr. Öğr. Üyesi, Karabük Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Karabük, TÜRKİYE, sevdacoskun@karabuk.edu.tr

Copyright © 2020 by iksad publishing house
All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the publisher, except in the case of brief quotations embodied in critical reviews and certain other noncommercial uses permitted by copyright law. Institution of Economic Development and Social Researches Publications®
(The Licence Number of Publicator: 2014/31220)
TURKEY TR: +90 342 606 06 75
USA: +1 631 685 0 853
E mail: iksadyayinevi@gmail.com
www.iksadyayinevi.com

It is responsibility of the author to abide by the publishing ethics rules.
Iksad Publications – 2020©

ISBN: 978-625-7279-97-0
Cover Design: İbrahim KAYA
December / 2020
Ankara / Turkey
Size = 16 x 24 cm

ÖNSÖZ

"Karabük Çevresinin Vejetasyon Ekolojisi ve Sınıflandırılması" isimli bu çalışma, Prof. Dr. h.c. İbrahim ATALAY Danışmanlığında hazırlanmış ve 13.12.2017 tarihinde savunularak başarılı olmuş aynı isimdeki doktora tezinden üretilmiştir.

Çalışmada vejetasyon ekolojisini etkileyen faktörler detaylı olarak ele alınarak, çalışma sahasına ait iklim, topografya, ana materyal ve toprak verileri ışığında üç ekolojik bölge oluşturulmuştur. Bu bölgelerin iklim ve topografya kontrolü altında vejetasyon bileşeni incelenmiştir.

Araştırma giriş kısmı haricinde üç bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde iklim, topografya, ana materyal ve toprak faktörlerinin vejetasyonun dağılışına olan etkilerine değinilmiştir. Çalışmanın ikinci bölümünde inceleme alanında yayılış gösteren türler, bu türlerin ekolojik özellikleri, dağılışına ilişkin bilgiler ve vejetasyonun ekolojik sınıflandırılmasına yer verilmiştir. Üçüncü bölümde sonuç ve öneriler anlatılarak tez tamamlanmıştır.

Tez konumun belirlenmesinden sonuç aşamasına kadar çalışmamın her safhasında fikirleriyle öncülük eden, tez danışmanım Prof. Dr. h.c. İbrahim ATALAY'a teşekkür ederim. Ayrıca lisans, yüksek lisans ve doktora öğrenimim boyunca bilgi ve deneyimlerinden istifade ettiğim, manevi desteklerini benden esirgemeyen değerli büyüğüm Yrd. Doç. Dr. Ersin GÜNGÖRDÜ ve Ayşenur GÜNGÖRDÜ'ye, doktora tez sürecim boyunca çalışmalarıma katkı sağlayan jüri üyeleri Prof. Dr. Enver Aydın KOLUKISA ve Yrd. Doç. Dr. Ufuk COŞGUN'a, temel

haritaların veri temininde yardımcı olan Doç. Dr. Osman ÇEPNİ'ye, fikir ve tecrübelerini esirgemeyen arkadaşım Yrd. Doç. Dr. Derya Evrim KOÇ'a, literatür tarama aşamasında ve tezin düzenlenmesinde destekleriyle bu süreci kolaylaştıran meslektaşım Arş. Gör. Mesut GÖK ve Şeyda GÖK'e, lisans, yüksek lisans ve doktora öğrenimim boyunca emeği geçen tüm hocalarıma, Karabük Üniversitesi Coğrafya Bölümü öğretim üyelerine ve mesai arkadaşlarıma, araştırmamın gerçekleştirilmesinde emeği geçen yüksek lisans öğrencileri Muhammet ÖZTEKİNCİ, İsmail AKBACI, Yunus Emre TAN, Livan Ozan ATEŞ, Nesrin SARSICI, Selime MUT ve Güney ORTAÇ'a, Karabük Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü ve Karabük Orman İşletme Müdürlüğü çalışanlarına ve her konuda olduğu gibi araştırmamın gerçekleştirilmesinde, akademik ve manevi destekleriyle beni yalnız bırakmayan Prof. Dr. Mücahit COŞKUN'a, çalışmalarımda ve hayata dair her konuda beni destekleyen, hep yanımda olan değerli büyüğüm Ali AKDEMİR'e, varlıklarıyla hayatıma renk katan ikiz bebeklerime ve destekleriyle yaşamımı kolaylaştıran aileme,

Teşekkür ederim.

Sevda COŞKUN

Karabük, 2017

ÖZGEÇMİŞ

Sevda COŞKUN 1985 tarihinde Ankara'da dünyaya geldi. Lise eğitimini Hasan Ali Yücel Anadolu Öğretmen Lisesi'nde tamamladı. 2003 yılında Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Coğrafya Öğretmenliği Bölümü'ne kayıt oldu. 2008 yılında bu bölümden mezun olarak aynı yıl Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Coğrafya Öğretmenliği Anabilim Dalı'nda yüksek lisans eğitimine başladı. 2011 yılında "*Coğrafya Dersinde Ürün Seçki Dosyası (Portfolyo)'na Yönelik Öğretmen Görüşleri (Karabük İli Örneği)*" adlı teziyle yüksek lisans derecesi aldı. 2013-2014 eğitim-öğretim yılında Karabük Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Coğrafya Anabilim Dalı'nda doktora eğitimine başladı. Doktorada tez konusu olarak danışmanı Prof. Dr. h.c. İbrahim ATALAY ile **"*Karabük Çevresi'nin Vejetasyon Ekolojisi ve Sınıflandırması*"** konusunu belirledi. 2015 yılında Karabük Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü Fiziki Coğrafya Anabilim Dalı'nda Araştırma Görevlisi oldu. 2017 yılında doktora eğitimini tamamladı. Halen aynı anabilim dalında Dr. Öğretim Üyesi olarak çalışmalarını sürdürmektedir. Evli ve üç çocuk annesi olup, İngilizce bilmektedir.

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ ..... **i**
ÖZGEÇMİŞ……...…….**iii**
İÇİNDEKİLER.....**v**
TABLOLAR LİSTESİ ..... **viii**
ŞEKİLLER LİSTESİ ..... **ix**
HARİTALAR LİSTESİ ..... **xi**
FOTOĞRAFLAR LİSTESİ ..... **xii**
KISALTMALAR.....**xx**
GİRİŞ.....**1**
BÖLÜM 1 .....**32**
VEJETASYON EKOLOJİSİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER ...**32**
1.1. Topografya Özellikleri 34
1.2. Ana Materyal 56
1.3. Toprak Özellikleri..... 68
1.3.1. İklim Faktörü 72
1.3.2. Topografya.....83
1.3.3. Ana Materyal 83
1.3.4. Azonal Topraklar 88
1.3.5. Vejetasyon 90
1.4. İklim Özellikleri 101
1.4.1. İklim Üzerinde Etkili Faktörler.....101
1.4.1.1. Planeter Faktörler.....101
1.4.1.2. Coğrafi Faktörler.....103
1.4.2. İklim Elemanları 104

1.4.2.1. Sıcaklık.....105
1.4.2.2. Nem.....131
1.4.2.3. Yağış.....143
1.4.2.4. Rüzgâr.....155
1.4.3. İklim Sınıflandırması.....162
II. BÖLÜM.....167
KARABÜK ÇEVRESİNİN EKOLOJİK BÖLGELERİ VE SINIFLANDIRILMASI.....167
2.1. Karabük Çevresinde Fitocoğrafya Bölgeleri ve Vejetasyon Toplulukları.....168
2.1.1. Karadeniz Zonobiyomu (Karadeniz Kıyı Dağları Bölgesi) Vejetasyon Toplulukları.....173
2.1.1.1. Nemli-Ilıman Geniş Yapraklılar Orman Kuşağı....181
2.1.1.2. Nemli-Yarı Nemli Soğuk İğne Yapraklılar Orman Kuşağı.....204
2.1.2. Akdeniz Zonobiyomu (Karadeniz Ardı Oluklar Bölgesi) Vejetasyon Toplulukları.....226
2.1.3. Karadeniz – İç Anadolu Zonoekotonu (Karadeniz Ardı Platoları ve Dağları Bölgesi).....241
2.1.4. Araştırma Alanındaki Bitki Örtüsü, Toprak ve Ana Materyal Profilleri.....247
2.1.4.1. Profil 1-1[1]: Ohlar Tepe (Gökçebey yakını)-Filyos-Mengen (Kuzeydoğu-Güneybatı) Arasının Bitki Örtüsü, Toprak ve Ana Materyal Profili.....247

2.1.4.2. Profil 2-2¹ : Gökçebey Kuzeyi – Filyos - Kızman Tepe (Mengen Yakını) (Kuzey-Güney) Arasının Bitki Örtüsü, Toprak ve Ana Materyal Profili 251
2.1.4.3. Profil 3-3¹ : Üçdoruk Tepe (Gökçebey) – Filyos - Kocasivri Tepe (Mengen) 254
2.1.4.4. Profil 4-4¹: Sarıçiçek Tepe (Safranbolu) – Eskipazar Arasının Bitki Örtüsü, Toprak ve Ana Materyal Profili 258
2.1.4.5. Profil 5-5¹: Tulum Hasan Tepe (Kuzey) – Eskipazar (Güneydoğu) Arasının Bitki Örtüsü, Toprak ve Ana Materyal Profili.....262
2.1.4.6. Profil 6-6¹: Sarıçiçek Dağı – Çatalören Tepe Arasının Bitki Örtüsü, Toprak ve Ana Materyal Profili 266
2.1.4.7. Profil 7-7¹: Yakaçal Tepe – Çalcaoluk Tepe Arasının Bitki Örtüsü, Toprak ve Ana Materyal Profili 269
2.1.4.8. Profil 8-8¹: Eflani – Kurbanbeli Tepe Arasının Bitki Örtüsü, Toprak ve Ana Materyal Profili 273
KAYNAKÇA 280
VEGETATION ECOLOGY AND CLASSIFICATION IN KARABUK (TURKEY)……..296

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1. Araştırma Alanı Topraklarının Genel Fiziksel ve Kimyasal Analizleri..... 71

Tablo 2. İstasyonların Yükselti, Amplitüd ve Karasallık Değerleri. 110

Tablo 3. İstasyonların Aylık ve Yıllık Ortalama Sıcaklıkları..... 111

Tablo 4. İstasyonların Ortalama Donlu Gün Sayıları..... 120

Tablo 5. Don Olaylı Günlerin Mevsimlere Oranı..... 121

Tablo 6. İstasyonların Ortalama Bağıl Nem Oranları (%)..... 132

Tablo 7. İstasyonların Mevsimlere Göre Bağıl Nem Ortalamaları (%)..... 134

Tablo 8. İstasyonların Aylık ve Yıllık Ortalama Bulutlu Gün Sayıları..... 138

Tablo 9. İstasyonların Bulutlu Gün Sayılarının Mevsimlere Dağılışı. 140

Tablo 10. İstasyonların Ortalama Kapalı Günler Sayısı..... 140

Tablo 11. İstasyonların Ortalama Açık Günler Sayısı..... 141

Tablo 12. İstasyonların Ortalama Açık Günler Sayısının Mevsimlere Dağılışı 143

Tablo 13. İstasyonların Aylık Yağış Miktarı (mm) ve Oranları (%)..... 146

Tablo 14. İstasyonların Aylık Yağış Miktarı (mm) ve Oranları (%)..... 148

Tablo 15. İstasyonların Erinç Formülüne Göre Aylık ve Yıllık İndis Değerleri..... 163

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Karabük-Safranbolu Neojen Havzasının Jeomorfolojik Gelişim Aşamaları (Coşkun, 2015)..... 67

Şekil 2. Safranbolu-Eflani Platosunda Kırmızı Akdeniz Toprağı Profili (Atalay ve Coşkun, 2015)..... 74

Şekil 3. Araştırma Alanı ve Çevresinde Yer Alan Meteoroloji İstasyonlarının Günlük Sıcaklık Değerleri..... 117

Şekil 4. Araştırma Alanı ve Çevresinde Yer Alan Meteoroloji İstasyonlarının Günlük Sıcaklık Değerleri..... 118

Şekil 5. Don Olaylı Günlerin Mevsimlere Dağılışı..... 122

Şekil 6. İstasyonlardaki Yağışın Mevsimlere Oranı. 153

Şekil 7. Rubinstein Formülüne Göre Hâkim Rüzgâr Yönü ve Frekansı. 157

Şekil 8. İstasyonlarda Rüzgârın Esme Sıklığı (Frekansı). 160

Şekil 9. Profil 1-1[1] : Ohlar Tepe (Gökçebey yakını)-Filyos-Mengen (Kuzeydoğu-Güneybatı) Arasının Bitki Örtüsü, Toprak, Ana Materyal Profili..... 250

Şekil 10. Profil 2-2[1] : Gökçebey Kuzeyi – Filyos - Kızman Tepe (Mengen Yakını) (Kuzey-Güney) Arasının Bitki Örtüsü, Toprak, Ana Materyal Profili. 253

Şekil 11. Profil 3-3[1] : Üçdoruk Tepe (Gökçebey) – Filyos - Kocasivri Tepe (Mengen) Arasının Bitki Örtüsü, Toprak, Ana Materyal Profili. 257

Şekil 12. Profil 4-4[1]: Sarıçiçek Tepe (Safranbolu) – Eskipazar Arasının Bitki Örtüsü, Toprak, Ana Materyal Profili 261

Şekil 13. Profil 5-5[1]: Tulumhasan Tepe (Kuzey) – Eskipazar (Güneydoğu) Arasının Bitki Örtüsü, Toprak, Ana Materyal Profili..... 265

Şekil 14. Profil 6-6¹: Sarıçiçek Dağı – Çatalören Tepe Arasının Bitki Örtüsü, Toprak, Ana Materyal Profili. 268

Şekil 15. Profil 7-7¹: Yakaçal Tepe – Çalcaoluk Tepe Arasının Bitki Örtüsü, Toprak, Ana Materyal Profili 272

Şekil 16. Profil 8-8¹: Eflani – Kurbanbeli Tepe Arasının Bitki Örtüsü, Toprak, Ana Materyal Profili. 275

HARİTALAR LİSTESİ

Harita 1. Araştırma Alanının Lokasyon Haritası. 4
Harita 2. Araştırma Alanının Fiziki Haritası..... 40
Harita 3. Araştırma Alanının Hidrografya Haritası. 41
Harita 4. Araştırma Alanının Bakı Haritası. 46
Harita 5. Araştırma Alanının Eğim Haritası. 52
Harita 6. Araştırma Sahasının Fizyografya Haritası. 57
Harita 7. Araştırma Alanının Jeoloji Haritası. 58
Harita 8. Araştırma Alanının Toprak Haritası. 75
Harita 9. Araştırma Alanının Ortalama Sıcaklık Haritası 112
Harita 10. Araştırma Alanının Ocak Ayı Sıcaklık Haritası. 113
Harita 11. Araştırma Alanının Temmuz Ayı Sıcaklık Haritası..... 114
Harita 12. Araştırma Alanının Ortalama Bağıl Nem Dağılışı..... 135
Harita 13. Araştırma Alanının Temmuz Ayı Bağıl Nem Dağılışı. . 136
Harita 14. Araştırma Alanının Yıllık Ortalama Yağış Haritası 147
Harita 15. Araştırma Alanının Ekolojik Bölgeleri..... 172
Harita 16. Araştırma Alanının Bitki Örtüsü Dağılış Haritası..... 249

FOTOĞRAFLAR LİSTESİ

Fotoğraf 1. Safranbolu-Eflani platosunda Safranbolu havzasının aşınmasıyla açılmış kanyon vadi. 49

Fotoğraf 2. Safranbolu-Eflani platosunun kuzey kesiminde Eosen kireçtaşlarına uyan düzlük ve buranın kuzeydoğusunda fay dikliği ile kireçtaşlarının oluşturduğu korniş. 49

Fotoğraf 3. Yenice havzasının doğu nihayetinde Yenice çayı kolunun karstik arazi üzerinde açtığı kanyon vadi. 50

Fotoğraf 4. Karabük çevresindeki yüksek alanlarda yaygın olan kumtaşı, miltaşı, killi kireçtaşı tabakalarından oluşan Mesozoyik flişleri. 60

Fotoğraf 5. Flişler içerisinde alokton yuvarlaklaşmış alokton (olistolit) kökenli granit bloğu. Bu durum, sığ denizel ortama çevreden akarsuların getirdiği kaba blokların kıta yamacından türbitid akıntılarıyla taşındığını gösterir. 60

Fotoğraf 6. Plaketli kireçtaşları tabakalarının yer aldığı tektonik deformasyona uğramış fliş deposu. 61

Fotoğraf 7. Karabük'te üniversite civarında, üstte kumlu marn üzerinde meşe toplulukları, kompakt marn üzerinde maki toplulukları. Bu durum litoloji ile bitki örtüsü arasındaki ilişkiyi göstermektedir. 64

Fotoğraf 8. Karabük doğusunda Karabük depresyonunu dolduran killi kireçtaşı, marn ve kumtaşı tabakalarından oluşmuş neojen arazisi.... 65

Fotoğraf 9. Karabük Havzası ile Yenice havzası arasında Karabük havzasının kapan Yenice Çayının açtığı yarma boğaz ve boğaz kenarındaki yerli kaya taraçaları. 66

Fotoğraf 10. Karabük depresyonunda altta neojen marnlı depoları, üstte akarsu çakıllarından oluşan istif. 66

Fotoğraf 11. Safranbolu-Eflani platosunun kuzeyinde kireçtaşlarının çatlakları boyunca gelişmiş kırmızı Akdeniz toprakları. 76

Fotoğraf 12. Aynı mevkiinde kireçtaşlarının tabaka yüzeyleri ve bunları kesen dike yakın çatlak ve zayıf kuşaklar üzerinde oluşmuş kırmızı Akdeniz toprakları. 76

Fotoğraf 13. Safranbolu-Eflani platosunun kuzeyinde killi kireçtaşı üzerinde oluşmuş, B horizonunda karbonat yumrularının yer aldığı kireçli kırmızı Akdeniz toprağı profili. 77

Fotoğraf 14. Eğriova mevkiinde göknar ormanı altında oluşmuş A horizonu organik maddece zengin, alt horizonunda kil birikiminin olduğu asit reaksiyonlu sarımsı kahverengi orman toprağı. 79

Fotoğraf 15. Yenice havzasında geniş yapraklı orman altında silisli kumtaşı üzerinde organik maddece zengin sığ A horizonu ve alt katında kil birikiminin olduğu sarımsı-kahverengi asit orman toprağı. 79

Fotoğraf 16. Yenice havzasında geniş yapraklı orman altında oluşmuş çürüntülü mull tipinde O horizonu, organik maddece zengin sığ A horizonlu sarımsı-kahverengi asit orman toprağı. 80

Fotoğraf 17. Eğriova mevkiinde A ve C horizonlu, asit reaksiyonlu kahverengi orman toprağı. 80

Fotoğraf 18. Yenice havzasında organik maddece zengin A horizonlu intrazonal özellikte kahverengi orman toprağı. 81

Fotoğraf 19. Neojen killi kireçtaşı ve kumtaşı üzerinde gelişmiş AB horizonlu sığ toprak katı. 82

Fotoğraf 20. Düze yakın alanda geniş yapraklı orman altında oluşmuş A horizonlu ve alt katında zayıf kireç birikmesinin olduğu kahverengi orman toprağı. 82

Fotoğraf 21. Yenice havzasında ayrışmış silisli ana materyal üzerinde sadece dantritik kök sisteminin geliştiği organik maddece zengin A horizonlu intrazonal toprak. 84

Fotoğraf 22. Kumlu fliş tabakasının yüzeylendiği yerde ayrıştığında kum boyutunda malzeme vererek kumlu intrazonal toprağın oluşumunu sağlar. 84

Fotoğraf 23. Keltepe mevkiinde karaçam ormanı altında killi kireçtaşı üzerinde oluşmuş organik madde-killerin birleşmesiyle meydana gelen organo-mineral A ve kireçtaşı çakılı içeren C horizonlu rendzina toprağı..... 85

Fotoğraf 24. Killi-kireçli deponun üst kısmından taşınan kireçli maddelerin birikmesiyle oluşan karbonat yumrularını içeren depo üzerindeki sığ kireçli rendzina toprağı. 86

Fotoğraf 25. Keltepe mevkiinde rendzina toprağı üzerindeki saf karaçam topluluğu (meşceresi)..... 86

Fotoğraf 26. Eğim ve ana materyalin bitki örtüsünün yerleşmesini engellemesinden dolayı toprak örtüsü oluşmadığı litoboyoma dahil edilen Karabük-Yenice havzaları arasındaki kayalık alanlar. 87

Fotoğraf 27. Eğimli kumtaşı tabakalarının ayrışmasıyla hasıl olan kumlu malzemenin birikmesiyle oluşan kum depoları..... 88

Fotoğraf 28. Keltepe civarında ince elemanlı yamaç deposu üzerindeki kolüvyal toprak..... 89

Fotoğraf 29. Kel tepe civarında killi kireçtaşlarında gelen malzemelerin biriktiği yamaç deposu üzerinde oluşmuş sığ A horizonlu ve fizyolojik derinliği çok fazla olan kolüvyal toprak. 89

Fotoğraf 30. Eğimli tabakaların yüzeylendiği fliş istifi ve bu tabaka yüzeylerinde tutunamayan ağaç ve çalılar..... 91

Fotoğraf 31. Tektonizma sonucu tabakaları dikleşmiş miltaşı, killi kireçtaşlarından oluşan fliş istifi..... 92

Fotoğraf 32. Soğanlı Çayı havzasında dik ve dike yakın flişlerin tabaka yüzeyleri, tohumların tutunmasına imkân vermediğinden bitki örtüsünden genellikle mahrumdur..... 93

Fotoğraf 33. Keltepe'de kireçtaşından oluşan dikliklerin eteklerinde tahribattan arta kalan karaçam toplulukları. 93

Fotoğraf 34. Yenice havzasında silisli kumtaşlarının metamorfizmaya uğramasıyla oluşmuş kuvarsit tabakaları ve üzerinde yatay kök geliştiren geniş yapraklı ağaçlar. 94

Fotoğraf 35. Mesozoyik ve Alt Tersiyer arazilerini kesen hızlı soğuma sonucu sütun haline gelmiş andezitik lavlar. 96

Fotoğraf 36. Yenice havzasında ayrışmış kumtaşı tabakaları ve üzerine gelmiş karaçam gençliği. 96

Fotoğraf 37. Neojen kumtaşı tabakaları arasındaki çatlaklar boyunca kök geliştiren bir karaçam ağacı. Bu durum, ağaçların yetişmesinde topraktan ziyade ana materyalin fiziksel ve kimyasal özelliği ile ilgilidir. 97

Fotoğraf 38. Karabük-Yenice havzası arasında litoloji ile bitki örtüsü arasındaki ilişki. Burada bitki örtüsünün yeterince gelişmediği dike yakın killi kireçtaşları ve bitki örtüsünün yoğunlaştığı kumlu ve yumuşak kuşak kireçtaşları görülüyor. 97

Fotoğraf 39. Uzun yıllardan beri orman içinde oluşmuş çayır vejetasyonu altında organik maddece zengin yüksek-dağ çayır özelliğinde A ve C horizonlu toprak. 99

Fotoğraf 40. Soğanlı çayı havzasının doğusunda orman örtüsünün traşlamayla kesilmesi sonucu toprağın aşınarak yüzeye çıkan tabaka yüzeyleri ve burada ana materyalin özelliğini yansıtan kısmen ayrışmış C horizonu. 99

Fotoğraf 41. Tabakaların çatlakları arasındaki kısmen ayrışmış kuşaklara gelişen ağaç ve çalılar. 100

Fotoğraf 42. Ana materyal üzerinde geniş yapraklı ağaç köklerinden bir görünüm. 100

Fotoğraf 43. Karabük Havzası ile Yenice havzası arasında Karabük havzasının kapan Yenice Çayının açtığı yarma boğaz ve boğaz kenarındaki yerli kaya taraçaları.. 126

Fotoğraf 44. Karabük güneyinde alt katında zayıf bir çalı katı ile açık alanda kızılçam gençliğinin olduğu bir kızılçam ormanı. 127

Fotoğraf 45. Karabük'ün güneybatısındaki sahalarda yaygın olan karaçam (*Pinus nigra*) ormanlarından bir görünüm..... 128

Fotoğraf 46. Karabük güneyinde karasallık koşullarının belirginleştiği ve doğrudan güneş radyasyonu alan yarınemli-soğuk Karadeniz ardı bölümün Kışla mevkiindeki saf sarıçam ormanı..... 130

Fotoğraf 47. Yenice havzasının alt kesiminde nemli-ılıman iklim koşullarında yetişen kayınların egemen olduğu geniş yapraklı orman. 175

Fotoğraf 48. Karabük-Büyükdüz'ün kuzeybatısındaki nemli-ılıman iklim koşullarında yetişen saf kayın ormanı. 176

Fotoğraf 49. Keltepe mevkiinde altta dere içerisindeki nemli ortamda yetişen geniş yapraklılar özellikle gürgen ile üstte doğrudan radyasyon alan sahalara gelen karaçam ormanı..... 176

Fotoğraf 50. Yenice vadisinde kuzeye bakan alt yamaçta geniş yapraklı orman kuşağındaki ıhlamurların baskın olduğu ıhlamur-kayın ormanı. 177

Fotoğraf 51. Büyükdüz mevkiinde nemlilik koşullarının yüksek olmasıyla göknar ve kayın ormanları altında mor çiçekli orman gülü yetişmektedir. 177

Fotoğraf 52. Yenice havzasında yangın dâhil tahrip edilen orman alanlarına öncü süksesyon olarak gelen titrek kavaklar (*Populus tremula L.*)..... 178

Fotoğraf 53. Keltepe mevkiinde altta meşelerden üste doğru karaçamlara geçiş kuşağı ve burada heyelanla kopmuş kireçtaşı bloğu. 179

Fotoğraf 54. Karabük havzasının güneyinde Eskipazar dolaylarında doğrudan güneş radyasyonu alan yarı nemli sahalardaki saf sarıçam ormanı..... 180

Fotoğraf 55. Yenice havzasının üst kesiminde kayın ormanı içerisinde fertler halinde görülen sarıçamlar..... 190

Fotoğraf 56. Yenice havzasının üst kesiminde sisli ortamda kayın ormanları arasında yetişen ve doğrudan ışık almak için boylanan sarıçamlar. Buradaki sarıçamlar, orman tahribi sonucu açık alana gelen öncü süksesyon olarak değerlendirilebilir. 191

Fotoğraf 57. Yenice havzasında ormanın üst sınırına doğru doğrudan güneş radyasyonuna ulaşmak için kayınla yarışan uzun boylu sarıçamlar. 191

Fotoğraf 58. Büyükdüz mevkiindeki nemli-soğuk koşullarda yetişen kayın-göknar karışık ormanı. 206

Fotoğraf 59. Karabük'ün güneybatısında Eğriova mevkiinde nemli sarıçam ormanının altında difüz radyasyon koşullarında yetişen göknarlar daha sonra sarıçamla birlikte sarıçam-göknar ormanı oluşturmaktadır..... 206

Fotoğraf 60. Büyükdüz mevkiinde nemli-soğuk koşullarda yetişen sarıçam-göknar karışık ormanından bir görünüm. 207

Fotoğraf 61. Eğriova mevkiinde sarıçam-göknar ormanının açık alanına gelen sarıçam gençliği. Bu durum, sahanın asli vejetasyonunun sarıçam olduğunu, sarıçamın altına gelen göknarların yetişmesiyle sarıçam-göknar ormanının oluştuğunu, açık alanlara ise doğrudan radyasyonda yetişen sarıçam gençliğinin geldiğini gösterir. 207

Fotoğraf 62. Karabük Eğriova mevkiinde sarıçam-göknar karışık ormanının doğrudan güneş ışığı alan kesimine gelen gür sarıçam gençliği. 208

Fotoğraf 63. Karabük Eğriova mevkiinde sarıçam-göknar karışık ormanında sarıçamların kesilmesiyle safa yakın göknar ormanı meydana gelmiştir. 208

Fotoğraf 64. Karabük Eğriova mevkiinde sarıçam ormanının altına gelen göknarlardan bir görünüm. 209

Fotoğraf 65. Eğriova mevkiinde sarıçam-göknar orman alanında sarıçamların aşırı kesilmesiyle fotonun orta kesiminde oluşmuş göknar topluluğu..... 209

Fotoğraf 66. Eğriova mevkiinde nemli ve kısmen sisli alanda sarıçam ormanı ve altında yetişen göknarlar. 210

Fotoğraf 67. Karabük güneybatısında Keltepe mevkiindeki saf karaçam topluluğu. 210

Fotoğraf 68. Büyükdüz mevkiinin kuzeyinde Karadeniz'den gelen nemli havanın yükselmesiyle oluşan sis altında yetişen saf göknar ormanı..... 211

Fotoğraf 69. Eğriova mevkiinde kuzeyden gelen nemli hava kütlesinin yükselmesiyle oluşan sis altında gelişen göknar ormanı..... 211

Fotoğraf 70. Eğriova mevkiinin yüksek kesimlerinde doğrudan güneş radyasyonu alan sahalardaki sarıçam ormanı ve sarıçamın tahribiyle orman içindeki otlak alanı. 212

Fotoğraf 71. Yenice havzası Çitdere mevkiindeki kayın orman kuşağında bulunan Camiyanı karaçamı..... 215

Fotoğraf 72. Yenice havzasında kayın ormanları altında yetişen porsuk ağaçları (*Taxus baccata*). 222

Fotoğraf 73. Karabük güneybatısında Keltepe mevkii civarındaki kızılçam ormanı..... 228

Fotoğraf 74. Karabük kuzeybatısında güneye bakan yamaç üzerinde maki üyeleri arasında oldukça nemli ortamda yetişen sandal (*Arbutus andrachne*). **..... 228**

Fotoğraf 75. Yenice havzasının doğusunda Yenice vadisinin güneye bakan yamacında doğrudan radyasyon isteği fazla olan ve oldukça nemli ortamda yetişen sandal (*Arbutus andrachne*) birlikleri..... 229

Fotoğraf 76. Aynı mevkiye yakın kesimdeki sandal birliklerinden başka bir görünüm..... 229

Fotoğraf 77. Karabük'ün kuzeyinde güneye bakan yamaçlardaki meşe ve sandallardan oluşan topluluktan bir görünüm. 230

Fotoğraf 78. Karabük güneydoğusunda yarıkurak-yarınemli ortamı karakterize eden karaçam-kızılçam karışık ormanı. 230

Fotoğraf 79. Karabük güneyinde doğrudan radyasyon alan Ovacık yarınemli sahasında sarıçam ormanları içindeki karınca yuvası. 242

Fotoğraf 80. Yenice havzasında orman içinde açılmış tarım alanları. 271

Fotoğraf 81. Karabük havzasının güneybatısında karaçam orman alanındaki tarım alanları. 271

KISALTMALAR

MGM : Meteoroloji Genel Müdürlüğü.

MTA : Maden Tetkik Arama

OGM : Orman Genel Müdürlüğü

KDK : Katyon Değişme Kapasitesi

m : Metre

mm : Milimetre

mP : Maritim Polar

mT : Maritim Tropikal

cT : Continental Tropikal

pH : Potansiyel Hidrojen

hpa : Hektopaskal

vd. : ve diğerleri

GİRİŞ

Vejetasyon, doğal ortamda ekolojik istekleri birbirine benzeyen bitkilerin bir arada yaşamlarını sürdürme biçimidir. Vejetasyon terimi daha çok odunsu bitkilerin bir araya gelme şekli gibi algılansa da bu anlayış eksik kalır. Kumullara özgü yaşayan bitkilerde bir topluluk oluşturmasıyla kumul vejetasyonunu meydana getirirken yine bataklık bitkileri, bozkır bitkileri ya da çöl bitkileri de vejetasyon oluşturabilmektedir. Bir alanda bitkilerin yaşama koşulları ne kadar çeşitli ise vejetasyon tipleri de buna göre farklılıklar meydana getirecektir. Ekolojik istekleri birbirine benzeyen bitki türlerinden bitki toplulukları yani vejetasyon oluşur.

Araştırma, Fiziki Coğrafya'nın Bitki Coğrafyası alanında hazırlanmıştır. Konu olarak; Karabük Çevresinin Vejetasyon Ekolojisi ve Sınıflandırılması seçilmiştir. Karabük çevresinin araştırma alanı olarak belirlenmesinde; sahada zengin orman ekosistemi ve ormanların tür çeşitliliğine sahip olması, sahanın kıyı ve iç kesimler arasında topografya, iklim, ana materyal ve toprak gibi ekolojik özelliklerde farklı alanları yansıtması başlıca etkenler olmuştur. Araştırmayı önemli kılan; Coğrafya alanında bu tür bir çalışmanın yapılmamış olmasıdır. Araştırmada ekolojik özelliklerin dikkate alınarak, orman alanlarının sınıflandırılması, ormancılık faaliyetlerinin Karabük çevresinde doğru ve verimli yürütülmesine imkân sağlaması yönüyle önem arz etmektedir.

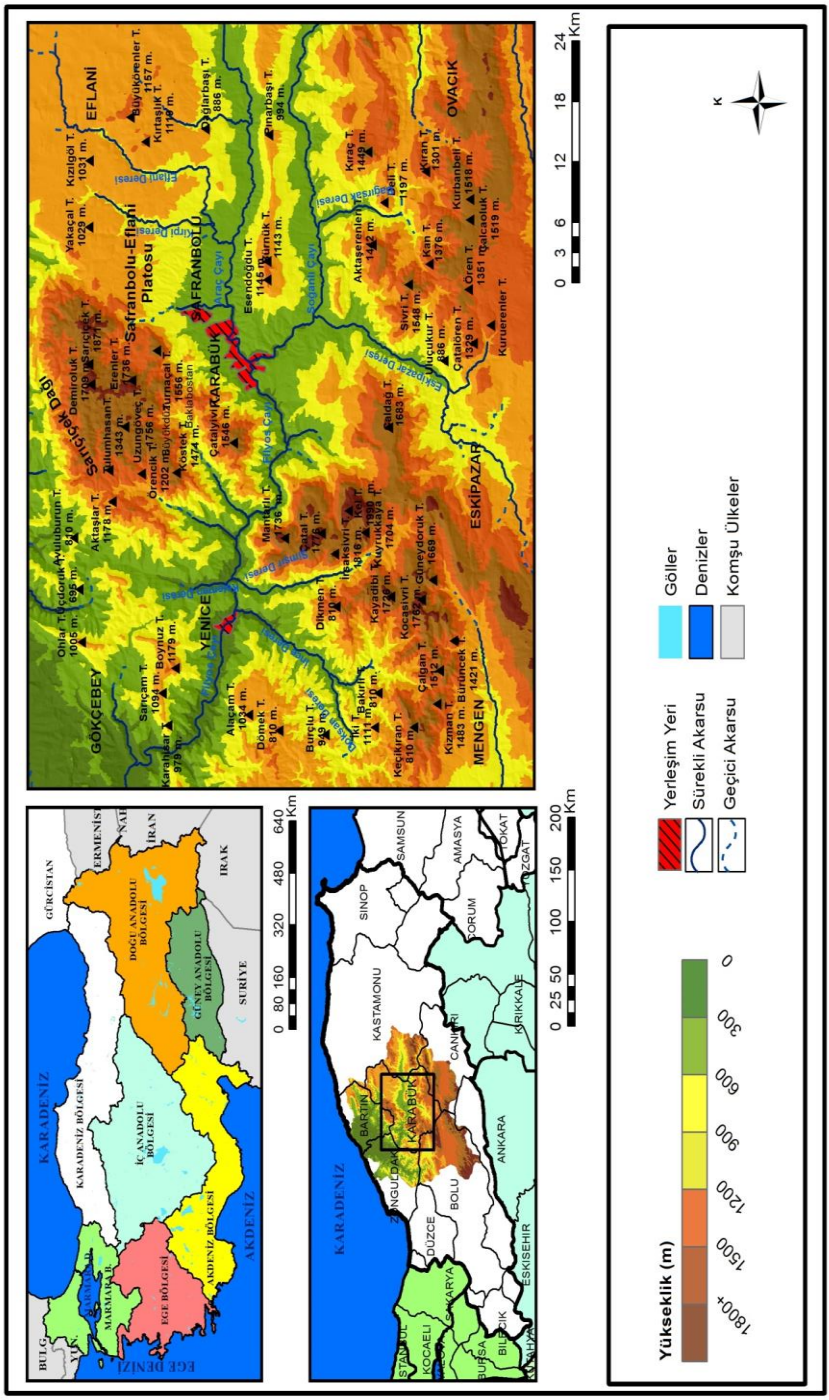
Karadeniz Bölgesi'nin Batı Karadeniz Bölümü'nde bulunan araştırma sahasının kuzeyinde Küre dağları, güneydoğusunda Ilgaz dağları, güneyinde Köroğlu dağları ve güneybatısında Bolu dağları yer almaktadır. Çalışma sınırları içinde yer alan dağ ve tepelerin yükseltisi 2000 metreyi geçmemektedir. Saha, 1/100.000 ölçekli Türkiye topografya haritalarında F28, F29, G28, G29 numaralı pafta sınırları içerisindedir. Çalışma sahasının matematik konumu 32°12'-32°51' doğu boylamları ile 40°57'-41°21'kuzey enlemleri arasındadır (Harita 1).

Çalışma sahasının kuzeyinde yer alan Küre dağlarının uzantıları tepelik ve dağlık sahalar şeklinde araştırma alanına girmektedir. Bu alanların ortalama yüksekliği 1400 metredir. Bunlar; Çiğdem Tepe, Boyunduruk Tepe, Üçbel Tepe, Döneğen Tepe, Çanakçı Tepe, Sarıçiçek Dağı (1750 m) ile Başköy ve Tekirdağ dağlarıdır. Çalışma sahasının güney-güneybatı yönünde ise Küre ve Bolu dağlarının uzantıları Filyos çayına kadar uzanmaktadır. Bahsi geçen alanda Keçikıran Tepe (1400 m), Hodulca Dağı (1730 m) ve Keltepe (1990 m) yer almaktadır. Sahanın hem kuzeyinde hem de güneyinde dağ ve tepelerin arasına yerleşmiş çeşitli yaylalar bulunmaktadır. Önemli yaylaları arasında Sarıçiçek, Avdan, Dede, Sorkun, Göktepe, Boduroğlu ve Uluyayla yer almaktadır.

Türkiye'nin florası ve vejetasyonu üzerine yapılmış pek çok çalışma bulunmaktadır. Bunların önde gelenlerine örnek olarak; Asmaz, 1970; Atalay, Tetik ve Yılmaz, 1984; Atalay, Sezer ve Çukur, 1998; Atalay, 1984, 1987, 1992, 1994, 2014, 2015a, 2015b; Atalay ve Efe, 2010, 2011, 2012, 2015; Avcı, 1990, 1993, 1998, 2004, 2005, 2011, 2013,

2014a, 2014b, 2014c; Ayberk, 1982; Aydınözü, 2002, 2003, 2010a, 2010b, 2010c, 2011; Baytop, 2000; Boydak, 2004; 2014; Canıyılmaz, 2015; Çepel, 1988, 1993; Coşkun, 2000; Çoban, 1996; Çukur, 1998; Dönmez, 1968, 1976, 1979, 1985; Dönmez ve Aydınözü, 2012; Efe, 1998, 2010; Erinç, 1977; Günal, 1986, 1997, 2003, 2013; Güngördü, 1999; Türkeş, 2015; Ünaldı, 1988, 1996, 1997, 1998a, 1998b, 2000, 2001, 2003, 2004, 2005, 2008; Ünaldı ve Toroğlu 2008 verilebilir. Türkiye'de yapılan bitki çalışmaları ülkemizin önemli gen kaynağı ülkeler arasında yer aldığına ve biyoçeşitliliğinin zengin olduğuna kanıt oluşturmaktadır. Araştırma sahası orman varlığı ve biyoçeşitlilik açısından önemli bir yerdir.

Herhangi bir ortamın doğal özelliklerini veya ekolojisini; iklim, toprak, ana materyal, topografya ve biyotik (canlı) ögeler belirler. Bu ögeler canlı ve cansız olmak üzere iki gruba ayrılır. Ortamın canlı ögelerini toprak, bitki ve hayvan oluşturur. Cansız ögelerini de iklim, topografya ve ana materyal meydana getirir (Atalay, 2014). Belirtilen bu özellikler tespit edildikten sonra bir araştırma alanında vejetasyon sınıflandırması yoluna gidilebilir. Yapılacak sınıflandırma sonuçları; ortamın doğal orman varlığını ve bitki topluluklarını korumak ve sahanın sahibi olan bitki türlerinin gelişimine izin vererek ekosistemin sürdürülebilirliğine katkı sağlamaktadır. Bu nedenle sahada yer alan bitki türlerinin ekolojik özellikleri belirlenerek vejetasyon topluluklarının sınıflandırılmasının yapılması önemlidir.



Harita 1. Araştırma Alanının Lokasyon Haritası.

Araştırmada; Karabük çevresinin ekolojik koşullarını belirlemek ve bitki topluluklarını ekolojik isteklerine göre bölümlere ayırarak sınıflandırmak amaçlanmaktadır. Bu amaç doğrultusunda alt amaçlar aşağıda sıralanmıştır:

- Araştırma alanında doğal bitki topluluklarının dağılışı üzerinde *topografyanın (eğim, bakı, yükselti, dağların uzanış yönü ve arazinin yarılma derecesi)* nasıl bir etkisi vardır?
- Araştırma alanında doğal bitki topluluklarının dağılışı üzerinde *ana materyalin* etkisi hangi yönde görülmektedir?
- Araştırma alanındaki doğal bitki topluluklarının yayılış gösterdiği alanlarda toprak özelliği (*toprak türü, derinliği, tekstürü, strüktürü, pH, kireçlilik-kireçsizlik vb.)* vejetasyon için seçici bir etken midir?
- Araştırma alanında doğal bitki topluluklarının dağılışı ile *iklim* arasındaki ilişki nasıldır?
- Araştırma alanında doğal bitki topluluklarının dağılışı üzerinde *biyotik faktörlerin (rekabet, istila, insan faaliyetleri vb.)* etkisi nasıldır?
- Araştırma alanında doğal bitki topluluklarının dağılışı ile ekolojik özellikleri ilişkilendirildiğinde kaç farklı bölge meydana gelmektedir?

Araştırmanın konusu orijinal olup; literatürde Coğrafya alanında yapılmış araştırma bulunmamaktadır. Bu nedenle lokal ve derinlemesine yapılacak bu tür araştırmaların artması Türkiye

Vejetasyon Coğrafyasına ve Türkiye Ormancılığına önemli katkılar sağlayacaktır. Araştırma konusunun seçimi bu yönüyle önem taşımaktadır. Ayrıca vejetasyon araştırmalarının; doğal kaynakların kullanılması, korunması, sürdürülebilirliği açısından, çevre kirliliği ve paleo iklim değişmesinin belirlenmesi, ekosistemlerin geçirmiş olduğu evreler, ekosistemin sağlığı, yetişme ortamlarının tanınmasına ciddi gösterge olması, alternatif kaynakların (odun dışı orman ürünleri, tıbbi aromatik bitkiler, bioyakıt gibi vb.) ortaya konulması gibi konulara ışık tutması nedeniyle önemli bir yeri bulunmaktadır. Araştırmanın bu yönüyle Batı Karadeniz vejetasyon çalışmalarına önemli katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Araştırma alanı olarak Karabük çevresinin seçilmesinin nedenleri:

- Floristik anlamda sıcak nokta olan ve araştırma sahasının bir parçasını oluşturan Yenice ormanlarının varlığı,
- Doğal vejetasyon bakımından zengin olup birçok bitki türünü bir arada barındıran Bolu, Küre ve Ilgaz dağlarının uzantılarının araştırma sahasına girmesi,
- Türkiye’nin önemli bitki alanlarından birisi olması,
- Kuvaterner'deki iklim değişmelerinin etkisiyle araştırma alanında hem relikt hem de endemik vejetasyonun görülmesi,
- Türkiye'nin kıyı ve iç kesim arasında önemli bitki geçiş bölgeleri arasında yer alması,

- Karabük Yenice havzası dışında Karabük çevresini bütünüyle ele alan bu tür bir çalışmanın bulunmamasıdır.

Araştırmayı sınırlandıran konuların başında daha önce çalışma alanında yapılmış bu tür bir araştırmanın olmamasıdır. Yapılan çalışmaların büyük kısmı botanik üzerine olup bir envanter oluşturmanın ötesine geçmemiştir. Araştırmanın meteorolojik veri setlerinde istasyonların periyodik bir ölçüm sergilememesi ve mukayese istasyonu oluşturmada ölçüm sürelerinin bazı istasyonlarda kısa olması nedeniyle zorluklarla karşılaşılmıştır. Sahada, vejetasyon türlerinden örnek alınması sırasında rölyefin engebeli olduğu yerlerde güçlüklerin meydana gelmesi araştırmayı sınırlandıran faktörler arasında yer almıştır.

Araştırma alanındaki orman alanlarında; topografya, iklim, ana materyal ve toprak faktörleri dikkate alınarak bitkilerin yetişme ortamları ve şartları değerlendirilerek ekolojik sınıflandırma yapılmıştır. Araştırmanın amacına ulaşmasında ve tamamlanmasında izlenen düzenli ve sistemli yol aşama aşama aşağıda anlatılmıştır.

Araştırmada Kullanılan Materyal

- İyi bir literatür taramasının çalışmayı güçlendireceği bilindiği için yerli ve yabancı kaynaklar detaylı olarak taranarak vejetasyon ekolojisi ve dağılışı hususunda etkili olan faktörler belirlenmiştir.
- Araştırmada; MTA Genel Müdürlüğü, Orman Genel Müdürlüğü, Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Tarımsal

Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Harita Genel Komutanlığı verilerinden yararlanılmıştır.

- Araştırma sahasını kapsayan 1/100.000'lik F28, F29, G28, G29 paftaları Harita Genel Komutanlığı'ndan temin edilerek kullanılmıştır. Bunun yanı sıra araziyi daha detaylı inceleyebilmek adına 1/25.000'lik F28 paftasında F28a3, F28a4, F28b3, F28b4, F28c1, F28c2, F28c3, F28c4, F28d1, F28d2, F28d3, F28d4; F29 paftasında F29a3, F29a4, F29b3, F29b4, F29c1, F29c2, F29c3, F29c4, F29d1, F29d2, F29d3, F29d4; G28 paftasında G28a1, G28a2, G28b1, G28b2; G29 paftasında G29a1, G29a2, G29b1, G29b2 temin edilmiştir. Jeoloji haritaları MTA Genel Müdürlüğü'nden, meşcere haritaları ve amenajman planları Orman İşletme Müdürlükleri'nden elde edilmiştir.
- Araştırma alanına ait meteorolojik veriler Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden alınmıştır. Çalışma sahasında yer alan Çerkeş, Eskipazar, Gerede, Gökçebey, Mengen, Ovacık, Safranbolu, Yenice meteoroloji istasyonlarının ölçümleri günlük, aylık ve yıllık ortalamalar halinde düzenlenerek kullanılmıştır.
- Vejetasyon dönemi boyunca 3 ayrı zamanda arazi çalışmaları yapılarak bitki numuneleri toplanmış ve danışman hoca nezaretinde teşhisleri yapılmıştır.
- Araştırma alanında 9 toprak profili açılmış bunlardan toplam 15 adet A, AC ya da A-B katlarından numuneler alınmıştır. Alınan numuneler üzerinde: tekstür ve tekstür sınıfı, pH,

organik madde, kireç ve KDK özellikleri laboratuvar ortamında analiz ettirilmiştir.

- Çalışmanın kartografik malzemelerinin hazırlanmasında ArcGIS 10.4 GIS (Geography Information System) paket program uygulanmıştır. Dağınık verilerin düzenlenmesinde ve tabloların, şekillerin, grafiklerin oluşturulmasında Microsoft Word ve Excel 2010 programlarından yararlanılmıştır.

Araştırmada veri toplama aracı olarak çalışma süresi içerisinde orman işletmelerindeki uzmanlarla görüşme, saha gözlemi ve bitki örnekleri alarak presleme ve türleri belirleme yöntemleri öncelikli olarak kullanılmıştır. Belirtilen veri toplama yöntemleri araştırmanın birincil veri kaynaklarını oluşturmaktadır. Yukarıda sözü edilen kurumlardan alınan veri setleri ve datalar ise ikincil veri kaynaklarını meydana getirmektedir. İkincil veri kaynaklarının değerlendirilmesi için haritaların yapımında jeoistatistik ve tablo, grafik oluşturmadaki hesaplama yöntemlerinde betimsel tarama modelinden yararlanılmıştır. Arseven (2001); bu tip araştırmalar, olgular hakkında sistemli ve düzenli bilgiler elde edilerek yapılır. Betimleyici bir araştırmada herhangi bir durumun varlığı veya yokluğu ortaya koyulmaya çalışılır. Betimleyici araştırmaların sonuçları, tablo, grafikler yorumlanır ve değişkenler arasında korelasyonun varlığı veya yokluğu saptanır, biçiminde açıklamıştır. Yukarıda ifade edilen birincil veri kaynaklarına ulaşma biçimi için nitel araştırma yöntemleri kullanılırken ikincil veri kaynaklarının değerlendirilmesinde ise nicel araştırma yöntemlerinden yararlanılmıştır. Bu araştırma ise bir yöntem değil birçok yöntemin grift

olarak uygulandığı bir modele dönüşmüştür. Harita yapımında da kullanılan yöntemlerde uygulanan yöntemlere eklemlendiğinde tezin araştırma deseni; ***karma araştırma modeli*** olarak ortaya çıkmaktadır.

Dağınık Verilerin Düzenlenmesi ve Değerlendirmesindeki Aşamalar

- Meteoroloji istasyonlarının rasat süreleri karşılaştırılarak kullanılabilecek en uzun rasat süresi olan istasyonlar belirlenmiştir. Bartın (1960-2015), Çerkeş (1980-2015), Gerede (1963-2015), Gökçebey (2010-2015), Mengen (2010-2015), Ovacık (2010-2015), Safranbolu (1965-2015), Yenice (1989-2009), Pazarköy (1965-1997), Ulus (1966-2015), Baklabostan (1960-1982), Devrek (1964-2015), Eflani (1980-2015), Karabük (1965-2015), Büyükdüz (Orman İstasyonu) meteoroloji istasyonlarının rasat verilerinden yararlanılmıştır.
- İklim verileriyle ilgili analizlerin yapılabilmesi için düzensiz alınan istasyon verileri Microsoft Excel 2010 programı yardımıyla düzenli verilere dönüştürülmüştür.
- 07:00-14:00-21:00 rasatlarına ait sıcaklık, nem ve yağış değerleri, hâkim rüzgâr yönleri ile vejetasyon süreleri belirlenmiştir. Sıcaklık verilerinde günlük, aylık, uzun yıllar sıcaklık ortalamaları, aylık ve uzun yıllar nem ve yağış ortalamaları hesaplanmıştır. Düzenlenen verilerden sıcaklık, nem, yağış, rüzgâr yönleri üzerine tablo ve grafikler üretilmiştir.

- Karasallık derecesi hesaplamasında Conrad ve Pollak (1950) formülü kullanılmıştır. Conrad formülü: K= Conrad karasallık indisi., A= Yıllık sıcaklık farkı ve Θ= Enlem derecesidir. Çıkan sonucun sınıfı: -20/20 aşırı denizel, 20/50 denizel, 50/60 yarı karasal, 60/80 karasal, 80/120 tam karasal (Gadivala vd., 2013).

$$K= \frac{1.7 \text{ x } A}{\text{Sin } (O +10} - 14$$

- Düzenlenen meteorolojik veriler kullanılarak yağış etkinliğini gösteren tablolar Erinç formülüne (Erinç, 1996) göre Microsoft Excel 2010 programı kullanılarak üretilmiştir.

Erinç Formülü:

$$\text{Im} = \frac{P}{Tom}$$

Im = Yağış etkenliği indisi
P = Yıllık ortalama yağış miktarı (mm)
Tom = Yıllık ortalama yüksek sıcaklık (°C)

Yağış Etkinliği Sınıfları

Yağış Etkenliği Sınıfı	Yağış Etkenliği İndisi (Im)	Bitki Örtüsü
Kurak	Im < 8	Çöl
Yarı Kurak	8 < Im < 23	Step
Yarı Nemli	23 < Im < 40	Park Görünümlü Kurak Orman
Nemli	40 < Im < 55	Nemcil Orman
Çok Nemli	Im > 55	Çok Nemcil Orman

- Meteoroloji istasyonlarının hâkim rüzgâr yönleri ve frekansları ise Rubinstein formülüne göre Microsoft Excel 2010 programı kullanılarak hazırlanmıştır. Renklendirmeler Paint.Net programında yapılmıştır.
- MGM'den alınan günlük ortalama sıcaklık verileri kullanılarak Excel 2010 programında grafikler oluşturulmuş; Paint.Net de renklendirilmiştir.
- Yıllık ortalama, Ocak ve Temmuz ayı yıllık ortalama sıcaklık dağılış ve yıllık ortalama yağış haritaları enterpolasyon tekniği kullanılarak üretilmiştir. Bahsedilen haritaların üretim aşamaları aşağıdaki gibidir:

Sıcaklık haritaları

Yıllık ortalama, Ocak ve Temmuz ayı ortalama sıcaklık dağılış haritalarının hazırlanması için 07:00-14:00-21:00 rasatlarına ait sıcaklık veri setinden yıllık ortalama, Ocak ve Temmuz ayı ortalama sıcaklık değerleri hesaplanmıştır.

Sıcaklık dağılış durumuna göre olan yıllık, Ocak ve Temmuz ayı ortalama sıcaklık dağılış haritaları, 07:00-14:00-21:00 rasatlarına ait sıcaklık veri setinden elde edilen sıcaklık değerleri kullanılarak haritalar çizilmiştir.

Yağış haritası

Ortalama yağış dağılış haritasının hazırlanması için uzun yıllık ortalama yağış verileri kullanılmıştır. Topografya, bakı ve vejetasyon örtüsü dikkate alınarak yağış dağılışı haritaları çizilmiştir.

- Sıcaklık ve yağış haritaları için yukarıdaki işlem sırası izlenerek elde edilen veriler ArcGIS 10.3 programı kullanılarak haritalandırılmıştır. Sıcaklık ve yağış haritalandırma sürecinde tüm veriler için izlenen yol şu şekildedir:

Yakınlık analizi yöntemlerinden biri olan Thiessen poligonları uygulamasıyla istasyonların çalışma sahasında etkinliğinin olduğu alanlar ortaya konmuştur. Oluşturulan sanal istasyonların yağış dağılışı Schreiber'in yağış formülü uygulanmış ve interpolasyon tekniği uygulanarak yağış haritası oluşturulmuştur.

$$Ph = Po + 54h$$

Formülde; Ph= Yükseltisi bilinen noktanın bulunacak yağış tutarı,

Po= Yükseltisi bilinen ve yağış rasadı yapan mukayese istasyonunun toplam yağış tutarı,

54= Her 100 metre yükseldikçe yağışın 54 mm arttığını gösteren katsayı,

h= Seçilen istasyon ile yağış miktarı bulunmak istenen hedef arasındaki yükselti farkını hektometre olarak göstermektedir.

- Sıcaklık, yağış, ortalama vejetasyon süreleri ve tarihleri verilerinden elde edilen haritalara kontrol amacıyla farklı enterpolasyon teknikleri (IDW, Kriging vb) ayrı ayrı uygulanmış ve ortaya çıkan haritaların hem görsel doğruluğu hem de istatistiki parametreleri dikkate alınarak hangi enterpolasyon tekniğinin uygun olduğu belirlenmiştir. Yapılan değerlendirmeler Kernel Smoothing Enterpolasyon tekniğinin uygun olduğunu göstermektedir.

Bitki Örtüsü Dağılış Haritası

Çalışma sahasında yer alan Orman İşletme Müdürlüklerinden temin edilen meşcere verilerinin düzenlenmesi ve araziye ilişkin gezi, gözlem ve alınan numunelerin eşleştirilmesiyle meşcere haritaları ile uyumsuz olan yerler yeniden düzenlenmiştir. Sayısallaştırılan verilerden karışık topluluklar ve saf orman sahaları tespit edilerek; harita lejantıntaki karşılıkları belirlenmiş ve son olarak renklendirme yapılmıştır.

- Arazi gezileri esnasında bitki örneklerinin alındığı noktalar GPS'e kaydedilerek, fotoğraflanmıştır. Preslenen ve kurutulan bitki örnekleri danışman eşliğinde teşhis edilmiştir.
- Araziden alınan örneklere dayalı olarak bitki profilleri çıkarılmış ve profil hattını kapsayan sahanın toprak ve ana materyal özellikleri bitki türlerinin altına yerleştirilmiş; üst

kesimine ise hattın yıllık ortalama sıcaklık ve yıllık yağış grafikleri yerleştirilerek açıklanmak istenen sahanın pek çok niteliği aynı anda ortaya konularak yorumlanmıştır. Profiller ArcGIS 10.3 programı kullanılarak üretilmiştir.

Eğim, Bakı, Jeoloji ve Fiziki Harita

- Mekansal analiz yöntemleriyle sahanın sayısal yükselti modeli kullanılarak üretilmiştir. Eğim haritasının dereceleri Atalay, (2016)'ın belirlediği aralık esas alınarak düzenlenmiştir. Jeoloji haritası, MTA'dan temin edilen jeoloji paftaları baz alınarak sayısallaştırılmıştır.

Hazırlanan bu bölümde yapılan araştırmanın alandaki yerini, önemini anlamak ve alan yazınındaki çalışmaları görmek adına bitki coğrafyası ve vejetasyon ekolojisi ile ilgili geçmişte yapılmış çalışmalardan kısaca söz edilmiştir.

İnandık (1969), "Bitkiler Coğrafyası" adlı kitabını 3 bölüm halinde kaleme almıştır. 1. bölümde kara bitkilerinin yaşama şartları irdelenmiş; ikinci bölümde kara bitkilerinin yeryüzündeki dağılışı incelenmiş; üçüncü bölümde ise su bitkileri ele alınmıştır.

Dönmez (1976), "Bitki Coğrafyasına Giriş" isimli çalışmasının ilk bölümünde bitkilerin yetişme koşulları üzerinde etkili olan faktörleri ve bu faktörlerin bitki örtüsüyle olan ilişkisini kaleme almıştır. İkinci bölümde ise başlıca bitki topluluklarının yayılış sahalarına ve bu sahalarda hayat bulan türlere yer verilmiştir.

İzbırak (1976), "Bitki Coğrafyası" adlı çalışmasında bitki coğrafyasına dair genel bilgiler verilmiş, floristik, tarihi, ekolojik ve sosyolojik yönleriyle bitki coğrafyasının ana çizgileri incelenmiştir.

Erinç (1977), "Vejetasyon Coğrafyası" adlı eserinde sistematik coğrafya metodlarıyla bitki örtüsünü analiz ederek farklı vejetasyon formasyonlarının floristik ve fizyonomik özelliklerini etkileyen faktörleri ve bu ilişkileri düzenleyen prensipleri açıklamıştır.

Atalay (1984), "Doğu Ladini (*Picea orientalis* L.) Tohum Transfer Rejiyonlaması" adlı çalışmasında, ladinlerin yayılış alanlarında ihtiyaç duydukları ekolojik şartlardan bahsederek, ladin tohum transfer rejiyon ve alt rejiyon sınıflandırmalarını yapmıştır.

Akman ve Ketenoğlu (1987), "Vejetasyon Ekolojisi" (Bitki Sosyolojisi) adlı çalışmaları beş bölümden oluşmaktadır. Yazarlar, eserinde vejetasyon araştırmalarının öneminden, bitki formasyonlarından, vejetasyonun birleştirici ve ayırt edici özelliklerinden bahsetmiştir.

Atalay (1987), "Sedir *(Cedrus Libani* A. Rich) Ormanlarının Yayılış Gösterdiği Alanlar ve Yakın Çevresinin Genel Ekolojik Özellikleri ile Sedir Tohum Transfer Rejiyonlaması" adlı çalışmasında Lübnan sedirinin yetişme şartlarından ve yayılış alanlarından detaylı olarak söz etmiştir.

Çepel (1988), "Orman Ekolojisi" adlı çalışmasında ekoloji ve orman ekolojisine dair genel bilgiler vermiş, orman ekosistemini oluşturan faktörleri açıklayarak bu faktörler arasındaki ilişkiyi tespit etmeyi amaçlamıştır. Kitabında orman alanlarını sınıflandıran ve haritalandıran yazar, orman yetişme ortamlarının verim güçlerinin arttırılmasına ait bazı önlemlere de değinmiştir.

Atalay (1992), "Kayın (*Fagus orientalis* Lipsky.) Ormanlarının Ekolojisi ve Tohum Transferi Yönünden Bölgelere Ayrılması" isimli çalışmasında, kayının yetiştiği sahaların genel ekolojik özelliklerini tespit etmiştir. Kayın ve kayın dışındaki orman ağaçlarını ekolojik ve tohum nakli açısından bölgelere ayırmıştır. Araştırmada tüm bölgelerin vejetasyonuna değinilmiştir.

Atalay (1994), "Türkiye Vejetasyon Coğrafyası" isimli eserinde Türkiye'deki vejetasyonun ekolojik özelliklerini bilhassa Kuvaterner'deki iklim değişmelerinin bitki örtüsü üzerindeki etkilerini kaleme alarak, türlerin günümüzdeki dağılışını açıklamıştır.

Vardar ve Güven (1996), "Bitki Fizyolojisine Giriş" adlı eserlerinde bitkinin fiziksel olarak geçirdiği aşamaları kanun ve prensiplerle ele alıp değersel sonuçlarla açıklamayı hedeflemişlerdir.

Günal (1997), "Türkiye'nin Başlıca Ağaç Türlerinin Coğrafi Yayılışları, Ekolojik ve Floristik Özellikleri" adlı çalışmasında Türkiye'de doğal yayılış imkanı bulan ağaç türlerini bitki coğrafyası kapsamında tanıtmış, ekolojik ve floristik açıdan değerlendirmiştir.

Atalay, Sezer ve Çukur (1998), "Kızılçam *(Pinus brutia* Ten.*)* Ormanlarının Ekolojik Özellikleri ve Tohum Nakli Açısından Bölgelere Ayrılması" adlı çalışmalarında kızılçamın yayılış alanlarından ve ekolojik özelliklerinden söz edilmiştir.

Mayer ve Aksoy (1998), "Türkiye'nin Ormanları" adlı çalışmalarında Türkiye'nin vejetasyon kuşaklarına göre ormanlarını sınıflandırmışlardır. Kitapta öksin provensinde yer alan çalışma sahasına ait sınıflandırmalara da değinilmiştir.

Austin, (1999), "The Potential Contribution of Vegetation Ecology to Biodiversity Research" adlı çalışmasında tür zenginliği çalışmalarını küresel, bölgesel ve yerel ölçekte incelemiştir. İklimsel ve diğer çevresel değişimlerin göz ardı edilmesi ve tür topluluklarının ortak özelliklerine konsantrasyonu, son zamanlarda sınırlı olan biyolojik çeşitlilik çalışmalarına neden olduğunu belirtmiştir.

Akman, Ketenoğlu, Kurt, Güney ve Tuğ (2004), "Bitki Ekolojisi" adlı çalışmalarında ekolojinin genel konularına değinmişler, ekolojinin iklim ve toprak konusuyla olan münasebetlerine açıklık getirmişlerdir.

Avcı (2005), "Çeşitlilik ve Endemizm Açısından Türkiye'nin Bitki Örtüsü" adlı çalışmasında Türkiye'nin bitki çeşitliliğinden ve bitki çeşitliliği üzerinde etkili olan fiziki ve beşeri etmenlerden bahsederek, bu etmenlerin özellikle endemik türler üzerindeki olumsuz etkilerini vurgulamıştır.

Kılınç, Kutbay, Yalçın ve Bilgin (2006), "Bitki Ekolojisi ve Bitki Sosyolojisi Uygulamaları" adlı çalışmaları 6 bölümden oluşmaktadır. 1. bölüm girişi, 2., 3., 4. ve 5. bölümler bitki ekolojisi ile ilgili, 6. bölüm ise bitki sosyolojisi ile ilgili uygulamaları içermektedir. Kitaba ait uygulamalar, bitki ekolojisine ait yöntem ve kurallara göre yapılmıştır.

Kaya ve Aladağ (2009), "Garig ve Maki Topluluklarının Türkiye'deki Yayılış Alanları ve Ekolojik Özelliklerinin İncelenmesi" isimli çalışmalarında maki ve garigleri oluşturan türleri, bu türlerin yayılış alanlarını ve yetişme şartlarını genel özellikleriyle açıklamışlardır.

Atalay ve Efe (2010), "Anadolu Karaçamı *(Pinus nigra* Arnold subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe*)*'nın Ekolojisi ve Tohum Nakli Açısından Bölgelere Ayrılması adlı eserlerinde Karaçam ormanları ve doğal ortamı incelemeye alınarak, karaçamın yetiştiği genel ekolojik şartlar saptanmıştır. Bunun yanı sıra karaçam dışındaki orman ağaçları ekolojik ve tohum nakli açısından değerlendirilmiştir.

Efe (2010), "Biyocoğrafya" adlı çalışmasında bitki ve hayvanların yeryüzüne dağılışını, bu dağılışı etkileyen faktörleri incelemiş ve bunları örneklerle açıklamıştır. Kitabın en önemli özelliği bitki ve hayvanları birlikte ele alarak ve bunların yaşam şartlarına dikkat çekilmiştir.

Akman, Ketenoğlu ve Kurt (2010), "Vejetasyon Ekolojisi ve Araştırma Metodları" adlı çalışmalarında floristik ve istatistik metodları Türkiye'den örnekler vererek açıklamışlardır. Dokuz bölümden oluşan

kitapta bitki birliği, formasyonları, vejetasyonun haritalanması gibi konulara yer verilmiştir.

Wildi, O. (2010), "Data Analysis in Vegetation Ecology" adlı kitabında vejetasyon ekolojisini bilimsel bir içerikle açıklamaya çalışmıştır. Vejetasyonu iklim topografya gibi unsurlarla ilişkilendirerek anlatmaya çalışmıştır.

Atalay ve Efe (2012), "Sarıçam *(Pinussylvestris* var. *sylvestris)* Ormanlarının Ekolojisi ve Tohum Nakli Açısından Bölgelere Ayrılması" adlı çalışmalarında sarıçamın yetişmesinde etkili olan iklim, toprak, ana materyal ve topografya faktörünün türün yayılışı üzerindeki etkilerinden bahsedilmiş ve ekolojik olarak yetişme sahaları gösterilmiştir.

Maarel and Franklin, (2013), "Vegetation Ecology" adlı bu kitabı birçok bölümden oluşmaktadır. Her bölümde farklı bir uygulama yöntemi kullanılan çalışmada, vejetasyon ve vejetasyon ekolojisinin bitki örtüsü çevre şartları bağlantıları ele alınmıştır.

Atalay (2014), "Türkiye'nin Ekolojik Bölgeleri" adlı eserini üç bölüm halinde kaleme almıştır. Çalışmanın birinci bölümünde ekolojik sınıflandırma ölçütlerinden bahsedilmiş, 2. bölümde Türkiye'nin ekolojik açıdan bölge ve bölümlere ayrılması anlatılmış, 3. bölümde ise Türkiye'de ağaçlandırma ve erozyon kontrolünün önemi vurgulanmıştır.

Saya ve Güney (2014), "Türkiye Bitki Coğrafyası" isimli kitabında Türkiye'nin ormanlık, çalılık alanlarından söz edilmiş; konunun daha iyi anlaşılması ve ülkemize olan ilgiyi arttırmak amacıyla her bölümün sonuna ilgili okuma parçaları yerleştirilmiştir.

Atalay (2015), "Ekosistem Ekolojisi ve Coğrafyası" adlı çalışmasında iklim, toprak, topografya ve bitki örtüsü arasındaki ilişkiler hem yerel hem küresel boyutta incelenmiştir. Kitapta doğal ortam-canlı ilişkisi irdelenmiş, Türkiye'nin ve dünyanın ekolojik bölgeleri ele alınmıştır.

Atalay ve Efe (2015), "Türkiye Biyocoğrafyası" adlı eser iki kısımdan oluşmaktadır. Birinci kısımda Türkiye vejetasyonunu konu edinen yazarlar, vejetasyonu ekocoğrafya ve ekosistem metodlarına göre hazırlamışlardır. İkinci kısımda ise zoocoğrafya, konusu ele alınmış olup, Türkiye ve dünya zoocoğrafya özelliklerine değinilmiştir.

Mamıkoğlu (2015), "Türkiye'nin Ağaçları ve Çalıları" adlı kitabında ağaç ve çalı türlerinin anavatanı, dünyada ve Türkiye'de yetiştiği bölgeler ve yetişme koşulları fotoğraflarla desteklenerek açıklanmıştır. Mamıkoğlu'nun çalışma alanı bitki olmamasına rağmen çektiği bitki fotoğrafları ve fotoğrafların kısa açıklamalarıyla alanda bir boşluğu doldurmuştur.

Türkeş (2015), "Biyocoğrafya, Bir Paleocoğrafya ve Ekoloji Yaklaşımı" isimli çalışmasında canlıların coğrafi dağılışındaki tarihsel, evrimsel ve ekolojik neden, etmen ve süreçlerin neler olduğunu anlatarak hem doğal ekosistemleri hem de biyolojik çeşitliliği anlatmayı amaçlamıştır.

Yukarıda bahsi geçen çalışmaların yanı sıra daha yerel alanları tanıtıcı çalışmalar da mevcuttur. Aşağıda bu çalışmalardan bazılarına yer verilmiştir.

Dönmez (1968), "Trakya'nın Bitki Coğrafyası" adlı çalışmasını iki bölümde kaleme almıştır. Birinci bölümde Trakya'da vejetasyonun dağılışında etkili olan ekolojik faktörlerden, ikinci bölümde ise bitki türlerinin Trakya'daki dağılışından söz etmiştir.

Dönmez (1979), "Kocaeli Yarımadası'nın Bitki Coğrafyası" adlı çalışmasında Kocaeli Yarımadası'nda bitki türlerinin dağılışı ile ilgili bilgileri detaylı olarak kaleme almıştır.

Atalay, Tetik ve Yılmaz (1984), "Kuzeydoğu Anadolu'nun Ekosistemleri" isimli çalışmaları, Doğu Anadolu'nun kuzeydoğusunu ve Karadeniz Bölgesi'nin doğu bölümünü kapsamaktadır. Sahada iklim, topografya ve ana materyal faktörleri ile bitki, toprak ve biyotik etmenleri kapsayan canlı ortama ait veriler değerlendirilmiş, birbirleriyle olan ilişkileri açıklanmıştır.

Güngördü (1999), "Marmara Bölgesi'nin Bitki Coğrafyası" adlı çalışmasında bölgedeki bitki örtüsünün ekolojik şartları ve bitki topluluklarının dağılışı ile ilgili bilgiler vermiştir.

Günal (2003), "Yukarı Gediz Havzası'nın Bitki Coğrafyası" adlı çalışmasını iki bölümde kaleme almıştır. Birinci bölümde havzadaki bitki örtüsü ile havzada etkili olan iklim, toprak, yeryüzü şekilleri arasındaki ilişkileri irdelemiş; ikinci bölümde ise bitki örtüsünün orman

formasyonu, çalı formasyonu ve alpin kat şeklindeki dağılışına değinmiştir.

Avcı (2004), "Karadağ ve Karacadağ Volkanlarının Bitki Örtüsü" adlı çalışmasında sahadaki bitki örtüsünün dağılışı ile insan faktörü arasındaki ilişkiyi endemik türlere de yer vererek açıklamıştır.

Atalay (2015), "Ecoregions of W Anatolia"**,** adlı çalışmada kuzeybatı Anadolu; Karadeniz Bölgesi ve Karadeniz Ardı Bölge olmak üzere iki ekolojik bölgeye ayrılmaktadır. Karadeniz Bölgesi, nemli ılıman geniş yapraklı orman alt bölgesi ve nemli soğuk konifer ve karışık orman alt bölgesi olarak iki kısımdan oluşmaktadır. Karadeniz ardı bölge ise; kuru orman alt bölgesi ve yarı kurak-yarı nemli orman alt bölgesi olarak ayrılmaktadır. Çalışmada belirtilen bölgelere ait türler oluşturulan bitki kesitleriyle ilişkilendirilmiştir.

Atalay ve Coşkun (2015), "Present Day Soils and Paleosel Red Mediterranean Profiles on the Safranbolu Plateau, Karabük, Nw of Blacksea Region" adlı çalışmada Safranbolu platosu üzerinde açılan toprak profilinde ayrışmış kireçtaşından oluşan kolüvyal depo üzerinde güncel kırmızı Akdeniz toprağı ve paleosol kırmızı Akdeniz toprağı tespit edilmiştir. Alan yazında bu tespit yeni bir bulgu olup, toprak çalışmalarına yeni ve önemli bir katkı sağlamaktadır.

Coşkun (2015), "The Geomorphology of Karabük-Safranbolu Basin, W of Turkey" adlı çalışmada Karabük-Safranbolu havzasının jeomorfolojik özelliklerine değinmiştir. Çalışmada öne çıkan konu, alan yazında ilkkez ifade edilen; Karabük çevresinde neojene ait bir

gölün bulunduğu ve daha sonra Filyos çayının geriye aşındırmasıyla gölün kapıldığı ve topografyanın bugünkü görünümünü kazandığı konusu dikkat çekmektedir.

Belli bir sahayı tanıtan çalışmaların yanı sıra daha küçük alanlara ilişkin bitki coğrafyası çalışmaları da mevcuttur. Aşağıda bunlardan bazılarına yer verilmiştir.

Yalçın (1980), "Batı Karadeniz Bölümü'nün (Sakarya-Filyos Kesimi) Bitki Örtüsü, adlı çalışmasında Batı Karadeniz bölümünün, Sakarya-Filyos arasında kalan kesimini iklim, toprak ve rölyef şartlarını gözönünde bulundurarak bitki toplulukları bakımından üç gruba ayırmıştır. Nemli Ormanlar sahası olarak tarif ettiği birinci grupta Sakarya nehri ile Filyos çayı arasında kalan bölgenin büyük bölümünün nemli ormanlardan oluştuğunu ifade etmiştir. Çalışmanın ikinci grubunu kuru ormanlar sahası oluşturur ki, bu bölüm araştırma sahasındaki dağ sıralarının güney yamaçlarındaki hakim bitki topluluklarını oluşturur. Bu sahada hakim olan bitkiler 800 metreye kadar meşeler, 1500 metrelere kadar karaçamlar ve 1500 metrenin üzerinde kalan sahaları ise sarıçamlar oluşturmaktadır. Son olarak üçüncü grup ise psödomaki sahasını oluşturur. Bu saha genellikle çalışma alanının kıyı bölgesi olup, orman tahrip edildiği alanlarda kıyıdan itibaren 400 metre yüksekliğe kadar çıkan sahaları oluşturmaktadır. Psödomakiler sahada asıl yayılış alanı olarak Filyos çayı ağzı ve Alaplı Çayı ağız kısmını oluşturduğunu ifade etmiştir.

Ayberk (1982), "Kocaeli Yarımadası'nın Doğu Kesiminde Karadeniz ve Marmara Arasındaki Geçiş Zonunda Vejetasyon Formasyonları ve Ekolojik Şartları" adlı bu çalışmasında ağaçlama yatırımları yönünden önemli bir konuma sahip Kocaeli Yarımadasının doğu kesimindeki vejetasyon formasyonları ve topografik yapıya bağlı klimatolojik farklılıkları sunmuştur. Çalışma sahasının güneyi ve kuzeyi arasında iklim ve bitki örtüsü yönünden farklılıklar olduğunu tespit eden Ayberk güneyden kuzeye ve deniz seviyesinden yükseklere doğru yarı nemliden, nemliye bir değişim görüldüğünü ifade etmiştir. İzmit Körfezine yakın ve paralel uzanan su bölüm sathının kuzeyinde nemli bir iklim ve nemli ormanlar, güneyinde yarı kurak bir iklim ve kuru orman alanlarının varlığını belirtmiştir.

Sayhan (1990), "Teke Yarımadası'nın Bitki Coğrafyası" adlı bu çalışmasını iki bölümden oluşturmuştur. Birinci bölümde ortam şartları üzerinde duran Sayhan ikinci bölümde ise bitki sahalarını ve sahalar içerisinde türlerin dağılımını ele almıştır. Çalışmasında ortam şartlarına bağlı olarak bölgenin doğal bitki örtüsünün dağılışını incelemiş ve bu dağılışa etki eden faktörleri açıklamıştır. Bu faktörlerin başında iklim ve reliefin geldiğini ifade eden Sayhan, sahada reliefe bağlı olarak bitki örtüsünün dağılışında güney yönde bir kademelenme olduğunu saptamıştır.

Aktaş (1992), "Orta Karadeniz Bölümü'nün (Yeşilırmak-Melet Suyu-Kelkit Vadisi Arası) Bitki Coğrafyası" adlı bu çalışmasında Orta Karadeniz bölümünde iklim, toprak, reliefin etkisiyle oluşan bitki topluluklarından sözetmiştir. Sahada hakim olan bitki örtüsünün

oluşum süreçleri hakkında bilgi veren Aktaş ayrıca bitkilerin gelişiminde etkili olan ortam şartlarınıda açıklamaya çalışmıştır.

Engin (1992), "Değirmendere-Yanbolu Deresi ve Harşit Çayı Arasındaki Sahanın Bitki Coğrafyası" adlı çalışmasında Doğu Karadeniz bölümünün bir parçasını teşkil eden Değirmendere-Yanbolu deresi ve Harşit çayı arasındaki sahanın bitki coğrafyası ayrıntılı olarak incelenmiştir. Engin bu çalışmasını Değirmendere- Yanbolu deresi ve Harşit çayı arasındaki sahada yaptığı arazi çalışmaları ile desteklemiştir. Sahada bitki örtüsünün dağılışı üzerinde etkili olan faktörü relief olarak nitelendirmiştir. Bu durumun ispatı olarak ise kıyıdan itibaren yükselmeye başlayan dağlar boyunca sıcaklık ve yağış şartlarının yükseltiyle orantılı olarak değişmesi, dikey istikamette birden fazla bitki katlarının ortaya çıkmasına sebep olduğu gibi, dağların Karadeniz'e bakan kuzey yamaçlarının soğuğa dayanıklı, su isteği fazla (higrofît), ormanaltı sık ve yoğun türlerle kaplı olmasını göstererek ifade etmiştir.

Çoban (1996), "Aşağı Kızılırmak ile Yeşilırmak Arasındaki Sahanın Bitki Coğrafyası" adlı çalışmasında Yeşilırmak ile Kızılırmak nehirlerinin aşağı çığırları arasındaki sahanın bitki coğrafyasını ayrıntılı bir şekilde ele almıştır. Çalışmasını iki bölümde ele alan Çoban 1. bölümde bitki örtüsü ile yetişme şartları arasındaki ilişkiyi ortaya koymuştur. 2. bölümde ise bitki formasyonlarının sınırlarını tespit ederek bu bitki topluluklarının coğrafi dağılışlarını ayrıntılı olarak değerlendirmiştir.

Sönmez (1996), "Havran Çayı-Bakırçay Arasındaki Bölgenin Bitki Coğrafyası" adlı bu çalışmasında Manyas-Balıkesir arasında kalan sahadaki bitki örtüsünün dağılışını ve bu dağılışa yön veren fiziki faktörleri tespit etmiştir. Farklı metodlarla belirlenen bitki türleri ile dağılış gösterdikleri sahanın fiziki coğrafya şartları arasındaki ilişkileri sunan Sönmez, Araştırma sonucunda Akdeniz ile Karadeniz iklimi arasında Marmara (Geçiş) iklimi özelliği gösteren sahadaki bitki dağılışının nemli ormanlar sahası, kuru ormanlar sahası ve tahrip sahaları olmak üzere üç gruba ayırmıştır. Sahada bitki örtüsünün yetişme şartlarına uygun şekilde dağılış gösterdiğini ifade eden Sönmez, beşeri unsurlarında zaman zaman bitki dağılış alanlarını belirlediğini ileri sürmüştür.

Geveli (1998), "Bolu-Gerede Güneyindeki Sahanın (Köroğlu Dağları ve Çevresinin) Bitki Coğrafyası" adlı çalışmasında bitki örtüsü ve toprak dağılışı arasındaki sıkı ilişkiye dikkat çekmektedir. Sahada nemli ormanların podzolik topraklar ve kireçsiz kahverengi orman toprakları üzerinde gelişirken kuru ormanların ise kahverengi topraklar ve kahverengi orman toprakları üzerinde geliştiğini ifade etmektedir. Bu bağlamda inceleme alanı içerisinde yer alan bitki örtüsünün dağılışı ile relief arasında sıkı bir ilişki olduğunu belirterek, yükseltiye bağlı değişen sıcaklık şartları ile dikey katta meydana gelen bitki ardalanmasını ilişkilendirmiştir.

Küçük ve Ulu (1999), "Yenice (Karabük)-Çitdere Bölgesi Karışık Karaçam *(Pinus nigra* Arn. *pallasiana* Lamb. Holmboe) Meşcerelerinde Floristik ve Ekolojik Araştırmalar" adlı çalışmalarında

ikili, üçlü ya da çoklu karışık Karaçam meşcerelerinin geleceği hakkında bazı tespit ve yorumlar yapılmıştır.

Coşkun (2000), "Büyük Menderes Nehri ile Yukarı Dalaman Çayı Arasındaki Sahanın Bitki Coğrafyası" adlı çalışmasında bitki topluluklarını; yarı nemli orman toplulukları, kuru ormanlar, maki formasyonu ve alpin bitki toplulukları olarak belirlemiştir. Sahada yer alan bu dört farklı tipi temsil eden bitkiler hakkında bilgi veren Coşkun, Tersiyer'e ait relikt ve endemik bir tür olan sığla ağacından ve yetişme şartlarından da bahsetmiştir.

Çetinkaya (2000), "Yukarı Büyük Menderes Havzası'nın Bitki Coğrafyası" adlı çalışmasında Büyük Menderes Havzasında mevcut bitkilerin yetişme şartlarını ele almıştır. Çetinkaya bu çalışmasında bitkilerin yetişmesi ve dağılışında etkili olan faktörleri, bölgenin ortam şartları olarak ifade etmiş ve bu ortam şartlarını da; iklim, topografya, yükselti, bakı, olarak açıklamıştır. Çetinkaya ayrıca çalışmasında bitkilerin yetişme şartları ve dağılışlarını incelemiştir.

Aydınözü (2002), "Küre Dağları Doğu Kesiminin Bitki Coğrafyası" adlı bu çalışmasında bitki örtüsünün dağılışı ve relief arasındaki bağlantıya dikkat çekmektedir. Yükseltiye bağlı olarak sıcaklık ve yağış şartlarındaki değişmeleri dikey yönde bitki katlarının oluşmasıyla ilişkilendirmiştir. Bunun yanında sahanın morfolojik özelliğine bağlı olarak nemli ormanların kuru ormanlardan daha fazla yer kapladığını belirtmiştir.

Sütgibi (2003), "Madra Dağı ve Çevresinin Vejetasyon Coğrafyası" adlı çalışması iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde çalışma alanında etkili olan coğrafi çevre unsurları (topografya, iklim, litoloji, toprak) incelenmiş ve bunların bitki örtüsü üzerindeki etkisine değinilmiştir. İkinci bölümde ise coğrafi çevre unsurları ile şekillenen bitki örtüsü formasyonları açıklanmıştır. Sütgibi, bu çalışmasında Madra dağı ve çevresinde orman (kızılçam, fıstık çamı, karaçam ve meşe), çalı (meşe çalılıkları ve garig) ve ot formasyonu (antropojenik dağ stepi ve kıyı kuşağı bitkileri) olmak üzere başlıca üç bitki örtüsü formasyonu belirlemiştir. Bu bitki türlerinin oluşmasında etkili olan etmen ise sıcaklık, yağış, yükselti gibi unsurlar olduğunu ifade etmiştir.

Demirörs ve Kurt (2005), "Zonguldak-Karabük ve Bartın arasında Kalan Bölgenin Florasına Katkılar" isimli çalışmalarında bölgede yer alan belli başlı endemik ve relikt türleri belirlemişler ve sahaya ilişkin floristik bir araştırma ortaya koymuşlardır.

Filiz (2007), " Sırçalı Kanyonu Florası (Safranbolu)" adlı tez çalışmasında Safranbolu'nun doğu kesiminde yer alan Sırçalı Kanyonunu ele almış ve 2006-2007 yılları arasında bu sahanın florası tesbit etmiştir. Bunun yanında sahanın yarı kurak Akdeniz ikliminin etkisi altında olduğunu ifade etmiştir. Çalışma sahasının 73 flora 218 familya, 292 cins ve 292 takson içerdiğini saptamıştır.

Kavgacı, Carnı ve Silc (2008), "Bitki Sosyolojisi Çalışmalarında Kullanılan Sayısal Metotlar ve Bazı Bilgisayar Programları" isimli çalışmalarında bitki toplumlarının, ekolojik, biyolojik ve yapısal

özellikleri konularında bilgiler vererek bu bilgileri sayısallaştırmış-lardır.

Doğru, Koca ve Yıldırımlı (2008), "Akçakoca (Düzce) İlçesinin Genel Vejetasyonu Üzerine Bir Araştırma" isimli çalışmalarında sahadaki vejetasyonu genel hatlarıyla belirleyerek sınıflandırmışlardır.

Karbuz (2016), "Türkmen Dağı'nın Vejetasyon Coğrafyası" adlı çalışmasında, Kütahya ve Eskişehir illerini birbirinden ayıran sınır olan Türkmen Dağını ele almıştır. Sahadaki bitki örtüsünün ekeolojik şartlarını; iklim, topoğrafya, toprak türleri ve beşerî faaliyetlerin belirlediğini açıklayan Karbuz, inceleme sahasının bitki örtüsü-iklim ilişkilerinin belirlenebilmesi için Eskişehir Meteoroloji İstasyonu verilerinden istifade etmiştir. Bu veriler ışığında inceleme sahasında İç Anadolu ikliminin görüldüğünü belirtmiştir. Bölgenin hâkim toprak türü kahverengi orman toprakları olduğunu ileri süren Karbuz, sahanın bugünkü görünümünü almasında flüvyal morfojenetik süreçlerin etkili olduğundan söz etmiştir.

Koç (2016), "Bolkar Dağları'nın Bitki Örtüsü ve İklim Değişikliği" adlı çalışmasında Bolkar Dağları'nda vejetasyonun dağılışı ve bu dağılışı etkileyen ekolojik faktörleri ele almıştır. Bolkar Dağları'ndaki bitki örtüsünü orman formasyonu, çalı formasyonu ve alpin bitkiler olarak üç gruba ayıran Koç, sahadaki orman formasyonunun kuru ormanlar olduğunu ifade etmiştir. Orman alanlarının tahribiyle ortaya çıkan çalı formasyonunun ise çoğunlukla makiler ile temsil edildiğini belirtmiştir. Alpin bitkiler kuşağının ise ot türleri ile temsil edildiğini belirtmiştir.

Alpin katın görüldüğü yerler yüksek kesimler, şiddetli rüzgarlara maruz kalan, toprak oluşumunun az olduğu, kayalık alanlar olarak açıklayan Koç, bu sahada bazı çukur alanlar veya çukur alanlara yakın kesimlerde alpin bitki türlerinin yoğunlaştığını ileri sürmüştür.

BÖLÜM 1

VEJETASYON EKOLOJİSİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Türkçede flora ve vejetasyon bitki sözcüğü ile tanımlanır. Oysa flora, herhangi bir yerde bulunan bitkilerin taksonomik olarak sınıflandırılmasına dayanır. Vejetasyon; herhangi bir coğrafi alan içerisinde yaşam koşulları birbirine benzeyen bitkilerin fizyonomik görünümleri (ot, çalı, ağaç) dikkate alınarak bir arada oluşturdukları toplulukların sınıflandırılmasını kapsamaktadır. Canlıların yaşam koşullarını fiziksel, kimyasal ya da biyolojik olarak etkileyen ortam elemanlarından her birine ekolojik faktörler adı verilmektedir. Ekolojik faktörler; biyotik ve abiyotik olmak üzere iki kısma ayrılmaktadır. Abiyotik faktörler; iklim (güneş radyasyonu, sıcaklık, basınç, rüzgâr, nem, yağış, bulutluluk, sis, hava kütleleri vb.), topografya (yükselti, eğim, bakı, dağların uzanış yönü, arazinin yarılma derecesi), edafik faktörler (toprakların tekstür, strüktür, fizyolojik derinlik gibi fiziksel ve pH, katyon değişme kapasitesi gibi kimyasal özellikleri), jeolojik yapıyı oluşturan taşları kapsamına alan ana materyal vb. özelliklerdir. Biyotik faktörler; çeşitli organizma, bitki, hayvan ve insan gibi canlı organizmalardan oluşmaktadır. Vejetasyon ekolojisi, bitkilerin genel yetişme ortam koşulları ile herhangi bir bitkinin yetişme koşullarını ortaya çıkarır. Bunun için bitkinin iklim, topografya, toprak, ana materyal gibi faktörlerle olan ilişkileri ele alınır.

Ekolojik birim olan ekosistem, doğal koşullar ile bitkilerin bir bütünlük gösterdiği belli bir alanı kapsar. Doğal ortamda, ekosistemlerin işleyişini bitki toplulukları açısından anlamak vejetasyon ekolojisi alanında yapılan araştırmalarla bilinebilir. Bitki topluluklarının alanlarını genişleterek yayılışlarını, yayılışlarının yönünü, tohum transfer bölgelerini, rekabet ortamlarını, habitata uyma, göç, tür ve tür çeşitliliği ve ekolojik amplitüd gibi durumların belirlenmesi ve planlanması vejetasyon ekolojisiyle yapılmaktadır.

Herhangi bir ortamda bulunan vejetasyonun o ortama uygun olup olmaması son derece önemlidir. Yani canlı ortam ile cansız ortamın bir uyum içerisinde olup olmadığının araştırılması, bitki tür ve topluluklarının sınıflandırılması yönünden büyük önem taşımaktadır. Bu durumun ortaya çıkarılması için, ekolojik koşulların iyice bilinmesi ve belirtilmesi gereklidir (Atalay ve Efe; 2015). Aksi durumda, iklim koşulları uygun olmasına rağmen toprak ya da topografya koşulları bitkinin yayılması için uygun alan oluşturmayabilir. Araştırmaya konu olan "Karabük Çevresi'nin Vejetasyon Ekolojisi ve Sınıflandırması" adlı tez çalışmasında, Karabük çevresinin vejetasyon özelliklerini belirlemek, ekolojik özelliklerini ortaya koymak, sınıflandırmasını yaparak bölgelere ayırmak esas alınmıştır. Tez, vejetasyon ekolojisi açısından bitki toplulukları için optimum koşulların sağlandığı yerler ile ekolojik şartların sınırlandığı alanları belirleyerek Batı Karadeniz vejetasyon çalışmalarına önemli katkı sağlayacaktır.

Araştırma sahası, doğuda Araç ilçesinden batıda Mengen ve Gökçebey'e güneyde Ovacık ilçesinden kuzeyde Eflani ilçesine kadar uzanan bir yayılışa sahiptir. Belirtilen alan orman varlığı ve tür zenginliği açısından Batı Karadeniz'in önemli noktaları arasında yer almaktadır. Araştırma sahasının, vejetasyon ekolojisi açısından değerlendirilmesinde öncelikli olarak; topografya özellikleri, ana materyal özellikleri, edafik faktörleri ve iklim özellikleri belirlenecektir.

1.1. Topografya Özellikleri

Belirli bir sahada vejetasyonun oluşumu ve gelişimi için ön koşul olan iklim; jeoloji, toprak ve antropojenik etki ile paralellik arz eder (Florinsky ve Kuryakova, 1996). Topografya ise vejetasyonun dağılımını etkileyen en önemli faktörlerden biridir (Sebastiá, 2004). Bitki türlerinin dağılımı sadece mevcut çevre koşullarından değil, aynı zamanda Kuvaterner'deki devamlı değişimlere maruz kalan bitki örtüsünden de etkilenmektedir. Bu durum öncelikle buzul ve buzullararası safhalarda iklim değişikliklerinden kaynaklanmıştır (Grzyl ve diğ., 2014).

Topografik özellikler bir alanda pek çok habitatın bulunmasını sağlar. *Yükselti, bakı, eğim, dağların uzanış doğrultusu, arazinin yarılma derecesi* gibi topografik unsurlar bitki örtüsünün hem türce dağılışı ve zenginliği hem de dağılışın kademelenmesi üzerinde etkilidir.

Yükselti

Topografya faktörü kapsamında yükselti, bakı, eğim bitikilerin dağılışı üzerinde son derece önemlidir. Bunlar içerisinde yükselti, bir yamaç boyunca özellikle yağış ve sıcaklığı kontrol etmesiyle öne çıkan bir etkendir. Bu nedenle bitki örtüsünün dağılışını etkileyen en belirgin faktör yükseltidir. Bir sahada yükselti arttıkça değişen iklim faktörünün etkisine bağlı olarak farklı kuşaklar halinde uzanan vejetasyon katları görülebilir. Yükseltinin az olduğu yerlerde sıcaklık isteği fazla olan türler geniş alan kaplamaktadır. Yükselti arttıkça genellikle ışık ve yağış miktarı fazla, nem isteği çok olan bitki türlerinin yetişmesine olanak tanınmaktadır. Yükselti artışı bitkilerin iklim faktörlerine bağlı isteklerini bir yere kadar karşılamaktadır. Yükseltinin artmasına bağlı olarak vejetasyon süresi değişmekte, buna bağlı olarak belli bir yükseltiden sonra çalı ve otsu bitkiler sahaya hâkim duruma geçmektedir.

Dağ kuşaklarında kısa mesafede değişen yükselti, eğim, bakı, arazinin engebelilik derecesi gibi faktörlerden dolayı habitatlar artar. Buna bağlı olarak tür ve vejetasyon zenginliği ön plana çıkar. Bitki örtüsünün dağılışı üzerinde etkili olan diğer faktör depresyon sahalarıdır. Depresyon sahalarındaki mikro iklim şartları endemik ve relikt türlerin buralara yerleşmesini sağlar (Atalay, 2014; Dönmez, 1985; Dönmez ve Aydınözü, 2012; Erinç, 1977; Ünaldı ve Kömüşcü, 2007). Bir dağ yamacı boyunca dağın alt yamaçlarında kış mevsiminde yaprağını döken ağaçlardan oluşan orman vejetasyonu yayılış göstermektedir. Üst yamaçlarda herdem yeşil konifer orman vejetasyonu yer almaktadır.

Her iki kat arasında ise karışık orman vejetasyonu adı verilen geçiş katı gözlenmektedir. Orman sınırının üzerinde ise ağaç sınırı ve daha sonra da alpin kat bulunmaktadır. Bir yamaç boyunca yükseltinin iklim faktörü üzerindeki etkisini vejetasyon topluluklarının ekolojik isteklerine göre sahada oluşturdukları değişiklikler göstermektedir.

Araştırma sahası, Kuzey Anadolu dağlarının batı kısmını oluşturan ve kuzeyde Küre dağları, güneyde Köroğlu dağları arasında yer almaktadır. Karabük iline kuzeyde Küre dağlarının, güneydoğuda Ilgaz dağlarının, güneyde Köroğlu dağlarının ve güneybatıda Bolu dağlarının uzantıları yaklaşmaktadır. Adı geçen dağlardan Küre dağları volkanik kökenli iken diğerleri kıvrımlı özellik göstermektedir. Bu nedenle pek çok antiklinal ve senklinal birbirini takip etmektedir. Araştırma alanında içerisinde yer alan dağ ve tepelerin yükseltisi 2000 metreyi geçmemektedir.

Araştırma sahasında tepeler ve dağlardan oluşan yer şekillerinin ortalama yükseltisi 1400 metredir. Tekirdağ ve Başköy dağları dağlık alana, Çiğdem tepe, Boyunduruk tepe, Üçbel tepe, Döneğen tepe, Çanakçı tepe ise tepelik alandaki zirvelere örnektir. Arazinin bu kesiminde uzanan dağ silsilesi Karadeniz'in denizel etkisinin araştırma alanına sokulmasını önlemekte ve bir yağış gölgesi oluşturmaktadır. Denizel etki, akarsuların dağları yararak meydana getirdiği vadiler vasıtasıyla sağlanmaktadır (Harita 2).

Sahanın güney ve güneybatı kesiminde Küre ve Bolu dağlarının uzantıları Filyos çayına kadar yaslanmaktadır. Keltepe'den Eskipazar'a doğru uzanan kesimde Çaldağı, Kavak Dağı, Kurban Tepesi, Dede Tepesi, Eleman Dağı ve Kısaç dağları yer almaktadır. Eskipazar deresine paralel uzanan Şerafettin Dağları, doğuda Kuzören Dağı ve zirvesindeki Dikmen Tepesi (1600 m), Eskipazar'ın kuzeybatısında yer alan Hodulca Dağı (1740 m) en önemli yükseltiler olarak görülmektedir. Araştırma alanının doğu kesiminde, Araç ve Soğanlı çayları arasında kalan alanda Bürnük tepesi (1143 m), Esendoğdu tepesi (1144 m) ve Tepedağ uzanış göstermektedir.

Sahada, Yenice çevresiyle Eskipazar'da yer alan dağlar, Bolu ve Köroğlu dağlarının uzantılarıdır. Safranbolu çevresinde, Araç Çayı ve kollarının parçaladığı platoluk alan üzerinde kuzeydoğuya doğru uzanan Sipahi Dağı yer almaktadır. Daha kuzeyde kalan Eflani çevresinde düzlükler geniş yer tutar. Ovacık çevresinde ise en yüksek dağ Çalyayla Dağı (1432 m)'dır. Bu alanda Ilgaz ve Köroğlu dağlarının devamı olan Kıraç Tepe, Kocadağ, Sivriçam Doruğu, Karadağ, Boduroğlu ve Erenler dağları bulunmaktadır.

Araştırma alanının kuzey ve güney kesimde yer alan dağlık kütle bir yana bırakıldığında doğuda Araç ve Soğanlı çaylarının kollarıyla beraber topografyayı şekillendirdiği anlaşılmaktadır. Belirtilen iki çayın Karabük merkezin çıkışında birleşmesiyle Filyos çayı meydana gelmektedir. Arazinin Batı kesimini Filyos çayı şekillendirmektedir (Harita 3).

Yükselti doğudan batıya doğru kademeli olarak azalmaktadır. Araştırma alanının doğusunda arazi pek çok kanyon vadilerle parçalanmış olup Safranbolu-Eflani yapısal platosunu oluşturmaktadır. Arazinin kuzeyinde yer alan Sarıçiçek Dağı (1750 m) ve güney kesiminde yer alan Keltepe (1990 m)'nin birbirine yaklaştığı yer olan Karabük-Yenice arası Filyos vadisinde ise yer yer yarma vadiler kendisini göstermekte ve arazi dik yamaçlardan meydana gelmektedir. Yenice ve sonrasında, Filyos vadisinde görülen yarma vadiler yerini tabanlı vadiye bırakmaktadır. Araştırma sahasının en yüksek yeri Keltepe (1990 m), yükseltinin en az olduğu yer ise batıda Filyos vadisinin tabanında (150 m) görülmektedir. Sahadaki yükselti farkı 1840 metredir. Kısa mesafede rölyefte meydana gelen bu değişimler bitki için önemli ortamların ve izolasyon sahalarının oluşmasına neden olmaktadır.

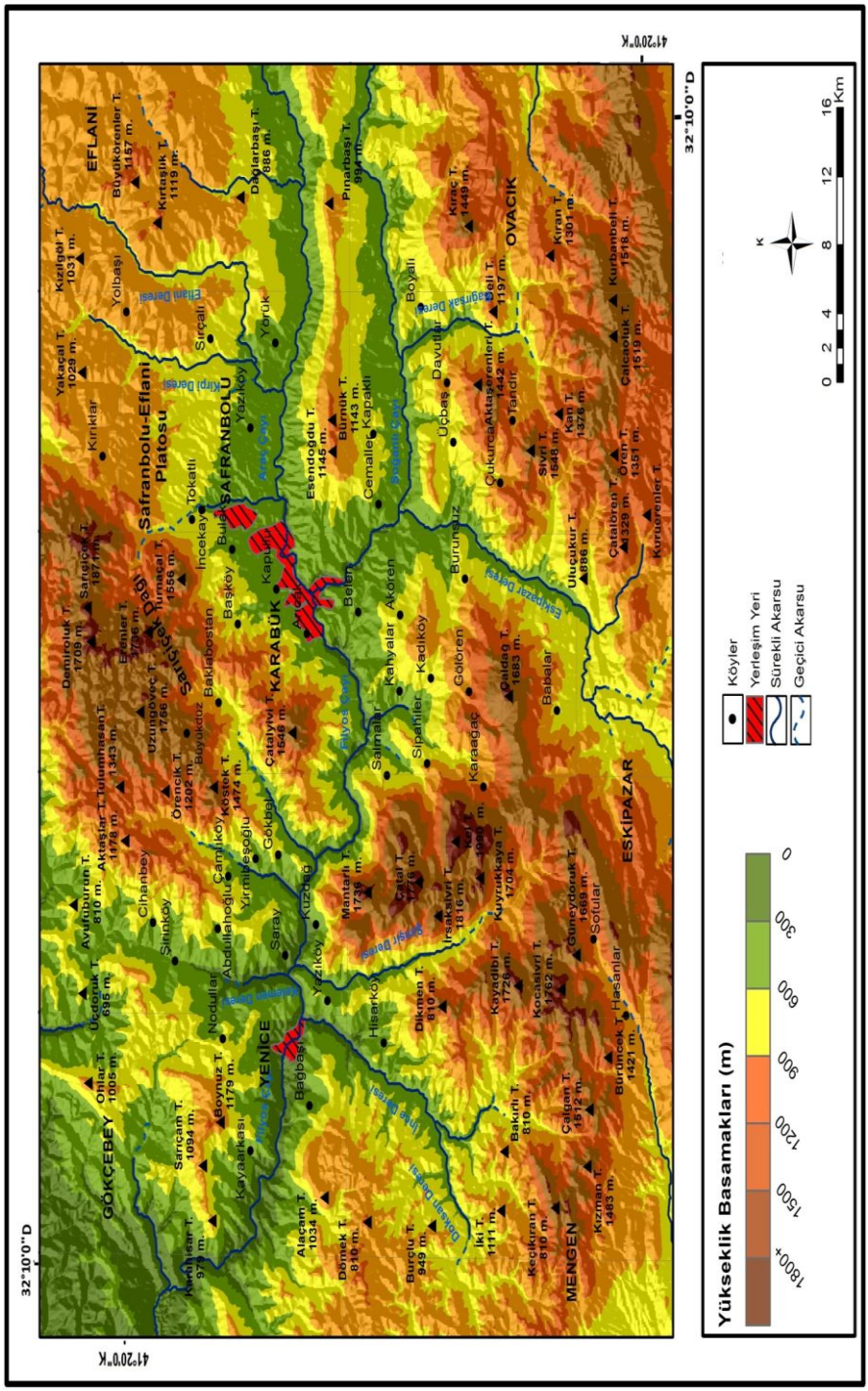
Araştırma alanında, dağ ve tepeler arasında yaylalar yer almaktadır. Sarıçiçek, Avdan (1300 m), Dede (1670 m), Sorkun (1650 m), Büyükdüz, Küçükdüz, Gökpınar, Göktepe, Boduroğlu ve Uluyayla gibi alanlar yaylalara örnek verilebilir. Arazinin yer yer engebeli ve eğimli bir özellik göstermesi geniş ovaların oluşumuna izin vermemiştir. Ayrıca Araç ve Soğanlı çaylarının çeşitli yerlerinde akarsu taraçalarına rastlanmaktadır. Yine vadi tabanı düzlükleri, Eskipazar çevresinde Sadeyaka, Hamamlı ve Bayındır adında küçük düzlükler bulunmaktadır. Araştırma sahası flüviyal topografyanın ve karst topografyasının şekillerini barındırmaktadır.

Genel olarak belli bir yüksekliğe kadar yağışın artması, sıcaklığın düşmesi dikey yönde bitki kuşaklarının oluşmasına yol açmaktadır. Araştırma alanında topografyanın dikey yönde 150-1990 m arasında uzanması, farklı ekolojik ortamların ve buna bağlı olarak bitki kuşaklarının ortaya çıkmasına neden olmuştur. Bu kuşaklar bitki coğrafyası bölgelerine göre aşağıda özetlenmiştir.

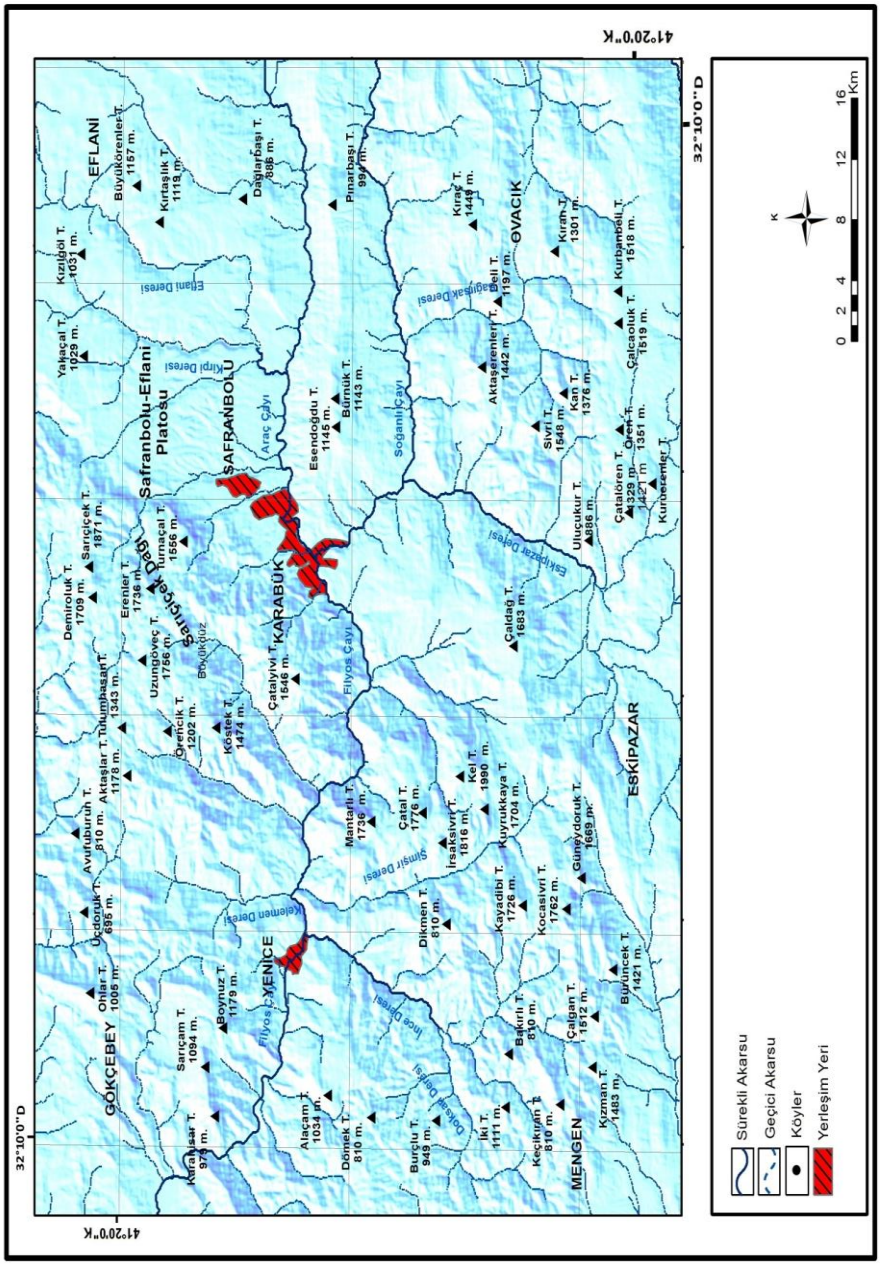
Karabük oluğunda tabandan 600-800 m'ye kadar kızılçam *(Pinus brutia)* ve maki, bunun üzerinde ise karaçam *(Pinus nigra)* toplulukları gelmektedir. Güneyde Ovacık Mevkiinde 1500 m'ye kadar yaygın olan meşe *(Quercus sp.)* ve karaçamların *(Pinus nigra),* bunların üzerinde soğuk ve doğrudan radyasyon altında yetişen sarıçam *(Pinus sylvestris)* ormanları yer almaktadır.

Yenice Vadisi'nde 150-1500/1600 m arasında yoğunlaşan kayın *(Fagus orientalis)* gibi geniş yapraklıların üzerinde sarıçam ve kayınların oluşturduğu karışık ormanlara geçilmektedir. 1900 m'nin üzerinde ise alpin çayırlar yaygınlaşır.

Karabük'ten Büyükdüz'e doğru kızılçamlardan başlayan alt katın üzerinde meşe *(Quercus sp.)*, meşe ve karaçam *(Quercus sp.-Pinus nigra)*, karaçam (*Pinus nigra)*, sarıçam *(Pinus sylvestris),* sarıçam ve kayın *(Pinus sylvestris-Fagus orientalis)* ormanları diziliş göstermektedir.



Harita 2. Araştırma Alanının Fiziki Haritası.



Harita 3. Araştırma Alanının Hidrografya Haritası.

Bakı

Bir yamacın baktığı yön olan bakı; yamaçların ısınma, güneşlenme ve yağış miktarını etkileyerek vejetasyonun dağılışını kontrol etmektedir. Şöyle ki; bir dağ yamacının güneşlenme süresini, güneşlenme şiddetini, sıcaklığını, nem ve yağış getiren hava kütlelerine açık olup olmamasını, sıcak ya da soğuk rüzgârların etkisini yansıttığı için bakı vejetasyonun yayılışını etkilemektedir. Atalay ve Efe (2012; 2015), dağ yamaçlarının baktığı yön, güneş radyasyonunu alma açısından son derece etkili olup, dağ yamaçları arasında ısınmanın farklı olmasını sağladığını, özellikle dağların güney ve kuzeye bakan yamaçları gerek aynı ekolojik bölgede gerekse ekolojik bölgeler arasında önemli farkların ortaya çıkmasına yol açtığını, bakının ülkemizde hem güneş ışığının gelme açısını hem de yağış, bulutluluk ve bağıl nemin dağılışında son derece önemli etki gösterdiğini belirtmiştir. Akdeniz bölgesinde Toros dağlarının güney yamaçları güneşlenme süresi, güneşlenme miktarı, yağış, bağıl nem gibi iklim faktörleri açısından kuzey yamaçlara göre daha avantajlıdır. Karadeniz bölgesinde ise kuzey yamaçlar daha az güneş radyasyonu, daha çok yağış, bağıl nem, bulutluluk, sis gibi iklim faktörlerinin etkisiyle nemli ortam koşulları meydana getirmektedir. Bu özellikleri ile Karadeniz bölgesi orman varlığı ve verimliliği açısından ülkemizin en zengin yeri olmaktadır. Güney yamaçlar ise güneşlenme süresi ve miktarı, vejetasyon süresi gibi özellikleri çok, nem ve yağış daha az olduğu için orman verimliliği az olan kuru orman vejetasyonu yayılış göstermektedir.

Yükseklik koşullarıyla beraber kısa mesafede değişen bakı ve eğim dereceleri kısa mesafelerde farklı ortamların oluşmasına zemin hazırlamaktadır. Bu durum bir dağın farklı yönlere bakan yamaçlarında değişik türlerin yaşamalarına olanak sağlamaktadır (Saya ve Güney, 2014).

Kuzeyli bakılar, güneşlenme süresi kısa olduğu için ışık isteği az olan bitkilerin yayılış gösterdiği yamaçları oluşturmaktadır. Güneyli bakılar da ise güneşlenme süresinin uzun olması nedeniyle ışık isteği fazla olan bitkiler yayılış göstermektedir (Harita 4). Araştırma alanının konumu dikkate alındığında kuzeyli yamaçlar ışık isteği az, nem isteği fazla olan bitkilerin yayılış gösterdiği alanlar olarak görülmektedir. Güneyli yamaçlar ise ışık isteği fazla ve nem açığı yüksek olan yamaçları oluşturması yüzünden vejetasyon kurakçıl çalı ve ormanlardan meydana gelmektedir. Karabük havzası, kuzeyden kuşatan dağlar nedeniyle Karadeniz'in yağış gölgesinde kalmaktadır. Denizel etki daha çok vadi boylarından sokulan hava kütleleriyle kendisini göstermektedir. Filyos vadisinin araştırma sahasındaki uzanışının doğu-batı yönünde olması sebebiyle Karabük-Yenice arasında yayılış gösteren bitkiler, güneyli yamaçlarda yer yer ışık isteği yüksek ağaç ve çalılardır. Kuzeyli yamaçlarda ise nemli karakterli ve ışık isteği düşük Avrupa-Sibirya fitocoğrafya bölgesinin bitki türleri dağılış göstermektedir. Araştırma sahasının doğusunda yer alan ve Araç çayına yer yer kuzey-güney yönlü bağlanan kanyonlarda ise çevresindeki aşınım düzlüklerine göre daha farklı ekolojik ortamlar oluşmakta ve farklı türlere ev sahipliği yapmaktadır.

Genel bir ifadeyle kuzeye bakan yamaçlar, yağışlı ve az radyasyon aldığı için nemcil, güneye bakan yamaçlar fazla radyasyon ve az yağış aldığı için doğrudan ışık isteği yüksek kurakçıl bitkilerin yayılış alanlarına tekabül etmektedir. Bunların araştırma sahasındaki özellikleri şöyledir: Karabük depresyonunun kuzeye bakan yamaçlarında karaçam *(Pinus nigra)* ve yükseklerde sarıçam *(Pinus sylvestris)* ormanları, güneye bakan yamaçlarında ise meşe *(Quercus sp.)* ve karaçam *(Pinus nigra)* ormanları yaygındır. Her iki yamaçta akarsu vadilerinin kuzey ve güney yamaçları da bitki örtüsündeki çeşitliliği artırmaktadır. Örneğin; Karabük'ün güneye bakan yamaçlarında vadilerin kuzeye bakan kesimlerinde sandal *(Arbutus andrachne)* başta olmak üzere nemlilik isteği yüksek bitkiler yaygınlaşmaktadır.

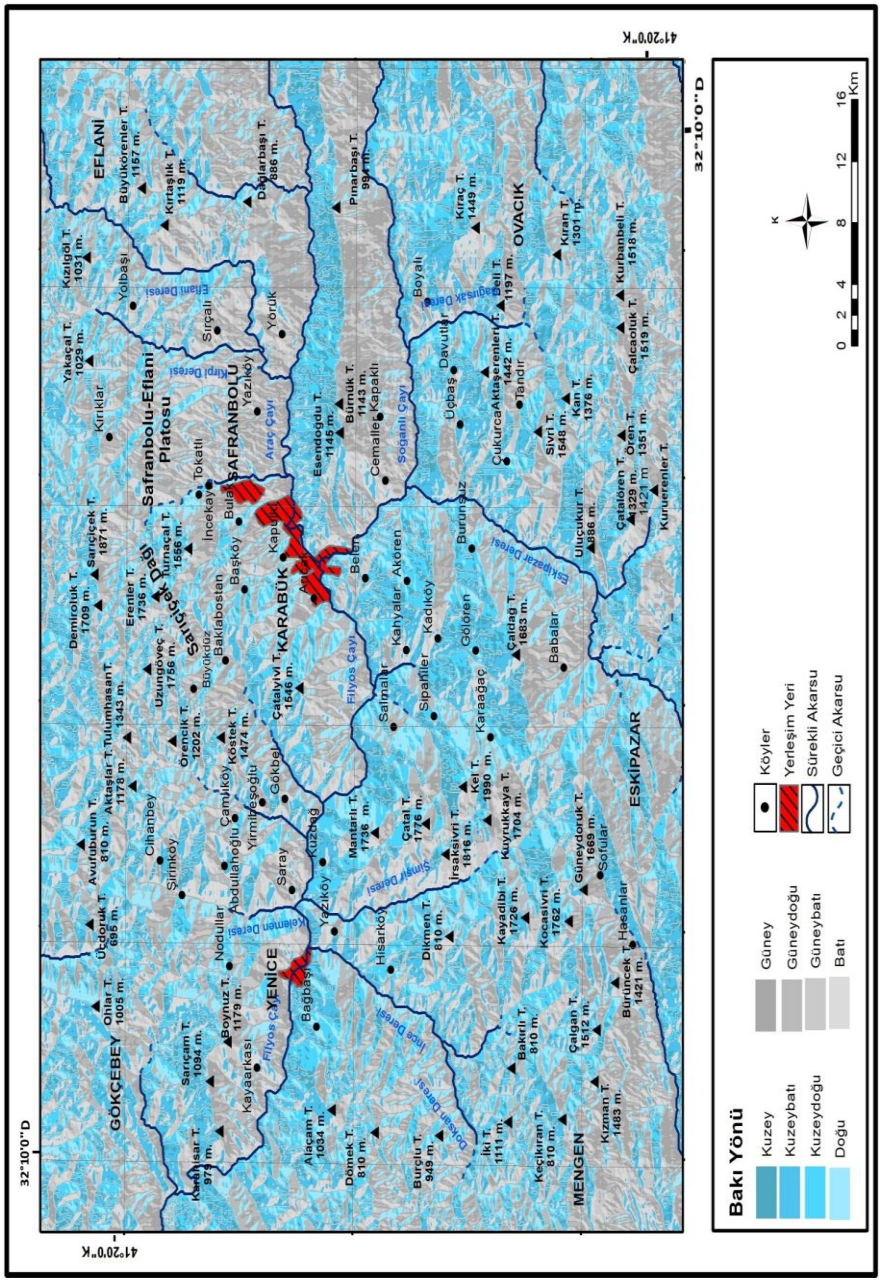
Avrupa-Sibirya ya da Karadeniz bitki coğrafyasına giren Yenice Çayı havzası ve Karabük'ün güney batısında kuzey ve batıdan ilerleyen nemli havayı alan kuzeye bakan alt yamaçlarda kayın *(Fagus orientalis)*; üste doğru ise kayın, sarıçam *(Pinus sylvestris)* ve göknar *(Abies bornmülleriana)* gelmektedir. Örneğin; Büyükdüz Ormancılık Araştırma Merkezinin olduğu kesimde kuzeye bakan yamaçların altında yer yer yoğun ormangülünün *(Rhododendron ponticum)* olduğu kayın ve yükseklere doğru kayın-sarıçam ormanları yoğunlaşmaktadır. Güneye bakan yamaçlarda ise karaçam, sarıçam ve aralarında kayınların olduğu ormanlar görülmektedir. Karabük güneyinde Karabük vadisi ile Keltepe arasındaki güneye bakan yamaçta alttan üste doğru kızılçam *(Pinus brutia)*, meşe *(Quercus sp.)*, karaçam *(Pinus*

nigra) ormanları hâkim bitki topluluğunu oluşturmaktadır. Yenice vadisinin güneyinde kuzeye bakan yamaçta Eğriova mevkiinde altta kayınların *(Fagus orientalis)* hâkim olduğu ormanlardan yukarıya doğru sarıçam *(Pinus sylvestris)* ve sarıçam-göknar *(Pinus sylvestris-Abies bornmülleriana)* ormanlarına geçilmektedir.

Eğim

Vejetasyon gelişimini etkileyen faktörler arasında eğim de önemli bir etkiye sahiptir. Bazı çalışmalar vejetasyon dağılışında etkili olan ana faktörler üzerinde durmaktadır. Bu ana faktörler genellikle toprakla ilişkili iken eğim derecesi toprakla ilgili olmayan tek unsur olarak gösterilebilir (Davies ve diğ., 2007).

Arazinin alabileceği radyasyon miktarı, aşındırma, biriktirme, ayrışma olayları, toprak oluşumu, bitkilerin yamaca tutunması, biyokütle verimliliği ve yayılışı gibi konular eğimin kontrolünde gerçekleşmektedir. Eğim arttıkça erozyon artar, toprak kalınlığı azalır, toprak oluşumu gecikir, bitkilerin ana kayaya tutunması zorlaşır, bitkilerin yayılışı kesintiye uğrar ve seyrekleşir, ağaçların biyokütle verimliliği düşer, ayrışma artar, yamaç eteklerinde kolüvyal depolara ve kumlu-çakıllı yamaç döküntüleri meydana gelir (Atalay, 2013; 2015a; 2016; Atalay ve Efe, 2015; Türkeş, 2010; 2015; 2016).



Harita 4. Araştırma Alanının Bakı Haritası.

Yamaç eğimi, ana materyalin aşınması, aşınan malzemenin yamaç eteklerinde birikmesi, toprak kalınlığı ve su tutma açısından son derece önemlidir. Eğimi artan yamacın sırta yakın orta bölümü, toprakların en fazla aşındığı, ana materyalin yüzeye çıktığı kesimdir. Buna karşın yamacın alt kesimi, yamaçtan taşınan malzemelerin birikmesiyle toprak kalınlığının ve su tutma kapasitesinin arttığı ve kolüvyal toprakların yer aldığı alandır (Atalay ve Efe, 2015). Su ve besin maddeleri yüksek olan alt yamaçlardaki vejetasyon meşcerelerinin boniteti yani biyokütle verimi, doğal olarak üst yamaçlara göre yüksektir. Bu durum yamaç faktörünün önemini açık bir şekilde göstermektedir (Atalay ve Efe, 2012). Bakı hangi yönde olursa olsun, yamacın alt kısımlarında biriken kolüvyal toprakların, su tutma kapasitesi ve bitki besin maddesince zengin olması nedeniyle bitki topluluklarına uygun ortamlar sunmaktadır.

Eğimin çok arttığı yerler, süpürülen toprak örtüsü nedeniyle çıplak kayalık alanları oluşturmaktadır. Böyle yerlerde bulunan liken, yosun, ot ya da çalı formundaki seyrek yayılışa sahip canlılar ise kendi haline bırakılarak müdahale edilmemelidir. Kayalık alanlarda ayrışma etkin olduğu için litoserin aşamaları kendisini göstermektedir. Liken, bu gibi alanlara gelen ilk öncü canlıdır. Daha sonra yosun, ot, çalı ve ortama en son ağaçlar gelmektedir.

Araştırma alanında topografya, doğudaki Safranbolu-Eflani platosu hariç oldukça engebeli bir özellik göstermektedir. Plato sahasının genelinde eğim %7, vadi yamaçlarında %27'nin üzerindedir (Harita 5). Platoda, doğudan batıya, kuzeyden güneye doğru eğim azalmaktadır.

Platoyu kuzeyden kuşatan Sarıçiçek Dağı, tektonizmaya uğraması nedeniyle kuzeydoğu-güneybatı doğrultulu bir fayla parçalanmıştır. Bu fay, Kuzey Anadolu fay kuşağına bağlı tali bir fay olan Karabük fayıdır.

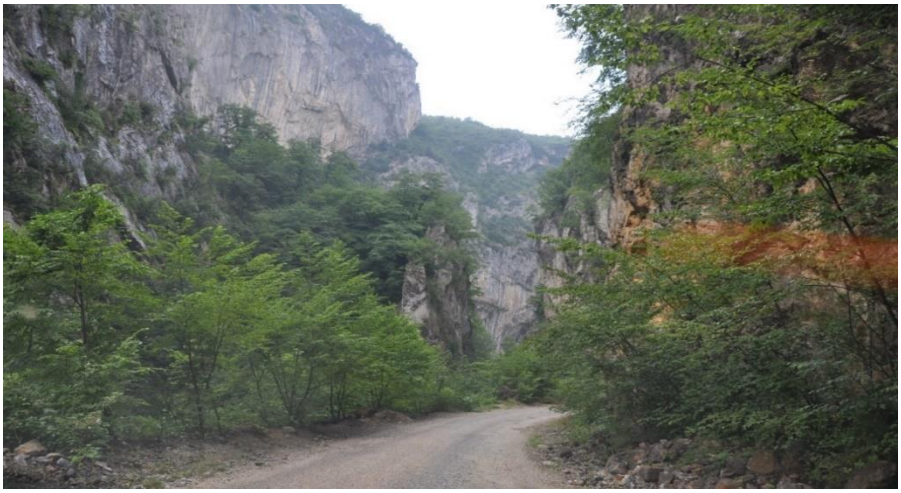
Yüksek plato sahasını Sarıçiçek Dağı ve çevresine kadar uzanan kısım meydana getirmektedir. Plato alanının güneyine Araç çayına doğru ilerledikçe alçak plato kısmına geçilmektedir. Platoluk alan yatay yapı özelliği göstermekte olup yatay yapı özelliği bozulmamıştır. Arazide görülen plato ve mesalar arazinin ilksel topografya özelliğini koruduğunu göstermektedir. Bu özellikler Safranbolu kısmında daha belirgindir. Arazi, yapı plartformu evresini tamamladığı, yapı platosu aşamasının sürdüğü yer yer mesaların görülmesiyle de platonun küçük parçalara ayrılarak arazinin geç olgunluk evresine geçtiği izlenimini vermektedir. Arazide gelişmiş drenaj ağı dendritik drenajdır. Platoyu oluşturan vadilerin büyük kısmı kanyon vadi olup, kanyonlar yer yer birbirine bağlanarak dik yamaçlı geniş kanyonlara dönüşmektedir. Plato sahasının çevresindeki bu kanyon alanlar bitkiler için özel izolasyon alanları meydana getirmektedir (Fotoğraf 1, 2).

Safranbolu-Eflani platosundan güneye doğru ilerledikçe Araç çayına kadar yükselti ve eğim azalmakta Araç çayından güneye doğru ilerledikçe yükselti ve eğim tekrar artış göstermektedir. Çalışma sahasının Ovacık ve çevresini oluşturan bu kısım ortalama 1130 metre yüksekliğe sahiptir. Bu alan etrafı dağ, tepe ve yer yer sırtlarla çevrilmiş akarsuların yoğun aşındırmasına uğramış bir platoluk alandır. Ovacık çevresindeki platoluk alan, Safranbolu-Eflani platosuna göre daha fazla yükselti ve eğim değerlerine sahiptir.

Fotoğraf 1. Safranbolu-Eflani platosunda Safranbolu havzasının aşınmasıyla açılmış kanyon vadi. *The canyon valley that opened on the Safranbolu-Eflani plateau as the result of evaluation of Safranbolu basin.*

Fotoğraf 2. Safranbolu-Eflani platosunun kuzey kesiminde Eosen kireçtaşlarına uyan düzlük ve buranın kuzeydoğusunda fay dikliği ile kireçtaşlarının oluşturduğu korniş. *The flat land of Safranbolu-Eflani plateau and fault scarp on the limestone as seen a cornice.*

Araştırma alanının Karabük-Yenice kesiminde oluşan yarma vadiler eğimin en fazla görüldüğü yerlerdir. Eğimin %28'den fazla olduğu bu kesim araştırma alanında hem dağlık alan hem de en yüksek eğime sahip yerdir. Bu alanda da dendritik drenaj ağı gelişmiştir. Burası yükseltinin fazla ve yamaçların orman örtüsü ile kaplı olduğu alandır (Fotoğraf 3).



Fotoğraf 3. Yenice havzasının doğu nihayetinde Yenice çayı kolunun karstik arazi üzerinde açtığı kanyon vadi. *The canyon valley opened on the karstic land of Mesozoic in the east of Yenice basin.*

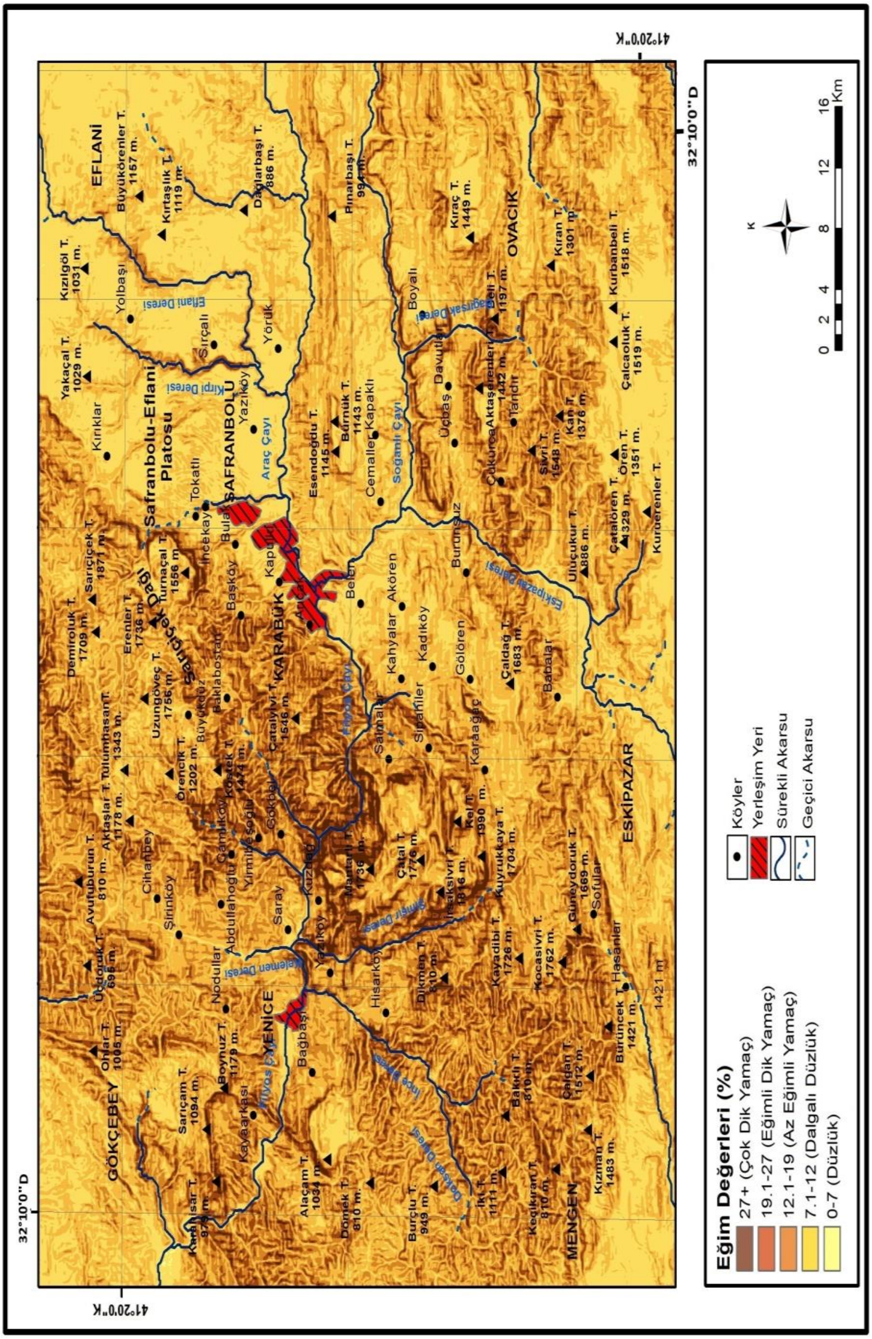
Araştırma alanının güneybatısı eğimin fazla olduğu önemli ikinci nokta olarak öne çıkmaktadır. Sahanın en yüksek noktası Keltepe (1990 m) belirtilen bu alanda yer almaktadır. Ortalama yükseltisi 750 m olan Eskipazar da araştırma alanının güneybatısında yer alan önemli bir yerdir. Bu kesimde eğim %15-25 arasında değişiklik göstermektedir. Sahanın güneyinde yer alan Mengen, kuzeyde bulunan Gökçebey'e göre daha fazla eğime sahiptir. Mengen çevresinde eğim %20-25 arasında değişmektedir. Eğimin arttığı yerlerde toprağın erozyona

uğraması nedeniyle bitki örtüsü cılızlaşmakta, ağaçların gövdeleri bozulmakta ve boyları kısalmaktadır. Yenice-Karabük arasındaki yarma vadi ve yükseltinin çok olduğu alanlarda ormanın kapalılığı zayıflamaktadır. Ayrıca araştırma alanında litolojik yapı olarak kireçtaşı çatlaklarında oluşan topraklardan bitki beslenmektedir. Arazinin eğim derecesi arttıkça anakaya faktörü ve kayaç türü bitki yayılışını etkilemektedir.

Araştırma alanı içerisinde eğimin arttığı karstik alanlarda bitki tutunması ve yoğunluğu; diğer kayaç türlerinin gösterdiği dağılış alanlarına göre görülmemektedir. Arazide eğim kadar kayaç türünün de bitkinin tutunup yaygınlaşması için önemli bir faktör olduğu anlaşılmaktadır.

Dağların Uzanış Doğrultusu

Dağların uzanış yönü; hava kütleleri ve cephelerin ilerleyişi üzerinde son derece etkilidir. Örneğin; iklimi, hava kütlelerinin etkisini, vejetasyon özelliklerini, vejetasyon süresini, ormanın varlığını, orman verimliliğini, ormanın kuru ya da nemli olmasını, hidrografyayı, toprak özelliklerini, toprak kalınlığını, toprağın pH'ını etkilemektedir. Doğu Karadeniz'de nemli-yağışlı Karadeniz ikliminin görülmesi hava kütlelerinin yönü, dağların uzanışı doğrultusu ve yükselti ile ilgilidir. Ege bölgesinin Menteşe yöresinde dağların uzanış yönü güney yamaçların kuzey yamaçlara göre daha fazla yağış almasına neden olmaktadır.



Harita 5. Araştırma Alanının Eğim Haritası.

Hava kütlelerinin geliş yönüne dik olarak uzanan dağların aldığı yağış miktarı çevresine göre daha fazladır. Bu durum habitatın dağılışını olumlu etkilemektedir. Buna karşılık uzanış doğrultusu dağ ile paralel olan sahalara düşen yağış miktarının daha az olması bitki topluluklarının türce zenginliğini olumsuz etkilemektedir (Atalay, 2012). Türkiye'de dağların uzanış doğrultusu genel olarak doğu-batı yönlüdür. Bu durum Ege bölgesinde nemli ve yağışlı hava kütlelerinin iç kesimlere kadar sokulmasını sağlamaktadır. Ancak Akdeniz ve Karadeniz bölgelerinin kıyı kesiminde art bölgesinden farklı iklimlerin meydana gelmesine neden olmaktadır. Bu durum ise biyoçeşitliliği artırmaktadır. Belirtilen bölgelerde dağları yararak iç kesimlere denizel etkinin sokulması ise derin yarma vadilerle gerçekleşmektedir.

Karadeniz ardı oluklarda olduğu gibi cephe ve hava kütlelerinin engellendiği dağların ardı ise yağış gölgesinde kaldığından bitki örtüsünün zayıflamasına neden olmaktadır.

Araştırma sahasını güneyden Köroğlu ve kuzeyden Küre dağlarının uzantıları kuşatmıştır. Kuzey Anadolu dağlarının batı kesimini oluşturan bu iki dağ silsilesi kabaca doğu-batı uzanışa sahiptir. Araştırma sahasını kuzeyden ve güneyden kuşatan dağlar, bu sahayı kısa mesafelerde değişen, birbirinden değişik ortamların oluştuğu, farklı özellikteki bitki türlerine ev sahipliği yapan bir alan haline getirmiştir. Küre dağlarının uzantıları araştırma alanında Karadeniz'in denizel etkisinin iç kesimlere ulaşmasını önemli ölçüde engellemektedir. Güneyde yer alan Köroğlu dağları ise araştırma alanında lokal bir ortam hazırlamıştır. Bu nedenle araştırma sahasında

Avrupa-Sibirya, Akdeniz ve İran-Turan fitocoğrafyalarına ait bitki türleri bulunmaktadır. Vejetasyon coğrafyası açısından ise ekolojik sınıflandırmaya değer materyal ortamda oldukça fazladır.

Dağların uzanış yönü, sahayı hem kuzeyden hem de güneyden sınırlamış ve vadiler boyunca nemli hava kütlelerinin sokulmasına olanak tanımıştır. Böylece dağların uzanış yönü, araştırma sahasındaki ekolojik ortamın oluşmasında önemli yere sahiptir.

Arazinin Yarılma Derecesi

Vejetasyonun yayılışında; dağların uzanış yönü kadar arazinin akarsular tarafından yarılma derecesi de önemli bir faktördür. Özellikle kıyıya paralel uzanış gösteren dağlar bir duvar gibi denizel etkinin iç kesimlere sokulmasına engel olmaktadır. Kıyıda nemli bir iklim görülürken art bölgesinde yağış gölgesi ve daha kurak bir iklim meydana gelmektedir. Kıyının nemli özellikleri ancak akarsuların yardığı vadilerle iç kesimlere taşınmakta, yarılmış vadi içlerinde ise çevresine göre farklı ekolojik ortamların oluşmasına neden olmaktadır. Boğaz meydana getirmiş vadi içerisinde farklı ortam ekolojisi biyoçeşitliliği artırmaktadır.

Boğaz vadiler, doğrudan güneş radyasyonunu en az alan yerler arasındadır. Böyle vadilerin doğu yamaçları öğlen vaktine doğru, tabanı öğlen, batı yamacı öğleden sonra doğrudan güneş radyasyonu almaktadır. Nemli yerlerdeki vadi tabanlarında yetişen odunsu bitkiler doğrudan güneş radyasyonu almak için adeta birbirleriyle yarış etmektedir. Buna örnek olarak Külek boğazı ve Cehennem dere kanyon

vadilerinde adeta kavak gibi dik olarak büyüyen çınar ağaçları verilebilir. Özellikle Karadeniz bölgesindeki böyle yerlerde sıcaklıkta çevreye göre son derece düşüktür. Örneğin, Aksu vadisindeki Dereli ilçesinin yıllık ortalama sıcaklığı 6°C dolaylarındadır (Atalay ve Efe, 2015).

Dağların, doğu-batı yönündeki uzanış doğrultularını kesen derin ve geniş vadiler, Karadeniz'in nemli havasının iç kesimlere sokulmasını sağlar. Örneğin, yazın Karadeniz'den gelen nemli hava kütlesi, Çoruh vadisi aracılığıyla Yalnızçam dağlarının kuzeybatı yamaçlarına kadar ilerler (Atalay ve Efe, 2011). Bütün bu örnekler göstermektedir ki arazinin yarılma derecesi ne kadar fazla olursa kıyıdaki denizel etki iç kısımlara açılan vadilerle nemli havayı kanalize etmektedir. Belirtilen boğaz vadiler içerisindeki korunaklı alanlar çeşitli bitkilere ev sahipliği yapmakta, relikt ve endemik bitkilerin korunduğu yerler haline gelebilmektedir.

Araştırma alanının en yüksek noktası 1990 m ile Keltepe, en alçak noktası 150 m ile Filyos vadisidir. Aralarında 1840 m yükseklik farkı bulunmaktadır. Sahanın batı kesimi Filyos çayı tarafından yarılmış bu nedenle de derin vadiler ortaya çıkmıştır. Arazinin yarılma derecesi araştırma sahasının batı kesiminde daha fazladır. Karabük-Yenice arasında oluşan yarma vadiler denizel etkiyi iç kesimlere kadar taşımaktadır.

Arazinin kuzeydoğu kesiminde yer alan Safranbolu ve çevresinde oluşan derin kanyon vadiler de arazinin aşındırılma derecesini

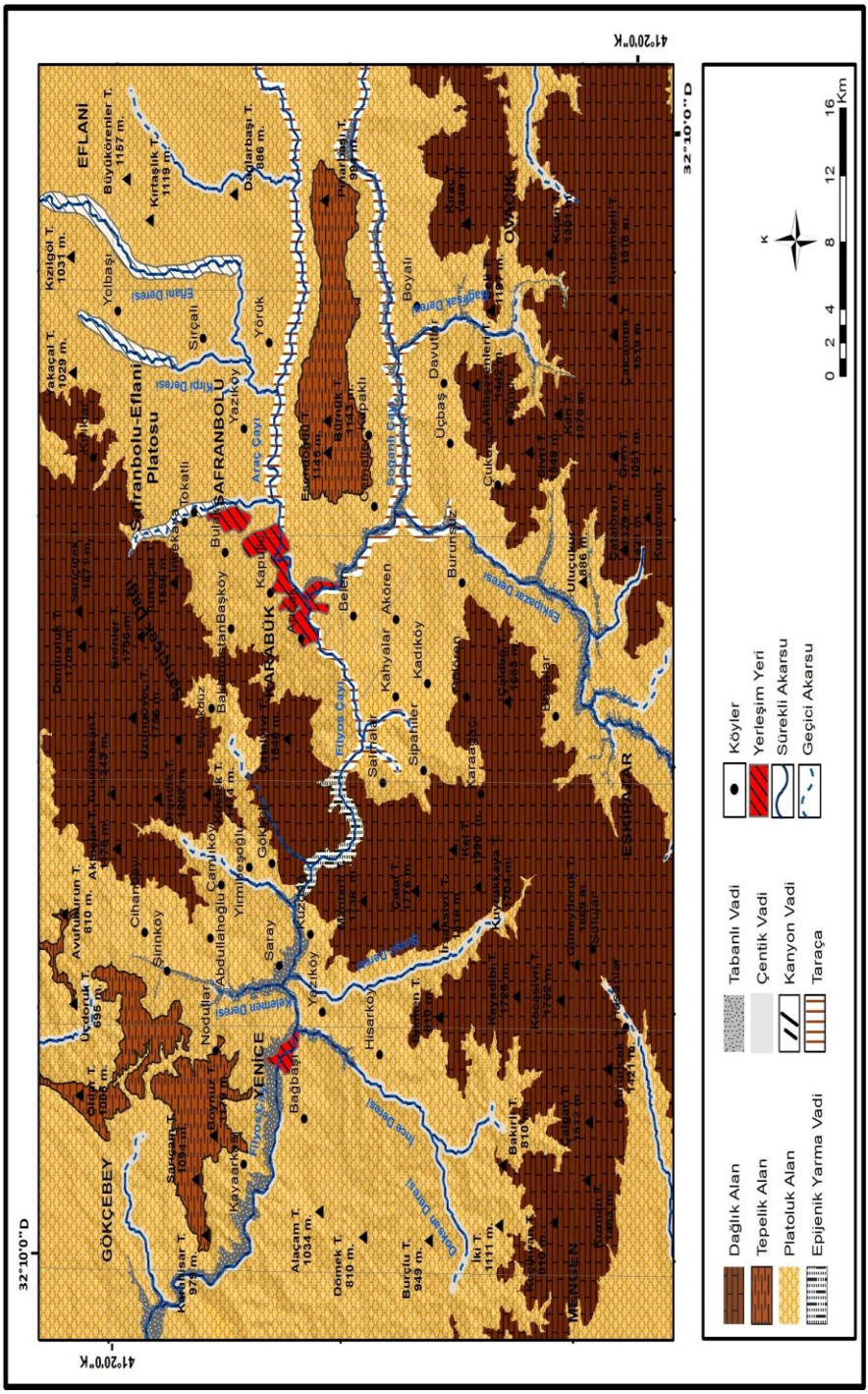
göstermesi açısından önemlidir. Arazinin kısa mesafede faklı yükseklikler göstermesi tektonik olarak hareketliliğin kanıtıdır.

Arazinin yarılma derecesini, oluşan derin vadiler kadar aşınım yüzeyleri de göstermektedir. Safranbolu-Eflani platosu ve Ovacık platosunda görülen aşınım yüzeyleri örnek verilebilir. Araştırma sahasındaki arazinin yarılma derecesi en çok vadilerde kendisini göstermektedir. Bu durum üzerinde tektonik etkilerin önemli bir payı olduğunu Araç ve Soğanlı çayları boyunca görülen taraçalar ve küçük antesedant vadi kanıtlar niteliktedir. Filyos çayının Yenice sonrasında devam eden taraçaları, geriye aşındırma sonucu epirojenik hareketlerle yükselen sahanın akarsularla yarıldığını göstermektedir (Harita 6).

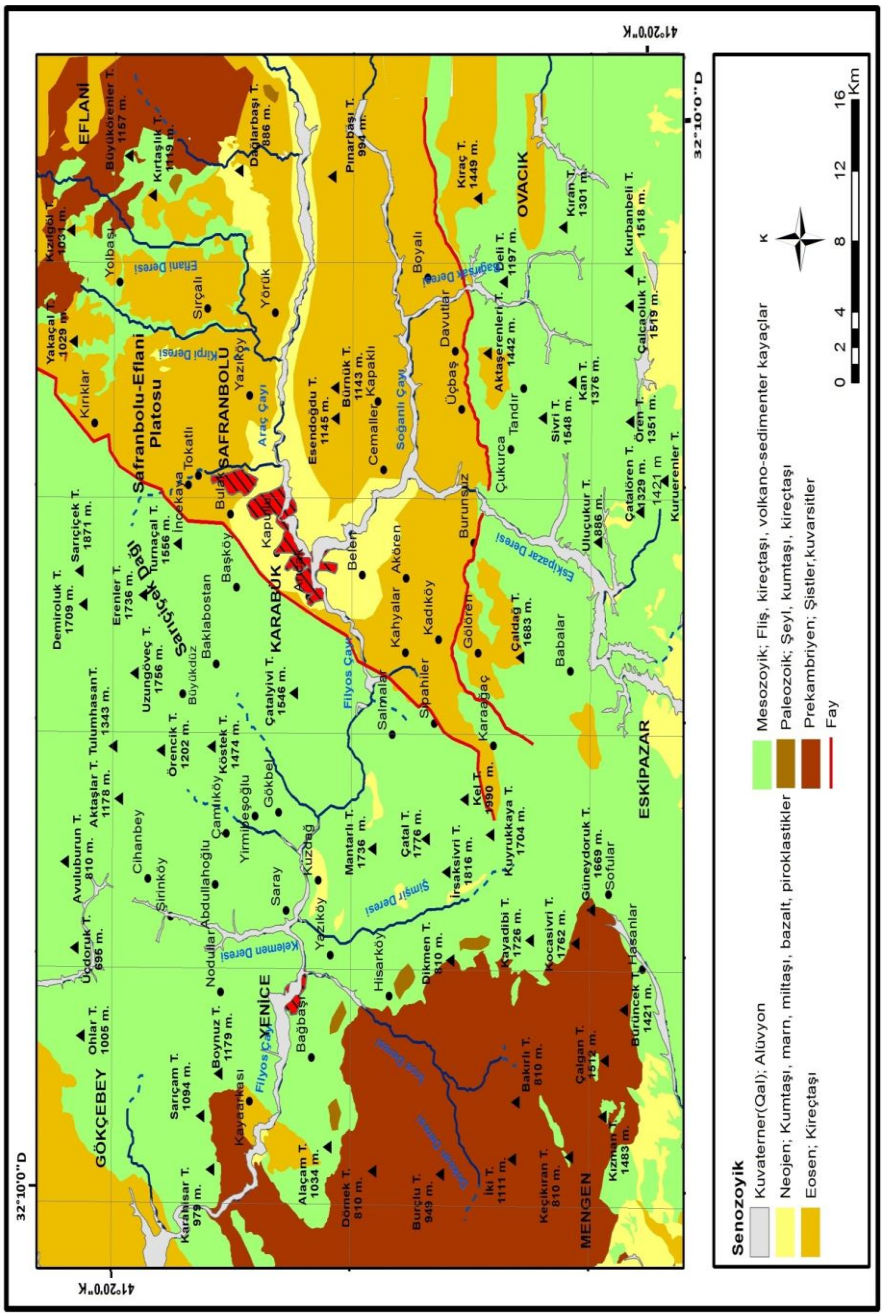
1.2. Ana Materyal

Yapılan araştırma kapsamında jeolojik bilgiler; arazinin yaş tayininde, zaman sürecinde meydana gelen tektonik olaylarda ve onun jeomorfolojiye yansımasında, jeomorfoloji-litoloji ilişkisinde önemli yararlar sağlamıştır. Araştırma alanının ekolojik durumu irdelenirken arazi çalışmaları sırasında jeolojik ve litolojik bilgilerden yararlanılmış, yer yer arazi ile raporlar karşılaştırılmış ve dikkate değer düzeltmeler yapılmıştır. Araştırma alanının ana materyal özellikleri aşağıda anlatılmıştır.

Araştırma sahasında Prekambriyen'den, Senozoyik sonuna kadar farklı evrelerde litolojik birimler yer almaktadır (Harita 7). Eflani çevresi, Mengen çevresi ve Filyos çayına bağlı İnce dere ve Doksan dere havzaları Prekambriyen litolojik birimler yüzeylenmektedir.



Harita 6. Araştırma Sahasının Fizyografya Haritası.



Harita 7. Araştırma Alanının Jeoloji Haritası.

Karabük, Safranbolu, Eflani, Ovacık ve Eskipazar çevresi jeolojik olarak Tersiyer'e aittir. Belirtilen Tersiyer litolojik birimleri kuzeyde Kretase litolojik birimleri kuşatmaktadır. Çalışma sahasının batısına doğru ilerledikçe Yenice ve çevresinde Tersiyer kayaçlar yerini Kretase litolojik birimlere bırakmaktadır. Araştırma sahasının Yenice ile Karabük, Safranbolu ve Eflani'nin kuzey kesimleri Mesozoyik'e ait litolojik birimlerin yayılışına sahipken geri kalan tüm arazi Tersiyer özellik göstermektedir. Araç ve Soğanlı çayları boyunca görülen alüvyal taraçalarla dağlık alanların eteklerindeki kolüvyal depolar Kuaterner litolojik birimlerden meydana gelmektedir. Araştırma sahasında lokal olarak Paleozoik arazilere de rastlanmaktadır.

Araştırma sahasının genelinde sedimanter kayaçlar yayılış göstermektedir. Nümmilit kireçtaşı, kireçtaşı, dolomit, konglomera, kumtaşı, silttaşı, kiltaşı ve marn yaygın olarak uzanış gösteren tabakalardır. Arazide yayılış olarak yer yer granit, granodiyorit, gabro, bazalt, şeyl, şist, fliş, kuvarsit, mermer ve volkano sedimenter kayaçlara rastlanmaktadır. Sahada yer yer lokal yüzeylenmiş serpantinler de görülmektedir. Araştırma sahasının litolojik birim çeşitliliği belirtilen kayaçlardan oluşmaktadır (Fotoğraf 4, 5, 6).

Fotoğraf 4. Karabük çevresindeki yüksek alanlarda yaygın olan kumtaşı, miltaşı, killi kireçtaşı tabakalarından oluşan Mesozoyik flişleri. *Mesozoic flysch deposits that formed sandstone, siltstone and clayey limestone strata.*

Fotoğraf 5. Flişler içerisinde yuvarlaklaşmış alokton (olistolit) kökenli granit bloğu. Bu durum, sığ denizel ortama çevreden akarsuların getirdiği kaba blokların kıta yamacından türbitid akıntılarıyla taşındığını gösterir. *The granitic olistolist that is found in the flysch deposits indicates turbidity flow towards the shallow sea facies*.

Fotoğraf 6. Plaketli kireçtaşları tabakalarının yer aldığı tektonik deformasyona uğramış fliş deposu. *The limestone plates that is found in the flysch deposits subjected to tectonic deformation.*

Prekambriyen

Araştırma sahası içerisinde Prekambriyen arazi, Eflani'nin güneybatısında Alaçat ve Çukurören çevresinde yüzeylenmektedir. Timur ve Aksay (2002) 1/100.000 ölçekli olarak çalıştıkları jeolojik harita ve hazırladıkları rapor göstermektedir ki belirtilen yerde ayrılmamış seri olarak; amfibolit, gnays, migmatit, metagranit, metalav, şist ve mermer litolojik birimleri yer almaktadır. Çalışma alanında belirtilen yerler dışında Prekambriyen'e ait bir başka yer ise Mengen çevresi ve Mengen-Yenice arasında uzanan kütle de Prekambriyen özellik göstermektedir. Litolojik olarak granit, granodiyorit, aplit ve gabro kayaçları yüzeylenmektedir.

Paleozoyik

Araştırma sahası içerisinde birinci zaman arazisi de sınırlı bir alanda yer almaktadır. Prekambriyen arazinin doğusunda Göller, kuzeybatısında Osmansökü ve güneybatı kesiminde Asarkaya deresi çevresinde Orta Ordovisiyen-Alt Devoniyen yaşlı şeyl, kumtaşı, kireçtaşı tabakalarına rastlanmaktadır. Prekambriyen arazi çevresinde lokal olarak Orta Devoniyen- Alt Karbonifer kireçtaşı, dolomitik kireçtaşı ve dolomit kayaçları görülmektedir

Mesozoyik

Araştırma sahasında ikinci jeolojik zamana ait tüm araziler Alt Kretase'ye aittir. Ovacuma'nın batı ve güneybatısı konglomera, kireçtaşı tabakalarından oluşmaktadır. Sarıçiçek tepesi tamamen kireçtaşlarından oluşmuştur. Boz Ahlat tepe, Döneyen tepe, Kodoş tepe, Başköy ve çevresinde konglomera tabakaları yer alır. Eflani güneyinde Gök tepe, Çalköy, İkizceninbaşı tepe, Kırtaşlık tepe çevreleri litolojik yapı olarak kireçtaşından oluşmaktadır.

Araştırma sahasının güneyinde Ovacık batısında bulunan Beydini, Kamışköy, Çukurca, Burunsuz, Yeşiltepe çevresinde ise kumtaşı, şeyl, konglomera, kireçtaşı ardalanması kendisini göstermektedir. Filyos vadisinin Yenice ve çevresi kumtaşı, şeyl, konglomera, kireçtaşı istiflerinden meydana gelen flişler bulunmaktadır. Yenice'den Karabük'e doğru Filyos vadisi boyunca ilerledikçe mermer bloklarının ve Bolkuş ve çevresinde granit bloklarının yarma vadi boyunca yüzeylendiği görülmektedir. Granit blokların çevresi ise yine

kireçtaşlarından meydana gelmektedir. Timur ve Aksay (2002)'un da jeolojik raporları arazi gözlemleriyle benzerlik göstermektedir.

Senozoyik

Araştırma sahasının Karabük-Safranbolu kısmı Tersiyer havzası olarak bilinmektedir. Havzanın Safranbolu kısmında Alt-Orta Eosen nümmilit kireçtaşı ve marn dağılış göstermektedir (Fotoğraf 7, 8, 9). Ayrıca İncekaya, Yukarıçiftlik köy, Kırıklar, Karapınar, Düzce, Yazıköy, Sırçalı, Değirmencik, Pelitören, İhsanlı, Yörükköyü nümmilit kireçtaşı ve marnın dağılış gösterdiği Safranbolu platosundaki diğer yerlerdir.

Eflani, Karabük ve Ovacık çevresi Alt-Orta Eosen kumtaşı, çamurtaşı ve konglomera litolojik birimlerinin yüzeylenme gösterdiği yerlerdir. Araç ve Soğanlı çayları arasında uzanan yaygın litolojik birim ise karasal kökenli kumtaşı, silttaşı, çamurtaşı, konglomeradır. Aşağı Kızılcaören, Cemaller, Kuzyaka, Öteköy, Bürnük, Çerçen, Çavuşlar, Hacılarobası, Üçbölük, Aşağı Güney belirtilen yerdeki önemli yerleşmelerdir. Timur ve Aksay (2002), Araç ve Soğanlı çayları arasında Gündoğan, Üçbölük ve Geren arasında ayrıca Kadıncı ve Karacalar arasında Orta Eosen dolomitik killi kireçtaşı, çört ve jips arakatlarının bulunduğunu belirtmişlerdir. Soğanlı çayının güneyinde yer alan Serçüşlük tepe, Pürçükören ve Abdullar çevresinde de aynı litolojik birimlerin dağılış gösterdiği anlaşılmaktadır.

Fotoğraf 7. Karabük'te üniversite civarında, üstte kumlu marn üzerinde meşe toplulukları, kompakt marn üzerinde maki toplulukları. Bu durum litoloji ile bitki örtüsü arasındaki ilişkiyi göstermektedir. *The Quercus (oak) community on the sandy marly deposit (top of the hill) and maquis community on the compact marly deposit indicating the importance of the parent material in the distrubution of parent materials.*

Zopran ve Akören çevresinde Orta Eosen neritik kireçtaşı ve marn litolojik birimlerine rastlanmaktadır. Boyalı ve Küçüksu çevresinde Orta-Üst Eosen konglomera, kumtaşı ve çamurtaşı yüzeylenmiştir. Eskipazar doğusunda Sivri tepe çevresinde Üst Kampaniyen- Alt Eosen yaşlı bloklu flişler yayılış göstermektedir. Bu tabakalar Dikmen tepe çevresi ile Çömlekçilerin doğusuna kadar uzanmaktadır.

Safranbolu platosunda yer alan Kepez tepe ve Oğulören arasında Pliyosen gölsel kireçtaşı dağılış göstermektedir. Pliyosen bazalt ve tüfler ise Eskipazar güneydoğusunda Doğlacık, Sallar ve Gökçeler çevresinde dağılış göstermektedir. Eskipazar'ın güneyinde Pliyosen'e ait gevşek yapılı, konglomera, kumtaşı ve kiltaşı litolojik birimleri yer

almaktadır. Arslanlar, Ortaköy, Domi ve İmanlar belirtilen kayaçların yüzeylendiği yerlerdir.

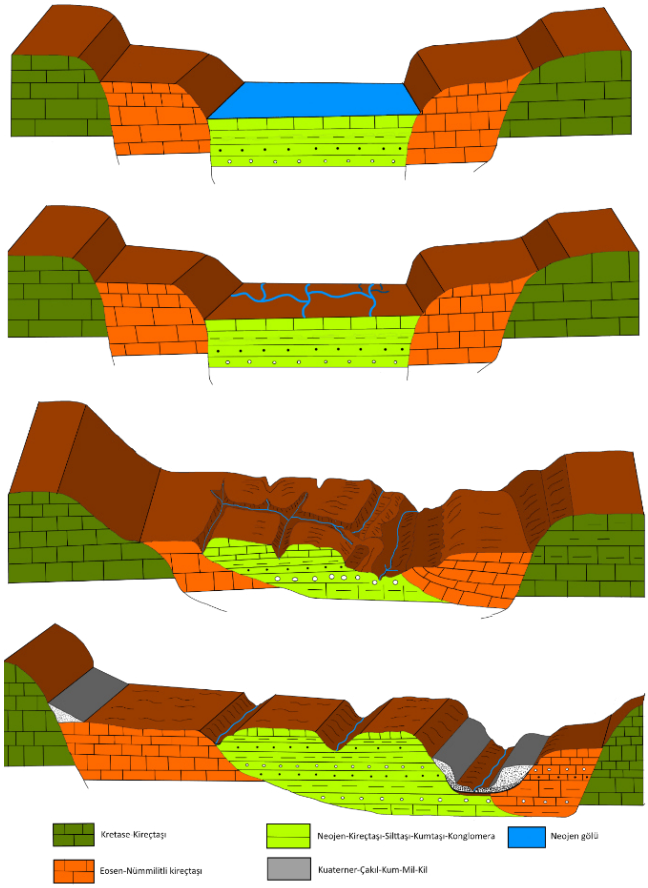
Fotoğraf 8. Karabük doğusunda Karabük depresyonunu dolduran killi kireçtaşı, marn ve kumtaşı tabakalarından oluşmuş neojen arazisi. *Neogen terrain composed clayey limestone, marl and sandstone layers alteration in the eastern part of Karabuk, Karabuk depression, E of Karabuk.*

Karabük-Safranbolu neojen havzası alan yazında geçmemesine rağmen arazi çalışmaları ve daha önce yapılan araştırma "Coşkun (2015)" dikkate alındığında sahanın neojen arazisi özelliğinde olduğunu, jeomorfoloji ve litoloji göstermektedir. Litolojik olarak kireçtaşı, konglomera, kumtaşı, marn, miltaşı, kiltaşı arazide yaygındır. Marn ve kiltaşı ençok yüzeylenen kayaçlardır. Sahada neojende görülen gölün, Filyos çayının geriye aşındırmasıyla kapıldığı anlaşılmaktadır. Karabük-Yenice yolu üzerinde Yenice'den Karabük'e doğru Kuzdağ'dan başlayan derin yarma vadi geriye aşındırmanın bir göstergesidir (Fotoğraf 9). Daha sonra göl drene edilmiş olup,

jeomorfoloji bugünkü şeklini etap etap kazanmıştır. Belirtilen arazinin jeomorfolojik gelişim aşamaları verilmiştir (Şekil 1).

Fotoğraf 9. Karabük Havzası ile Yenice havzası arasında Karabük havzasının kapan Yenice Çayının açtığı yarma boğaz ve boğaz kenarındaki yerli kaya taraçaları. The gorge located between Karabük and Yenice basins has been formed as the result of the capture Yenice River and the terraces on the parent material showing the old level of the Yenice River.

Fotoğraf 10. Karabük depresyonunda altta neojen marnlı depoları, üstte akarsu çakıllarından oluşan istif. A geological cross-section showing neogene marl deposit in the bottom and fluvial gravel deposit in upper part in the Karabük depression.



Şekil 1. Karabük-Safranbolu Neojen Havzasının Jeomorfolojik Gelişim Aşamaları (Coşkun, 2015).

Kuvaterner

Araç ve Soğanlı çayları ile bazı yan dere kollarının yataklarında Kuvaterner alüvyon görülmektedir. Filyos çayının, Karabük'ten Yenice'ye doğru yarma vadinin başladığı yere kadar olan kısımda da alüvyon tabakalarına rastlanmaktadır. Karabük-Yenice arasında yarma vadiyi geçtikten sonra tekrar alüvyon birikimleri başlamaktadır.

Kuvaterner alüvyon birikimlerinin yeni olanları çayların yataklarında, eski olan alüvyonlar ise çay boyundaki taraçalarda kendini göstermektedir.

Kuvaterner kolüvyal materyal dağların eteklerinde genelde orman örtüsünün altında bulunmaktadır. Safranbolu-Eflani platosunun kuzeyinde plato ve dağ eteği arasında geniş bir alanda ayrışmış kireçtaşından oluşan kolüvyal materyal önemli bir alan oluşturmaktadır. Yenice-Şimşir deresinin aşağı kesiminde de Kuaterner yaşlı geniş bir alanda ayrışmış yamaç molozları yer almaktadır. Araştırma alanının birçok yerinde münferit kolüvyal birikimler görülmektedir.

1.3. Toprak Özellikleri

Toprak, kara yüzeyinin dış kısmını birkaç mm ile birkaç m kalınlıkta saran, organik veya inorganik maddelerin karışımından oluşan, belirli oranlarda su ve hava bulunduran, içinde ve üzerinde canlı bir ortamı barındıran, bitkilere durak yeri ve besin kaynağı sağlayan ayrışmış bir kat, daha öz ifade ile karasal bitkilerin büyüdüğü canlı ve doğal bir ortam olarak tanımlanmaktadır (Atalay, 2016). Ana materyal, topografya, iklim, vejetasyon ve diğer canlı farklılığı toprağın bulunduğu yerde oluşumunu ve gelişimini değiştirmektedir. Bu etkileşimin gerçekleşmesinde ise en önemli faktör zamandır.

İklim koşullarına göre oluşmuş topraklara zonal ya da klimatik topraklar, ana materyalin etkisi altında bulunan topraklara intrazonal topraklar; sürekli aşınma ve birikmenin olduğu yerlerde horizonlaşma

imkânı bulamayan ve bu nedenle genç bir oluşum evresinde kalan topraklar ise azonal topraklardır (Atalay, 2016; Atalay ve Soykan, 2008). Araştırma alanı içerisinde oluşmuş toprakların özelliklerine aşağıda değinilmiştir (Tablo 1).

Tablo 1'deki değerler incelendiğinde, toprakların tekstür durumunun ana materyalin etkisine bağlı olarak killi özellikten kumluya kadar değişkenlik gösterdiği görülmektedir. Şistler üzerinde balçık, silisli şistler üzerinde kumlu balçık, kuvarsitler üzerinde kumlu balçık, balçık, kireçtaşı üzerinde killi, flişler üzerinde fliş katmanlarını oluşturan killi, milli, marnlı tabakaların varlığına bağlı olarak killi, killi balçık, kumlu balçık ve balçık toprakların hâkim olduğu görülmektedir. Belirtilen toprakların strüktür dutumu ise tekstür ve organik maddeye göre değişkenlik göstermektedir.

Atalay (1992) belirtilen tekstür özelliklerine sahip toprakların strüktür özellikleri için; genel bir ifade ile üst toprak, organik maddeden dolayı çoğu kez granülar, yani taneli yapı özelliğindedir. Olgun toprak profillerinde alt horizonlara doğru kilin artması ve organik maddelerin azalmasından dolayı blok, kaba blok strüktürde topraklar baskın durumdadır. Killi tekstürde olup organik madde bakımından zengin, çok zengin olan üst horizonlarda granülar, alt horizonlarda ise blok ve kaba blok yapıda topraklar egemen olduğunu ifade etmiştir.

Araştırma alanında örnek alınan toprakların organik madde miktarları 1-13 arasında değişmektedir. Örnek alınan noktalar dikkate alındığında orman altında yer alan topraklar organik madde bakımından zengindir.

Atalay (1992), topraktaki organik madde miktarını, toprak yüzeyindeki bitki ve sıcaklık belirlemektedir. Genel olarak, Karadeniz bölgesinde yayvan yapraklı orman örtüsü altında topraktaki organik madde miktarı %5 seviyesindedir. Sahil kuşağında sıcaklığın fazla, dolayısıyla mikroorganizma faaliyetlerinin etkin olması nedeniyle organik madde miktarı % 5'in altına düşmektedir. Yüksek yerlere doğru ise sıcaklığın azalması ve mikroorganizma faaliyetlerinin yavaşlaması ile üst toprak organik madde yönünden zenginleşmekte ve toprak üzerinde 2-3 cm. kalınlığında keçeleşmeye yüz tutmuş humus katı bile bulunmaktadır. Organik madde miktarı, toprak profili dahilinde ise yüzeyden alta doğru azalmaktadır, şeklinde açıklamıştır.

Araştırma alanındaki toprağın pH değeri 5-8 arasında değişmektedir. Sahadaki nemli ılıman yayvan yapraklı orman kuşağı içerisinde özellikle kayın (*Fagus orientalis*) birliğinin artış gösterdiği yerlerden alınan toprak örneklerinde pH 5-6 arasındadır. Bu değer toprakların asit reaksiyon gösterdiklerini ortaya koymaktadır. Bu alanların yaygın toprak türü asit kahverengi orman toprağıdır. Bu toprağın yayılış gösterdiği alanın fazla yağış aldığı ve yıkanmaya uğradığı, yıkanmanın etkisiyle toprak içerisindeki metalik katyonların yerine H katyonunun geçtiği anlaşılmaktadır. Katyon değişme kapasitesinin ise 16-49 m.e./ 100 gr. olduğu dikkate alındığında değişebilir katyonların büyük bir bölümünün H katyonu olduğu ortaya çıkmaktadır.

Tablo 1. Araştırma Alanı Topraklarının Genel Fiziksel ve Kimyasal Analizleri.

Alındığı Yer	Kum (%)	Toz (%)	Kil (%)	Tekstür Sınıfı	pH	Toplam CaCO3 (%)	Organik Madde	KDK Me/100 gr
Yenice İncedere Şist Üzerinde A Horizonu (500 m.)	37,1	38,5	24,4	Balçık	7,98	0,18	2,25	24,38
Yenice İncedere Şist Üzerinde AC Horizonu (900 m.)	41,7	44,2	14,1	Balçık	5,12	0,1	3,66	17,52
Yenice Silisli Şist Üzerinde A Horizonu (950 m.)	77,9	16,1	6	Balçıklı Kum	5,11	0,1	0,53	16,35
Yenice Şimşir Dere Fliş Üzerinde A Horizonu (850 m.)	67,8	24,2	8	Kumlu Balçık	6,67	0,09	11,04	17,88
Yenice Şimşir Dere Fliş Üzerinde B Horizonu (850m.)	49,8	32,1	18,1	Balçık	5,99	0,03	3,64	19,99
Yenice Şimşir Dere Şist Üzerinde A Horizonu (500 m.)	67,7	24,2	8,1	Kumlu Balçık	7,67	0,17	6,89	21,03
Yenice Şimşirdere Şist Üzerinde B Horizonu (500 m.)	6,5	84,4	22,1	Tozlu Balçık	7,36	0,07	0,66	27,09
Safranbolu Kireçtaşı Üzerinde A Horizonu (650 m.)	22,24	17,73	60,03	Kil	7,56	3,76	2,97	35
Safranbolu Kireçtaşı Üzerinde B Horizonu (650 m.)	38,6	17,4	44	Kil	7,7	3,3	1,6	33,2
Yenice Kuvarsit Üzerinde A Horizonu (1250 m.)	68,5	22,2	9,3	Kumlu Balçık	6,5	0	12,7	32,8
Yenice Kuvarsit Üzerinde B Horizonu (1250 m.)	48,1	28,4	23,5	Balçık	7	0	2,1	21,8

Yenice-Çitdere Fliş Üzerinde A Horizonu (1100 m.)	44,5	30,3	35,2	Killi Balçık	6,4	0	6,1	32,1
Yenice-Çitdere Fliş Üzerinde B Horizonu (1100 m.)	35,3	19,4	45,3	Kil	6,5	0	1,7	32
Dokurcun – Keltepe Fliş Üzerinde A Horizonu (1550 m.)	69,3	22,5	8,2	Kumlu Balçık	7,4	0	7,5	48,4

Araştırma alanı; Karadeniz, Karasal, Akdeniz ve geçiş ikliminin görüldüğü bir sahada yer almaktadır. Ayrıca jeomorfolojik ve jeolojik farklılıkları içerisinde barındırmaktadır. Bu özellikler hem bitki hem de toprak çeşitliliğine yansımıştır. Alüvyal topraklar, kolüvyal topraklar, kırmızı akdeniz toprakları, asit kahverengi orman toprakları, kireçli kahverengi orman toprakları, rendzina ve litosol araştırma alanının topraklarını oluşturmaktadır (Harita 8).

Karabük çevresinde toprakların oluşum ve tiplerini, bitki örtüsüyle olan ilişkisini, iklim, topografya (özellikle eğim, yükselti), ana materyal ve vejetasyon etkilemektedir. Belirtilen unsurların toprak oluşumu üzerindeki etkileri maddeler halinde aşağıda verilmiştir:

1.3.1. İklim Faktörü

Daha sonra anlatılacağı gibi, iklim açısından araştırma alanının Karabük depresyonu ve çevresinde yarı kurak Akdeniz iklimi, batıda ve kuzeyde Avrupa-Sibirya bölgesine giren kesimde nemli-ılıman ve nemli-soğuk iklim, güneyde ise yarıkurak-yarınemli karasal iklim

koşulları egemendir. Bu koşullara bağlı olarak meydana gelen topraklar klimatik yani zonal topraklardır.

Araştırma sahasında iklim-bitki örtüsünün etkisine bağlı olarak oluşan başlıca klimatik topraklar şunlardır:

Kırmızı Akdeniz Toprakları

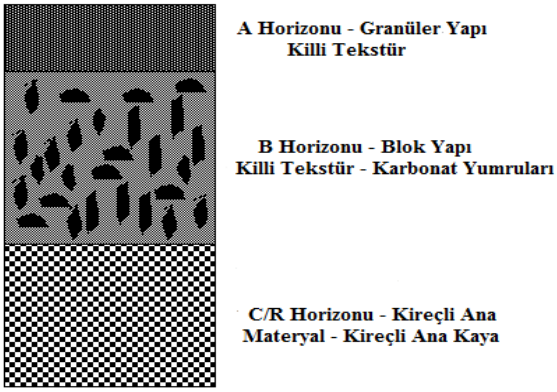
Kırmızı Akdeniz toprakları, Karabük'ün kuzeydoğu-doğu kesiminde yer alan Safranbolu-Eflani platosundaki kireçtaşları üzerinde görülmektedir. Platoda alınan profilde (650 m) Kırmızı Akdeniz topraklarında A, B ve C horizonlarının mevcut olduğu, üst horizonda hafif alkali reaksiyonun (pH 7.56) alta doğru kireç birikiminin

artmasıyla alkali reaksiyonun artış (pH 8.10) gösterdiği tespit edilmiştir. Organik madde birikmesinden (%2.97) dolayı A horizonunda granüler olan yapının (kil %60.03) alt katmana doğru kil birikiminin artmasıyla (%71.31) blok yapıya dönüştüğü görülmektedir. Çatlaklar boyunca hava ve su dolaşımının iyi olması oksidasyonu artırarak demirin Fe_2O_3 şeklinde oksitlenmesini yol açarak kırmızı rengin toprakta hâkim olmasını sağlamaktadır.

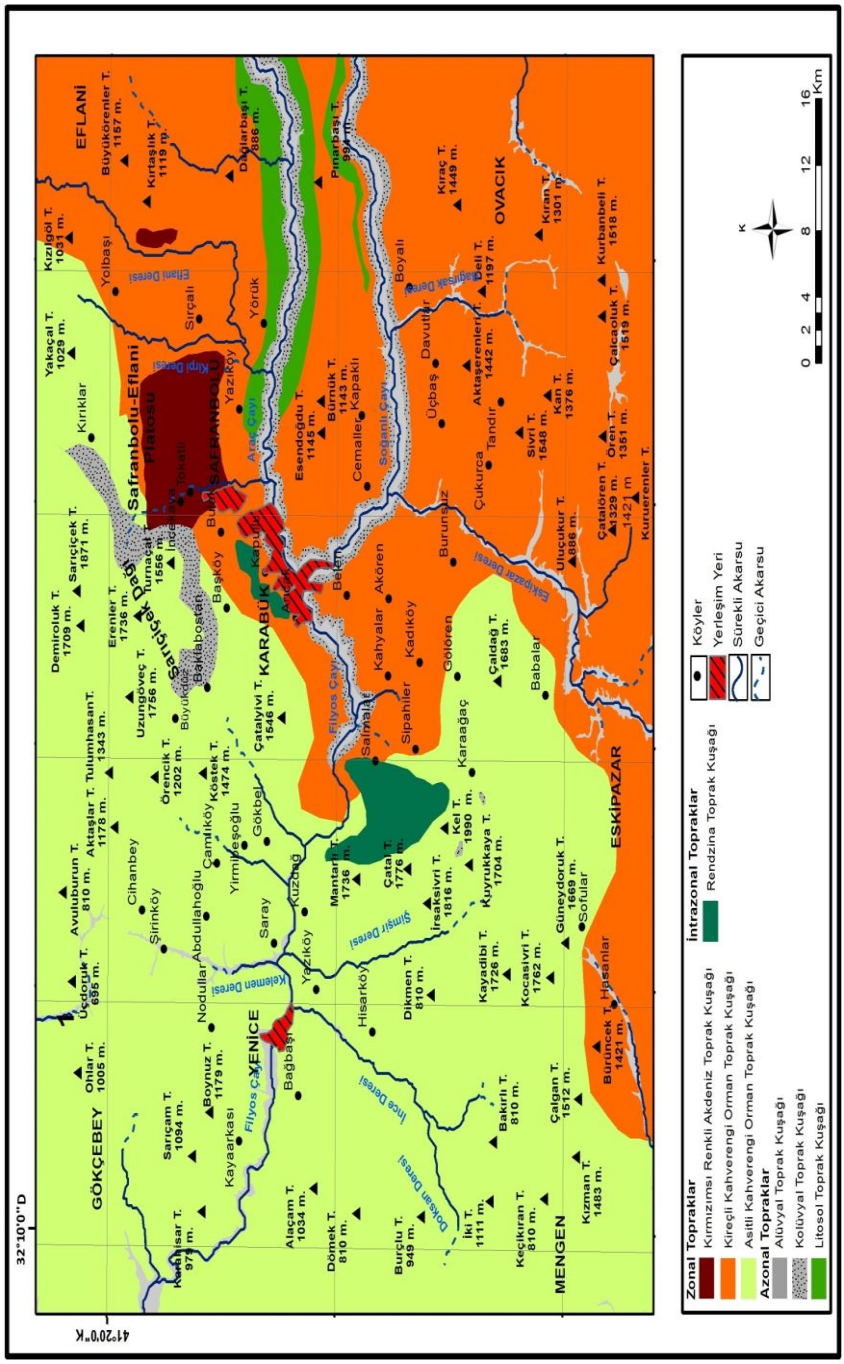
Safranbolu-Eflani platosunun kuzeyine doğru eğimli sahalarda kireçtaşlarının çaklak ve tabakaları boyunca gelişmiş kırmızı Akdeniz topraklarına rastlanılır. Her iki sahadaki toprağın bünyesi, yani tekstürü killidir. Bu durum kireçtaşının çözünmesi sonucu karbonatların suyla kalsiyum bikarbonat halinde taşındığı, geriye kalan kil üzerinde ise toprağın oluşmasıyla ilgili olduğu anlaşılmaktadır.

Araştırma alanı içerisinde Atalay ve Coşkun (2015) toprak konusunda yaptıkları çalışmada ayrışmış kireçli kolüvyal depolar üzerinde Kırmızı Akdeniz toprağı tespit etmişlerdir. Çalışmalarında; Safranbolu platosunun kuzey kesiminde açtıkları (800 m) toprak profilinde paleosol özellikte Kırmızı Akdeniz toprağı belirledikleri, günümüz koşullarına göre oluşan güncel toprağında yine Kırmızı Akdeniz toprağı olduğu anlaşılmaktadır. Üst katmandan taşınan karbonatlar, altta yer alan ve gömülü haldeki paleosolün üst katında birikmiş, böylece sekonder yolla paleosolün üst kesimi kireçlenmiştir. Bu profil her iki toprağın Akdeniz iklim koşullarında oluştuğunu göstermektedir, şeklinde belirtmişlerdir (Şekil 2). Alanda yapılmış toprak çalışmalarında; Kırmızı Akdeniz toprağı görülmemektedir. Bu çalışmanın alan yazına önemli bir katkı sağladığı görülmektedir (Fotoğraf 11, 12, 13).

Diğer sahalarda ise eğime bağlı olarak bitki örtüsünün tahribiyle oluşan erozyondan dolayı olgun bir toprak profili görülmemektedir.



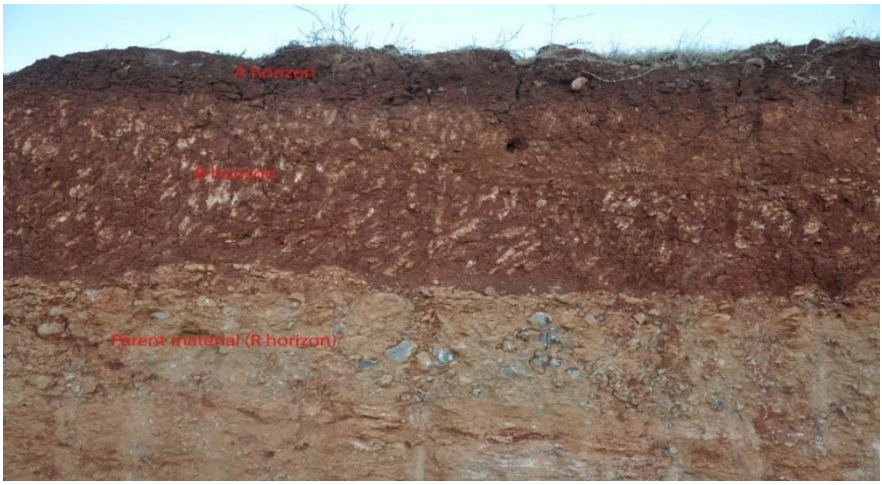
Şekil 2. Safranbolu-Eflani Platosunda Kırmızı Akdeniz Toprağı Profili (Atalay ve Coşkun, 2015).



Harita 8. Araştırma Alanının Toprak Haritası.

Fotoğraf 11. Safranbolu-Eflani platosunun kuzeyinde kireçtaşlarının çatlakları boyunca gelişmiş kırmızı Akdeniz toprakları. *The red Mediterranean soils (Alfisol ordo, Xeralf subordo) have formed along the cracks of limestone in the north of Safranbolu-Eflani Plateau.*

Fotoğraf 12. Aynı mevkiinde kireçtaşlarının tabaka yüzeyleri ve bunları kesen dike yakın çatlak ve zayıf kuşaklar üzerinde oluşmuş kırmızı Akdeniz toprakları. *Another red Mediterranean soil that has formed between the limestone layers and the joints crossing the layers in the NE of Karabük.*



Fotoğraf 13. Safranbolu-Eflani platosunun kuzeyinde killi kireçtaşı üzerinde oluşmuş, B horizonunda karbonat yumrularının yer aldığı kireçli kırmızı Akdeniz toprağı profili. *Red Mediterranean soil profile with carbonate nodules in the B horizon formed on the clayey limestone in the N of Safranbolu-Eflani plateau.*

Asit Kahverengi Orman Toprakları

Avrupa-Sibirya fitocoğrafya bölgesi bitki türlerinin hâkim olduğu araştırma sahasının kuzey ve batısında nemli-ılıman ve çoğunlukla kayın ormanları altında sarımsı, nadiren kırmızımsı kahverengi topraklar oluşmuştur. Yoğun bitki örtüsünün olduğu yerlerde A, B ve C horizonlarına rastlanılmaktadır. Dere kenarında açılan bir profilde A horizonunun 20-25 cm kalınlıkta olduğu, hafif asit (pH 6.40) ve asit reaksiyon gösterdiği, organik maddeden dolayı granüler yapıda olduğu tespit edilmiştir. B horizonunda kil birikmesinden dolayı bünyenin killi ve killi balçık olduğu ve asitliğin A horizonuna göre yüksek olduğu saptanmıştır.

Eğimli yerlerde kalınlığı 5-25 cm arasında değişen dendritik kök gelişiminin mükemmel ve organik madde yönünden zengin olduğu A horizonu, altında ise ayrışmanın yer yer 1 m'nin üzerine çıktığı ana materyale rastlanılmaktadır. 1000 metrenin üzerinde iğne ve geniş yapraklı ormanların karışım yaptığı kesimlerin düzlük alanlarında kahve ve koyu kahve renkli asit topraklara geçilmektedir. Burada sıcaklığın düşük olmasından dolayı organik maddenin geç ayrışması toprak yüzeyinde organik madde birikiminin artmasına ve organik maddenin %5'in üzerinde olmasına neden olmuştur. Yağış artışı nedeniyle topraklar genellikle asit reaksiyon göstermektedir.

Eğriova kesiminde göknar ve sarıçam ibrelerinin birikmesinden oluşan 1 cm'nin üzerinde O horizonu meydana gelmiştir. Bunun altında organik maddece zengin oldukça kalın killi balçık bünyede asit reaksiyonlu A horizonu görülmektedir. Yağışın yeterli olmasından dolayı, Yenice havzasında olduğu gibi karbonatların yıkandığı asit reaksiyunun hâkim olduğu B horizonu yer alır. Kireçtaşlarının olduğu yerlerdeki lapya çukurluklarında organik madde birikiminin hâkim olduğu kahverengi kırmızımsı topraklar yaygındır (Fotoğraf 14, 15, 16, 17, 18).

Fotoğraf 14. Eğriova mevkiinde göknar ormanı altında oluşmuş A horizonu organik maddece zengin, alt horizonunda kil birikiminin olduğu asit reaksiyonlu sarımsı kahverengi orman toprağı. *An acid yellowish-brown forest soil that has formed under fir forest contains A horizon with rich organic content and clay accumulation in the B horizon in the Egriova locality, SW of Karabük.*

Fotoğraf 15. Yenice havzasında geniş yapraklı orman altında silisli kumtaşı üzerinde organik maddece zengin sığ A horizonu ve alt katında kil birikiminin olduğu sarımsı-kahverengi asit orman toprağı. *Another acid yellowish-brown forest soil profile on the siliceous sandstone and under the broad leaf forest containing thin A horizon with rich organic content and clay accumulation in the B horizon in the Yenice basin, W of the study area.*

Fotoğraf 16. Yenice havzasında geniş yapraklı orman altında oluşmuş çürüntülü mull tipinde O horizonu, organik maddece zengin sığ A horizonlu sarımsı-kahverengi asit orman toprağı. *Yellowish brown acid forest soil that developed under the road-leaved deciduous forest has O horizon semi weathered organic matter and A horizon with rich organic content in the Yenice basin.*

Fotoğraf 17. Eğriova mevkiinde A ve C horizonlu, asit reaksiyonlu kahverengi orman toprağı. *An acid brown forest soil containin A and C horizons in the Egriova locality.*

Fotoğraf 18. Yenice havzasında organik maddece zengin A horizonlu intrazonal özellikte kahverengi orman toprağı. *In the Yenice basin brown forest soil reflecting physical and chemical properties of parent material may be added intrazonal soil*

Kireçli Kahverengi Orman Toprakları

Karabük güneyinde meşe, karaçam ve sarıçam ormanları altında karasal yarı kurak-yarı nemli iklim koşullarında oluşmuş kahverengi orman toprakları yaygındır. Bu topraklar özellikle karaçam ve sarıçam ormanlarının altında aşınım düzlüklerine tekabül eden sahalarda görülmektedir. 25 cm'yi aşan A horizonu organik madde zenginliğinden dolayı koyu kahverenginde nötr, hafif asit reaksiyonlu ve granüler yapıdadır. Yağışın fazla olmamasından dolayı B horizonunda kireç birikimine rastlanılmakta ve reaksiyon alkaliye dönüşmektedir. Andezitlerin olduğu yerlerde birkaç cm kalınlığında C horizonu yer almaktadır (Fotoğraf 19, 20).

Fotoğraf 19. Neojen killi kireçtaşı ve kumtaşı üzerinde gelişmiş AB horizonlu sığ toprak katı. *A solum horizon with A and C horizon on the neogene clayey limestone and sandstone.*

Fotoğraf 20. Düze yakın alanda geniş yapraklı orman altında oluşmuş A horizonlu ve alt katında zayıf kireç birikmesinin olduğu kahverengi orman toprağı. *Brown forest soil which has formed under the broad leaf forest on the slightly slope land contains A horizon and low content of carbonate accumulation in the B horizon.*

1.3.2. Topografya

Araştırma sahasında toprak tiplerinin oluşması ve horizonlaşmanın düzlük sahalarda olduğu, eğimin artmasıyla toprakların sığlaşmaya başladığı sadece A ve C horizonlu topraklara geçildiği görülmektedir. Bitki örtüsünün tamamen tahrip edildiği yerlerde ise ana materyalin yüzeye çıktığı ve buna bağlı olarak ana materyalin fiziksel ve kimyasal özelliklerini yansıtan eski toprak sınıflandırma sistemine göre intrazonal takımda, 1975 ABD sınıflandırma sistemine göre kategoride entisol ve inseptisol ordosunda topraklara rastlanılmaktadır. Horizonlaşmanın görülmediği intrazonal takımdaki topraklar yaygındır.

1.3.3. Ana Materyal

Araştırma sahası ile ilgili toprakların bir kısmı ana materyalin fiziksel ve kimyasal özelliklerini yansıtan topraklardan oluştuğu söylenebilir. Ana materyale göre araştırma sahasındaki topraklar şunlardır (Fotoğraf 21, 22).

Fotoğraf 21. Yenice havzasında ayrışmış silisli ana materyal üzerinde sadece dantritik kök sisteminin geliştiği organik maddece zengin A horizonlu intrazonal toprak. *An intrazonal soil characterized thin and rich organic material A horizon in which dantritik root system developed on the siliciferous parent material in the Yenice basin.*

Fotoğraf 22. Kumlu fliş tabakasının yüzeylendiği yerde ayrıştığında kum boyutunda malzeme vererek kumlu intrazonal toprağın oluşumunu sağlar. *Exposed sandy flysch layer giving sandy material during the weathering process produces sandy intrazonal soil.*

Rendzinalar

Rendzina topraklar, yaygın olarak Keltepe civarında marn ve yumuşak kireçtaşları üzerinde yer almaktadır. Toprak A ve C horizonundan meydana gelmektedir. A horizonu kil ve organik maddenin birleşerek agregatlaşmasından dolayı granüler yapıda ve koyu renklidir. Bitkilerde kılcal kök sistemi hakimdir. Toprak alkali reaksiyon özelliği göstermektedir. C horizonu kısmen ayrışmış marn ve killi kireçtaşlarından oluşmaktadır. Marnların ve kireçtaşlarının yumuşak ve zayıf kesimlerinde kazık kök yapan karaçamlar görülmektedir. Karabük-Safranbolu arasında marn ve kireçtaşları üzerinde de yer yer rendzina topraklarına rastlanmaktadır (Fotoğraf 23, 24, 25).

Fotoğraf 23. Keltepe mevkiinde karaçam ormanı altında killi kireçtaşı üzerinde oluşmuş organik madde-killerin birleşmesiyle meydana gelen organo-mineral A ve kireçtaşı çakılı içeren C horizonlu rendzina toprağı. *A rendzina soil profile formed on the clayey limestone and under the black pine (Pinus nigra) forest in the Keltepe locality, SE of Karabük. Dark colour of A horizon is related to the organo-mineral complex with the merging of clay and organic materials and C horizon contains limestone fragments.*

Fotoğraf 24. Killi-kireçli deponun üst kısmından taşınan kireçli maddelerin birikmesiyle oluşan karbonat yumrularını içeren depo üzerindeki sığ kireçli rendzina toprağı. *A rendzina soil to be appeared on the clayey- calcareous material contains carbonate nodules because of the accumulation of calcareous material from the topsoil.*

Fotoğraf 25. Keltepe mevkiinde rendzina toprağı üzerindeki saf karaçam topluluğu (meşceresi). *A pure Pinus nigra stand on the rendzina soil in the Kel Hill locality.*

Litosollar

Kumlu-çakıllı toprak olarak belirtilen litosoller, vejetasyon örtüsünün tahrip edildiği eğimli yerlerde hakimdir. Bu topraklara, çimentosu kireçli olan kumtaşı ve konglomera tabakalarının yer aldığı Karabük-Safranbolu koridorunda Araç çayına bağlanan dere boylarında ve Soğanlı çayı çevresinde yer yer rastlanılmaktadır. Kireçli çimentonun çözünmesiyle kum ve çakıllar serbest hale gelerek kum-çakıl yığınlarına dönüşmektedir. Dik eğimli yamaçlarda kompak kireçtaşları ve toprak örtüsünü kaybetmiş fliş tabakaların olduğu yerlerde de litosollar hakimdir. Filyos vadisi boyunca yarma vadinin etkin olduğu yerlerde granit kayaç üzerinde dik yamaçların süpürülmesi ile litosol topraklar görülmektedir (Fotoğraf 26, 27).

Fotoğraf 26. Eğim ve ana materyalin bitki örtüsünün yerleşmesini engellemesinden dolayı toprak örtüsü oluşmadığı litoboyoma dahil edilen Karabük-Yenice havzaları arasındaki kayalık alanlar. *The rocky lands that mostly prevents the growth of vegetation form a habitat called lithobiome between Yenice and Karabük basins.*

Fotoğraf 27. Eğimli kumtaşı tabakalarının ayrışmasıyla hasıl olan kumlu malzemenin birikmesiyle oluşan kum depoları. *The sands originated from the weathered inclined sandstone layers are responsible for the formation of sandy deposit.*

1.3.4. Azonal Topraklar

Alüvyal topraklar; Araç çayı, Soğanlı çayı, Filyos çayı vadisi boyunda yaygın olarak görülmektedir. Belirtilen çayların çevresinde görülen akarsu taraçaları üzerindeki alüvyal topraklarda A katı gelişimi gözlenmiştir. Bu durum jeolojik olarak eski alüvyon alanı olarak belirlenen yerlerde toprak özelliklerinin azonal topraktan zonal toprağa doğru bir dönüşümün meydana geldiğini göstermektedir.

Kolüvyal topraklar; araştırma alanının yüksek olan kesimlerinin eteklerinde yaygın olarak görülmektedir. Safranbolu-Eflani platosunun Safranbolu kesiminde Sarıçiçek dağlarının eteklerinde görülen kolüvyal depoların plato ile buluştuğu yerlerde paleosol toprak gelişimi gözlenmiştir. Eski kolüvyal depo üzerinde gelişen Kırmızı Akdeniz toprağının hem paleosolüne hem de güncel olanına rastlanmıştır.

Araştırma alanının birçok münferit kolüvyal birikimleri de görülmektedir (Fotoğraf 28, 29).

Fotoğraf 28. Keltepe civarında ince elemanlı yamaç deposu üzerindeki kolüvyal toprak. *A colluvial soil formed on the fine colluvial materials in the vicinity of Keltepe locality, SW of Karabük.*

Fotoğraf 29. Kel tepe civarında killi kireçtaşlarında gelen malzemelerin biriktiği yamaç deposu üzerinde oluşmuş sığ A horizonlu ve fizyolojik derinliği çok fazla olan kolüvyal toprak. *Colluvial soil that has formed on the colluvial materials derived from*

the clayey limestone in the vicinity of Kel Hill contains thin A horizon. This colluvial deposits contributes vertical development of the trees and shrub roots due to low cohesion.

1.3.5. Vejetasyon

Toprak oluşumunda vejetasyonun en önemli etkisi; eğimli yerlerde yağış sularını interserpsiyonla, yüzeysel akıma geçen suları kök ve gövdeleriyle tutması, toprağa verdiği organik maddeyle toprağın bitki besin maddelerini artırması ve toprağa granüler yapı vererek toprağın su tutma kapasitesini artırmasıdır. Araştırma sahasında eğimli yerlerde orman örtüsünün varlığı toprakların aşınmasını önemli ölçüde engelleyerek A ve C horizonlu bir profil oluşumunu sağlamıştır. Buna karşın bitki örtüsünün tahrip edildiği yerler toprakların aşınmasıyla çıplak hale dönüşmüştür. Bunun tipik örneklerini Karabük çevresinde görmek mümkündür. Nitekim bitki örtüsünün tahribiyle Karabük oluğunun kenarlarında jeolojik yapıyı oluşturan ana materyal yüzeye çıkarak kendini göstermektedir.

Bitki Örtüsü ile Ana Materyal ve Toprak Arasındaki İlişkiler

Ana materyal, özellikle kökü derine giden ağaçların yetişmesi, biyokütle verimi üzerinde, toprak katından daha önemlidir. Toprak; genellikle otsu bitkiler ile orman ağaçlarından düşen tohumların çimlenmesi ve fidan haline gelmesinde önemli bir yere sahiptir (Atalay, 2014; 2015).

Araştırma sahasında ana materyalin fiziksel ve kimyasal özelliklerinin; yer yer bitkilerin dağılışı, verimi, ormanların verimlilik durumunu

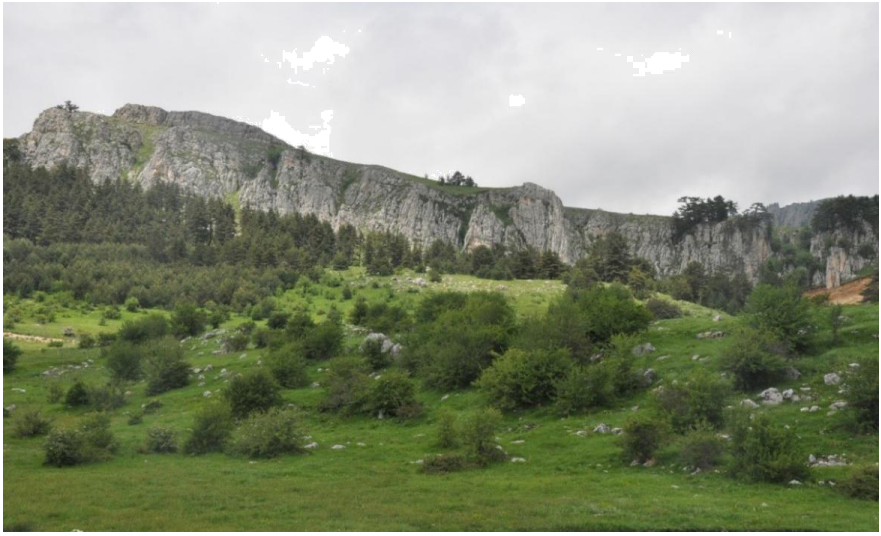
gösteren boniteti arasında oldukça sıkı ilişkileri vardır. Ana materyalin fiziksel özelliklerinden; çatlaklık, tabakalaşma durumu ve kökün geliştiği fizyolojik derinlik bitki yaşamı üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Çatlaklı olan kireçtaşlarının özellikle ormanların yetişmesi, verimliliği ve gençleşmesi üzerinde etkisi büyüktür. Çünkü, çatlaklar kökün derinlere doğru gelişmesini, hava ve su dolaşımının mükemmel olmasını sağlamaktadır. Ayrıca böyle yerlerde doğal yoldan ormanın gençleşmesi de mükemmel şekilde olmaktadır. Şöyle ki, topraklı çatlaklara düşen tohumlar, kolayca çimlenmekte, oluşan fidanların kökü çatlaklar boyunca sızan suyu izleyerek bir vejetasyon dönemi sonucunda 1 m'yi bulmaktadır. Bu nedenle karstik alanlarda başarılı doğal gençlikler ortaya çıkmaktadır. Araştırma sahasında Keltepe civarında ve Karabük oluğunun kuzeyindeki mesozoyik kireçtaşları üzerinde oldukça gür ormanlar görülmektedir. Ancak antropojen etkiler bu gür ormanların tahrip edilmesine neden olmuştur (Fotoğraf 30).

Fotoğraf 30. Eğimli tabakaların yüzeylendiği fliş istifi ve bu tabaka yüzeylerinde tutunamayan ağaç ve çalılar. *Exposed flysch layers mostly prevent the growth of trees and shrubs.*

Kumtaşı, miltaşı, killi kireçtaşı ve marn tabakalarının münavebeli olarak uzandığı flişler, derinlere doğru kök gelişmesini kolaylaştırması, gür sayılacak ormanların yetişmesine imkan vermektedir. Ancak fliş tabakalarının tektonik duruşu, eğimli yüzeylenmesi ve fliş içerisindeki marn tabakalarının kompakt ve geniş özellik göstermesi, bitkilerin kök geliştirmesi için uygun ortam sağlamamaktadır (Fotoğraf 31,32,33).

Fotoğraf 31. Tektonizma sonucu tabakaları dikleşmiş miltaşı, killi kireçtaşlarından oluşan fliş istifi. *Vertical flysch layers composed of siltstone, clayey limestone indicate the tectonic movements in the study area.*

Fotoğraf 32. Soğanlı Çayı havzasında dik ve dike yakın flişlerin tabaka yüzeyleri, tohumların tutunmasına imkân vermediğinden bitki örtüsünden genellikle mahrumdur. *The vertical strata are devoid of the vegetation due to the preventing the holding of seeds.*



Fotoğraf 33. Keltepe'de kireçtaşından oluşan dikliklerin eteklerinde tahribattan arta kalan karaçam toplulukları. *Remnant black pine (Pinus nigra) communities from the destruction on the edges of limestone cliffs*

Keltepe civarında olduğu gibi kompakt marnlar, kök gelişmesini yer yer önemli ölçüde engellediğinden ormanın bonitetini düşürmektedir. Bu durum Keltepe civarındaki karaçam ormanlarında görülmektedir.

Çatlaklı bir yapı gösteren kuvarsitler, kuvarsitik şistler, besin kapasitesi yönünde düşük olmalarına rağmen kök gelişmesini olumlu yönde etkilediği için yağışlı yerlerde iyi bonitette ormanların yer almasını sağlamıştır. Bu rurum Yenice havzasındaki geniş yapraklı ormanlarda görmek mümkündür (Fotoğraf 34).

Fotoğraf 34. Yenice havzasında silisli kumtaşlarının metamorfizmaya uğramasıyla oluşmuş kuvarsit tabakaları ve üzerinde yatay kök geliştiren geniş yapraklı ağaçlar. *Horizontal root system developed on the quarsitic layers.*

Tabakalaşma durumu köklerin gelişmesi açıından son derece önemlidir. Yatay tabakalar arasında köklerinin gelişmesini engelleyen marnların bulunması, ormanlarda yer yer bonitet düşmesine yol açmaktadır. Dik ve dik yakın tabakalaşmanın olduğu tortul arazilerde tabaka yüzeyleri

köklerin derinlere doğru gelişmesini olumlu yönde etkilemektedir. Araştırma sahasında fliş arazilerinde yer yer rastlanılan bu durumlar, orman ağaçlarının gelişmesine olumlu etki göstermektedir. Buna karşın yamaçlarda dik ve dike yakın tabaka yüzeyinin yüzeye çıktığı yerler, orman içinde adeta bir çölleşme alanı gibi bitki örtüsü yönünden önemli ölçüde yoksun durum göstermektedir. Örneğin Soğanlı Çayı havzasının kuzeyinde yol kenarında dik yamaçlara tekabül eden tabakalar üzerinde son derece seyrek ağaçlara rastlanılmaktadır. Buralarda sadece tabaka çatlaklarında kök salmış zayıf ağaç ve ağaççıklar görülmektedir (Fotoğraf 35). Aynı şekilde Yenice ve Karabük havzalarını birbirinden ayıran Karabük-Yenice boğazında dike yakın tabakalaşma gösteren kompakt kireçtaşları zayıf otsu örtünün dışında ağaç ve çalı örtüsünden mahrumdur, buna karşın aynı yerde çatlaklı kireçtaşları üzerinde seyrek olsa da bir maki örtüsü görülmektedir. Yenice-Gökçebey arasında yer yer hızlı soğuma sonucunda sütun halini almış andezitik lavlar üzerinde de orman formasyonunun geliştiği gözlemlenmiştir.

Konglomera ve kumtaşı tabakalarının ayrıştığında kumlu-çakıllı toprak oluşturması, her ne kadar kök gelişimi açısından olumlu şartlar gösterse de su tutma kapasitesinin zayıf olması, bitki örtüsünün zayıf ve seyrek olmasına yol açmaktadır. Bu sahalara Karabük oluğunda rastlanmaktadır. Bu sahalara Yenice ve Karabük oluğunda rastlanmaktadır. Yukarıda belirtilen durumların dışında ana materyal üzerinde vejetasyonun gelişimi araştırma alanında farklılık gösteren yerlerde vardır. Bu yerlerin örnekleri fotoğraflarda gösterilmiştir (Fotoğraf 36,37,38).

Fotoğraf 35. Mesozoyik ve Alt Tersiyer arazilerini kesen hızlı soğuma sonucu sütun haline gelmiş andezitik lavlar. *The columnar andesitic lavas injected Mesozoic and Lower Tertiary terrains.*

Fotoğraf 36. Yenice havzasında ayrışmış kumtaşı tabakaları ve üzerine gelmiş karaçam gençliği. *The weathered sandstone layer and the black pine (Pinus nigra) regeneration in the Yenice basin, W of Karabük.*

Fotoğraf 37. Neojen kumtaşı tabakaları arasındaki çatlaklar boyunca kök geliştiren bir karaçam ağacı. Bu durum, ağaçların yetişmesinde topraktan ziyade ana materyalin fiziksel ve kimyasal özelliği ile ilgilidir. *The black pine tree roots developing in the cracks of neogene sandstone terrain.*

Fotoğraf 38. Karabük-Yenice havzası arasında litoloji ile bitki örtüsü arasındaki ilişki. Burada bitki örtüsünün yeterince gelişmediği dike yakın killi kireçtaşları ve bitki örtüsünün yoğunlaştığı kumlu ve yumuşak kuşak kireçtaşları görülüyor. *The relationship between lithology and vejetation cover. Here vegetation is seen on the sandy and soft layer, while hard limestone prevents the growth of vegetation.*

Ana Materyalin Kimyasal Özellikleri

Ana materyalin kimyasal özelliklerini toprakta olduğu gibi, pH, serbest kalsiyum karbonat, bitki besin maddeleri yönünden zenginliğini belirten katyon değişme kapasitesi (KDK) belirlemektedir. Yapılan değerlendirmede KDK kapasitesi düşük (10 me/100 g) olan kuvarsit ve kuvarsit şistler üzerinde boniteti kısmen düşük ancak lifi uzun ve özlü sarıçamlar görülür. KDK 50 me/100 g üzerinde olan iyi ayrışmış serpantinler üzerinde boniteti yüksek ve özellikle Yenice havzasında camiyanı denilen karaçamlar yetişmektedir. Ancak toprak örtüsünün tamamen sıyrılması ve ayrışma katından taşınmasıyla yüzeye çıkmış serpantinler üzerinde boniteti çok düşük ormanlar yer almaktadır. Çünkü, zeminin adeta beton gibi sert olması, kök gelişmesini engelleyerek ağacın beslenmesini engellemektedir. Bunun yanında ayrışmakta olan ve bol miktarda kil ve kireç açığa çıkaran serpantinler, son derece zayıf ve seyrek bir örtü içerdiği için adeta bir çölleşme sahası halindedir (Fotoğraf 39, 40, 41, 42).

Fotoğraf 39. Uzun yıllardan beri orman içinde oluşmuş çayır vejetasyonu altında organik maddece zengin yüksek-dağ çayır özelliğinde A ve C horizonlu toprak. *An high mountain grass soil that formed on the grass vegetation in the destroyed forest area has A horizon containing high content of organic material due to low temperature.*

Fotoğraf 40. Soğanlı çayı havzasının doğusunda orman örtüsünün traşlamayla kesilmesi sonucu toprağın aşınarak yüzeye çıkan tabaka yüzeyleri ve burada ana materyalin özelliğini yansıtan kısmen ayrışmış C horizonu. *The outcropped layer surfaces on the inclined clear-cut forest area reflect the all parent material properties.*

Fotoğraf 41. Tabakaların çatlakları arasındaki kısmen ayrışmış kuşaklara gelişen ağaç ve çalılar. *Trees and shrubs growing partly and/or semi weathered zones between layers and cracks.*

Fotoğraf 42. Ana materyal üzerinde geniş yapraklı ağaç köklerinden bir görünüm. *An appearance of broad leaf tree roots on and in parent material.*

1.4. İklim Özellikleri

1.4.1. İklim Üzerinde Etkili Faktörler

1.4.1.1. Planeter Faktörler

Türkiye, orta kuşakta ve Akdeniz havzasında yer almaktadır. Kurter (1971)'e göre; "Hava kütleleri bakımından bir geçiş, intikal sahası olarak kabul edilen Türkiye'nin kuzey kısmında yer alan araştırma alanın da belirtilen intikal sahası karakterini göstermektedir". Koçman (1993)'a göre; "Türkiye, yıl içinde sürekli değişen hava akımlarının etkisi altındadır." Erinç (1996)'e göre "memleketimiz dinamik-jenetik klimatoloji bakımından bir intikal sahası üzerindedir." Atalay (2013)'a göre de "Türkiye, herhangi bir hava kütlesinin kaynak sahası üzerinde olmadığı için mevsimlere göre başka bölgelerden gelen hava kütlelerinin etkisi altına girer".

Mevsimlere göre çalışma sahasını genellikle, maritim polar (mP) ve maritim tropikal (mT) hava kütleleri etkilemektedir. Kış mevsiminde; mP ve mT hava kütleleri araştırma alanını etkisi altına almaktadır. Kuzeyden gelen soğuk hava kütleleri Karadeniz üzerinden güneye doğru ilerlerken ısınmakta ve bünyesine nem almaktadır. Yaz mevsiminde ise; polar cephe kuzeye çekilmekte yerini tropikal karakterli hava kütlelerine bırakmaktadır. mT ve cT karakterli hava kütleleri yaz mevsiminde etkili olan hava kütleleridir. mT hava kütlesine ortam oluşturan Asor antisiklonu yaz döneminde doğuya doğru alanını genişleterek ülkemizi etkilemektedir. Asor, Atlantik'in nemli tropikal özelliğini Karadeniz bölgesine dolayısıyla çalışma alanına kadar taşımaktadır. Yine nadiren de olsa cT hava kütlesi de

güney ve güneydoğudan çalışma alanına gelmekte, etkin olduğu dönemlerde sıcaklık yükselerek buharlaşma aşırı artmaktadır.

Ülkemizde farklı hava kütlelerinin etkisinin görülmesi ve yer yer karşılaşma sahası oluşturması iklim özelliklerine, bitki örtüsüne ve toprak çeşitliliğine yansımaktadır. Bu durum ise biyoçeşitliliği olumlu yönde etkilemektedir. Türkiye, üç fitocoğrafya (Avrupa-Sibirya, Akdeniz, İran-Turan) bölgesinin birbirine kavuştuğu ve bitki çeşitliliğinin zengin olduğu bir alan halindedir.

Eylül ayından başlayarak Anadolu'nun iç kesimleri yüksek basıncın, kıyı bölgeleri ise alçak basıncın etkisine girmektedir. Bu nedenle Anadolu'dan kıyı bölgelere doğru genel bir hava akımı olmaktadır. Anadolu'nun iç kısımlarına yerleşen soğuk karakterli yüksek basınç, kış gecelerinde gökyüzünün açık olduğu zamanlarda kar örtüsünün etkisiyle sıcaklığı aşırı derecede düşürmektedir. Yazın ise Kuzeybatı Avrupa üzerindeki subtropikal yüksek basınç alanından güneydoğudaki Basra alçak basınç alanına doğru bir hava akımı etkin olmaktadır. Bu genel durum dışında deniz ve kara kütleleri üzerindeki basınç farkından dolayı Karadeniz'den iç kısımlara doğru rüzgârlar esmektedir. Yazın Karadeniz üzerindeki yüksek basınç alanından iç kısımlara doğru hava akımı görülmektedir. Bunun sonucunda Kuzey Anadolu Dağları'nın Karadeniz'e bakan yamaçları boyunca nemli ve serin hava kütlesinin oluşturduğu sis, bulut ve orografik yağışlar meydana gelmektedir.

Yerel olarak değerlendirildiğinde kışın siklon-antisiklon dalgalanmalarına bağlı olarak değişen basınç şartları yaz döneminde oldukça kararlı bir duruma ulaşmaktadır. Bu dönemde yüksek basınç alanı olan Karadeniz'den, alçak basınç sahası olan iç kesimlere doğru bir hava akımı gerçekleşmektedir. Bu durum Karadeniz'den gelen nemli havanın etkilediği yerlerde bağıl nemi yükselterek buharlaşmayı düşürmekte ve Büyükdüz ile Yenice havzasının üst kısımlarında kararlı hava koşulları doğrudan gelen radyasyonu arttırmakta ve yerel olarak konveksiyonel yağışların oluşumuna uygun ortam sağlamaktadır.

1.4.1.2. Coğrafi Faktörler

Yükselti, dağların uzanışı, bakı ve denize olan uzaklık coğrafi faktörleri oluşturmaktadır (Atalay, 2011). Çalışma sahasının çevresini kuşatan başlıca engebeler; Köroğlu Dağları, Ilgaz Dağları ve Küre Dağları'dır. Bu dağ sıraları birbiri ardınca doğu-batı yönünde uzanmakta ve kıyıdan iç kesimlere doğru üç basamak oluşturmaktadır. Yükseltileri 2000 metreyi geçen bu dağ kütleleri kıyı ile iç kesimler arasında iklimsel farklılıklara yol açmakta, bitkiler için çeşitli ortamların meydana gelmesini sağlamaktadır. Bu durum ise farklı ekolojik isteklere sahip bitkilerin kısa mesafelerdeki değişkenlikler nedeniyle birbirine yakın ortamlarda yaşama olanağı bulmasına neden olmakta, bitki çeşitliliğini artırmaktadır.

Sıcaklık başta olmak üzere yağış, basınç, rüzgâr, bitki örtüsü, ulaşım, ekonomik faaliyetler gibi pek çok durumun sebebini dağ sıraları ve uzanışları oluşturmaktadır. Ülkemizde, kıyıda yağış ve sıcaklık

değerleri fazla, sıcaklık farkları az, iç kesimlere doğru gidildiğinde yağış ve sıcaklık değerlerinde bir azalma görülmekte, sıcaklık farkları ise artmaktadır. Sıcaklık ve yağış değerlerindeki bu farklılık bitkilerin vejetasyon sürelerini değiştirmektedir. Dağlar arasındaki derin vadiler bitki örtüsünün kısa mesafelerde nasıl değiştiğinin en önemli göstergesidir.

Yağış kıyıdan iç kesimlere doğru azaldıkça toprak türlerinde de değişim göze çarpmaktadır. Kıyıda, yıkanmış kireçsiz ve asit topraklar yaygınken iç kesimlere doğru yağışın azalmasına bağlı olarak kireçli ve alkali topraklar dağılış göstermektedir.

1.4.2. İklim Elemanları

İklim; topografyanın şekillenmesi, toprak oluşumu, canlıların (flora ve fauna) yaşamı, dağılışı, organik maddenin ayrışması vb. üzerinde etkilidir (Atalay, 2015). Bitki üzerindeki çevre faktörleri zamana, zemine ve şarta göre değişkenlik göstermesine rağmen doğal ortam koşulları içerisinde iklim, bitki üzerinde en etkin faktörlerden birisidir. İklim, bitkilerin vejetasyon dönemini, çimlenmesini, yetişmesini, gelişmesini ve coğrafi anlamda dağılışını yönlendirmekte, bazen de sınırlandırmakta ve kontrol etmektedir.

Sıcaklık, rüzgâr, nem ve yağış, bulutluluk, ışık gibi iklim elemanları bitki üzerinde birlikte etki etmektedir. Bu etkilerden bir ya da birkaçı öne çıkarak bitki örtüsünün dağılışında daha fazla rol oynayabilir. Bitkilerin sıcaklık, yağış, nem, ışık gibi iklimsel istekleri birbirinden farklıdır. Bu isteklerin yaşadığı ortamdan karşılanması bitkinin o alanda

tutunmasını ve yayılmasını sağlamaktadır. Bitkinin gelişimine, vejetasyon formasyonlarının yayılışına, çeşitli bitki tür ve topluluklarının oluşumuna ve ürün verimine iklim elemanlarının katkısı büyüktür (Dönmez, 1968; 1976; Erinç, 1977; Atalay vd., 1984; Atalay, 2014, 2015a, 2015b; Atalay ve Efe, 2010; 2012; Efe, 2010; Türkeş, 2015).

Farklı sıcaklıktaki rüzgârlar, minimum sıcaklıklar, don olayları, yüksek sıcaklıklar, kuraklıklar, aşırı yağışlar bir alandaki vejetasyonun dağılışını etkileyen iklim faktörlerinden bazılarıdır. Yayılış gösterdiği alanda dönemsel olarak yaşanan olaylar bitkinin yaşamını, gelişimini ve dağılışını etkilemektedir. Bu nedenle araştırma alanındaki iklim elemanlarını, ekstrem durumlarını, zamansal dağılışlarını inceleyerek iklimin bitki çimlenmesi, yetişmesi, gelişmesi, vejetasyon süresi ve dağılışı üzerindeki baskısını tespit etmek, vejetasyon ekolojisi ve sınıflandırması açısından çok önemlidir. Araştırma alanı ve çevresinde; iklim elemanlarının, bitkilerin gelişimi ve alanlarının sınırlandırılması üzerindeki etkilerini anlamak için meteoroloji istasyonlarının verilerinden yararlanarak iklim parametreleri-bitki ilişkisi ele alınacaktır.

1.4.2.1. Sıcaklık

Sıcaklık hem bitki türlerini hem vejetasyonun dağılışını etkileyen en önemli ekolojik parametredir. Enlemin etkisiyle orta kuşakta yaşanan dört mevsim yüzünden diğer iklim elemanlarında oluşan değişkenlikler sıcaklıkta da kendini göstermektedir. Sıcaklık, bitkinin ekolojik

isteklerinin altına düştüğünde bitki bu duruma uyum sağlayarak faaliyetlerini yavaşlatmakta ya da durdurmaktadır.

Bitkilerin dayanabildikleri en düşük ve en yüksek sıcaklıklar aşıldığında bitkiler hemen ortadan kalkmaz sadece yaşamsal aktivitelerini yavaşlatmaktadır. Sıcaklık değerleri ekstrem değerlerden uzaklaştıkça bitkinin gelişmesi hızlanır ve optimum sıcaklık şartlarını bularak uygun yaşama seviyesine ulaşır. Bitkinin yetişme şartlarının elverişli olması bitki türünün bulunduğu alana hâkim olması yani klimaksa ulaşması anlamına gelmektedir (Dönmez, 1985; Atalay, 2015; Atalay ve Efe, 2010; 2012; Efe, 2010).

Özellikle gür bitkiler belli bir sıcaklık derecesinde vejetasyon dönemine başlamakta, belli bir sıcaklığın altına düştüğünde ise vejetasyon dönemi sona ermektedir. Örneğin; orman ağaçları genellikle 10°C, tahıllar 5°C sıcaklıkta vejetasyon dönemine başlamaktadır. Bitkiler, düşük sıcaklık devresinde durdurduğu faaliyetlerini sıcak periyot başladığında yeniden canlandırarak gelişimine kaldığı yerden devam etmektedir. Sıcakların aşırı yükselmesi de yine bitkinin büyümesini sınırlandıran bir unsurdur. Bitki hem düşük hem de yüksek sıcaklıklara dayanamaz ve uyum sağlayamazsa yaşamı sonlanmaktadır. Düşük sıcaklıklar bitki suyunun donmasına dolayısıyla bitkinin ölmesine, yüksek sıcaklıklar ise aşırı buharlaşma ve terleme yüzünden sararıp kurumasına neden olmaktadır. Bu nedenle, bitkilerin yaşamını sürdürme, büyüme ve fotosentez yapabilmesinde bitkinin isteklerine uygun olan optimum sıcaklık gerekir.

Erinç (1977), “bitkilerin hayati faaliyetlerini, devam ettirebilmeleri için termik alt sınırın 0°C’nin üzerinde olması gerekir. Düşük sıcaklıklar bitki suyunu doğrudan etkileyebilir. Donma esnasında bitkiler üzerinde oluşan buz tanecikleri bitkinin protoplazmasını etkileyerek bitkilerin ölümüne sebep olabilirler. Yüksek sıcaklıklar da bitkiler üzerinde etkilidir, 40-50°C’yi bulan sıcaklıklar aşırı terleme ve buharlaşma nedeniyle bitkilerin solup kuruyarak ölmesine neden olmaktadır.”

Bitkilerin sıcaklık istekleri birbirinden farklılık göstermektedir. Bitkilerin bir kısmı düşük sıcaklıklarda (*Pinus sylvestris, Betula pendula* gibi) bir kısmı orta derecede sıcaklıklarda (*Fraxinus ornus, Acer hyrcanum* gibi) bir kısmı ise yüksek sıcaklıklarda (*Pinus brutia, Quercus coccifera, Juniperus oxycedrus* gibi) varlıklarını sürdürmektedir (Dönmez, 1976; Hopkins ve Hüner, 2009; Efe, 2010; Atalay, 2015; Koç, 2016). Bitkilerin sıcaklık istekleri bir alandaki vejetasyon döneminin başlangıcını, bitişini ve vejetasyon süresini belirlemektedir. Sıcaklık şartları; yükselti, bakı ve topografik uzanış durumlarının etkisi altındadır. Araştırma alanı incelendiğinde topografya faktörleri açısından oldukça değişkendir. Bu nedenle sıcaklık şartları değişmekte ve bu durum bitki türlerinin farklılaşmasını sağlamaktadır.

İklim elemanları içinde (sıcaklık, basınç, rüzgâr, nem ve yağış) etkisi daha belirgin olan sıcaklığın çalışma alanındaki durumu ve dağılışı aşağıda verilmiştir.

A) Yıllık Ortalama Sıcaklık ve Aylara Dağılışı

Araştırma sahası ve çevresinde yıllık ortalama sıcaklıklar 6,2°C ile 14,4°C arasında değişmektedir. Bu durum araştırma alanı ve çevresinde sıcaklık farkının fazla olduğunu göstermektedir (Tablo 2-3).

Sahada sıcaklık, yükselti, bakı, yamaç eğimi ve karasallık nedeniyle sıcaklığın dağılışı kısa mesafelerde değişkenlik göstermektedir (Harita 9).

Aralık ve Ocak ayları istasyonlardaki ortalama sıcaklığın en düşük olduğu aylardır. Araştırma alanındaki istasyonlarda ortalama en düşük sıcaklıklar aralık ayında Gökçebey (5,6 ^{o}C) ve Mengen (0,8 ^{o}C)'de diğer istasyonlarda ise ocak ayında görülmektedir (Harita 10).

Sahada ortalama sıcaklığın en yüksek olduğu aylar Temmuz ve Ağustos aylarıdır. Bartın, Devrek, Gerede, Karabük, Pazarköy, Yenice, Safranbolu ve Baklabostan istasyonlarında Temmuz, Çerkeş, Eflani, Gökçebey, Mengen, Ovacık ve Büyükdüz istasyonlarında Ağustos ortalama sıcaklığın en yüksek olduğu aydır (Tablo 3, Harita 11).

“Yıl içerisinde en sıcak ayın ortalaması ile en soğuk ayın ortalaması arasındaki sıcaklık farkına amplitüd denir" (Ardel, Kurter ve Dönmez, 1969). İstasyonların amplitüd değerleri incelendiğinde (Tablo 2) Karadeniz’in nemli havasının ulaştığı istasyonlarda amplitüd değerinin düşük, nemli havanın giremediği iç kesimlerdeki karasallık etkisindeki istasyonlarda ise amplitüd değerinin yüksek olduğu görülmektedir. Amplitüd değerinin en düşük olduğu istasyon 17,7°C ile Baklabostan,

en yüksek olduğu istasyon ise 21,1°C ile Çerkeş ve Karabük'tür. Ovacık istasyonundaki 17,5°C ile Mengen istasyonundaki 24,4°C amplitüd değeri kısa süreli ölçüm sonucu oluştuğu için dikkate alınmamıştır.

Sahadaki yaz ile kış sıcaklıkları arasındaki fark Conrad formülüne göre şöyledir:

Bartın (%24,8), Çerkeş (%32,6), Devrek (%26,2), Eflani (%29,5), Gerede (%28,2), Gökçebey (%26,8), Karabük (%32,2), Mengen (%34,6), Ovacık (%24,6) ve (%24,6), Pazarköy (%26,8) Safranbolu (%29,7), Ulus (%27,8), Büyükdüz (%24,9), Baklabostan (%24,7), ve Yenice (%27,3) değerine sahiptir. Bu verilere göre çalışma alanında karasallık en düşük Karadeniz kıyısında en yüksek iç kısımlardadır.

Araştırma alanı ve çevresindeki istasyonların sıcaklıklarının uzun yıllar içerisinde değişimi incelendiğinde (Tablo 3) ortalama sıcaklıkların yılın en az 8 ayı 20°C nin altında olduğu görülmektedir. Bu durum araştırma alanının 'Orta Kuşak Termik Rejim' tipine girdiğini göstermektedir. Bartın, Devrek, Gökçebey, Karabük, Pazarköy, Safranbolu, Ulus, Mengen, Ovacık ve Yenice istasyonlarında aylık ortalama sıcaklıklar 0°C altına inmemiştir. Bu istasyonların diğer istasyonlardan farklı olarak 'Oseanik Karakterli Rejim' tipine de girdiği anlaşılmaktadır.

Tablo 2. İstasyonların Yükselti, Amplitüd ve Karasallık Değerleri.

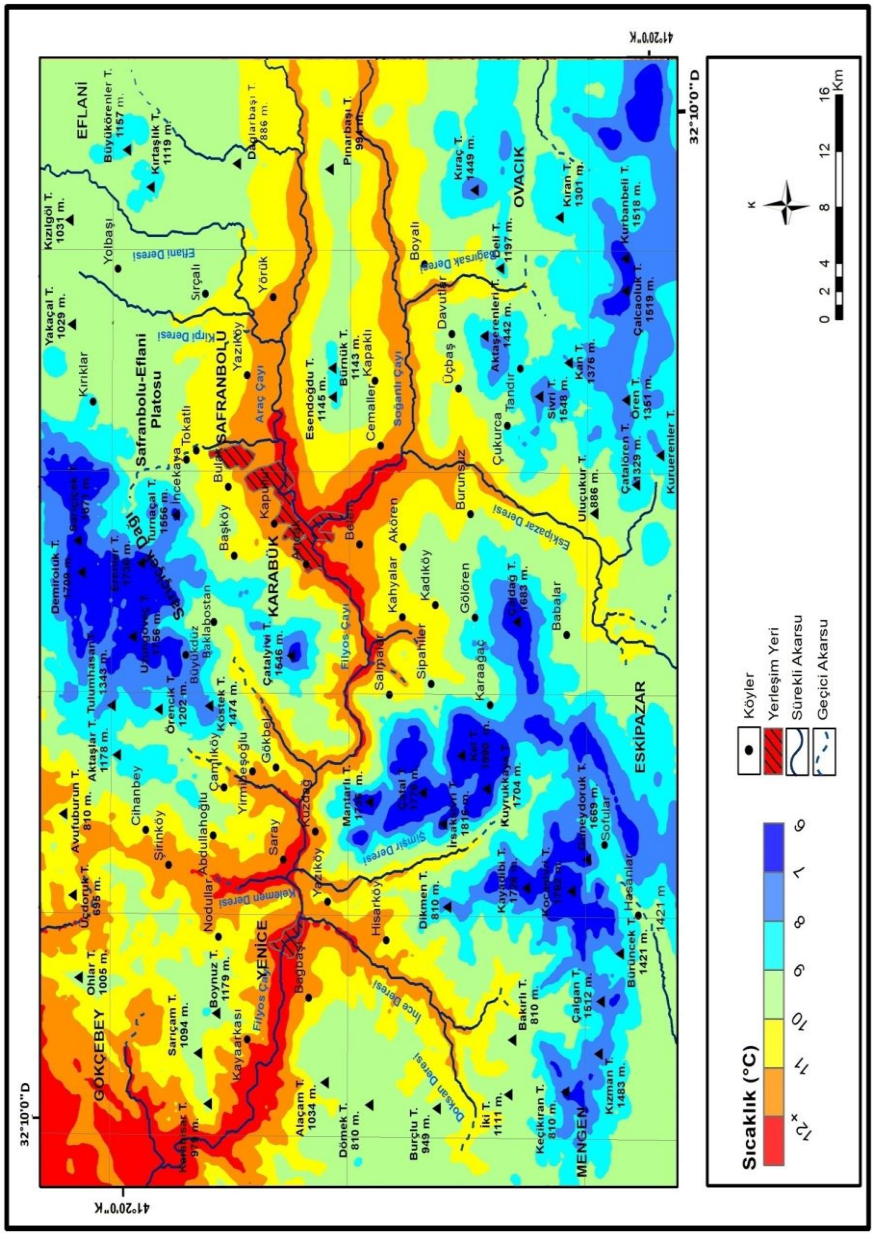
İstasyon	Yükselti (m)	Ort.Sıc. (°C)	Amplitüd (°C)	Karasallık (%)
Bartın	30	12,8	18	24,8
Çerkeş	1126	8	21,1	32,6
Devrek	100	13,8	18,2	26,2
Eflani	800	8,7	19,7	29,5
Gerede	1270	7,7	19,1	28,2
Gökçebey	73	14,4	18,5	26,8
Karabük	400	13,4	21,1	32,2
Mengen	636	10,9	22	34,6
Ovacık	1155	10	17,5	24,6
Pazarköy	740	9,6	18,5	26,8
Safranbolu	400	12,6	19,8	29,7
Ulus	183	13	19,1	27,8
Yenice	150	13,5	19	27,3
Büyükdüz	1560	6,2	17,8	24,9
Baklabostan	860	8,9	17,7	24,7

Kaynak: MGM verileri kullanılarak üretilmiştir.

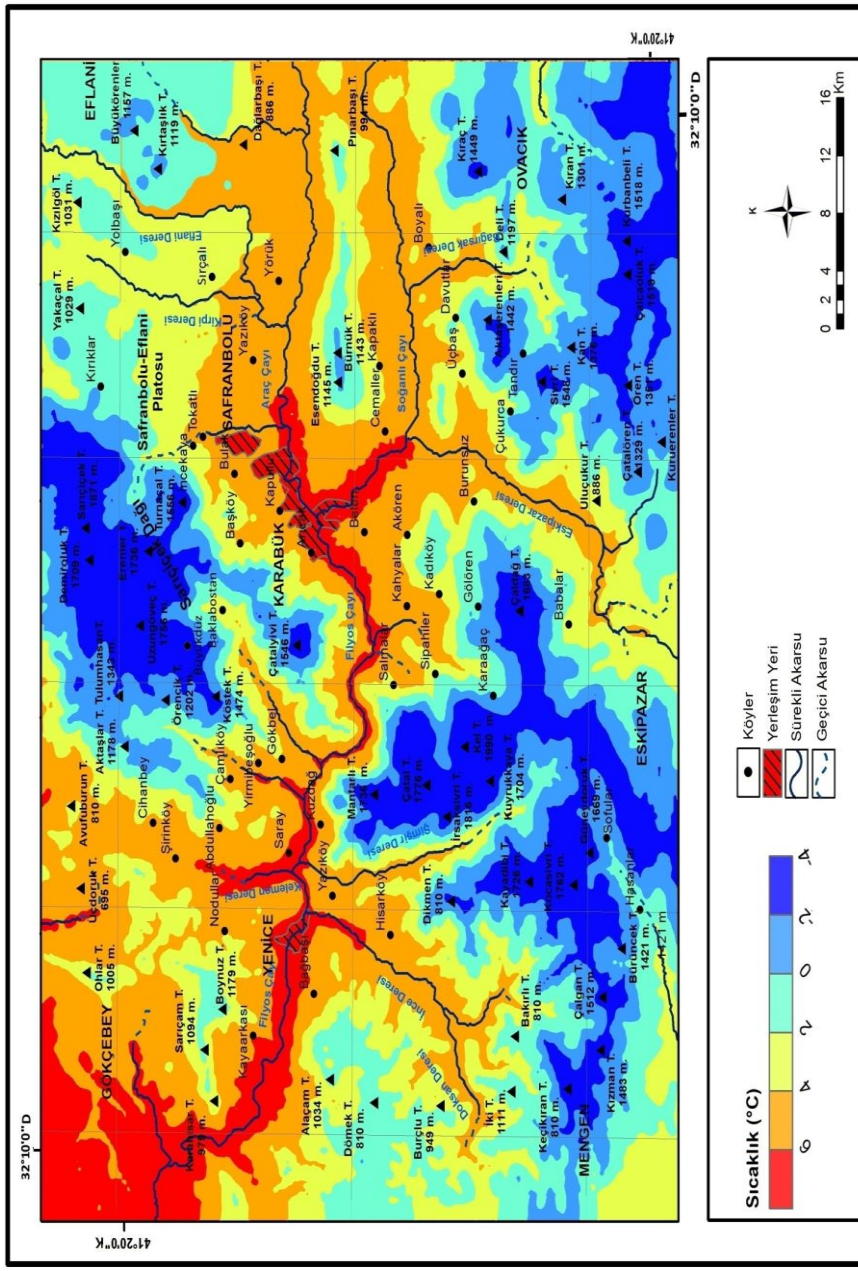
Tablo 3. İstasyonların Aylık ve Yıllık Ortalama Sıcaklıkları.

İstasyonlar/ Aylar	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Bartın	4,1	4,8	7,1	11,3	15,7	19,8	22,1	21,7	17,8	13,6	9,2	5,8	12,8
Çerkeş	-2,6	-1,7	2,3	7,5	11,8	15,3	18,4	18,5	14,2	9,5	3,7	-0,4	8
Devrek	5	5,7	8,1	12,6	16,8	20,5	23,2	23	19,1	14,7	10,1	6,5	13,8
Eflani	-0,9	0	3,1	8,2	12,3	15,3	18,4	18,8	14,3	9,9	4,8	0,2	8,7
Gerede	-2	-1	2,1	6,7	11,2	14,7	17,1	17	13,7	9,1	4,1	0,1	7,7
Gökçebey	6,5	7,5	9,2	12,2	17,6	20,3	23,3	24,1	20,2	14,5	11,4	5,6	14,4
Karabük	2,9	4,8	8	12,8	17,4	21	24	23,7	19,5	14,2	8,2	4,2	13,4
Mengen	1,7	3,8	5,9	9,1	14,6	17	21	21,2	17,1	11,4	7,2	0,8	10,9
Ovacık	2,1	2,5	4,6	7,4	12,8	14,7	18,9	19,6	16,6	10,6	7	2,7	10
Pazarköy	0	1,5	4,5	9,1	13,3	16,4	18,5	18,4	14,9	10,9	5,8	2,3	9,6
Safranbolu	2,7	4,2	7,4	12	16,4	19,8	22,5	22,1	18,5	13,8	8	4,1	12,6
Ulus	3,6	4,9	7,3	11,4	16,5	20,5	22,7	22,7	18,5	13,8	8,8	5,8	13
Yenice	4,6	5,6	8,5	12,6	165	20,7	23,6	23	19	14,9	8,8	5,3	13,5
Büyükdüz	-2,9	-2,1	0,2	4,5	9	11,9	14,4	14,9	12,1	7,5	5,2	-0,4	6,2
Baklabostan	-0,3	0,6	3,4	8,3	12,2	15,4	17,4	17,3	14,2	10,2	6	2	8,9

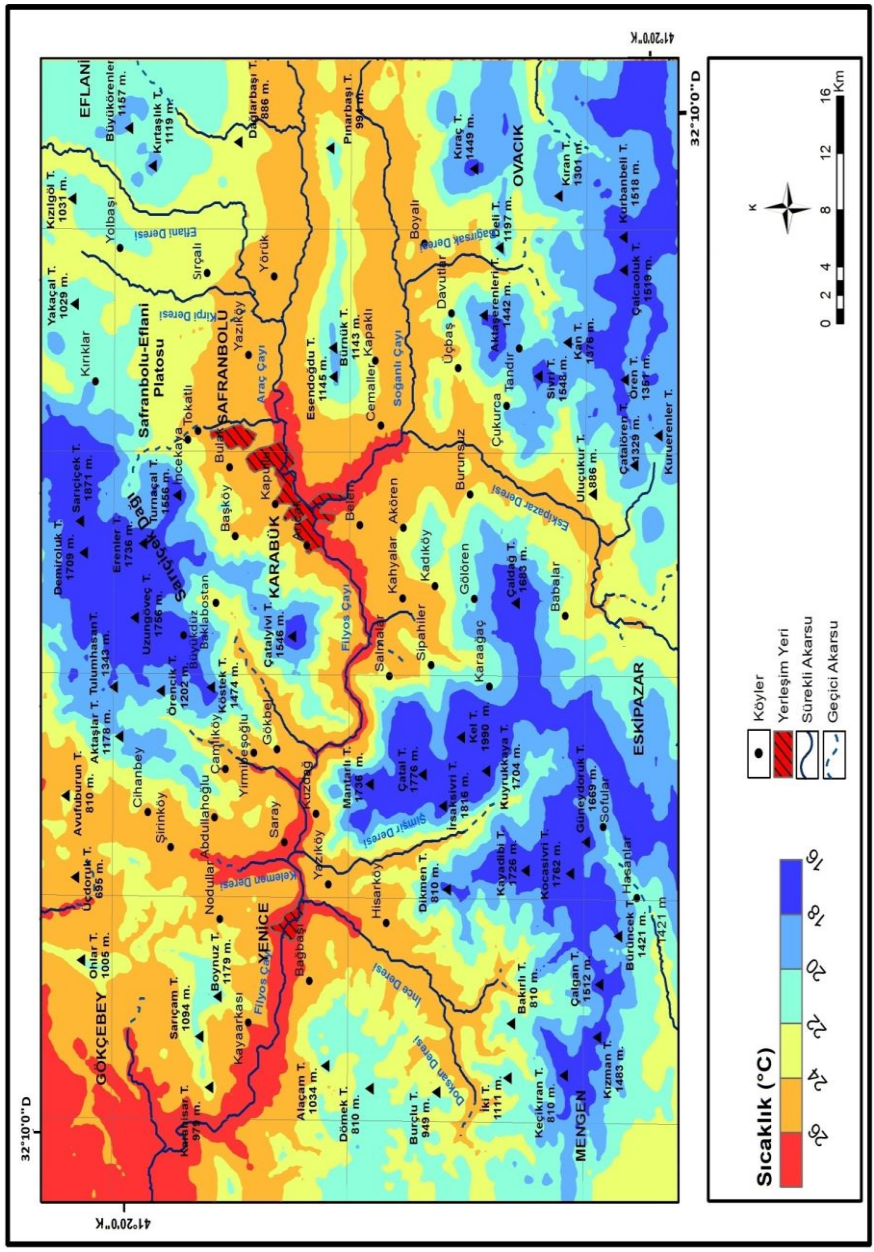
Kaynak: MGM verileri kullanılarak üretilmiştir.



Harita 9. Araştırma Alanının Ortalama Sıcaklık Haritası.



Harita 10. Araştırma Alanının Ocak Ayı Sıcaklık Haritası.



Harita 11. Araştırma Alanının Temmuz Ayı Sıcaklık Haritası.

1) Günlük Sıcaklıklar

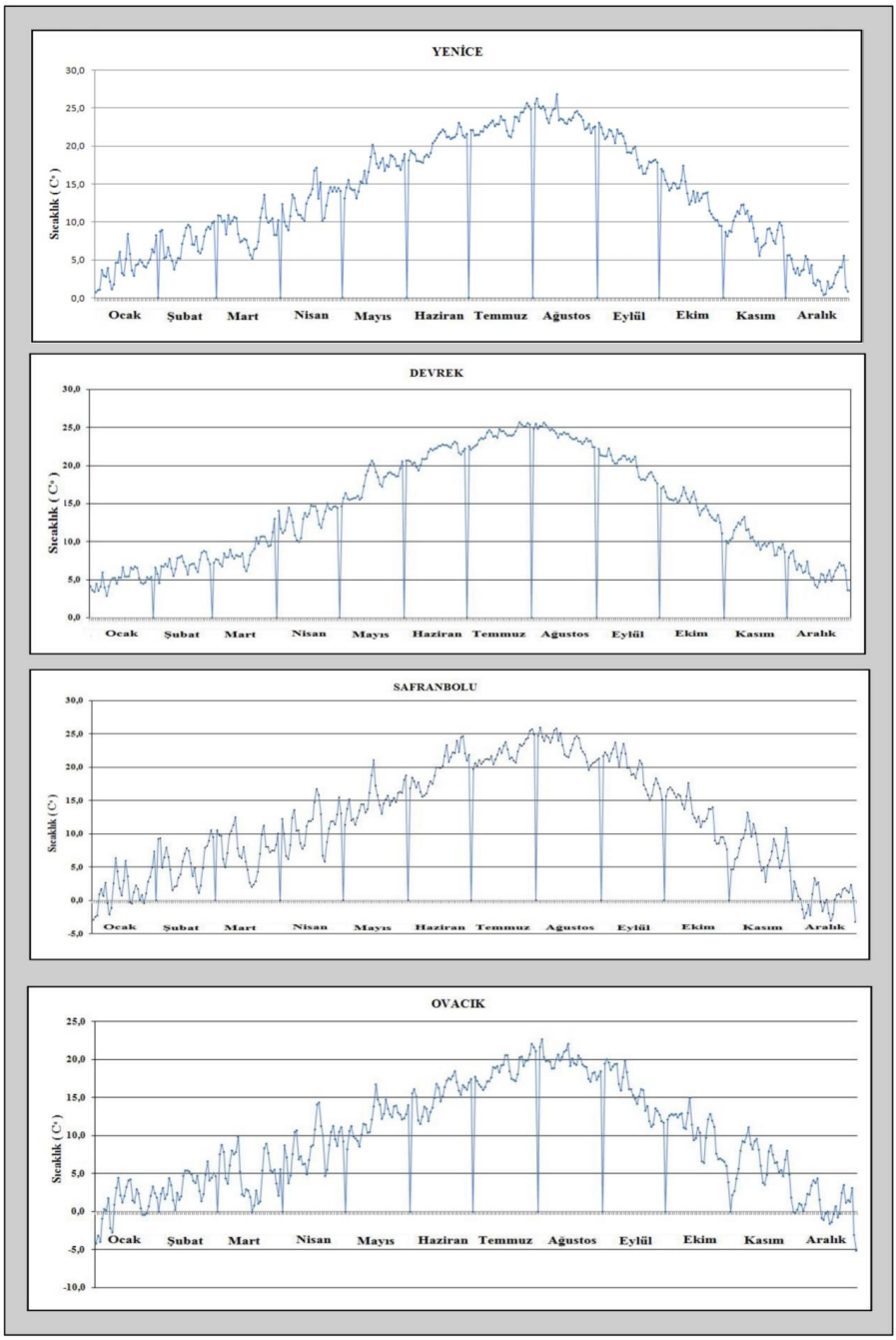
Araştırma alanındaki meteoroloji istasyonlarının uzun yıllar günlük sıcaklık ortalamaları incelendiğinde en soğuk aylar Aralık ve Ocak, en sıcak aylar ise Temmuz ve Ağustostur. Bartın, Devrek, Karabük ve Yenice istasyonlarında günlük ortalama sıcaklıklar yıl boyunca 0°C'nin altına inmemektedir. Safranbolu'da 5 Aralık, Ovacık'ta 1 Aralık, Eskipazar'da 31 Aralık günlük ortalama sıcaklıkların 0°C'nin altına indiği tarihlerdir. Safranbolu ve Ovacık 27 Ocak, Eskipazar 11 Ocak tarihinden itibaren günlük ortalama sıcaklıkların 0°C'nin üstüne çıktığı tarihlerdir.

Soğuk dönem olarak adlandırılan Aralık-Şubat arasında en düşük günlük ortalama sıcaklıklar; Bartın'da 2,6°C (3 Ocak), Devrek'te 2,9°C (9 Ocak), Karabük'te 1,8°C (15 Ocak), Safranbolu'da -3,3°C (31 Aralık), Yenice'de 0,4°C (19 Aralık), Ovacık'ta -5,1°C (31 Aralık) ve Eskipazar'da -1,2°C (9 Ocak)'dir. Deniz etkisinden uzak iç kesimlerdeki günlük ortalama sıcaklıkların düşük olduğu görülmektedir.

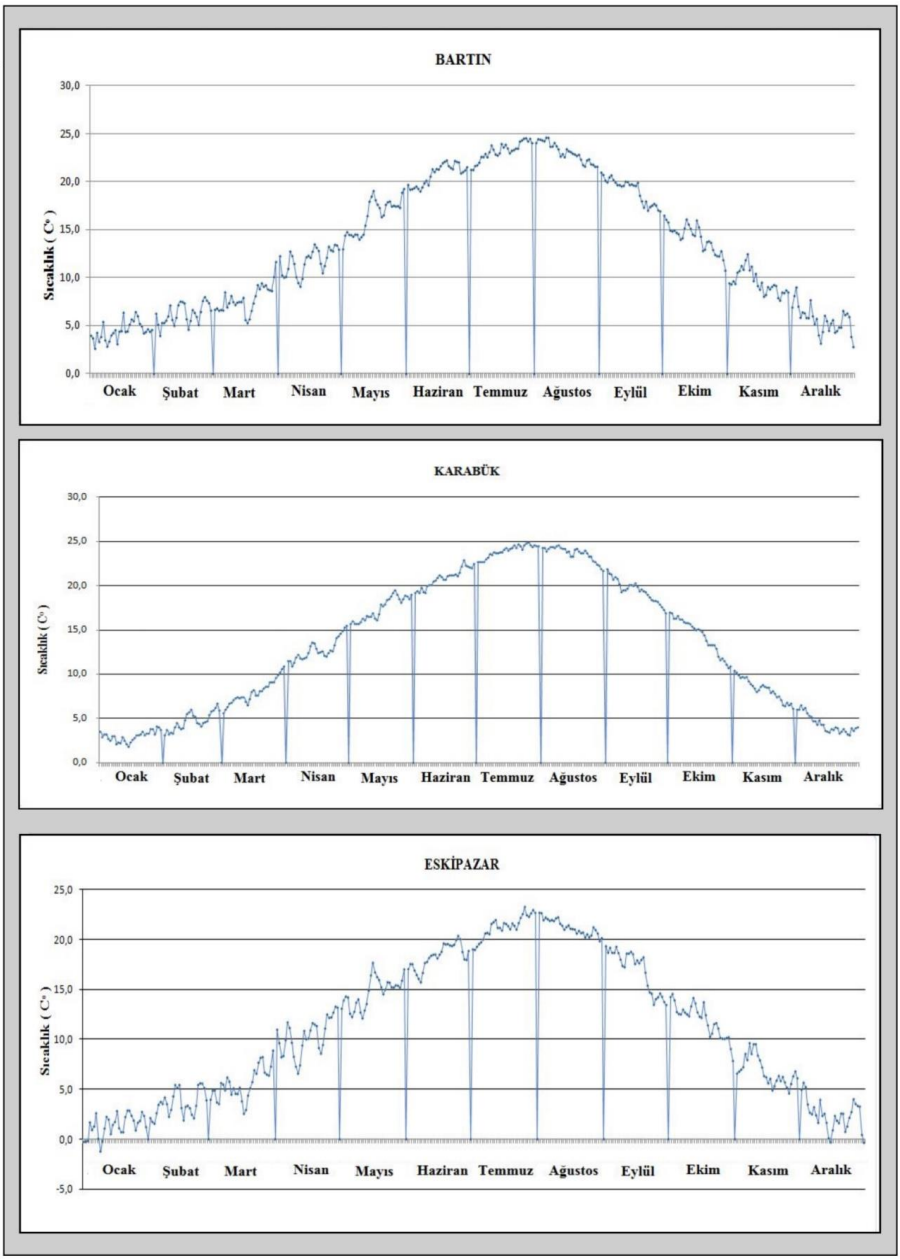
Sıcak dönem olarak adlandırılan Mayıs-Ağustos arasında en yüksek günlük ortalama sıcaklıklar incelendiğinde; Bartın 24,6°C (6 Ağustos), Devrek 25,7°C (26 Temmuz ve 6 Ağustos), Karabük 24,9°C (26 Temmuz), Safranbolu 26°C (2 Ağustos), Yenice 26,8°C (12 Ağustos), Ovacık 22,7°C (2 Ağustos) ve Eskipazar 23,2°C (26 Temmuz)'dir.

Günlük ortalama sıcaklıkların yıllık ortalama sıcaklığı geçtiği günler değerlendirildiğinde; Bartın'da 12,8°C'nin üzerine 18 Nisan

(13,5°C)'da, Devrek'te 13,8°C olan yıllık ortalama sıcaklık 1 Nisan (14,1°C)'da üzerine çıkmaktadır. Karabük'te 13,4°C olan yıllık ortalamayı 13 Nisan (13,6°C)'da geçmektedir. Safranbolu'da yıllık ortalamayı (12,6°C) geçen tarih 7 Nisan (13,6°C)'dır. Yenice'de 16 Nisan (14,3°C), Eskipazar'da 6 Nisan (11,7°C)'dır. Ovacık'ta yıllık ortalaması 8,4°C ve 10°C olan iki istasyon vardır. Yıllık ortalaması 8,4°C olan istasyonda 2 Mart (8,8°C), yıllık ortalaması 10°C olan istasyonda ise 6 Nisan (10,5°C) tarihinde ortalamayı geçmektedir (Şekil 3, 4).



Şekil 3. Araştırma Alanı ve Çevresinde Yer Alan Meteoroloji İstasyonlarının Günlük Sıcaklık Değerleri.



Şekil 4. Araştırma Alanı ve Çevresinde Yer Alan Meteoroloji İstasyonlarının Günlük Sıcaklık Değerleri.

2) Don Olaylı Günler

Araştırma alanı ve çevresindeki istasyonlarda sıcaklıkların 0°C'nin altına düştüğü günler istasyonlara göre değişmektedir. Çerkeş istasyonu dışındaki bütün istasyonlarda Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında don olayı meydana gelmemektedir. Araştırma alanı içerisindeki Eflani (0,3 gün) ve Mengen (0,3 gün) istasyonlarında don olaylı günler Eylül ayında başlamaktadır. Bartın (0,2 gün), Safranbolu (0,2 gün), Eskipazar (2,2 gün), Karabük (0,4 gün), Ovacık (1,5 gün) ve Ulus (0,3 gün) istasyonlarında don olaylı günler Ekim ayında, Yenice (2,2 gün) ve Devrek'te (0,4 gün) Kasım ayında, Gökçebey'de (13,5 gün) ise Aralık ayında başladığı anlaşılmaktadır.

İstasyonlara göre don olaylı günlerin sona erdiği aylar da farklıdır. Karabük, Yenice, Safranbolu, Gökçebey, Devrek ve Ulus'ta Nisan ayı sonuna kadar, diğer istasyonlarda Mayıs ayı sonuna kadar devam etmektedir. Çerkeş ise donlu günlerin yıl boyu sürdüğü tek istasyondur. Don olaylı günlerin en fazla yaşandığı istasyonda yine 146,3 günle Çerkeş'tir. Eflani (115,6 gün) ve Mengen (108,7 gün) bu istasyonu takip etmektedir. Devrek 16,9 günle don olaylı günlerin en az gerçekleştiği istasyondur (Tablo 4).

Ocak, Şubat ve Aralık, bütün istasyonlarda donlu gün sayılarının en fazla olduğu aylardır. Çerkeş (26,1 gün), Eflani (24,1 gün) ve Mengen (23,8 gün) Ocak ayında en fazla don olayının yaşandığı istasyonlardır. Aralık ayında da Çerkeş (24,4 gün), Eflani (21,3 gün) ve Mengen (20 gün) istasyonları donlu gün sayılarında ilk sıradadır.

Tablo 4. İstasyonların Ortalama Donlu Gün Sayıları.

İstasyonlar/ Aylar	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Bartın	13,6	11,8	7,5	1,2	0,1					0,2	3,7	9,3	47,4
Çerkeş	26,1	24	23	11	3,9	1,4	1	1	3,1	8,1	19,3	24,4	146,3
Devrek	5,9	5,5	2,4	0,1							0,4	2,6	16,9
Eflani	24,1	22,2	18,3	7,5	3,3				0,3	3,7	14,9	21,3	115,6
Eskipazar	20,5	16,5	13,2	5,1	1					2,2	8,8	18,3	85,6
Gerede	22,2	20	17,2	7,5	1,1				0,1	3,4	10,4	17,8	99,7
Gökçebey	6	6	3	2								13,5	30,5
Karabük	14,7	12,7	7,4	0,8						0,4	5,3	11	52,3
Mengen	23,8	20,4	19	6,3	0,9				0,3	4	14	20	108,7
Ovacık	19,1	18,1	15,2	4,5	1,3					1,5	9,8	16,7	86,2
Safranbolu	14,5	11,8	6,6	1,1						0,2	4,5	11,3	50
Ulus	17,4	12	7,5	1,2						0,3	5,1	13	56,5
Yenice	7,3	6,1	1,7	0,6							2,2	6,3	24,2

Kaynak: MGM verileri kullanılarak üretilmiştir.

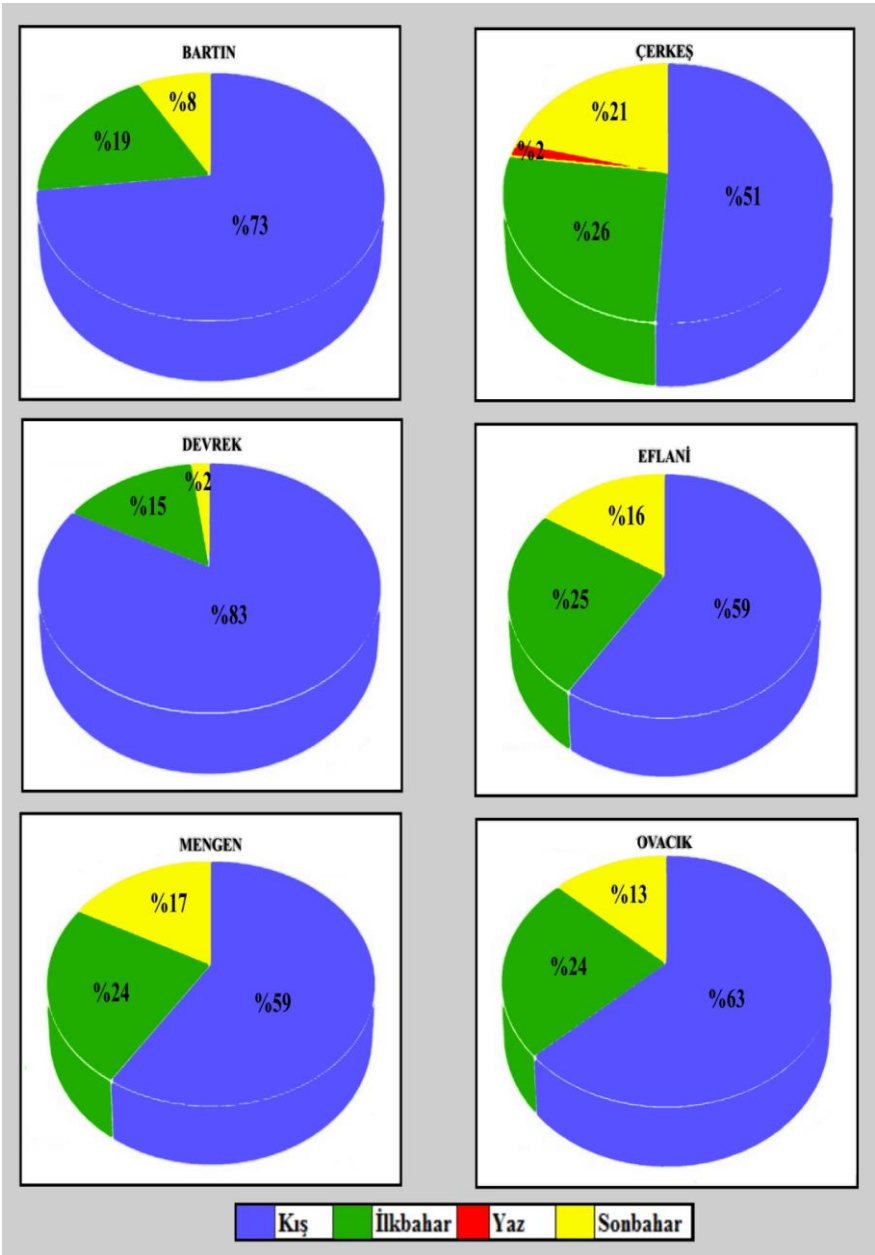
Don olaylı günlerin mevsimlere dağılışı incelendiğinde; kış mevsimi diğer mevsimlere göre don olaylarının en fazla gerçekleştiği dönemdir. İkinci sırayı ilkbahar mevsimi almaktadır. İlkbaharda istasyonlar arasında donlu günler %9,5 ile %25,9 arasında değişkenlik göstermektedir. Sonbahar donları ise %2,4 ile %20,8 arasında değişen oranlarla üçüncü sırayı almaktadır. Normal şartlarda yaz mevsiminde don olaylı günlere pek rastlanmamasına rağmen, Çerkeş istasyonunda yaşanan don olaylı günlerin %2,3'ü yaz mevsiminde görülmektedir (Tablo 5, Şekil 5).

Tablo 5. Don Olaylı Günlerin Mevsimlere Oranı.

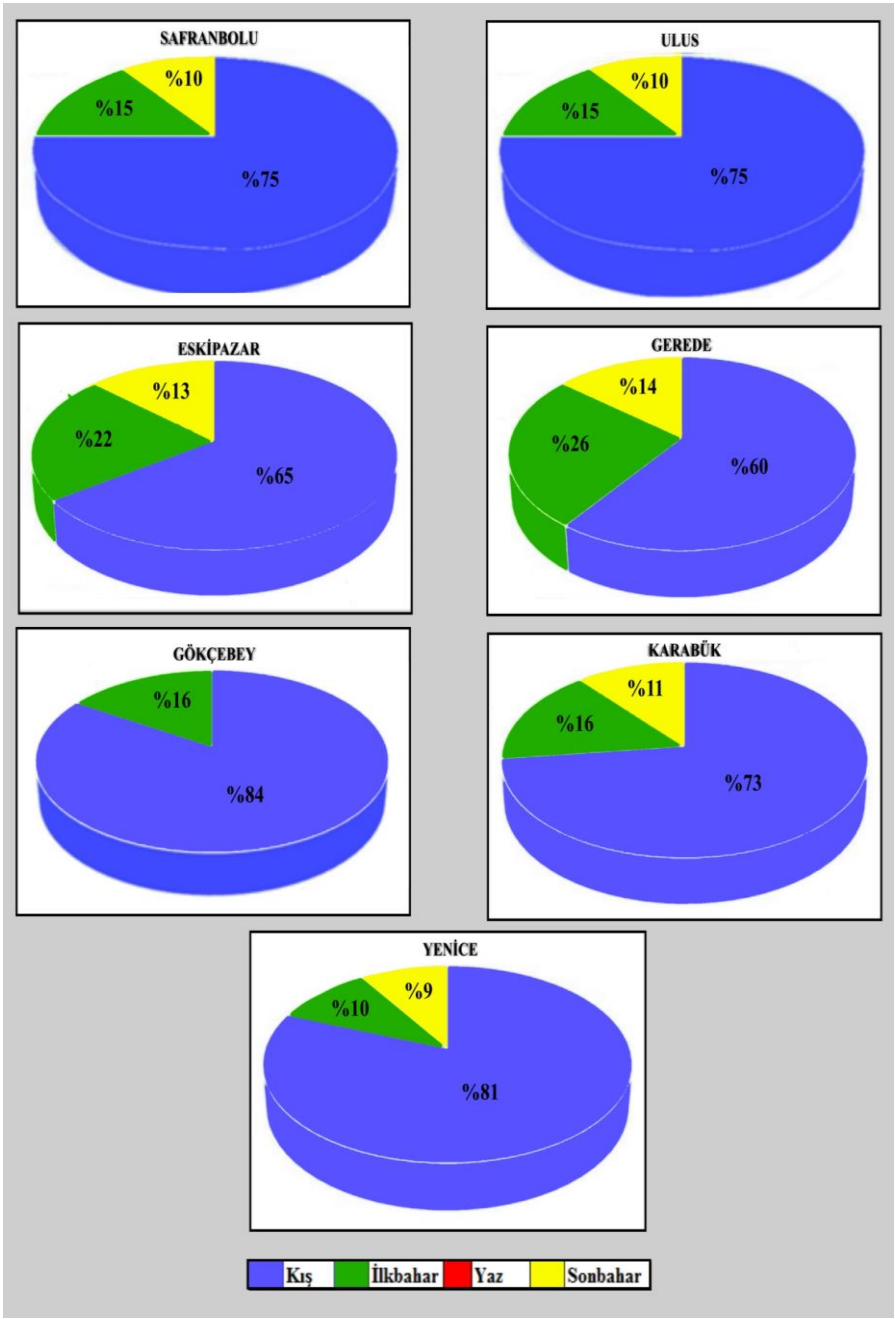
İstasyonlar	Sonbahar (%)	Kış (%)	İlkbahar (%)	Yaz (%)
Bartın	8,2	73,2	18,6	
Çerkeş	20,8	50,9	25,9	2,3
Devrek	2,4	82,8	14,8	
Eflani	16,3	58,5	25,2	
Eskipazar	12,9	64,6	22,5	
Gerede	13,9	60,2	25,9	
Gökçebey	0	83,6	16,4	
Karabük	10,9	73,4	15,7	
Mengen	16,8	59,1	24,1	
Ovacık	13,1	62,5	24,4	
Safranbolu	9,4	75,2	15,4	
Ulus	9,6	75	15,4	
Yenice	9,1	81,4	9,5	

Kaynak: MGM verileri kullanılarak üretilmiştir.

Bitkilerin vejetasyon dönemine başlamaları; özellikle ilkbaharda çiçek açmaları, genç sürgün vermeleri açısından önemlidir. Don olayı ve düşük sıcaklık değerleri ile bitki arasında önemli bir ilişki vardır. Genel bir ifadeyle sıcaklığın düşük, yükseltinin fazla olduğu alanlarda sıcaklık isteği düşük olan ve kış şartlarına dayanıklı karaçam (*Pinus nigra*) ve bilhassa sarıçam *(Pinus sylvestris)* ormanları görülmektedir. Kış döneminde ortalama sıcaklığın 0°C' nin üzerinde olduğu Karabük oluğunda sıcaklık isteği yüksek kızılçamlar *(Pinus brutia)* hâkim duruma geçmektedir.



Şekil 5. Don Olaylı Günlerin Mevsimlere Dağılışı.



Şekil 5. Don Olaylı Günlerin Mevsimlere Dağılışı (Devamı).

3) Bitki Örtüsü ve Sıcaklık İlişkisi

Araştırma alanı bütünüyle ele alındığında iki tektonik oluktan söz etmek mümkündür. Bunlar Filyos çayının kollarını oluşturan ve Karabük merkezde birleşerek Yenice'ye doğru yönelen Soğanlı ve Araç çaylarının meydana getirdiği oluklardır. Karadeniz ardı yağış gölgesinde kalan bu oluklarda Akdeniz fitocoğrafya bölgesine ait Akdeniz bitki elemanları yayılış göstermektedir. Bu tektonik oluklar çevresine göre bitki için korunaklıdır ve buranın sıcaklık değerleri yüksektir.

Araştırma alanında ortalama sıcaklığın en düşük olduğu yerler yükseltinin fazla olduğu; Keltepe (1990 m), Dikmen tepe (1600 m), Çaldağı (1683 m), Hodulca dağı (1740 m) ve Sarıçiçek dağı (1750 m) çevresinde görülmektedir. Ortalama sıcaklığın en fazla olduğu yerler ise yükseltinin en az olduğu vadi içleri ile depresyon sahalarındadır. Ortalama en yüksek sıcaklıklar Yenice ve Karabük depresyon alanlarında, ortalama en düşük sıcaklıklar ise yükseltinin fazla olduğu yerlerde ölçümlenmektedir.

Araştırma alanında yükseltinin en fazla olduğu Keltepe (1990 m) ile yükseltinin en az olduğu Filyos vadisi tabanı (150 m) arasında seviye farkı 1840 m sıcaklık farkı ise 9,2ºC'dir. Araştırma alanında hem yükselti hem de sıcaklık farkının yüksek olması, bitki tür çeşitliliğini, bitki yayılışını, vejetasyon döneminin başlama ve bitiş sürelerini etkilemesi açısından önemli bir amplitüddür. Kısa mesafeler içerisinde topografyada ani seviye değişimleri sıcaklık değişmelerini de

beraberinde getirmektedir. Yükseltinin fazla olduğu noktalarda soğuğa dayanıklı olan konifer türlerinin sahada topluluklar oluşturmasını sağladığı gözlemlenmektedir. Yine vadi içlerinin ise sıcak olması nedeniyle yer yer Akdeniz fitocoğrafya bölgesine ait bitkilere ev sahipliği yaparak onları izole ettiği görülmektedir.

Araştırma sahasında sıcaklık ile bitki örtüsü dağılışı arasında uyumlu bir ilişki gözlenmektedir. Topografyadaki ani seviye değişiklikleri ile beraber bakının etkisiyle sıcaklık istekleri yüksek olan bitkilerin vadi içlerinden güney yamaçlar boyunca kuzey yamaca göre daha yükseklere kadar yayılış gösterdiği tespit edilmiştir. Filyos vadisi yamaçlarının üst kesimlerinde güney yamaçlarda sarıçam (*Pinus sylvestris)*, yer yer karaçam (*Pinus nigra)* ile karışık birlikler oluşturmakta, kuzey yamaçlarında ise sarıçam (*Pinus sylvestris)* ve göknar (*Abies bornmülleriana)* birliklerine rastlanmaktadır.

Filyos vadisinin Karabük merkez çıkışından itibaren Yenice'ye doğru yamaçlarda 700 metrelere kadar kızılçam (*Pinus brutia)* ve yer yer katran ardıcı (*Juniperus oxycedrus),* akçakesme *(Phillyrea latifolia),* menengiç *(Pistacia terebinthus),* derici sumağı *(Rhus coriaria),* adaçayı yapraklı laden *(Cistus salviifolius),* tüylü laden *(Cistus creticus),* sandal *(Arbutus andrachne),* karaçalı-hırsız tutan çalısı *(Paliurus spina-christii) çoruh patlangacı (Colutea armena)* gibi maki elemanlarına rastlanmaktadır. Zonoekoton alanlarında Türkiye'nin ağaç türlerinden birisi olan karaçam (*Pinus nigra)*, Filyos vadisinin daha sıcak ve az yağışlı olan Karabük merkez ve çevresindeki alt yamaçlarında yer almakta; kızılçam (*Pinus brutia)* ile 700-850 m arasındaki üst

yamaçlarda yer yer karışık birlikler oluşturmaktadır. 850-1000 m karaçam *(Pinus nigra)* ve 1000 metreden sonra ise güney yamaçlarda sarıçam *(Pinus sylvestris)* birlik meydana getirirken yer yer karaçam (*Pinus nigra)* karışmaktadır. Bitki türlerindeki bu değişkenlikler farklı sıcaklık istekleri olan bitkilerin alanda yayılış göstermesine neden olmaktadır (Fotoğraf 43, 44, 45).

Fotoğraf 43. Karabük Havzası ile Yenice havzası arasında Karabük havzasının kapan Yenice Çayının açtığı yarma boğaz ve boğaz kenarındaki yerli kaya taraçaları. The gorge located between Karabük and Yenice basins has been formed as the result of the capture Yenice River and the terraces on the parent material showing the old level of the Yenice River.

Fotoğraf 44. Karabük güneyinde alt katında zayıf bir çalı katı ile açık alanda kızılçam gençliğinin olduğu bir kızılçam ormanı. *A red pine forest with scarce understory shrubs, and its regeneration in the open land receiving direct solar radiation.*

Karabük'ten Filyos vadisi boyunca Yenice'ye ilerledikçe karasallığın azalması, nemli hava kütlelerinin rahat sokulabilmesi, yağış ve sıcaklığın artmasına bağlı olarak vadi yamaçlarının alt kesimlerinde Avrupa-Sibirya fitocoğrafya bölgesine ait yayvan yapraklılardan; kayın (*Fagus orientalis),* ıhlamur *(Tilia tomentosa),* adi gürgen *(Carpinus betulus),* doğu gürgeni *(Carpinus orientalis),* akçaağaç *(Acer* sp.*),* dişbudak *(Fraxinus* sp.*),* meşe *(Quercus* sp.*)* vadi tabanlarında doğu çınarı (*Platanus orientalis),* kavak *(Populus* sp.*),* söğüt *(Salix* sp.*),* görülmektedir. Çalı formunda; kuş üvezi (*Sorbus aucuparia),* adi şimşir *(Buxus sempervirens),* gürgen yapraklı kayacık *(Ostrea carpinifolia)* yaygın olarak bulunmaktadır. Vadi yamaçlarının 1300 metreden sonrasında ise göknar (*Abies bonrmülleriana)* ve yer yer sarıçam (*Pinus sylvestris)* birlikte dağılış göstermektedir. Alanda yükselti ve bakının

değişmesi sıcaklığı, farklı sıcaklık istekleri olan bitkilerin yayılış göstermesi de vejetasyon çeşitliliğini ortaya koymaktadır.

Fotoğraf 45. Karabük'ün güneybatısındaki sahalarda yaygın olan karaçam (*Pinus nigra*) ormanlarından bir görünüm. A general view of black pine (*Pinus nigra*) forest which is one the leading forests in the SW part of Karabük.

Karabük güneyi Ovacık yol ayrımından içeri depresyon alanı boyunca kızılçam *(Pinus brutia)* ve maki elemanları geniş bir yayılış göstermektedir. Soğanlı çayı boyunca söğüt (*Salix* sp.*),* titrek kavak *(Populus tremula)* ve araştırma alanında yaygın olarak görülen kızılcık *(Cornus mas)* dağılış göstermektedir. Kışla köyü yolunda karaçam (*Pinus nigra)*, gürgen (*Carpinus* sp.*)* ve meşe (*Quercus* sp.*)* yayılış gösterirken Pelitçik köyü çevresinde belirtilen türlere akçaağaç (*Acer* sp.*)* katılmaktadır. Sofuoğlu köyü çevresinde karaçam (*Pinus nigra)* ve sarıçam (*Pinus sylvestris)* karışık birlikler meydana getirmektedir. Orman altı vejetasyonu ise cüce ardıç (*Juniperus nana)* olarak

gözlemlenmiştir. Yükseltinin arttığı yerlerde ve Kışla çevresinde karaçam *(Pinus nigra)* yerini saf sarıçam *(Pinus sylvestris)* topluluklarına bırakmaktadır. Karabük-Ovacık arası sıcaklık değişkenlikleri bitkilerin tür zenginliğini de etkilemektedir (Fotoğraf 46).

Karabük-Eskipazar arasında 700 metreye kadar kızılçam (*Pinus brutia)* yaygın olarak görülürken yer yer ardıç (*Juniperus* sp.), ve karaçalı-hırsız tutan çalısı *(Paliurus spina-christii),* akçakesme *(Phillyrea latifolia),* menengiç *(Pistacia terebinthus)* gibi maki elamanları görülmektedir. Üçevler köyü çevresinden Eskipazar'a kadar karaçam *(Pinus nigra)* yaygın olarak görülürken yer yer meşe (*Quercus* sp.*)* karışmaktadır. Eskipazar'dan güneybatıya doğru 1000 m üzerindeki alanlarda karaçam (*Pinus nigra)* ve sarıçam (*Pinus sylvestris)* karışık topluluklar oluşturmaktadır. Mengen yönünde arazi üzerinde ilerlendiğinde sarıçam (*Pinus sylvestris)* ve kayın *(Fagus orientalis),* adi gürgen *(Carpinus betulus),* doğu gürgeni *(Carpinus orientalis)* karışık orman meydana getirmektedir. Sıcaklık, nem ve yağış şartları değiştiğinde bu tür karışık ormanlara rastlanmaktadır.

Fotoğraf 46. Karabük güneyinde karasallık koşullarının belirginleştiği ve doğrudan güneş radyasyonu alan yarınemli-soğuk Karadeniz ardı bölümün Kışla mevkiindeki saf sarıçam ormanı. *Pure scots pine (Pinus sylvestris) forest occurs in the Kışla locality in the backward part of Black Sea region on which subhumid-cold climatic conditions prevail.*

Safranbolu'nun kuzeybatısında Sarıçiçek yaylası ve çevresinde kuzey bakılı yamaçlarda saf göknar (*Abies bornmülleriana)* ormanları alana hakimdir. Açık alanlarda sarıçam (*Pinus sylvestris)* gençliği bulunurken yer yer göknar (*Abies bornmülleriana)* içerisinde de yetişkin sarıçam (*Pinus sylvestris)* a rastlanmaktadır. Eflani platosu ve çevresinde karaçam (*Pinus nigra),* meşe *(Quercus* sp.*),* gürgen *(Carpinus* sp.) yayılışa sahip olduğu gözlemlenmiştir. Güneyli bakıya sahip yüksek yerlerde ise sarıçam (*Pinus sylvestris)* alanda birlikler oluşturmaktadır. Sıcaklığın düştüğü yüksek yerlerde ağaç türü konifer türlerinden birine ya da birkaçına dönüşmektedir.

1.4.2.2. Nem

A) Bağıl Nem

Havada bulunan su buharı miktarının doygun haldeki miktarına oranı olan bağıl nem yıl boyunca araştırma alanında %54,5'tir. Yıllık ortalama bağıl nemin en yüksek olduğu istasyon %78,6 ile Bartın'dır. Bartın'ı Gökçebey (%78,4), Mengen (%78,4), Pazarköy (%76,6), Ulus (%76), Baklabostan (%76), Büyükdüz (%75), Yenice (%73,7), Çerkeş (%70,5), Eflani (%70,5), Gerede (%69,4), Devrek (%68,5), Ovacık (%73,), Karabük (%66,8) ve Safranbolu (%63,7) takip etmektedir (Tablo 6).

Araştırma alanı içerisindeki meteoroloji istasyonlarından Yenice ve Eflani de bağıl nem oranı %70'in üzerinde ancak yağış gölgesinde kalan Karabük, Safranbolu ve Ovacık'ta ise bağıl nem oranı %60-70 aralığında kaldığı anlaşılmaktadır.

Ortalama bağıl nemin istasyonlara aylık dağılımı incelendiğinde; Bartın'da en yüksek bağıl nem oranı Aralık (%82,4), en düşük bağıl nem oranı Haziran (%74,0) ayında görülmektedir. Çerkeş'te en yüksek bağıl nem oranı Ocak (%79,9), en düşük bağıl nem oranı Ağustos (%62,0) ayındadır. Devrek'te en yüksek bağıl nem oranı Aralık (%74,7), en düşük bağıl nem oranı Temmuz (%63,9) ayındadır. Eflani istasyonunda en yüksek bağıl nem oranı Ocak (%76,9), en düşük bağıl nem oranı Ağustos (%65,5)'tur. Gerede'de en yüksek bağıl nem oranı Ocak (%81), en düşük bağıl nem oranı Ağustos (%61,6) ayındadır.

Gökçebey'de en yüksek bağıl nem oranı Ekim (%83,2), en düşük bağıl nem oranı Nisan (%73,0) ayındadır.

Karabük istasyonunda en yüksek bağıl nem oranı Aralık (%77,6), en düşük bağıl nem oranı Temmuz (%57,4) ayındadır. Mengen'de en yüksek bağıl nem oranı Aralık (%86,6), en düşük bağıl nem oranı Temmuz (%66,5) ayındadır. Ovacık istasyonunda en yüksek bağıl nem oranı Ekim (%82,9), en düşük oran Ağustos (%67,7)'tur. Pazarköy istasyonunun en yüksek bağıl nem oranı Aralık (%81,6), en düşük Ağustos (%72,5)'tur.

Tablo 6. İstasyonların Ortalama Bağıl Nem Oranları (%)

İstasyonlar/ Aylar	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Bartın	81,9	79,6	77,4	76,1	76,4	74	74,6	77	79,8	82,3	81,9	82,4	78,6
Çerkeş	79,9	76,7	71,1	68,2	67,9	68,3	63,3	62	63,9	70	75,5	79,7	70,5
Devrek	74,4	72,1	68,3	64,8	64,8	64,8	63,9	64,4	67,6	70	72,2	74,7	68,5
Eflani	76,9	73,7	69,6	67,5	66,2	70,3	66,2	65,5	69,5	72,7	72,9	75,2	70,5
Gerede	81	78,2	72,6	65,9	64,8	65,4	62,5	61,6	63,2	67,7	71,9	78,2	69,4
Gökçebey	77,5	77	77,4	73	77,1	82,8	79,3	81,9	73,4	83,2	78,5	79,8	78,4
Karabük	76,3	71,2	66,5	64,1	62,9	60,7	57,4	58,4	62,9	69,3	74,1	77,6	66,8
Mengen	85,5	79	79,1	74,3	78,5	83,7	66,5	69	75,3	82,5	81,2	86,6	78,4
Ovacık	72,3	71,4	73,4	68,2	72,5	82,6	68,6	67,7	71,8	82,9	70,5	76,3	73,2
Pazarköy	81,5	77,8	76,4	72,6	73,9	74,6	73,3	72,5	75,9	78,9	80,3	81,6	76,6
Safranbolu	74,3	68,9	63,9	61	60,9	58,8	54,5	55,1	57,6	64,2	70,3	75,2	63,7
Ulus	78,7	76,4	74,4	74,1	73,5	72,6	71,2	72,2	77	80	81,1	81,8	76
Yenice	77	73,7	71,5	71,3	70,1	71,3	70,1	71,3	75,5	76,8	77,7	77,5	73,7
Büyükdüz	82	84	78	73	74	73	70	65	68	73	74	82	75
Baklabostan	82	80	76	74	73	73	70	72	71	74	78	75	76

Kaynak: MGM verileri kullanılarak üretilmiştir.

Genel olarak bağıl nem oranı, Karadeniz'den gelen nemli havayı alan kuzeyde ve Yenice havzasında yüksek, iç kesimlerde ise düşüktür.

Safranbolu'da Aralık (%75,2) en yüksek bağıl nem oranı, Temmuz (%54,5) en düşük bağıl nem oranının görüldüğü aydır. Ulus istasyonunda en yüksek bağıl nem oranı Aralık (%81,8), en düşük bağıl nem oranı ise Temmuz (%71,2)'dur. Yenice'de en yüksek bağıl nem oranı Kasım (%77,7), en düşük bağıl nem oranı Mayıs ve Temmuz (%70,1)'dur.

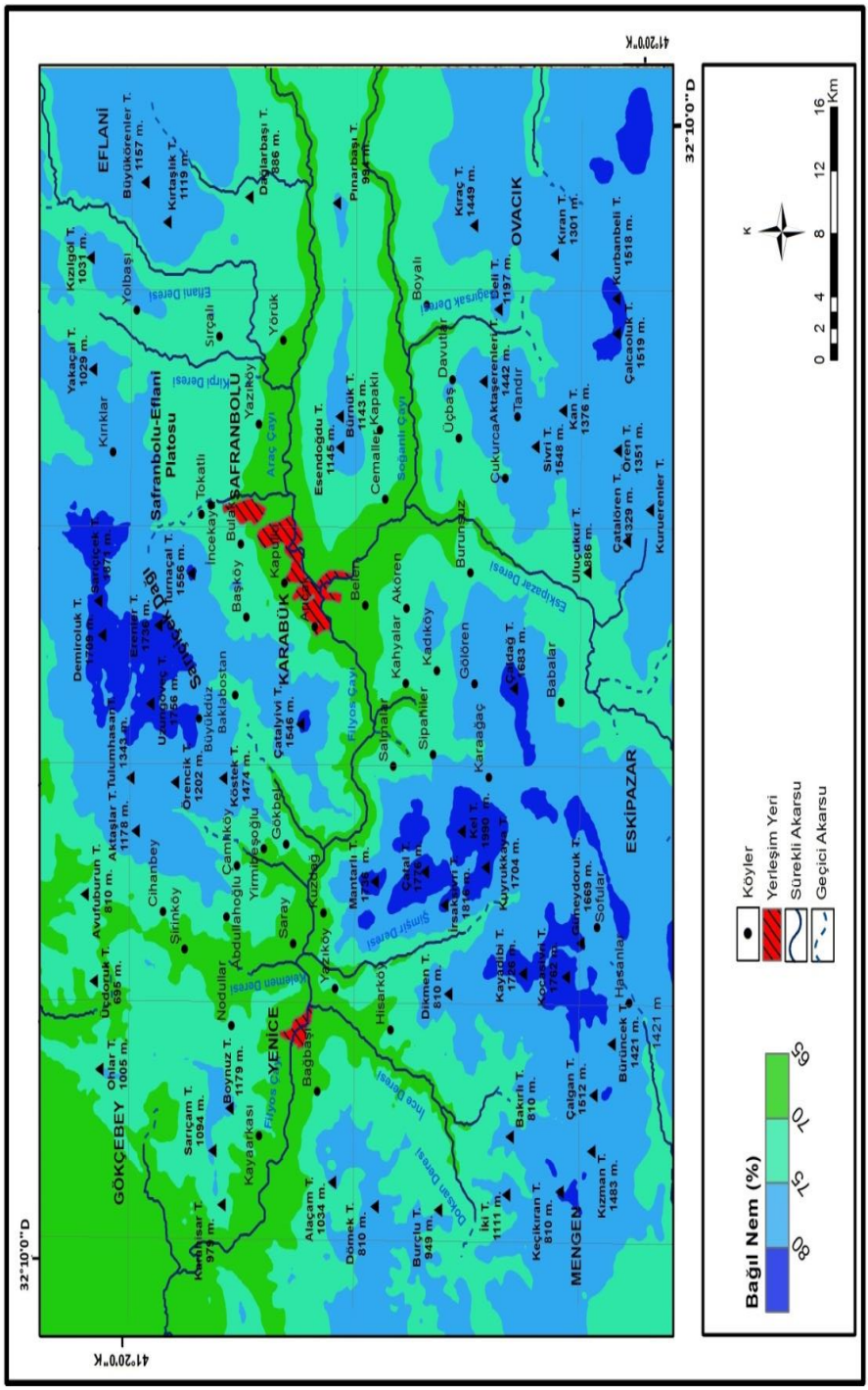
Büyükdüz istasyonunda en yüksek bağıl nem oranı Şubat (%84), en düşük bağıl nem oranı Ağustos (%65)'dur. Son olarak Baklabostan istasyonunda en yüksek bağıl nem oranı Ocak (%82), en düşük bağıl nem oranı Temmuz (%70)'dur.

Mevsimlere göre bağıl nem oranları incelendiğinde; Yenice, Ulus, Pazarköy, Gökçebey, Ovacık ve Bartın istasyonlarında bağıl nem daha düzenli seyretmektedir. Kış ve sonbahar mevsimlerinde bağıl nem daha yüksektir (Tablo 7). Nemli hava kütlelerinin etkisine açık alanlarda mevsimlere göre bağıl nem oranı yüksek buna karşın iç kesimlerde kalmış alanlarda ise bağıl nem oranı düşüktür (Harita 12-13). Araştırma alanında bağıl nem oranınnın en düşük olduğu mevsim yaz dönemidir. Gökçebey ve Ovacık istasyonlarında bu durum ilkbahar mevsiminde görülmektdir. Sahada bağıl nem oranı yıl boyunca % 55'in üzerinde seyretmektedir.

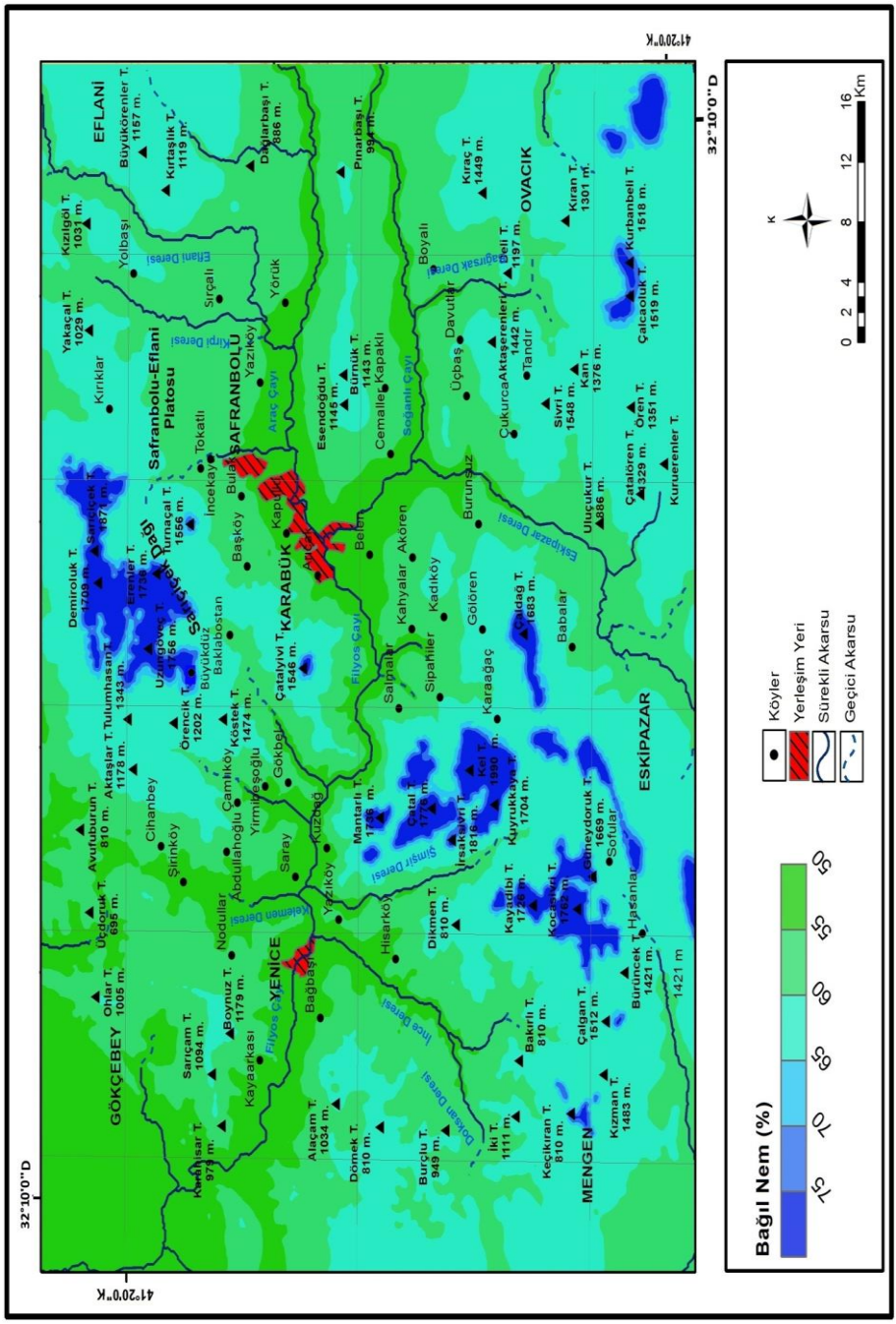
Tablo 7. İstasyonların Mevsimlere Göre Bağıl Nem Ortalamaları (%).

İstasyonlar/ Mevsimler	Kış		İlkbahar		Yaz		Sonbahar		Yıllık
	B.N.O	Y.İ.O	B.N.O	Y.İ.O	B.N.O	Y.İ.O	B.N.O	Y.İ.O	
Bartın	81,3	25,8	76,6	24,4	75,2	24	81,3	25,8	78,6
Çerkeş	78,8	28	69,1	24,5	64,5	22,8	69,8	24,7	70,5
Devrek	73,7	27	66	24	64,4	23,5	69,9	25,5	68,5
Eflani	75,3	26,6	67,8	24	67,3	24	71,7	25,4	70,5
Gerede	79,1	28,5	67,8	24,5	63,2	22,7	67,6	24,3	69,4
Gökçebey	78,1	25	75,8	24	81,3	26	78,4	25	78,4
Karabük	75	28	64,5	24	58,8	22	68,8	26	66,8
Mengen	83,7	26,6	77,3	24,6	73,1	23,4	79,7	25,4	78,4
Ovacık	73,3	25	71,4	24,4	73	25	75,1	25,6	73,2
Pazarköy	80,3	26,8	74,3	24,2	73,5	24	78,4	25,6	76,6
Safranbolu	72,8	28,5	61,9	24,2	56,1	22,2	64	25,1	63,7
Ulus	79	26	74	24,4	72	23,6	79,4	26	76
Yenice	76,1	26	71	24	70,9	24	76,7	26	73,7
Büyükdüz	82,7	27,6	75	25,2	69,3	23,2	71,7	24	75
Baklabostan	79	26,4	74	24,8	72	24	74	24,8	76

Kaynak: MGM verileri kullanılarak üretilmiştir.



Harita 12. Araştırma Alanının Ortalama Bağıl Nem Dağılışı.



Harita 13. Araştırma Alanının Temmuz Ayı Bağıl Nem Dağılışı.

1) Bitki Örtüsü ile Bağıl Nem Oranı İlişkisi

Havada bulunan bağıl nem oranının bitkilerin yaşamlarını sürdürmelerinde önemli bir yeri vardır. Bitkiler, su gereksinimini topraktan alma yanında bir kısmını havadaki bağıl nemden karşılamaktadır. Bağıl nem oranının havada yüksek olması bitkilerin kurak devrelerde transpirasyon yapmasını azaltarak yaz kuraklığının etkisini zayıflatmaktadır. Bu nedenle bağıl nem, kurak devrede havada ne kadar yüksek olursa bitki yaşamı için o kadar olumlu etki yapmaktadır. Atalay (2013), "Karadeniz kıyı kuşağında, bağıl nem yıl boyunca devamlı olarak %75'in üzerinde seyreder. Bu durum, buharlaşmayı düşürerek nemlilik koşullarının artmasını ve nemli ormanların yetişmesini sağlar." demiştir.

Araştırma alanında Yenice ve çevresi nemli hava kütlelerinin etkisine açık olması nedeniyle vadi kuzey yamaçlarının alt kesiminde doğu kayını (*Fagus orientalis),* ıhlamur *(Tilia tomentosa),* adi gürgen *(Carpinus betulus),* doğu gürgeni *(Carpinus orientalis)* gibi yayvan yapraklılar, üst kesiminde ise göknar (*Abies bornmülleriana)* ve sarıçam (*Pinus sylvestris)* görülmektedir. Safranbolu ve Karabük çevresinde bağıl nem oranının düşük olması nedeniyle kızılçam (*Pinus brutia)* ve bazı maki elemanları gibi daha kurakçıl bitkiler yayılış göstermektedir. Ovacık ve Eflani çevresinde ise yükseltinin artmasıyla bağıl nem oranı yüksek, buharlaşma az olduğu için karaçam (*Pinus nigra),* sarıçam *(Pinus sylvestris),* göknar *(Abies bornmülleriana)* gibi konifer türler görülmektedir.

B) Bulutlu, Kapalı ve Açık Günler

Araştırma alanı ve çevresindeki meteoroloji istasyonlarının yıllık ortalama bulutlu günler sayısı 122,1 gün (Yenice) ile 235,3 gün (Çerkeş) arasında değiştiği görülmektedir. İstasyonların yıllık bulutlu gün sayıları şöyledir: Bartın 177,7 gün, Devrek 133,3 gün, Eflani 219,4 gün, Gerede 143 gün, Karabük 191,4 gün, Ovacık 126,4 gün, Pazarköy 178,3 gün ve Safranbolu 159,3 gündür.

En az ve en fazla bulutlu günlerin görüldüğü aylar istasyonlara göre şöyledir: Bartın 11,7 gün Ocak-17,5 gün Mayıs, Çerkeş 14,8 gün Eylül-23,9 gün Mayıs, Devrek 9,5 gün Şubat-13,3 gün Mayıs, Eflani, 16,5 gün Haziran- 20,4 gün Eylül, Gerede 9,1 gün Ocak-16,1 gün Mayıs, Karabük 12,8 gün Ocak-18,9 gün Mayıs, Ovacık 8,2 gün Şubat-14,0 gün Mayıs, Pazarköy 12,8 gün Ocak-19,0 gün Mayıs, Safranbolu 11,2 gün Şubat-16,7 gün Mayıs, Yenice 8,4 gün Mart ve Haziran- 12,8 gün Aralık'tır (Tablo 8).

Tablo 8. İstasyonların Aylık ve Yıllık Ortalama Bulutlu Gün Sayıları.

İstasyonlar	Rasat Süresi (Yıl)	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Bartın	45	11,7	11,8	14	15,6	17,5	16,3	14,7	15,3	16,6	16,4	14,2	13,6	177,7
Çerkeş	26	21	20,4	20,7	22,2	23,9	20,2	17,5	15,8	14,8	17,9	19,8	21,1	235,3
Devrek	35	10,2	9,5	10,8	12,5	13,3	12	11,5	11	11,5	10,2	10	10,8	133,3
Eflani	11	17,4	17,6	19,3	19,1	18,9	16,5	17,5	16,6	20,4	20,3	17	18,8	219,4
Gerede	31	9,1	9,7	10,4	13	16,1	15,8	13,6	12,2	12,5	11,4	9,9	9,3	143
Karabük	32	12,8	14,4	17,2	17,1	18,9	17,4	15,8	15,1	15,6	17,6	15,3	14,2	191,4
Ovacık	13	10,2	8,2	11,1	11,9	14	12,8	10,2	9,8	9,3	10,2	8,9	9,8	126,4
Pazarköy	29	12,8	13,7	14,6	16,2	19	16,9	14,8	14,9	14	14,2	13,6	13,6	178,3
Safranbolu	44	11,8	11,2	12,9	14,4	16,7	15,1	14,5	12,3	13,1	12,4	12,8	12,1	159,3
Yenice	18	10,9	9,8	8,4	12,1	10,1	8,4	9,3	8,6	10,1	10,8	10,8	12,8	122,1

Kaynak: MGM verileri kullanılarak üretilmiştir.

Mevsimlere göre bulutlu gün sayıları Bartın'da en fazla 47,2 gün ile sonbahar mevsiminde, en az 37,1 gün ile kış mevsiminde görülmektedir. Çerkeş'te en fazla 66,8 gün ile ilkbahar mevsiminde, en az 52,5 gün ile sonbahar mevsiminde görülmektedir. Devrek'te en fazla 36,6 gün ile ilkbahar mevsiminde, en az 30,5 gün ile kış mevsiminde görülmektedir. Eflani'de en fazla 57,7 gün ile sonbahar mevsiminde, en az 50,6 gün ile yaz mevsiminde görülmektedir. Gerede'de en fazla 41,6 gün ile yaz mevsiminde, en az 28,1 gün ile kış mevsiminde görülmektedir.

Karabük'te en fazla 53,2 gün ile ilkbahar mevsiminde, en az 41,4 gün ile kış mevsiminde görülmektedir. Ovacık'ta en fazla 37,0 gün ile ilkbahar mevsiminde, en az 28,2 gün ile kış mevsiminde görülmektedir.

Safranbolu'da en fazla 44,0 gün ile ilkbahar mevsiminde, en az 35,1 gün ile kış mevsiminde görülmektedir. Pazarköy 'de en fazla 49,8 gün ile ilkbahar mevsiminde, en az 40,1 gün ile kış mevsiminde görülmektedir. Yenice istasyonunda en fazla 33,5 gün ile kış mevsiminde, en az 26,3 gün ile yaz mevsiminde görülmektedir. Genel olarak incelendiğinde; kış ve sonbahar aylarında bulutlu gün sayılarının az, yaz ve ilkbahar aylarında fazla olduğu görülmektedir (Tablo 9).

Tablo 9. İstasyonların Bulutlu Gün Sayılarının Mevsimlere Dağılışı.

İstasyonlar / Mevsimler	Kış	İlkbahar	Yaz	Sonbahar
Bartın	37,1	47,1	46,3	47,2
Çerkeş	62,5	66,8	53,5	52,5
Devrek	30,5	36,6	34,5	31,7
Eflani	53,8	57,3	50,6	57,7
Gerede	28,1	39,5	41,6	33,8
Karabük	41,4	53,2	48,3	48,5
Ovacık	28,2	37	32,8	28,4
Pazarköy	40,1	49,8	46,6	41,8
Safranbolu	35,1	44	41,9	38,3
Yenice	33,5	30,6	26,3	31,7

Kaynak: MGM verileri kullanılarak üretilmiştir.

İstasyonların yıllık ortalama kapalı günler sayısı 44,9 gün (Eflani) ile 119,9 gün (Ulus) arasında değiştiği görülmektedir. Eflani'de en fazla kapalı gün (9,5 gün) Ocak ayında, en az kapalı gün (0,6 gün) Temmuz ayında görülmektedir. Ulus'ta en fazla kapalı gün (16,4 gün) Aralık ayında, en az kapalı gün (3,9 gün) Temmuz ayındadır (Tablo 10).

Tablo 10. İstasyonların Ortalama Kapalı Günler Sayısı

İstasyonlar	Rasat Süresi (Yıl)	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Bartın	45	15,7	13	12,4	9,8	6,5	3,6	2,5	2,7	4	9	11,8	15,1	106,1
Devrek		14,6	13,4	11,9	9,6	7,3	5,1	3	4,4	5,3	8,5	10,8	14,3	108
Eflani	11	9,5	5,9	3,8	3	2,3	1,6	0,6	1,4	1,1	4,1	4,8	6,8	44,9
Gerede	31	13,5	11,9	11,3	8,9	5,7	3,7	1,8	1,8	3,1	6,9	8,4	12,5	89,5
Karabük	32	12,9	9,8	9,1	7,6	4,3	2	1,3	1,8	2,3	5,2	8,5	11,8	76,6
Ovacık	13	11,8	12,2	9,8	9,7	8,5	6,5	3,3	1,8	3,2	7,7	12,6	12,4	99,5
Pazarköy	29	13,3	10,3	11,4	9,6	5,8	3,9	3,2	2,7	3,9	8,1	9,6	12,7	94,5
Safranbolu		13,6	11,3	10,5	8,5	5,5	4	2,9	3,8	4,5	7,3	9,8	12,7	94,2
Ulus	40	16,2	13,2	12,9	10,8	7,8	5,1	3,9	4,2	6,3	10,5	12,9	16,4	119,9
Yenice	18	8,5	7,3	7,8	5,9	4,4	3,6	2,5	3,1	4,2	7,6	7,8	9,4	72,1

Kaynak: MGM verileri kullanılarak üretilmiştir.

Araştırma alanı ve çevresindeki meteoroloji istasyonlarında ortalama açık günler sayısı 56,2 gün (Eflani) ile 113,7 gün (Devrek) arasında değişmektedir. Bartın'da 78,1 gün, Çerkeş'te 109,6 gün, Gerede'de 75,2 gün, Karabük'te 82,9 gün, Ovacık (1984-2001)'ta 90,8 gün, Pazarköy'de 83,0 gün, Safranbolu'da 94,0 gün, Ulus'ta 105,2 gün ve Yenice'de 107,0 gün ortalama açık gün yaşanmaktadır. Açık günler en fazla yaz mevsiminde, en az açık günler ise kış mevsiminde oluşmaktadır (Tablo 11-12).

Tablo 11. İstasyonların Ortalama Açık Günler Sayısı.

İstasyonlar	Rasat Süresi (Yıl)	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Bartın	45	2,9	2,8	3,9	4	6,3	10	13,9	13	9,4	5,6	4	2,3	78,1
Çerkeş	36	6,9	6,8	7,6	6,2	7,8	10,1	14,1	13,9	13,5	9,7	6,8	6,2	109,6
Devrek		5,2	5	6,5	6,9	9,3	12,8	16,3	15,5	12,8	11,2	7,4	4,8	113,7
Eflani	11	1,4	2,1	2,3	2,5	4,2	6,4	9,5	10,2	5,8	3,8	5,5	2,5	56,2
Gerede	31	3,3	2,8	4,3	3,2	3,8	6,7	11,5	12,9	10,9	7,7	4,9	3,2	75,2
Karabük	32	2,4	3,2	3,7	4,4	6,9	9,7	12,8	13,2	11,2	7,3	5,3	2,8	82,9
Ovacık	13	4,2	3,5	5,4	6,1	6,1	9,3	12,7	14,5	12,9	8,3	3,8	4	90,8
Pazarköy	29	3,9	3,2	5	4,3	6,2	9,2	10,8	12,3	11	7,7	5,8	3,6	83
Safranbolu		4,3	4	5,6	4,4	6,3	9,6	13	14	11,9	9,7	6,3	4,9	94
Ulus	40	5,5	4,4	6,9	6,7	9,8	13	15,5	17,3	10,1	6,3	5,1	4,6	105,2
Yenice	18	6,4	6,1	7,9	7	10	11,8	14	13,9	9	7,5	8,1	5,3	107

Kaynak: MGM verileri kullanılarak üretilmiştir.

Mevsimlere göre ortalama açık günler sayısı incelendiğinde genel olarak açık günlerin en fazla olduğu mevsimler yaz ve sonbahar mevsimleri, en az olduğu mevsimler ise kış ve ilkbahar mevsimleridir. Bartın'da en fazla ortalama açık günler sayısı 36,9 gün ile yaz mevsiminde, en az 8 gün ile kış mevsiminde görülmektedir. Çerkeş'te en fazla ortalama açık günler sayısı 38,1 gün ile yaz mevsiminde, en az 19,9 gün ile kış mevsimindedir. Devrek'te ortalama açık günler sayısı

en fazla 44,6 gün ile yaz mevsiminde, en az 15 gün ile kış mevsiminde görülmektedir. Eflani'de ortalama açık günler sayısı en fazla 26,1 gün ile yaz mevsiminde, en az 6 gün ile kış mevsimindedir. Gerede'de ortalama açık günler sayısı en fazla 31,1 gün ile yaz mevsiminde, en az 9,3 gün ile kış mevsimindedir.

Karabük'te ortalama açık günler sayısı en fazla 35,7 gün ile yaz mevsiminde, en az 8,4 gün ile kış mevsiminde görülmektedir. Ovacık'ta en fazla ortalama açık günler sayısı 36,5 gün ile yaz mevsiminde, en az 11,7 gün ile kış mevsimindedir. Pazarköy 'de ise en fazla 32,3 gün ile yaz mevsiminde, en az 10,7 gün ile kış mevsiminde görülmektedir.

Safranbolu'da ortalama açık günler sayısı en fazla 36,6 gün ile yaz mevsiminde, en az 13,2 gün ile kış mevsimindedir. Ulus'ta ortalama açık günler sayısı 45,8 gün ile en fazla yaz mevsiminde, 14,5 gün ile en az kış mevsiminde görülmektedir. Son olarak Yenice istasyonunda ortalama açık günler sayısı 39,7 gün ile en fazla yaz mevsiminde, 17,3 gün ile en az kış mevsiminde görülmektedir.

Ulus ve Yenice'de açık günler sayısının en fazla olduğu mevsimden en aza doğru sırasıyla yaz, ilkbahar, sonbahar ve kış mevsimiyken diğer tüm istasyonlarda bu sıralama yaz, sonbahar, ilkbahar ve kış olarak gerçekleşmektedir (Tablo 12).

Tablo 12. İstasyonların Ortalama Açık Günler Sayısının Mevsimlere Dağılışı.

İstasyonlar	Kış	İlkbahar	Yaz	Sonbahar
Bartın	8	14,2	36,9	19
Çerkeş	19,9	21,6	38,1	30
Devrek	15	22,6	44,6	31,4
Eflani	6	9	26,1	15,1
Gerede	9,3	11,3	31,1	23,5
Karabük	8,4	15	35,7	23,8
Ovacık	11,7	17,6	36,5	25
Pazarköy	10,7	15,5	32,3	24,5
Safranbolu	13,2	16,3	36,6	27,8
Ulus	14,5	23,5	45,8	21,5
Yenice	17,8	24,9	39,7	24,6

Kaynak: MGM verileri kullanılarak üretilmiştir.

2) Bitki Örtüsü ile Bulutluluk-Kapalı ve Açık Günler İlişkisi

Havadaki bağıl nem de olduğu gibi bulutlu-kapalı ve açık günler doğrudan ve difüz radyasyon şartlarına göre bitkilerin dağılışını etkilemektedir. Nitekim araştırma sahasında doğrudan radyasyonun etkili olduğu güneyli bakıda ve iç kesimlerde ışık isteği yüksek kızılçam *(Pinus brutia*) ve sarıçam *(Pinus sylvestris*) toplulukları; difüz radyasyonun etkili olduğu Yenice havzası ve Büyükdüz'de kayın-göknar *(Fagus orientalis-Abies bornmülleriana*) toplulukları hâkim durumdadır.

1.4.2.3. Yağış

A) Yıllık Yağış

Araştırma alanı ve çevresindeki meteoroloji istasyonlarının yıllık ortalama toplam yağış miktarı 397,5 mm (Çerkeş) ile 1371 mm

(Büyükdüz) arasında değişmektedir. (Bartın 1040,5 mm, Devrek 788,3 mm, Eflâni 581,0 mm, Gerede 419,5 mm, Gökçebey 742,4 mm, Karabük 488,9 mm, Mengen 717,0 mm, Ovacık 711,6 mm, Pazarköy 622,0 mm, Safranbolu 509,9 mm, Ulus 959,8 mm, Yenice 721 mm ve Baklabostan 1006,1 mm yağış almaktadır). Karadeniz'in nemli hava kütlelerinin etkisinde olan istasyonlarda yağış miktarı fazla iken iç kesimlerde karasallığın etkisinin kuvvetli hissedildiği istasyonlarda yağış miktarı belirgin olarak azalmaktadır (Harita 14).

1) Yağışın Aylık ve Mevsimlik Dağılışı

Sahanın planater ve fiziki coğrafya özellikleri yağışın aylık ve mevsimlik dağılışını doğrudan etkilemektedir. Kasım ayı başlarından itibaren polar cephenin bölgeye sokulmasıyla başlayan yağışlar, ilkbahar sonlarına kadar devam etmektedir. Yazın frontaliz olayına bağlı olarak yağış miktarında önemli bir azalma söz konusudur.

Fiziki coğrafya etkilerine bağlı olarak Karadeniz'den gelen nemli havayı alan dağların kuzey yamaçlarında kısa süreli orografik yağışlar oluşmaktadır. Araştırma sahasının güneyinde konveksiyonel etkilere bağlı olarak yer yer yaz döneminde yağışlar meydana gelmektedir. Safranbolu ve Karabük depresyonu gibi etrafı dağlarla çevrili alanlar yağış gölgesinde kalan yerler, araştırma alanının en az yağış düşen kesimleridir.

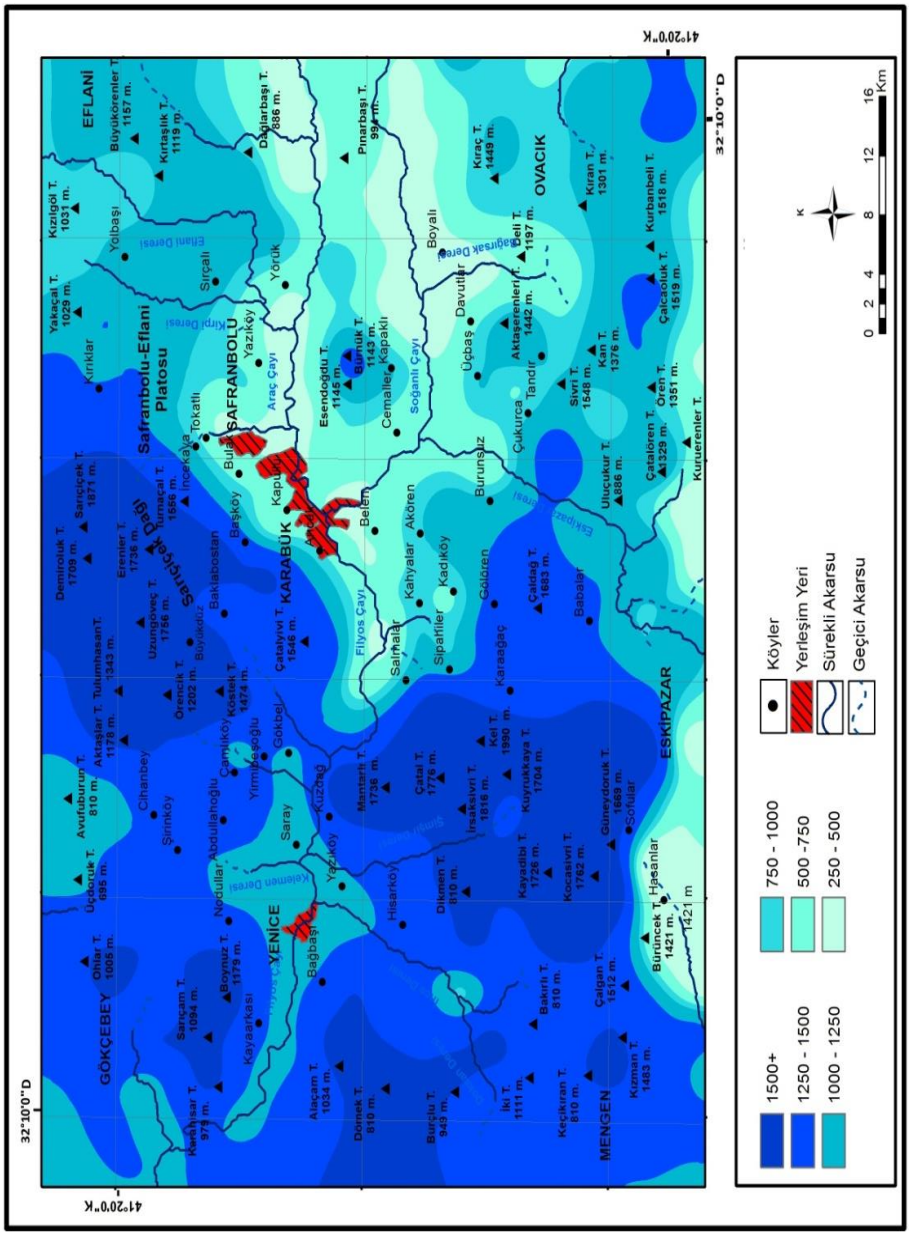
Yağışın Aylık Dağılışı

Meteoroloji istasyonlarının tamamında yağışın aylık dağılışı incelendiğinde; Büyükdüz en az yağışı 56,7 mm (%4,1) ile Temmuz ayında, en fazla yağışı 192,4 mm (%14) ile Aralık ayında almaktadır. Bartın en az yağışı 52,1 mm (%5) ile Mayıs ayında, en fazla yağışı 131,3 mm (%12,6) ile Aralık ayında almaktadır. Çerkeş en az yağışı 21,1 mm (%5,3) ile Eylül ayında, en fazla yağışı 59,2 mm (%14,9) ile Mayıs ayında almaktadır. Devrek en az yağışı 44,7 mm (%5,7) ile Temmuz ayında, en fazla yağışı 89,4 mm (%11,3) ile Aralık ayında almaktadır. Eflani en az yağışı 21,2 mm (%3,7) ile Temmuz ayında, en fazla yağışı 67,5 mm (%11,6) ile Haziran ayında almaktadır (Tablo 13).

Tablo 13. İstasyonların Aylık Yağış Miktarı (mm) ve Oranları (%).

İstasyonlar	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Devrek	74	65	67	53	62	64	45	50	50	86	83	89	788,3
%	9,4	8,3	8,5	6,7	7,9	8,1	5,7	6,3	6,3	11	11	11	100
Eflani	57	43	46	52	63	68	21	34	38	63	47	50	581
%	9,8	7,4	7,9	9	11	12	3,7	5,8	6,6	11	8,2	8,5	100
Gökçebey	55	45	60	67	69	122	47	29	64	86	32	66	742,4
%	7,5	6,1	8	9,1	9,3	17	6,3	3,9	8,7	12	4,2	8,9	100
Karabük	53	35	43	51	58	48	25	24	30	39	33	51	488,9
%	11	7	8,9	10	12	9,9	5	4,8	6,1	8	6,8	11	100
Mengen	37	29	46	67	82	118	8,7	123	57	79	23	48	717
%	5,1	4	6,4	9,4	11	17	1,2	17	7,9	11	3,3	6,6	100
Ovacık	29	39	60	54	65	127	21	31	101	67	43	75	711,6
%	4,1	5,5	8,4	7,6	9,1	18	2,9	4,3	14	9,4	6,1	11	100
Pazarköy	57	40	56	62	75	57	38	28	36	48	56	68	622
%	9,1	6,5	9,1	10	12	9,1	6,1	4,5	5,7	7,7	9	11	100
Safranbolu	58	39	39	52	56	46	29	27	24	41	46	55	509,9
%	11	7,6	7,7	10	11	8,9	5,7	5,2	4,7	8	9	11	100
Ulus	113	85	76	67	67	77	41	57	66	85	102	124	959,8
%	11,7	8,8	7,9	7	6,9	8	4,3	5,9	6,9	8,9	10,6	12,9	100
Yenice	59	55	51	76	73	77	45	54	40	62	70	60	721
%	8,2	7,6	7	11	10	11	6	7,5	5,5	8,7	9,7	8	100
Büyükdüz	182	153	124	126	117	86	57	75	67	78	116	192	1371
%	13	11	9	9,1	8,5	6,3	4,1	5,4	4,9	5,7	8,4	14	100
Baklabostan	99	76	168	102	87	61	53	42	48	89	89	92	1006,1
%	9,8	7,5	17	10	8,7	6	5,3	4,2	4,8	8,8	84	9,2	100

Kaynak: MGM verileri kullanılarak üretilmiştir.



Harita 14. Araştırma Alanının Yıllık Ortalama Yağış Haritası.

Gerede en az yağışı 18,3 mm (%4,4) ile Ağustos ayında, en fazla yağışı 54,1 mm (%12,9) ile Mayıs ayında almaktadır. Gökçebey en az yağışı 29,2 mm (%3,9) ile Ağustos ayında, en fazla yağışı 122,4 mm (%16,5) ile Haziran ayında almaktadır (Tablo 14).

Tablo 14. İstasyonların Aylık Yağış Miktarı (mm) ve Oranları (%).

İstasyonlar	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Bartın	113	84	77	59	52	71	62	77	86	114	114	131	1040,5
%	11	8,1	7,4	5,7	5	6,8	5,9	7,4	8,3	11	11	13	100
Çerkeş	29	27	30	45	59	48	24	24	21	33	27	32	397,5
%	7,2	6,8	7,5	11	15	12	6,1	6	5,3	8,2	6,7	8,2	100
Devrek	74	65	67	53	62	64	45	50	50	86	83	89	788,3
%	9,4	8,3	8,5	6,7	7,9	8,1	5,7	6,3	6,3	11	11	11	100
Eflani	57	43	46	52	63	68	21	34	38	63	47	50	581
%	9,8	7,4	7,9	9	11	12	3,7	5,8	6,6	11	8,2	8,5	100
Gerede	45	30	35	43	54	42	25	18	19	26	37	47	419,5
%	11	7,2	8,2	10	13	10	5,9	4,4	4,5	6,2	8,8	11	100
Gökçebey	55	45	60	67	69	122	47	29	64	86	32	66	742,4
%	7,5	6,1	8	9,1	9,3	17	6,3	3,9	8,7	12	4,2	8,9	100
Karabük	53	35	43	51	58	48	25	24	30	39	33	51	488,9
%	11	7	8,9	10	12	9,9	5	4,8	6,1	8	6,8	11	100
Mengen	37	29	46	67	82	118	8,7	123	57	79	23	48	717
%	5,1	4	6,4	9,4	11	17	1,2	17	7,9	11	3,3	6,6	100
Ovacık	29	39	60	54	65	127	21	31	101	67	43	75	711,6
%	4,1	5,5	8,4	7,6	9,1	18	2,9	4,3	14	9,4	6,1	11	100
Pazarköy	57	40	56	62	75	57	38	28	36	48	56	68	622
%	9,1	6,5	9,1	10	12	9,1	6,1	4,5	5,7	7,7	9	11	100
Safranbolu	58	39	39	52	56	46	29	27	24	41	46	55	509,9
%	11	7,6	7,7	10	11	8,9	5,7	5,2	4,7	8	9	11	100
Ulus	113	85	76	67	67	77	41	57	66	85	102	124	959,8
%	11,7	8,8	7,9	7	6,9	8	4,3	5,9	6,9	8,9	10,6	12,9	100
Yenice	59	55	51	76	73	77	45	54	40	62	70	60	721
%	8,2	7,6	7	11	10	11	6	7,5	5,5	8,7	9,7	8	100
Büyükdüz	182	153	124	126	117	86	57	75	67	78	116	192	1371
%	13	11	9	9,1	8,5	6,3	4,1	5,4	4,9	5,7	8,4	14	100
Baklabostan	99	76	168	102	87	61	53	42	48	89	89	92	1006,1
%	9,8	7,5	17	10	8,7	6	5,3	4,2	4,8	8,8	84	9,2	100

Kaynak: MGM verileri kullanılarak üretilmiştir.

Karabük en az yağışı 23,6 mm (%4,8) ile Ağustos ayında, en fazla yağışı 57,5 mm (%11,8) ile Mayıs ayında almaktadır. Mengen en az yağışı 8,7 mm (%1,2) ile Temmuz ayında, en fazla yağışı 123 mm (%17) ile Ağustos ayında almaktadır. Ovacık en az yağışı 20,7 mm (%2,9) ile Temmuz ayında, en fazla yağışı 127 mm (%18) ile Haziran ayında almaktadır. Pazarköy en az yağışı 28,3 mm(%4,5) ile Ağustos ayında, en fazla yağışı 74,9 mm (%12) ile Mayıs ayında almaktadır (Tablo 14).

Safranbolu en az yağışı 24,0 mm (%4,7) ile Eylül ayında, en fazla yağışı 57,6 mm (%11,3) ile Ocak ayında almaktadır. Ulus en az yağışı 41,4 mm (%4,3) ile Temmuz ayında, en fazla yağışı 124,1 mm (%12,9) ile Aralık ayında almaktadır. Yenice en az yağışı 39,4 mm (%5,5) ile Eylül ayında, en fazla yağışı 76,9 mm (%10,7) ile Haziran ayında almaktadır. Baklabostan en az yağışı 42,3 mm (%4,2) ile Ağustos ayında, en fazla yağışı 168,2 mm (%16,7) ile Mart ayında almaktadır. Büyükdüz en az yağışı 57 mm (%4,1) ile Temmuz ayında en fazla yağışı 192 mm (14) ile Aralık ayında almaktadır.

Yağışın Mevsimsel Dağılışı

Araştırma alanı ve çevresindeki meteoroloji istasyonlarındaki yağışın mevsimsel dağılışı oransal olarak incelendiğinde; Bartın en fazla yağışı %31 ile kış mevsiminde, en az yağışı %18 ile ilkbahar mevsiminde, Çerkeş en fazla yağışı %34 ile ilkbahar mevsiminde, en az yağışı %20 ile sonbahar mevsiminde, Devrek en fazla yağışı %29 ile kış mevsiminde, en az yağışı %20 ile yaz mevsiminde, Eflani en fazla

yağışı %28 ile ilkbahar, en az yağışı %21 ile yazın, Gerede en fazla yağışı %31 ile ilkbaharda, en az yağışı %20 ile yaz ve sonbaharda, Gökçebey en fazla yağışı %27 ile yazın, en az yağışı %23 ile kışın almaktadır.

Karabük en fazla yağışı %31 ile ilkbaharda, en az yağışı %20 ile yaz mevsiminde, Mengen en fazla yağışı %35 ile yazın, en az yağışı %16 ile kışın, Ovacık en fazla yağışı %30 ile sonbaharda, en az yağışı %20 ile kışın, Pazarköy en fazla yağışı %31 ile ilkbaharda, en az yağışı %20 ile yazın almaktadır.

Safranbolu en fazla yağışı %29 ile kışın ve ilkbaharda, en az yağışı ise %20 ile yazın, Ulus en fazla yağışı %34 ile kışın, en az yağışı %18 ile yazın, Yenice en fazla yağışı %28 ile ilkbaharda, en az yağışı %23,8 ile sonbaharda, Büyükdüz en fazla yağışı %38 ile kışın, en az yağışı %16 ile yazın, Baklabostan en fazla yağışı %36 ile ilkbahar, en az yağışı %16 ile yazın almaktadır (Şekil 6).

2) Yağışlı Günler

Yağışın aylara ve mevsimlere göre dağılışının yanısıra yağışlı gün sayıları da vejetasyon çalışmalarında önemlidir. Meteoroloji istasyonlarının yağışlı gün sayıları şöyledir: Bartın 139,5 gün, Çerkeş 96,4 gün, Devrek 94,2 gün, Eflani 106,0 gün, Gerede 109,8 gün, Gökçebey 113,2 gün, Karabük 111,9 gün, Mengen 125,7 gün, Ovacık 78,2 gün, Pazarköy 116,7 gün, Safranbolu 85,5 gün ve Yenice 61,3 gün.

Tüm istasyonlarda Temmuz ve Ağustos ayları yağışlı gün sayılarının en az olduğu aylardır. Yağışlı gün sayılarının en fazla olduğu aylar ise Aralık ve Ocak aylarıdır. Temmuz ve Ağustos aylarında yağışlı gün sayısı ortalaması 4 gün iken bu sayı Aralık ve Ocak aylarında 11 güne çıkmaktadır.

Bitki Örtüsü ile Yağış İlişkisi

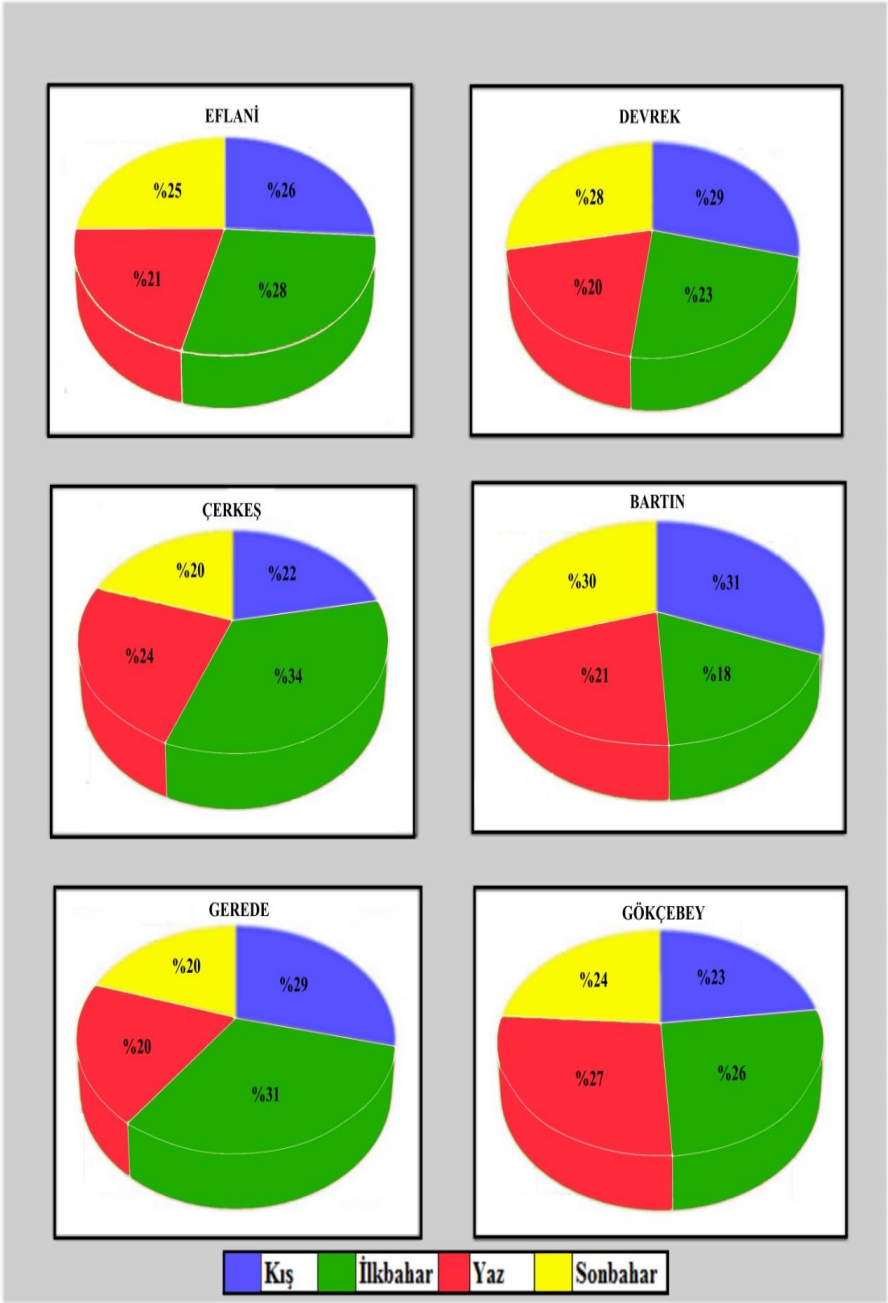
Bir sahanın yağış değerleriyle bitkinin orada yetişmesi arasında sıkı bir ilişki vardır. Nemcil türler yağışın arttığı sahalarda görülürken, yağışın azaldığı vadi içleri ve depresyon sahalarında kurakçıl türler yayılış göstermektedir. Atalay ve Efe (2015), yıllık toplam yağış miktarı kadar yağış rejiminin de önemli olduğunu vurgulamaktadırlar. Yıllık toplam yağış miktarı 1000 mm ve üzerinde olan Akdeniz iklim bölgesinde yaz mevsiminin kurak geçmesi sahada kuraklığa dayanıklı kızılçam ormanlarının yayılışına imkân sağlamaktadır. Yağışın yıl boyunca düzenlilik gösterdiği Karadeniz iklim bölgesinde ise nemcil türler yetişmektedir.

Saf sarıçam ormanlarının yayılış sahasına bakıldığında yıllık ortalama 400 mm'nin üzerinde yağış aldığı gözlenmektedir. Yağışın yıllık toplam miktarı kadar aylara dağılışı da önemlidir. Kışları yağış alan Karadeniz ardı sahada sarıçamın boniteti yüksek iken; yazların kurak ve daha az yağışlı geçtiği yerlerde düşüktür (Atalay, 2012).

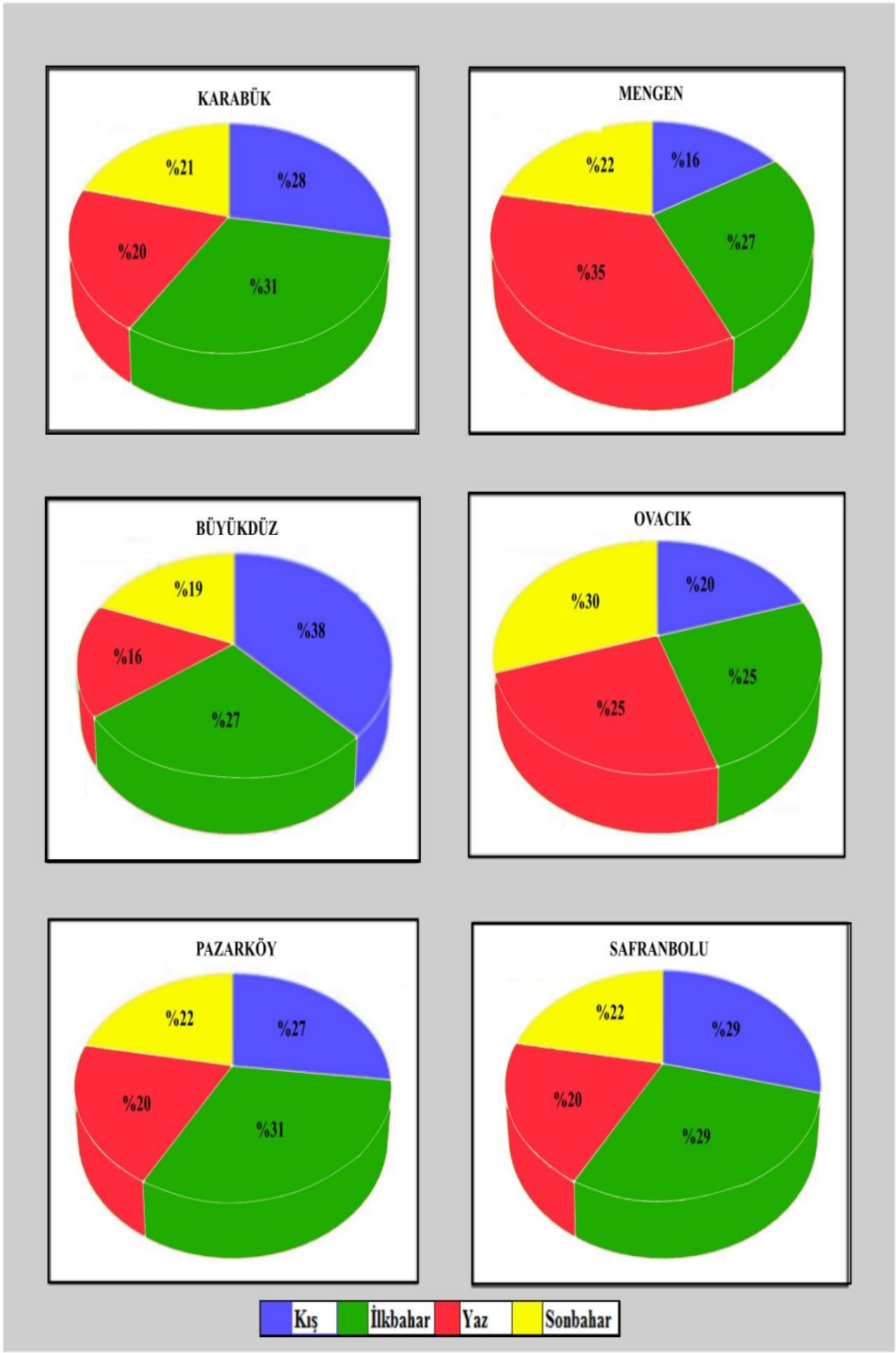
Yağışın kar şeklinde düşmesi ve karın yerde kalma süresi vejetasyon hayatı açısından önemlidir. Sarıçamın yer aldığı sahaya göre değişmekle beraber karla örtülü gün sayısı Büyükdüz mevkiinde 55 gün

civarındadır. Kar örtüsünün havanın ısındığı ilkbahar aylarından itibaren erimeye başlaması toprağın su tutma miktarının artışını sağladığından bitkinin beslenmesinde önemlidir.

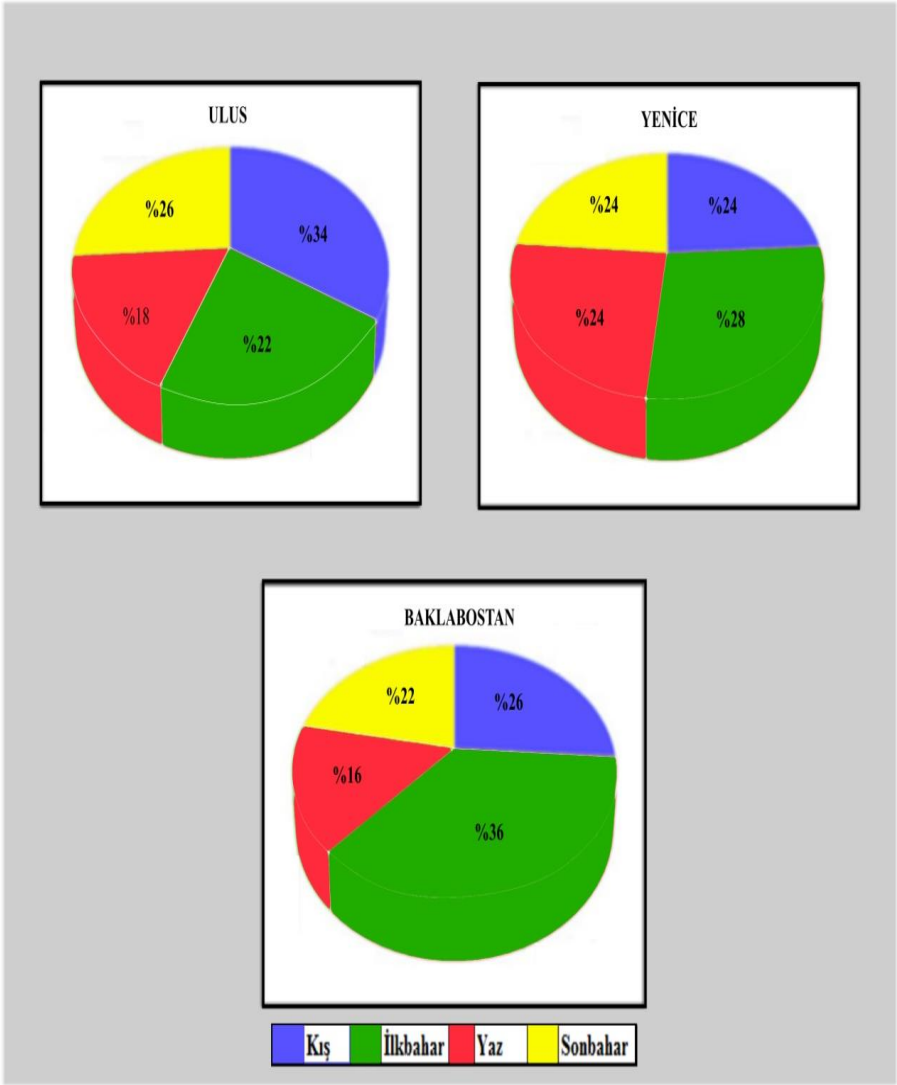
Karabük-Safranbolu oluğunda yıllık ortalama yağış miktarı 400-500 mm arasındadır. Bu durum sahada kızılçam ve maki elemanları (katran ardıcı, menengiç, akçakesme) gibi yaz kuraklığına dayanıklı türlerin yayılışına imkân tanımaktadır. Yağış miktarının arttığı Baklabostan, Keltepe ve Karaağaç mevkiinde sarıçam, karaçam, kayın *(Pinus sylvestris, Pinus nigra, Fagus orientalis)* gibi yağış isteği yüksek türler yer almaktadır. Büyükdüz mevkiinde ise kayın-göknar *(Fagus orientalis-Abies bornmülleriana)* türlerinin alt katında orman gülleri *(Rhododendron ponticum)* yer almaktadır. Çalışma alanının güneybatı kesiminde yıllık ortalama yağış miktarı 800 ile 1150 mm arasında kayın-gürgen-ıhlamur (*Fagus orientalis-Carpinus betulus-Carpinus orientalis-Tilia tomentosa)* birlikleri yer almaktadır.



Şekil 6. İstasyonlardaki Yağışın Mevsimlere Oranı.



Şekil 6. İstasyonlardaki Yağışın Mevsimlere Oranı (Devamı).



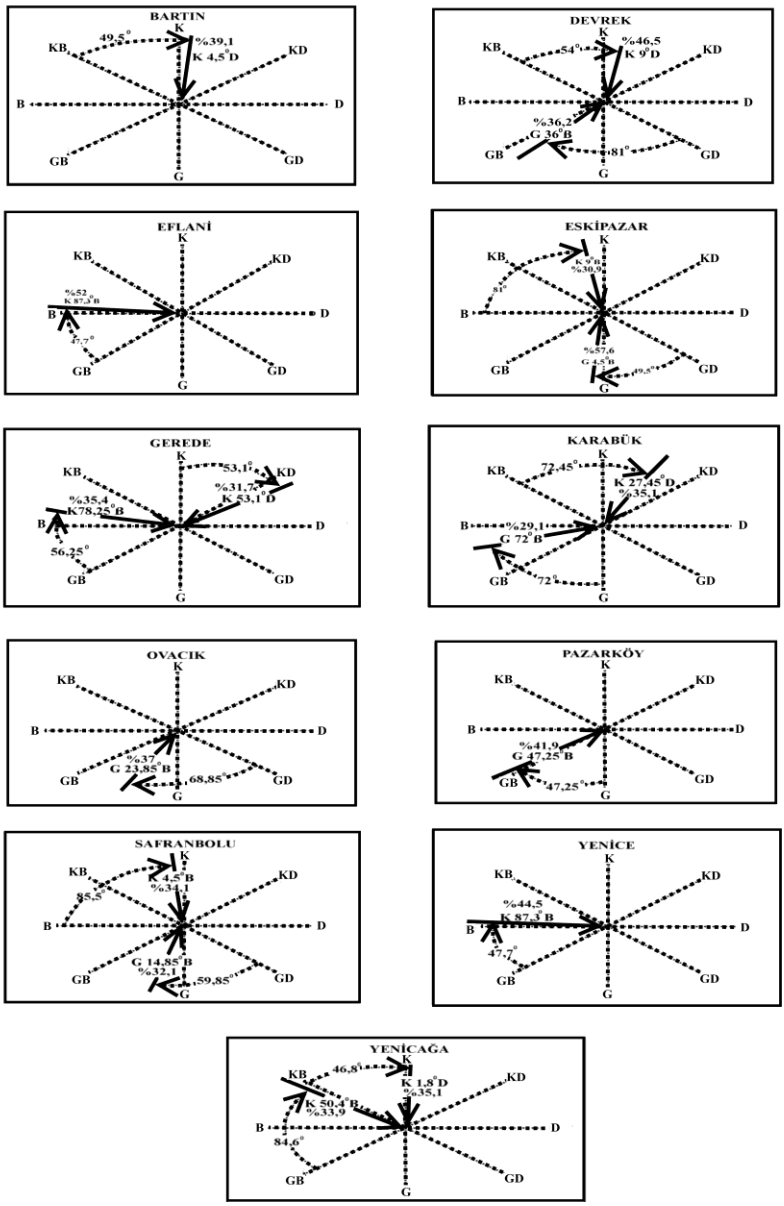
Şekil 6. İstasyonlardaki Yağışın Mevsimlere Oranı (Devamı).

1.4.2.4. Rüzgâr

Rubinstein formülü hâkim rüzgâr istikametini, belirli yönlerden müstakil olarak, derece cinsinden verdiği gibi, bu yönlerden esen rüzgârın (hâkim rüzgârın) %olarak esiş frekansını da verir (Ardel,

Kurter ve Dönmez, 1969). Sahadaki istasyonlarda Meteoroloji Genel Müdürlüğü verileri kullanılarak Rubinstein formülü uygulanmış aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir:

Bartın'da hâkim rüzgâr yönü K 4,5° D yönünde tektir. Devrek'te hâkim rüzgâr yönü G 36° B ve K 9° D olmak üzere iki tanedir. Eskipazar'da G 4,5° B ve K 9° B olmak üzere iki kadranlı hakim rüzgâr yönü vardır. Eflani'de hakim rüzgâr K 87,3° B yönlüdür. Gerede'de K 78,3° B ve K 53,1° D olmak üzere iki tane egemen rüzgâr yönü bulunmaktadır. Karabük istasyonunda hakim rüzgâr yönü G 72° B ve K 27,5° D olmak üzere iki tanedir. Ovacık'ta G 23,9° B yönlü tek hakim rüzgâr yönü vardır. Pazarköy istasyonunda egemen rüzgâr yönü G 47,3° B'dır. Safranbolu'da hakim rüzgâr G 14,9° B ve K 4,5° B yönlüdür. Yenice istasyonunda egemen rüzgâr K 87,3° B yönlüdür. Yeniçağa'da hakim rüzgâr K 50,4 ° B ve K 1,8 ° D yönlüdür (Şekil 7).



Şekil 7. Rubinstein Formülüne Göre Hâkim Rüzgâr Yönü ve Frekansı.

Araştırma sahasındaki rüzgârların esme sıklığı (frekansı) yıllık ve mevsimlere göre şöyledir:

Bartın'da rüzgârın yıl içinde en fazla esme sıklığı(frekansı) %22 ile K en az %6,4 ile GD yönündedir. Kışın %15,8 ile K yönünden, İlkbaharda %20,1 ile K, Yaz mevsiminde %28,8 ile K, Sonbaharda %23,4 ile K yönünden esmektedir.

Yenice'de rüzgârın yıl içinde en fazla esme sıklığına sahip olduğu yön %30,8 ile B, en az esme sıklığına sahip olan yön %4,4 ile G'dir. Kış mevsiminde en fazla %31,3 B yönünden, İlkbaharda %29,8 ile B yönünden, Yazın %31,3 ile B yönünden Sonbaharda ise %30,9 ile yine B yönünden esmektedir.

Devrek'te yıllık esme frekansı en fazla %29,4 ile K yönündendir. En az estiği yönün frekansı %2,4 ile D yönündendir. Kışın %30,5 ile GB, İlkbaharda %24,7 ile K, Yazın %35 ile K ve Sonbaharda %34 ile K yönündedir.

Eflani'de yıllık en fazla esme frekansı %25,3 ile KB, en esme frekansı %1,3 ile D yönündendir. Kışın %26,6 ve Sonbahar %23,9 ile GB yönünden, Yazın %26,2 ve İlkbaharda %26,3 ile KB yönünden esme sıklığı fazladır.

Eskipazar istasyonunda yıllık esme frekansı en fazla %43,7 frekansla G yönünden, en az %2,4 frekansla D yönündendir. Mevsimlere bakıldığında G yönünden esme sayılarının fazla olduğu görülmektedir (%50,3 Kış, %40,6 İlkbahar, %34,9 Yaz ve %48,6 Sonbahar)

Gerede'de yıllık esme sıklığı en fazla %24,7 frekansla B yönünden, en az %4,4 ile GD yönündendir. Mevsimlere bakıldığında en fazla esme

sıklığının yine B yönünden olduğu görülmektedir. (Kış %24, İlkbahar %27,6, Yaz %23,5 ve Sonbahar %23,8)

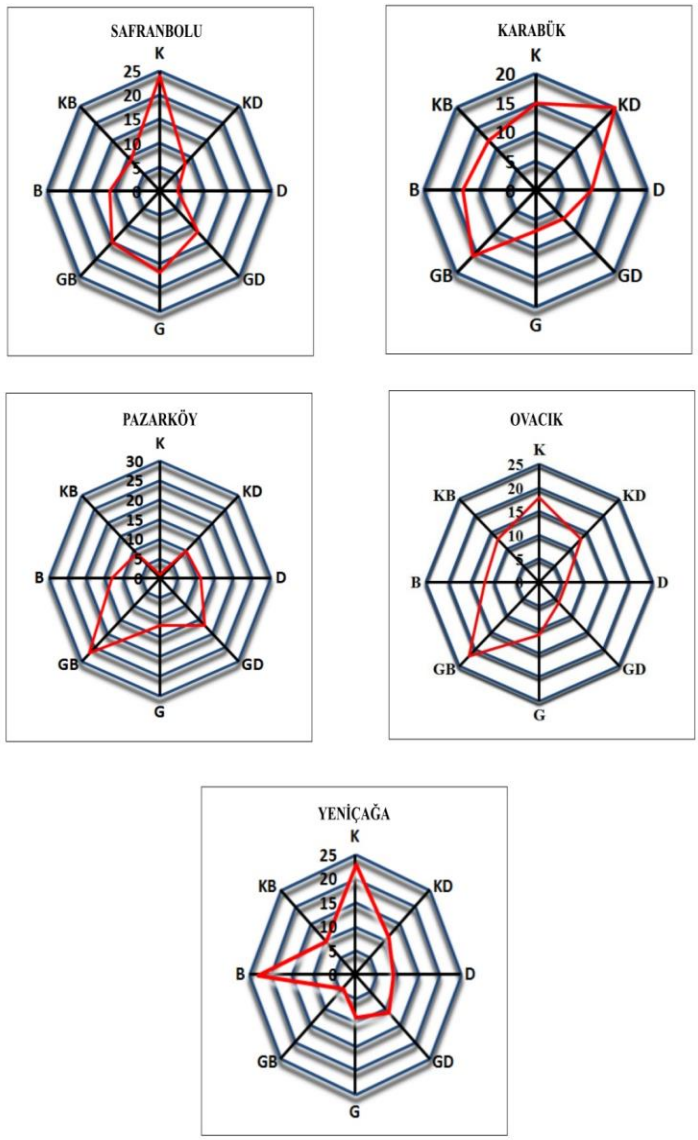
Safranbolu'da rüzgârın yıl içinde en çok estiği yön %23,7 ile K yönüdür. En az estiği yön ise %5 ile D'dur. Kışın %28,5, İlkbahar %20,6, Yaz %20,7 ve Sonbahar %25,2 ile K yönüdür.

Karabük istasyonunun yıllık en fazla esme sıklığı %20,3 KD, en az %6,8 ile SE yönündendir. Mevsimlere göre bakıldığında Kış (%23), İlkbahar (%19,3), Yaz (%18,7) ve Sonbahar (%20,4)' da KD yönlü esme sıklığı daha fazladır.

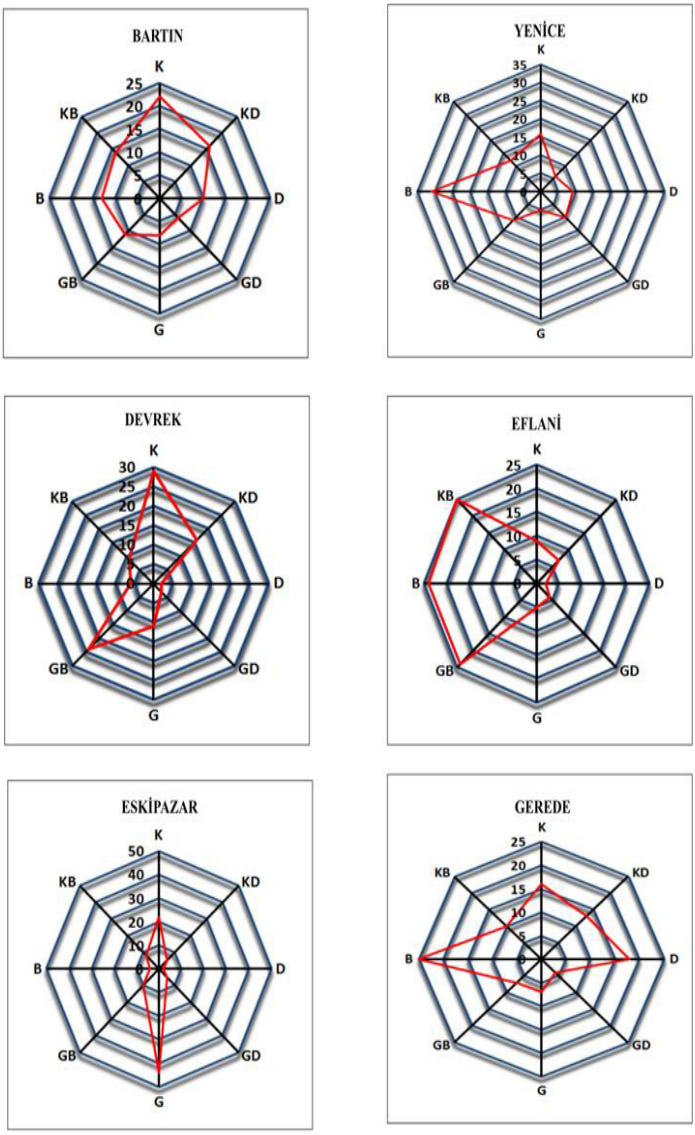
Pazarköy'de rüzgârın yıl içinde en çok estiği yön %26,7 ile GB'dır. En az estiği yön ise %1,4 ile K'dir. Kışın (%27,9), İlkbahar %28, Yaz %23,3 ve Sonbahar %27,3 frekansla GB yönüdür.

Ovacık'ta yıllık rüzgâr frekansının en fazla olduğu yön %21,9 ile GB yönünden, en az %5,8 frekansla D yönünden esmektedir. Kışın %22,5 frekansla GB, İlkbaharda %22,2 frekansla GB, Sonbaharda %22,1 frekansla GB yönünden ve Yazın %22,2 ile K yönünden en fazla esmektedir.

Yeniçağa istasyonunda yıllık en fazla esme frekansı %23,5 ile B yönünden, en az esme frekansı ise %3,9 ile GB yönündedir. Kışın %25,7 frekansla, İlkbaharda %29,4 frekansla, Yaz 34,1 frekansla ve Sonbaharda %23,1 frekansla K yönünden esmektedir (Şekil 8).



Şekil 8. İstasyonlarda Rüzgârın Esme Sıklığı (Frekansı).



Şekil 8. İstasyonlarda Rüzgârın Esme Sıklığı (Frekansı) (Devamı).

Basınç şartları ve topografyanın etki ettiği araştırma sahasındaki rüzgarların hâkim yönü kuzey ve güneydir. Ancak topografya koşulları rüzgarların kanalize olmasında önemli rol oynamaktadır. Örneğin Yenice'de hâkim rüzgâr yönü Yenice oluğunun uzanışına uygun olarak

kuzeybatıdır. Pazarköy'de de yine Karabük oluğunun uzanışından dolayı güneybatıdan kuzeydoğuya doğrudur.

1.4.3. İklim Sınıflandırması

A) Erinç Yağış Etkinliği

İklim sınıflandırması ile ilgili uygulanan pek çok formül bulunmaktadır. Herbir sınıflandırmada kullanılan iklim parametreleri birbirinden farklıdır. Erinç (1965), Yağış etkinliği olarak algılanabilecek bu formüller üzerinde durulduğunda ilk bakışta insanı şaşırtacak kadar çeşit ve sayıda olmalarına rağmen bunların birbirine yakınlık gösterenlerini bir araya getirmek suretiyle dört büyük grupta toplandıkları görülmektedir. Bunlar;

* Yağış ve sıcaklık oranına dayananlar
* Yağış-buharlaşma veya buharlaşma-yağış oranına dayananlar
* Yağış-doygunluk açığı oranına dayananlar
* Yağış rejimine dayananlar.

Yukarıda Erinç'in kategorize ettiği iklim sınıflandırma formüllerini iklim parametrelerini dikkate alarak düzenlendiği anlaşılmaktadır. Erinç'in kendi sınıflandırma formülünün ülkemize en uygun formül olduğu düşünülerek bu çalışmada kullanılmıştır. Erinç'in kendi formülü, yağış-sıcaklık oranına dayanarak hazırladığı bir iklim sınıflandırma biçimidir.

Araştırma alanı ve çevresindeki istasyonlara uygulanan Erinç yağış etkinliği ile ilgili bulgular aşağıda tablo halinde verilmiştir (Tablo 15).

Tablo 15. İstasyonların Erinç Formülüne Göre Aylık ve Yıllık İndis Değerleri.

İstasyon	Aylar												
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	YILLIK
Bartın	148,4	97,3	69,6	39,6	28	32,8	26,4	32,5	41,4	66,9	86,8	141,9	54,7
	ÇOK NEMLİ	ÇOK NEMLİ	ÇOK NEMLİ	YARI NEMLİ	YARI NEMLİ	YARI NEMLİ	YARI NEMLİ	YARI NEMLİ	NEMLİ	ÇOK NEMLİ	ÇOK NEMLİ	ÇOK NEMLİ	NEMLİ
Çerkeş	142,5	82,8	41,1	37,4	37,2	25,3	11,1	10,5	11	22,5	29,2	84,5	26,5
	ÇOK NEMLİ	ÇOK NEMLİ	NEMLİ	YARI NEMLİ	YARI NEMLİ	YARI NEMLİ	KURAK	KURAK	KURAK	YARI KURAK	YARI NEMLİ	ÇOK NEMLİ	YARI NEMLİ
Devrek	92,2	70,4	55,8	32,5	31,4	27,9	17,7	19,8	22,6	48,3	62,3	94,3	39,1
	ÇOK NEMLİ	ÇOK NEMLİ	ÇOK NEMLİ	YARI NEMLİ	YARI NEMLİ	YARI NEMLİ	YARI KURAK	YARI KURAK	YARI KURAK	NEMLİ	ÇOK NEMLİ	ÇOK NEMLİ	YARI NEMLİ
Eflani	144,8	75,2	52,5	39,7	36,7	35,4	9,5	14,5	19,8	42,5	44,5	95,8	35,6
	ÇOK NEMLİ	ÇOK NEMLİ	NEMLİ	YARI NEMLİ	YARI NEMLİ	YARI NEMLİ	KURAK	KURAK	YARI KURAK	NEMLİ	NEMLİ	ÇOK NEMLİ	YARI NEMLİ
Gerede	267	110,2	59,1	42,8	38,9	24,8	12,7	9,3	11	20,2	46,5	133,4	31,9
	ÇOK NEMLİ	ÇOK NEMLİ	ÇOK NEMLİ	NEMLİ	YARI NEMLİ	YARI NEMLİ	KURAK	KURAK	KURAK	YARI KURAK	NEMLİ	ÇOK NEMLİ	YARI NEMLİ
Gökçebey	55,4	40,3	46,1	41,1	33,9	55,2	18,4	11,2	29,8	50,4	21,2	70,9	35,8
	ÇOK NEMLİ	NEMLİ	NEMLİ	NEMLİ	YARI NEMLİ	ÇOK NEMLİ	YARI KURAK	KURAK	YARI NEMLİ	NEMLİ	YARI KURAK	ÇOK NEMLİ	YARI NEMLİ
Karabük	85,2	40	35,1	29,9	27	19,9	9,1	8,7	12,7	21,5	27,7	69,8	23,9
	ÇOK NEMLİ	NEMLİ	YARI NEMLİ	YARI NEMLİ	YARI NEMLİ	YARI KURAK	KURAK	KURAK	KURAK	YARI KURAK	YARI NEMLİ	ÇOK NEMLİ	YARI NEMLİ
Mengen	47,9	29,6	40,2	44,7	43,3	58,9	3,6	48,6	25,9	48,8	17,2	65,5	37,5
	NEMLİ	YARI NEMLİ	NEMLİ	NEMLİ	NEMLİ	ÇOK NEMLİ	TAM KURAK	NEMLİ	YARI NEMLİ	NEMLİ	YARI KURAK	ÇOK NEMLİ	YARI NEMLİ
Ovacık	59,7	69,7	75,4	49,5	42	75,9	9,6	13,8	53,2	52,9	46,8	134	46,9
	ÇOK NEMLİ	ÇOK NEMLİ	ÇOK NEMLİ	NEMLİ	NEMLİ	ÇOK NEMLİ	KURAK	KURAK	NEMLİ	NEMLİ	NEMLİ	ÇOK NEMLİ	NEMLİ
Pazarköy	158,8	71,3	62,7	46,3	43,2	28,5	17,4	12,8	18,2	31,7	58,3	128,3	38,3
	ÇOK NEMLİ	ÇOK NEMLİ	ÇOK NEMLİ	NEMLİ	NEMLİ	YARI NEMLİ	YARI KURAK	KURAK	YARI KURAK	YARI NEMLİ	ÇOK NEMLİ	ÇOK NEMLİ	YARI NEMLİ
Safranbolu	80,1	42,4	29,7	30,5	26,3	18,9	11	10,2	10,4	22,3	36,8	68	24,7
	ÇOK NEMLİ	NEMLİ	YARI NEMLİ	YARI NEMLİ	YARI NEMLİ	YARI KURAK	KURAK	KURAK	KURAK	YARI KURAK	YARI NEMLİ	ÇOK NEMLİ	YARI NEMLİ
Ulus	144	90	63	41	32	32,4	16	22	29	47	73	125	46,4
	ÇOK NEMLİ	ÇOK NEMLİ	ÇOK NEMLİ	NEMLİ	YARI NEMLİ	YARI NEMLİ	YARI KURAK	YARI KURAK	YARI NEMLİ	NEMLİ	ÇOK NEMLİ	ÇOK NEMLİ	NEMLİ
Büyükdüz		1310	309,5	165,8	100,4	58,7	34,3	45,6	46,3	77,1	161,4	923,5	130,5
	ÇOK NEMLİ	ÇOK NEMLİ	ÇOK NEMLİ	ÇOK NEMLİ	ÇOK NEMLİ	ÇOK NEMLİ	YARI NEMLİ	NEMLİ	NEMLİ	ÇOK NEMLİ	ÇOK NEMLİ	ÇOK NEMLİ	ÇOK NEMLİ
Baklabostan	328,4	171,6	221,8	84,8	56,6	33,1	26,2	20,7	27,2	66,8	86,1	172,9	67,5
	ÇOK NEMLİ	ÇOK NEMLİ	ÇOK NEMLİ	ÇOK NEMLİ	ÇOK NEMLİ	YARI NEMLİ	YARI NEMLİ	YARI KURAK	YARI NEMLİ	ÇOK NEMLİ	ÇOK NEMLİ	ÇOK NEMLİ	ÇOK NEMLİ
Yenice	80,2	58,9	39,3	45,8	36,4	33	17,4	21,3	17,7	34,2	58,3	76,5	35,9
	ÇOK NEMLİ	ÇOK NEMLİ	YARI NEMLİ	NEMLİ	YARI NEMLİ	YARI NEMLİ	YARI KURAK	YARI KURAK	YARI KURAK	YARI NEMLİ	ÇOK NEMLİ	ÇOK NEMLİ	YARI NEMLİ

Kaynak: MGM verileri kullanılarak üretilmiştir.

İstasyonların yağış etkinliği aylara göre incelendiğinde; Ocak ayında Mengen istasyonu hariç hepsi **Çok Nemli** özelliktedir. Mengen ise **Nemli** karakter göstermektedir. Şubat ayında Mengen **Yarı Nemli**, Gökçebey, Safranbolu ve Karabük **Nemli**, Bartın, Çerkeş, Devrek, Eflani, Ulus, Gerede, Yenice, Baklabostan, Büyükdüz, Ovacık ve Pazarköy **Çok Nemli** özelliktedir.

Mart ayında Bartın, Devrek, Gerede, Ovacık, Pazarköy, Ulus, Büyükdüz ve Baklabostan **Çok Nemli,** Çerkeş, Eflani, Gökçebey ve Mengen **Nemli**, diğer istasyonlar Karabük, Safranbolu ve Yenice **Yarı Nemli** özellik göstermektedir. Nisan ayına gelindiğinde Baklabostan ve Büyükdüz **Çok Nemli** iken Gerede, Gökçebey, Mengen, Ulus, Ovacık, Pazarköy ve Yenice **Nemli**, Bartın, Çerkeş, Devrek, Eflani, Karabük ve Safranbolu **Yarı Nemli**dir.

Mayıs ayında Büyükdüz ve Baklabostan **Çok Nemli** özelliktedir. Mengen, Ovacık ve Pazarköy **Nemli,** Bartın, Eflani, Çerkeş, Devrek, Gerede, Gökçebey, Karabük, Safranbolu, Ulus ve Yenice **Yarı Nemli**dir. Haziran ayı Mengen, Gökçebey, Ovacık ve Büyükdüz **Çok Nemli**, Bartın, Çerkeş, Devrek, Gerede, Eflani, Pazarköy, Ulus, Baklabostan ve Yenice **Yarı Nemli**, Karabük ve Safranbolu ise **Yarı Kurak** özelliktedir.

Temmuz ayında Mengen **Tam Kurak**tır. İstasyonlar arasında bu özelliği gösteren tek istasyondur. Çerkeş, Eflani, Gerede, Karabük, Ovacık ve Safranbolu **Kurak**, Devrek, Gökçebey, Pazarköy, Ulus ve Yenice **Yarı Kurak**, Bartın, Baklabostan ve Büyükdüz **Yarı Nemli** özelliktedir. Ağustos ayında Mengen ve Büyükdüz **Nemli**, Bartın **Yarı Nemli**, Devrek, Ulus, Yenice ve Baklabostan **Yarı Kurak,** Çerkeş, Eflani, Gerede, Gökçebey, Karabük, Ovacık, Pazarköy ve Safranbolu **Kurak** özellik göstermektedir.

Eylül ayında Bartın, Ovacık ve Büyükdüz **Nemli**, Gökçebey, Ulus, Baklabostan ve Mengen **Yarı Nemli**, Devrek, Eflani, Pazarköy ve

Yenice **Yarı Kurak**, Çerkeş, Gerede, Karabük ve Safranbolu **Kurak** özelliktedir. Ekim ayında Bartın, Baklabostan ve Büyükdüz **Çok Nemli**, Devrek, Eflani, Gökçebey, Mengen, Ulus ve Ovacık **Nemli,** Pazarköy ve Yenice **Yarı Nemli**, Çerkeş, Gerede, Karabük ve Safranbolu **Yarı Kurak**tır.

Kasım ayında Bartın, Devrek, Pazarköy, Ulus, Büyükdüz, Baklabostan ve Yenice **Çok Nemli**, Eflani, Gerede ve Ovacık **Nemli**, Çerkeş, Karabük ve Safranbolu **Yarı Nemli**, Gökçebey ve Mengen **Yarı Kurak** özelliktedir. Aralık ayında bütün istasyonlar **Çok Nemli** özelliktedir.

Aylara göre yağış etkinliği incelendiğinde Aralık, Ocak, Şubat, Mart ve Nisan ayları sıcaklık değerlerinin düşük, yağışın fazla olduğu aylardır. Bunun sonucunda hiç kurak veya yarı kurak özellik ortaya çıkmamıştır. Mayıs ayıyla birlikte sıcaklıklarda meydana gelen belirgin artış yarı kurak ve kurak şartlar meydana getirmiştir.

İstasyonların yıllık indis değerleri incelendiğinde; Büyükdüz ve Baklabostan **Çok Nemli,** Bartın, Ulus ve Ovacık istasyonlarının **Nemli**, Çerkeş, Devrek, Gerede, Gökçebey, Karabük, Eflani, Mengen, Pazarköy, Safranbolu ve Yenice istasyonlarının **Yarı Nemli** özellikte olduğu görülmektedir.

Bitki türlerinin özellikle de bitki topluluklarının alansal dağılışı ile yağış ve sıcaklık faktörleri ile zaman kavramı arasındaki ilişki çok kuvvetlidir ve birçok iklim sınıflandırması bitki topluluklarının varlığı yorumlanarak yapılmıştır (Türkeş, 2015). İklim sınıflandırma tasnifleri sahanın birbirinden farklı özellik gösteren bölgelerini nemlilik ya da

kuraklık derecesi dikkate alınrak tanılama metotudur (İkiel, 2005; Türkeş 2015). Bu nedenle araştırma alanındaki meteorolojik verilerden faydalanılarak yağış-buharlaşma-terleme ve vejetasyonun dağılışı arasındaki ilişki belirlenmiştir.

II. BÖLÜM

KARABÜK ÇEVRESİNİN EKOLOJİK BÖLGELERİ VE SINIFLANDIRILMASI

Vejetasyon ile ilgili araştırmalarda bir alanda ekolojik bölgelendirme ve sınıflandırma yapabilmek için doğal ortam özellikleriyle ilgili temel bilgilere ulaşılması gereklidir. Bu kapsamda; iklim, topografya, ana mataryel, toprak özellikleri ve bitki örtüsü özellikleri bölgesel ve yöresel olarak tanınmalıdır. Doğal ortam ile ilgili ulaşılan veriler ve arazi çalışmaları ışığında ekolojik isteklerine göre biraraya gelen ve yayılış gösteren bitki toplulukları belirli sınırlar içerisinde kendine özgü benzerlikler ve çevresinden farklılıklar göstererek dikkat çekmektedir. Bu ekolojik birliktelik tür olarak bitkileri bölümlere ve bölgelere ayırmaktadır. Ortam içerisinde ekolojik bölgeler kendine ait özellikleri ve karakteristik bitkileriyle diğer alanlardan ayrılan oldukça geniş coğrafi bölgelerdir.

Ekolojik sınıflandırma yapılırken, bitkilerin ekolojik özelliklerine göre bölgelerde çeşitli bölümlemelere ayrılabilir. Atalay'a (2014) göre, ekosistem, ekolojik birim veya ekorejiyon, ortama damgasını vuran ekolojik faktöre göre isimlendirilmektedir. Günay ve Küçük (1998), kullanılan en önemli ölçütün makro iklim özelliği ve arazinin topografik yapısı olduğunu belirtmişlerdir.

Ekolojik bölge özellikleri belirlenen sahanın bölgesel sınıflandırması yapılırken dikkat edilmesi gereken bazı kriterler bulunmaktadır. Günay ve Küçük (1998), bölgesel sınıflandırma, bir yetişme ortamının detaylı

etüdüne ve sınıflandırma çalışmasına başlarken, en yüksek kategori olarak, hangi bölge içerisine girdiğimizi bize göstermekte ve sınıflandırmaya ilk adımı atmamıza yardımcı olmaktadır şeklinde ifade etmişlerdir. Bundan sonra bölüm, yöre ve yetişme ortam türleri ayrımına gitmek yararlı olacaktır.

Araştırma alanıyla ilgili olarak, ekolojik bölge ve bölgesel sınıflandırma yapabilmek için bütün bilgiler önceki sayfalarda anlatılmıştır. Buna göre öncelikle araştırma alanının genel fitocoğrafya özellikleri, sahanın ekolojik bölge ayrımı ve sınıflandırma kısımları ile sahada görülen ana türlerin ekolojisine değinilecektir.

2.1. Karabük Çevresinde Fitocoğrafya Bölgeleri ve Vejetasyon Toplulukları

Karabük çevresini oluşturan araştırma sahasında üç biyocoğrafya bölgesinin yer almasının temelinde topografyanın etkisi bulunmaktadır. Araştırma alanındaki jeomorfoloji-topografya birimleriyle bitki coğrafyası bölgeleri arasında sıkı ilişkiler vardır.

Akdeniz Bitki Coğrafyası Bölgesi, yükseltisi 400 m'nin altına kadar düşen Soğanlı ve Araç çaylarının geçtiği depresyon alanlarında yer almaktadır. Başka bir anlatımla Karabük depresyonu, Akdeniz iklim koşullarının hüküm sürmesine ve buna bağlı olarak da Akdeniz kökenli bitkilerin yetişmesine ortam oluşturmuştur.

Avrupa-Sibirya Bitki Coğrafyası Bölgesi, Karadeniz etkilerinin sokulduğu Karabük'ün kuzey kesimi ile Filyos Çayı (Yenice kesimi)

havzasıdır. Özellikle doğu-batı yönünde uzanan Filyos çayı (Yenice kesimi) vadisi, Karadeniz etkilerinin özellikle nemli havanın Karabük boğazına kadar sokulmasına yol açmaktadır.

Güneyde ise karasal etkilere bağlı olarak; doğrudan gelen güneş radyasyonu ve yaz ile kış arasında sıcaklık farkının artması, ışık isteği fazla ve soğuk koşullara dayanıklı Karadeniz ardı bitki ortamın oluşmasına neden olmuştur.

Topografik açıdan çeşitli özelliklere sahip olan araştırma sahası, farklı iklim ve toprak tipleri ile bitki türlerine uygun ortamlar oluşturmaktadır. Topografya ve bunun iklim üzerindeki etkilerine bağlı olarak üç (3) ana ekolojik Bitki Coğrafyası Bölgesi (Ekosistemi) ayırt edilmiştir. Bunlar: 1. Karadeniz Zonobiyomu (Karadeniz Kıyı Dağları Bölgesi), 2. Akdeniz Zonobiyomu (Karadeniz Ardı Oluklar Bölgesi) ve 3.Karadeniz-İç Anadolu Zonoekotonu (Karadeniz Ardı Plato ve Dağlar Bölgesi) dur.

Karadeniz Bölgesi'ni diğer bölgelerden ayıran en önemli özellik, kıyı dağlarının kuzeye bakan yamaçlarında yağışın fazla olmasından dolayı zengin türlerden oluşan Avrupa-Sibirya kökenli nemli ılıman ve nemli soğuk koşullarda yetişen bitki topluluklarının bulunmasıdır (Atalay, 2014). Araştırma alanının kuzeyinde yer alan Gökçebey, Sarıçiçek dağlarının kuzey bakılı alanları; yine araştırma sahasının kuzeybatısında yer alan Yenice çevresi ile güneyinde yer alan Keltepe, Dikmen tepe, Bakırlı tepe, Güney doruk tepe, Kayadibi tepe, Kındoruk tepe, Kocasivri tepe ve Mengen Dağları' nın yüksek kesimleri nemli

soğuk, alçak kesimleri ise nemli ılıman bitki topluluklarından meydana gelmektedir.

Araştırma alanının içerisinden geçen ve Karadeniz ardı oluklardan birisini oluşturan depresyon alanı; Araç (Kastamonu) - Karabük-Yenice-Gökçebey oluğudur. Oluğun uzunluğu 140 km olup, doğu-batı doğrultusunda uzanmaktadır. Bu oluk, tektonik hareketlerle faylanmaya uğrayarak çöken kütleler üzerinde meydana gelmiştir. Eğim doğrultusunda yerleşen akarsuların aşındırması olukların yarılmasına, derinleşmesine ve genişlemesine yol açmıştır.

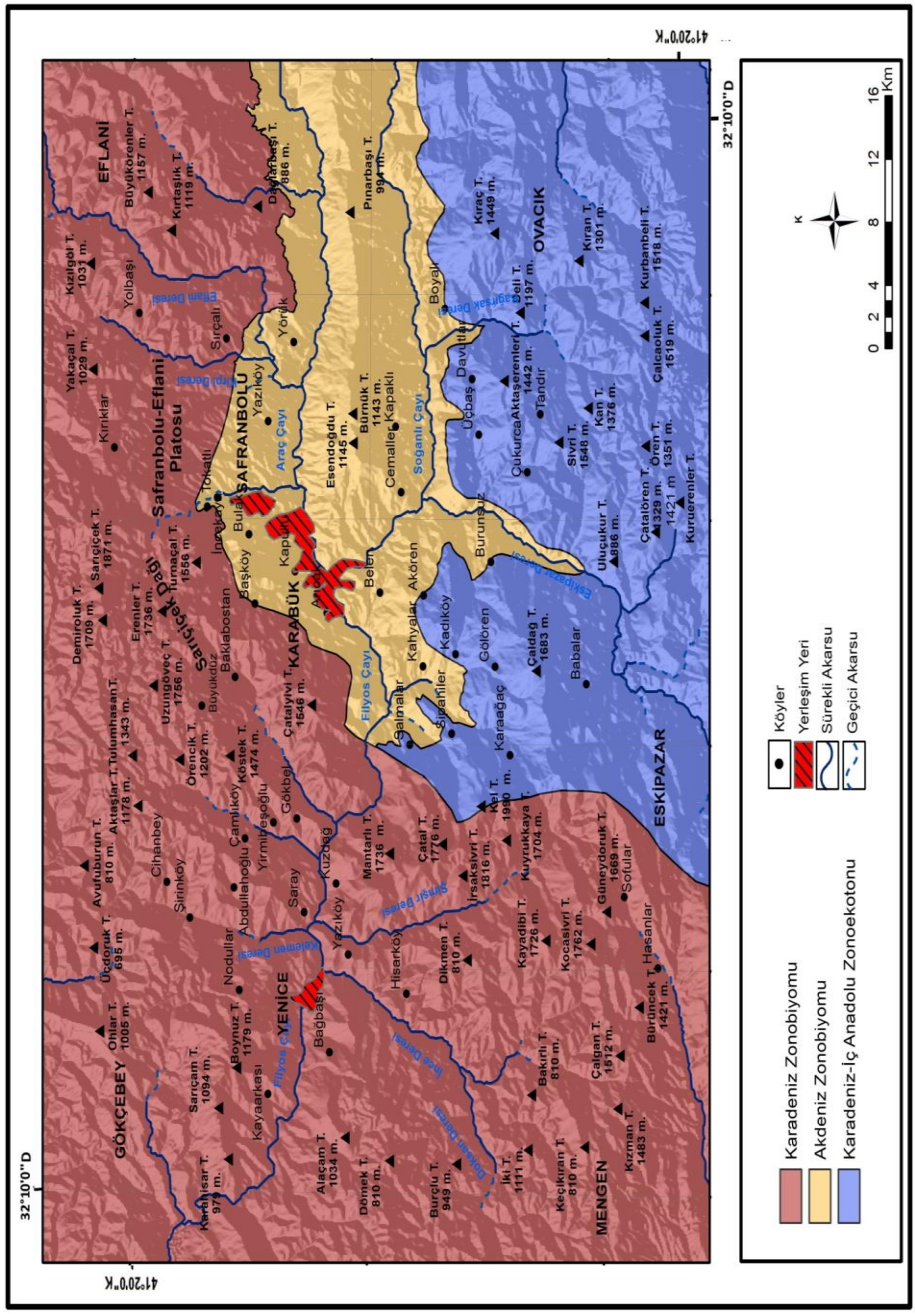
Araştırma alanında, Kuzey Anadolu Fay Kuşağının tali faylarından birisi olan Karabük fayı (KD-KB yönlü) oluğun Karabük-Safranbolu kısmını kuzeyden kuşatmaktadır. Bu fay dışında pek çok faylanma örnekleri de saha da yer almaktadır. Atalay (2014), "Yağmur gölgesinde kalan tektonik olukların çoğunda Akdeniz flora bölgesine ait kurakçıl bitkiler yetişir." demektedir.

Araştırma alanındaki Safranbolu, Karabük (Araç çayı ve Soğanlı çayı boyunca) ve Yenice yolunda (Yellikaya tüneline kadar) *Pinus brutia* ve maki elemanlarından adaçayı yapraklı laden (*Cistus salviifolius)*, defne yapraklı laden (*Cistus laurifolius*), akçakesme (*Phillyrea latifolia),* katran ardıcı *(Juniperus oxycedrus),* sandal (*Arbutus andrachne*), karaçalı (*Paliurus spina-christi),* derici sumağı (Rhus coriaria), akçakesme (*Phillyrea latifolia), sandal (Arbutus andrachne)* yoğun olarak yayılış göstermektedir. Belirtilen alan Akdeniz fitocoğrafya bölgesine ait bitki tür ve topluluklarından oluşmaktadır. Bu mevkiden

sonra oluk tabanı ve yamaçlarındaki kurakçıl bitkiler yerini Karadeniz nemli ılıman yayvan yapraklı bitki topluluklarına bırakmaktadır.

Araştırma alanının güney kesimini oluşturan, Eskipazar doğusundan Ovacık'a kadar olan saha kuzeyde Soğanlı çayı havzasıyla sınırlanmıştır. Zonoekoton özelliği taşıyan alanda karaçam *(Pinus nigra),* sarıçam *(Pinus sylvestris),* Meşe *(Quercus petraea ve Quercus infectoria)* toplulukları alana hakim özellik göstermektedir. Belirtilen saha, Karadeniz ardı plato ve dağlık alan olup yarı nemli bitki toplulukları yayılış göstermektedir. Araştırma alanının bu kısmı Karadeniz ve İç Anadolu zonobiyomları arasında geçiş niteliği taşımaktadır.

Araştırma alanında, Avrupa-Sibirya, Akdeniz ve İran-Turan fitocoğrafya bölgeleri kökenli bitki toplulukları görülmektedir. Arazide hem yatay hem de dikey dağılış açısından bitki türleri değişmekte ve topografyanın kısa mesafede farklılaşması tür zenginliğini ortaya çıkarmaktadır. Aşağıda çalışma sahasında belirlenen 3 ekolojik bölge ve bu ekolojik bölge sınırlarındaki orman kuşaklarında yer alan başlıca türlerin özelliklerinden bahsedilecektir (Harita 15).



Harita 15. Araştırma Alanının Ekolojik Bölgeleri.

2.1.1. Karadeniz Zonobiyomu (Karadeniz Kıyı Dağları Bölgesi) Vejetasyon Toplulukları

Karadeniz zonobiyomu bitki coğrafyası bölgesi açısından Avrupa-Sibirya Bölgesi'ne girmektedir. Bu zonobiyom, araştırma sahasının kuzey, kuzeybatı ve batı kesimini kapsamaktadır. Sarıçiçek dağı, Yenice, Gökçebey, Keltepe'nin batı yarısı, Eskipazar'ın batısı, Mengen Dağları ve çevresi **Karadeniz Zonobiyom** sahasını **(Karadeniz Kıyı Dağları Bölgesi'ni)** meydana getirmektedir. Karadeniz zonobiyomu olarak adlandırılan bu bölge iki bölüme ayrılmaktadır. Bunlar; **"Nemli ılıman geniş yapraklılar ormanı"** ve **"Nemli-yarı nemli soğuk iğne yapraklılar ormanı**" alanlarıdır.

Karadeniz Zonobiyomu, Karadeniz Bölgesi'nin Kıyı Dağları Bölgesi'ni kapsamaktadır. Araştırma sahası bu bölgenin Batı Karadeniz bölümü sınırları içerisinde yer almaktadır. Kuzeyde Küre dağlarının güneyinden başlayarak güneyde Büyükdüz mevkiine kadar bu alan devam etmektedir. Batıda ise Yenice havzasını kapsamına almaktadır.

Topografik açıdan dağların kuzeye bakan yamaçları, Karadeniz etkilerinin güneye doğru sokulmasına imkân vermektedir. Filyos vadisi ise Batı Karadeniz'den gelen Karadeniz etkilerinin girmesini sağlamaktadır. İklim özellikleri yönünden ortalama 1200-1300 m'ye kadar nemli ılıman, 1300 m'den sonra nemli soğuk iklim koşulları hüküm sürmektedir. Genel olarak su açığı olmadığı için nemcil bitkilerin yetiştiği, yükseltinin arttığı kesimlerde nemli havanın soğumasıyla yaz döneminde sisin hâkim olduğu ve buna bağlı olarak

difüz radyasyon koşullarında yetişen bitkilerin yayılış gösterdiği alana tekabül etmektedir.

Dağ kütleleri üzerindeki nemli orman alanları gerek sahip oldukları yükseklikler gerekse Karadeniz'den sokulan nemli hava kütlelerinin etkisiyle çalışma alanının ençok yağış alan yerleri konumundadır. Bu dağlık alanlar 1500 milimetrenin üzerinde yağış almaktadır. Araştırma alanında bulunan Büyükdüz (1560 metre) ve Baklabostan (860 metre) meteoroloji istasyonlarında yıllık ortalama yağış; Büyükdüz'de 1371 milimetre ve Baklabostan'da 1006,1 milimetredir. Büyükdüz istasyonu güneyli yamaçta yer almasına rağmen yağış değeri yüksektir. Bu durum göstermektedir ki kuzeyli yamaçlarda nemli orman alanlarının sık bitki örtüsü oluşturmasında temel nedenlerden birisi elverişli yağış şartlarına sahip olmasıdır.

Araştırma alanının yükseltisi fazla olmayan yerlerinde (450-500 metreden başlayarak) geniş yapraklı nemli ılıman orman örtüsü içerisinde baskın tür kayın (*Fagus orientalis*)'dır. Orman içerisindeki yaygın türler ise; ıhlamur (*Tillia tomentosa*), adi gürgen (*Carpinus betulus*), doğu gürgeni (*Carpinus orientalis*) ve nemli sıcak ortamlarda saplı meşe *(Quercus robur),* Istranca meşesi *(Q. hartwissiana),* saçlı meşe (*Q.* cerris), sapsız meşe (*Q. petraea*) görülmektedir. Bu ağaç türlerinin oluşturduğu birlikler içerisinde adacıklar şeklinde titrek kavak (*Populus tremula*) türü de yer almaktadır. Yağışın sahada büyük değerlere ulaşması orman altı florasını da zenginleştirmiştir. Orman altında mor çiçekli orman gülü (*Rhododendron ponticum)* yaygın olarak görülmekte (1-2 metre boyunda) ve kayın (*Fagus orientalis*)

birliğine eşlik etmektedir. Ayrıca orman altında yer yer şimşir (*Buxus sempervirens*), kayacık (*Ostrya carpinifolia*), fındık (*Corylus avellana*) gibi psödomaki elemanlarıda ortam da bulunmaktadır. Araştırma alanında oluşmuş bu ormanlar, nemli-ılıman geniş yapraklılar orman kuşağını meydana getirmektedir (Fotoğraf 47, 48, 49, 50, 51, 52).

Fotoğraf 47. Yenice havzasının alt kesiminde nemli-ılıman iklim koşullarında yetişen kayınların egemen olduğu geniş yapraklı orman. *A broad leaf deciduous forest growing under the humid-mild climatic conditions and mainly composed of oriental beech (Fagus orientalis) in the lower belt of Yenice basin belonging to Euro-Siberian phytogeographical Region in the W of study area.*

Fotoğraf 48. Karabük-Büyükdüz'ün kuzeybatısındaki nemli-ılıman iklim koşullarında yetişen saf kayın ormanı. *A pure oriental beech (Fagus orientalis) forest growing in the humid-mild climatic conditions in the Büyükdüz locality, NW of Karabük.*

Fotoğraf 49. Keltepe mevkiinde altta dere içerisindeki nemli ortamda yetişen geniş yapraklılar özellikle gürgen ile üstte doğrudan radyasyon alan sahalara gelen karaçam ormanı. *Hornbeam (Carpinus orientalis) in the lower zone reflecting humid conditions and black pine (Pinus nigra) growing under the direct solar radiation in the upper zone appear in the Kel Hill locality.*

Fotoğraf 50. Yenice vadisinde kuzeye bakan alt yamaçta geniş yapraklı orman kuşağındaki ıhlamurların baskın olduğu ıhlamur-kayın ormanı. *Tilia tomentosa communities that are mainly found in the lower belt of Fagus orientalis forest are seen in the north facing slopes of Yenice valley.*

Fotoğraf 51. Büyükdüz mevkiinde nemlilik koşullarının yüksek olmasıyla göknar ve kayın ormanları altında mor çiçekli orman gülü yetişmektedir. *The Rhododendron ponticum growing in the lowerstory of beech and fir forest occurs in the Büyükdüz locality due to humidity is high.*

Fotoğraf 52. Yenice havzasında yangın dâhil tahrip edilen orman alanlarına öncü süksesyon olarak gelen titrek kavaklar (*Populus tremula L.*). *Populus tremula L. community which is the pioneer succession in the destroyed forest area including fire in the Yenice basin.*

Yükseltinin arttığı sahalarda (1300 metreden başlayarak) sıcaklığın azalmasına bağlı olarak nemli-yarı nemli soğuk iğne yapraklılar orman kuşağı yer almaktadır. Bu alandaki kuzeyli yamaçlarda orman örtüsünün baskın türü göknar (*Abies bornmülleriana*) dır. Orman altını ise göknar gençliği ile eğrelti otları kaplamaktadır.

Güneyli yamaçlara geçildiğinde ise yağış azalmakta, bitki örtüsü canlılığını kaybetmekte ve kurakçıl bir karakter kazanmaktadır. Yağış bu yamaçlarda 500 milimetrenin altına düşmektedir. Güneyli yamaçların yükseltisi fazla olan yerlerinde sarıçam (*Pinus sylvestris*), yükseltinin daha az olduğu yerlerde karaçam (*Pinus nigra*) ve yer yer meşe (*Quercus petraea*) karışmaktadır. Sarıçamların olduğu yerlerde göknara (*Abies bornmülleriana*) da rastlanmaktadır. Güneyli yamaçlardaki göknarların boyu daha kısa, daha seyrek ve ormanaltı

yağış azlığına bağlı olarak daha fakir özellik göstermektedir. Göknar *(Abies bormülleriana)* güney yamaçlarda 1100 metreye kadar görülmektedir. Güneyli yamaçlarda kayın (*Fagus orientalis*) da yer yer görülmektedir. Kuzey yamaçlarda baskın tür olan kayın (*Fagus orientalis*) ve orman altı zenginliğini güneyli yamaçlarda kaybetmektedir. Güneyli yamaçlarda kayın (*Fagus orientalis*) çok yaygın değildir. Güneyli yamaçlarda 1000 metrenin altı artık kuru orman özelliği sergilemektedir (Fotoğraf 53, 54).

Fotoğraf 53. Keltepe mevkiinde altta meşelerden üste doğru karaçamlara geçiş kuşağı ve burada heyelanla kopmuş kireçtaşı bloğu. *A transition belt from the Quercus to Pinus nigra and huge limestone block of landslide.*

Fotoğraf 54. Karabük havzasının güneyinde Eskipazar dolaylarında doğrudan güneş radyasyonu alan yarı nemli sahalardaki saf sarıçam ormanı. *Pure scots pine forest is found in the vicinity of Eskipazar locality getting direct solar radiation due to continental effects in the south of Karabük basin.*

Toprak özellikleri açısından bölgede asit reaksiyonlu kahverengi orman toprakları hakimdir. Organik maddenin orta derecede ayrıştığı yükseltisi az alt kuşakta A horizonu organik madde yönünden zengindir, üst kuşağa doğru ise sıcaklığın azalmasına bağlı olarak belirgin bir O (organik) horizon gelişmiştir.

Karadeniz Zonobiyomu

Bölgede geniş yapraklı, geniş ve iğne yapraklı ve iğne yapraklı olmak üzere üç ana vejetasyon katı yer almaktadır.

2.1.1.1. Nemli-Ilıman Geniş Yapraklılar Orman Kuşağı

Nemli ılıman geniş yapraklılar ormanı, Karadeniz bölgesinin kıyı kesiminde dağların kuzeye bakan yamaçlarında ve akarsuların açmış olduğu vadiler boyunca iç kesimlere kadar sokulan nemli hava kütlelerinin etkisiyle meydana gelen kuzeyli yamaçlarda görülür. Kuzeyli yamaçların alt kısmında geniş yapraklılar ormanı, daha yükseklerde ise iğne yapraklılar ormanı yer almaktadır. Bu kuşakta bulunan bitki toplulukları, Atalay (2014)'a göre, "fazla yağış almasından dolayı bölgenin olduğu kadar ülkemizin de bitki tür ve toplulukları yönünden en zengin kısmıdır." Nemli ılıman geniş yapraklılar ormanlarının bulunduğu alanlarda, yağışın mevsimlere dağılışı dengeli, yazları nispeten serin ve kışları çok soğuk olmayan ortamlar olup, kışın yapraklarını döken geniş yapraklıların yoğun olduğu, ışık istekleri az su istekleri orta derecede olan bitkilerin yetiştiği yerledir.

Bu orman kuşağı, kuzeyde ve özellikle Yenice havzasında yaygındır. Bu alanın dışında genel olarak Çanakçı tepe, Sarıçiçek dağı, Döneğen tepe ve Kodoş tepe adlı morfolojik ünitelerin kuzeyli yamaçlarında yayılış göstermektedir. Kuzeye bakan yamaç boyunca nemli geniş yapraklılar ormanı yer almaktadır. Kayın (*Fagus orientalis*), ıhlamur (*Tilia tomentosa*), adi gürgen (*Carpinus betulus*), doğu gürgeni (*Carpinus orientalis*), titrek kavak (*Populus tremula*), kızılağaç (*Alnus glutinosa*), akçaağaç (*Acer platanoides-Acer trautvetteri*), dişbudak *(Fraxinus excelsior)*, meşe *(Quercus robur, Q. hartwissiana, Q. cerris,*

Q. petraea) ağaçlarından oluşan bu ormanların alt katında özellikle ışık sızan kesimlerde zengin bir çalı ve ot katı yer almaktadır.

Filyos çayı ve kollarından olan Balıkısık dere ve Kelemen dere arasındaki alan antropojenik etkiyle tahrip edilmiştir. Filyos çayı kenarındaki güneyli yamaçlarda yaygın tür karaçam *(Pinus nigra)* dır. Karaçamlara eşlik eden ağaç türleri ise meşe (*Quercus petraea*) ve kayın (*Fagus orientalis*) bozuk orman toplulukları meydana getirmektedir.

Kızılkaya dere ve Karakaya dere Filyos çayının kollarından olan derelerdendir. Karakaya vadisi boyunca nemli karışık ormanlar dağılış göstermektedir. Bu sahada da kayın (*Fagus orientalis*) baskın tür olarak yer almaktadır. Kayın türüne eşlik eden diğer türler ise; ıhlamur (*Tilia tomentosa*), adi gürgen (*Carpinus betulus*), doğu gürgeni (*Carpinus orientalis*), titrek kavak *(Populus tremula)* ve meşe (*Quercus petraea*)'dir. Kuzeyli yamaçlarda yükseltinin artmasına bağlı olarak kayın (*Fagus orientalis*) varlığı da artmaktadır. Görüldüğü yerler arasında Çanakçı tepe (1500), Döneğen tepe (1371), Kuzguncuk tepe (1140), Yassıçalı tepe, Tırkaz tepe alanlarının kuzey yamaçlarında ve güneyli yamaçlarında da görülmektedir. Güneyli yamaçların 900 metreden aşağı kesimlerinde meşe (*Quercus petraea*) yayılış göstermektedir. 650 metrenin altındaki alanlarda ise karaçam *(Pinus nigra)* ve kızılçam *(Pinus brutia)*dan oluşan kuru ormanlar yer almaktadır.

Yenice yakınlarındaki Şimşir dere, 150-250 m'de Şeker çevresinde kuzeyli yamaçlarda kayın (*Fagus orientalis*), çınar yapraklı akçaağaç (*Acer platanoides*), adi gürgen (*Carpinus betulus*), doğu gürgeni (*Carpinus orientalis*) birlikleri yanında dere yataklarının içerisinde suyu seven ağaç türlerinden doğu çınarı (*Platanus orientalis*) ve adi kızılağaç (*Alnus glutinosa*) dağılış göstermektedir. Psödomaki olarak adi şimşir orman altında (*Buxus sempervirens*) yaygındır. Şimşirin ortamda yaygın olması orman altının nemli olduğuna işaret etmektedir. Aynı yükseltilere sahip güneyli yamaçlarda ise karaçam (*Pinus nigra*) ve sapsız meşe (*Quercus petraea*) birlikleri görülmektedir. İncedere ve Şimşirdere'nin Filyos Çayı'na kavuştuğu aşağı kesimde sandal (*Arbutus andrachne*), akçakesme (*Phillyrea latifolia*), menengiç (*Pistacia terebinthus*), funda (*Erica arborea)*, katran ardıcı (*Juniperus oxycedrus*), adaçayı yapraklı laden (*Cistus salviifolius*) ve tüylü laden (*Cistus creticus*) gibi bitkiler orman altını meydana getirmektedir.

Belirtilen alanın 250-350 m yükseltilerine ulaşıldığında Yazı köy çevresindeki dere içlerinde ve kenarlarında hidrobiyom adi kızılağaç (*Alnus glutinosa*) ve doğu çınarı (*Platanus orientalis*) yer almaktadır. Çalı olarak ise funda (*Erica arborea*) alanda yaygın görülen türdür. Aynı yükseltiye sahip güneyli yamaçlarda yer yer kayın (*Fagus orientalis*), karaçam (*Pinus nigra*), sapsız meşe (*Quercus petraea*) birliklerine rastlanmaktadır. Çalı formunda kuş üvezi (*Sorbus aucuparia*) ve kızılcık (*Cornus mas*) belirtilen ağaç topluluklarına eşlik etmektedir.

Yükseltinin 550-650 m'lere çıktığı Çitdere çevresindeki kuzeyli yamaçlarda kayın (*Fagus orientalis*), adi gürgen (*Carpinus betulus*), doğu gürgeni (*Carpinus orientalis*) kafkas ıhlamuru (*Tilia rubra*), karaçam (*Pinus nigra*), kızılağaç (*Alnus glutinosa*), dağ karaağacı (*Ulmus glabra*), çınar yapraklı akçaağaç (*Acer platanoides*), kayın gövdeli akçaağaç (*Acer trautvetteri*) birlikleri karışık orman oluştururken, güneyli yamaçlarda ise karaçam (*Pinus nigra*), sapsız meşe (*Quercus petraea*) ve adi gürgen (*Carpinus betulus*) türleri birlikler meydana getirmektedir. Aynı sahanın 750-950 m'ler arasındaki kuzeyli yamaçlarında kayın (*Fagus orientalis*) ve adi gürgen (*Carpinus betulus*) birliklerine tek tek göknar (Abies bornmulleriana) eşlik etmektedir.

Yaklaşık 1000 m. lerde Sipahiler köyü civarındaki güneyli yamaçlarda karaçam (*Pinus nigra*) ve sapsız meşe (*Quercus petraea*) yayılış gösterirken, Sipahiler köyü ile benzer yükseltilere sahip Yaylacık çevresindeki kuzeyli yamaçlarda kayın (*Fagus orientalis*), adi gürgen (*Carpinus betulus*), doğu gürgeni (*Carpinus betulus*), göknar (*Abies bornmulleriana*), yer yer de karaçam (*Pinus nigra*) ve adi dişbudak (*Fraxinus excelsior*) adı geçen birliklere eşlik etmektedir. Sarıgöl çevresinde (1200-1300 m.) ise kayın (*Fagus orientalis*), adi gürgen (*Carpinus betulus*), ispir meşesi (*Quercus macranthera*), göknar (*Abies bornmulleriana*) ve karaçam (*Pinus nigra*) birlikleri ortamın ağaç türleri olarak yayılış göstermektedir.

Karabük depresyonundan kuzeybatı yönünde yükseklere doğru ilerledikçe karaçam (*Pinus nigra*) birlikleri yer almaktadır. Eğimin

azaldığı yerlerde tahribata uğrayan karaçamlar eğimin arttığı dik yamaçlar boyunca korunmuştur. 400-500 m. yükseltide korunan karaçam (*Pinus nigra*) birliklerine meşeler (*Quercus sp.*) eşlik etmektedir. Karışık orman oluşturan karaçam-meşe birliklerindeki meşe türleri; mazı meşesi (*Quercus infectoria*) ve sapsız meşe (*Quercus petraea*)'dir Yükseltinin ve yağışın az olduğu yerlerde kuraklığa dayanıklı mazı meşesi (*Quercus infectoria*) ortamda yaygınlaşırken, nemden hoşlanan sapsız meşe (*Quercus petraea*) yükseltinin 600-700 m. yi bulduğu yerlerde yaygınlaşmaktadır. Sahada çalı formunda katran ardıcı (*Juniperus oxycedrus*), sandal (*Arbutus andrachne*), akçakesme (*Phillyrea latifolia*), menengiç (*Pistacia terebinthus*), boyacı sumağı (*Rhus cotinus*) gibi maki elemanları yayılış göstermektedir.

Karabük depresyonunun kuzeybatısında yer alan Başköy çevresinde 700-800 m. yükseltide mazı meşesi (*Quercus infectoria*) ve sapsız meşe (*Quercus petraea*) ortamda yaygınlaşırken karaçam (*Pinus nigra*) meşeler içerisinde tek tek sayılabilmektedir. Yükseltinin artmasına bağlı olarak artan nem ve yağış, kayın (*Fagus orientalis*) adi gürgen (*Carpinus betulus*) ve ova akçaağacı (*Acer campestre*) gibi türlerin meşelerin arasına iştirak etmesine neden olmuştur. Bu durum Başköy çevresinde kuru orman sınırının bittiğini ve nemli orman katına geçiş olduğunu göstermektedir. Başköy sonrasında (1000 m.den başlayarak) kayın (*Fagus orientalis*) birliğinin yoğunluğu artmaktadır ki bu durum nemli orman katına geçildiğinin göstergesidir. Bu alanda ortama çalı formunda sandal (*Arbutus andrachne*) ve akçakesme (*Phillyrea*

latifolia) yoğun olarak katılmakta olup, katran ardıcı (*Juniperus oxycedrus*) da yer yer görülmektedir.

Gedez tepeyi aşarak Baklabostan yakınlarında (1000 m.)'a doğru ilerlendiğinde ormanın manzarası değişerek nemli türlerin ortama katıldığı görülmektedir. Baklabostan çevresinde nemli soğuk ortam türü olan göknar (*Abies bornmülleriana*), kayın (*Fagus orientalis*) adi gürgen (*Carpinus betulus*), Doğu gürgeni (*Carpinus orientalis*) ova akçaağacı (*Acer campestre*), sapsız meşe (*Quercus petraea*), karaçam (*Pinus nigra*) türlerine katılmaktadır. Orman altında psödomaki türlerinden mor çiçekli orman gülü (*Rhododendron ponticum*) yaygındır. Baklabostan'dan Büyükdüz'e doğru ilerlendiğinde ise yükseltinin artması (1600 m.) sıcaklığın azalmasına bağlı olarak kuzey yamaçlarda yaygın türler; göknar (*Abies bornmülleriana*), kayın (*Fagus orientalis*), karaçam (*Pinus nigra*) ve sarıçam (*Pinus sylvestris*)'dır.

Bu kuşaktaki yer alan başlıca türlerin ekolojik özellikleri şunlardır:

Kayın *(Fagus orientalis)*

Karadeniz kuşağında nemli-ılıman orman kuşağının en yaygın olan ağaç türüdür. Fagaceae familyasına mensup bir tür olan kayının *(Fagus),* Türkiye'de Doğu kayını *(Fagus orientalis* L.*)* ve Avrupa kayını *(Fagus silvatica* L.*)* olmak üzere iki türü bulunmaktadır. Türkiye'de esas yayılış alanına sahip olan doğu kayını (*Fagus orientalis)'dır*. Kuzey Anadolu dağ kuşağının kıyı kesimi ile Trakya'da Yıldız dağlarında yaygın olarak görülmektedir. İç kısımlarda Tokat kuzeyi, Kızılırmak'ın kollarından olan Çekerek havzası ve Kelkit

havzasının güneyindeki kuzeye bakan yamaçlara kadar sokulur. Doğu ve güney Marmara'daki dağların kuzeye bakan yamaçlarında ve ayrıca Akdeniz bölgesinde Nur dağlarının kuzey kesimlerinde yayılışı vardır. Deniz kenarından başlayarak 1700 m'ye kadar orman oluşturur, fertler halinde 1900 m'ye kadar yükselmektedir (Atalay, 1992; Atalay ve Efe, 2015; Günal, 1997).

Kayın, vejetasyon döneminde zaman zaman sislerin oluştuğu, yıllık ortalama sıcaklığın 14°C ile 6°C arasında değiştiği yerlerde yetişmektedir. Yıllık ortalama yağış 600 mm'nin üzerinde olmalıdır. Bu nedenle genel olarak kayın ormanlarının yayılış gösterdiği alanlarda su açığı bulunmamaktadır. Optimum yetişme alanlarında yıllık ortalama sıcaklık 6-8°C arasındadır (Atalay, 1992; Atalay ve Efe, 2015).

Kayın ormanlarının boniteti ile ana materyalin litolojisi arasında doğrudan bir ilişki olmayıp her türlü ana materyal üzerinde gelişim gösterdiği gözlemlenmiştir. Ana materyalin yumuşak ve gözenekli olduğu flişli arazilerde kök sistemi derine gelişebildiği gibi kuvarsitler üzerinde toprak katının çok ince olduğu sahalarda da saçak kök sistemi ile gelişimini sürdürmektedir. Buradan da anlaşılmaktadır ki kayın ağacı, tuzlu ve taban suyu seviyesinin yüksek olduğu sahalar hariç her türlü tortul, magmatik ve metamorfik kökenli araziler üzerinde yayılış gösterebilmektedir.

Araştırma alanında kayın ormanları, Büyükdüz'ün kuzeye bakan yamaçlarında ve Yenice havzasında, özellikle Gökçebey, Yenice,

Keltepe, Dikmen tepe, Bakırlı tepe, Güney doruk tepe, Kayadibi tepe, Kındoruk tepe, Kocasivri tepe, Mengen dağları ve Sarıçiçek dağlarının kuzey bakılı yamaçlarında yaygındır. Buralarda 1000 metreye kadar ki karışık ormanlarda genellikle baskın tür ya da yer yer saf olan kayın, yükseklere doğru, karaçam, göknar ve sarıçamlarla da karışık halde bulunmaktadır.

Kayın ormanlarının alt kuşağıda ıhlamur (*Tilia tomentosa*), dere içlerinde kızılağaç (*Alnus glutinosa*), Kafkas ıhlamuru (*Tilia rubra*), dişbudak (*Fraxinus ornus*), akçaağaç (*Acer platanaoides*), kayacık (*Ostrya scop*.), gürgen (*Carpinus betulus)* yer almaktadır. Ormanaltı çalı katında ise başta ormangülü (*Rhododendron ponticum*), gıcır (*Smilax*), çoban püskülü, *(İlex aquafolium),* fındık (*Corylus avellana),* kızılcık (*Cornus mas*, *Cornus. avellana*), porsuk *(Taxus baccata)* ve şimşir *(Buxus sempervirens)* gibi ağaççıklar yayılış göstermektedir (Atalay 1992; Atalay ve Efe, 2015).

Çalışma sahasında kayınlar saf orman katı oluşturabildiği gibi meşelerle (*Quercus petraea, Q. cerris, Q. robur, Q. hardwissiana, Q. infectoria*) ve göknarlarla (*Abies bornmulleriana*) birlik oluşturabilmektedir. Kayın ormanlarına dahil olan en yaygın tür ormangülleridir. Özellikle kayınların tahrip edildiği sahalarda ormangülleri (*Rhododendron ponticum*) yoğunluk kazanmaktadır (Mayer ve Aksoy, 1998; Atalay ve Efe, 2015). Araştırma sahasında yükseltisinin arttığı kuşakta yoğun olarak karşılaşılan orman kompozisyonundaki ağaç deseni kayın, göknar ve sarıçamdır.

Kayın, Göknar ve Sarıçam *(F. orientalis, A. bornmülleriana, P. sylvestris)*

Araştırma sahasında Karadeniz kıyı dağları ekosistemi, iğne yapraklı orman kuşağı, özellikle kayın ormanlarının üstünde yer alır. Başlıca yayılış alanı, Büyükdüz, Karabük'ün güneybatısında Yenice havzasının güneyinde Eğriova ve Keltepe dolaylarıdır. Buranın nemli soğuk iklim koşulları her üç ağacın yetişmesine ve dolayısıyla üç ağacın birleşmesinden oluşan ormanların meydana gelmesine yol açmaktadır. Burada sarıçamlar *(Pinus sylvestris)* daha çok güneye bakan üst yamaçlarda, kayın *(Fagus orientalis)* ve göknar *(Abies bornmülleriana)* sis alan kuzeye bakan yamaçların üst kesiminde yoğunlaşmaktadır. Her üç ağaç birbirleriyle rekabet halindedir. Şöyle ki, nemli özellikteki sarıçamların altında difüz radyasyon koşullarında yetişen göknarlar gelmekte, göknarların büyümesiyle sarıçam-göknar karışık meşceresi oluşmaktadır. Kerestesi kıymetli olan sarıçamların ormancılar tarafından kesilmesiyle ortama göknarlar hâkim olmaktadır. Bu durumda kuzey yamaçların dışındaki bakılarda doğrudan güneş radyasyonu, göknarların kızarmasına ve dejenere olmasına yol açmaktadır. Mevcut sarıçam ağaçlarından düşen ve saçılan tohumlar, göknarların üzerine ve altındaki gölgeli ortama düştüğünden çimlenememektedir. Bu durumda sarıçam gençliği göknar gölgesinde gelişmediği için bu tür, ormanda gittikçe azalmaktadır. Benzer durum kayın-sarıçam ormanlarında da görülmektedir. Kayınların arasında sarıçamların kesilmesi, kayınların yaygınlaşmasını sağlamaktadır. Ayrıca, kayınların aşırı kesilmesi de ormangüllerinin yüzeyi

kaplarcasına çoğalmasına yol açmaktadır. Böylece orman kompozisyonu, uygun olmayan silvikültürel uygulamalar yüzünden(özellikle sarıçamların aşırı kesilmesinden dolayı) önemli ölçüde bozulduğu tespit edilmiştir.Yenice havzasının yukarı kesiminde kayın-sarıçam karışık ormanında, sarıçamlar, kayın ağaçları arasında doğrudan güneş radyasyonuna ulaşmak için dikey yönde fazla gelişmektedir. Başka bir anlatımla kayınlarla boylanma yönünden yarışmaktadır (Fotoğraf 55, 56, 57).

Fotoğraf 55. Yenice havzasının üst kesiminde kayın ormanı içerisinde fertler halinde görülen sarıçamlar. *Individual scots pine trees that are seen in the beech forest occurring in the upper level of Yenice basin.*

Fotoğraf 56. Yenice havzasının üst kesiminde sisli ortamda kayın ormanları arasında yetişen ve doğrudan ışık almak için boylanan sarıçamlar. Buradaki sarıçamlar, orman tahribi sonucu açık alana gelen öncü süksesyon olarak değerlendirilebilir. *Tall height Scots pine trees that are found within the beech forest in the foggy area of upper level of Yenice basin. The existence of the scots pine probably is related to the pioneer succession in the destroyed beech forest area.*

Fotoğraf 57. Yenice havzasında ormanın üst sınırına doğru doğrudan güneş radyasyonuna ulaşmak için kayınla yarışan uzun boylu sarıçamlar**.** *Tall scots pine trees compete with the beech trees to receive direct solar radiation in the upper level of beech forest in Yenice basin.*

Ihlamur ***(Tilia tomentosa)***

Ihlamur nemli ortamlarda yetişen bir ağaç türüdür. Kuzey yarı kürede geniş alan kapladığı sahalar ılıman-nemli iklim bölgeleri ve subtropikal iklim sahalarıdır. Fakat burada dikkat çekici olarak ılıman-nemli iklim bölgelerinde geniş alanlara yayılan ıhlamur, subtropikal iklim sahalarında nemli bölgelerde ortaya çıkmaktadır. Ülkemizde daha çok Karadeniz ve Marmara bölgelerinde yayılış gösteren ıhlamur, Ege ve Akdeniz bölgelerinde lokal olarak görülmektedir. Koyu gri renkte çatlaklı bir gövdeye sahip olan ıhlamur, kış aylarında yapraklarını dökmektedir. Ekolojik özellikleri incelendiğinde ıhlamur, sıcaklık ve nem açısından orta derecede sıcaklıklar ve yüksek oranda nem isteğine sahiptir. Gölgeye dayanıklı bir tür olan ıhlamur yetişme sahası olarak daha çok vadi içlerini tercih eder. Yetişme ortamı açısından en iyi geliştiği topraklar, besin maddesince zengin derin topraklardır (Saatçioğlu, 1976; Günal 1997; Atalay ve Efe, 2015).

Ihlamur, balçıklı, nemli, verimli topraklarda daha geniş yayılışlar yapmasına rağmen fakir topraklara, hava kirliliğinin olduğu alanlara ve rüzgârlı yerlere karşı toleransı yüksek bir türdür (Dirr ve Heuser, 2006; Rajendra, 2009; Pigott, 2012). 30-40 metreye kadar boylanabilen ıhlamur ülkemizde yayılış gösterdiği alanlarda kayın, gürgen, kestane, akçaağaç, fındık gibi yaprağını döken türlerle karışık ormanlar oluşturmaktadır (Günal, 1997; Saatçioğlu, 1976; Yaltırık ve Efe, 2000; Anşin ve Özkan, 2006).

Ülkemizde yayılış gösteren üç farklı ıhlamur türü bulunmaktadır. Bunlar; gümüşi ıhlamur (*Tilia tomentosa*), büyük yapraklı ıhlamur (*Tilia platyphyllos*) ve kafkas ıhlamuru (*Tilia rubra)* dur (Günal, 1997). Ülkemizde gümüşi ıhlamur (*Tilia tomentosa)* çok geniş yayılış alanına sahiptir. Batı Karadeniz ve Marmara bölgesinde diğer yapraklı ağaçlar arasında sık sık rastlanan bir türdür (Tamtürk, 2013).

Çalışma sahasında yaygın olarak görülen ıhlamur türü (*Tilia tomentosa*)'dır. Araştırma alanının Karabük-Yenice arasındaki kuzeye bakan alt yamaçta geniş yapraklı orman kuşağında oldukça yaygın olarak görülmektedir. Yenice çevresinde yer yer Kafkas ıhlamuruna (*Tilia rubra*) da rastlanmaktadır.

Gürgen *(Carpinus)*

Gürgen, huşgiller familyasına ait bir türdür. Kışın yaprağını döken ağaç ya da boylu çalı olarak tanımlanan gürgenin, Asya, Avrupa ve Kuzey Amerika'da 26 kadar türü bulunmaktadır. Dünya'da çeşitli türlerle temsil edilen gürgen ülkemizde; adi gürgen *(Carpinus betulus)* ve doğu gürgeni (*Carpinus orientalis*) olarak ikiye ayrılmaktadır. Türkiye'de Avrupa-Sibirya flora alanı olan Karadeniz Bölgesinde bulunur (Günal, 1997; Sarıbaş, 2012; Aksoy, 2014).

Adi Gürgen (*Carpinus betulus*)

Orta, Güney ve Güneydoğu Avrupa, Anadolu, Kırım yarımadası, Kafkas Dağları, Baltık ülkeleri ve İran'da yayılış göstermektedir. Türkiye'de doğal yayılış alanlarının Trakya, Karadeniz ve Marmara

bölgesinin dağlık yerlerinde görülmektedir. Yıldız ve Ganos dağlarının kuzey yamaçları, Kocaeli yarımadasının kuzeyi, Güney Marmara bölümünün dağlık sahalarındaki deniz etkisine açık yamaçları, Karadeniz Bölgesi'nin kıyı dağları ile iç kesimlerdeki dağların nemli kuzey yamaçları ve Nur dağları adi gürgenin doğal yayılış alanlarını oluşturmaktadır. 20-25 metreye kadar boylanabilen, ortalama 150 yıl ömrü olan adi gürgen açık gri renkli bir orman ağacıdır. Sıcaklık ve ışık isteği orta, nem isteği kayına oranla daha az bir ağaçtır. Yüksek yaz sıcaklıkları bitkinin gelişimini olumsuz yönde etkilemektedir. Kış donlarına karşı dayanıklılık gösteren gürgen hafif asit özelliği gösteren, zengin organik madde içeren balçık tekstüründeki kahverengi orman ve podzolik topraklar ile orta derecede organik madde bulunduran kireçsiz kahverengi orman toprakları üzerinde gelişir. Derin nemli ve iyi drene edilmiş topraklar bitkinin gelişimini destekler (Günal, 1997; Yaltırık ve Efe, 2000; Praciak, vd., 2013, Aksoy, 2014).

Ülkemizde doğal yayılış alanlarında deniz seviyesinden 1200-1300 metrelere kadar uzanan sahalarda yayılış gösteren adi gürgen nemli dere yataklarını ve kuzeye bakan nemli yamaçları seçmektedir. Yayılış alanlarında yer yer saf topluluklar oluşturmakla birlikte çoğunlukla yayvan yapraklı türlerden saplı meşe (*Quercus robur),* doğu kayını *(Fagus orientalis),* anadolu kestanesi *(Castanea sativa)* ve ıhlamur (*Tilia tomentosa)* ile karışık ormanlar oluşturmaktadır. Dere yataklarında ise genellikle adi kızılağaç (*Alnus glutinosa),* ıhlamur *(Tilia argentea),* ova akçaağacı *(Acer compestre),* kayın gövdeli akçaağaç *(Acer trautvetteri),* anadolu kestanesi *(Castanea sativa),*

akçaağaç yapraklı üvez *(Sorbus torminalis),* saplı meşe *(Q. robur),* keçi söğüdü *(Salix caprea)* gibi nemcil türlerle birlikte bulunmaktadır. Ayrıca Trakya'daki longoz ormanları içerisinde sivri dişbudak (*Fraxinus angustifolia*), kızılağaç (*Alnus glutinosa*), ova akçaağacı (*Acer campestre*), hercai karaağaç (*Ulmus laevis*) ve saplı meşe (*Quercus robur*) ile birlikte dere kenarı ormanlarını oluşturmaktadır (Günal, 1997; Ketenoğlu vd., 2014).

Marmara Bölgesi'nde Yıldız Dağları'nın batı ve orta kesimi, denize bakan yamaçlar adi gürgen (*Carpinus betulus)*, saplı meşe (*Q. robur) ve* doğu kayını *(Fagus orientalis)* ile karışık ormanlar oluşturduğu sahalardır. Ayrıca Adapazarı yakınlarında esmer topraklar üzerinde saçlı meşe *(Quercus cerris)*, ıstranca meşesi *(Quercus hartvesiana)* ile karışık ormanlar oluşturur. Ağaç formasyonunun alt katında ise kızılcık *(Cornus mas),* adi fındık *(Corylus avellana)* yer almaktadır (Mayer ve Aksoy, 1998). İçlerinde ağaççık halinde kızılcık (*Cornus mas),* akçaağaç yapraklı üvez (*Sorbus torminalis)*, adi fındık (*Corylus avellana),* muşmula *(Mespilus germanica),* çakal eriği *(Prunus spinosa)* gibi türlerin bulunduğu bu ormanlar 550-600 metreye kadar yükselmektedir. Ganos dağlarının kuzey yamaçlarında saplı meşe (*Q. robur)* ve ıhlamur (*Tilia tomentosa)* ile karışan adi gürgen (*Carpinus betulus)* Kocaeli yarımadasında Kandıra ve Acarlar gölü arasındaki alanda yoğunluk kazanmaktadır. Belirtilen yerlerde; kestane, kayın ve meşe ile karışık ormanlar oluşturan adi gürgen (*Carpinus betulus),* dişbudak *(Fraxinus excelsior),* kızılağaç (*Alnus glutinosa*) ve akçaağaç *(Acer* sp.*)* gibi türler eşlik etmektedir (Günal, 1997; Yaltırık ve Efe,

2000). Karadeniz Bölgesi'nin az dağlık alanlarında kalkerli ana kayalar üzerinde göknar (*Abies bornmülleriana*), gürgen (*Carpinus betulus*), kayın (*Fagus orientalis*) ve kayacık (*Ostrya carpinifolia*)'tan oluşan ormanları içerir (Ketenoğlu vd., 2014).

Yenice havzasının yükseltisi fazla olmayan her yerinde yerinde adi gürgen ormana karışmaktadır. Özellikle Çitdere-Yenice ormanlarında yaklaşık 1300 metre yükseltide güney bakılı yamaçlarda adi gürgen toplulukları yer almaktadır. Kavaklı-Yenice mevkiinde Adi gürgen (*Carpinus betulus),* Adi şimşir *(Buxus sempervirens) ve kayın (Fagus orientalis)* karışımları klimaksa yakın topluluklar oluşturmaktadır. Bunların yanında karakter tür olarak; kızılcık (*Cornus mas),* akçaağaç yapraklı üvez (*Sorbus torminalis)*, adi fındık (*Corylus avellana),* muşmula *(Mespilus germanica),* çınar yapraklı akçaağaç (*Acer platanoides*), Türk fındığı (*Corylus colurna*), karayemiş (*Laurocerasus officinalis*), çakal eriği (*Prunus spinosa*) ve çiçekli dişbudak (*Fraxinus ornus*) gibi türler ortama eşlik etmektedir.

Doğu Gürgeni (*Carpinus Orientalis)*

Türkiye'de yetişen ikinci gürgen türü doğu gürgenidir. İtalya'dan başlayarak Türkiye'nin güneyine kadar geniş bir yayılış alanına sahiptir. Ayrıca Kafkasya, Kırım yarımadası, Balkanlar, Dalmaçya, İtalya, Sicilya, Türkiye, İran ve Suriye'nin kuzeyinde doğal olarak yetişmektedir. Karadeniz Bölgesi'nde deniz seviyesinden 1000-1100 metre arasında bulunan doğu gürgeni, Akdeniz Bölgesi'nde 500-600 ile 1200-1300 metreler arasında yayılış gösterir. Karadeniz Bölgesi'nde

genellikle kayın, ıhlamur, kestane ve adi gürgenle karışık olarak bulunan doğu gürgeni, Akdeniz Bölgesi'nde nemli ortamlarda kızılçam, sedir ve meşe ormanlarında dağınık veya küçük topluluklar halinde görülmektedir. Akdeniz üst vejetasyon katında (1000-1500 m.) karaçam (*Pinus nigra*), mazı meşesi (*Quercus infectoria*), saçlı meşe (*Quercus cerris*), tüylü meşe (*Quercus pubescens*), Makedonya meşesi (*Quercus trojana*) ve andız (*Juniperus drupacea*) türleriyle birlikte yer yer yayılış göstermektedir (Sarıbaş, 2012; Aksoy, 2014; Ketenoğlu vd., 2014).

Genellikle 3-6 metre arasında boylanabilen, küçük bir ağaç olan doğu gürgeni düzgün gri renkte bir gövde kabuğuna sahiptir. Genç sürgünler kırmızı kahverengi ve tüylüdür. Doğu gürgeni adi gürgene oranla ışık ve sıcaklık isteği daha fazla, nem isteği daha az kuraklığa daha dayanıklı bir türdür. Bu durum daha sıcak ve kurak yetişme ortamlarında yayılış göstermesini sağlamaktadır. Bu nedenle düşük yükseltilerde daha yaygındır. Güneşli yamaçları, alçak seviyeleri, ağaçlık ve çalılık sahaları tercih etmektedir. En iyi gelişme gösterdiği topraklar, kalkerli ve humus bakımından zengin topraklardır. (Günal, 1997; Yaltırık ve Efe, 2000; Aksoy, 2014).

Meşe *(Quercus)*

Dünyada bugün meşelerin bilinen 500 türü mevcuttur. Kuzey Yarı Küre'nin ılıman sahalarında pek çok alttür ve varyetelerle dağılış gösteren meşeler, ülkemiz ormanlarının kızılçamlardan sonra en çok alan kaplayan türüdür (Sarıbaş, 2012). Türkiye'nin tüm iklim

bölgelerinde görülmesi sebebiyle ekolojik istekleri farklı olan meşelerin pek çok alt türü vardır. Bunlardan bazıları relikt bazıları ise endemiktir. Diğer türlerle karışık orman yapabildiği gibi saf halde de bulunmaktadır. Saf meşe ormanlarının büyük bir bölümü Doğu, Güneydoğu Anadolu, Kuzeybatı Anadolu ve Trakya'da yer almaktadır (Atalay ve Efe, 2015). Ülkemiz, meşelerin hem yayılış alanı hem de tür çeşitliliği açısından zengin bir sahadır. Meşelerin bazı türleri yaprağını dökerken bazıları herdem yeşil kalabilmektedir. Meşeler ağaç, ağaççık ya da çalı formlarıyla görülmektedir (Günal, 1997). Meşeler, odunlarının anatomik yapıları, meyvelerinin olgunlaşma süreleri, yaprak ve kabuk özellikleri dikkate alındığında ak meşeler, kırmızı meşeler ve herdem yeşil meşeler olarak 3 grupta kategorize edilmektedir (Günal, 1997; Yaltırık ve Efe, 2000; Sarıbaş, 2012; Atalay ve Efe, 2015;).

Meşeler çalışma sahasında pek çok alanda yayılış göstermektedir. Saplı meşe *(Quercus robur)*, sapsız meşe *(Quercus petraea),* Macar meşesi *(Quercus frainetto),* mazı meşesi *(Quercus infectoria)* saçlı meşe *(Querqus cerris)* ve ıstranca meşesi *(Quercus hartwissiana)* sahada görülen meşe türlerindendir.

Saplı Meşe *(Quercus robur)*

İber ve Balkan yarımadalarının güney kesimi, İskandinavya yarımadasının orta ve kuzey kesimi dışında bütün Avrupa'da, Türkiye ve Kafkasya'da yayılış gösteren bir meşe türüdür. Avrupa'nın yaygın meşe türleri içinde yer alan saplı meşe doğuda Ural dağlarına uzanırken

güneyden Balkan dağları ve Yıldız dağları ile ülkemize sokulur (Saatçioğlu, 1976; Yaltırık, 1984).

Saplı meşe (*Quercus robur)* 30-40 metreye kadar boylanabilen, kışın yaprağını döken bir meşe türüdür. Derine doğru giden kazık kök sistemi olan saplı meşe (*Quercus robur)* yüksek sürgün verme gücüne sahiptir. Saplı meşe (*Quercus robur* subsp. *pedunculiflora*) şiddetli karasal iklimin hüküm sürdüğü, kışların daha soğuk ve uzun, yağış miktarının daha fazla, sıcaklık farklarının yüksek olduğu Doğu Anadolu Bölgesi'nin doğal bitki örtüsüdür. Doğu Anadolu Bölgesinde meşe ormanları genellikle kurakçıl meşe türlerinden oluşur. Genel olarak Saplı meşenin yayılış gösterdiği alanlar, iklimin soğukça olduğu nemli yerlerdir (Genç, 2009; Günal, 1997; Günal, 2013). Saplı meşenin iki alt türü mevcuttur. Bunlardan biri Doğu Anadolu saplı meşesi (*Quercus robur* subsp. *pedunciliflora*), diğeri ise Karadeniz'in nemli ılıman sahalarında görülen saplı meşedir (*Quercus robur* subsp. *robur*) (Atalay ve Efe, 2015).

Saplı meşe sıcaklık isteği az nem isteği ise yüksek toprak ve ışık ihtiyacı fazla olan bir meşe türüdür. Ülkemizde geniş yayılış alanlarına sahip olan saplı meşe Batı Karadeniz bölgesinde Bolu-Kastamonu arasında önemli bir yere sahiptir. Bitki besin maddelerince zengin, derin toprakları tercih eden saplı meşe, Anadolu'da balçık tekstüründeki kahverengi orman toprakları ve podzolik topraklar üzerinde görülür (Günal, 1997).

Sapsız Meşe *(Quercus petraea)*

Sapsız meşe *(Quercus petraea)* İskandinavya yarımadasının büyük bir bölümünde, İber ve Balkan yarımadalarının güney kesimleri dışında Türkiye, Kafkasya ve Avrupa'da geniş yayılış alanlarına sahiptir (Kayacık, 1981).

Ülkemizde 3 alt türü olan sapsız meşe *(Quercus petraea)* Batı Karadeniz Bölümü'nde ve Trakya'da nemcil türlerle beraber karışık ormanlar oluşturduğu görülen sapsız meşe (*Quercus petraea* subsp. *petraea)dir.* Ballık meşesi (*Quercus petraea* subsp. *liberica)* Karadeniz'in nemli ılıman ve nemli soğuk sahalarında karşımıza çıkmakta ve koca pelit (*Quercus petraea* subsp. *pinnatiloba)* Doğu Anadolu sapsız meşesi olarak bilinmekte ve çalışma sahasında yer almamaktadır (Atalay ve Efe, 2015).

Batı Karadeniz bölümünde Ereğli-Filyos-Devrek çayı arasında kalan bölgede 400-500 metrelere kadar yükselen sapsız meşe *(Quercus petraea)* kayınlarla karışık ormanlar oluşturmaktadır. Bu sahada sapsız meşelere yer yer kestane, adi gürgen, ıhlamur, titrek kavak, akçaağaç, kızılcık, muşmula, yabani erik, kızılağaç ve fındık eşlik eder (Yalçın, 1990).

Sapsız meşe, ülkemizde deniz seviyesinden itibaren 1200 metrelere kadar çıkabilmektedir. Meşe ormanlarının hâkim elemanı olduğu gibi farklı ağaç türleriyle de karışık meşçereler oluşturabilmektedir (Atalay ve Efe, 2015).

Ekolojik isteklerine bakıldığında nem ve sıcaklık isteği saplı meşeden *(Quercus robur)* daha az olan sapsız meşe *(Quercus petraea)* kış aylarında yaşanan soğuk ve don olaylarına karşı hassas bir bitki olup, karasal iklimin hâkim olduğu sahalardan uzaklaşır (Günal, 1997).

Büyükdüz araştırma ormanında güney bakılı yamaçlarda karaçam ve sapsız meşe (*pinus nigra-Quercus petraea)* ormanı yer almaktadır (Mayer ve Aksoy 1998).

Macar Meşesi *(Quercus frainetto)*

Macar Meşesi (*Quercus frainetto*) genel coğrafi yayılışını Güney ve Doğu Avrupa, Balkanlar ve Güney İtalya'da yapar. Özellikle Karadeniz kıyısından başlayarak 1000 metreye kadar yükselir. Geniş yapraklı nemli ılıman kestane, kayın ormanları içerisinde görülür. Önemli yayılış alanı, Batı Karadeniz, Trakya'da Yıldız, Ganos ve Işık Dağı ile Güneybatı Marmara Bölümü'dür. Ayrıca Ege Bölgesi'nin kuzey ve orta kesimindeki dağlık sahalar üzerinde lokal olarak bulunmaktadır. 30 metreye kadar boylanabilen ve hızla büyüyen bu meşe, dağların özellikle güneye bakan yamaçlarında yer alır (Günal, 1997; Atalay ve Efe, 2015).

Nem ve sıcaklık isteği yüksek, olan Macar meşesinin kurak dönemlerin artması ve nem azalmalarına bağlı olarak yetişme alanlarında daralmalar meydana gelmektedir. Bitki besin maddeleri bakımından zengin ve kireçli toprakları sever. Kireçsiz topraklar üzerinde de gelişebilen Macar meşesi bu sahalarda genellikle kireçli toprakları tercih etmeyen kestaneler ile birlikler kurmaktadır (Günal, 1997).

Istranca Meşesi *(Quercus hartwissiana* Steven*)*

Istranca meşesi nemli ılıman orman kuşağındaki asli ağaçlardan olup gürgen, diğer meşe, kayın, dişbudak, kızılağaçla birlikte orman oluşturduğu gibi, Karadeniz dağ kuşağında yetişen sarıçam ve göknar ormanları içerisinde de 1700 metreye kadar yükselir. Genel yayılış alanlarına baktığımızda Batı Kafkasya, Bulgaristan Istrancaları ve Türkiyedir. Istranca meşesinin bu yayılış alanında dikkat çekici unsur bölgenin öksin floristik bölge oluşudur (Özer ve Bul, 1998; Atalay ve Efe, 2015).

Düzgün gövde yapısı ile 25 metreye kadar boylanabilen bir orman ağacıdır. Bitkinin meyvelerine baktığımızda saplı meşeye, yaprakları ise sapsız meşeye benzemektedir (Anşin ve Özkan, 1993).

Istranca meşesi yetişme ortamında toprak türleri açısından farklılık gösterir. Balçıklı kil, kumlu balçık, kumlu killi balçık, balçıklı kum ve kumlu kil topraklar üzerinde yetişebilmektedir. Farklı tekstürdeki topraklarda yetişebilmesine rağmen havalanması iyi olmayan topraklardan kaçınmaktadır. Hafif asitli nötr ve bazik topraklar üzerinde yetişmektedir. Vejetasyon iklim açısından değerlendiril-diğinde deniz etkisinde nemli ve ılıman ortamlarda yetiştiği söylenebilir (Ertaş, 1996).

Ülkemizde 1300-1700 metreler arasında bulunan Istranca meşesi, nemli etkilere açık kuzey yamaçları tercih eder. 700 mm'nin üzerinde yıllık yağışa sahip alanlarda gelişim göstermektedir (Günal, 1997).

Çalışma alanında Çitdere-Yenice ormanlarında kayın-ıstranca meşesi-adi gürgen *(Fagus orientalis-Quercus hartwissiana-Carpinus betulus)* yayılış gösterir (Mayer ve Aksoy 1998).

Saçlı Meşe (Quercus cerris* L.*)

Çok değişik yetişme ortamlarında gelişim gösterir ve yazın yeşil meşe ormanını temsil eden saçlı meşe *(Quercus cerris* L.*)* Avrupa'nın orta kesiminden güney ve güneydoğuya doğru geniş bir alanda yayılış göstermektedir. Bu yayılış sahaları içerisinde İtalya, Balkan yarımadası, Türkiye ve Suriye yer almaktadır (Zohary, 1973; Kayacık, 1981; Yaltırık, 1984; Günal, 1997; Mayer ve Aksoy 1998).

İki varyetesi olup bunlardan en yaygın olanı *Querqus cerris* L. var. *cerris* 25-30 metre boylanabilen ve deniz kıyısından başlayarak 1900 metreye kadar çıkan yaygın meşeler arasındadır. Anadolu'nun doğu kesimi dışında tüm bölgelerde görülür (Atalay ve Efe, 2015).

Ekolojik özelliklerine baktığımızda sıcaklık isteği yüksek, nem isteği Macar meşesine *(Q. frainetto)* oranla daha azdır. Karadeniz ikliminin hâkim olduğu sahalarda yetişme ortamı bulan saçlı meşe (*Q. cerris)* Akdeniz ve Marmara Bölgesi'nde de ormanlar oluşturmaktadır. Karasal iklim sahalarında yetişme ortamı bulamayarak ortamdan çekilen saçlı meşe (*Q. cerris)* hafif alkali kireçsiz kahverengi orman ve kireçsiz kahverengi orman toprakları üzerinde gelişir. Akdeniz Bölgesi'nde killi terra rosa toprakları üzerinde de yetişebilmektedir. Ülkemizde genellikle deniz seviyesinden 1900 metrelere kadar olan sahalarda yayılış gösterir. Saf ormanlar oluşturabildiği gibi diğer

türlerle karışık meşçereler yapmaktadır. Derin parçalı, loplu olan bu saçlı meşe genellikle nemli ılıman-nemli soğuk yerlerde yetişir. Başka bir anlatımla saçlı meşe, nemli ortamın indikatörü olarak da dikkate alınabilir. Sığ loplu olan saçlı meşe (*Querqus cerris* var. *austriaca* (Wild.) Loudon*)*, Orta ve Batı Karadeniz ile Trakya'daki nemli ortamlarda görülür (Günal, 1997; Atalay ve Efe, 2015).

Mazı Meşesi (*Quercus infectoria*)

Mazı meşesinin dünyada coğrafi dağılışı Güney Avrupa'dan İran'a kadar uzanmaktadır. Türkiye'nin hemen tüm ormanlarında rastlanırsa da ençok yayıldığı alanlar mazısı ile ünlü Güneydoğu Anadolu'dur (Sarıbaş, 2012). Deniz kıyısından başlayarak 1850 m.ye kadar yükselen nemli ılıman ve nemli soğuk bölgelerde yetişmektedir. Bu meşe alt türlerinde *Quercus infectoria* Oliver subs. *infectoria*, Orta ve Batı Karadeniz bölümleri ile Marmara Bölgesi'nde yaygındır. Hızlı büyüyen ve boyu 20 m. kadar ulaşan *Quercus infectoria* Oliver subs. *boissieri* (Reuter) O. Schwarz en az Karadeniz olmak üzere ülkemizin tüm ormanlarında yetişmektedir (Atalay ve Efe, 2015). *Quercus infectoria* Oliver subs. *infectoria* araştırma alanında görülen mazı meşesi türüdür.

2.1.1.2. Nemli-Yarı Nemli Soğuk İğne Yapraklılar Orman Kuşağı

Karadeniz dağ kuşağında, yüksekliğin artmasına bağlı olarak sıcaklığın düşmesi, kuzeyli nemli soğuk ormanlarda yetişen koniferlerin ülkemiz sınırlarına sokulmasına neden olmaktadır. Bu nedenle Karadeniz dağ

kuşağındaki bitki örtüsü, kıyı kuşağından çok farklı özellik göstermektedir. Atalay (2014)' a göre "Karadeniz dağ kuşağı ormanları, saf ve karışık ladin, göknar, karaçam ve sarıçam ormanları oluşturmaktadır. Bu ormanların dağılışını; sis, yükselti ve bakı şartları belirlemektedir".

Karadeniz dağ kuşağında görülen bitki türlerinden ladin dışındaki tüm türler araştırma alanında dağılış göstermektedir. Göknar (*Abies bornmülleriana)* ortalama 800-1900 metre, sarıçam (*Pinus sylvestris)* ortalama 1300-1900 metre, karaçam (*Pinus nigra)* 800-1600 metre arasında yayılış yapmaktadır. Araştırma alanında; göknar, sarıçam ve karaçam türleri belirtilen yükseltiler arasında saf ve karışık ormanlar oluşturmaktadır. Sahada dağılış gösteren iğne yapraklılar ormanlarına yer yer doğu kayını (*Fagus orientalis)* da eşlik ederek, geniş yapraklı-iğne yapraklı karışık orman birliğinde yeralmaktadır. Araştırma alanının yüksek tepelerinden olan Çanakçı tepe (1546)'nin güneyli yamaçlarında göknarlar yayılış gösterirken kuzeyli yamaçlar ve zirve kayın (*Fagus orientalis*) topluluğundan oluşmaktadır. Kuzey yamaçlardaki kayınlar arasında yer yer göknarlarda görülmektedir. Güneyli yamaçlardaki göknarlar araştırma alanındaki kuzey yamaçlarda görülen göknarlara göre daha seyrek ve boyları kısadır. Güneyli yamaçlarda yayılış gösteren göknarlara 1400 metrelerde karaçam (*Pinus nigra*) ve meşe (*Q. petraea*) türleri eşlik etmektedir (Fotoğraf 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70).

Fotoğraf 58. Büyükdüz mevkiindeki nemli-soğuk koşullarda yetişen kayın-göknar karışık ormanı. *A mixed forest composed of beech (Fagus orientalis) and fir (Abies bornmulleriana) growing in the humid-cold climatic conditions in the Büyükdüz locality.*

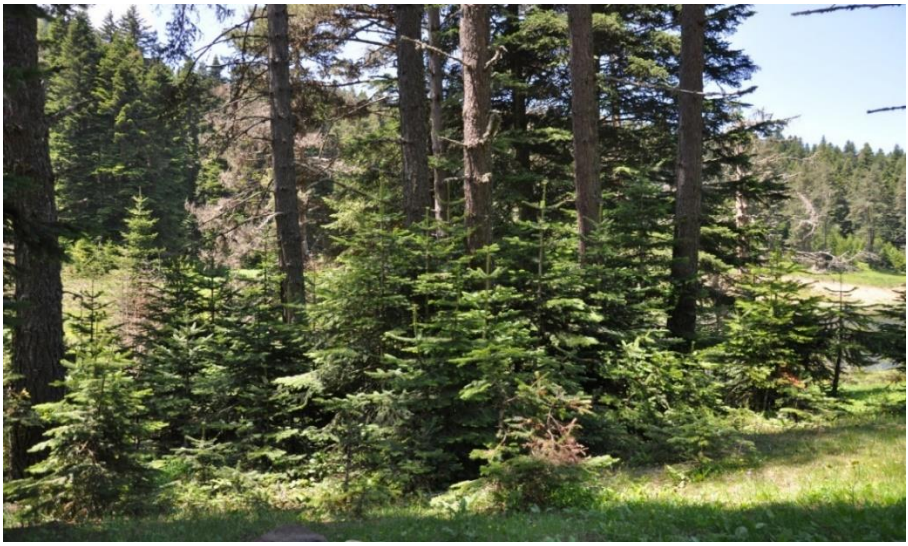
Fotoğraf 59. Karabük'ün güneybatısında Eğriova mevkiinde nemli sarıçam ormanının altında difüz radyasyon koşullarında yetişen göknarlar daha sonra sarıçamla birlikte sarıçam-göknar ormanı oluşturmaktadır. *The fir growing in the diffuse radiation in the humid scots pine trees form a mixed forest composed of Pinus sylvestris and Abies bornmulleriana in the maturity age and/or period Eğriova locality SW of Karabük.*

Fotoğraf 60. Büyükdüz mevkiinde nemli-soğuk koşullarda yetişen sarıçam-göknar karışık ormanından bir görünüm. *A view mixed forest composed of scots pine (Pinus sylvestris) and fir (Abies bornmulleriana) that are growing under the humid-cold climatic conditions in the Büyükdüz locality.*

Fotoğraf 61. Eğriova mevkiinde sarıçam-göknar ormanının açık alanına gelen sarıçam gençliği. Bu durum, sahanın asli vejetasyonunun sarıçam olduğunu, sarıçamın altına gelen göknarların yetişmesiyle sarıçam-göknar ormanının oluştuğunu, açık alanlara ise doğrudan radyasyonda yetişen sarıçam gençliğinin geldiğini gösterir. *Pinus sylvestris regeneration occurs on the open area receiving direct solar radiation in the front of Pinus sylvestris and Abies bornmulleriana forest. Lowerstory of the scots pine forest in the humid area is the growing habitat of the fir (Abies) regeneration and with the growing of fir trees in the scots pine forest, forest changes into scots and fir mixed forest.*

Fotoğraf 62. Karabük Eğriova mevkiinde sarıçam-göknar karışık ormanının doğrudan güneş ışığı alan kesimine gelen gür sarıçam gençliği. *The scots pine regeneration takes place in the open land of the scots pine and fir forests in north facing slopes of Eğriova locality.*

Fotoğraf 63. Karabük Eğriova mevkiinde sarıçam-göknar karışık ormanında sarıçamların kesilmesiyle safa yakın göknar ormanı meydana gelmiştir. *Pure and semi pure fir forest is found in the places where scots pine trees are cutting down in the scots pine and fir mixed forest area in the Eğriova locality.*



Fotoğraf 64. Karabük Eğriova mevkiinde sarıçam ormanının altına gelen göknarlardan bir görünüm. *A view fir regeneration lowerstory of scots pine in the Eğriova locality, near the SE part of Yenice basin.*

Fotoğraf 65. Eğriova mevkiinde sarıçam-göknar orman alanında sarıçamların aşırı kesilmesiyle fotonun orta kesiminde oluşmuş göknar topluluğu. *The pure fir stand that formed excess cutting down of scots pine trees in the mixed fir and scots pine forest which is seen middle part of photo in the Eğriova locality.*

Fotoğraf 66. Eğriova mevkiinde nemli ve kısmen sisli alanda sarıçam ormanı ve altında yetişen göknarlar. *The firs growing lowerstory of scots pine forest that is found in humid and partly fog formation area.*

Fotoğraf 67. Karabük güneybatısında Keltepe mevkiindeki saf karaçam topluluğu. *Pure black pine (Pinus nigra) stand in the SW of Kel Hill locality in the SW of Karabük.*

Fotoğraf 68. Büyükdüz mevkiinin kuzeyinde Karadeniz'den gelen nemli havanın yükselmesiyle oluşan sis altında yetişen saf göknar ormanı. *The pure fir (Abies bornmulleriana) forest is widespread on the foggy habitat in the Büyükdüz locality; here formation is related to the rising of the humid air mass coming from the Black Sea.*

Fotoğraf 69. Eğriova mevkiinde kuzeyden gelen nemli hava kütlesinin yükselmesiyle oluşan sis altında gelişen göknar ormanı. *Fir forest growing under the foggy habitat forming the rising of humid air mass coming from the Black Sea in Eğriova locality.*

Fotoğraf 70. Eğriova mevkiinin yüksek kesimlerinde doğrudan güneş radyasyonu alan sahalardaki sarıçam ormanı ve sarıçamın tahribiyle orman içindeki otlak alanı. *Scots pine (Pinus sylvestris) forest which is seen on the direct solar radiation area in the highland of Eğriova locality and grassland formed within the forest is related to the cutting down of scots pine trees.*

Aşağıda araştırma alanında Karadeniz zonobiyom sahasının nemli-yarı nemli soğuk iğne yapraklılar orman kuşağına ait başlıca türlerin ekolojik özelliklerine yer verilecektir.

Karaçam *(Pinus nigra)*

Anadolu Karaçamı *(Pinus nigra* Arn. subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe), ülkemizin Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri hariç, doğal olarak Anadolu ve Trakya'da geniş bir yayılış alanına sahiptir. En az yayılış gösterdiği bölge Orta Anadolu'dur. Ülkemizde bozkıra en çok sokulan ağaç türüdür. Yayılış alanlarında genellikle denize bakan yamaçlardan kaçar, denize kapalı kısımları tercih eder (Alptekin, 1986; Atalay ve Efe, 2010; Günal, 1997; Güngör, 2014).

Karaçam ekolojik hoşgörüsü geniş bir tür olması sebebiyle nemli, yarı nemli ve yarı kurak sahalarda yayılış göstermektedir. Karaçam tüm ağaç türleri içinde yetişme ırkına en çok sahip olan türdür. Işık ağacı olması sebebiyle, rüzgâra ve kuraklığa karşı dirençlidir ancak gölgeye karşı hassastır. Çok farklı ana kayalar üzerinde yetişme kapasitesine sahiptir. Derin topraklar ya da iyi ayrışmış ana materyalin olduğu sahalar karaçam için sığ topraklara oranla daha uygundur (Atalay, 2013).

Karaçamın yetişebilmesi için yıllık ortalama yağışın en az 400 mm olması gerekmektedir. En çok yarı nemli iklim bölgelerini seven karaçam, 8-10°C arasındaki sıcaklık koşullarında optimum gelişim imkanına kavuşmaktadır. Yıllık ortalama sıcaklığın 6-12°C, yaz mevsimi sıcaklığının en yüksek 40°C ve kış dönemi sıcaklığının en düşük -35°C olduğu sahalarda hayat bulabilmektedir (Günal, 1997).

Topografik faktörler karaçam için sınırlandırıcı niteliktedir. Eğimin az olduğu taban suyu seviyesinin yüksek olduğu yamaçlarda, eğimli yamaçlara oranla daha iyi bonitette ve sıklıkta yetişme imkânı bulmaktadır. Genel olarak yarı kurak iklim sahalarında kuzey bakılı yamaçlar karaçam yayılışı için güney bakılı yamaçlara göre daha uygundur (Atalay, 2015). Eskipazar ve Mengen depresyonlarının kenar kesimlerinde saf karaçam ve karışık karaçam ormanları yer almaktadır. Karaçamlar daha çok sahanın alçak düzlüklerinde bulunur ve kurakçıl karakterdedir. Gerede-Çerkeş depresyonunun güney kesiminde, kuzey bakılı yamaçlarda, flişli araziler üzerinde oldukça geniş alana yayılmış,

boniteti yüksek, karaçam, sarıçam ve göknar ormanları yer almaktadır (Atalay, 2014; Atalay ve Efe, 2015).

Anadolu Karaçamı, ülkemizde Batı ve Orta Karadeniz Bölümü'nde 400-1400 m'lerde saf meşçereler halinde yayılış gösterirken 1400-1700 metrelerde sarıçam ormanlarıyla birlikte karışık meşcereler oluşturmaktadır. Batı Karadeniz'de özellikle göknar ve meşe türleri ile karışık halde bulunmaktadır. İç Anadolu step sınırlarında 900 m'ye kadar meşçere halinde yaylalarda 1400 m'ye kadar münferit halde yer almaktadır. Toroslarda 1200-2100 m'ler arasında görülür. Ege ve Marmara Bölgeleri'nde genellikle 800-1000 m'den sonra saf olarak görülmektedir (Genç, 2004; Ertekin, 2006).

Camiyanı Karaçamı (*Pinus nigra* Arnold subsp. *pallassiana*…)

Yenice Orman İşletme Müdürlüğü alanında kuvarsitler üzerinde yer alan gür kayın ormanlarına eşlik eden karaçamlar yer almaktadır. Ayrıca Yenice havzasında Camiyanı mevkiinde "Camiyanı" denilen şemsiye formunda karaçamlar görülmektedir. Bu karaçamların lifi çok sık, özü fazla olup, düzgün gövde yapmaktadır (Saya ve Güney, 2014).

Karadeniz Bölgesi'ne mensup olan bu tür Karabük-Yenice İşletme Müdürlüğü'nün Camiyanı, Bakraz, Sarıot ve Yaylacık bölgelerinde geniş bir sahada yayılış göstermektedir. Bölgedeki bu karaçam populasyonuna "Camiyanı Karaçamı" adı verilmiştir. Camiyanı karaçamının en belirgin özelliği öz odununun kıymetli olmasıdır. Bu sebeple kaliteli meşcereler halindeyken bilinçsizce kesimler sebebiyle kullanım amacı belli olmayan birlikler haline dönüşmüştür (Fotoğraf

71). Son dönemde ise miktarı azalan bu türün bulunduğu saha "gen koruma orman alanı" olarak belirlenmiştir (Erten ve Sözen, 1994; Ertekin ve Özel, 2010).

Fotoğraf 71. Yenice havzası Çitdere mevkiindeki kayın orman kuşağında bulunan Camiyanı karaçamı. *A subspecies of black pine called camiyanı black pine in the Çitdere locality belonging to Fagus orientalis belt in the Yenice Basin.*

Sarıçam *(Pinus sylvestris)*

Soğuk, nemli ve yarı nemli sahalarda yetişen sarıçamların Türkiye'deki en yaygın varyetesi *Pinus sylvestris* var. *sylvestris'tir.* Avrupa-Sibirya fitocoğrafya bölgesi ve Anadolu'da görülmektedir. Sarıçamlar 20-40 metre boylanabilir, çok değişik iklim ve topografya şartlarına sahip sahalarda yetişebilir (Atalay ve Efe, 2015).

Karadeniz dağlarının güney yamaçlarında tektonizmayla oluşan olukların 1000 metreden fazla yükseltiye sahip kesimlerinde saf ya da karışık orman oluşturan sarıçamlar *(Pinus sylvestris)* yer almaktadır.

Karabük merkezin kuzey ve güney kesiminde yükseltinin fazla olduğu sahalarda, Yenice ve Çitdere'nin doğusunda Eğriova ve Keltepe'de göknarların eşlik ettiği sarıçam ormanları yayılış göstermektedir. Karabük'ün kuzeyinde Büyükdüz mevkiinde kayın, göknar ve sarıçam ormanları bulunmaktadır. Ovacık güneyinde yer alan Kışla mevkiinin kuzey yamaçlarında saf sarıçam ormanları görülmektedir (Atalay, 2014; Atalay ve Efe, 2015).

Sarıçamlar *(Pinus sylvestris)* nemli, yarı nemli ve yarı kurak iklim bölgelerine uyumlu bir türdür. Karabük ardı depresyon sahalarında vejetasyonun dikey dağılışı dikkate alındığında sarıçamlar *(Pinus sylvestris),* kızılçam, *(Pinus brutia)* meşe *(Quercus sp.)* ve karaçam *(Pinus nigra)*'dan sonra başlayarak orman üst sınırına kadar devam eder. Karadeniz ardı sahada sarıçamın optimum olduğu kuşak 1600-1800 m civarındadır. Sarıçamın biyokütle verimi sıcaklığın yaz döneminde gündüz 15-16°C'ye ulaştığı, gece ise 8-10°C'ye kadar düştüğü yüksek sahalarda fazladır. Buna karşın yaz mevsiminde gündüz sıcaklığının 30°C'ye ulaştığı ya da aştığı ve gece sıcaklığının 15-20°C olduğu, yükseltinin azaldığı alt yamaçlarda ve Karadeniz ardı oluklarda sarıçamın boniteti düşmektedir (Atalay, 2014; Atalay ve Efe, 2015).

Sarıçamlar için en uygun koşullar, yıllık ortalama sıcaklığın 14°C olduğu Karadeniz kıyısı ile sıcaklığın -3°C olduğu Kuzeydoğu Anadolu çevresidir. Yükseltinin düşük ya da yüksek olduğu sahalarda sarıçamların dağılışını sınırlandıran en önemli faktör sıcaklıktır. Sıcaklık faktöründen sonra dağılış üzerinde etkili olan diğer bir etmen

de bakıdır. Sarıçamlar genel olarak sıcaklığın arttığı iç bölgelerde kuzey yamaçlarda; nemliliğin arttığı sahalarda ise güney yamaçlarda yoğunlaşmaktadır. Karadeniz ardı bölgenin kurak kesimlerinde, kuzey yamaçlar sarıçamlar için daha uygun koşullar sunmaktadır. Bu durum kuzey bakılı yamaçların, güney bakılı yamaçlara nazaran daha yağışlı ve daha düşük sıcaklık koşullarına sahip olmasıyla açıklanabilir (Atalay ve Efe, 2015; Günal, 1997).

Sarıçamların dağılışında etkili olan bir diğer faktör ise eğimdir. Eğimle sarıçamın dağılışı ve verimliliği arasındaki bağlantı çok yüksektir. Eğimin arttığı sahalarda topraktaki aşınma artar. Bu durum sarıçam köklerinin yüzeye çıkmasına sebep olduğundan bonitet düşer. Eğimin daha az olduğu yamaçlarda ise topraktaki besin maddesinin daha az taşınır olması ve fizyolojik derinliğin fazla oluşundan dolayı kök sisteminin derine doğru gelişimi, sarıçamların yayılışına olumlu katkı sunmaktadır (Atalay ve Efe, 2015; Sarıbaş, 2011).

Sarıçamların yayılış alanlarında farklı ana materyale rastlamak mümkündür. Batı Karadeniz'de Mesozoyik döneminde oluşmuş kumtaşı, mil taşı ve kireç taşlarının oluşturduğu tabakalanmalar üzerinde sarıçamlar yetişmektedir. Sarıçamların yayılış gösterdiği sahalarda bu türe eşlik eden orman altı çalı ve ot katında farklı türlere rastlamak mümkündür. Aslında orman altı formasyonu oluşturan esas faktör sarıçam yayılış sahasının hangi fitocoğrafya bölgesinde yer aldığıdır. Çalışma sahasının bulunduğu Avrupa-Sibirya flora bölgesinde yükseltiye bağlı olarak sarıçamlara orman gülleri,

karaçamlar ile göknar ve kayın gençliği eşlik etmektedir (Atalay ve Efe, 2015; Saya ve Güney, 2014).

Orman ekosisteminde sarıçam yetişme ortamının verimliliği için yüksek radyasyon gerekmektedir. Bu durum sarıçamların diğer türlerle rekabet etmesine sebep olmaktadır. Sarıçam *(Pinus sylvestris)*'ların, göknar *(Abies bornmülleriana),* kayın *(Fagus orientalis)* ve karaçam (*Pinus nigra*)'larla birlik oluşturduğu karışık ormanlarda alt katta kayın *(Fagus)* ve özellikle göknar *(Abies bornmülleriana)* gençliğinin hayat bulması sarıçamların çimlenmesini engellemektedir. Bu nedenle çimlenme imkânı bulamayan sarıçam ortamlarında bir idare müddedi sonunda hâkim tür kayın ya da göknar olabilmektedir. Orman içinde iyileştirme çalışmaları yapılırken sarıçam ve karaçamlar daha fazla kesilirse orman kısa sürede kayın ya da göknar ormanına dönüşebilmektedir. Bu durumun en belirgin örneklerine çalışma sahasında yer alan Büyükdüz ve Eğriova mevkiinde rastlamak mümkündür (Aksoy, 1978; Atalay ve Efe, 2015; Varol, 1969).

Göknar *(Abies bornmülleriana)*

Göknar, Kuzey ve Orta Amerika, Avrupa, Asya ve Kuzey Afrika'da çok geniş bir yayılışa sahiptir. Göknarlar yayılış gösterdikleri alçak ve orta enlemlerde yüksek dağlık sahaları yetişme ortamı olarak seçerken, yüksek enlemlerde deniz seviyesine kadar inerek saf ve karışık ormanlar oluşturmaktadır. Göknarlar optimum koşullarda 40-50 metreye kadar boylanabilen ağaçlardır. Ülkemizde Doğu Karadeniz Göknarı *(Abies nordmanniana),* Uludağ Göknarı *(Abies*

bornmulleriana), Kazdağı Göknarı *(Abies equi-trojani)* ve Toros Göknarı *(Abies cilicica)* olmak üzere dört türü yetişmektedir (Günal, 1997; Sarıbaş, 2011).

Kuzey yarım kürenin ılıman iklim bölgelerinde, yüksek dağlık kesimlerinde doğal olarak yetişmektedir. Bilinen 40 farklı türe sahip olan göknarlar yaz-kış yeşil kalmaktadır. Bu türün en önemli özelliklerinden bir tanesi gövdesinin çatlamamasıdır. Uzun boylu piramidal veya dar konik gelişim göstermektedir (MEGEP, 2007).

Ülkemizde göknarlar kuzey ve güneyde iki farklı hat boyunca uzanmaktadır. Güneydeki hat Toros Dağları'nın doğusunda Andırın-Göksun dolaylarından başlayarak batıda Antalya-Burdur'a kadar devam etmektedir. Kuzeydeki hat ise Doğu Karadeniz'den başlayarak, Uludağ'a oradan da Kazdağlarına kadar yer yer kümeler halinde uzanmaktadır. Belirtilen sahalar detaylı olarak ele alındığında göknarların Karadeniz, Karadeniz ardı, Güney Marmara ve Akdeniz'de yetiştikleri görülmektedir. Ekolojik isteklerinin hemen hemen aynı olmasına rağmen farklı göknar türleri bulunmaktadır. Endemik göknar türleri Kazdağı, Uludağ ve Toros göknarıdır (Atalay ve Efe, 2015; Sarıbaş, 2011; Ketenoğlu vd., 2014).

Sıcaklık istekleri orta ya da ortadan daha az, fazla ışığa gereksinim duymayan, gölgeye dayanıklı bir tür olan göknarların nem istekleri ise yüksektir. Derine doğru sokulan kazık kök sistemleriyle nemli ve derin toprakları seven göknarlar kuraklıktan ve sonbahar-kış donlarından zarar görmektedirler (Günal, 1997).

Uludağ göknarı, ana yayılışı olan 500-1000-2000 m'lerde göknar ve kayın karışık ormanları çoğunlukla yapı bakımından değişkendir. Göknarlar, Bolu ve Kastamonu'da saf meşcereler durumundadır. Göknar ağaçları kuraklığa kayından daha fazla dayandığından ya sarıçam ile yüksek seviyelerde ya da karaçam ile karışım oluşturur. Yükseklerde ve gölgeli bakılarda bulunması nedeniyle step ormanlarıyla doğrudan doğruya bir bağlantısı bulunmamaktadır (Serin, vd. 2010).

Eğriova mevkiinde sarıçam göknar orman alanında, ön plana çıkan saf göknar toplulukları yer almaktadır. Bunun yanı sıra Büyükdüz mevkiinde Karadeniz'den gelen nemli havanın yükselmesiyle oluşan sis altında yetişen saf göknar ormanları bulunmaktadır. Sarıçiçek yaylası çevresinde yaylış gösteren saf göknar (*Abies bornmülleriana*) meşçerelerine rastlanmaktadır.

Orman Altı Çalı Katı Ağaççıkları

Porsuk *(Taxus baccata)*

Porsuk (*Taxus baccata)*'un Doğu Asya, Anadolu, Kuzey Afrika, Avrupa ve Kuzey Amerika'da doğal olarak yayılış gösteren 8 türü bulunmaktadır. Ülkemizde doğal olarak yetişen tür ise *Taxus baccata* L.'dır (Anşin, 1998).

Porsuk nemli-ılıman geniş yapraklı ve nadiren de soğuk iğne yapraklı ormanların alt katında yetişen ve çok yavaş büyüyen, herdem yeşil, küçük iğne yapraklı ağaç ya da ağaççıktır. Açık alanlarda 7-8 metrelere

kadar boylanabilen porsuk, kapalı meşcerelerde 15-20 metreye kadar boylanabilen ve 2-3 bin yıl yaşayabilen bir türdür. Ülkemizdeki yayılış alanları incelendiğinde Karadeniz Bölgesi'nde Düzce, Bolu, Demirköy, Ayancık, Yenice ormanları ile Kaz Dağları'nın kuzey yamaçlarında, Sultan Dağları, Dereçine Vadisi, Mersin Havzası'nda ve Nur Dağları'nda görülmektedir. Deniz kıyısından başlayarak 1900 metrelere kadar yükselebilmektedir. Zonguldak Alaplı ilçesine bağlı Gümeli beldesinin Bölüklü yaylası Karatepe mevkiinde 1600 metrelerde ve bin yaşın üzerindeki porsuklar, koruma altına alınmıştır (Atalay ve Efe, 2015). Bunun yanında çalışma alanı içerisinde de "Anıt Ağaç" statüsünde olan Porsuklara sıkça rastlanmaktadır. Örneğin Yenice Kavaklı Bölgesi Kavaklı serisinde 1200 rakımında yer alan anıt porsuk 17 metre boyunda ve 2 metre çapındadır.

Ekolojik özelliklerine bakıldığında yüksek nem ve orta derecede sıcaklık isteği olan bir türdür. Düşük sıcaklık ve donlara karşı hassas olan *(Taxus baccata),* kışların sert ve soğuk geçtiği iklim alanlarında yetişme ortamı bulamaz (Fotoğraf 72). Nemli ve kireç açısından zengin toprakları tercih eden porsuk, genellikle nemli vadi yamaçları ve tabanlarında, ormanlar içinde tek ya da kümeler halinde bulunmaktadır (Saatçioğlu, 1976).

Fotoğraf 72. Yenice havzasında kayın ormanları altında yetişen porsuk ağaçları (*Taxus baccata*). *Taxus baccata trees growing the lowerstory of beech forest in the Yenice basin.*

Şimşir (*Buxus sempervirens)*

Şimşirin Akdeniz Bölgesi'nde, Himalaya'larda, Asya'nın doğusunda, Afrika'nın doğu bölgelerinde, Orta Amerika'da ve Türkiye'de 30 kadar türü bulunmaktadır (Türkyılmaz, 2004).

Şimşir (*Buxus sempervirens*), şimşirgiller Buxaceae familyasından kışın yaprağını dökmeyen, herdem yeşil çalı veya ağaç halindeki odunsu bitkilerdendir. Basılma, vurulma, sürtünme, aşınma gibi fiziki

etkilere karşı dayanıklıdır. Değişik hava şartlarından az etkilenir ve kolay çürümez (Anşin ve Özkan, 1993; Acartürk, 2006).

Akdeniz Bölgesi'nde ve Avrupa'nın nispeten ılıman bölgelerinde doğal olarak bulunduğu gibi Asya'nın doğu ve batı bölgelerinde ve Orta Amerika'da da yerel olarak görülen türleri vardır. Bunun yanında şimşirin, Doğu Akdeniz de ve Anadolu'da yayılış gösterdiği tespit edilmiştir. Türkiye'de doğal olarak yayılış yapan iki tür şimşir bulunmaktadır. Bunlardan en geniş yayılımı yapan (*Buxus sempervirens*) Anadolu şimşiridir (Gökmen, 1974).

Ülkemizde başta Doğu Karadeniz olmak üzere genellikle Karadeniz kıyı bölgesinde nemli ılıman geniş yapraklı ormanların çalı katını oluşturan bir ağaççıktır. Difüz radyasyon koşullarında yavaş büyüyen şimşir, odunun yumuşak ve işlenebilir olmasından dolayı Anadolu'da asırlardan beri tarak ile kaşık ve kepçe yapımında kullanılmıştır. Şimşirler daha önce de belirtildiği gibi, Doğu Karadeniz'deki dere havzalarında özellikle Zilkale dolaylarında, Batı Karadeniz'de Sülüklü Göl civarında kayın ormanları altında bulunmaktadır (Atalay, 2015).

Besin maddelerince zengin, nemli, serin, gevşek ve humuslu yerlerde iyi gelişme gösteren şimşir, optimal bir büyüme için iyi drenajlı, yeterli derecede rutubetli topraklar istemektedir. Güneşli veya gölge yerlerde ve ılıman bölgelerde iyi gelişmektedir. Dikim için rüzgârdan ve kış soğuklarından en az etkilenebilecek alanlar seçilmelidir. İklimi ılımlı ve nemli olan yerlerde, gölgeye dayanıklı olduğundan ağaç altlarında yetiştirilir (Ateş, vd. 2010).

Yenice-Kavaklıda yaklaşık 1200 metre yükseltiye sahip sahada, şimşir-porsuk-kayın *(Buxus-Taxus baccata-Fagus orientalis)* yer almaktadır. Bu karışıma adi gürgen *(Carpinus betulus),* çınar yapraklı akçaağaç *(Acar platanoides)* karışmaktadır. Bu saha doğa koruma alanı olarak belirlenmiştir (Aksoy, 1982).

Orman Gülü (*Rhododendron ponticum*)

Orman gülleri nem oranı yüksek, organik madde bakımından zengin, derin ve iyi drenaja sahip olan asit topraklarda iyi gelişim göstermektedir (Atalay, 1992; Çolak, 1997). Ormangüllerinin yayılış gösterdiği alanlarda yıllık yağış miktarları da oldukça yüksektir (Avcı, 2004).

Ormangülleri olarak bilinen Rhododendronlar Kuzey yarımkürede 850'den fazla tür ile temsil edilir (Curtis, 2001). Avrupa'da Alp Dağları, doğuda Kafkas Dağları ve Himalaya Dağları olmak üzere geniş bir alanda yayılış gösteren ormangülleri, Güney Doğu Asya'da Tayland, Vietnam, Malezya ve Filipinler'de, Güney Çin, Japonya ve kısmen Kuzey Amerika, Kuzeydoğu ve Batı Asya da görülmektedir. Daha güneyde Endonezya adalar grubuna kadar inen ormangülleri, Avustralya kuzeyinde yayılış alanlarının en güneyine de sokulmaktadır (Çolak, 2014, Atalay ve Efe, 2015)

Çoğunluğu yılın tamamında yeşil kalan ve oldukça büyük çiçekleri olan ormangüllerinin bu çeşitlilikleri, dünyada önemli bir süs bitkisi haline gelmelerine neden olmuştur. Genellikle kayın ormanları altında hâkim olan çalı ormangülüdür. Dikey yöndeki dağılışı çoğu yerde deniz

seviyesi ile 1800 metreler arasında olmakla birlikte nadiren 2000 metrelik yükseltilere de erişir. Yükseldikçe zorlaşan yaşam ortamı koşulları nedeniyle yaprak boyutları küçülür ve 1-2 metre boyunda bir çalı halini alır (Avcı, 2004).

Türkiye'nin kuzey kıyılarını bir kuşak halinde kaplayan nemli orman formasyonu içinde en dikkat çeken türlerden birisidir. Bu türler arasında en yaygın olanı mor çiçekli ormangülü (*R. ponticum*) dür. Mor çiçekli ormangülü batıda Yıldız dağlarının kuzey yamaçlarından, doğuda Hopa'ya kadar oldukça geniş bir yayılış alanına sahiptir. Nemli orman toplulukları içinde daha çok Doğu Karadeniz Bölümü'nde yoğunlaşan ve birbirinden farklı çiçekleri ile buradaki topluluklara karışan başka ormangülleri de vardır.

Araştırma sahasında orman gülü (*Rhododendron ponticum*) nemcil orman katı içerisinde göknar ve kayın ormanlarının altında yetişmektedir.

Kızılcık *(Cornus mas)*

Kızılcık *(Cornus mas)*, Cornales takımının Cornaceae familyasına ait kışın yapraklarını döken bir ağaççıktır ve 7-8 metreye kadar boylanabilmektedir (Klimenko, 1990).

Kızılcık, geniş yapraklı ormanların altında, özellikle meşe, gürgen, kayın ve kızılağaçla birlikte bulunmaktadır. Farklı toprak tipleri üzerinde gelişmekle birlikte kalsiyum içeren topraklarda daha verimli olmaktadır. Yayılış alanları genellikle ovalarda ve dağ eteklerindedir.

1200–1300 metrenin üzerine nadiren çıkmaktadır. Soğuğa karşı dayanıklı bir özellik gösteren kızılcık kışın -35°C'ye kadar düşen sıcaklıklara dayanabilmektedir. Çok sık ve yüzeysel olarak dağılmış bir kök sistemi vardır (Smatana vd., 1988).

Ülkemizde yabani türler içerisinde yer almakta olup genel yayılış alanları dağlık sahalar ve dere yataklarıdır. Bazı ülkelerde kızılcık yabani bir tür olarak bilinmesine rağmen Kafkas'larda çok popüler bir bitkidir (Klimenko, 1990).

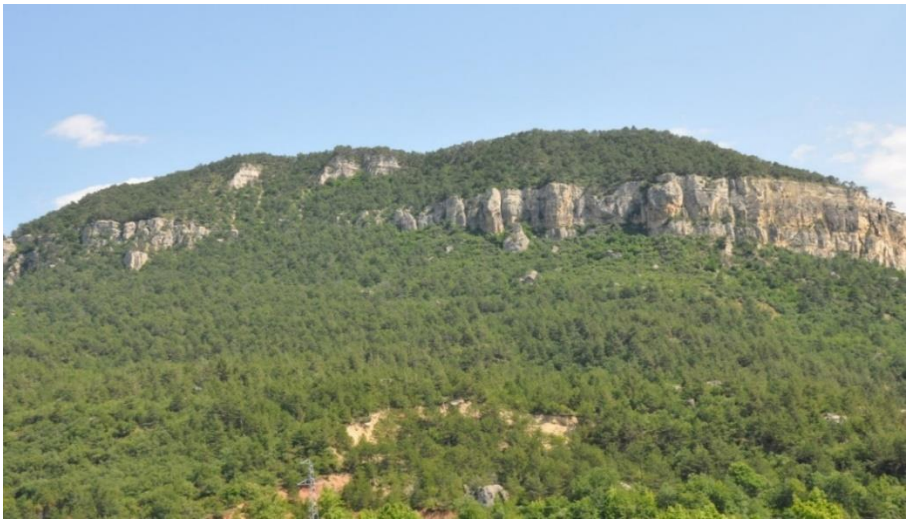
Ülkemizin Karadeniz, Marmara, Ege ve Akdeniz bölgelerinde, sahil ve yüksek kesimlerinde, dağlık alanlarda ve iklimi uygun vadi içlerinde tek veya birkaç ağaç halinde doğal olarak yetişmektedir. Çalışma alanının nemli ılıman kuşak içerisindeki geniş yapraklı ormanların altında ya da çevresinde görmek mümkündür.

2.1.2. Akdeniz Zonobiyomu (Karadeniz Ardı Oluklar Bölgesi) Vejetasyon Toplulukları

Bu bölge, Karadeniz Ardında çoğunlukla çökme sonucu oluşmuş tektonik depresyonlar ile geniş ve derin akarsu vadilerinde görülmektedir. Burada sıcaklığın yüksek, doğrudan gelen güneş radyasyonunun etkin ve kuraklığın egemen olması, Akdeniz kurakçıl bitkileri, özellikle kızılçam ve makilerin yetiştiği ayrı bir ortamın oluşmasını sağlamıştır. Bu sahalardan biri de Karabük Depresyonu'dur (Fotoğraf 73, 74, 75, 76, 77, 78).

Sarıçiçek dağlarının yağış gölgesinde kalan güney yamaçları, Safranbolu yerleşkesinin kuzeyinde yer almaktadır. Belirtilen saha insanlar tarafından bağ ve bahçe amaçlı kullanılmakta olup, geçmişte ormanın tahrip edilerek arazi kazanıldığı anlaşılmaktadır. Yakın çevrede tek tek kızılçamın (*Pinus brutia*) ve mazı meşesinin (*Quercus infectoria*) yetişkin formlarının görülmesi tahribat öncesi alanda hâkim olan türlerin kızılçam ve meşe olduğunu düşündürmektedir. Tahribatın yoğun olduğu yerlere orman işletmesi karaçam (*Pinus nigra*) ağaçlandırması yapmıştır. Kireçtaşlarının yüzeylendiği kayalık sahalarda mazı meşesi (*Quercus infectoria*) çalılaşmış, ortamda yaygınlaşan katran ardıcı (*Juniperus oxycedrus*) ve akçakesme (*Phillyrea latifolia*) bodur bir görüntü kazanmıştır. Sarıçiçek yayla yolu üzerinde; katran ardıcı (*Juniperus oxycedrus*), sandal (*Arbutus andrachne*), akçakesme (*Phillyrea latifolia*), menengiç (*Pistacia terebinthus*), kızılcık (*Cornus mas*), boyacı sumağı (*Rhus cotinus*), ateş dikeni (*Cotoneaster pyracantha*), sırımbağı (*Daphne pontica*), geyik dikeni (*Crataegus monogyna*) çalı türleri ortamdaki bitki örtüsüne katılmaktadır.

Bu bölgedeki başlıca bitki toplulukları şunlardır:



Fotoğraf 73. Karabük güneybatısında Keltepe mevkii civarındaki kızılçam ormanı. *Red pine (Pinus brutia) which is one of the climax trees of Mediterranean phytogeographical region, forest in the Keltepe locality, SW of Karabük city.*

Fotoğraf 74. Karabük kuzeybatısında güneye bakan yamaç üzerinde maki üyeleri arasında oldukça nemli ortamda yetişen sandal (*Arbutus andrachne*). *Arbutus andrachne belonging to maquis vegetation and growing on the humid habitat of the Mediterranean biogeographical region is seen on the south slopes in the north of Karabük.*

Fotoğraf 75. Yenice havzasının doğusunda Yenice vadisinin güneye bakan yamacında doğrudan radyasyon isteği fazla olan ve oldukça nemli ortamda yetişen sandal (*Arbutus andrachne*) birlikleri. *The Arbutus andrachne communities growing on the sunny and humid habitat on slopes facing south of Yenice valley are seen in the E of Yenice basin.*

Fotoğraf 76. Aynı mevkiye yakın kesimdeki sandal birliklerinden başka bir görünüm. *Another view from the Arbutus andrachne communities in the same locality.*

Fotoğraf 77. Karabük'ün kuzeyinde güneye bakan yamaçlardaki meşe ve sandallardan oluşan topluluktan bir görünüm. *A community composed of Arbutus and Quercus is seen on the southern slopes of mountains in the N of Karabük.*

Fotoğraf 78. Karabük güneydoğusunda yarıkurak-yarınemli ortamı karakterize eden karaçam-kızılçam karışık ormanı**.** *A mixed forest associated with black pine (Pinus nigra) and red pine (Pinus brutia) characterizing subhumid-semiarid environment in the SE of Karabük.*

Kızılçam *(Pinus brutia)*

Kızılçam, Akdeniz ikliminin klimaks ağacıdır. Ülkemizde iğne yapraklı ormanlar içerisinde en geniş saha kaplayan kızılçam toplulukları, Samsun batısından itibaren başlayarak Karadeniz Ardı oluklar olan; Erbaa-Niksar, Taşköprü-Durağan, Tosya-Kargı vb. oluklarda ve Güney Marmara depresyonlarında görülmektedir. Yaygın olarak Gelibolu Yarımadasının güneyinden başlayarak Ege ve Akdeniz bölgelerinin kıyı kesimlerini, Göller Yöresi'nin güneyini yer yer kaplayarak Güneydoğu Anadolu'da Baykan'a kadar uzanmaktadır. Bu geniş sahanın ekolojik özelliklerine göre farklı bileşim ve bonitette kızılçam ormanları bulunur. Optimum yetişme sahası Akdeniz Bölgesi'nde Toros dağlarının güneye bakan yamaçlarında 400-800 m arasındadır. Kuzeye doğru sıcaklığın düşmesine bağlı olarak vejetasyon süresinin azalması, kızılçamların boyları ve bonitetinin düşmesine yol açmaktadır (Atalay, vd., 1998; Atalay ve Efe, 2015).

Yükselti yönünden kızılçamlar, deniz kenarından başlayarak Toroslarda 1200 m ve kuzeyde özellikle güneye bakan yakmaçlarda 1000 m'nin üzerine kadar çıkmaktadır. İklim açısından kızılçamlar yıllık ortalama yağışın 300-1200 mm arasında, sıcaklığın 12-20°C arasında olduğu yerlerde, özellikle yaz kuraklığının etkin olduğu, kışın ortalama sıcaklığın 0°C'nin üzerinde olduğu yerlerde yetişmektedir. Kızılçamın diğer ağaçlardan en önemli farkı, yaz kuraklığının şiddetlendiği yerlerde büyümesini durdurmasıdır. Ancak yer altı suyu seviyesinin yüksek olduğu ve yağışlı yerlerde en hızlı olarak büyümekte ve yılda bir hektar alanda 20 m^{3}'e yakın biyokütle

üretmektedir (Atalay, vd., 1998; Atalay ve Efe, 2015; Boydak, 1993; Günal, 1997; Saya ve Güney, 2014).

Işık isteği yüksek bir tür olan kızılçamlar, güneş radyasyonunu doğrudan alabildiği sahalarda yaygındır. Gençlik dönemlerinde siper ağacı yakınlarında gölge bir alanda kalırlarsa yetişme imkânı bulamazlar (Özdemir, 1977). Optimum gelişim sağlayabilmeleri ancak %70 ve üzeri değerlerde ışık alabilir olmaları gerekmektedir (Demirel, 1969).

Kızılçamlar nemli ve yarı kurak sahalarda yetişme imkânı bulduklarından yıllık yağış miktarının 400-2000 mm arasında olması gerekmektedir. Bilinenin aksine kızılçamlar kuraklıktan hoşlanan bir tür değildir. Şiddetli yaz kuraklıklarına maruz kalırsa büyümesini durduran bir türdür. Özellikle taban suyundan su alan arazilerde mükemmel yetişme şartlarına ulaşabilmektedir. Karadeniz'den gelen nemli hava kütlelerinin bağıl nem oranını arttırması sebebiyle saha kızılçamların yetişmesine olanak tanımaktadır. Kızılçamlar Araç depresyonundan (Karabük merkez) Boyalı'ya kadar uzanan sahada bağıl nem oranı % 60-70 dolaylarında olduğundan geniş yayılış alanları göstermektedir (Atalay, vd., 1998; Atalay ve Efe, 2015).

Kızılçamların boniteti ile ana materyal arasında sıkı bir ilişki vardır. Kil miktarı düşük çatlaklı kireçtaşları, killi şist ile flişler üzerinde iyi gelişme göstermektedir. Yeni ayrışmakta olan ya da kayalıklar halinde yüzeye çıkan serpantinler üzerinde çalılaşmış kızılçamlar görülür (Atalay, vd., 1998). Yatay tabakalı kompakt marnlar üzerinde

kızılçamın boniteti düşmektedir. Buna karşın eğimli ve yumuşak tabakalar üzerinde kökün derinlere doğru kolayca gelişmesinden dolayı kızılçamların boniteti, yani biyokütle verimi artmaktadır (Atalay ve Efe, 2015).

Araştırma sahasında kızılçamlar, Karabük-Safranbolu boğazından başlayarak Araç çayı ve özellikle Soğanlı çayı boyunca doğuda Boyalı kasabasına kadar devam etmektedir. Burada kızılçamlar Araç çayı tabanından başlayarak 600 m'nin üzerine kadar çıkmaktadır. Sürekli tahribattan dolayı iyi bonitette kızılçam toplukları nadir olarak görülmektedir. Doğal kızılçam topluluklarının alt katında akçakesme *(Phillyrea latigolia),* ardıç *(Juniperus oxycedrus),* menengiç *(Pistacia terebinthus),* hırsız tutan çalısı (*Paliurus spina-christii*) gibi maki elemanları yer almaktadır.

Maki Toplulukları

Kızılçam ormanlarının yayılış alanlarında kızılçam topluluklarının tahrip edildiği yerlerde rastlanmaktadır. En geniş yayılma alanı, Karabük depresyonu ve Safranbolu platosundadır. Burada yer yer birlikler halinde menengiç *(Pistacia terebinthus)* ve akçakesmeler *(Phillyrea)* görülmektedir.

Sandal *(Arbutus andrachne)*

Genel yayılış alanları incelendiğinde Akdeniz Bölgesi ülkeleri ve ülkemizin sahil bölgelerinde yaygınlık gösterdiği görülmektedir (Güngör, vd., 2002). Akdeniz ikliminin hâkim olduğu sahalarda doğal

yayılış alanına sahip olan Sandal *(Arbutus andrachne)* ülkemizde değeri henüz anlaşılamamış türler arasındadır. Arnavutluk, Yunanistan ve Türkiye'ye, Karadeniz'den Kırım'a, güneyde Lübnan'a ve doğuda Kuzey Irak'a kadar geniş dağılım gösteren sandal 800 metrelere kadar çıkabilmektedir (Kayacık, 1982).

Akdeniz çevresinde, Kuzey Batı ve Orta Amerika'da yayılış gösteren Sandal *(Arbutus andrachne)* 12 farklı türe sahiptir. Bu türler içerisinde yer alan adi kocayemiş *(Arbutus unedo)* ve sandal ağacı *(Arbutus andrachne)* ülkemiz florası içerisinde doğal yayılış göstermektedir (Anşin ve Özkan, 1993).

Kurutucu, soğuk rüzgarlara karşı hassas olduğu gençlik döneminde korunaklı ve drenajı iyi yerlerde yetiştirilmelidir. Drenajı iyi, besin elementlerince zengin, kurumaya karşı dayanıklı nemli topraklarda iyi gelişen sandal kireçten hoşlanmaz. Sandal 4-5 metre çapında tepeler gelişmektedir (Genç, 2007). Işık bitkisi olarak da tanımlanabilen sandal iyi drene edilmiş azotça zengin, verimli topraklarda çok iyi gelişim gösterdiği gibi taşlık, kayalık yamaçlar, kalkerli ve volkanik kayaçlarla kaplı alanlarda da yetişebilir. Kış soğuklarına karşıda dirençli olan sandal –15°C sıcaklıklara kadar dayanabilmektedir (Güngör, vd., 2002).

Sandal *(Arbutus andrachne)* Akdeniz ikliminin yayılış gösterdiği sahalarda ve bağıl nemin yüksek olduğu bölgelerde yetişmektedir. Karadeniz Bölgesi'nde özellikle kıyı kuşağında kızılçam ormanlarının

çalı katında geniş yapraklı orman alanının açık kesimlerinde sandal oldukça yaygındır (Atalay ve Efe, 2015).

Araştırma sahasında oldukça nemli ortamlarda yetişen sandala Yenice Vadisi'nin güney bakılı yamaçlarında 300-800 m arasında rastlanmaktadır.

Akçakesme *(Phillyrea latifolia)*

Akçakesme çalı ya da nadiren ağaç formundadır. Akçakesme (*Phillyrea latifolia)'ni*n yayılış alanı olarak Kuzeydoğu Avrupa ve Asya'da doğal olarak yetişmektedir. Makilik sahalarda, kızılçam (*Pinus brutia)* veya yaprak döken meşe (*Quercus sp.)* ormanlarında yaygındır. Yayılış sahalarına bakıldığında yükselti deniz seviyesinden 1350 m yükseklikler kadar çıkabilmektedir. Aydın, Balıkesir, Çanakkale, Isparta, İçel, İstanbul, Muğla, Sakarya, Sinop, Tekirdağ, Tokat, Trabzon, Zonguldak illerinde yayılış göstermektedir (Akbağ, 2013).

Ekolojik özelliklerine açısından genellikle bağıl nem oranı oldukça yüksek yerlerde ve Akdeniz ikliminin nemli sahalarında yayılış göstermektedir. Sandal ve kocayemişin birlik oluşturacak şekilde yaygın olduğu kesimlerde yıllık ortalama yağış 800 mm'nin üzerindedir. Akçakesmenin, mersin ve tesbihle birlik oluşturduğu sahalarda ise yıllık ortalama yağış miktarı 600 mm'nin üzerine çıkmaktadır. Karadeniz Bölgesi kıyı kuşağında, kızılçam ormanlarının çalı katında ve geniş yapraklı orman alanının açık kesimlerinde akçakesme, kocayemiş ve sandal oldukça yaygındır (Atalay ve Efe, 2015).

Çalışma sahasında kireçtaşları üzerinde yaklaşık 500 metre üzerindeki yükseltilerde Bulak mağarası çevresi, Yenice yolu üzeri, Karabük çıkışı, Tokatlı ve Sırçalı Kanyon çevresinde akçakesmeler yaygındır.

Katran Ardıcı *(Juniperus oxycedrus)*

Katran Ardıcı *(Juniperus oxycedrus)* Akdeniz Bölgesi'ne özgü bir ağaç türüdür. Akdeniz ülkelerinde Suriye, Anadolu, Kafkasya ve Kuzey İran'da doğal olarak yayılmıştır. Akdeniz havzası olarak bilinen Portekiz'den başlayıp Suriye'ye kadar uzanan sahada yetişmekte olup dört alt türe sahiptir (Eckenwalder, 2009; Farjon, 2010). 10-15 metreye kadar boylanabilen dikenli ardıç olarak da isimlendirilen katran ardıcı, ülkemizde neredeyse tüm bölgelerde yayılış göstermektedir. Esas yayılış alanı Akdeniz olan bitki, bu iklimin hâkim olduğu sahalarda, Kelkit, Devrez, Taşköprü oluklarında maki vejetasyonu içinde kurakçıl ve bozuk meşe, kızılçam ve karaçam ormanlarında yaygınlık göstermektedir. Akdeniz'in kıyı kesimlerinden başlayarak, Erciyes dağı ve Ulukışla civarında 1500 metreye kadar yükselebilmektedir. Bu bölgelerin dışında yayılış gösterdiği alanlarda 1800-1900 metrelere kadar yükselir. Kuraklığa, sıcak ve soğuğa dayanıklı olup her türlü ana materyal üzerinde yetişen kanaatkâr bir tür olarak bilinmektedir (Atalay ve Efe, 2015).

Akdeniz ikliminin hâkim olduğu sahalarda maki formasyonları ile birlikte bulunan katran ardıcı, bu formasyonun tahrip edildiği yerlerde oluşan garigler içinde de çoğunlukla bulunmaktadır. Maki formasyonu

dışında Juniperus oxycedrus seyrek küçük ağaçlar halinde görülmektedir (Günal, 1997).

Katran ardıcının bir varyetesi olan *Juniperus oxycedrus* L. subsp. *oxycedrus* var. *spilinaus* çoğunlukla taşlık ve kayalık yerlerde 50-60 cm'ye kadar boylanabilen ve sadece Spil Dağı'nda yayılış gösteren endemik bir taksondur (Atalay ve Efe, 2015).

Araştırma sahasında Araç ve Soğanlı çayları çevresinde, Sırçalı, Tokatlı, Bulak kanyonlarında 300-800 metre yükseltiler arasında katran ardıcı *(Juniperus oxycedrus)* yer almaktadır.

Menengiç *(Pistacia terebinthus)*

Menengiç *(Pistacia terebinthus)*, sakız ağacıgiller (*Anacardiaceae)* familyasından Akdeniz Bölgesi'ne özgü bir bitkidir. Kuru ve taşlık bölgelerde, kızılçam ormanlarının alt katında yetişir ve fıstık ağacına benzerlik gösterir (Özcan, 2004).

Menengiç ya da melengiç olarak bilinen *(Pistacia terebinthus),* Akdeniz Bölgesi'nde İtalya, Yunanistan, Suriye, Türkiye, Tunus gibi birçok ülkede yaygın olarak bulunan yabani bir bitkidir. Doğu Karadeniz hariç Akdeniz ikliminin hâkim olduğu kıyı bölgelerinn tamamında maki vejetasyonu içerisinde geniş yayılış göstermekte olup Akdeniz ve Ege kıyılarında birlikler oluşturmaktadır. Türkiye'nin sıcak iklim bölgelerinde özellikle Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde Gaziantep, Adıyaman, Kahramanmaraş ve Şanlıurfa yörelerinde geniş doğal yayılışa sahiptir. Bu sahalarda özellikle Şanlıurfa-Gaziantep

arasında aşılandığı yerlerde geniş fıstık plantasyonları kurulmuştur. Orman vejetasyonu içinde bilhassa maki formasyonu içinde kışın yaprağını döken menengiç 10 m'ye kadar boylanabilen, yuvarlak geniş taçlı bir ağaçtır (Atlı, vd., 1999; Yücel, 2005; Atalay, 2015b).

Ekolojik özellikleri dikkate alındığında nemli ve bol yağışlı Akdeniz iklimiyle kurak ve az yağışlı iklimde de yetişebilmektedir. Menengicin kuraklığa oldukça dayanıklı olduğu ve fakir ortam şartlarında da yetişebildiği görülmektedir. Deniz seviyesinden itibaren 1000 metrenin üzerine kadar çıkabilmektedir. Sakıza göre kuraklığa ve dona daha dayanıklı bir yapıya sahiptir. Ülkemizin değişik kesimlerinde özellikle kırsal sahalarda menengiç kahve ve sabun yapımında kullanılmaktadır. Araştırma sahamızda kızılçam ormanlarının yayılış gösterdiği alanlarda birlikler oluşturacak kadar yaygındır (Atalay ve Efe, 2015).

Araştırma sahasında en yaygın yayılış gösteren maki türü menengiçtir. Karabük-Safranbolu havzasında kızılçam toplulukları ile beraber yer almaktadır. Karabük-Safranbolu çevresinde fıstık aşılanarak üretim yapan örnekler bulunmaktadır. Karabük merkeze bağlı Çerçiler mahallesi gibi. Safranbolu'da ise Hıdırlık tepe mezarlığı içerisindeki doğal menengiçlere fıstık aşılanarak üretim yapılmıştır. Fıstıkların toplanması işi ile Safranbolu Belediyesi ilgilenmektedir. Yaklaşık 50 yıl önce menegiçlere fıstık aşılanmış ve üretim yapılmaktadır.

Karaçalı-Hırsız Tutan Çalısı *(Paliurus spina-christi)*

Karaçalı (*Paliurus spina-christi)* bitkisi, Asya ve Akdeniz bölgelerinde oldukça yaygın olarak bilinen bir bitkidir. Güney Avrupa, Kırım,

Kafkasya, Batı Suriye, Kuzey-Güney-Batı İran ve Kuzey Irak'ta yaygın olarak yer almaktadır. Ormanların tahrip edildiği yerlerde, istilacı tür olarak sık çalılıklar ve ağaçlıklar halinde gelişmektedir. Türkiye'de hemen hemen bütün Anadolu'da yetişen zikzak dallı, iki-üç metre yüksekliğinde dikenli bir çalı şeklinde görülmektedir (Davis, 1967; Baytop, 1984).

Karaçalı *(Paliurus spina-christi)* alüvyonlu topraklarda sıklıkla, içine girilemeyen ağaçlıklar oluşturan bir bitkidir. Deniz seviyesinden 1500 metre yükseklikleri kadar, seyrek meşe (*Quercus sp.)* ormanlarından, çalılık, fundalık, bodur orman toplulukları, vadi yamaçları, boğazlar, nehir vadileri, temizlenmiş orman açıklıkları, tahrip olmuş orman alanları ve hatta boş arazilere kadar geniş bir yayılım gösterir. Doğu Akdeniz Bölgesi türlerinin günümüzdeki coğrafi dağılımı insan aktivitelerinden doğrudan etkilenmesine rağmen, karaçalı (*Paliurus spina-christi Mill)* nispeten geniş çevresel adaptasyon yeteneğine sahip olması ve yaygın şekilde bulunan meyvelerin dikenli dallarla çevrili olması nedeniyle kendisini koruyabilmektedir. Cinsin, batı ve doğu alt bölgelerinin arasında bulunması da fitocoğrafik önem taşıyabilir (Davis, 1967; Zor, 1987; Schirarend ve Olabi, 1994).

Çalışma sahasında Karadeniz kıyı kuşağından yaklaşık 100 km içerde kalmasına rağmen maki elemanlarının bu bölgede yaygın olduğu görülmektedir. Fakat bu sahada makilerin genellikle güney bakılı yamaçlarda olduğu görülürken, kuzey bakılı yamaçlarda makilerin tür ve sayıları azalarak yerlerini Avrupa-Sibirya fitocoğrafya bölgesi elemanlarına bıraktığı tespit edilmiştir. Maki elemanlarının ışık seven

bitkiler olması nedeniyle güneşlenme süresi daha uzun olan güneyli yamaçlarda yaygın olarak görülmektedir. Farklı yükselti basamaklarında yaklaşık 350 metrelerden başlayarak 800 metrenin üzerindeki sahalara kadar karaçalılara rastlanmaktadır (Coşkun ve Coşkun, 2017).

Çalışma sahasında karaçalı, Akdeniz ikliminin görüldüğü Safranbolu ve Karabük havzasında yayılış göstermektedir. Yöresel olarak "bük" çalı anlamına gelmekte olup Karabük isminide buradan aldığı halk tarafından söylenmektedir. Bu durumu kanıtlar nitelikte Karabük depresyonunda 250-800 metre arasında yaygın olarak karaçalı görülmektedir.

Derici Sumağı *(Rhus coriaria)*

Derici sumağı *(Rhus coriaria)*, Orta Asya ve Kafkasya'da yıllık yağışın 500-600 mm olduğu yerlerde doğal olarak yetişmektedir (Bloshenko ve Letchamo, 1996).

Ülkemizde ise güney ve batı bölgelerde yaygın olmak üzere başlıca Adana, Amasya, Ankara, Antalya, Artvin, Çanakkale, Denizli, Gaziantep, Gümüşhane, Hakkâri, İstanbul, İzmir, Karaman, Kastamonu, Kütahya, Mersin, Samsun, Siirt, Şanlıurfa ve Tekirdağ'da yayılış göstermektedir (Akgül, 1993; Güner, vd., 2000).

Tropikal bölgelerde kendiliğinden yetişen Derici Sumağı *(Rhus coriaria)* kuru, taşlı, kayalık sahalarda ve orman bölgelerinde 600-1900

metre yüksekliğe kadar olan yerlerde görülmektedir (Köroğlu, 1989; Rayne ve Mazza, 2007).

Adaçayı Yapraklı Laden *(Cistus salviifolius)*

Adaçayı yapraklı laden başta Akdeniz havzası olmak üzere, kuzey yarım kürenin ılıman bölgelerinde dağılım gösteren, 8 cins *(Cistus, Fumana, Halimium, Helianthemum, Tuberaria, Crocanthemum, Hudsonia, Lechea)* ve 180 türden oluşmaktadır. Karakteristik olarak güneşli ve kurak alanlarda yetişen Cistaceae türleri yapısal olarak çalılar, yarı çalılar ve otlardan oluşur (Thanos vd., 1992; Ferrandis vd., 1999; Guzman ve Vargas, 2009).

Cistus salviifolius L. (Adaçayı yapraklı laden), tüm Akdeniz havzası boyunca yayılış gösteren ve genellikle 50 ile 100 cm arasında değişen hatta bazen 100 cm'yi aşabilen sık dallı ve bodur bir çalıdır. Sürgünlere karşılıklı dizilmiş herdem yeşil yaprakları yapışkansız ve aromatiktir (Mataracı, 2004; Paula vd., 2009).

2.1.3. Karadeniz – İç Anadolu Zonoekotonu (Karadeniz Ardı Platoları ve Dağları Bölgesi)

Karadeniz ile İç Anadolu bölgeleri arasında geçiş (Zonoekoton) bölgesi olan bu bölgenin ekolojik koşulları dolayısıyla bitki örtüsü, araştırma sahasının diğer bölgelerine göre çok farklıdır. Bölgenin diğer kesimlerine göre karasal şartlar belirginleşir, yani bağıl nem oranının azalmasıyla yaz ile kış arasında sıcaklık farkı artmaktadır. Yazın

doğrudan güneş radyasyonu yükselir. Bir bütün olarak değerlendirildiğinde yarıkurak-yarınemli koşullar hâkim durumdadır.

Bölgenin ana ormanlarını karaçam (*Pinus nigra),* sarıçam *(Pinus sylvestris)* ve meşe *(Quercus* sp.) toplulukları oluşturur (Fotoğraf 79).

Fotoğraf 79. Karabük güneyinde doğrudan radyasyon alan Ovacık yarınemli sahasında sarıçam ormanları içindeki karınca yuvası. *Termit nest in the scots pine forest in the direct solar radiation places in the subhumid Ovacık locality in the S of Karabük basin.*

Karaçam *(Pinus nigra)* Ormanları

Ülkemizde karaçamlar, genellikle denizel iklimle karasal iklim kuşağı arasında yetişen ve İç Anadolu bozkırlarına en fazla sokulan ağaçtır. Anadolu'da Tokat-Göksun batısında Akdeniz ve Ege bölgelerinin dağ biyomunda yer alır. Karadeniz kıyı kuşağında tahrip edilen geniş yapraklı orman alanına öncü tür olarak gelen karaçamlar, özellikle İçbatı Anadolu'da ve Göller Yöresi'nde, Kastamonu Platosu'nda geniş alanlar kaplamaktadır.

Karadeniz kıyısından başlayan karaçamlar *(Pinus nigra)* Toros dağlarının iç kesimlerinde 2000 m'nin üzerine, Tufanbeyli dolaylarında 2400 m'ye kadar çıkmaktadır. Genel bir değerlendirme yapıldığında karaçam her türlü ana materyal üzerinde nemli, yarı nemli ve yarı kurak sahalarda yayılış göstermektedir. Işık ağacı olması sebebiyle doğrudan radyasyon alan kesimlerde yetişir, sarıçama göre kuraklığa dayanıklıdır. Yatay ve dikey kök geliştirme yeteneğine sahiptir. Bu nedenle kompakt marnlar ve az ayrışmış ana materyaller üzerinde yatay, yumuşak ve çatlaklı ana materyalde dikey kök geliştirir (Atalay, 2013).

İklim açısından yıllık ortalama yağışın en az 400 mm'nin üzerinde olması gerekmektedir. En çok yarı nemli iklim bölgelerini seven karaçam, 8-10°C arasındaki sıcaklık koşullarında optimum gelişim imkanına kavuşmaktadır. Yıllık ortalama sıcaklığın 6-12°C, yaz mevsimi sıcaklığının en yüksek 40°C ve kış dönemi sıcaklığının en düşük -35°C olduğu sahalarda hayat bulabilmektedir (Günal, 1997; Atalay ve Efe, 2010).

Araştırma sahası yakınında Eskipazar ve Mengen depresyonlarının kenar kesimlerinde saf karaçam ve karışık karaçam ormanları yer alır. Gerede-Çerkeş depresyonunun güney kesiminde, kuzey bakılı yamaçlarda, flişli araziler üzerinde oldukça geniş alana yayılmış, boniteti yüksek, karaçam, sarıçam ve göknar ormanları yer almaktadır (Atalay, 2014; Atalay ve Efe, 2015).

Yenice Orman İşletme Müdürlüğü alanında kuvarsitler üzerinde yer alan gür kayın ormanlarına eşlik eden karaçamlar yer alır. Ayrıca Yenice havzasında Camiyanı mevkiinde "Camiyanı" denilen şemsiye formunda karaçamlar görülür (Saya ve Güney, 2014).

Araştırma sahasında karaçamlar, Keltepe mevkiinde marnlar üzerinde, güneyde Ovacık platosu üzerinde geniş yayılma alanı göstermektedir. Keltepe mevkiinde sarıçam *(Pinus sylvestris),* gürgen *(Carpinus sp.)* kayınla *(Fagus orientalis)* karışık topluluklar halinde görülen karaçam *(Pinus nigra)* karasallığın etkili olduğu Ovacık dolaylarında genellikle saf halde yayılış göstermektedir.

Sarıçam *(Pinus sylvestris)* Ormanları

Soğuk, nemli ve yarı nemli soğuk sahalarda doğrudan güneş radyasyonu altında yetişen sarıçamların Türkiye'deki en yaygın varyetesi *Pinus sylvestris var. sylvestris*tir. Avrupa-Sibirya fitocoğrafya Bölgesi'nin klimaks ağaçlarından olan sarıçamlar, ülkemizde güneyde İç Anadolu, batıda Samanlı dağlarından başlayarak Kuzey Anadolu dağ kuşağının güneyinde uzanan dağları takip ederek Erzurum-Kars-Ardahan platosu boyunca Küçük Kafkaslar'a kadar uzanır. Bu saha dahilinde topografyanın kontrol ettiği yerel iklim ve ana materyal özelliklerine göre farklı bileşim ve bonitettedir (Atalay ve Efe, 2015).

Relikt topluluklar halinde Karadeniz kıyı kuşağında deniz kenarından başlayarak Kuzeydoğu Anadolu platosunda Sarıkamış dolaylarında 2700 m'nin üzenine kadar çıkar. Yarıkurak-yarınemli bölgelerde kuzeye bakan yamaçları tercih eden sarıçam, soğuk ve nemli-yarınemli

bölgelerde güneye bakan üst yamaçlarda yaygınlaşır. Yıllık ortalama yağışın 500 mm'nin üzerinde olduğu yerlerde görülen sarıçamların optimum yetişme alanında yıllık ortalama sıcaklık 4-8ºC arasında, yaz aylarındaki sıcaklık ise 15ºC dolayındadır.

Sarıçamlarının bileşimi iklim koşullarına göre değişir. Yarıkurak-yarınemli alanlarda meşe (*Quercus L.*) ve karaçamla *(Pinus nigra)* nemli alanlara doğru göknar *(Abies bornmülleriana)* ve kayınla *(Fagus orientalis)* Doğu Karadeniz bölümünde kayın *(Fagus orientalis),* göknar *(Abies bornmülleriana)* ve ladinle (*Picea orientalis*) karışık olarak bulunur. İklim koşullarının ekstremleştiği, yani soğuk koşulların egemen olduğu Köroğlu dağları ve Kuzeydoğu Anadolu platolarında saf sarıçam *(Pinus sylvestris)* ormanları oluşturmaktadır.

Sarıçamların yayılış alanlarında tüm ana materyale rastlamak mümkündür. En iyi geliştiği ana materyal volkanik kum tüf ile granit ve gnaysların ayrışarak kumlu toprak verdiği sahalarda rastlanılır. Buna örnek olarak Sarıkamış civarındaki volkanik tüfler, Akdağmadeni civarında Akdağlar'daki gnays, mikaşist ve Sündiken dağlarındaki gnayslar verilebilir (Atalay ve Efe, 2015; Saya ve Güney, 2014).

Araştırma alanında sarıçamların optimum ve saf olarak yetiştiği yer, Ovacık depresyonunun güneyindeki kışla mevkiidir. Burada ormanaltı ot katının yaz ortalarında bile yeşil olması ortamın yarınemli özellik gösterdiğini kanıtlar. Yukarıda bahsedildiği gibi diğer yerlerdeki sarıçamlar, Karadeniz Kıyı Dağları Bölgesi'nin dağ kuşağında saf olmayıp kayın ve göknarlarla birlikte bulunmaktadır.

2.1.4. Araştırma Alanından Alınan Bitki Örtüsü-Toprak-Ana Materyal Profilleri

Araştırma alanının bitki dağılış özelliklerini yansıtması amacıyla 6 adet kuzey-güney ve 2 adet ise kuzeydoğu-güneybatı yönlü bitki profili alınarak araştırma alanının vejetasyon karakteri belirlenmiştir. Bitki profillerinin çoğunlukla kuzey-güney yönlü alınmasında etkili olan; dağların kıyıya uzanışı, dağlık arazinin çalışma sahasının güneyinde yoğunluk kazanması, iç kesimde bir havzanın oluşması, Filyos çayının etkisiyle doğu-batı yönlü arazinin yarılma durumudur. Belirtilen özellikler birbirinden farklı ortamların ve bitki topluluklarının sahada yayılış göstermesini sağlamıştır.

Araştırma alanında Avrupa-Sibirya Flora bölgesini karakterize eden nemli ılıman iklime ait yayvan yapraklılar bulunmaktadır. Nemli-soğuk iklim alanlarında ise ibreli türlerin ortaya çıktığı ve topluluklar oluşturduğu görülmektedir. Karabük-Safranbolu depresyon sahası ve çevresinde Akdeniz Flora bölgesine ait yarı kurak iklim karakterinde kızılçam ve maki elemanları yaygınlaşmaktadır. Araştırma alanının güney kesiminde ise yarı kurak-yarı nemli karasal iklim özelliklerinin etkisiyle Karadeniz-İç Anadolu zonoekotonu ortaya çıkmakta olup karaçam ve meşe türleri kendisini göstermektedir.

Hazırlanan bitki profillerinde iklim parametreleri, sıcaklık elemanları, yağış, toprak özellikleri, yükselti profili, jeolojik yaş ve litolojik yapı üzerinde yaygın bitki türleri arazi çalışmalarıyla yerinde örneklendirilmiş, sonra teşhisleri yapılmış ve çizilen hat üzerine

işlenerek bitki profili oluşturulmuştur. Aşağıdaki bitki örtüsü dağılış haritasında profil hatları gösterilmiş ve bu profil hatlarından elde edilen sonuçlar yorumlanmıştır (Harita 16).

2.1.4. Araştırma Alanındaki Bitki Örtüsü, Toprak ve Ana Materyal Profilleri

2.1.4.1. Profil 1-1¹: Ohlar Tepe (Gökçebey yakını)-Filyos-Mengen (Kuzeydoğu-Güneybatı) Arasının Bitki Örtüsü, Toprak ve Ana Materyal Profili

Ohlar Tepe (Gökçebey yakını)-Filyos-Mengen bitki profili hattında en yüksek yer 1300 m Mengen çevresinde, en düşük yükselti Filyos vadi tabanında 150 m kadardır. Profil hattı boyunca yıllık ortalama sıcaklık 9-14°C arasında değişmektedir. Yükseltinin ve karasallığın arttığı güneybatıda yıllık ortalama sıcaklık 9°C 'ye kadar inmektedir. Yıllık ortalama yağış 800-1200 mm civarında değişiklik göstermektedir. Yükseltinin arttığı yerlerde yağış artışı görülmektedir. Toprak türü yaygın olarak klimatik topraklardan asit kahverengi orman toprağıdır. Filyos vadisi içerisinde alüvyal topraklara rastlanmaktadır. Ana kaya olarak şist, fliş, kireçtaşı ve volkano-sedimanter kayaçlar yaygındır. Belirtilen hat tamamen Karadeniz zonobiyomu içerisinde yer almaktadır.

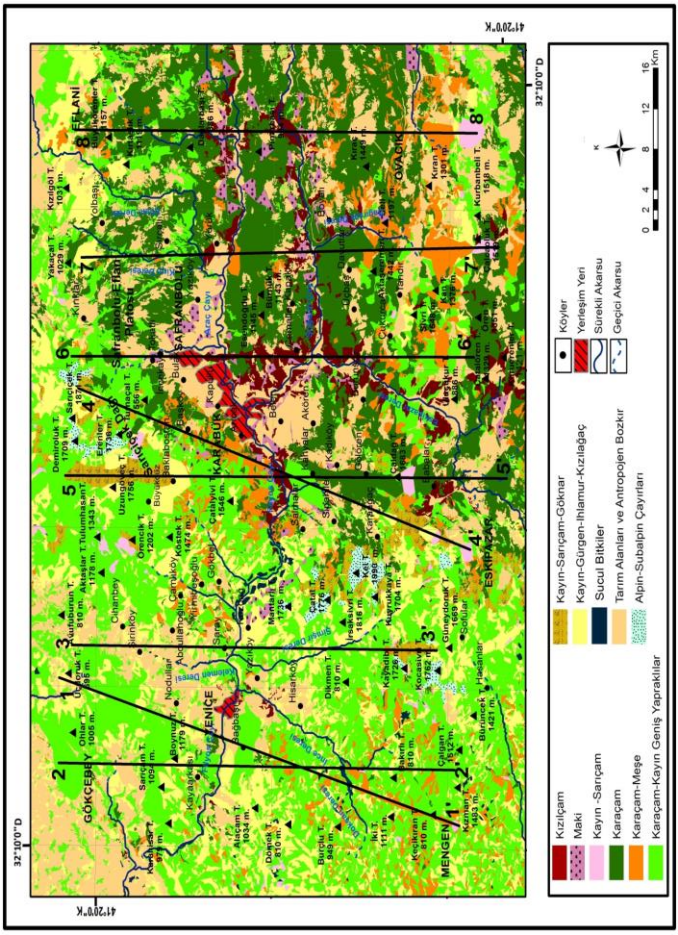
1300 metre ve üzerinde kayın-sarıçam-göknar (*Fagus orientalis-Pinus sylvestris-Abies bornmülleriana*) karışımı Mengen çevresinde yayılış göstermektedir. Belirtilen alanda 300 metreden 1300 metrelere kadar karaçam (*Pinus nigra*), karaçam-kayın (*Pinus nigra-Fagus orientalis*),

karaçam-meşe (*Pinus nigra-Quercus* sp.), kayın-gürgen-ıhlamur (*Fagus orientalis-Carpinus betulus-Carpinus orientalis-Tilia tomentosa*) karışımından oluşan birlik ya da meşcereler görülür. Bu alanda arazinin büyük kısmında şistler üzerinde asit reaksiyonlu kahverengi orman toprakları oluşmaktadır. Profilin bu kısmında sıcaklık ortalama 9-12°C arasında değişkenlik göstermektedir. Yıllık ortalama yağışın ise yüksek yerlerde yıllık ortalama 1100 mm'ye ulaştığı tahmin edilmektedir. Yağış derecesinin yüksek olması toprakta yıkanmayı artırarak asitlenmesine neden olmaktadır. Karaçam *(Pinus nigra)*, sıcaklık ve ışık isteği orta derecede olması nedeniyle yapraklı türlerle kolay karışım yapmaktadır. Kesitin bu kesiminde karaçamın öncü tür olarak sahaya geldiği ve daha sonra belirtilen geniş yapraklıların karaçam altında yetişerek yaygınlaştığı anlaşılmaktadır.

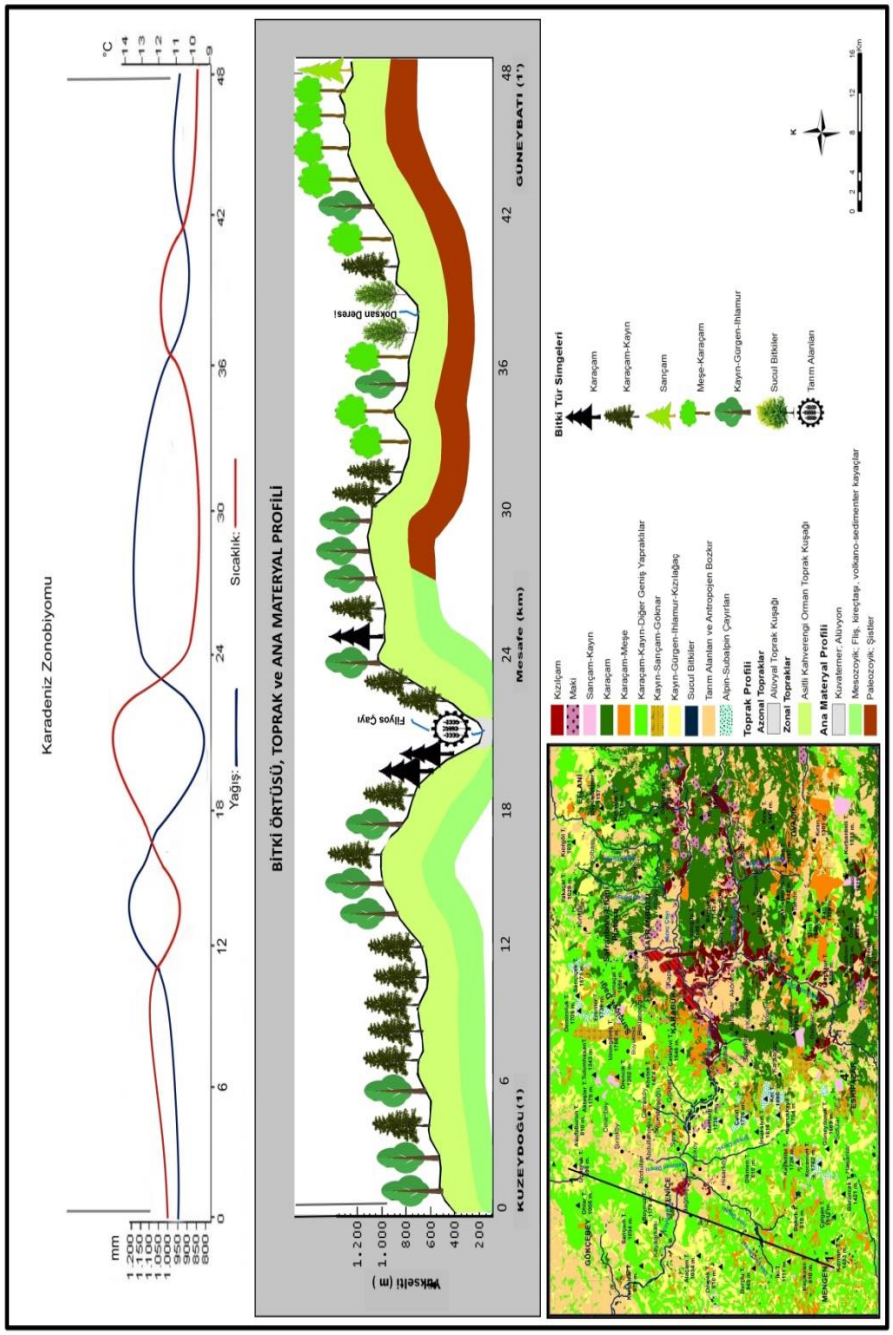
Bitki kesitinin Gökçebey çevresindeki yükseltisi 400-700 m arasındadır. Yıllık ortalama yağış 850-1200 mm olup, ortalama sıcaklık 11-14°C arasında değişmektedir. Litolojik olarak fliş, kireçtaşı ve volkano-sedimanter kayaçların ardalanmasından meydana gelmektedir. Hafif asit karakterli kahverengi orman toprağı üzerinde karaçam (*Pinus nigra*), karaçam-kayın (*Pinus nigra-Fagus orientalis*), kayın-gürgen-ıhlamur (*Fagus orientalis-Carpinus betulus-Carpinus orientalis-Tilia tomentosa*) karışımı yapan vejetasyon birliklerine rastlanmaktadır.

Mengen-Gökçebey arası alınan bitki kesitinde ağaç vejetasyonuna yer yer karışım yapan alt tabaka ağaççık ve çalı türlerinden; orman gülü (*Rhododendron ponticum*), adi şimşir (*Buxus sempervirens*), akçaağaç yapraklı üvez (*Sorbus torminalis*), yabani kiraz (*Cerasus avium*), kuş

üvezi (*Sorbus aucuparia*), gürgen yapraklı kayacık (*Ostrya carpinifolia*), maki türlerinden ise sandal (*Arbutus andrachne*), akçakesme (*Phillyrea latifolia*), menengiç (*Pistacia terebinthus*), katran ardıcı (*Juniperus oxycedrus*) türleri yaygın olarak görülmektedir. Ayrıca Filyos vadisi boyunca kara kavak (*Populus nigra*), ak kavak (*Populus alba*), söğüt (*Salix* sp.), kızılağaç (*Alnus glutinosa*) gibi sucul bitkiler yayılış göstermektedir (Şekil 9).



Harita 16. Araştırma Alanının Bitki Örtüsü Dağılış Haritası.



Şekil 9. Profil 1-1[1] : Ohlar Tepe (Gökçebey yakını)-Filyos-Mengen (Kuzeydoğu-Güneybatı) Arasının Bitki Örtüsü, Toprak, Ana Materyal Profili

2.1.4.2. Profil 2-2[1]: Gökçebey Kuzeyi – Filyos - Kızman Tepe (Mengen Yakını) (Kuzey-Güney) Arasının Bitki Örtüsü, Toprak ve Ana Materyal Profili

Gökçebey Kuzeyi–Filyos-Kızman Tepe bitki profil hattında yükselti 200-1400 metre arasında değişmektedir. Ortalama sıcaklık değerleri 8-15°C arasındadır. Yıllık ortalama yağış 800-1150 mm arasında değişkenlik göstermektedir. Yağış vadi içlerinden yükseklere doğru artmaktadır. Profil hattı üzerinde şist, kireçtaşı, fliş ve volkano-sedimanter kayaçlar litolojik yapıyı oluşturmaktadır. Filyos vadi tabanında alüviyal toprak yer alırken, diğer kesimlerde asitli kahverengi orman toprağı yayılış göstermektedir.

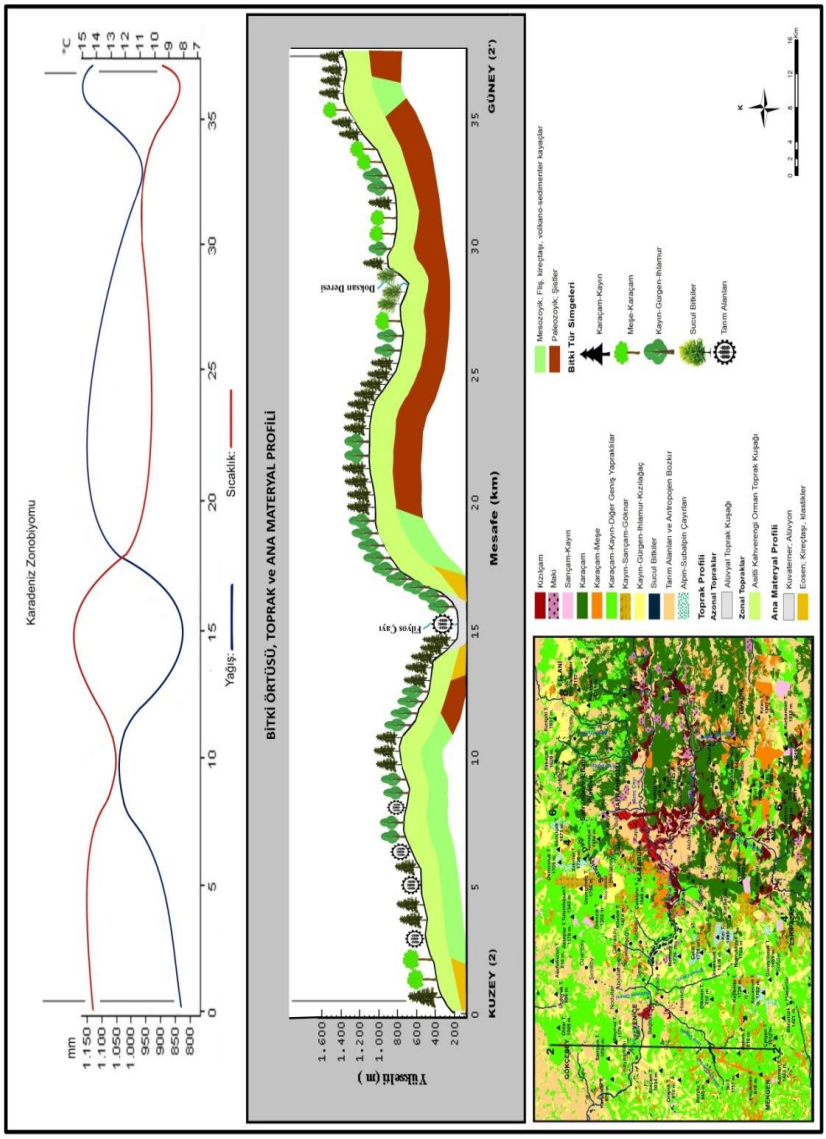
Tarım arazilerinin kesintiye uğrattığı orman alanı içerisinde karaçam-kayın (*Pinus nigra-Fagus orientalis*), kayın-gürgen-ıhlamur (*Fagus orientalis-Carpinus betulus-Carpinus orientalis-Tilia tomentosa*) karışımı yapan vejetasyon birliklerine rastlanmaktadır. Bu alanda yükselti 200-800 metre arasında değişiklik göstermektedir. Yıllık ortalama sıcaklık 12-14°C arasında değişirken, yıllık ortalama yağış miktarı 850-1150 mm arasında yer almaktadır. Bu alanda hakim litoloji, fliş, kireçtaşı ve volkano-sedimanter kayaçlardır. Toprak tipi klimatik topraklardan asit kahverengi orman toprağı yer almaktadır.

Bitki profilinin 200 ile 1400 m arasındaki güney kesiminde kayın-gürgen-ıhlamur (*Fagus orientalis-Carpinus betulus-Carpinus orientalis-Tilia tomentosa*), karaçam-kayın (*Pinus nigra-Fagus orientalis*), karaçam-meşe (*Pinus nigra-Quercus* sp.) türlerinin orman

içerisinde birlikler oluşturduğu görülmektedir. Yıllık ortalama yağış miktarı 800-1150 mm, ortalama sıcaklık ise 8-12°C arasında değişmektedir. Filyos vadi yamacında 300-1000 metreler arasında (*Fagus orientalis-Carpinus betulus-Carpinus orientalis-Tilia tomentosa*) yayılış göstermektedir. 1000-1400 metre arasında ise yer yer (*Fagus orientalis-Carpinus betulus-Carpinus orientalis-Tilia tomentosa*), karaçam-kayın (*Pinus nigra-Fagus orientalis*), karaçam-meşe (*Pinus nigra-Quercus* sp.) yer yer orman içerisinde farklı birlikler meydana getirmektedir. Orman içerisindeki bitki türleri dikkate alındığında bu hat üzerindeki vejetasyonun nemli orman özelliği gösterdiği söylenebilir. Karaçamın bu sahada yaygın olması terk edilen tarım arazilerinin doğrudan radyasyon alan kesiminde öncü bitki olarak gelmesidir. Daha sonra karaçamın büyüyerek tabanını gölgelemesiyle sahanın asli türü olan geniş yapraklılar gelmeye başlar. Geniş yapraklı türlerin büyümesiyle karaçam-gürgen-kayın karışık ormanı oluşur. Ancak karaçamların gölgeli ortama düşen tohumlarının çimlenmesi sonucu karaçamın kesim yaşı olan 100-120 yıl sonra (buna idare müddeti denir) karaçam ortadan kalkar ve geniş yapraklılar ortamın hakimi olur. Ağaç türleri ve onların ekolojik istekleri dikkate alındığında saha Karadeniz zonobiyomu içerisindedir.

Bitki kesitinde ağaç vejetasyonuna karışım yapan alt tabaka ağaççık ve çalı türlerinden, adi şimşir (*Buxus sempervirens*), orman gülü (*Rhododendron ponticum*), akçaağaç yapraklı üvez (*Sorbus torminalis*), yabani kiraz (*Cerasus avium*), kuş üvezi (*Sorbus aucuparia*), gürgen yapraklı kayacık (*Ostrya carpinifolia*), maki türlerinden ise menengiç

(*Pistacia terebinthus*), sandal (*Arbutus andrachne*), akçakesme (*Phillyrea latifolia*), katran ardıcı (*Juniperus oxycedrus*) türleri yaygın olarak görülmektedir (Şekil 10).



Şekil 10. Profil 2-2[1]: Gökçebey Kuzeyi – Filyos - Kızman Tepe (Mengen Yakını) (Kuzey-Güney) Arasının Bitki Örtüsü, Toprak, Ana Materyal Profili.

2.1.4.3. Profil 3-3[1]: Üçdoruk Tepe (Gökçebey) – Filyos - Kocasivri Tepe (Mengen)

Arasının Bitki Örtüsü, Toprak ve Ana Materyal Profili

Üçdoruk Tepe (Gökçebey)–Filyos-Kocasivri Tepe (Mengen) bitki profil hattında yükselti 500-1600 metre arasında değişiklik göstermektedir. Yükselti kuzeyden güneye doğru artmaktadır. Yıllık ortalama sıcaklık değerleri 8-14°C arasında değişmektedir. Yıllık ortalama yağış 800-1400 mm arasında değişmektedir. Profil hattı üzerinde şist, kireçtaşı, fliş ve volkano-sedimanter kayaçlar litolojik yapıyı meydana getirmektedir. Filyos vadi tabanında ve Filyos'a bağlanan yan derelerin yataklarında alüviyal toprak yer alırken, diğer kesimlerde asit kahverengi orman toprağı yayılış göstermektedir.

Bitki kesitinin kuzey kesiminde yükselti 400-800 metre arasında farklılık göstermektedir. Bu kesimde yıllık ortalama yağış 700-1000 mm arasında değişmektedir. Bu alanda hakim litoloji, fliş, kireçtaşı ve volkano-sedimanter kayaçlardan oluşmaktadır. Toprak tipi olarak asit kahverengi orman toprağı yer almaktadır. Yıllık ortalama sıcaklık ise 11-14°C arasındadır. Bitki kesitinin bu kesiminde orman ekosistemi antropojenik etkiyle kesintiye uğrayarak tarım arazisi oluşturulduğu görülmektedir. Eğimin ve yükseltinin fazla olmaması insanların ormandan açma yaparak arazi kullanım şeklini değiştirdiği anlaşılmaktadır. Tarım arazilerinin yer yer kesintiye uğrattığı orman alanı içerisinde karaçam-kayın (*Pinus nigra-Fagus orientalis*), kayın-gürgen-ıhlamur (*Fagus orientalis-Carpinus betulus-Carpinus*

orientalis-Tilia tomentosa) karışımı yapan vejetasyon birlikleri dönüşümlü topluluklar oluşturmaktadır.

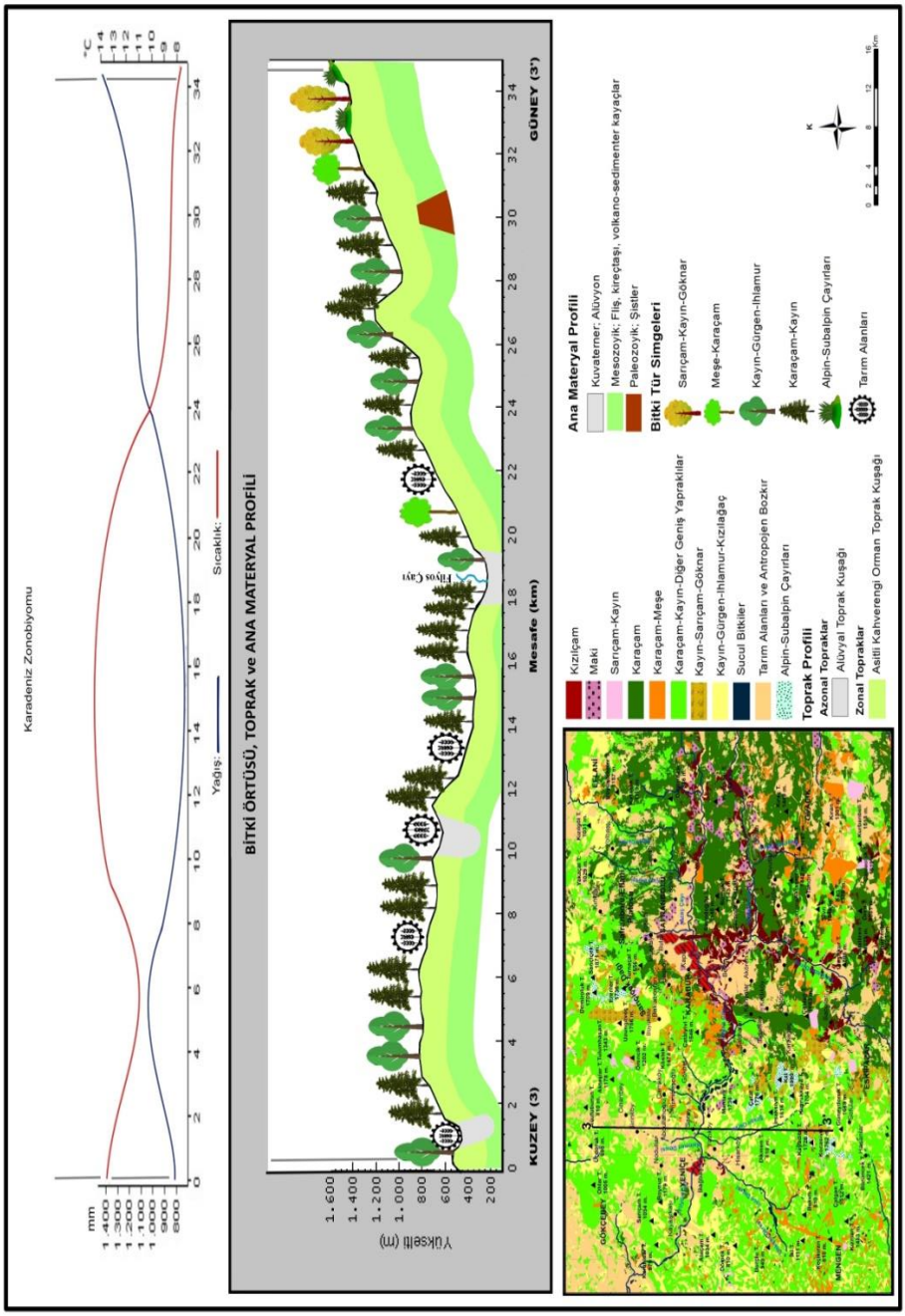
Bitki profilinin güney kesiminde yükselti 400-1600 metre arasında değişmektedir. Yıllık ortalama yağış 900-1400 mm arasında, yıllık ortalama sıcaklık ise 8-12°C arasında değişkenlik göstermektedir. Profil hattının bu kısmında şist, kireçtaşı, fliş ve volkano-sedimanter kayaçlar litolojik yapıyı meydana getirmektedir. Toprak tipi olarak klimatik topraklardan asitli kahverengi orman toprağı yayılış göstermektedir. 1400 metrelere kadar karaçam-kayın (*Pinus nigra-Fagus orientalis*), kayın-gürgen-ıhlamur (*Fagus orientalis-Carpinus betulus-Carpinus orientalis-Tilia tomentosa*), karaçam-meşe (*Pinus nigra-Quercus* sp.) karışık orman toplulukları meydana getirmektedir. 1400 metreden sonsa ise sarıçam-kayın-göknar (*Pinus sylvestris-Fagus orientalis-Abies bornmülleriana*) karışımı birlik oluşturmaktadır.

Filyos vadisi çevresindeki alüvyal taban üzerinde ise su isteği fazla olan ak kavak, karakavak, söğüt, doğu çınarı, akçaağaç, dişbudak (*Populus alba, Populus nigra, Salix* sp., *Platanus orientalis, Acer* sp., *Fraxinus* sp.) gibi türler yayılış göstermektedir.

Profil hattı üzerinde yer alan ağaç türleri, sıcaklık ve yağış değerleri dikkate alındığında saha nemli ormanlarla kaplıdır. Nemli orman içerisinde yayvan yapraklılarla karışım yaparak karışık birlikler oluşturan karaçam (*Pinus nigra*) sahanın geçmişte yangın ya da beşeri müdahale ile tahrip olduğu ve öncü tür olarak karaçamın sahaya gelerek

nemli karakter taşıyan yayvan yapraklılara ortam hazırladığı anlaşılmaktadır.

Yayılış gösteren ağaç türleri ve orman altı çalı katı dikkate alındığında sahanın Karadeniz zonobiyom özelliğine sahip türlerden oluştuğunu söylemek mümkündür. Farklı yükseltilerde karşılaşılan orman altı çalı formuna ait yaygın belli başlı türler ise; adi şimşir (*Buxus sempervirens*), orman gülü (*Rhododendron ponticum*), akçaağaç yapraklı üvez (*Sorbus torminalis*), yabani kiraz (*Cerasus avium*), kuş üvezi (*Sorbus aucuparia*), gürgen yapraklı kayacık (*Ostrya carpinifolia*), maki türlerinden ise menengiç (*Pistacia terebinthus*), sandal (*Arbutus andrachne*), akçakesme (*Phillyrea latifolia*), katran ardıcı (*Juniperus oxycedrus*) türleri dağılış göstermektedir (Şekil 11).



Şekil 11. Profil 3-3[1] : Üçdoruk Tepe (Gökçebey) – Filyos - Kocasivri Tepe (Mengen) Arasının Bitki Örtüsü, Toprak, Ana Materyal Profili.

2.1.4.4. Profil 4-4¹: Sarıçiçek Tepe (Safranbolu) – Eskipazar Arasının Bitki Örtüsü, Toprak ve Ana Materyal Profili

Sarıçiçek Tepe (Safranbolu)–Eskipazar bitki profil hattında yükselti 200-1750 metre arasında değişiklik göstermektedir. Yıllık ortalama sıcaklık değerleri 7-13°C arasında değişmektedir. Yıllık ortalama yağış 450-1300 mm arasında farklılaşmaktadır. Profil hattı üzerinde kireçtaşı, şist, fliş ve volkano-sedimanter kayaçlar litolojik yapıyı meydana getirmektedir. Filyos vadi tabanında ve Filyos'a bağlanan yan derelerin yataklarında alüvyal toprak yer alırken, yağışın az olduğu vadi yamaçlarında kireçli kahverengi orman toprağı, yağışın arttığı yerlerde ise asit kahverengi orman toprağı yayılış göstermektedir. Bitki profil hattı üzerinde Karadeniz ve Akdeniz zonobiyomu ile Karadeniz-İç Anadolu zonoekotonuna ait bitkilerin birlikler oluşturduğu anlaşılmaktadır.

Filyos vadisi içerisinde güney yamaçlarda 600 metreye, kuzey yamaçlarda 400 metreye kadarki alanlarda Akdeniz biyomunun karakteristik ağaç türü kızılçam *(Pinus brutia) yayılış* göstermektedir. Kızılçamın seyreldiği yerlerde maki elemanları akçakesme *(Phillyrea latifolia),* katran ardıcı *(Juniperus oxycedrus)* sahaya hakim olmaktadır. Vadi içerisinde Akdeniz vejetasyonuna ait bitki türleri kolüvyal depo üzerinde dağılışı fazladır. Yer yer kireçli kahverengi orman toprağı üzerinde de kızılçam *(Pinus brutia)* ve maki elemanları görülmektedir. Arazinin bu kesiminde yağış oldukça düşmekte ve yıllık ortalama yağış 450-600 mm arasında değişmektedir. Yıllık ortalama sıcaklık ise 12-13°C arasındadır. Akdeniz biyomuna ait bitki türlerinin Avrupa-Sibirya

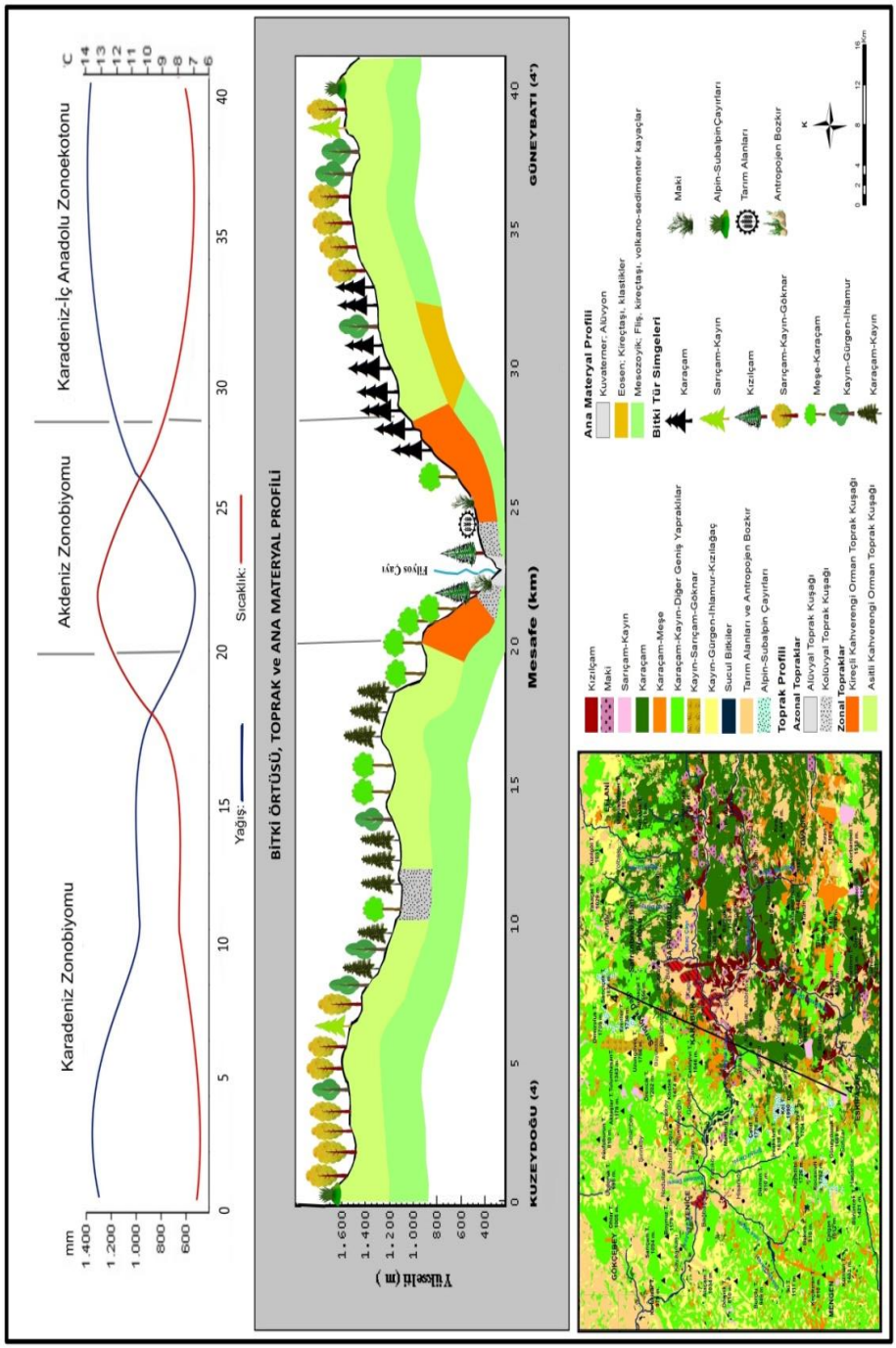
fitocoğrafya bölgesi içerisine sokularak kendilerine ait lokal bir alan oluşturmaları dikkat çekicidir.

Filyos vadisinden Sarıçiçek tepesine doğru ilerlendiğinde yükselti 1750 metreye kadar ulaşmaktadır. Bitki kesitinin belirtilen kısmında fliş, kireçtaşı ve volkano-sedimanter kayaçlar üzerinde Filyos vadi yamaçlarının üst kısmında kireçli kahverengi orman toprağı (500-900 m), daha üzerinde ise asit kahverengi orman toprağı (900-1750 m) yer almaktadır. Bu alan üzerinde yıllık ortalama yağış 450-1300 mm arasında değişirken, yıllık ortalama sıcaklık ise 6.5-10°C arasındadır. Vejetasyon, profilin bu kısmında farklı tür birliklerinin bir araya gelmesinden oluşan orman ekosistemini meydana getirmektedir. 700-1400 metreler arasında karaçam-meşe *(Pinus nigra-Quercus* sp.) ile başlayan birlikler yükselti arttıkça karaçam-kayın *(Pinus nigra-Fagus orientalis)* tür birliğine dönüşmekte, yer yer aralarda kayın-gürgen-ıhlamur *(Fagus orientalis-Carpinus betulus-Carpinus orientalis-Tilia tomentosa)* tür birliklerine de rastlanmaktadır. 1500-1750 metreler arasında sarıçam-kayın-göknar *(Pinus sylvestris-Fagus orientalis-Abies bornmülleriana),* sarıçam-kayın *(Pinus sylvestris-Fagus orientalis),* kayın-gürgen-ıhlamur *(Fagus orientalis-Carpinus betulus-Carpinus orientalis-Tilia tomentosa)* birlikleri dönüşümlü olarak dağılış göstermektedir. Bitki profilinin bu kısmında yer alan bitkiler Karadeniz zonobiyomuna ait türlerden oluşmaktadır.

Bitki kesitinin güneybatı kısmında kireçtaşı, şist, fliş ve volkano-sedimanter kayaçlar üzerinde kireçli kahverengi orman toprağı (600-1200 m), bunun üzerindeki yükseltilerde ise asit kahverengi orman

toprağı (1200-1600 m) dağılış göstermektedir. Yıllık ortalama yağış 800-1400 mm ve ortalama sıcaklık ise 7-11°C arasında değişmektedir. Kızılçam *(Pinus brutia)* birliklerinden karaçam-meşe *(Pinus nigra-Quercus* sp.*)* birliklerine geçişte tarım alanı olarak kullanılan tahrip alanlarına rastlanmaktadır. 700-1400 metreler arasında karaçam-meşe *(Pinus nigra-Quercus* sp.*),* karaçam *(Pinus nigra),* kayın-gürgen-ıhlamur *(Fagus orientalis-Carpinus betulus-Carpinus orientalis-Tilia tomentosa)* birlikleri yayılış göstermektedir. 1400-1600 metreler arasında sarıçam-kayın-göknar *(Pinus sylvestris-Fagus orientalis-Abies bornmülleriana*), kayın-gürgen-ıhlamur *(Fagus orientalis-Carpinus betulus-Carpinus orientalis-Tilia tomentosa),* sarıçam-kayın *(Pinus sylvestris-Fagus orientalis)* birlikleri orman içerisinde dağılış göstermektedir. Bitki profilinin bu kısmında yayılış gösteren bitkiler Karadeniz-İç Anadolu zonoekotonu kısmını oluşturan bitki türlerinden meydana gelmektedir. Bu alan bitki-iklim geçiş alanı özelliğinde olması yüzünden kıyı ve iç kesim bitkilerinin karışım yapmasına neden olmuştur.

Bitki profilinin 1600 metrenin üzerindeki kesimlerinde ise alpin-subalpin çayırlar yer almaktadır. Orman altında ise yükseltinin az olduğu yerlerde makiler daha üzerinde ise adi şimşir *(Buxus sempervirens),* orman gülü *(Rhododendron ponticum),* akçaağaç yapraklı üvez *(Sorbus torminalis),* yabani kiraz *(Cerasus avium),* kuş üvezi *(Sorbus aucuparia),* gürgen yapraklı kayacık *(Ostrya carpinifolia)* türleri dağılış göstermektedir (Şekil 12).



Şekil 12. Profil 4-4[1]: Sarıçiçek Tepe (Safranbolu) – Eskipazar Arasının Bitki Örtüsü, Toprak, Ana Materyal Profili

2.1.4.5. Profil 5-5[1]: Tulum Hasan Tepe (Kuzey) – Eskipazar (Güneydoğu) Arasının Bitki Örtüsü, Toprak ve Ana Materyal Profili

Tulum Hasan Tepe-Eskipazar (Güneydoğu) arasında uzanan bitki profilinde yükselti 150-1400 metre arasında değişmektedir. Yıllık ortalama yağış 400-1300 mm, ortalama sıcaklık ise 8-14°C arasında farklılık göstermektedir. Profil hattı üzerinde kireçtaşı, klastik, şist, fliş ve volkano-sedimanter kayaçlar litolojik yapıyı meydana getirmektedir. Filyos vadi tabanında ve Filyos'a bağlanan yan derelerin yataklarında alüvyal toprak yer alırken, yağışın az olduğu vadi yamaçlarında kireçli kahverengi orman toprağı, yağışın arttığı yerlerde ise asit kahverengi orman toprağı yayılış göstermektedir. Bitki profil hattı üzerinde Karadeniz ve Akdeniz zonobiyomu ile Karadeniz-İç Anadolu zonoekotonuna ait bitkilerin birlikler oluşturduğu anlaşılmaktadır.

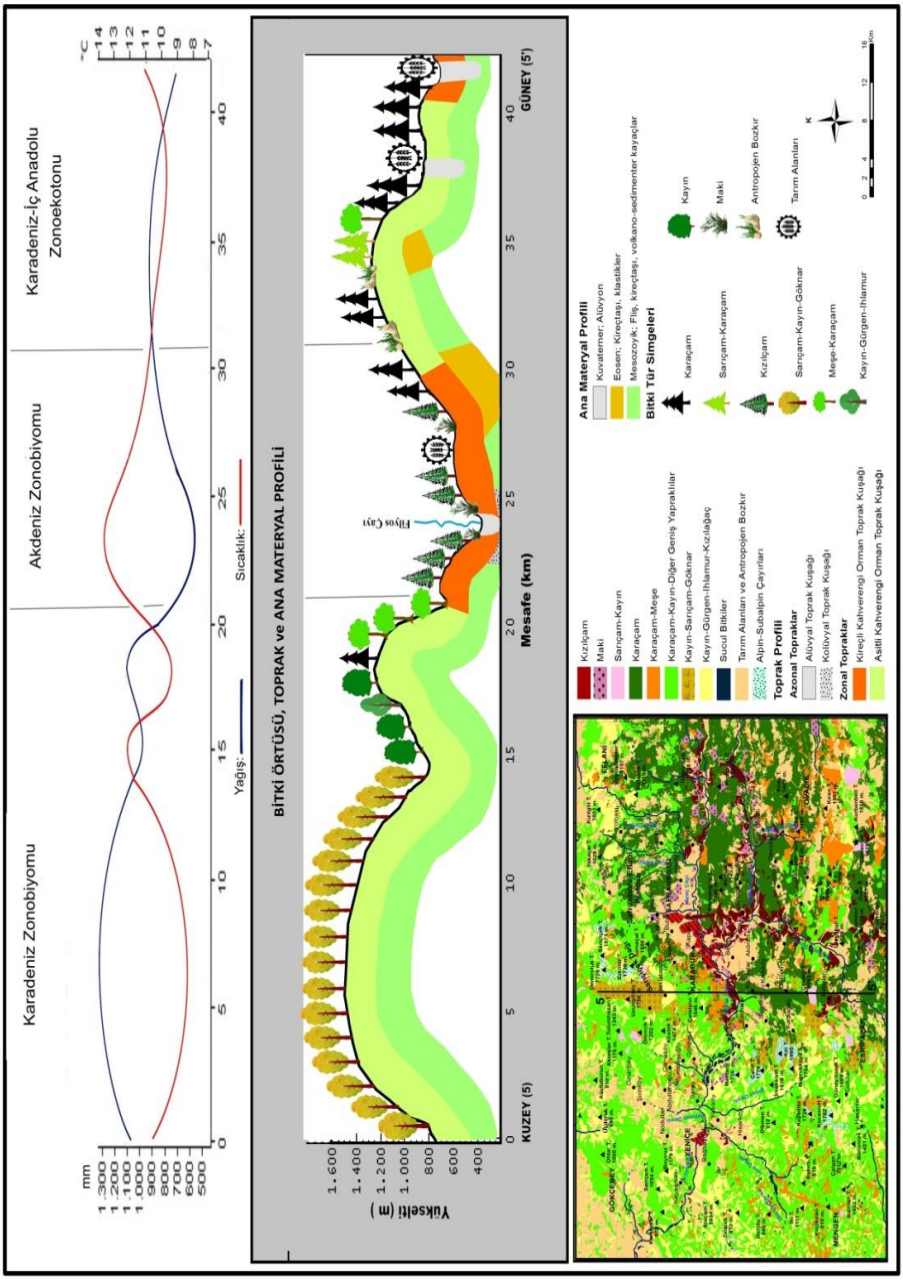
Bitki profilinde, Filyos vadisinin kuzey yamacı boyunca Tulum Hasan tepeye kadar 150 metreden 1400 metreye yükselti değişmektedir. Profilin bu kısmında fliş, kireçtaşı ve volkano-sedimanter kayaçlar üstünde 150-600 metreler arasında kireçli kahverengi orman toprağı bulunurken, 600-1400 metreler arasında ise yağışın artışına bağlı olarak asit kahverengi orman toprağı yayılış göstermektedir. Ortalama sıcaklık 9-12°C ve yıllık ortalama yağış ise 700-1300 mm arasında değişmektedir. Yükseltinin 800-1400 metre arasında bulunduğu yerlerde sarıçam-kayın-göknar *(Pinus sylvestris-Fagus orientalis-Abies bornmülleriana)* birlikleri yaygın olarak görülmektedir. Filyos vadisine doğru birliklerin tür karışımları kayın *(Fagus orientalis)*,

kayın-gürgen-ıhlamur *(Fagus orientalis-Carpinus betulus-Carpinus orientalis-Tilia tomentosa),* karaçam *(Pinus nigra),* karaçam-meşe *(Pinus nigra-Quercus* sp.*)* birliklerinden oluşmaktadır. Profilin bu kesimi Karadeniz zonobiyomuna ait bitki türlerinin yayılış gösterdiği alanı oluşturmaktadır.

Bitki profilinin, Filyos vadisi tabanında ve yamaçlarında (150-700 m) Akdeniz zonobiyomuna ait bitki türleri yayılış göstermektedir. Ortalama sıcaklık 11-14°C, yıllık ortalama yağış 400-800 mm arasında değişmektedir. Bu alanın toprak türü kireçli kahverengi orman toprağıdır. Litolojik yapı ise kireçtaşı, klastikler, fliş ve volkano sedimanter kayaçlardan meydana gelmektedir. Bu alanda kızılçam *(Pinus brutia)* belirtilen alanın en önemli ağaç türüdür. Kızılçamın seyreldiği yerlerde maki elemanları akçakesme *(Phillyrea latifolia),* katran ardıcı *(Juniperus oxycedrus)* sahaya hâkim olmaktadır. Kızılçam ve makilerin yayılış gösterdiği yerlerde yer yer insanların ormandan tarım arazisi açma yaparak tahrip ettiği de görülmektedir. Güney yamaçlarda 700 metreye kadar çıkan kızılçam *(Pinus brutia),* kuzey yamaçta 600 metrenin üzerinde birlikler oluşturmaktadır. Işık isteği fazla olan kızılçamların bakı faktörünün etkisi altında olduğunu göstermektedir.

Bitki kesitinin Filyos vadisindeki Akdeniz zonobiyomunun bulunduğu yerin daha güneyinde yükseltinin artmasına bağlı olarak 750-1200 metreler arasında karaçam *(Pinus nigra)* birlikleri görülmektedir. Karaçamın kesintiye uğradığı yerlerde ise aralara antropojen bozkır alanları girmektedir. 1200-1300 metrelerde Sarıçam-Karaçam *(Pinus*

sylvestris-Pinus nigra) birlikleri görülmektedir. 1200-900 metreler arasında yükseltinin azalmasına bağlı olarak meşe-karaçam *(Quercus* sp.*-Pinus nigra)* ve karaçam *(Pinus nigra)* birlikleri sahada yayılış göstermektedir. 900-800 metreler arasındaki lokal alanda kızılçam *(Pinus brutia)* birliği görülmekte olup, kızılçam birlikleri arasında beşeri tahribat nedeniyle yer yer kızılçamlar kesilerek tarım alanları oluşturulmuştur. 800-700 metreler arasında ise karaçam *(Pinus nigra)* birliklerine ve tahribat nedeniyle oluşturulmuş tarım alanlarına rastlanmaktadır. Bitki kesitinin bu kısmı bitki türleri dikkate alındığında zonoekoton sahası olarak ortaya çıkmaktadır (Şekil 13).



Şekil 13. Profil 5-5[1]: Tulumhasan Tepe (Kuzey) – Eskipazar (Güneydoğu) Arasının Bitki Örtüsü, Toprak, Ana Materyal Profili.

2.1.4.6. Profil 6-6[1]: Sarıçiçek Dağı – Çatalören Tepe Arasının Bitki Örtüsü, Toprak ve Ana Materyal Profili

Sarıçiçek dağı-Çatalören tepe arasında uzanan bitki kesitinde yükselti 250-1750 metre arasında değişmektedir. Yıllık toplam yağış 400-1300 mm, ortalama sıcaklık ise 6-14°C arasında farklılık göstermektedir. Kesit hattı üzerinde kumtaşı, marn, miltaşı, bazalt, proklastik, kireçtaşı, klastik, şist, fliş ve volkano-sedimanter kayaçlar litolojik yapıyı meydana getirmektedir. Filyos vadi tabanında ve Filyos'a bağlanan yan derelerin yataklarında alüvyal toprak yer alırken, yağışın az olduğu vadi yamaçlarında kireçli kahverengi orman toprağı, yağışın arttığı yerlerde ise asit kahverengi orman toprağı yayılış göstermektedir. Sarıçiçek dağı eteklerinde ise kolüviyal depo yaygın olarak görülmektedir. Bitki kesiti hattı üzerinde Karadeniz ve Akdeniz zonobiyomu ile Karadeniz-İç Anadolu zonoekotonuna ait bitkilerin birlikler oluşturduğu anlaşılmaktadır.

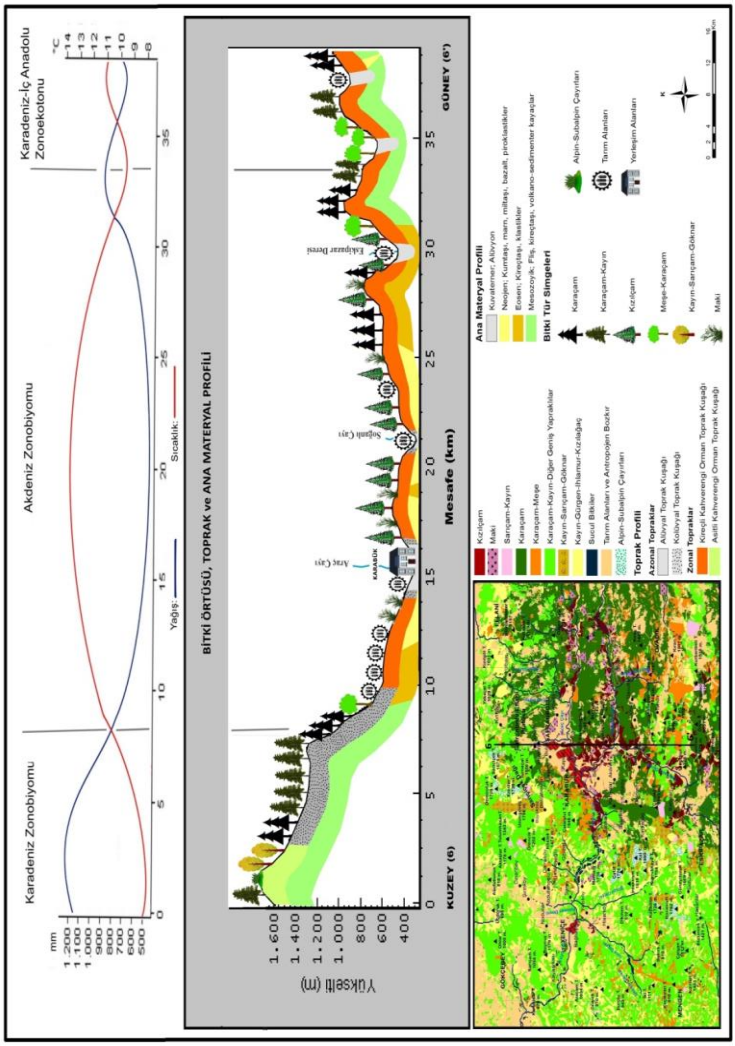
Bitki kesitinde Akdeniz zonobiyom alanı oldukça fazla yer işgal etmektedir. Sarıçiçek dağı ve Çatalören tepe arasında Araç çayı, Soğanlı Çayı ve Eskipazar deresinin meydana getirdiği Karabük depresyonu bulunmaktadır. Bu saha tipik Akdeniz ikliminin etkili olduğu lokal bir yerdir. Yükseltisi 250-700 metreler arasında, kumtaşı, marn, miltaşı, bazalt, proklastik, kireçtaşı, klastik kayaçların dönüşümlü olarak yer değiştirdiği, üzerinde kireçli kahverengi orman toprağının yayılış gösterdiği bir alandır. Bu alan kızılçam *(Pinus brutia)* birliğinin yaygın olduğu, Kızılçamın seyreldiği yerlerde maki elemanları; akçakesme *(Phillyrea latifolia),* katran ardıcı *(Juniperus*

oxycedrus), menengiç *(Pistacia terebinthus),* derici sumağı *(Rhus coriaria),* karaçalı *(Paliurus spina-christi),* adaçayı yapraklı laden *(Cistus salviifolius),* defne yapraklı laden *(Cistus laurifolius),* tüylü laden *(Cistus creticus* L.*),* sandal *(Arbutus andrachne)* ve çitlenbik *(Celtis australis* L.*)* sahaya hakim olmaktadır. 700 metrenin üzerinde yer yer karaçam *(Pinus nigra)* birliklerine de rastlanmaktadır. Araç çayı, Soğanlı çayı ve Eskipazar deresi çevresinde beşeri müdahale ile ormandan yer kazanarak tarım alanına dönüştürülen pek çok yer bulunmaktadır.

Bitki profilinin Sarıçiçek dağı kesiminde 800-1600 metreler arasında kolüvyal depo (800-1400 m) ve asit kahverengi orman toprağı (1400-1600 m) yayılış göstermektedir. Bu toprakların ana kayası kireçtaşı, fliş ve yer yer volkano-sedimanter kayalardan meydana gelmektedir. Ortalama sıcaklık 8-11°C ve yıllık ortalama yağış 900-1300 mm arasında değişmektedir. 800-1400 metreler arasında meşe-karaçam *(Quercus* sp.*-Pinus nigra)* ve karaçam *(Pinus nigra)* birlikleri yayılış göstermektedir. 1400-1600 metreler arasında karaçam-kayın *(Pinus nigra- Fagus orientalis),* karaçam *(Pinus nigra),* kayın-sarıçam-göknar *(Fagus orientalis-Pinus sylvestris-Abies bornmülleriana)* birlikleri bulunmaktadır. Profilin bu kesimindeki bitkiler Karadeniz zonobiyomu içerisinde yer almaktadır.

Bitki profilinin güney kesiminde litolojik yapıda kireçtaşı, fliş, volkano-sedimanter kayaçlar yaygın olup, üzerinde yağış azlığına bağlı olarak kireçli kahverengi orman toprağı dağılış göstermektedir. Ortalama sıcaklık 9-11°C ve yıllık ortalama yağış ise 600-700 mm

arasında değişmektedir. Sahanın bu kısmında, karaçam *(Pinus nigra),* meşe-karaçam *(Quercus* sp.*-Pinus nigra),* karaçam-kayın *(Pinus nigra-Fagus orientalis)* birlikleri görülmektedir. Kesitin güney kısmı Karadeniz-İç Anadolu zonoekotonu içerisinde yer almaktadır (Şekil 14).



Şekil 14. Profil 6-6[1]: Sarıçiçek Dağı – Çatalören Tepe Arasının Bitki Örtüsü, Toprak, Ana Materyal Profili.

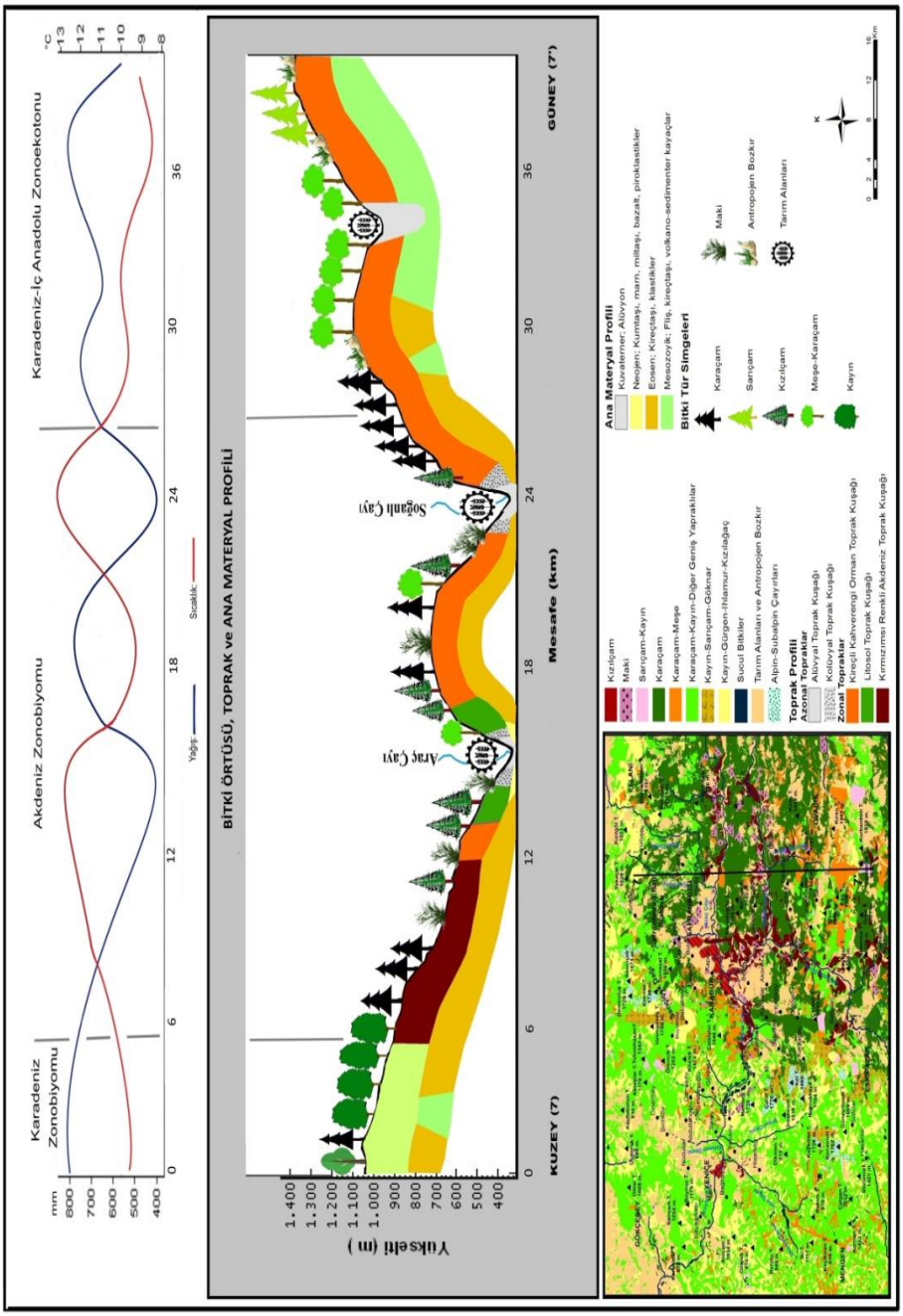
2.1.4.7. Profil 7-7¹: Yakaçal Tepe – Çalcaoluk Tepe Arasının Bitki Örtüsü, Toprak ve Ana Materyal Profili

Yakaçal tepe-Çalcaoluk tepe arasında uzanan bitki profilinde yükselti 250-1400 metre arasında değişmektedir. Yıllık ortalama yağış 400-800 mm, ortalama sıcaklık ise 8-13°C arasında farklılık göstermektedir. Profil hattı üzerinde kireçtaşı, şist, fliş ve volkano-sedimanter kayaçlar litolojik yapıyı meydana getirmektedir. Filyos vadi tabanında ve Filyos'a bağlanan yan derelerin yataklarında alüvyal toprak yer alırken, yağışın az olduğu vadi yamaçlarında kireçli kahverengi orman toprağı, kırmızı renkli Akdeniz toprağı ve kolüviyal toprak yayılış göstermektedir. Bitki profil hattı üzerinde Karadeniz ve Akdeniz zonobiyomu ile Karadeniz-İç Anadolu zonoekotonuna ait bitkilerin birlikler oluşturduğu anlaşılmaktadır. Yakaçal tepeden Araç çayına kadar olan alanda kireçtaşı, klastikler ve az bir alanda fliş, volkano-sedimanter kayaçlar görülmektedir. Yaygın olarak kireçli kahverengi orman toprağı ile kırmızı renkli Akdeniz toprağı dağılış göstermektedir. Belirtilen toprak türleri dışında yamaç eteklerinde kolüvyal ve litosol topraklarda yer yer rastlanmaktadır. Ortalama sıcaklık 9-13°C, yıllık ortalama yağış ise 400-800 mm arasında değişiklik göstermektedir. Araç çayı ve Soğanlı çayları boyunca görülen tarım alanları dışında kızılçam *(Pinus brutia)* ve maki elemanları; akçakesme (*Phillyrea latifolia*), katran ardıcı (*Juniperus oxycedrus*), menengiç (*Pistacia terebinthus*), derici sumağı (*Rhus coriaria*), karaçalı *(Paliurus spina-christi),* adaçayı yapraklı laden (Cistus salviifolius), defne yapraklı laden (*Cistus laurifolius*), tüylü laden (*Cistus creticus* L.), sandal

(*Arbutus andrachne*) ve çitlenbik (*Celtis australis* L.) sahada hakim çalı türleridir. Araç çayı ve Soğanlı çayı çevresinde Akdeniz zonobiyomuna ait bitkiler görülmektedir. Yakaçal tepe çevresinde ise kayın (*Fagus orientalis*), karaçam (*Pinus nigra*) ve meşe-karaçam (*Quercus* sp.-*Pinus nigra*) birliklerine rastlanmaktadır. Bitki profilinin güney kesimini oluşturan Çalcaoluk tepe çevresinde kireçtaşı, klastik, fliş, volkano-sedimanter kayaçlar görülmektedir. Belirtilen litolojik yapı üzerinde kireçli kahverengi orman toprağı dağılış göstermektedir. Ortalama sıcaklık 8.5-11°C, yıllık ortalama yağış 500-800 mm arasında değişmektedir. Belirtilen alanda karaçam (*Pinus nigra*) ve meşe-karaçam (*Quercus* sp.-*Pinus nigra*), sarıçam (*Pinus sylvestris*) birlikleri yaygın olarak görülmektedir. Orman tahribatıyla sahada yer yer antropojen bozkır alanları da oluşmuştur (Fotoğraf 80,81). Bu alan Karadeniz-İç Anadolu zonoekoton sahasına ait bitkiler yayılış göstermektedir (Şekil 15).

Fotoğraf 80. Yenice havzasında orman içinde açılmış tarım alanları. *The agricultural lands that opened in the Yenice basin.*

Fotoğraf 81. Karabük havzasının güneybatısında karaçam orman alanındaki tarım alanları. *The agricultural fields occurring in the black pine (Pinus nigra) forest in the SW of Karabük basin.*



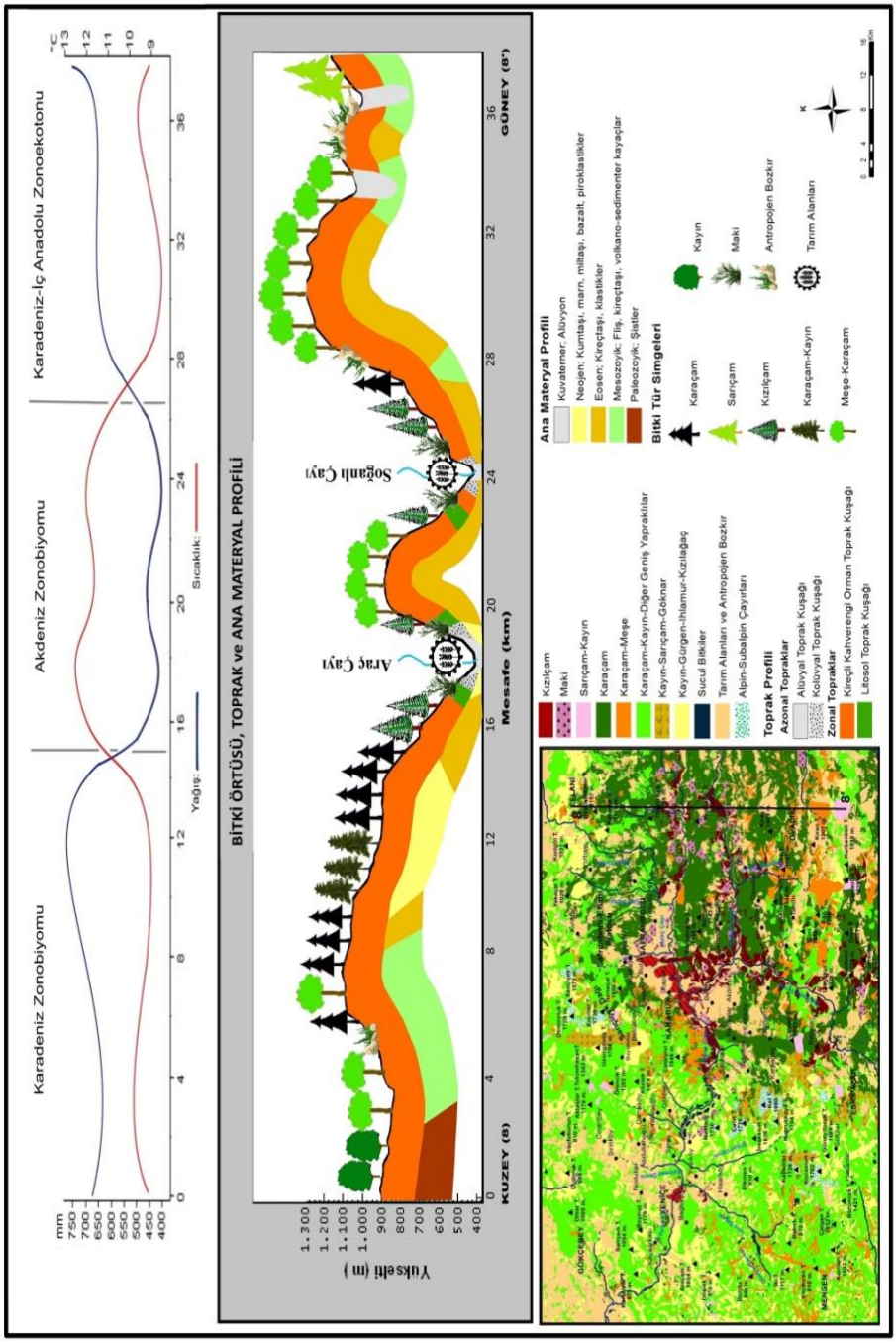
Şekil 15. Profil 7-7[1]: Yakaçal Tepe – Çalcaoluk Tepe Arasının Bitki Örtüsü, Toprak, Ana Materyal Profili

2.1.4.8. Profil 8-8¹: Eflani – Kurbanbeli Tepe Arasının Bitki Örtüsü, Toprak ve Ana Materyal Profili

Eflani-Kurbanbeli tepe arasında uzanan bitki profilinde yükselti 400-1300 metre arasında değişmektedir. Yıllık ortalama yağış 400-800 mm, ortalama sıcaklık ise 8.5-13°C arasında farklılık göstermektedir. Profil hattı üzerinde kireçtaşı, şist, fliş, kumtaşı, marn, miltaşı, bazalt, proklastik ve volkano-sedimanter kayaçlar litolojik yapıyı meydana getirmektedir. Filyos vadi tabanında ve Filyos'a bağlanan yan derelerin yataklarında alüvyal toprak yer alırken, yağışın az olduğu vadi yamaçlarında kireçli kahverengi orman toprağı, litosol ve kolüviyal toprak yayılış göstermektedir. Bitki profil hattı üzerinde Karadeniz ve Akdeniz zonobiyomu ile Karadeniz-İç Anadolu zonoekotonuna ait bitkilerin birlikler oluşturduğu anlaşılmaktadır.

Araç çayı ve Soğanlı çayı yamaçlarında 400-800 metrelerde ortalama sıcaklık 11-12°C ve yıllık ortalama yağış 400-600 mm arasında değişmektedir. Belirtilen sahada kızılçam (*Pinus brutia*) ve maki elmanları; akçakesme (*Phillyrea latifolia*), katran ardıcı (*Juniperus oxycedrus*), menengiç *(Pistacia terebinthus),* derici sumağı (*Rhus coriaria*), karaçalı *(Paliurus spina-christi*), adaçayı yapraklı laden (*Cistus salviifolius*), defne yapraklı laden *(Cistus laurifolius),* tüylü laden (*Cistus creticus* L.), sandal (*Arbutus andrachne*) ve çitlenbik (*Celtis australis* L.) sahada hakim çalı türleridir. Buradaki bitkiler Akdeniz zonobiyomuna ait özellik göstermektedir.Bitki profilinin Eflani yakınlarında olan kısmı Karadeniz zonobiyomu içerisinde yer almaktadır. Yükselti 800-1100 metrelerde, ortalama sıcaklık 9-11°C ve

yıllık ortalama yağış 700-800 mm arasında değişmektedir. Bu alanda karaçam *(Pinus nigra),* karaçam-kayın (*Pinus nigra-Fagus orientalis*), meşe-karaçam (*Quercus* sp.-*Pinus nigra*), ve kayın *(Fagus orientalis)* birlikleri dağılış göstermektedir. Bitki profilinin güney kısmında yer alan Kurbanbeli tepeye kadarki kısmı Karadeniz-İç Anadolu zonoekotonunu oluşturmaktadır. Bu alanın litolojik yapısı; kireçtaşı, fliş ve volkano-sedimanter kayaçlardır. Belirtilen kayaçlar üzerinde yaygın toprak örtüsü kireçli kahverengi orman topraklarını meydana getirmektedir. Sahanın yükseltisi 800-1300 metre, ortalama sıcaklık 8.5-11°C, yıllık ortalama yağış ise 550-800 mm arasında değişmektedir. Profilin bu kısmında yaygın türler; karaçam (*Pinus nigra*), meşe-karaçam (*Quercus* sp.-*Pinus nigra*), sarıçam (*Pinus sylvestris*) birlikleridir. Ormanın tahrip edildiği yerlerde antropojen bozkır sahaya hâkim olmuştur (Şekil 16).



Şekil 16. Profil 8-8[1]: Eflani – Kurbanbeli Tepe Arasının Bitki Örtüsü, Toprak, Ana Materyal Profili.

SONUÇ VE ÖNERİLER

"Karabük ve Çevresinin Vejetasyon Ekolojisi ve Sınıflandırılması" adlı çalışmadan elde edilen bulgular aşağıda belirtilmiştir.

- Çalışma sahasında topografya faktörünün (yükselti, eğim, bakı, dağların uzanış doğrultusu ve arazinin yarılma derecesi) kısa mesafelerde gösterdiği değişkenliğe bağlı olarak oluşan Karadeniz İklimi içerisinde yerel farklılaşmalar olmuştur. Bu durum bitki tür ve topluluklarının zenginleşmesine imkan sağlamıştır.
- İklim ve topografyanın özelliği çalışma sahasında üç ayrı bitki coğrafya bölgesinin oluşumunu sağlamıştır. Vejetasyonun dağılışı arazi çalışmaları ve temin edilen veriler dikkate alındığında çalışma sahasında üç temel ekolojik bitki coğrafyası bölgesi tespit edilerek bu bölgelerin floristik, iklimsel ve topografik farkları ortaya konmuştur.
- Tespit edilen birinci bölge Karadeniz zonobiyom (Karadeniz Kıyı Dağları Bölgesi) nemli ılıman ve nemli soğuk bitki topluluklarının yayılış sahasına tekabül etmektedir. Bu saha Keltepe, Eğriova ve Büyükdüz'ü içine almaktadır. Karadeniz zonobiyom sahası nemli ılıman geniş yapraklılar ormanı ile temsil edilmektedir. Bu orman sahası ortalama 600 m ile 1300 m arasında yayılış göstermektedir. Bu yükseltiler arasında kayın (*Fagus orientalis)* (600-1600 m), ıhlamur (*Tilia tomentosa)* (600-1300 m), adi gürgen (*Carpinus betulus)* (650-1400 m), doğu gürgeni (*Carpinus orientalis)* (650-1400 m),

adi dişbudak (*Fraxinus excelsior)* (650-1300 m), Istranca meşesi (*Quercus hartwissiana)* (800-1350 m), sapsız meşe (*Quercus petraea)* (600-1350 m) gibi türler yayılış göstermektedir. Karadeniz zonobiyom sahasını temsil eden diğer bir orman varlığı nemli-yarı nemli soğuk iğne yapraklılar ormanıdır. Bu orman sahası Karadeniz dağ kuşağında görülen bitki türlerinden ladin dışındaki tüm türleri içinde barındırmaktadır. Uludağ göknarı (*Abies bornmülleriana)* (ortalama 800-1900 m), sarıçam (*Pinus sylvestris)* (ortalama 1300-1900 m), karaçam (*Pinus nigra)* (800-1600 m) araştırma alanında yaklaşık belirtilen yükseltiler arasında saf ve karışık ormanlar oluşturmaktadır. Araştırma alanında dağılış gösteren iğne yapraklılar ormanlarına yer yer kayın (*Fagus orientalis)* da eşlik ederek geniş yapraklı-iğne yapraklı karışık orman birliğini sağlamaktadır.

- Araştırma alanında tespit edilen ikinci ekolojik bitki coğrafyası bölgesi Akdeniz zonobiyom (Karadeniz ardı oluklar bölgesi) sahasıdır. Bu sahada Karadeniz ardı kurakçıl orman bölümünde araştırma alanı içerisinde yer alan Safranbolu-Karabük-Yenice (Yellikaya tüneline kadar) depresyonunda yoğun olarak kızılçam ve maki elemanları yayılış göstermektedir. Araştırma alanında, kızılçam (*Pinus brutia)* vadi tabanından güney bakılı yamaçta 600 m yükseltiye kadar dikey dağılış yapmaktadır. Kızılçam (*Pinus brutia)* ormanlarının tahrip edildiği yerlerde ise maki elemanları alanda yayılışını artırmaktadır. Bahsi geçen sahada

sandal (*Arbutus andrachne*), akçakesme (*Phillyrea latifolia*), katran ardıcı (*Juniperus oxycedrus*), menengiç (*Pistacia terebinthus*), karaçalı (*Paliurus spina-christi*) gibi maki elemanları ile derici sumağı (*Rhus coriaria*), adaçayı yapraklı laden (*Cistus salviifolius*) ve defne yapraklı laden (*Cistus laurifolius*) gibi garig elemanları görülmektedir.

- Araştırmada saptanan üçüncü ekolojik bitki coğrafyası bölgesi Karadeniz-İç Anadolu zonoekoton (Karadeniz ardı dağ ve platolar bölümü) sahasıdır. Burası İç Anadolu ile Karadeniz arasında geçiş alanı olarak tanımlanmaktadır. Alanda öne çıkan vejetasyon karaçam (*Pinus nigra)* ve sarıçam (*Pinus sylvestris)* türleridir. Araştırma alanında, karaçam (*Pinus nigra)* ortalama 800 m'de birlikler oluşturmaya başlamaktadır. Sarıçam (*Pinus sylvestris)* ise 1400 m'den sonra güney yamaçlarda topluluklar meydana getirmektedir. Bu zonoekoton sahasını yarı nemli iğne yapraklılar ormanı temsil etmektedir. Ovacık mevkiinde yer alan karaçam ve meşe topluluklarının üzerinde yaklaşık 1000 metre dolaylarında yer alan Kışla mevkiinde gür sarıçam ormanları yer almaktadır.
- Tespit edilen 3 ana ekolojik bölge ve bu bölgeyi temsil eden ormanların yanı sıra topografya, toprak ve ana materyal koşullarına bağlı olarak yaşama imkanı bulan sucul türler de çalışma sahasında yer almaktadır. Vadi tabanlarında çınar (*Platanus*), söğüt (*Salix*), kızılağaç (*Alnus glutinosa*) gibi türler yer almaktadır.

- İnceleme alanının kuzeybatı, batı ve güneybatı kesimlerinde asit kahverengi orman toprağı; kuzeydoğu, doğu, güneydoğu kesimlerinde kireçli kahverengi orman toprağı; çalışma sahasının kuzeyinde kireçtaşları üzerinde kırmızımsı renkli Akdeniz toprak kuşağı; Karabük çevresi ile Keltepe civarında marn ve killi kireçtaşı üzerinde rendzina toprağı; Araç çayının kuzey ve güney kesimlerindeki eğimli yerlerde litosol toprağı; akarsu yataklarının genişlediği sahalarda alüvyal topraklar ve yamaç eteklerinde kolüvyal depolar yer almaktadır.
- Modern ve teknik ormancılığın bir gereği olarak bitki türlerinin ortamda yetişme şartları göz önünde bulundurularak ormanın ekolojik dengesi korunmalıdır.
- Vejetatif dağılışın sınırlarına etki eden diğer bir faktör de orman sahalarının yerleşmeye açık hale getirilmesidir. Antropojen etkilerle değişen sınırlar ve bilhassa sarıçam-göknar-kayın karışık ormanlarında sarıçamın aşırı kesilmesi, ormanın klimaks yapısının bozulmasına ve ormanın dejenere olmasına yol açmaktadır. Başka bir anlatımla silvikültürel müdahaleler ve orman işletmeciliği ormanların kuruluşundaki süksesyon esaslarına göre yapılmalıdır.

KAYNAKÇA

Acartürk, R. (2006) "Park ve Bahçe Peyzajında Süs Bitkileri ve Yer Örtücüler," OGEM-VAK, Lazer Ofset, 382 s. Ankara.

Akbağ, I. H. (2013) "Katırtırnağı (*Spartium Junceum*), Kermes Meşesi (*Quercus Coccifera*), Deniz Üzümü (*Ephedra Major*), Akçakesme (*Phillyrea Latifolia*) Bitkilerinin Keçiler İçin Besleme Potansiyeli," Doktora Tezi, Çanakkale.

Akgül, A. (1993) "Baharat Bilimi ve Teknolojisi," Gıda Teknolojisi Derneği Yay. No:15, Ankara.

Akman, Y. ve Ketenoğlu, O. (1987) "Vejetasyon Ekolojisi (Bitki Sosyolojisi)," Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Yayın No. 146, Ankara.

Akman, Y. ve Ketenoğlu, O. ve Kurt, L. ve Güney, K. ve Tuğ, M. (2004) "Bitki Ekolojisi," Palme Yayıncılık, Ankara.

Akman, Y. ve Ketenoğlu, O. ve Kurt, F. (2010) "Vejetasyon Ekolojisi ve Araştırma Metodları," Palme Yayınları 1. Baskı, İstanbul.

Aksoy, H. (1978) "Karabük-Büyükdüz Araştırma Ormanındaki Orman Toplumları ve Bunların Silvikültürel Özellikleri Üzerine Araştırmalar," İ.Ü.O.F. Yayın No: 2332/237.

Aksoy, H. (1982) Eiben- und Eichen-Urwaldresteim Forstamt Yenice (Türkei). In: Urwald-Symposium Wien.

Aksoy, N. (2014) "Gürgen (*Carpinus* L.)", (Editör) Akkemik, Ü. (2014), Türkiye'nin Doğal-Egzotik Ağaç ve Çalıları 1, Orman Genel Müdürlüğü Yayınları, Sf. 379-381, Ankara.

Aktaş, H. (1992) "Orta Karadeniz Bölümü'nün (Yeşilırmak-Melet Suyu-Kelkit Vadisi Arası) Bitki Coğrafyası," Doktora Tezi İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Alptekin, Ü. (1986) "Anadolu Karaçamı (*Pinus Nigra Arn. Ssp. Pallasiana (Lamb.*) Holmboe)'nın Coğrafik Varyasyonlar," İ. Ü. Orman Fak. Dergisi, Cilt: 36, Seri: A, Sayı: 2, S. 132-154.

Anşin, R. ve Özkan, Z.C. (1993) "Tohumlu Bitkiler (*Spermatophyta*), K.T.Ü. Orman Fakültesi, "Yayın No: 19, Trabzon.

Anşin, R. (1998) "Tohumlu Bitkiler I. Cilt Gymnospermae (Açık Tohumlular)," Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.

Anşin, R. ve Özkan, Z.C. (2006) "Tohumlu Bitkiler Odunsu Taksonlar," K.T.Ü. Genel Yayın no:167, Fakülte Yayın No:19, Trabzon.

Arseven, A.D. (2001) "Field Research Methods (Principles Techniques Examples)," Gündüz Eğitim Yayıncılık, Ankara.

Asmaz, H. (1970) "Dünyadaki ve Türkiye'deki Orman Kaynaklarının Genel Durumu," Türkiye Orman Mühendisliği III. Teknik Kongresi Tebliğlerinden.

Atalay, İ. (1984) "Doğu Ladini *(Picea orientalis L.)* nin Tohum Transfer Rejiyonlaması," Regioning of seed Transfer of Orientel Spruce *(Picea orientalis L.).* Orman Ağaçları ve Tohumları Islah Enstitüsü Yay. No. 2, Ankara.

Atalay, İ. (1987) "Sedir *(Cedrus libani A. Rich)* Ormanlarının Yayılış Gösterdiği Alanlar ve Yakın Çevresinin Genel Ekolojik Özellikleri ve Sedir Tohum Rejiyonlaması" (General Ecological Properties of the Natural Occurrence Areas of cedar *(Cedrus libani A. Rich),* and regioning of seed transfer of cedar in Turkey). Orman Bakanlığı Yay. No. 663/61, Ankara

Atalay, İ. (1992) "Kayın (*Fagus orientalis* Lipsky.) Ormanlarının Ekolojisi ve Tohum Transferi Yönünden Bölgelere Ayrılması," The Ecology of Beech *(Fagus orientalis Lipsky)* Forests and their Regioning in terms of Seed Transfer, Orman Bakanlığı, Ankara.

Atalay, İ. (1994) "Türkiye Vejetasyon Coğrafyası," Dokuz Eylül Üniversitesi Yayınları, İzmir.

Atalay, İ. (2011) "Türkiye Coğrafyası ve Jeopolitiği," İzmir: Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri, 8.Baskı.

Atalay, İ.(2013) "Uygulamalı Klimatoloji," İzmir: Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri, 2. Basım. İzmir.

Atalay, İ. (2014) "Türkiye'nin Ekolojik Bölgeleri," Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri Genişletilmiş 2. Baskı., İzmir.

Atalay, İ. (2015a) "Ekosistem Ekolojisi ve Coğrafyası," Meta Basım, İzmir.

Atalay, İ. (2015b) ""Ecoregions of NW Anatolia" the 9th Turkish-Romanian Geographical Academic Seminar, Editörler: İ. Atalay, R. Efe, Inkilap Publishings, s 69-83, İstanbul.

Atalay, İ. (2016) " Toprak Oluşumu, Sınıflandırılması ve Coğrafyası," 5. Baskı, Meta Basım, İzmir.

Atalay, İ. ve Soykan, A. (2008) "The Factors Affecting Soil Formation and Thickness in Turkey," Ecology and Environment. The 5th Turkey-Romania Geographical Academic Seminer Proccedings. Editörler: İ. Atalay, R. Efe, M. Lelenicz and D. Balteanu. Printed Inkilap Pub. Comp., İstanbul, s. 85-100.

Atalay, İ. ve Efe, R. (2010) "Anadolu Karaçamı *(Pinus nigra Arnold subsp. pallasiana (Lamb.*) Holmboe)'nın Ekolojisi ve Tohum Nakli Açısından Bölgelere Ayrılması," T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı Orman Ağaçları ve Tohumları Islah Araştırma Müdürlüğü, Çeşitli Yayınlar Serisi No:4 Ankara.

Atalay, İ. ve Efe, R. (2011) "Ecological Attributes and Distribution of Anatolian Black Pine *(Pinus nigra Arnold. subsp. pallasiana Lamb. Holmboe)* in Turkey," Journal of Environmental Biology 31,61-70.

Atalay, İ. ve Efe, R. (2012) "Sarıçam *(Pinussylvestris* var. *sylvestris)* Ormanlarının Ekolojisi ve Tohum Nakli Açısından Bölgelere Ayrılması," T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Orman Ağaçları ve Tohumları Islah Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Çeşitli Yayınlar Serisi No: 5 Ankara.

Atalay, İ. ve Efe, R. (2015) "Türkiye Biyocoğrafyası," Meta Basım, 1. Baskı, İzmir.

Atalay, İ. ve Sezer, I. L. ve Çukur, H. (1998) "Kızılçam Ormanlarının Ekolojik Özellikleri ve Tohum Transferi Açısından Bölgelere Ayırımı," Orman Ağaçları ve Tohumları Islah Müdürlüğü Yay. No.6, Ankara.

Atalay, İ. Coşkun, M. (2015) "Present Day Soil and Paleosol Red Mediterranean Profiles on the Safranbolu Plateau, Karabük, NW of Black Sea Region,"Biodiversity and Cultural Heritage the 9 th Turkish-Romanian Geographical Academic Seminar, Proccedings pp.84-90, İnkılap Basımevi, İstanbul.

Atalay, İ. ve Tetik, M. ve Yılmaz, Ö. (1984) "Kuzeydoğu Anadolu'nun Ekosistemleri," Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları Teknik Bülten Serisi No: 141, Çağ Matbası, Ankara.

Ateş, K. ve İpek, A. ve Yıldız, Ş. (2010) "Trabzon Orman Bölge Müdürlüğü'ndeki Şimşir Potansiyeli ve Kullanımı," III. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi 20-22 Mayıs 2010 Cilt: III Sayfa: 1134-1143, Trabzon.

Atlı, H. S. ve Arpacı, S. ve Ayanoğlu, H. ve Ak, B. E. (1999). "Comparison of Seedling Characteristics of some Pistacia Species," XI GREMPA Seminar on Pistachios and Almonds, Cahiers Options Mediterraneennes France.

Austin. M.P. (1999) "The potential contribution of vegetation ecology to biodiversity research" Ecography, Volume 22, Issue 5 Pages 465–484.

Avcı, M. (1990) "Göller Yöresi Batı Kesiminin Bitki Coğrafyası," İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü (Basılmamış Doktora Tezi), İstanbul.

Avcı, M. (1993) "Türkiye'nin Flora Bölgeleri ve Anadolu Diagonaline Coğrafi Bir Yaklaşım," Türk Coğrafya Dergisi, 28, 225-248.

Avcı, M. (1998) "Ilgaz Dağları ve Çevresinin Bitki Coğrafyası II (Bitki Örtüsünün Coğrafi Dağılışı)," İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Dergisi, 275 344.

Avcı, M. (2004) "İç Anadolu Bölgesi Ormanlarının Son Sığınakları: Karacadağ ve Karadağ Volkanlarının Birki Örtüsü," İstanbul, Çantay Kitap evi.

Avcı, M. (2005) "Çeşitlilik ve Endemizm Açısından Türkiye'nin Bitki Örtüsü," İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü Coğrafya Dergisi, Sayı 13 Sayfa 27-55, İstanbul.

Avcı, M. (2011) "Moleküler Biyocoğrafya: Gelişimi, Kapsamı, Paleobiyocoğrafya ve Biyolojik Çeşitlilik Açısından Bir Değerlendirme," Fiziki Coğrafya Araştırmaları: Sistematik ve Bölgesel, Ekinci, D. Ed. Türk Coğrafya Kurumu, İstanbul, S. 241-266

Avcı, M. (2013) "Dünya'da ve Türkiye'de Step Formasyonu," Profesör Doktor Asaf Koçman'a Armağan, Editör Ertuğ Öner, Ege Üniversitesi Basımevi Bornova, İzmir.

Avcı, M. (2014a) "Türkiye'nin Bitki Çeşitliliği ve Coğrafi Açıdan Değerlendirilmesi " Türkiye'nin Doğal-Egzotik Ağaç ve Çalıları l, Orman Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara, s. 28-53

Avcı, M. (2014b) "Jeoloji" Resimli Türkiye Florası I, editörler: Güner, A. ve Ekim, T. Ed. Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, İstanbul, s 29-47.

Avcı, M. (2014c), "Paleocoğrafya," Resimli Türkiye Florası Cilt l, , A. ve Ekim, T. Ed. Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, İstanbul, s49-75

Ayberk, S. (1982) "Kocaeli Yarımadasının Doğu Kesiminde Karadeniz ve Marmara Arasındaki Geçiş Zonunda Vejetasyon Formasyonları ve Ekolojik Şartlar," Kavak ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü, İzmit.

Aydınözü, D. (2002) "Küre Dağları Doğu Kesiminin Bitki Coğrafyası," İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü (Basılmamış Doktora Tezi), İstanbul.

Aydınözü, D. (2003) "Küre Dağlarının Doğu Kesiminin (Çatalzeytin-Taşköprü arası) Bitki Örtüsünün Coğrafi Dağılışı," İkinci Kastamonu Kültür Sempozyumu Bildirileri 18-20.

Aydınözü, D. (2010a) "Avrupa Kayını *(Fagus sylvatica)*'nın Yıldız (Istranca) Dağlarındaki Yeni Yayılış Alanları," K.Ü. Kastamonu Eğitim Dergisi. Cilt: 18, No: 2, Kastamonu.

Aydınözü, D. (2010b) "Son Dönemde Trakya'da Bulunan Yeni Bitki Türleri," K.Ü. Eğitim Dergisi. Cilt: 18, No: 3, Kastamonu.

Aydınözü, D. (2010c) "Trakya'da Vejetasyon Devresi ve Bu Devredeki Yağışlar," K.Ü. Kastamonu Eğitim Dergisi. Cilt: 18, No: 1 Kastamonu.

Aydınözü, D. (2011) "Küre Dağları (İnebolu-Sinop Arası) Kesiminin Bitki Örtüsü ile Jeomorfolojik Özellikleri Arasındaki İlişkiler," Fiziki Coğrafya Araştırmaları: Sistematik ve Bölgesel, Türk Coğrafya Kurumu Yayınları Sayı: 6, İstanbul.

Baytop, T. (1984) "Türkiye'de Bitkiler ile Tedavi," İstanbul Üniv. Yayınları, No: 3255, Ecz. Fak., No:4, İstanbul.

Baytop, T. (2000) "Anadolu Dağlarında 50 Yıl," Bir Bitki Avcısının Gözlemleri, Nobel Yayınları, İstanbul.

Bloshenko, E.K. ve Letchamo, W. (1996) "Characterization of Natural Distribution and Some Biological Traits of Sumach *(Rhus coriaria)* in Central Asia," Acta Hort. 426:113-121.

Boydak, M. (1993) "Kızılçamın Silvikültürel Özellikleri, Uygulanabilecek Gençleştirme Yöntemleri ve Uygulama Esasları," Uluslararası Kızılçam Sempozyumu Bildirileri, Orman Bakanlığı Yayını, Ankara, S.146-158.

Boydak, M. (2004) "Silvicultural Characteristics and Natural Regeneration of *(Pinus Brutia Ten. a Review)*", Plant Ecology, 171(1), 153-163.

Boydak, M. (2014) "Toros Sedirinin Ekolojisi, Doğal Gençleştirilmesi ve Bu Türle Karstik Alan Ağaçlandırmaları," Isparta Il. Ulusal Akdeniz Orman ve Çevre Sempozyumu, 1-25.

Bozkurt, Y. ve Göker, Y. (1981) "Orman Ürünlerinden Faydalanma," İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınlarından No: 28J 0/297.

Canıyılmaz, A. (2015) "*Phillyrea Latifolia, Cistus Creticus ve Arbutus Andrachne* Türlerinin Kimyasal İçeriğinin ve Fenolik Ekstraktiflerinin İncelenmesi," Yüksek Lisans Tezi Orman Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, Isparta.

Coşkun, M. (2015) Karabük İlinin Coğrafyası, 81 İlde Şehir ve Kültür, Karabük Valiliği, İstanbul.

Coşkun, M. (2015) "The Geomorphology of Karabük-Safranbolu Basin, Nw of Turkey," Biodiversity and Cultural Heritage the 9 th Turkish-Romanian Geographical Academic Seminar, Proccedings pp.84-90, İnkılap Basımevi, İstanbul.

Coşkun, S. (2000) "Büyük Menderes Nehri ile Yukarı Dalaman Çayı Arasındaki Sahanın Bitki Coğrafyası," İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü (Basılmamış Doktora Tezi), İstanbul.

Coşkun, M. ve Coşkun, S. (2017) "An Analysis on the Distribution of Maquis Shrubland: Karabuk-Safranbolu Basin (Turkey)" İnternational Journal of Sciences, Volume 6-June. GEOMED 2016 Symposium.

Curtis, J. (2001) "Illustrated *Rhodo-dendron*: Their Classification Portrayed Through the Artwork of Curtis's Botanical Magazine," Royal Botanical Gardens, Kew.

Çepel, N. (1988) "Orman Ekolojisi," İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, 3. Baskı. İstanbul.

Çepel, N. (1993) "Toprak-Su-Bitki İlişkileri," İstanbul, İstanbul Üniversitesi Basımevi. İstanbul.

Çetinkaya, S. (2000) "Yukarı B. Menderes Havzasının Bitki Coğrafyası," İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü (Basılmamış doktora tezi,), İstanbul.

Çoban, A. (1996) "Aşağı Kızılırmak ile Yeşilırmak Arasındaki Sahanın Bitki Coğrafyası," İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü (Basılmamış Doktora Tezi), İstanbul.

Çolak, A.H. (1997) "*Rhododendron ponticum L.* (Mor Çiçekli Ormangülü)'un Silvilkültürel Özellikleri Üzerine Araştırmalar," İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Doktora Tezi, İstanbul.

Çolak, A.H. (2014) "Orman Gülleri (*Rhododendron* L.)", (Editör) Akkemik, Ü. (2014), Türkiye'nin Doğal-Egzotik Ağaç ve Çalıları 1, Orman Genel Müdürlüğü Yayınları, Sf. 379-381, Ankara.

Çukur, H. (1998) "Kızılçam (*Pinus Brutia*) Ormanlarının Ekolojik Özellikleri ve Tohum Nakli Açısından Bölgelere Ayrılması/The Ecologic Properties of Red Pine Forest and Their Regioning in Terms of seed Transfer" Ege Üniversitesi Basım Evi, İzmir.

Davis, P.H. (1967) Flora of Turkey and the East Aegean İslands. Edinburgh University Press. Edinburgh.

Davies, K.W. ve Bates, J.D. ve Miller, R.F (2007) "Environmental and Vegetation Relationship of the Artemisia Tridentata spp," Wyomingensis Alliance. Journal of Arid Environment, 70(3) 478-494

Demirel, H. (1969) "Orman Ağaçları ve Işık," Or. Müh. Derg. Sayı 6.

Demirörs, M. ve Kurt, F. (2005) "Zonguldak-Karabük ve Bartın Arasında Kalan Bölgenin Florasına Katkılar," Kastamonu Eğitim Dergisi 555-560, Cilt:13 No: 2 Kastamonu.

Dirr, M. A.ve Heuser, C.W. (2006). "Reference Manual of Woody Plant Propagation," Varsity Press, North Carolina, 410 Pg .

Doğru Koca, A. ve Yıldırımlı, Ş. (2008) "Akçakoca (Düzce) İlçesinin Genel Vejetasyonu Üzerine Bir Araştırma," Bartın Orman Fakültesi Dergisi Yıl: 2008 Cilt:10 Sayı:13 Bartın.

Dönmez, Y. (1968) "Trakya'nın Bitki Coğrafyası," İ.Ü. Coğrafya Enstitüsü Yayın No. 51, İstanbul.

Dönmez, Y. (1976) "Bitki Coğrafyasına Giriş", Coğrafya Enstitüsü Yayınları No.84, İstanbul.

Dönmez, Y. (1979) "Kocaeli Yarımadası'nın Bitki Coğrafyası," İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Yayınları, İstanbul.

Dönmez, Y. (1985) "Bitki Coğrafyası (Temel Bilgiler ve Türkçe-Latince-İngilizce-Almanca-Fransızca Bitki Adları), İstanbul Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi Yayınları No: 3319, İstanbul.

Dönmez, Y. ve Aydınözü, D. (2012) "Bitki Örtüsü Özellikleri Açısından Türkiye," İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü Coğrafya Dergisi Sayı 24, Sayfa 1-17, İstanbul.

Eckenwalder, J.E. (2009) "Conifers of the World," The Complete Reference Timber Press.

Efe, R. (1998) "Ermenek Çayı Havzası; Doğal Ortam Özellikleri" FA.Ü. Yayınları, No1 İstanbul.

Efe, R. (2010) "Biyocoğrafya" Marmara Kitap Merkezi Yayınları 2. Baskı.

Engin, İ. (1992) "Değirmendere–Yanbolu Deresi ve Harşit Çayı Arasındaki Sahanın Bitki Coğrafyası," (Basılmamış doktora tezi), İstanbul.

Erinç, S. (1965) "Yağış Müessiriyeti Üzerine Bir Deneme ve Yeni Bir İndis" İstanbul Üniversitesi, Coğrafya Enstitüsü Yayınları, No: 41, İstanbul

Erinç, S. (1977) "Vejetasyon Coğrafyası," İstanbul Üniversitesi Yayınları, 1. Basım İstanbul.

Erinç, S. (1996) "Klimatoloji ve Metodları." Alfa Basım Yayın Dağıtım 4.Baskı. İstanbul.

Ertaş, A. (1996) "*Querqus Hartwissiana Steven* (Istranca meşesi)'nin Silvikültürel Özellikleri Üzerine Araştırmalar," Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Ertekin, M. ve Özel, H.B. (2010) "Çorum Yöresi Erezyonla Mücadele Kapsamında Yapılan Karaçam (*Pinus nigra* Arnold.) ve Sedir (*Sedrus libani* A. Rich.) Ağaçlandırmaları," Bartın Orman Fakültesi Dergisi, 12 (18), 77-85.

Erten, P. ve Sözen, M. R. (1994) "Fıstık Çamı *(Pinus pinea),* Camiyanı Karaçamı *(Pinus nigra Arnold)* ve Çınar Yapraklı Akçaagaç *(Acer Platonodies)* Odununun Bazı Fiziksel ve Mekaniksel Özelliklerinin Belirlenmesi," Doğu Karadeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Teknik Bülten Serisi. 266, 1-37.

Erol, T. ve Aksay, A. (2002) "Jeoloji Haritaları" 1:100 000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritaları, no: 30: Ankara.

Ertekin M. (2006) "Yenice Bakraz Orijinli Karaçam *(Pinus nigra Arnold. Subsp. Pallasiana (Lamb) Holmboe]* Tohum Bahçesinde Çiçeklenme, Kozalak Verimi ve Tohum Özellikleri Açısından Klonal Farklılıklar," Doktora Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Bartın.

Farjon, A. (2010) A Handbook of the World's Conifers. 1. cilt, Brill Yayınları.

Ferrandis, P., Herranz, J. ve Martínez-Sánchez, J. (1999) "Effect of fire on Hardcoated Cistaceae seed Banks and its İnfluence on Techniques for Quantifying Seed Banks, Plant Ecol, 144: 103-114.

Filiz, Z. (2007) "Sırçalı Kanyonu Florası (Safranbolu)" Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

Florinsky, I. V. ve Kuryakova, G. A. (1996) "Influence of Topography on some Vegetation Cover Properties," Catena, 27(2), 123–141.

Gadiwala, M.S., Burke, F., Alam, M.T., Huda, S.N. ve Azam, M. (2013). Oceanity and Continentality Climate Indices in Pakistan, Geografia Online Malaysian Journal os Society and Space, 9 issue 4 (57-66).

Genç, M. (2004) "Silvikültürün Temel Prensipleri," Süleymen Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Yayın No: 44, Süleyman Demirel Üniversitesi Yayın No: 44, SDÜ Basımevi, 357s, Isparta.

Genç, M. (2007) "Odunsu ve Otsu Bitkiler Yetiştiriciliği," Süleyman Demirel Üniversitesi Yayını, No.76, Isparta.

Geveli, M. (1998) "Bolu-Gerede Güneyindeki Sahanın (Köroğlu Dağları ve Çevresinin) Bitki Coğrafyası," İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü (Basılmamış Doktora Tezi), İstanbul.

Gökmen, H. (1974) "Kapalı Tohumlular (Angiospermae)," I. Cilt. Orman Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü Yayınları, Sıra No:564, Seri No:53, Ankara, 259-264

Grzyl, A. ve Kiedrzyński, M. ve Zielińska, K. M. ve Rewicz, A. (2014) "The Relationship Between Climatic Conditions and Generative Reproduction of a Lowland Population of Pulsatilla Vernalis: The Last Breath of a Relict Plant or a Fluctuating cycle of Regeneration Plant Ecology," 215(4), 457–466.

Guzmán, B. ve Vargas, P. (2009) Historical biogeography and character evolution of Cistaceae (Malvales) based on analysis of plastid rbcL and trnL-trnF sequences, Org Divers Evol, 9: 83-99.

Günal, N. (1986) "Gediz–Büyük Menderes Arasındaki Sahanın Bitki Coğrafyası," İstanbul Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü (Basılmamış doktora tezi, tezi yöneten Prof. Dr. Y. Dönmez), İstanbul.

Günal, N. (1997) "Türkiye'de Başlıca Ağaç Türlerinin Coğrafi Dağılışları," Ekolojik ve Floristik Özellikleri, İstanbul, Çantay Kitabevi.

Günal, N. (2003) "Yukarı Gediz Havzası'nın Bitki Coğrafyası," Çantay Kitabevi, İstanbul.

Günal, N. (2013) "Türkiye'de İklimin Doğal Bitki Örtüsü Üzerindeki Etkileri," Çevrimiçi Tematik Türkoloji Dergisi, 1, 1-22.

Günay, T. ve Küçük, M. (1998) "Zonguldak Orman Bölge Müdürlüğü Yenice Orman İşletmesi Çitdere İşletme Şefliği/Çitdere Kuzey Sahili Orman Yetişme Ortamı," Etüd Raporu, Zonguldak.

Güner, A. ve Özhatay, N. ve Ekim, T. ve Başer, K.H.C. (2000) "Flora of Turkey and the East Aegean Islands," (Supplement 2), Vol 11. University Press, Edinburgh.

Güngör, İ. ve Atatoprak, A. ve Özer, F. ve Akdağ, N. ve Kandemir, N.İ. (2002). "Bitkilerin Dünyası, Bitki Tanıtımı Detayları ile Fidan Yetiştirme Esasları," Lazer Ofset Matbaa, Ankara, s. 384.

Güngör, K. (2014) "Karaçam [*Pinus Nigra Arnold. Subsp. Pallasiana (Lamb) Holmboe*] ve Karaçam Bileşenlerinde Bazı Organik Asitlerin Hplc/Dad İle Eşzamanlı Tayini," Bozok Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Kimya Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Yozgat.

Güngördü, M. (1999) "Marmara Bölgesi'nin Bitki Coğrafyası," İstanbul Üniversitesi Yayınları, İstanbul.

Hopkins, W.G. ve Hüner, N.P.A. (2009) "Introduction to Plant Physiology," 4th Edition, The University of Western Ontario, Amerika.

İkiel, C. (2005) "Rainfall Regime Regions in Turkey (A Statistical Climate Study)", Proceedings of International Conference Forest Impact On Hydrological Process And Soil Erosion, Yundola/Bulgaria, 109-116.

İnandık, H. (1969) "Bitkiler Coğrafyası," İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Yayınları, İstanbul.

İzbırak, R. (1976) "Bitki Coğrafyası," Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi Yayınları, Ankara.

Karbuz, İ. (2016) "Türkmen Dağı´nın Güneydoğu Kesiminin Bitki Örtüsü," The Journal of Academic Social Sciences, Vol. 23, Pp. 417-417.

Kavgacı, A. ve Carnı, A. ve Silc, U. (2008) "Bitki Sosyolojisi Çalışmalarında Kullanılan Sayısal Metotlar ve Bazı Bilgisayar Programları," Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, Seri: A, Sayı: 2, Yıl: 2008, Sayfa: 188-201, Slovenia.

Kaya, B. ve Aladağ, C. (2009) " Maki ve Garig Topluluklarının Türkiye'deki Yayılış Alanları ve Ekolojik Özelliklerinin İncelenmesi," Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi Sayı: 22 • ISSN 1302-1796 Konya.

Kayacık, H. (1981) "Orman ve Park Ağaçlarının Özel Sistematiği," II. cilt. Agiospermae (Kapalı tohumlular) İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınlarından No: 281, İstanbul.

Kayacık, H. (1982) "Orman ve Park Ağaçlarının Özel Sistematiği Agiospermae (Kapalı tohumluları)," III. Cilt. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınlarından No: 3013/321. İstanbul.

Kent, M. (2012) "Vegetation Description and Data Analysis" A Practical Approach, Universty of Plymouth, USA.

Ketenoğlu, O., Vural, M., Kurt, L. ve Körüklü, T., (2014), (Editör) Ekim, T. (2014) “Vejetasyon” Bölümü, Resimli Türkiye Florası Kitabı, İş Bankası Yayınları, Cilt:1, Sf: 163-224, İstanbul.

Kılınç, M. ve Kutbay, H.G. ve Yalçın, E. ve Bilgin, A. (2006) "Bitki Ekolojisi ve Bitki Sosyolojisi Uygulamaları," Palme Yayınları, 1. Baskı. Ankara.

Klimenko, S. V. (1990) "Ukrayna’da Kızılcık," Kiev Naikova Dumka, Kiev, 171, Ukraine.

Koç, D.E. (2016) "Bolkar Dağları'nın Bitki Örtüsü ve İklim Değişikliği," İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Coğrafya Anabilim Dalı Doktora Tezi, İstanbul.

Koçman, A. (1993) "Türkiye İklimi," Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayınları. No 72, İzmir.

Köroğlu, A. (1989) "*Rhus Coriaria L.* (Sumak) Bitkisi Yaprak ve Meyveleri Üzerinde Farmakognozik Çalışmalar," Yüksek Lisans Tezi, Ankara, Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 70s.

Kurter, A. (1971) "Kastamonu ve Çevresinin İklimi," İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Yayınları, No:1627-62, İ.Ü. Edebiyat Fakültesi Matbaası.

Küçük, M. ve Ulu, F. (1999) "Yenice (Karabük)-Çitdere Bölgesi Karışık Karaçam (*Pinus nigra Arn)* Meşcerelerinde Floristik ve Ekolojik Araştırmalar," International Sym. of Protect of Natural Enviroment and Ehrami Karaçam, 23-25th September, Kütahya.

Maarel, E.V.D. and Franklin, J. (2013) "Vegetation Ecology" Universty of Groningen, The Netherlands Arizona State Universty, Second Edition, USA.

Mamıkoğlu, N.G. (2015) "Türkiye'nin Ağaçları ve Çalıları," NTV Yayınları, İstanbul.

Mataracı, T. (2004) "Marmara Bölgesi Doğal-Egzotik Ağaç ve Çalıları," Tema Vakfı Yayınları, İstanbul.

Megep (2007) "Mayer, H. ve Aksoy, H. (1998) "Türkiye'nin Ormanları," Batı Karadeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Muhtelif Yayın No: 1, Bolu.

Mesleki Eğitim ve Öğretim Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi," Bahçecilik Pinaceae Familyası Ankara.

Meteoroloji Genel Müdürlüğü, (2016) "İstatistiki Verileri," Ankara.

Özcan, M, (2004) "Characteristics of Fruit and Oil of Terebinth (*Pistacia Terebinthus L)* Growing Wild İn Turkey," Journal of The Science of Food and Agriculture. 84 (6) 517-520.

Özdemir, T. (1977) "Antalya Bölgesinde Kızılçam (Pinus brutia Ten.) Ormanlarının Tabii Gençleştirme Olanakları Üzerinde Araştırmalar," İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 27(2), 312-363.

Özer, Ö.ve Bul, M. (1998) "Meşe ve Meşe Ağaçlandırması," Tema, İstanbul.

Paula, S. ve Arianoutsou, M. ve Kazanis, D. ve Tavşanoğlu, Ç. ve Lloret, F. ve Buhk, C. ve Ojeda, F. ve Luna, B. ve Moreno, J.M. ve Rodrigo, A. ve Espelta, J.M. ve Palacio, S. ve Fernández-Santos, B. ve Fernandes, P.M. ve Pausas, J.G. (2009) "Fire-related Traits For Plant Species of The Mediterranean Basin," Ecology, 90: 1420.

Pigott, D. (2012) "Lime-trees and Basswoods: A Biological Monograph of the Genus Tilia," Cambridge University Press, New York, 405 pg.

Praciak, A, ve Pasiecznik, N, ve Sheil, D, ve Van Heist, M, ve Sassen, M, ve Correia, CS, ve Dixon, C, ve Fyson, G, ve Rushford, K ve Teeling, C. (2013) The CABI encyclopedia of forest trees (CABI, Oxfordshire, UK).

Rajendra, K. (2009) "Species Differentiation in Tilia," A Genetic Approach. Georg-August University, Goettingen, Germany, 108 Pg.

Rayne, S. ve Mazza, G. (2007) "Biological Activities of Extracts from Sumac (*Rhus spp.*): A Review," Plant Foods for Human Nutrition, 62, 165-175.

Saatçioğlu, F. (1976) "Silvikültürün Biyolojik Esasları ve Prensipleri," Kurtulmuş Matbaası, İstanbul.

Sarıbaş, M. (2011) "Dendroloji 1 Gymnospermae," Dönmez Ofset, 2. Basım, Bartın.

Sarıbaş, M. (2012) "Dendroloji ll Angiospermae," Dönmez Ofset, 2. Basım, Bartın.

Saya, Ö. ve Güney, E. (2014), "Türkiye Bitki Coğrafyası," Nobel Akademik Yayıncılık, 1. Baskı Ankara.

Sayhan, S. (1990) "Teke Yarımadası'nın Bitki Coğrafyası," (Basılmamış Doktora Tezi), İstanbul.

Sebastiá, M. T. (2004) "Role of Topography and Soils in Grassland Structuring at The Landscape and Community Scales," Basic and Applied Ecology, 5 (4), 331–346.

Schirarend, C. ve Olabi. M. N. (1991) "Revision of the genus Paliurus Toum. ex Mill." (Rhamnaceae).-Botanische Jahrbficher fir Systematik 116 333-359.

Schirarend, C. Olabi, M.N. (1994) Revision of the genus Paliurus Tourn. ex Mill. (Rhamnaceae), Bot. Jahrb. Syst., 116, 333-359.

Serin, M. ve Erdem, M. ve Yüksel, B. ve Akbulut, S. ve Duyar, A. (2010) "Aladağ Orman İşletmesi Uludağ Göknarı (*Abies Bornmülleriana Mattf.*) Ormanlarında Kabuk Böceklerinin Kışlama (Hibernasyon) Davranışlarının Belirlenmesi," (Pityokteines Curvidens (Germar Örneği), T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü Batı Karadeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Bolu.

Smatana, L. ve Kytka, J. ve Kadarova, S. (1988) "Results of Breeding Growing Minor Fruit Species In Czechoslovakia," Akta Hort. 224; 83–87.

Sönmez, S. (1996) "Havran Çayı-Bakırçay Arasındaki Bölgenin Bitki Coğrafyası," İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü (Basılmamış Doktora Tezi), İstanbul.

Sütgibi, S. (2003) "Madra Dağı ve Çevresinin Vejetasyon Coğrafyası" İzmir, Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, İzmir.

Tamtürk, P. (2013) "Farklı Kurutma Yöntemlerinin Ihlamur Çiçeği (*Tilia Tomentosa Moelch.*) Uçucu Bileşeklerine Etkisi," Bartın Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Bartın.

Thanos, C. ve Georghious, K. ve Kadis, C. ve Pantazi, C. (1992) "Cistaceae: A Plant Family with Hard Seeds," Israel J Bot, 41: 251-263.

Türkeş, M. (2010) "Klimatoloji ve Meteoroloji" Kriter Yayınevi, 1. Baskı, İstanbul.

Türkeş, M. (2015) "Biyocoğrafya, Bir Paleocoğrafya ve Ekoloji Yaklaşımı," Kriter Yayınları, İstanbul.

Türkeş, M. (2016) "Genel Klimatoloji" Atmosfer Hava ve İklim Temelleri, Kriter Yayınları, İstanbul.

Türkyılmaz, E. (2004) "Şimşir (*Buxus sempervirens L.)* Odununun Bazı Morfolojik ve Fiziksel Özellikleri," V. Ulusal Orman Fakülteleri Öğrenci Kongresi Bildiriler Kitabı, Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi, Trabzon.

Ünaldı, Ü. E. (1988) "Marçal Dağlarının Bitki Örtüsü," *G.Ü. Gazi Eğitim Dergisi*, Cilt. 4 S 1.

Ünaldı, Ü. E. (1996) "Malir Tepe"nin (Isparta) Bitki Örtüsü," *G.Ü. Gazi Eğitim Dergisi,* 4 (143-147).

Ünaldı, Ü. E. (1997) "*Liquidambar orientalis Mill* (Anadolu Sığla Ağacı)"in Isparta Sütçüler Yakınındaki Yayılış Alanı Üzerine Bir İnceleme," *G.Ü. Kastamonu Eğitim Fakültesi Dergisi*, Sayı. 3(194-204).

Ünaldı, Ü. E. (1998a) "Hava Kirliliğinin Bitki Örtüsü Üzerindeki Etkisi," G.Ü. Kastamonu Eğitim Fakültesi Dergisi, Sayı. 5(171-174)

Ünaldı, Ü. E. (1998b) "Güneydoğu Anadolu Bölgesi, Dicle Bölümünün Buharlaşma, Nemlilik Ve Yağış Koşulları," *G.Ü. Kastamonu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6 (115-146).

Ünaldı, Ü. E. (2000) "Eğirdir Gölü Doğusunda Bitki Topluluklarının Dağılışı," G.Ü. Kastamonu Eğitim Fakültesi Dergisi, 2(197-204)

Ünaldı, Ü. E. (2001) "Hasan Dağı"nın Bitki Coğrafyası Üzerine Bir Araştırma,"*G.Ü. Kastamonu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(521-548).

Ünaldı, Ü. E. (2003) "Enerji Ormancılığı (Yeşil Kömür) ve Türkiye," *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 2(45-55).

Ünaldı, Ü. E. (2004) "Nesli Tehlikedeki Ağaç: Ehrami Karaçam (*Pinus nigra ssp.*) pallasiana var. pyramidata," *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 1(67-80).

Ünaldı, Ü. E. (2005) "Endemik Bir Karaçam Türü Ebe Karaçam (*Pinus nigra ssp. pallasiana var. şeneria*)"nın Domaniç (Kütahya) Civarındaki Yayılış Alanının Özellikleri," *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 1(33-43).

Ünaldı, Ü. E. (2008) "Tehdit ve Tehlike Altında Bir Kültür Bitkisi," Safran (*Crocus sativus* L.). Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 17/2(53-67) Elazığ.

Ünaldı, Ü. E. ve Kömüşcü, A.Ü. (2007). "Bolkar Dağları (Ereğli-Dümbelek Düzü-Mersin Arası) Örneği," Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, Cilt: 17, Sayı: 1 Sayfa: 1-15, Elâzığ.

Ünaldı, Ü. E. ve Toroğlu, E. (2008) "Aladağlar"da (Toros Dağları) Bitki Örtüsünün Ekolojik Şartları". *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 18/2(23- 48).

Vardar, Y. ve Güven, A. (1996) "Bitki Fizyolojisine Giriş," Barış Yayınları Fakülteler Kitapevi, 12. Baskı, İzmir.

Varol, M. (1969) "Büyükdüz Araştırma Ormanında Sarıçam, Göknar, Kayın, Karışık Meşcerelerinde Sarıçamın Doğal Gençleştirilmesi," Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Ankara.

Wildi, O. (2010) "Data Analysis in Vegetation Ecology" WSL Swiss Federal İnstitute for Forest, Snow and Landscape Research, Birmensdorf, Switzerland.

Yalçın, S. (1980) "Batı Karadeniz Bölümü'nün (Sakarya-Filyos Kesimi) Bitki Örtüsü," İstanbul Üniversitesi (Basılmamış doktora tezi, tezi yöneten Prof. Dr. Y. Dönmez), İstanbul.

Yalçın, S. (1990) "Filyos–Bartın Çayları Arasının Bitki Coğrafyası," (Basılmamış doçentlik tezi) İstanbul.

Yaltırık, F. (1984) "Türkiye Meşeleri Teşhis Kılavuzu," Yenilik Basımevi, İstanbul.

Yaltırık, F. ve Efe, A. (2000) "Dendroloji ders kitabı," İ.Ü. Orman fak. Yayınları no: 465, İstanbul.

Yücel, E. (2005) Ağaçlar ve Çalılar I. 301 sayfa, Eskişehir.

Zohary, M. (1973) "Geobotanical Foundations of the Middle East," Vol. l, ll, Stutgart.

Zor, M. (1987) Kastamonu ve çevresinde halk ilacı olarak kullanılan bitkiler, H.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Bilim Uzmanlığı Tezi, Ankara.

VEGETATION ECOLOGY AND CLASSIFICATION IN KARABUK (TURKEY)

Management of forest ecosystem in a sustainable manner, preservation of biodiversity, and provision of propitious environment for living organisms and future generations are of utmost necessity. For this purpose, it is imperative to determine the environmental characteristics of the vegetation of an area inappropriate way and to investigate the environment-plant relationship thoroughly as well controlling the possible anthropogenic pressures on the environment to provide a sigh of relief to the congested environment. It proves very difficult and time-consuming to recompense the mistakes as ecosystem ecology begins to deteriorate. One of the most important steps in the preservation of forest resources is to classify plant communities according to their ecological requirements by working carefully on the parameters of environmental conditions. It is necessary to augment the productivity potential as well the conservation of forests by means of ecology and classification of the vegetation of the forests and prioritizing the maintenance, production, rejuvenation, and other beneficial properties of the forest. Keeping in view the statement of the problem, the present research is sought to undertake the topic ***"Vegetation Ecology and Classification in Karabuk"*** in Karabuk Province which is one of the significant forest-covered areas of Turkey. Climate, topography, parent material, soil, and biotic factors constitute the whole ecology of an area. The use of different parameters in the investigation has made it possible to evaluate many methods together. The research uses the mixed-method approach

as vegetation classification involves different methods including mapping of the areas. The cartographic material of the study was prepared using the ArcGIS 10.4 package program.

The study area is located in the north-eastern part of the Black Sea ecological region of Turkey comprising three biogeographical regions. The northern and western part of the study is included in Euro-Siberian and/or phytogeographical region, tectonic Karabük depression is part of the Mediterranean biogeographical region, while the southern part is found in the transitional region extending between the Mediterranean and continental Iran-Turanian phytogeographical region. The western and northern parts of the study area are included in the coastal belt of the Black Sea Region. Karabük basin is found in the depression areas of the backward sub-region of the Black Sea Region while the southern part of the study area is found in the Plateau and mountainous areas of the backward sub-region of the Black Sea Region.

Leading vegetation communities according to the ecological region are as follows:

1. Humid-mild deciduous forests; These forests are mainly composed of beech (*Fagus orientalis*) containing small clusters of *Tilia tomentosa*. *Castanea sativa* is seen in the areas with humid-mild climatic conditions especially in the lower belt of the Yenice basin and on the north-facing slopes of Büyükdüz. Some individual trees such as *Fraxinus sp*, *Alnus glutinosa* are found in the river valleys. On the other hand, the humid-mild climatic conditions experiencing in the lower part

of the Yenice basin support many trees and shrubs. For this reason, the Yenice basin has high biodiversity not only in the study area but also in Turkey.

2. Humid-cold mixed and pure coniferous forests; Fir (*Abies bornmulleriana*), beech (*Fagus orientalis*) and scots pine (*Pinus sylvestris*) are seen on the north-facing highlands notably in the Büyükdüz locality while Fir (*Abies bornmulleriana*) and scots pine (*Pinus sylvestris*) forests are common in the Eğriova localities. These areas are under the fog formation and rainy areas of the study area. In this area, fir regeneration occurs under the scots pine forests with the growing of the fir regeneration scots pine and fir mixed forest forms. The mixed forest changes into fir forest containing a few scots pine as the result of the excessively cutting down of the scots pine trees. In the upper level of the Yenice basin, the mixed forest is mainly composed of beech and scots pine are rarely found.

3. Dry forest; This forest which is mainly composed of red pine with understory maquis is only seen in the places where summer aridity is common as in the Karabük and Soğanlı river basins. *Pinus nigra* forest and *Pinus brutia* mixed forest appears towards the upper level of this forest. The lowlands in the southern part of the study area composed of clusters that are associated with *Quercus sp.* and *Pinus nigra* due to arid and cold winter conditions.

4. Sub-humid Cold coniferous forests; These forests mainly Scots pines spread in the southern highland of the study area notably the Kışla

locality. Cold sub-humid and sunny climatic conditions support the growth of pure Scots pine forests.

5. Shrub communities; These communities composed of maquis elements or vegetation which are found in the areas where *Pinus brutia* forests have been destroyed as in the Karabük depression. Other communities that composed of humid maquis vegetation mainly *Arbutus andrachne* is seen on the south-facing lower slopes of Yenice valley. Besides, pseudomaquis are also found in the Yenice valley.

6. Subalpine and alpine grass vegetation; Native occurrence areas of these vegetations appear above native timberline. A short vegetation period is responsible for the growth of the grass vegetation in the highlands of the study areas.

ISBN: 978-625-7279-97-0