

ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KARTALKAYA SUBALPIN ÇAYIRLARININ
FLORASI (BOLU/TÜRKİYE)

Abdullah SUNGURLU

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

ANKARA
2011

Her hakkı saklıdır

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

KARTALKAYA SUBALPİN ÇAYIRLARININ FLORASI (BOLU/TÜRKİYE)

Abdullah SUNGURLU

Ankara Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Biyoloji Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Latif KURT

Bu çalışmada Kartalkaya subalpin çayırlarının (Bolu) florası araştırılmıştır. Mart 2010 ve Kasım 2010 tarihleri arasında araştırma alanında yapılan 5 arazi çalışması sonucu, 320 bitki örneği toplanmıştır. Bu örneklerin değerlendirilmesi ile doğal olarak yetişen 43 familya ve 126 cinse ait 174 tür, 26 alttür ve 10 varyetenin yer aldığı tespit edilmiştir. Çalışma alanındaki endemik tür sayısı 17 olup, toplam tür sayısına oranı %9,7 dir. Fitocoğrafyası belirlenen taksonlardan %4,5'i Akdeniz, %4,5'i İran-Turan, %22,1'i Avrupa-Sibirya elementidir. Bu grupta yer almayan taksonlar (%68,9) ise fitocoğrafik bölgesi bilinmeyen ya da çok bölgelidir. Floradaki 169 takson Spermatophyta diviziyosuna aittir. Gymnosperm alt diviziyosu 3 takson, Angiosperm alt diviziyosu ise 166 takson içermektedir. Angiospermlerden 135 takson Magnoliopsida, 31 takson Liliopsida sınıfına aittir. Takson bakımından en zengin familya Asteraceae (16 takson)' dir. En zengin cinsler ise *Trifolium* ve *Allium* (4 takson)' dur.

Ocak 2011, 94 sayfa

Anahtar Kelimeler: Flora, Kartalkaya, Bolu, Türkiye

ABSTRACT

Master Thesis

FLORA OF KARTALKAYA SUBALPIN MEADOWS (BOLU/TÜRKİYE)

Abdullah SUNGURLU

Ankara University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Biology

Supervisor: Prof. Dr. Latif KURT

This study concerned with the flora of Kartalkaya subalpin meadows (Bolu). 320 plant specimens were collected between 2010 March and 2010 November in 5 field trips to study area. 174 species, 26 subspecies and 10 varieties of natural plants belonged to 126 genera, and 43 families were determined. The number of endemic species found in the area is 17, which corresponds to % 9,7 of the total number of species. The distribution of the phytogeographical elements is as follows: %4,5 Mediterranean, %4,5 Irano-Turanian, %22,1 Euro-Siberian. The remaining taxa (%68,9) could either be found in more than one area, or their phytogeographic area is unknown. 169 taxa belong to division Spermatophyta. Gymnospermae has 3 taxa and Angiospermae has 166 taxa. 135 taxa of Angiospermae belong to the subclass Magnoliopsida, where as remaining 31 taxa belong to the subclass Liliopsida. The largest family is Asteraceae with 16 taxa. The largest genus are *Trifolium* and *Allium* with 4 taxa.

January 2011, 94 page

Key Words: Flora, Kartalkaya, Bolu, Türkiye

TEŞEKKÜR

Çalışma konusu ve alanın seèiminde, çalıőmanın planlanmasında ve değerlendirilmesinde yardım ve eleőtirileri ile bana yol gosteren, bilgi ve tecrübelerini benimle paylaőan danışman hocam sayın Prof. Dr. Latif KURT'a (Ankara Üniversitesi Biyoloji Anabilim Dalı) ve çalıőmam süresince yardımını esirgemeyen Prof. Dr. Osman KETENOĞLU'na (Ankara Üniversitesi Biyoloji Anabilim Dalı) teşekkür ederim.

Ayrıca tezimin jeoloji ile ilgili kısımlarında, elindeki tüm imkanları benim için seferber eden, titizlikle ve özenle bana yardımcı olan Ankara Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı'nda görev yapan, Doç. Dr. İ. Sönmez SAYILI hocama teőekkürlerimi sunarım.

Çalıőmam boyunca bana ellerinden gelen yardımı yapan ve destek veren aileme, her koşulda yanımda oldukları için teşekkür ederim...

Abdullah SUNGURLU

Ankara, Ocak 2011

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	viii
HARİTALAR DİZİNİ.....	ix
FAMİLYALAR DİZİNİ.....	x
1. GİRİŞ.....	1
2. MATERYAL VE YÖNTEM.....	4
3. COĞRAFİ DURUM.....	7
4. JEOLOJİ.....	10
5. TOPRAK.....	14
5.1 Kahverengi Orman Toprakları.....	14
5.2 Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları.....	15
5.3 Alüvyal Topraklar.....	15
6. İKLİM.....	17
6.1 Yağış.....	17
6.1.1 Mevsimlik yağışlar.....	18
6.2 Sıcaklık.....	20
6.2.1 Ortalama aylık ve yıllık sıcaklıklar.....	20
6.2.2 Minimum aylık ve yıllık sıcaklık ortalamaları (m).....	20
6.2.3 Maksimum aylık ve yıllık sıcaklık ortalamaları (M).....	20
6.3 Biyoiklimsel Sentez.....	22
7. VEJETASYON.....	26
7.1 Vejetasyon Katları ve Vejetasyonun Genel Özellikleri.....	26
7.2 Alpin ve Sub-Alpin Bitkilerin Ekolojisi.....	28
7.3 Alpin Vejetasyonun Coğrafi Sınırları	31
7.4 Türkiye'deki Alpin Alanların Coğrafik Dağılışı.....	31

7.5 Alpin ve Sub-Alpin Bölgelerin Ekolojik Koşulları ve Bitki Hayatı	
Üzerine Etkileri.....	32
7.6 Alpin ve Sub-Alpin Koşullara Bitkilerin Adaptasyonları.....	34
8. ARAŞTIRMA BULGULARI.....	36
9. SONUÇ.....	66
10. TARTIŞMA.....	73
KAYNAKLAR.....	77
EKLER.....	81
EK 1 Araştırma Alanından Görüntüler.....	82
EK 2 Araştırma Alanındaki Bazı Bitkilerden Görüntüler.....	87
ÖZGEÇMİŞ.....	94

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Bu çalışmada kullanılan simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Simgeler	Açıklama
°C	Santigrat derece
°K	Kelvin derece
km	Kilometre
m	metre
mm	milimetre
%	yüzde
Kısaltmalar	Açıklama
ANK	Ankara Üniversitesi Herbariumu
IUCN	International Union for Conservation of Nature and Natural Resources
MTA	Maden Teknik Arama Kurumu
End.	Endemik
Max.	Maksimum
Min.	Minimum
Ort.	Ortalama
Subsp.	Alttür
Var.	Varyete

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1 Davis'in Grid Sistemi haritası (1965).....	5
Şekil 3.1 Araştırma bölgesinin uydu görüntüsü ve coğrafi konumu.....	9
Şekil 6.1 Bolu'nun Ombro-Termik diyagramı.....	25
Şekil 6.2 Araştırma bölgesinin Ombro-Termik diyagramı.....	25
Şekil 7.1 Alpin bölgelerin dünyadaki dağılımı.....	31
Şekil 9.1 Familya Spektrumu.....	68
Şekil 9.2 Fitocoğrafik bölge spektrumu.....	69
Şekil 9.3 Araştırma alanındaki taksonların endemizm oranı.....	70
Şekil 9.4 Endemik ve endemik olmayan taksonların tehlike sınıflarına göre dağılımı.....	72

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1 IUCN kategorileri ve anlamları.....	6
Çizelge 6.1 Araştırma alanının ve Bolu Merkezin aylık ve yıllık yağış miktarları (mm).....	19
Çizelge 6.2 Araştırma alanının ve Bolu merkezin yağışın mevsimsel dağılışı ve yağış rejimleri.....	19
Çizelge 6.3 Araştırma alanının ve Bolu merkezin aylık ve yıllık sıcaklık ortalamaları (°C).....	21
Çizelge 6.4 Araştırma alanının ve Bolu merkezin aylık ve yıllık minimum sıcaklık ortalamaları (m).....	21
Çizelge 6.5 Araştırma alanının ve Bolu merkezin aylık ve yıllık maksimum sıcaklık ortalamaları (M).....	21
Çizelge 6.6 Araştırma alanının ve Bolu merkezin biyoiklimsel sentezi.....	24
Çizelge 7.1 Alpin katlarının yüksekliğe göre dağılımı.....	27
Çizelge 7.2 Artık, Alpin ve bir ılıman orman ekosisteminin çevresel özelliklerinin karşılaştırılması (Billings ve Mooney, 1968).....	30
Çizelge 9.1 Toplanan bitkilerin büyük bitki gruplarına göre dağılımları.....	66
Çizelge 9.2 Araştırma alanındaki takson bakımından en zengin 10 familya.....	67
Çizelge 9.3 Araştırma alanındaki taksonların fitocoğrafik bölgelere dağılımı.....	69
Çizelge 9.4 Araştırma alanındaki taksonların endemizm oranı.....	70
Çizelge 9.5 Araştırma alanındaki taksonların tehlike sınıflarına göre dağılımı.....	71
Çizelge 9.6 Endemik ve endemik olmayan taksonların tehlike sınıflarına göre dağılımı.....	72
Çizelge 10.1 Araştırma alanı ve yakın çevrelerde yapılan çalışmalardaki sonuçlara göre en çok türle temsil edilen familyaların karşılaştırılması.....	74
Çizelge 10.2 Araştırma alanından toplana bitkilerin fitocoğrafik bölgelerinin yakın bölgelerde yapılan çalışmalarla karşılaştırılması.....	75
Çizelge 10.3 Araştırma alanından toplanan endemik türlerin yakın bölgelerde yapılan çalışmalarla karşılaştırılması.....	75

HARİTALAR DİZİNİ

Harita 3.1 Araştırma alanının ve çevre alanların topografik haritası.....	8
Harita 4.1 Türkiye 1/100.000 ölçekli Jeoloji Haritası.....	10
Harita 4.2 Türkiye 1/25.000 ölçekli Jeoloji Haritası.....	11
Harita 5.1 Araştırma alanının toprak haritası.....	16

FAMİLYALAR DİZİNİ

1. ACERACEAE
2. ASPIDIACEAE
3. ATHYRIACEAE
4. BARTRAMIACEAE
5. BETULACEAE
6. BORAGINACEAE
7. CAMPANULACEAE
8. CAPRIFOLIACEAE
9. CARYOPHYLLACEAE
10. CHENOPODIACEAE
11. COMPOSITAE (ASTERACEAE)
12. CORNACEAE
13. CRASSULACEAE
14. CRUCIFERAE (BRASSICAEAE)
15. CYPERACEAE
16. EUPHORBIACEAE
17. FAGACEAE
18. GENTIANACEAE
19. GERANIACEAE
20. GRAMINEAE (POACEAE)
21. GUTTIFERAE (HYPERICAEAE)
22. IRIDACEAE
23. JUNCACEAE
24. LABIATE (LAMIACE)
25. LEGUMINOSAE (FABACEAE)
26. LILIACEAE
27. OLEACEAE
28. ONAGRACEAE
29. ORCHIDACEAE

30. PINACEAE
31. PLANTAGINACEAE
32. POLYGALACEAE
33. POLYGONACEAE
34. POLYPODIACEAE
35. PRIMULACEAE
36. RANUNCULACEAE
37. ROSACEAE
38. RUBIACEAE
39. SAXIFRAGACEAE
40. SCROPHULARIACEAE
41. THYMELAEACEAE
42. UMBELLIFERAE (APIACEA)
43. VIOLACEAE

1.GİRİŞ

Dünyada bilinen en eski floristik çalışmalar, 16. Yüzyılın ikinci yarısında başlamıştır. 1647 yılında *Flora Dannica* adlı eseri yayınlanan *Simon Pauli* 'flora' terimini ilk kullanan botanikçidir. Daha sonra İsveçli ünlü doğa araştırmacısı *Karl Von Linneaus* zamanına kadar 'flora' teriminin kullanıldığı pek çok eser yayınlanmıştır. Ancak, gerçek ve modern floristik çalışmaları başlatan *Linneaus*'un 1737'de yayınladığı *Flora Lapponica* adlı eseri, flora yazımında bir ilk olarak kabul edilmektedir. *Species Plantarum* adlı eserinde ise nomenklatür kullanılmış ve türleri binomial olarak adlandırmıştır.

Bunlarla birlikte, geçmişten günümüze kadar olan floristik çalışmaları düzenlemek ve kronolojik olarak bir sıraya koymak zor olsa da, bu konuda 3 ana ve esas dönem kabul edilmektedir. Bunlar *Linneaus* öncesi dönem, *Linneaus*'un yaşadığı dönem (1850'lerden yüzyılın sonuna kadar olan dönemi kapsar) ve içinde bulunduğumuz yüzyılın ortalarından bugüne kadar olan süreyi kapsayan floristik dönem. Özellikle bu dönemde Dünya'nın pek çok yerinde modern seviyede birçok floristik çalışma gerçekleştirilmiştir ve gerçekleştirilmektedir (Hedge, 1991).

Ülkemizde de sistematik botanik adına yapılan çalışmalar bu dönemde hız kazanmıştır. Yurdumuzdaki floristik araştırmaların ivme kazanmasında, Türkiye'nin sahip olduğu tür zenginliği yanında çok sayıda endemik türü barındırmasının da önemli bir payı bulunmaktadır. Bu durum çeşitli iklim tiplerinin etkisi altında olması, coğrafik durumu, jeolojik yapısı, değişik topografik yapılara ve toprak gruplarına sahip olması ve üç farklı fitocoğrafik bölgenin birleştiği yerde olmasından kaynaklanır.

Flora ve vejetasyon açısından, ülkemizde birden fazla flora veya vejetasyon bölgesinin bulunması, üçüncü jeolojik zamanın sonunda (Neojen) ve özellikle Pleistosen'de meydana gelen iklim değişimleri ile ilgilidir (Akman 1993).

Son bulgulara göre ülkemiz 12.006 tür ve tür altı taksona sahiptir ve bunların yaklaşık 3.316'sı endemiktir (Erik ve Tarikahya, 2004). Endemizm oranı %33 civarındadır. Sahip olduğumuz bu zengin flora dünya botanikçilerini ülkemize çekmiştir.

Ülkemizdeki ilk floristik araştırmaları 1700-1702 yıllarında Fransız botanikçi J.P. Tournefort, Kuzey ve Kuzeydoğu Anadolu'da yaptığı gezilerle ve topladığı bitki örnekleri ile başlatmıştır.

Türkiye florası ile ilgili ilk büyük çalışma İsviçreli botanikçi Boissier tarafından 1865-1888 yılları arasında yayınlanan 'Flora Orientalis' adlı 5 ciltlik eserdir. Türkiye florası ile ilgili en önemli çalışma ise P.H. Davis'in editörlüğünde 1965-1988 yılları arasında 9 ana cilt ve 1988 yılında P.H. Davis editörlüğünde yayınlanan 1. ek cilt ve 2000 yılında Türk botanikçilerin editörlüğünde (Güner vd. 2000) yayınlanan 2. ek ciltten oluşan 'Flora of Turkey and the East Aegean Islands' adlı eserdir. (Doğu Ege Adaları ve Türkiye Florası) (Davis 1965-1985, Davis vd, 1988).

Yaşama alanı giderek genişleyen insan faaliyetleri sonucunda, ülkelerin önemli tabii zenginliklerinden bitki örtüsünün tahribatı giderek artmaktadır. Bu anlamda, mevcut bitki türlerinin bilinmesi ve korunması için flora çalışmalarının da önemi zamanla anlaşılmıştır.

Bu çalışmada Kartalkaya subalpin çayırlarının floristik çeşitliliğinin ortaya konulması amaçlanmıştır. Yurdumuzda son yıllarda hızla artan kayak turizmi, yaylacılık faaliyetleri gibi biyotik baskılar aşırı kırılgan olan yüksek dağ çayırlarını daha da kırılgan hale getirmektedir.

Araştırma bölgesinin yakın çevresinde daha önce bir takım floristik ve sinekolojik araştırmalar olmakla birlikte adı geçen bölge floristik yönden ihmal edilmiştir. Bu

Çalışma ile yakın bölgelerde daha evvel yapılmış olan çalışmalara bir bütünlük kazandırmak amaçlanmıştır.

Yapılan arazi çalışmaları ile alanın florasının ortaya çıkarılması, alana yakın bölgelerde bugüne kadar yapılan çalışmalar ile mukayesesinin yapılarak, floristik benzerlik veya farklılıklarının ortaya koyulması ile Türkiye florasına katkı sağlanması ve ANK herbaryumunun zenginleştirilmesi amaçlanmıştır. Bu çalışmanın, bundan sonra yapılacak olan floristik ve korolojik çalışmalara fayda sağlamak amaçlanmıştır.

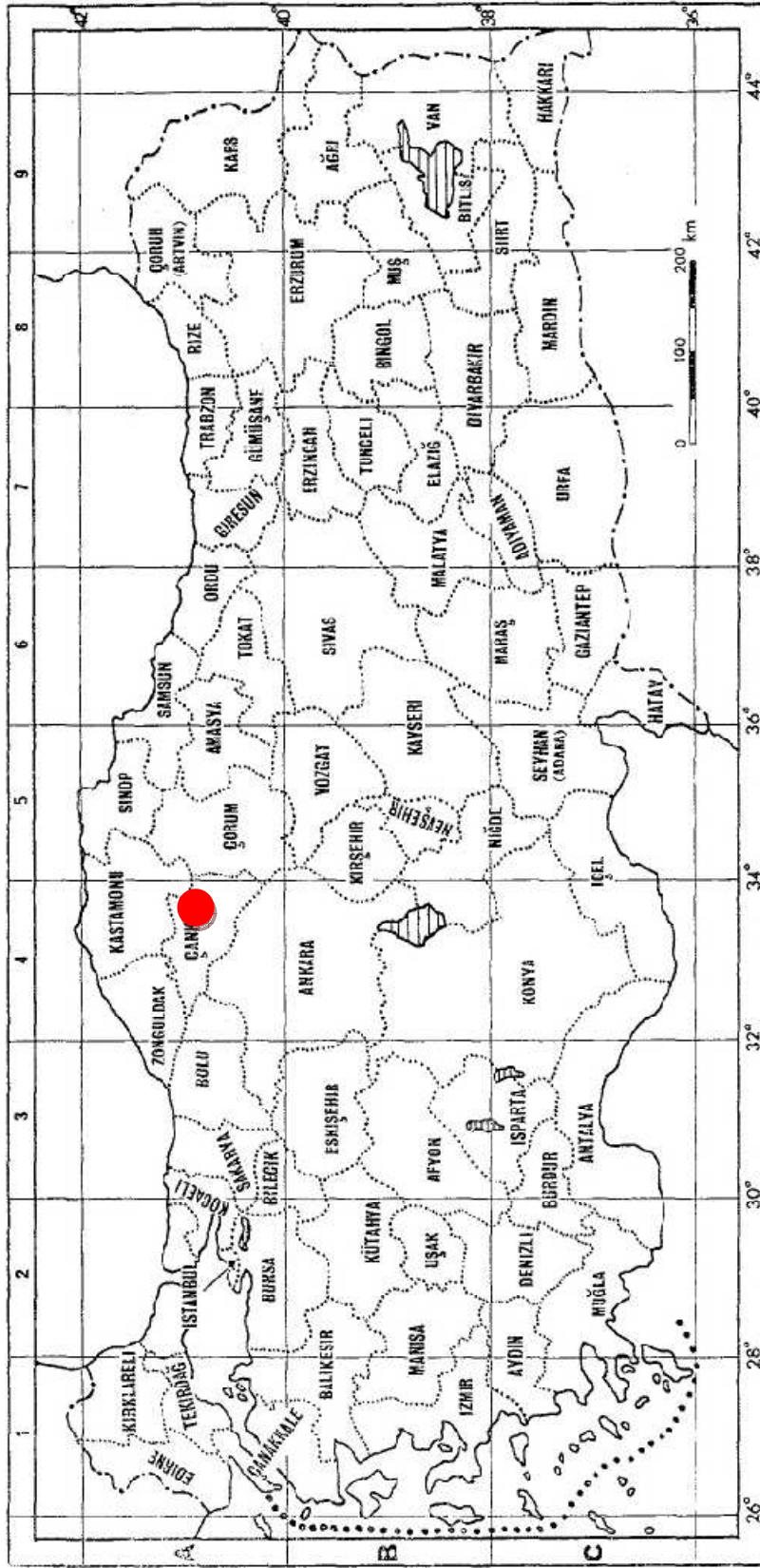
2. MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma materyali değişik vejetasyon dönemlerinde (çiçeklenme, meyvelenme, tohumlanma) toplanan bitkilerden oluşmaktadır.

Toplanan bitkiler modern sistematik kurallarına uygun olarak herbaryum materyali haline getirilmiştir. Bitki örnekleri en az ikişer adet olmak üzere çiçek ve meyve gibi kısımlarını üzerinde bulunmasına dikkat edilerek toplanmıştır. Bölgenin iklim verileri Meteoroloji Müdürlüğü'nden (Bolu-Merkez istasyonunun verileri) alınmış ve Akman ve Daget (1981) çalışmasına göre değerlendirilmiştir. Araştırma alanının jeolojisiyle ilgili bilgiler Maden Tetkik Araştırma raporları ve A.Ü. Jeoloji bölümü çalışmalarından elde edilmiştir. Araştırma alanının toprak özellikleri ile ilgili bilgiler ise Toprak-Gübre Araştırma Enstitüsü'nden alınmıştır.

Örneklerin teşhisinde temel kaynak olarak 'Flora of Turkey and the East Aegean Islands' (Davis 1965-1985, Davis vd. Güner vd. 2000) adlı eserlerden yararlanılmıştır. Teşhiste ayrıca A.Ü. Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü Herbaryumundan (ANK) faydalanılmıştır. Teşhisinde zorluk çekilen bitkiler Prof. Dr. Latif Kurt'un yardımlarıyla teşhis edilmiştir.

Türlerin ülkemizde yayılışlarının daha kolay izlenebilmesi için Davis (1965) 'in önerdiği Grid sistemi kullanılmıştır. Bu sistemde Türkiye enlem ve boylamların geçtiği dereceler esas alınarak kuzeyden güneye A, B ve C olmak üzere üç ve batıdan doğuya doğru ise 1'den 10'a kadar olmak üzere 29 kareye ayrılmıştır (Şekil 2.1). Buna göre araştırma alanı A3 karesi içindedir.



Şeki 2.1 Davis'in Grid Sistemi haritası (1965)

Taksonların yazılış sırası Türkiye Florası'ndaki filogenetik sıraya uygun olarak yazılmıştır. Bitki listesi hazırlanırken sırasıyla familya, cins, tür ve varsa tür altı taksonlar otörleriyle birlikte verilmiştir. Her bir taksonun otörü Author of Plant Names (Brummit ve Powell, 1992) adlı eserden ve International Plant Name Index adlı internet sitesinden (<http://www.ipni.org>) kontrol edilerek yazılmıştır. Daha sonra bitkinin endemik olup olmadığı, türün toplandığı yer, yüksekliği, fitocoğrafik bölgesi ve IUCN tehlike kategorisi (Ekim vd. 2000) yazılmıştır. Familyalar dizini alfabetik sıra ile düzenlenmiştir.

Morfolojik terimler için ' *İngilizce – Türkçe Botanik Kılavuzu*' (Baytop, 1998) kullanılmıştır.

Endemik ve endemik olmayan türlerin IUCN tarafından belirtilen tehlike kategorileri için 'Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı' (Ekim vd. 2000) esas alınmıştır. Bu kısaltmalar ve anlamları aşağıdaki çizelge 2.1'de verilmiştir.

Çizelge 2.1 IUCN tehlike kategorileri

Tehlike Sınıfları	
EX (Extinct)	Tükenmiş
EW (Extinct in the wild)	Doğada Tükenmiş
CR (Critically endangered)	Çok Tehlikede
EN (Endangered)	Tehlikede
VU (Vulnerable)	Zarar Görebilir
NT (Near threatened)	Tehdit Altına Girebilir
LC (Least concern)	En Az Endişe Verici
DD (Data deficient)	Veri Yetersiz
NE (Not evaluated)	Değerlendirilmeyen

3. COĞRAFİ DURUM

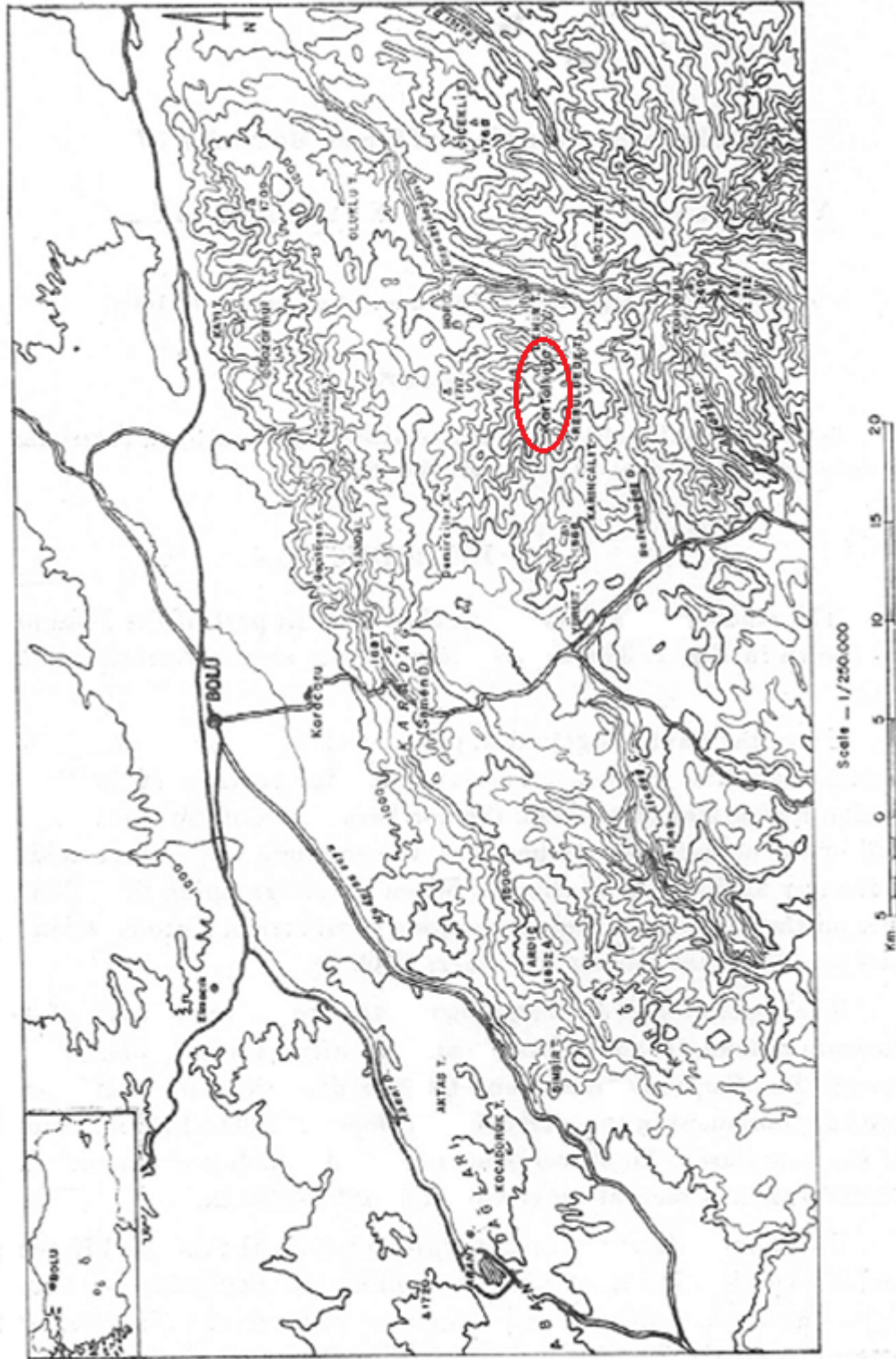
Köroğlu Dağları'nın kuzeybatı bölümünde, Abant Gölü'nün doğusunda, Ala Dağ'ın kuzeydoğusunda ve Köroğlu Tepesi'nin batısında bulunan araştırma alanı, Bolu il sınırı içerisinde , 36T 0399200, 44 930312, boylamları arasında yer almaktadır. Kuzeyde Bolu Dağları, Güneyde Karlık Dağı, Kuzeydoğuda Gökçeler Dağı ile sınırlanan araştırma alanı, Bolu iline bağlı Dörtdivan, Mudurnu, Seben, Karaköy, Kıbrısçık ve Karacasu ilçeleriyle çevrelenmiştir.

Yaklaşık 250 km boyunca uzanan Köroğlu Dağları üzerinde bulunan Kartalkaya 2200m yüksekliğe sahiptir. Bu silsilede yer alan önemli tepeler; Doğuda Köroğlu (2400m), Güneyde Karlık (1880m), Kuzeyde Bolu (1848m) tepeleridir.

Araştırma bölgesi Türkiye florasındaki grid kareleme sistemine göre A3 karesi içerisinde ve bitki coğrafyası açısından Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik bölgesi sınırları dahilindedir.

İnceleme alanı jeomorfolojik konum itibariyle, Bolu ve çevresinde yüksek dağ ve yamaçlar olarak adlandırılan morfolojik üniteler içinde yer almaktadır. Alanın en yüksek rakımı 2200m civarında, en düşük rakım ise 1600 m civarındadır. Bölgede genellikle dik ve çok dik eğimli topografik bir yapı hakimdir.

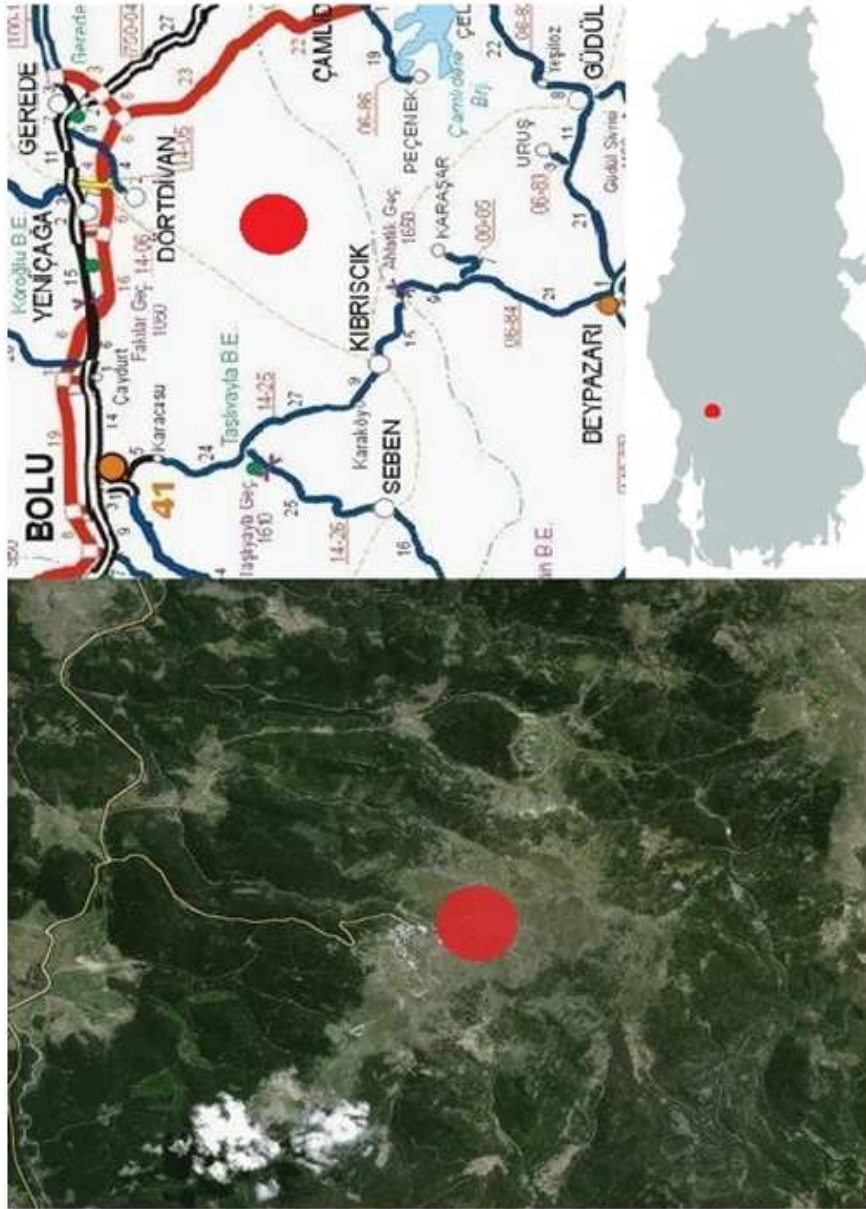
Yurdumuzda son yıllarda hızla artan kayak turizmi araştırma alanını büyük ölçüde etkilemektedir. Yapılmış ve yapılmakta olan tesisler bölgenin floristik yapısını olumsuz etkilemektedir. Ayrıca yaylacılık faaliyetleri gibi biyotik baskılar aşırı kırılğan olan yüksek dağ çayırlarını daha da kırılğan hale getirmektedir.



Harita 3.1 Araştırma alanının ve çevre alanların topografik haritası

Araştırma alanına ulaşım Ankara yönünden, Ankara-Gerede karayolu ile, İstanbul yönünden ise, İstanbul-Kaynaşlı karayolları kullanılarak Bolu-Dörtdivan ilçesinden sağlanabilmektedir.

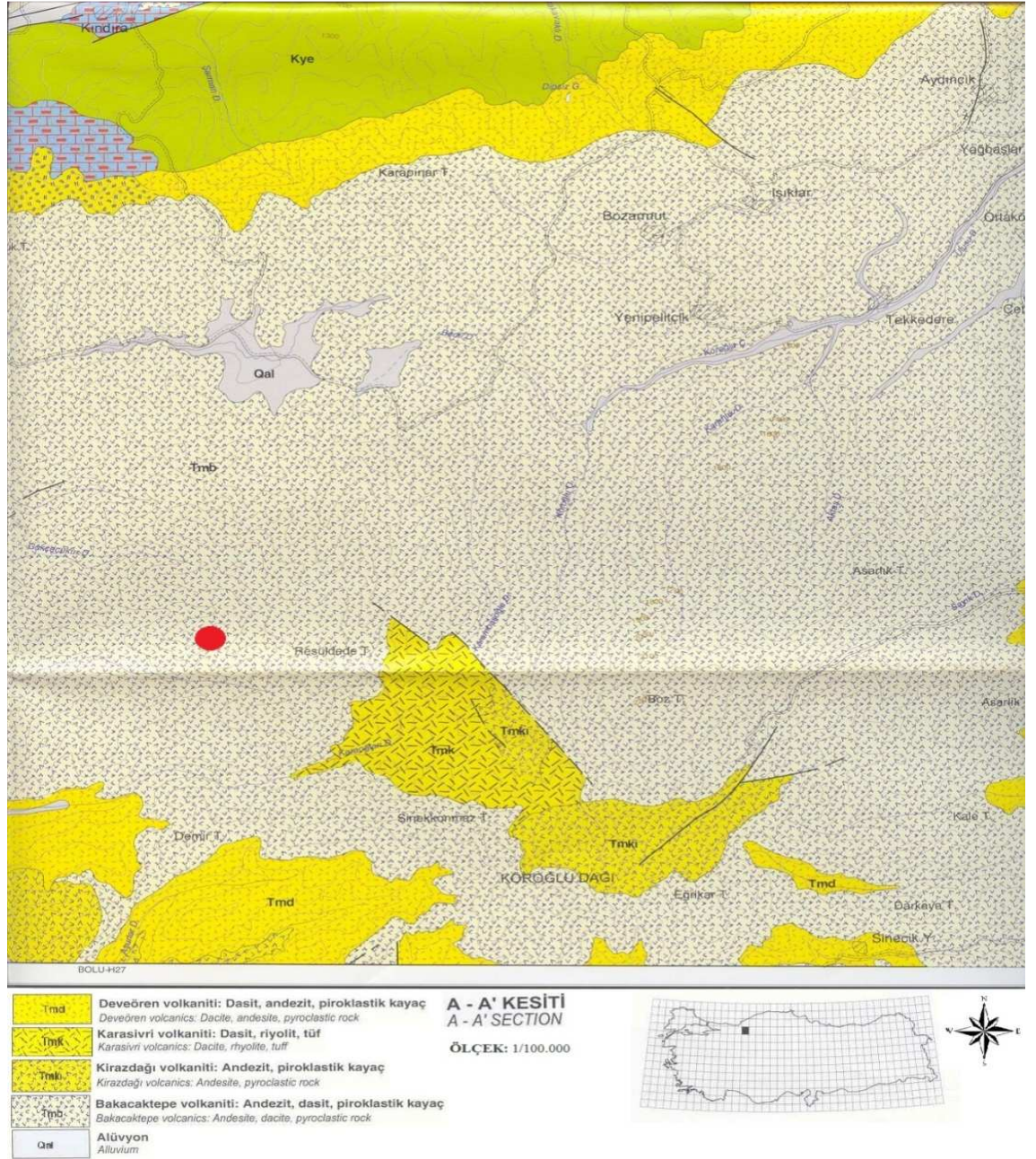
Ayrıca araştırma alanına yakın Seben, Gerede Aktaş ve Işık dağları da floristik yönden ayrıntılı bir şekilde incelenmiş ve araştırma bulgularından faydalanılmıştır.



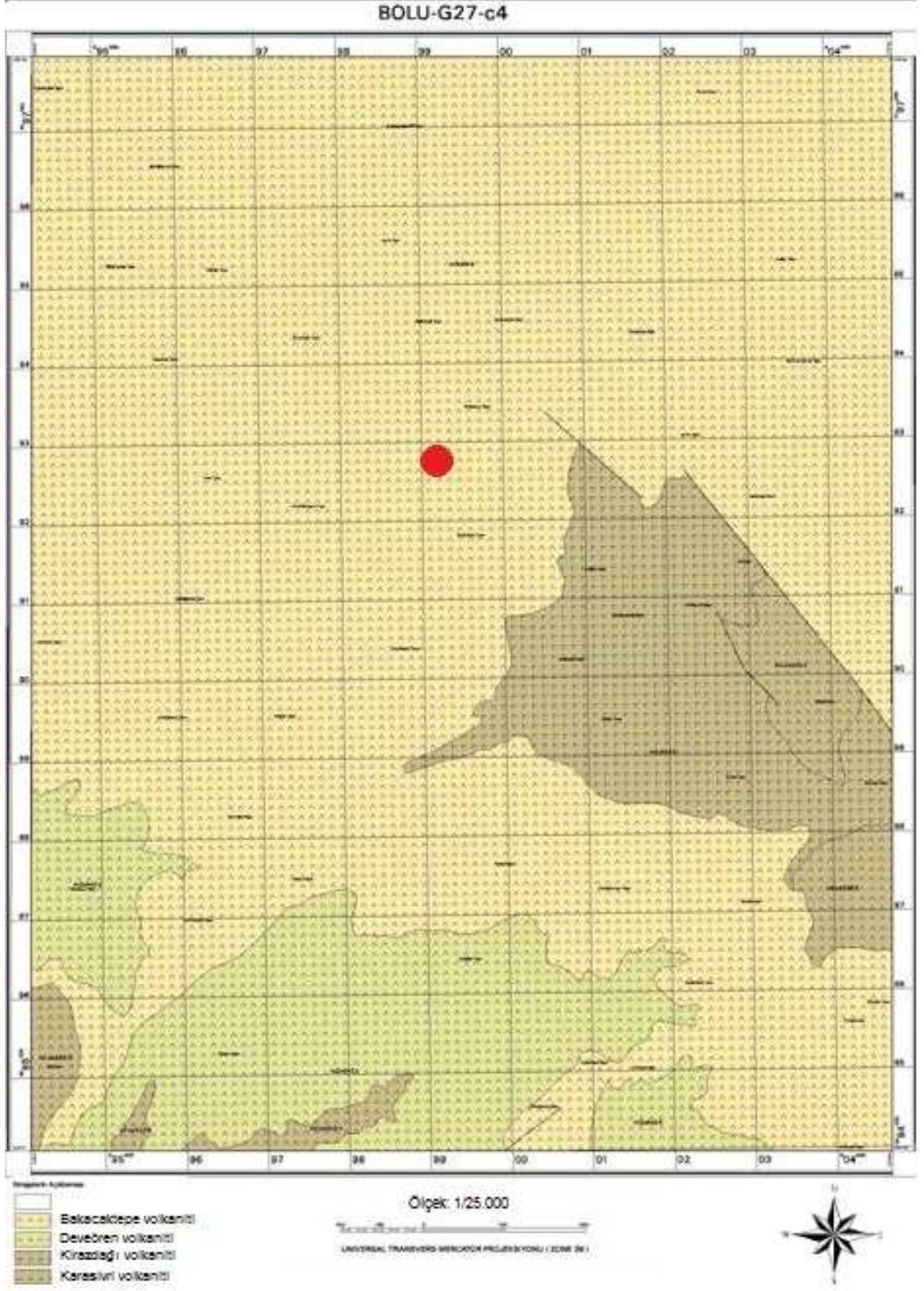
Şekil 3.1 Araştırma bölgesinin uydur görüntüsü ve coğrafi konumu

4. JEOLojİ

Bu bölümde, çalışma alanının jeolojik özellikleri kısaca özetlenmiştir. Çalışma alanı Türkiye 1/100.000 ölçekli haritasında Bolu-G27 paftasında (Harita 4.1) ve 1/25.000 ölçekli G27 c4 paftasında (Harita 4.2) yer almaktadır.



Harita 4.1 Türkiye 1/100.000 ölçekli Jeoloji Haritası G 27 paftası



İnceleme alanı, G 27 c4 paftasının en güneyinde yer alan Koroğlu Dağları'nın kuzeybatısında, Kartalkaya bölgesinde bulunmaktadır. MTA Genel Müdürlüğü tarafından yapılan 1/25 000 ölçekli haritada yaygın olarak Bakacak Tepe volkanitlerinin bulunduğu görülmektedir. Bölgenin haritası Türkecan vd. (1991) tarafından yapılmıştır. Bakacak volkanitlerinin andezit, dasit, lav, tuf ve aglomeralardan oluştuğu belirtilmektedir (Sevin vd. 2002).

Türkecan vd. (1991)'e göre, Bakacak volkanitleri asidik bir volkanizma ürünü olan andezit ve dasit türdeki lav, tuf ve aglomeralarla temsil edilmektedir.

Andezitik ve dasitik lavlar gri, bej, yeşil, siyah ve pembe renkler sunarlar ve alt düzeylerinde masif, üst düzeylerinde ise levhasal akma yapıları gösterirler ve yer yer irileşen feldispat fenokristalleri içerirler. Bu lavlar zaman zaman domsal yapılar göstermektedir ve viskozitelerinin düşüklüğü nedeni ile genellikle geniş alanlara yayılmışlardır. Lav, altlarında yer alan tüfleri pişirmişlerdir. Bu nedenle tüfler daha sonra oluşmuşlardır.

Tüfler zaman zaman ince bantlar halinde aglomeralar arasında görülmektedir.

Aglomeralar ise gri, siyah, pembe ve kahverengi renkler gösterirken, yer yer masif ve yer yer kalın tabakalar sunmakta olup, bazen akarsu ve göl ortamında oluşmuşlardır. Aglomeraların irili ufaklı yuvarlak ayrıca yer yer köşeli, 1-30 arasında değişen boyutlarda andezit ve dasit lav parçaları içerdiği ve tüflerle çimentolandığı görülmektedir.

Bakacak volkanitlerinin Türkecan vd. (1991)'e göre yorumlanan yaşı 9 milyon olarak verilmiştir.

Bakacaktepe volkanitleri, Türkecan vd. (1991) tarafından yaptırılan kimyasal analizler açısından da irdelenmiştir. Volkanitlerin SiO₂ miktarları %60-70 arasında değişmektedir.

5. TOPRAK

Toprak, genellikle çok ince bir tabakadan oluşan üç metreden daha fazla derinliğe sahip, altındaki anakayadan renk, yapı, doku, kimyasal bileşim, reaksiyonlar ve biyolojik özellikler bakımından farklı olan, yerkabuğunun çözülmüş bir parçasıdır.

Bir bölgede mevcut topraklar, o bölgenin jeolojik yapısı, iklim özellikleri, bitki örtüsü varlığı ve eğim özelliklerine göre şekillenmektedir. Benzer iklim ve jeomorfolojik şartlar dikkate alınarak topraklar zonal, intrazonal ve azonal olmak üzere üç grupta incelenilir. İklim ve bitki örtüsünün baskın olarak belirleyici olduğu topraklar, toprak sınıflandırma sistemine göre zonal toprakları oluştururlar. Bu toprakların oluşumu için arazinin düz veya düze yakın olması ve drenaj sorunun bulunmaması gerekmektedir. Ana kaya, topografya ve drenaj gibi özelliklere bağlı olarak oluşan topraklar intrazonal toprakları oluşturur. Toprak oluşumu yeterince ilerlememiştir. Kireç bakımından zengin killi ve marnlı birikimler üzerinde gelişirler. Başlangıçta anakayanın özelliklerini yansıtan bu topraklar, zamanla zonal topraklara dönüşürler. Azonal topraklar, eğimli yamaçlarda, devamlı taşkın ve millenmeye uğrayan taşkın ovalarda, genç alüviyal ve volkanik depolar üzerinde bulunmaktadır (Boşgelmez vd. 2001). Kartalkaya Tepesi üzerinde zonal, intrazonal ve azonal toprak gruplarına ait topraklar görülebilmektedir (Harita 5.1).

Çalışma alanında kahverengi orman toprakları, kireçsiz kahverengi orman toprakları ve alüviyal topraklar bulunmaktadır.

5.1 Kahverengi Orman Toprakları

Bu topraklara özellikle iğne yapraklı ormanların yoğun olarak bulunduğu alanlarda rastlanmaktadır. Kireçli anakaya üzerinde gelişen genç topraklardır. İnce bünyeli, yüksek biyolojik aktiviteli olan bu topraklar, yüksek baz doygunluk oranına sahiptir.

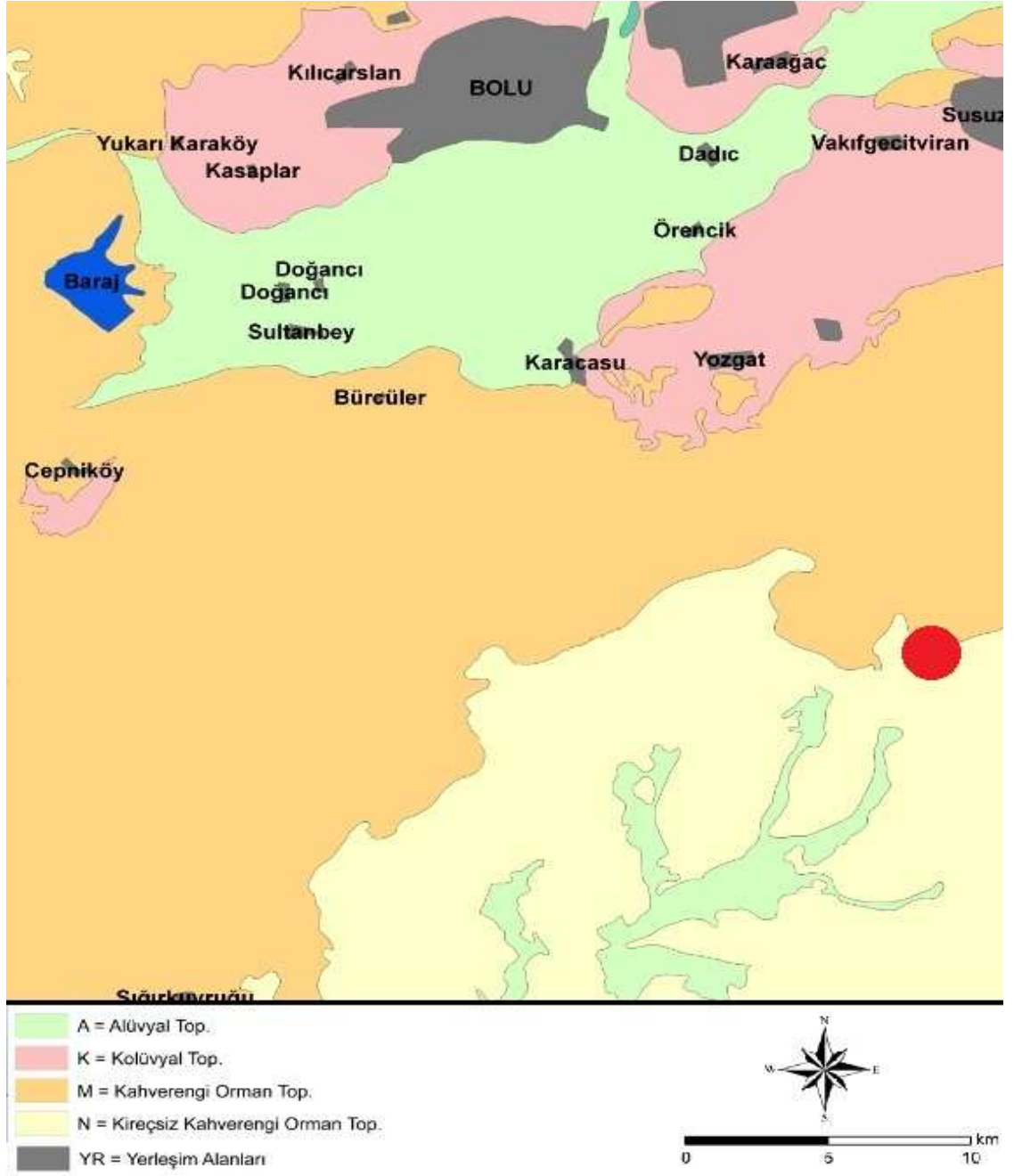
Baz doygunluğunun yüksek olmasında anakayanın rolü fazladır; bitkiler tarafından da bazlar toprağa tekrar verilebilmektedir. Bu toprakların bulunduğu yerlerde, yağışların toprağı yeterince yıkamaması nedeni ile sadece eriyebilir tuzlar ve bir miktar kireç ortamdan uzaklaşabilmektedir. Bu bakımından B horizonu tam anlamıyla oluşmamıştır (Boşgelmez vd. 2001).

5.2 Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları

Yıllık yağışın nispeten fazla olduğu, güneydoğu yamaçlarda, genellikle karışık meşe topluluklarının hakim olduğu bölgeler kireçsiz kahverengi orman topraklarıyla temsil edilmektedir. Kahverengi orman toprakları, yıllık 600mm civarı ve üzerinde olan alanlarda yıkama sonucu kireçsiz kahverengi orman topraklarına dönüşmektedir (Boşgelmez vd. 2001).

5.3 Alüvyal Topraklar

Alüvyal toprakların en önemli özelliği drenajdır. Alüvyal toprakların bulunduğu alanlarda topografya düz ya da düze yakındır. Akarsular tarafından taşınıp depolanan materyaller üzerinde oluşan AC profilli topraklardır. Mineral bileşimleri akarsu havzasının litolojik bileşimi ile jeolojik periyotlarda yer alan toprak gelişimi sırasında erozyon ve birikme devirlerine bağlı olup heterojendir. Profillerinde horizonlaşma ya hiç yok ya da çok az belirgindir. Buna karşılık değişik özellikte katlar görülür, çoğu yukarı arazilerde yıkanır ve kireç bakımından zengindir. Alüvyal topraklar, bünyelerine, buldukları bölgelere veya evrim devrelerine göre sınıflandırılırlar. Bunlarda üst toprak alt toprağa belirsiz olarak geçiş yapar. İnce bünyeli ve taban suyu yüksek olanlarda düşey geçirgenlik azdır. Yüzey nemli ve organik açıdan zengindir.



Toprak Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü CBS ve UA Bölümü tarafından hazırlanmıştır

Harita 5.1 Araştırma alanının toprak haritası

6. İKLİM

Bir lke veya bölge üzerinde arazinin değerlendirilmesi, uygulamalı veya temel bir perspektif içerisinde araştırılmak istenildiğinde evre, dolayısıyla bunun başlıca faktörlerinden biri olan iklim başta gelir. Çünkü, iklim toprağı, erozyonu, bitkiyi ve hayvanı Őekillendirir. Her bitki türü çeşitli iklim elemanlarının veya faktörlerinin ekstrem değerleri arasında hayatını devam ettirebilir. Bu sınırların dışında bitkilerin gelişmesi olanaksızdır. Her iklim, belirli bir bitki topluluğunu karakterize eder ve bunun sonucunda dünya üzerinde bitkilerin dağılışı gerçekleşir. Daha önce de belirtildiği gibi araştırma bölgesi, coğrafik olarak İç Anadolu bölgesi ile Karadeniz Bölgeleri arasında geçiş kuşağında bulunmaktadır. Bölgenin topografik, orografik ve jeomorfolojik yapısı iklim koşulları üzerinde etkili olmaktadır. Araştırma bölgesinin iklimini tanımlayabilmek için, bölgeye en yakın Bolu meteoroloji istasyonunun verileri kullanılmıştır. Araştırma bölgesinin yer aldığı 2200 m yükseklikteki iklimsel veriler Bolu meteoroloji istasyonunun verileri enterpole edilerek hesaplanmıştır.

6.1 Yağış

742 m yükseklikte yer alan Bolu meteoroloji istasyonunda yıllık yağış miktarı, 543.2 mm'dir. Ancak araştırma bölgesinin yer aldığı Kartalkaya'da yükseklik 2200 m'ye ulaşmaktadır. Bilindiği gibi yükseldikçe yağış artmaktadır ve bu artış her 100 m'de ortalama 54 mm dir. Yağış miktarındaki bu değişime bağlı olarak vejetasyonda da bir tabakalaşma meydana gelmektedir.

2200 m yükseklikte yer alan Kartalkaya'daki aylık ve yıllık ortalama yağış hesaplanmıştır (izelge 6.1). Yükseklikle yağışın artma oranını yerel koşullara göre belirtmek için aşağıdaki formül kullanılmıştır.

$$r_h = r_o + (5,4 \times h)$$

burada;

r_h : Yüksek yerin bulunacak yağış miktarı (mm olarak)

r_o : Alçaktaki istasyonun bilinen yağışı (mm olarak)

h : iki istasyon arasındaki yükseklik farkıdır (hektometre olarak)

Buna göre 2200 m yükseklikteki Kartalkaya'da yıllık ortalama yağış 1564.3 mm'dir.
(Çizelge 6.1)

6.1.1 Mevsimlik yağışlar

Yıllık yağış miktarının aylar ve mevsimler içindeki dağılışı şekli yağış rejimi tiplerini oluşturur. Bitki hayatında yıllık yağış miktarından çok, yağışın aylar ve mevsimler içindeki dağılımı önemli rol oynamaktadır. Çizelge 6.2'de Bolu ve Kartalاکaya'ya ait mevsimlik yağış miktarları ve yağış rejimleri verilmiştir. Buna göre 742 m yükseklikte yer alan Bolu meteoroloji istasyonunda yağış rejimi K.İ.S.Y. tipi Doğu Akdeniz yağış rejimi 1. tipini karakterize etmekte iken 2200 m yükseklikteki Kartalkaya'da K.İ.Y.S olup geçiş eğilimli iklimleri karakterize etmektedir.

Çizelge 6.1. Araştırma alanının ve Bolu merkezin aylık ve yıllık yağış miktarları (mm)

İstasyon	Yükseklik (m)	R.S	Aylık Yağış (mm)												Yıllık
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Bolu	742		60,2	50,8	49,3	50,0	58,7	51,3	27,6	21,6	28,8	35,8	48,3	60,7	543,2
Kartalkaya	2200		144,3	134,9	133,4	133,1	142,8	138,4	111,7	115,7	112,9	119,9	132,4	144,8	1564,3

Çizelge 6.2. Araştırma alanının ve Bolu merkezin yağışın mevsimsel dağılışı ve yağış rejimleri

İstasyon	Kış		İlkbahar		Yaz		Sonbahar		Toplam		Yağış rejimi
	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	
Bolu	171,7	31,6	158,0	29,0	100,5	18,5	112,9	20,7	543,2		K.I.S.Y
Kartalkaya	424,0	27,1	409,3	26,1	368,8	23,5	365,0	23,3	1564,3		K.I.Y.S

6.2 Sıcaklık

Bölgede mevcut Bolu meteoroloji istasyonunda düzenli olarak sıcaklık ölçümleri yapılmaktadır.

6.2.1 Ortalama aylık ve yıllık sıcaklıklar

Yıllık ortalama sıcaklık Bolu meteoroloji istasyonunda 10.1°C'dir. Genellikle yükseklere çıkıldıkça sıcaklık oldukça düzgün bir şekilde düşer. Bu düşüş 100 m'de 0,5-0,6 °C'tır. Buna **dikey sıcaklık diyagramı** veya **sıcaklık değişme oranı (lapse-rate)** denir. Sıcaklık diyagramı yere ve mevsimlere bağlı olarak 0,4-0,75 arasında değişir. Buna göre 2200 m yükseklikteki Kartalkaya' da yıllık sıcaklık ortalaması 5,1°C'dir (Çizelge 6.3).

6.2.2 Minimum aylık ve yıllık sıcaklık ortalamaları (m)

En soğuk ayın minimum sıcaklık ortalaması (m) Bolu'da - 4 °C'dir. Buna göre Bolu'da Aralık, Ocak ve Şubat aylarında bir don olayı söz konusudur. Kartalkayada ise -9 °C'dir ve Kasım, Aralık, ocak, Şubat, mart ve Nisan aylarında don söz konusudur (Çizelge 6.4).

6.2.3 Maksimum aylık ve yıllık sıcaklık ortalamaları (M)

En sıcak ayın maksimum sıcaklık ortalaması (M) 27.5 °C olup Ağustos ayına rastlamaktadır. Kartalkaya da ise 22.5 °C olup gene Ağustos ayına rastlamaktadır (Çizelge 6.5).

Çizelge 6.3 Araştırma alanının ve Bolu merkezin aylık ve yıllık sıcaklık ortalamaları (°C)

İstasyon	Yük.(m)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Yıllık ort.
Bolu	742	0.1	1.5	4.2	9.3	13.9	17.0	19.4	19.2	15.6	11.6	7.0	2.6	10.1
Kartalkaya	2200	-5.0	-3.5	-0.8	4.3	8.9	12.0	14.4	14.2	10.6	6.6	2.0	-2.4	5,1

Çizelge 6.4 Araştırma alanının ve Bolu merkezin aylık ve yıllık minimum sıcaklık ortalamaları (m)

İstasyon	Yük.(m)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Yıllık ort.
Bolu	742	-4.0	-3.1	-0.9	3.0	7.2	9.7	11.4	11.8	8.7	5.5	2.0	-1.5	4,1
Kartalkaya	2200	-9.0	-8.1	-5.9	-2.0	2.2	4.7	6.4	6.8	3.7	0.5	-3.0	-6.5	-1,1

Çizelge 6.5 Araştırma alanının ve Bolu merkezin aylık ve yıllık maksimum sıcaklık ortalamaları (M)

İstasyon	Yük.(m)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Yıllık ort.
Bolu	742	5,0	6,4	10,5	16,3	21,2	24,3	27,0	27,5	23,8	19,2	13,2	7,3	16,8
Kartalkaya	2200	0,0	1,4	5,5	11,3	16,2	19,3	22,0	22,5	18,8	14,2	8,2	2,3	11,8

6.3 Biyoiklimsel Sentez

Araştırma alanının doğal bitki örtüsü ve vejetasyonunun yapısı bölgenin Geçiş ikliminin etkisi altında olduğunu göstermektedir.

Araştırma bölgesinin iklimini tanımlayabilmek için Bolu meteoroloji istasyonlarına ait veriler **Akman** ve **Daget** (1971)'in çalışmaları göz önüne alınarak değerlendirilmiştir. Veriler çizelge 2.6'da özetlenmiştir.

Araştırma bölgemizdeki istasyonlara ait yağış-sıcaklık diyagramlarından da görüleceği gibi (Şekil 6.1) Bolu meteoroloji istasyonunda Ağustos ayında belirli bir kuraklık görülmektedir. Kurak devrenin tespiti, **Gaussen** metoduna göre yapılmış olup Ağustos ayında yağış miktarı sıcaklığın iki katına eşit ya da daha düşüktür ($P < 2t$). Bununla birlikte araştırma bölgesinin yer aldığı Kartalkaya da herhangi bir kuraklık sözkonusu değildir.

Bolu meteoroloji istasyonunda **Emberger** kuraklık indisi ($S=PE/ME$) 3,6'dır. Bilindiği gibi S değerleri 5'den küçük olduğunda iklim Akdenizli, 5 ile 7 arasında Yarı-Akdenizli ve 7'den büyük olduğunda Oseyaniktir.

Bölgede en sıcak ayın maksimum sıcaklık ortalaması (M), 27.5 ile 22.5 arasında değişmekte olup bütün istasyonlarda Ağustos ayına rastlamaktadır.

En soğuk ayın minimum sıcaklık ortalaması (m) -4 ile -9 °C' arasında değişmekte olup her iki istasyonda da Ocak ayına rastlamaktadır. Buna göre araştırma bölgesinde Kasım, Aralık, Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarında bir don olayından söz edilebilir.

Bolu meteoroloji istasyonunda K.İ.S.Y tipi yağış rejimi görülür ki bu yağış rejimi doğu Akdeniz yağış rejiminin birinci tipini oluşturur. Kartalkaya'da ise K.İ.Y.S Oseyanik eğilimli bir geçiş yağış rejimi söz konusudur.

742 m yükseklikte yer alan Bolu'da iklim kısmen Akdeniz eğilimli iken 2200 m yükseklikteki Kartalkaya'da geçiş eğilimli Oseyanik iklim hakimdir. Zira Bolu'da Ağustos ayında hafif bir kuraklıktan söz edilebilir iken Kartalkaya'da kuraklıktan söz etmek mümkün değildir.

Zira araştırma bölgemizde Avrupa-Sibirya fitocoğrafik bölgesine ait türler yaygın ve dominanttır.

Bu iklim koşullarında soğuğa ve rüzgara karşı dayanıklı tek yada çok yıllık Gramineae'ler ile birlikte yastık teşkil eden kamefitlerin hakim olduğu ekorşe çayırlar iklimle tam bir uygunluk göstermektedir.

Çizelge 6.6 Araştırma alanının ve Bolu merkezin biyoiklimsel sentezi

İstasyon	Yük. (m)	P (mm)	M	m	PE	Q	S	Yağış rejimi	Biyoiklim Tipi
Bolu	742	543,2	27.5	-4	100,5	60,5	3,6	K.I.S.Y	Yarı-Kurak Üst Çok Soğuk Akd. İklimi
Kartalkaya	2200	1564,3	22.5	-9	368,8	117,5	16,3	K.I.Y.S	Geçiş Eğilimli Osevanik İklim

P: Yıllık ortalama yağış (mm)

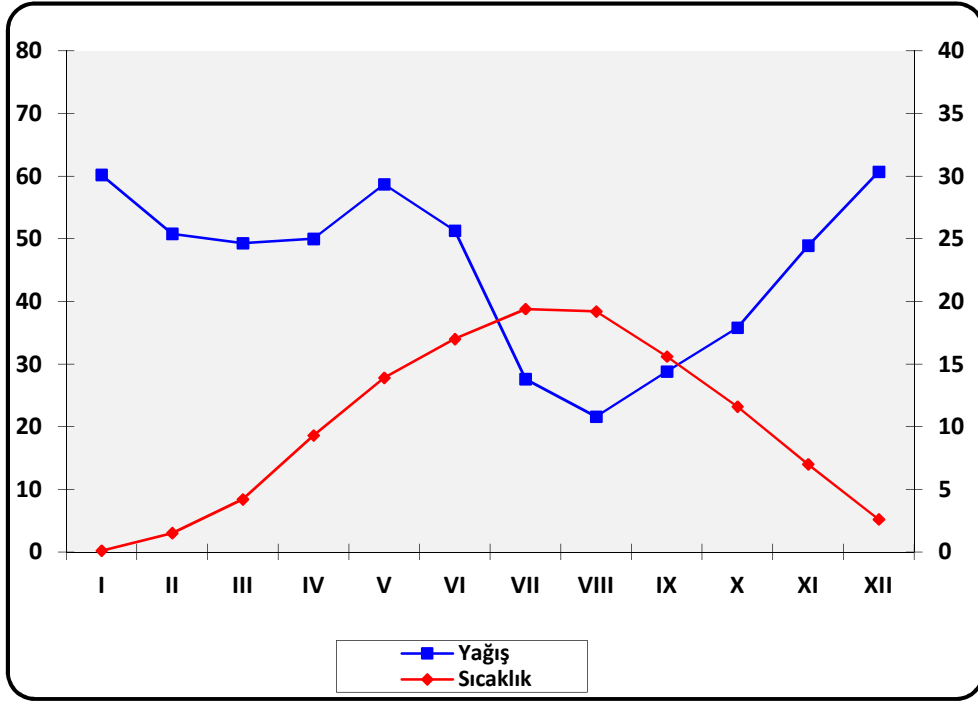
M: En sıcak ayın maksimum sıcaklık ortalaması (°C)

m: En soğuk ayın minimum sıcaklık ortalaması (°C)

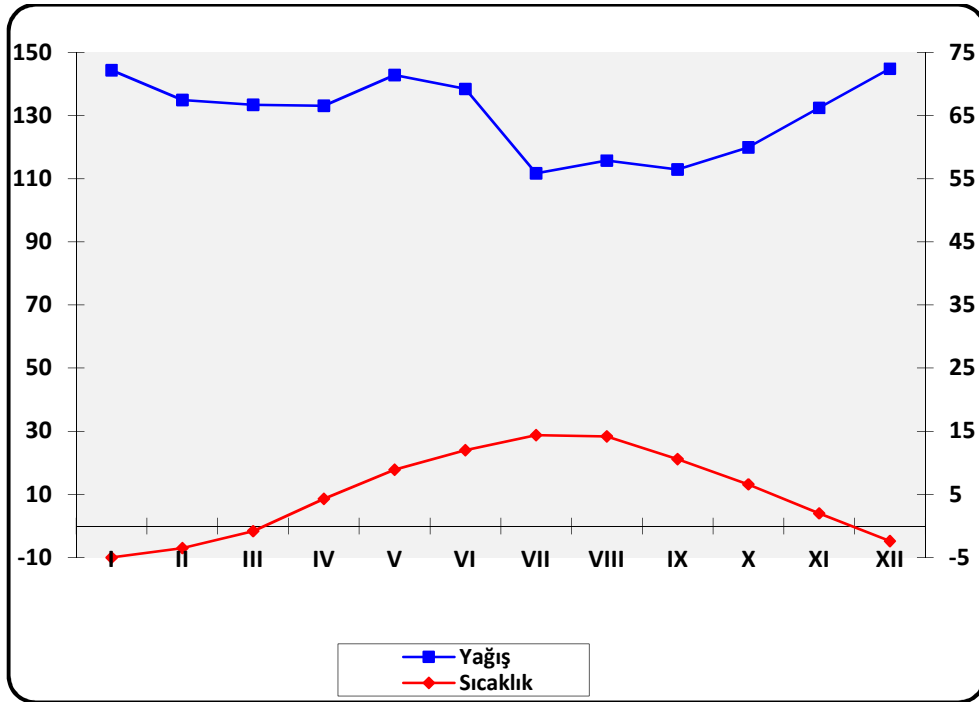
PE: Yaz yağış (mm)

S: Kuraklık indisi S=PE/M

Q: Yağış-Sıcaklık emsali Q=2000xP/M2-m2



Şekil 6.1 Bolu'nun Ombro-Termik diyagramı



Şekil 6.2 Araştırma alanının Ombro-Termik diyagramı

7. VEJETASYON

7.1 Vejetasyon Katları ve Vejetasyonun Genel Özellikleri

Araştırma bölgesi, orman üst sınırına yakın sub-alpin çayırları kapsamaktadır. Araştırma bölgesinde orman sınırı 1900-2000 metreye kadar çıkmakla birlikte araştırma bölgesinin bulunduğu kuşakta orman sınırı 2200 m'lere çıkabilmektedir.

Sub-alpin ve alpin kuşağın belirlenmesinde orman sınırı esas alınmaktadır. Orman sınırı enlem derecesine, karasallık ve yön durumuna göre farklılık gösterir. Kuzeyde Norveç'te 1500 m (Dahl, 1987). Kafkaslarda 2500 m iken (Physek 1989), Batı Himalaya Dağlarında ise 3700 m'den başlar. Doğu Karadeniz bölgesinde Kaçkar dağlarında 2000 m (Güner vd 1987). Tiryal Dağı'nda 2100 m (Düzenli, 1982)'dir. Orman sınırı yöne göre de değişmekte olup gene Doğu Karadeniz bölgesinde 2400 m'ye kadar çıkabilmektedir (Atalay, 1985).

Alpin Kuşak; orta enlemlerde ve tropikal kuşakta ağaç sınırının üzeri ile daimi kar sınırı arasındaki bölge olarak tanımlanır. Alpin kuşağın en önemli özelliği ağaç topluluklarını barındırmamasıdır.

Subalpin Kuşak (Alpin Altı); ağaç sınırına yakın kesimde ağaçların seyrekleştiği bodur çalı ve nemli higrofil çayır topluluklarının hakim olduğu geçiş kuşağıdır.

Yurdumuzda sub-alpin ve alpin kat bölgelere, yön ve biyotik faktörlere göre değişmektedir (Çizelge 7.1), (Kılınç ve Karakaya 1992).

Çizelge 7.1 Alpin katlarının yüksekliğe göre dağılımı

Sub-Alpin Kat	1500-1800 m
Aşağı Alpin Kat	1800-2000 m
Orta Alpin Kat	2000-2600 m
Yukarı Alpin Kat	--->2600 m

Yukarıdaki bu ayırım genel bir ayırım olup araştırma bölgesinin de içinde bulunduğu kuşakta orman sınırı 2200 m'lere kadar çıkabilmektedir. Bu nedenle Araştırma bölgesinin yer aldığı Kartalkaya Sub-Alpin kuşak içinde değerlendirilmiştir.

Araştırma bölgesinde sub-alpin çayırlar *Abies nordmanniana* subsp. *bornmuelleriana* Stev. ve kısmen *Pinus sylvestris* L. ormanlarının biyotik faktörlerin etkisiyle tahribi sonucu sub-alpin higrofil çayırlar oluşmuştur.

Alt seviyelerde bozuk *Abies nordmanniana* subsp. *bornmuelleriana* ormanlarına *Prunus spinosa* L., *Prunus x domestica* L., *Rubus hirtus* W.K., *Rubus discolor* Weihe et Nees., *Rubus canescens* DC. var. *canescens*, *Rosa canina* L., *Cotoneaster numularius* Fisch et C.A. Mey., *Crataegus microphylla* C. Koch., *Crataegus monogyna* Jacq., *Sorbus torminalis* L. Crantz. var. *torminalis*., *Sorbus aueuparia* L., *Sorbus domestica* L., *Pyrus elaeagnifolia* Pall. subsp. *elaeagnifolia* gibi ağaçsı formlar iştirak etmektedir.

Sub-Alpin çayırlarda ise başta *Thymus callieri* Barb. ve *Thymus longicaulis* C. Presl subsp. *longicaulis* olmak üzere *Daphne oleoides* Schreb., *Daphne pontica* L., *Luzula multiflora* Ritz. Leg., *Carex nigra* L. Reich. subsp. *nigra*, *Carex vulpina* L., *Helictotrichon pubescens* Huds. Pilger., *Tussilago farfara* L., *Tanacetum armenum* DC. Schultz Bip., *Hieracium pannosum* Boiss. subsp. *pannosum* Boiss. N.P. *Koeleria cristata* L. Pers., *Phleum montanum* K. Koch., *Festuca varia* Hacke., *Poa alpina* L.,

Dactylis glomerata L. subsp. *hispanica* Roth, Cat., *Nardus stricta* L. yaygın ve dominant türlerdir.

Sub-Alpin higrofil çayırlar içindeki lokal kayalık alanlarda ise *Sedum album* L. , *Sedum hispanicum* L. var. *hispanicum.*, *Saxifraga cymbalaria* L. var. *cymbalaria*, *Saxifraga exarata* Vill. fizyonomiye hakim türlerdir.

7.2 Alpin ve Sub-Alpin Bitkilerin Ekolojisi

İklimsel parametrelerin değişime bağlı olarak, dünya üzerinde ormanlar kutuplara ve yüksek dağların zirvelerine doğru gidildikçe belli bir noktadan sonra gelişme gösteremezler.

Yüksek dağlardaki orman sınırlarının üstünde tundralara benzer iklim şartları hüküm sürer. Alpin tundra olarak adlandırılan bu alanlarda sert iklim şartlarının yanında, atmosfer basıncının da düşük olması, ultraviyole ışınlarının çokluğu gibi olumsuz şartlar hüküm sürer. Bu olumsuz şartlarda hayatlarını sürdürmekte olan bitkiler birçok zorlukla karşı karşıyadır. Buna bağlı olarak bu bitkiler bazı özel adaptasyon şekilleri geliştirmişlerdir.

Alpin bölgelerde yazlar nispeten ılık bir mevsimdir ve bu kısa, sıcaklığı düşük mevsimde bitkiler soğuk ve uzun kışlara hazırlanırlar. Tropik ve ılıman bölgelerde böyle sert bir seçim yapmak zorunluluğu yoktur. Şartlar alpin bölgelere göre çok daha uygundur ve metabolik bir bolluk mevcuttur. Alpin bölgelerde varlıklarını sürdürebilen bitkiler gen-enzim sistemlerindeki bir kısım ilaveler sonucunda bazı fenotip çeşitlerine sahip olmuşlar ve fenotipler sayesinde kullanılabilir sıcaklık sınırını daha aşağılara çekerek zor da olsa bu bölgelerde yayılış göstermeyi başarmışlardır. Alpin bitkilerin temel hayat stratejileri şüphesiz diğer bölgelerdeki bitkilerden çok farklı değildir. Sadece bu bölgelerin sert şartlarına uyum sağlayabilmek için bazı ek yapı, yetenek ve davranış şekillerine sahiptirler (Kılınç ve Kutbay 2004).

Alpin bölgelerde yayılış gösteren bitkilerin başında çiçekli bitkiler, bryofitler ve likenler yer alır. Bazen de eğreltiler bunlara katılır. Fakat az sayıda tür ile temsil edilirler. Angiosperm'lerin hemen hemen tamamı çok yıllık otsu bitkiler veya çalılardır. Tek yıllık bitkiler ise nadirdir. Çok yıllık otlar dört temel hayat formu oluştururlar. Bunlar yastık bitkiler, rozet bitkiler, yapraksız gövdeli bitkiler ve çayır formundaki bitkilerdir.

Odunsu veya otsu, bütün tundra bitkileri ilkbahar veya yazın erken evresinde kar örtüsünün erimesinden hemen sonra çok hızlı bir gelişme gösterirler. Bir veya iki hafta süren bu aşırı hızlı gelişme bu tip vejetasyonların en önemli özelliklerinden biridir. Bu denli hızlı bir gelişme için gerekli enerji ve hammadde kökler, rizomlar veya bulblardaki karbonhidrat ve lipit deposundan sağlanır (Kılınç, M. ve Kutbay, G., 2004).

Dünya florasındaki bilinen alpin bitki türlerinin, dormansi sırasındaki uzun süren çok düşük sıcaklık periyodu dışında, düşük sıcaklıklarda çok kısa zamanda besinlerini büyük miktarlarda üretebilmeleriyle varlıklarını sürdürebildikleri düşünülmektedir. Alpin bitkiler bazı ek problemlerle yüz yüzedir. Bu bitkiler gece ve gündüz sıcaklıklarının sertliği dışında, yüksek yerlerin tabiatında bulunan oksijen ve karbondioksitin düşük basıncı, güçlü rüzgar ve şiddetli ultraviyole radyasyonu gibi çevresel baskılarında etkisindedir (Kılınç ve Kutbay 2004).

Çizelge 7.2 Artık, Alpin ve bir ılıman orman ekosisteminin çevresel özelliklerinin karşılaştırılması (Billings ve Mooney, 1968).

Komponent	Artık Tundra	Alpin Tundra	İlman Orman
Solar Radyasyon (1965)			
En yüksek günlük toplam radyasyon (Haziran-Temmuz)	760	780	704
Ortalama toplam radyasyon (Temmuz)	426	479	514
Ortalama ışık Şiddeti (Temmuz)	0,30 Cal/cm/dk	1,56 Cal/cm/dk	0,58 Cal/cm/dk
Max. Foto Peryot	84 gün	15 saat	15 saat
Sıcaklık (1m °C) Hava (+1m °C)			
Yıllık ortalama sıcaklık	-12,4	-3,3	8,3
Ocak ayı ortalama sıcaklık	-26,7	12,3	-1,7
Temmuz ayı ortalama sıcaklık	3,9	8,3	20,6
Mutlak max. sıcaklık	25,6	18,6	37,2
Mutlak min. sıcaklık	-48,9	-36,6	-33,8
Toprak (- 15cm, °C) (Toplam Sıcaklık)			
Yıllık ortalama sıcaklık	-6,2	-1,7	-1,3
Ocak ayı ortalama sıcaklık	-14,5		
Temmuz ayı ortalama sıcaklık	2,5		
Mutlak max. sıcaklık	2,5	13,3	31,1
Mutlak min. sıcaklık	-15,5	-20,0	-10,0
Yağış (mm)			
Yıllık ortalama	107	634	533
Aylık en yüksek yağış	71	203	203
Aylık en düşük yağış	0	6	0
Rüzgar (km/saat)			
Yıllık ortalama	19,3	29,6	10,3
Bitkilerde max. su basıncı	-4 ile -5 bar	-6 ile -8 bar	-25 bar
Metabolik Gazlar			
CO ₂ (mg/lt)	0,57	0,36	0,44
O ₂ (mm'de, kısmi basınç)	160	100	122
Topraktaki don aktivitesi	Çok aktif	Bazen aktif	Gelişme mevsiminde yok
Toprak derinliği (cm)	20-100	30	Toprakta don etkisi yok
Vejetasyon	Dupontia- Eriophorum tundrası	Alpin çayırlar	Pinus panderosa ormanı

7.3 Alpin Vejetasyonun Coğrafi Sınırları

Alpin tundra alanları Kuzey Yarımküre’de oldukça yaygındır. Yüksek dağların bir çoğunda bir alpin zon mevcuttur. Bunlardan başlıcaları : K.Amerika’da Kayalık ve White Dağları; Avrupa’da Pireneler, Alpler ve İskandinavya Dağları; Asya’da Kafkas Dağları, Urallar, Himalaya Dağları, Tanrı Dağları ve Sibirya’daki birçok dağ sistemidir. Daha çok gece gündüz arasındaki sıcaklık farkları bakımından önemli olan ekvatorial alpin alanlar K.Andlar, Klimanjaro, Endonezya ve Borneo Adalarında yayılış gösterirler. Güney Yarımküre’deki alpin alanlar, G.Andlar üzerinde Avustralya ve Yeni Zelanda’da nispeten sınırlı bir yayılış gösterir.



Şekil 7.1 Alpin bölgelerin dünyadaki dağılımı

7.4 Türkiye’deki Alpin Alanların Coğrafik Dağılışı

Türkiye’de bir çok dağda alpin alanlar mevcuttur. Daha yaygın olarak sıradağların zirvelerine doğru yer alan alpin alanlar ülkemizde yaylacılık geleneğinin sürdürüldüğü aktif kullanım alanlarıdır. Alpin alana sahip dağ sıraları, Doğu Karadeniz Dağları, Batı ve Doğu Toroslar ve Doğu Anadolu dağlarıdır. Bunun yanında Uludağ, Köroğlu Dağları,

Sultan Dağları, Ilgaz Dağı ve Ak Dağ gibi bazı dağların zirvelerinde sınırlı olsa da bir alpin kat mevcut iken sub-alpin kat çok yaygındır (İnandık 1965).

7.5 Alpin ve Sub-Alpin Bölgelerin Ekolojik Koşulları ve Bitki Hayatı Üzerine Etkileri

Alpin bölgelerde yaşayan bitkilerin yaşamının ılıman bölge bitkilerinden farklı olmasının nedeni bu bölgelerin çevresel özellikleridir. Günlük ışık miktarı pek fazla değişmezken ışık şiddeti hemen hemen iki katına ulaşır. Aynı şekilde yükseklik arttıkça ultraviyole ışın oranında da artışlar kaydedilir.

Alpin sırtlar üzerinde soğuk rüzgarlar düşük yaz sıcaklıklarının oluşmasına neden olur. Fakat toprak artık bölgelerdeki gibi donmuş değildir. Artık bölgelerde toprak tabakasının en üst kısmında 1-5 cm civarında bir humus tabakası, bunun altında 20- 30 cm kalınlığında nispeten çamur şeklinde bir tabaka bulunur ve bu tabakaların altında toprak tamamen donmuş durumdadır. Bu tabakaya "Pemafrost" adı verilir. Alpin bölgelerde bu tip bir durum yoktur.

Alpin alanlarda daha ılıman bölgelerdekine aksine iklimin vejetasyon tarafından modifiye edilmesi minimum düzeydedir. Buralarda fiziksel çevre şartları daha etkilidir. Işık ve rüzgar toprak yüzeyi ve daha yukarıdaki bitki dokularına rahatlıkla girebilmektedir. Bu tip yerlerde birkaç santimetrelilik bir mikro topoğrafik değişiklik toprak sıcaklığını, buzun erime derinliği, rüzgarın etki derecesi ve kar örtüsünün sürekliliği sürgünlerin, yaprakların ve tomurcukların korunmasında önemli değişmelere neden olur. Bu tip mikro topografyalar bir küçük taş aralığı, bir turba tepesi ve toprak donmasıyla oluşan bir poligon kenar ya da kar birikintilerindeki bir açıklık olabilir. Tundra bitkileri lokal iklim üzerinde çok fazla etkilide olamasa da bitkilerin kendi taşlarının içinde çevreden farklı bir mikro iklim oluşabilmektedir. "Fitomikroiklim" olarak adlandırılan bu mikroiklim, yaprakların büyüklüğü ve dizilişi ve ısı dengesi yardımı ile meydana gelmektedir. Yağmurlu dönemlerde çayır bitkilerinin oyuk gövdelerinin içinde bir mikroiklim oluşmaktadır (Kılınç ve Kutbay 2004).

Bu mikroiklim oluşumu serin ve parlak güneşli günlerde en yüksek iken, bulutlu ve sisli günlerde ihmal edilebilir durumdadır. Daha çok alpin şartlarda etkili olan bu uyum sonucunda birkaç santimetre yukarıdaki şiddetli rüzgar etkisinden belli oranda bir koruma ve nispeten ılık bir ortam sağlanmış olur. Dış çevrenin çok soğuk olduğu bir zamanda bu fitomikroiklim bitkinin zarar görme riskini minimuma indirir.

Alpin ve sub-alpin kuşakta çok kısa mesafelerde arazinin engebesine ve yön durumuna göre habitatlar değişiklik gösterir.

Habitatlardaki bu değişimin asıl nedeni radyasyon ve rüzgarın etkisine bağlı olarak değişen toprak nemi, sıcaklık ve zemin arasındaki etkileşimlerdir.

Bu değişimlere bağlı olarak meydana gelen mikro habitatlar biyolojik çeşitliliği de beraberinde getirir.

Ellenberg (1988) bu kuşaktaki mikro habitatları aşağıdaki şekilde gruplandırmıştır.

- ✓ Kayalıklar ve Kaya Çatlakları
- ✓ Kaya Blokları
- ✓ Küçük Taşlık Yamaçlar
- ✓ Drenajı iyi Dağ Bayırları/Sırtları
- ✓ Mevsimsel Su Basan Seller/Kar Yatakları Çukurlar
- ✓ Az Eğimli Yamaçlar (Toprağı Sabit)
- ✓ Dik Yamaçlar (Toprağı Akan)
- ✓ Tümsekli Düzlükler
- ✓ Turbalık ve Diğer Sulak Alanlar
- ✓ Gözeler, Pınarlar, Küçük Akarsular ve Göller

7.6 Alpin ve Sub-Alpin Koşullara Bitkilerin Adaptasyonları

Sert iklim koşullarına sahip olan alpin çevrelere bitkilerin en net uyum şekilleri, boylarının küçülmesi ve otsu olma eğilimidir. Bu sert çevrelerdeki ağaçlar bir adaptasyon şekli olan "Krummholz" yapısı nedeniyle tipi ve soğuğa karşı koyarlar. Krummholz aynı zamanda toprak suyunun donduğu zamanlarda buharlaşmayı engelleyerek yaprakların zarar görmesini de önler. Ağaçların boylarının kısalması ve yayılışlarının sınırlanması yalnız sert kış şartlarının bir sonucu değildir. Yaz sıcaklıklarının kambiyal gelişim ve tohum üretimi üzerine de önemli etkileri vardır. Bazı çalı türleri dışında Alpin bölgelere uyum sağlamış türlerin büyük çoğunluğu otsu bitkilerdir.

Bunların hemen hemen tamamı büyük kök ve rizom sistemlerine sahip çok yıllık bitkilerdir. Ancak vejetasyon dönemi çok kısa olduğu için çiçeklenme ve tohum verme zamanları birbirine çok yakındır.

Bunlar graminoidler, yapraklı dikotiller ve kamefit (yastık şeklinde) dikotillerdir. Bazen eğreltiler ve zambak formu bitkiler de bulunmaktadır. Alpin bölgelerde bulunan tipik bir alpin dikotil bitki toprak yüzeyinde tomurcuk halinde bir sürgün verirken derin bir primer kök sistemine de sahiptir. Bazı rizomlu veya soğanlı türler yatay rizomlarını besin depo etmekte ve vejetatif üremeye kullanırlar. Aynı türün alpin popülasyonları bazen rizomsuz ve tohumla ürerken, artık popülasyonları dinlenme periyodunda üreme rizomlarına sahip olabilmektedir. Rizomlu veya rizomsuz olsun, çok yıllık otsu dikotillerin diğer kısımlarının kuru ağırlığı filizlerin kuru ağırlığının 2-6 katından daha fazladır ve bu kısımlar karbonhidrat depo organı olarak iş görür (Alexandrova 1958, Mooney ve Billings 1961, Scott ve Billings 1964).

Yıllık bitkilerin çimlenmeden tohumun olgunlaşmasına kadar süren hayat devresinin mevsim boyunca yayılması sert bir tundra çevresinde önemli bir dezavantajdır. Çöllerde suyun kullanılabilirlik periyodunun kısa olması gibi alpin bölgelerde de gelişme

mevsimi için yeterli sıcaklığın bulunduğu periyot kısadır. Örneğin Uludağ'da vejetasyon dönemi yaklaşık 180-200 gün arasında değişir.

Çöllerde sıcaklık yeterli olduğundan tek yıllık bir bitki hızla gelişme devresini tamamlayabilmekte ancak alpin bölgelerde bunu sağlayamamaktadır. Bazen lokal olarak oluşan bir mikro iklim bunların gelişmelerine izin vermektedir. Sierra alpin zonunda kuraklığa iyi uyum sağlamış tek yıllık bitkiler nispeten başarılı bir şekilde yayılış gösterebilmektedir. Zira buranın güneye bakan yamaçlarının ılık olması ve çöllerden göç etmiş olmaları bunlar için önemli avantajdır.

Alpin çok yıllık bitkilerin boylarının küçük olmasının asıl nedeni genetik fakat fenotipik görünüş sık sık önemli morfolojik varyasyonlara izin verir (Mooney ve Billings, 1961). Herbarium koleksiyonlarında ve özel bölmelerde kültüre alınarak, *Oxyia digyna*, *Polygonium viviperum* gibi yaygın olarak tanımlanmış tundra türlerinin bütün popülasyonlarında aşırı genetik küçükleme tespit edilmiştir.

En sert Alpin çevreler iki kısma ayrılır;

- 1- Gelişme mevsiminin çok kısa olduğu ve karların geç eridiği kısımlar
- 2- Rüzgara açık kurak tepeler (Bu alanlar yüksek alpin alanlarda meydana gelir)

Bu alanlarda gelişen bitkiler, bazı yapraksız likenler ve rüzgara açık yerlerde yer alan yosunlardan oluşan kriptogamlardır. Zirvelerdeki kayalıklar verimsizdir. Alpin zirvedeki geç kar yataklarında hemen hemen vasküler bitki gelişemez. Az sayıda vasküler bitki gelişebilir. Rüzgara açık tepeler düşük sıcaklık, kuraklık stresi ve rüzgar aşınmasına bağlı olarak çok sert çevrelerdir. Buralarda vasküler bitkilerin gelişme sınırının üstünde kabuksu ve çalıya benzer likenler bulunur. Yüksek artik alanlarda likenlerin yanında çok nadir olarak *Saxifraga oppositifolia* da bulunmaktadır. Bu tip verimsiz alanlar alpin bölgelerde çok nadir olarak meydana gelir.

8.ARAŞTIRMA BULGULARI

DPTERIDOPHYTA

ATHYRIACEAE

1.Athyrium Roth.

1.*Athyrium filix-foemina* (L.) Roth.

Nemli ayırklar, 1950m, Sungurlu, 623.

2.Cystopteris Bernh.

2.*Cystopteris fragilis* (L.) Bernh.

Orman sınırı, 1700m, Sungurlu, 612.

ASPIDIACEAE

3.Dryopteris Adans.

3.*Dryopteris filix-mas* (L.) Schott.

Kayalık arası, 1750m, Sungurlu, 513.

4.Polystichum Adans.

4.*Polystichum aculeatum* (L.) Roth.

Nemli ayır,1800m, Sungurlu, 508.

POLYPODIACEAE

5. *Polypodium* L.

5. *Polypodium vulgare* subsp. *vulgare*

Nemli çayılar, 1800m, Sungurlu, 530.

II) SPERMATOPHYTA

A) GYMNOSPERMAE

PINACEAE

6. *Abies* Miller.

6. *Abies nordmanniana* (Stev.) Spach. subsp. *bornmuelleriana* (Mattf.)

Coode et Cullen.

Endemik, 1850m, Sungurlu, 611.

7. *Pinus* L.

7. *Pinus nigra* Arnold. subsp. *pallasiana* Lamb.

1650m, Sungurlu, 451.

8. *Pinus sylvestris* L.

1650m, Avrupa-Sibirya elementi, Sungurlu, 503.

B)ANGIOSPERMAE

DICOTYLEDONES

RANUNCULACEAE

8.Helleborus L.

9.*Helleborus orientalis* Lam.

1800m, Orman sınırı, 1750m Sungurlu, 453.

9.Ranunculus L.

10.*Ranunculus dissectus* Bieb. subsp. *sibthorpii* (Boiss.) Davis.

2000m, Nemli çayırlar, Sungurlu, 452.

11.*Ranunculus ficaria* L. subsp. *ficariiformis* Rouy et Fauc.

2000m, Nemli çayırlar, Sungurlu, 159.

10.Anemone L.

12.*Anemone narcissiflora* L.

2000m, Nemli çayırlar, Sungurlu, 535

CRUCIFERAE (BRASSICACEAE)

11. *Arabis* L.

13. *Arabis caucasica* Willd. subsp. *caucasica*.

1900m, Nemli çayırlar, Sungurlu, 507.

12. *Barbarea* R. Br.

14. *Barbarea trichopoda* Hauskn et Bornm.

2050m, Endemik Zirve, Sungurlu, 504.

13. *Sisymbrium* L.

15. *Sisymbrium loeselii* L.

1800m, Ana kaya, Sungurlu, 196.

14. *Capsella* Medik.

16. *Capsella bursa-pastoris* L., Medik.

1800m, Ana kaya, Sungurlu, 137.

15. *Cardamine* L.

17. *Cardamine tenera* Gmel.

2000m, Nemli çayırlar, Sungurlu, 511.

VIOLACEAE

16. *Viola* L.

18. *Viola olypica* Boiss.

2100m, Zirve, Sungurlu, 132.

19. *Viola alba* subsp. *deinhordtii*.

1900m, Nemli çayırlar, Sungurlu, 301.

CARYOPHYLLACEAE

17. *Minuartia* L.

20. *Minuartia anatolica* Boiss. Woron.

Endemik, İnan-Turan elementi, 1750m, Nemli çayırlar, Sungurlu, 141.

21. *Minuartia hirsuta* Hand-Mazz. subsp. *falcata* Griseb. Mattf.

1800m, Nemli çayırlar, Sungurlu, 650.

18. *Cerastium* L.

22. *Cerastium purpurascens* Adams.

2200m, Zirve, Sungurlu, 133.

19. *Dianthus* L.

23. *Dianthus ancyrensis* Hausskn et Bornm. ex Bornm.

Endemik, İnan-Turan elementi 2200m, Zirve, Sungurlu, 512.

24.*Dianthus anatolicus* Boiss.

Endemik, 1900m, Nemli çayırlar, Sungurlu, 147.

20.*Moenchia* Ehrh.

25.*Moenchia mantica* L. Barl.

Avrupa-Sibirya elementi, 1500m, Orman sınırı, Sungurlu, 602.

21.*Petrorhagia* (Ser.) Link.

26.*Petrorhagia alpina* (Habl.) Ball *et* Heyw. subsp. *alpina*

2050m, Zirve, Sungurlu, 502

22.*Silene* L.

27.*Silene olympica* Boiss.

Endemik, 2000m, Nemli çayırlar, Sungurlu, 152.

28.*Silene alba* (Miller) Krause.

2000m, Nemli çayırlar, Sungurlu, 710

POLYGONACEAE

23.*Polygonum* L.

29.*Polygonum amphibium* L.

Avrupa-Sibirya elementi, 2000m, Nemli çayırlar, Sungurlu, 323.

30.*Polygonum bistorta* L. subsp. *bistorta*.

Avrupa-Sibirya elementi, 2000m, Nemli çayırlar, Sungurlu, 431.

24.Rumex L.

31.*Rumex alpinus* L.

2250m, Nemli ayırklar, Sungurlu, 324.

CHENOPODIACEAE

25.Chenopodium L.

32.*Chenopodium foliosum* (Moench) Aschers.

2100m, Nemli ayırklar, Sungurlu, 712.

GUTTIFERAE (HYPERICAEAE)

26.Hypericum L.

33.*Hypericum linarioides* Boiss.

2100m, Nemli ayırklar, Sungurlu, 103.

34.*Hypericum calycinum* L.

1900m, Nemli ayırklar, Sungurlu, 204.

35.*Hypericum orientale* L.

1800m, Nemli ayırklar, Sungurlu, 169.

MALVACEAE

27. *Lavatera* L.

36. *Lavatera thuringiaca* L.

2000m, Nemli ayırlar, Sungurlu, 713.

GERANIACEAE

28. *Geranium* L.

37. *Geranium asphodeloides* Burm Fil.

1800m, Ana kaya, Sungurlu, 608.

38. *Geranium asphodeloides* Burm Fil. subsp. *asphodeloides*.

1900m, Nemli ayırlar, Sungurlu, 524.

39. *Geranium pyrenaicum* Burm Fil.

2100m, Nemli ayırlar, Sungurlu, 515.

ACERACEAE

29. *Acer* L.

40. *Acer campestre* L. subsp. *campestre*.

Avrupa-Sibirya elementi, 1600m, Orman sınırı, Sungurlu, 509.

LEGUMINOSAE(FABACEAE)

30.Chamaecystis Link

41.*Chamaecystis pygmaeus* Willd.

2000m, Nemli ayırlar, Sungurlu, 714.

31.Genista L.

42.*Genista lydia* Boiss var. *lydia*.

Akdeniz elementi, 2000m, Nemli ayırlar, Sungurlu, 176.

43.*Genista tinctoria* L.

Avrupa-Sibirya elementi, 2000m, Nemli ayırlar, Sungurlu, 168.

32.Astragalus L.

44.*Astragalus squalidus* Boiss et Noe.

Endemik, 2150m, Nemli ayırlar, Sungurlu, 105.

45.*Astragalus angustifolius* Lam.

2000m, Nemli ayırlar, Sungurlu, 627.

33.Latyrus L.

46.*Latyrus pratensis* L.

Avrupa-Sibirya elementi, 2050m, Nemli ayırlar, Sungurlu, 199.

34.Trifolium L.

47.*Trifolium barbulatum* F. et Sint. Zah.

Endemik, 1800m, Nemli ayırlar, Sungurlu, 532.

48.*Trifolium pannonicum* Jacq.

2000m, Nemli ayırlar, Sungurlu, 714.

49.*Trifolium pratense* L. var. *pratense*
2050m, Nemli ayırlar, Sungurlu, 121.

50.*Trifolium repens* L. subsp. *repens*
2000m, Nemli ayırlar, Sungurlu, 722.

35.*Vicia* L.

51.*Vicia cracca* L. subsp. *cracca*
Avrupa-Sibirya elementi, 2100m, Nemli ayırlar, Sungurlu, 195.

36.*Medicago* L.

52.*Medicago lupulina* L.
2000m, Nemli ayırlar, Sungurlu, 715.

37.*Lotus* L.

53.*Lotus corniculatus* L.
2000m, Nemli ayırlar, Sungurlu, 723.

38.*Onobrychis* Adans.

54.*Onobrychis cornuta* (L.) Desv.
2000m, Nemli ayırlar, Sungurlu, 536.

ROSACEAE

39.*Prunus* L.

55.*Prunus spinosa* L.
Avrupa-Sibirya elementi, 1800m, Ana kaya, Sungurlu, 335.

40.Filipendula Miller.

56.Filipendula vulagaris Moench, Meth.

Avrupa-Sibirya elementi, 1850m, Anakaya, Sungurlu, 127.

41.Rubus L.

57.Rubus hirtus W.K.

1800m, Ana kaya, Sungurlu, 628.

42.Potentilla L.

58.Potentilla recta L.

2050m, Nemli çayırlar, Sungurlu, 192.

43.Sibbaldia L.

59.Sibbaldia parviflora Willd.

2000m, Nemli çayırlar, Sungurlu, 716.

44.Geum L.

60.Geum coccineum Sm.

Avrupa-Sibirya elementi, 2050m, Nemli çayırlar, Sungurlu, 170.

61.Geum urbanum L.

Avrupa-Sibirya elementi, 1900m, Nemli çayırlar, Sungurlu, 178.

45.Alchemilla L.

62.Alchemilla pseudocartalinica Juz.

1900m, Nemli çayırlar, Sungurlu, 161.

46.Rosa L.

63.Rosa canina L.

1930m, Ana kaya, Sungurlu, 334.

47.Cotoneaster Medik.

64.Cotoneaster numularius Fisch et C.A. Mey.

2000m, Nemli çayırlar, Sungurlu,173.

48.Crataegus L.

65.Crataegus microphylla C. Koch.

1750m, Ana kaya, Sungurlu, 364.

49.Sorbus L.

66.Sorbus torminalis L. Crantz. var. *torminalis*.

Avrupa-Sibirya elementi, 1900m, Nemli çayırlar,Sungurlu, 536.

67.Sorbus aueuparia L.

Avrupa-Sibirya elementi, 1900m, Nemli çayırlar, Sungurlu, 336.

50.Pyrus L.

68.Pyrus elaeagnifolia Pall. subsp. *elaegnifolia*.

1800m, Ana kaya, Sungurlu, 464.

ONAGRACEAE

51. *Epilobium* L.

69. *Epilobium angustifolium* L.

2000m, Nemli çayırlar, Sungurlu, 717.

70. *Epilobium gemmascens* C.A. Meyer.

2000m, Nemli çayırlar, Sungurlu, 625.

71. *Epilobium lanceolatum* Seb. et Mauri.

1950m, Nemli çayırlar, Sungurlu, 533.

CRASSULACEAE

52. *Sedum* L.

72. *Sedum album* L.

2150m, Nemli çayırlar, Sungurlu, 119.

73. *Sedum hispanicum* L. var. *hispanicum*.

2200m, Nemli çayırlar, Sungurlu, 512.

74. *Sedum alpestre* Vill., Prosp.

2050m, Nemli çayırlar, Sungurlu, 724.

SAXIFRAGACEAE

53. *Saxifraga* L.

75. *Saxifraga cymbalaria* L. var. *cymbalaria*.

2200m, Su içinden, Sungurlu, 629

76. *Saxifraga exarata* Vill.

Avrupa-Sibirya elementi, 2150m, Kayalık yerler, Sungurlu, 537.

UMBELLIFERAE(APIACEAE)

54. *Anthriscus* Pers.

77. *Anthriscus nemorosa* Bieb. Sprengel.

2100m, Nemli çayırlar, Sungurlu, 635.

55. *Bunium* L.

78. *Bunium microcarpum* Boiss Freyn.

2000m, Nemli çayırlar, Sungurlu, 539.

CORNACEAE

56. *Cornus* L.

79. *Cornus mas* L.

Avrupa-Sibirya elementi, 1600m, Ana kaya, Sungurlu, 612.

CAPRIFOLIACEAE

57. *Lonicera* L.

80. *Lonicera caucasica* Pallas. subsp. *orientalis* Lim. Chamb. et Long.

Endemik, 1800m, Ana kaya, Sungurlu, 526.

58. *Viburnum* L.

81. *Viburnum lantana* L.

Avrupa-Sibirya elementi, 1900m, Nemli çayırlar, Sungurlu, 610.

RUBIACEAE

59. *Asperula* L.

82. *Asperula involucrata* Berg. Wahlenb.

1800m, Ana kaya, Sungurlu, 451.

60. *Galium* L.

83. *Galium coronatum* S. et Sm.

1955m, Nemli çayırlar, Sungurlu, 140.

84. *Galium spurium* L.

1840m, Ana kaya, Sungurlu, 205.

85. *Galium rotundifolium* L.

Avrupa-Sibirya elementi, 1900m, Sungurlu, 718.

61.Crucjata Tourn. ex Adans

86.Crucjata coronata S.et S. Ehrh.

1950m, Nemli ayırlar, Sungurlu, 424.

COMPOSITAE(ASTERACEAE)

62.Helichrysum

87.Helichrysum graveolens (Bieb.) Sweet, Hort.

2000m, Nemli ayırlar, Sungurlu, 730.

63.Senecio L.

88.Senecio vernalis Waldst. et Kit.

2030m, Nemli ayırlar, Sungurlu, 101.

64.Tussilago L.

89.Tussilago farfara L.

Avrupa-Sibirya elementi, 1750m, Orman sınırı, Sungurlu, 600.

65.Tanacetum L.

90.Tanacetum armenum DC. Schultz Bip.

1800m, Ana kaya, Sungurlu, 510.

66.Tripleurospermum Sch. Bip.

91.Tripleurospermum elongatum Fisch. et Mey. Barnm.

2000m, Nemli ayırlar, Sungurlu, 529.

92.*Tripleurospermum oreades* Boiss., Rech.

2000m, Nemli çayırlar, Sungurlu, 536.

67. *Cirsium* Miller.

93.*Cirsium vulgare* Savi., Ten.

1800m, Nemli çayırlar, Sungurlu, 531.

68.*Centaurea* L.

94.*Centaurea triumfettii* All.

2050m, Nemli çayırlar, Sungurlu, 603.

95.*Centaurea depressa* Bieb., Fl.

1900m, Nemli çayırlar, Sungurlu, 718.

69.*Hieracium* L.

96.*Hieracium pannosum* Boiss. subsp. *pannosum* Boiss. N.P.

Akdeniz elementi, Nemli çayırlar, Sungurlu, 153.

70.*Carlina* L.

97.*Carlina vulgaris* L.

2000m, Nemli çayırlar, Sungurlu, 725.

71.*Lapsana* L.

98.*Lapsana communis* L. subsp. *intermedia*

1800m, Nemli çayırlar, Sungurlu, 629.

72.*Doronicum* L.

99.*Doronicum bithynicum* J.R.E. subsp. *bithynicum*.

Endemik, 2200m, Nemli çayırlar, Sungurlu, 118.

73. Pilosella Hill.

100. *Pilosella piloselloides* Vill. Sojak. subsp. *piloselloides*.

1650m, Orman sınırı, Sungurlu, 613.

101. *Pilosella happeana* Sch. C.H. et F.W. Sch. subsp. *trioica* Zahn. Sell et

West.

1750m, Ana kaya, Sungurlu, 624.

74. Taraxacum

102. *Taraxacum microcephaloides* van Soest in Notes R.B.G. Edinb.

2100m, Nemli çayırlar, Sungurlu, 732.

CAMPANULACEAE

75. Campanula L.

103. *Campanula cymbalaria* Sm. var. *cymbalaria*

Akdeniz elementi, 2050m, Nemli çayırlar, Sungurlu, 620.

76. Asyneuma Griseb. et Schenk.

104. *Asyneuma rigidum* Willd. Grassh. subsp. *sibtharpianum* Raemer et

Schultz Damboldt.

Endemik, Akdeniz elementi, 2250m, Nemli çayırlar, Sungurlu, 528.

105. *Asyneuma amplexicaule* (Willd.) Hand.-Mazz. subsp. *amplexicaule*

2000m, Nemli çayırlar, Sungurlu, 719.

77.Jasione Durande.

106.Jasione supina Dambolt. subsp. *akmanii* Dambolt.

Endemik, 2200m, Nemli çayırlar, Sungurlu, 528.

PRIMULACEAE

78.Cyclamen L.

107.Cyclamen coum Mill. var. *coum*.

1850m, Nemli çayırlar, Sungurlu, 450.

79.Primula L.

108.Primula vulgaris Huds. subsp. *vulgaris*.

Avrupa-Sibirya elementi, 1700m, Orman sınırı, Sungurlu, 460.

OLEACEAE

80.Ligustrum L.

109.Ligustrum vulgare L.

Avrupa-Sibirya elementi, 1700m, Ana kaya, Sungurlu, 532.

GENTIANACEAE

81. *Gentiana* L.

110. *Gentiana septemfida* Pall. var. *coridifolia* C. Koch.

2200m, Nemli çayırlar, Sungurlu, 519.

BORAGINACEAE

82. *Myosotis* L.

111. *Myosotis alpestris* FW. Sch.

2000m, Nemli çayırlar, Sungurlu, 525.

112. *Myosotis heteropoda* Trautv.

İran-Turan elementi, 1600m, Orman sınırı, Sungurlu, 520.

113. *Myosotis lithospermifolia* Willd. Hornem.

1900m, Nemli çayırlar, Sungurlu, 606.

SCROPHULARIACEAE

83. *Verbascum* L.

114. *Verbascum armenum* Boiss. et Kotschy. var. *occidentale* Hub.-Mor.

Endemik, Avrupa-Sibirya elementi, 2000m, Nemli çayırlar, Sungurlu, 208.

84.Scrophularia L.

115.Scrophularia umbrosa Dum.

Avrupa-Sibirya elementi, 2000m, Nemli ayırlar, Sungurlu, 337.

85.Linaria Mill.

116.L,naria genistifolia L. Mill.

1800m, Ana kaya, Sungurlu, 630.

86.Veronica L.

117.Veronica chamaedrys L.

Avrupa-Sibirya elementi, 2100m, Nemli ayırlar, Sungurlu, 149.

118.Veronica pectinata L. var. pectinata.

2000m, Nemli ayırlar, Sungurlu, 749.

87.Euphrasia L.

119.Euphrasia pectinata Ten.

2200m, Nemli ayırlar, Sungurlu, 538.

88.Pedicularis L.

120.Pedicularis condensata Bieb.

1800m, Nemli ayırlar, Sungurlu, 720.

LABIATAE(LAMIACEA)

89.Lamium L.

121.*Lamium album* L.

Avrupa-Sibirya elementi,1950m, Nemli çayırlar, Sungurlu, 523.

122.*Lamium purpurem* L.

1800m, Endemik, İran-Turan elementi, Nemli çayırlar, Sungurlu, 726.

90.Wiedemannia Fisch & Mey.

123.*Wiedemannia orientalis* Fisch & Mey.

2100m, Nemli çayırlar, Sungurlu, 752.

91.Sideritis L.

124.*Sideritis germanicopolitana* Barnm.

2200m, Nemli çayırlar, Sungurlu, 202.

92.Stachys L.

125.*Stachys iberica* Bieb. var. *densipilosa*.

Endemik, İran-Turan elementi, 2100m, Nemli çayırlar, Sungurlu, 617.

126.*Stachys germanica* L. subsp. *bithynica* Boiss. Bath.

Avrupa-Sibirya elementi, 2050m, Nemli çayırlar, Sungurlu, 609.

93.Prunella L.

127.*Prunella vulgaris* L.

Avrupa-Sibirya elementi, 1700m, Ana kaya, Sungurlu, 527.

94.Clinopodium L.

128.*Clinopodium vulgare* L.

1800m, Ana kaya, Sungurlu, 516.

95.Thymus L.

129.*Thymus callieri* Barb.

2100m, Nemli ayırlar, Sungurlu, 517.

130.*Thymus longicaulis* C. Presl subsp.*longicaulis*.

1800m, Nemli ayırlar, Sungurlu, 371.

96.Salvia L.

131.*Salvia tomentosa* Miller.

Akdeniz elementi, 1750m, Aık Alan, Sungurlu, 425.

PLANTAGINACEAE

97.Plantago L.

132 .*Plantago holosteum* Scop.

Akdeniz elementi, 1900m, Kayalık yerler, Sungurlu, 320.

THYMELAEACEAE

98.Daphne L.

133.*Daphne oleoides* Schreb.

2000m, Nemli ayırlar, Sungurlu, 338.

134 .*Daphne pontica* L.

2150m, Nemli çayırlar, Sungurlu, 172.

EUPHORBIACEAE

99.Euphorbia L.

135 .*Euphorbia herniariaefolia* Wilkd.

2200m, Nemli çayırlar, Sungurlu, 106.

136.*Euphorbia myrsinites*. L.

2100m, Nemli çayırlar, Sungurlu, 188.

137.*Euphorbia stricta* L.

Avrupa-Sibirya elementi, 2050m, Nemli çayırlar, Sungurlu, 190.

FAGACEAE

100.Fagus Tourn.

138 .*Fagus orientalis* Lipsky.

Avrupa-Sibirya elementi, 1600m, Ana kaya, Sungurlu, 612.

101.Quercus Tourn.

139.*Quercus dschorochensis* C. Koch.

1600m, Ana kaya, Sungurlu, 619.

140.*Quercus pedunculiflora* C. Koch.

1650m, Ana kaya, Sungurlu, 531.

141.*Quercus pubescens* Willd.

1670m, Anakaya, Sungurlu, 514.

BETULACEAE

102.*Carpinus* Tourn.

142.*Carpinus betulus* L.

1600m, Orman sınırı, Sungurlu, 601.

103.*Corylus* Tourn.

143.*Corylus avellana* L

1650m, Orman sınırı, Sungurlu, 605.

MONOCOTYLODONES

LILIACEAE

104.*Allium* L.

144.*Allium mangataceum* Sibth. et Sm.

2000m, Nemli çayırlar, Sungurlu, 164.

145.*Allium olympicum* Boiss.

Endemik, 2200m, Nemli ayırklar, Sungurlu, 197.

146. *Allium orientale* Boiss,

Akdeniz elementi, 1800m, Nemli ayırklar, Sungurlu, 615.

147. *Allium wiedemannianum* Regel.

İran-Turan elementi, 2200m, Nemli ayırklar, Sungurlu, 616.

105. *Scilla* L.

148. *Scilla bithynica* Boiss.

2000m. Nemli ayırklar, Sungurlu, 412.

106. *Ornithogalum* L.

149. *Ornithogalum armeniacum* Baker.

Akdeniz elementi, 2000m, Nemli ayırklar, Sungurlu, 409.

150. *Ornithogalum sigmoideum* Freyn et Sint.

Avrupa-Sibirya elementi, 1900m, Nemli ayırklar, Sungurlu, 102.

107. *Muscari* Mill.

151. *Muscari armeniacum* Leicht.

2000m, Nemli ayırklar, Sungurlu, 412.

152. *Muscari neglectum* Guss. ex Ten.

1900m, Nemli ayırklar, Sungurlu, 430.

108. *Colchicum* L.

153. *Colchicum speciosum* Stew.

2100m, Nemli ayırklar, Sungurlu, 614.

IRIDACEAE

109. *Crocus* L.

154. *Crocus ancyrensis* G. Mav.

Endemik, İnan-Turan elementi, 2100m, Nemli ayırklar, Sungurlu, 403.

155. *Crocus abantensis* Baytop et B. Mathew.

Endemik, Avrupa-Sibirya elementi, 2250m, Zirve, Sungurlu, 401.

ORCHIDACEAE

110. *Orchis* L.

156. *Orchis mascula* L. subsp. *pinetorum* Boiss.

1700m, Orman sınırı, Sungurlu, 626.

JUNCACEAE

111. *Juncus* L.

157. *Juncus inflexus* L.

2000m, Nemli ayırklar, Sungurlu, 733.

112. *Luzula* DC.

158. *Luzula multiflora* Ritz. Leg.

2000m, Nemli ayırklar, Sungurlu, 518.

CYPERACEAE

113. *Carex* L.

159. *Carex nigra* L. Reich. subsp. *nigra*.

2000m, Nemli çayırlar, Sungurlu, 181.

160. *Carex vulpina* L.

1700m, Orman sınırı, Sungurlu, 607.

GRAMINEAE(POACEAE)

114. *Bromus* L.

161. *Bromus tectorum* L.

1800m, Nemli çayırlar, Sungurlu, 734.

115. *Helictotrichon* Besser ex Schult. et Schult. f.

162. *Helictotrichon pubescens* Huds. Pilger.

Avrupa-Sibirya elementi, 2000m, Nemli çayırlar, Sungurlu, 112.

116. *Koeleria* L.

163. *Koeleria cristata* L. Pers.

2100m, Zirve, Sungurlu, 109.

117. *Deschampsia* P. Beauv.

164. *Deschampsia caespitosa* L., P. Beauv.

2000m, Nemli çayırlar, Sungurlu, 727.

118.Holcus L.

165.Holcus lanatus L.

Avrupa-Sibirya elementi, 1900m, 740.

119.Agrostis L.

166.Agrostis capillaris L. var. capillaris

2100m, Nemli çayırlar, Sungurlu, 728.

120.Alopecurus L.

167.Alopecurus arundinaceus Poirent in Lam.

Avrupa-Sibirya elementi, 2000m, Nemli çayırlar, Sungurlu, 741.

121.Phleum L.

168.Phleum montanum K. Koch.

2200m, Zirve, Sungurlu, 180.

169.Phleum pratense L.

Avrupa-Sibirya elementi, 2000m, Nemli çayırlar, Sungurlu, 729.

122.Festuca L.

170.Festuca varia Hacke.

2100m, Nemli çayırlar, Sungurlu, 139.

123.Poa L.

171.Poa alpina L.

2000m, Nemli çayırlar, Sungurlu, 135.

124.Dactylis L.

172.*Dactylis glomerata* L. subsp. *hispanica* Roth, Cat.

Avrupa-Sibirya elementi, 2050m, Nemli ayırlar, Sungurlu, 138.

125.Briza L.

173.*Briza media* L.

1900m, Nemli ayırlar, Sungurlu, 742.

126.Nardus L.

174.*Nardus stricta* L.

2100m, Zirve, Sungurlu, 142.

9. SONUÇ

Çalışma alanına Mart 2010 ve Kasım 2010 tarihleri arasında yapılan 5 arazi çalışması sonucu 320 bitki örneği toplanmıştır. Bu örneklerin teşhisi sonucunda doğal olarak yetişen 43 familyaya ait 126 cins, 26'sı alt tür ve 10'u varyete olmak üzere 174 takson tespit edilmiştir.

Taksonların büyük bitki gruplarına göre dağılımları tabloda verilmiştir. (Çizelge 4.1)

Çizelge 9.1 Toplanan bitkilerin büyük bitki gruplarına göre dağılımları

Bölüm	Sınıf	Alt sınıf	
<i>Pteridophyta</i>	5		
<i>Spermatophyta</i>	169		
	<i>Gymnospermae</i>	3	
	<i>Angiospermae</i>	166	
		<i>Magnoliopsida</i>	135
		<i>Liliopsida</i>	31

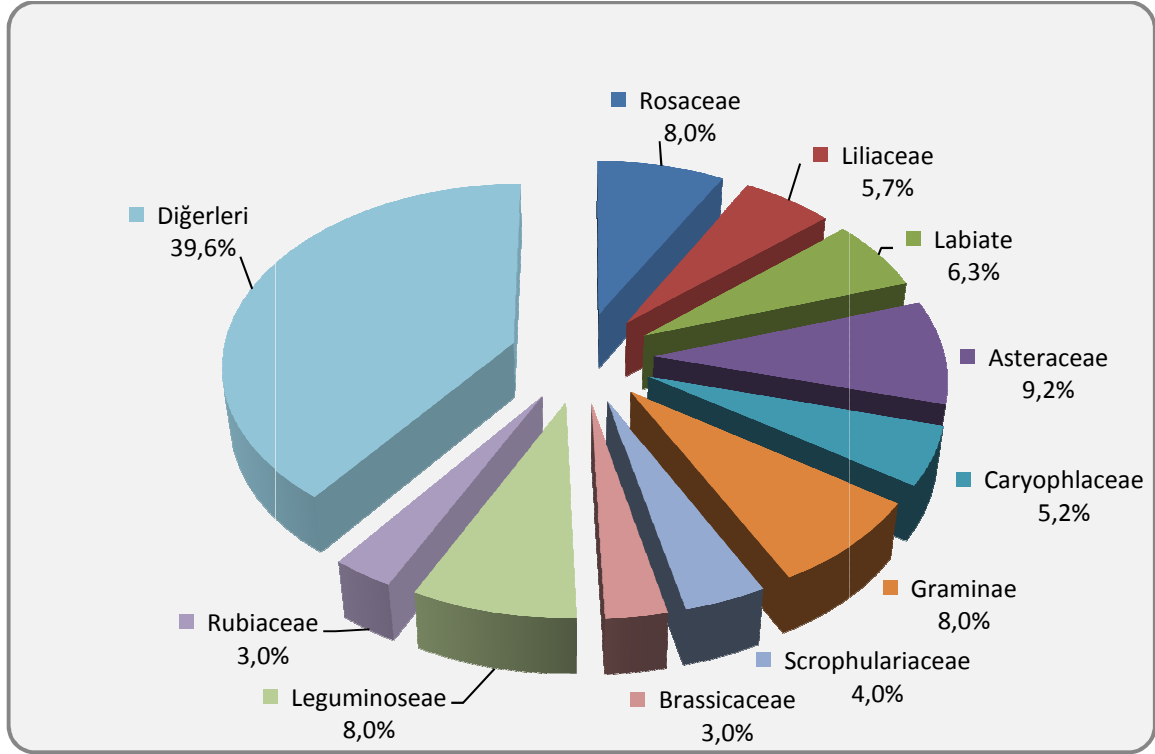
Çalışma alanında en fazla taksona sahip olan ilk 10 familya çizelge 9.2 ve şekil 9.1'de verilmiştir. Asteraceae %9,2 oranıyla en zengin familyadır. Daha sonra sırası ile Fabaceae %8,0, Poaceae %8,0, Rosaceae %8,0, Lamiaceae %6,3, Liliaceae %5,7, Caryophyllaceae %5,2, Scrophulariaceae %4,0, Brassicaceae %3,0, Rubiaceae %3,0 oranları ile yer almaktadır.

Çizelge 9.2 Araştırma alanındaki takson bakımından en zengin 10 familya

Sıra No	Familya Adı	Takson Sayısı	Oran
1	Asteraceae	16	%9,2
2	Fabaceae	14	%8,0
3	Poaceae	14	%8,0
4	Rosaceae	14	%8,0
5	Lamiaceae	11	%6,3
6	Liliaceae	10	%5,7
7	Caryophllaceae	9	%5,2
8	Scrophulariaceae	7	%4,0
9	Brassicaceae	5	%3,0
10	Rubiaceae	5	%3,0
	Diğerleri	69	%39,6

Araştırma alanının florasını oluşturan 174 taksonun 105'i en zengin ilk 10 familyaya ait iken, geriye kalan 69 takson ise diğer 33 familyaya aittir. Şekil 9.1'de de görüleceği gibi en çok taksona sahip 10 familyanın toplam takson sayısına oranı %60,4 olup, diğer familyaların toplam takson sayısına oranı %39,6'dır. Sonuç olarak listede yer alan taksonların yaklaşık 3/5'i en zengin ilk 10 familyaya aittir.

Araştırma bölgesindeki taksonların familyalara göre dağılımına bakıldığında ilk üç familyanın Türkiye florası ile uygunluk gösterdiği söylenebilir.

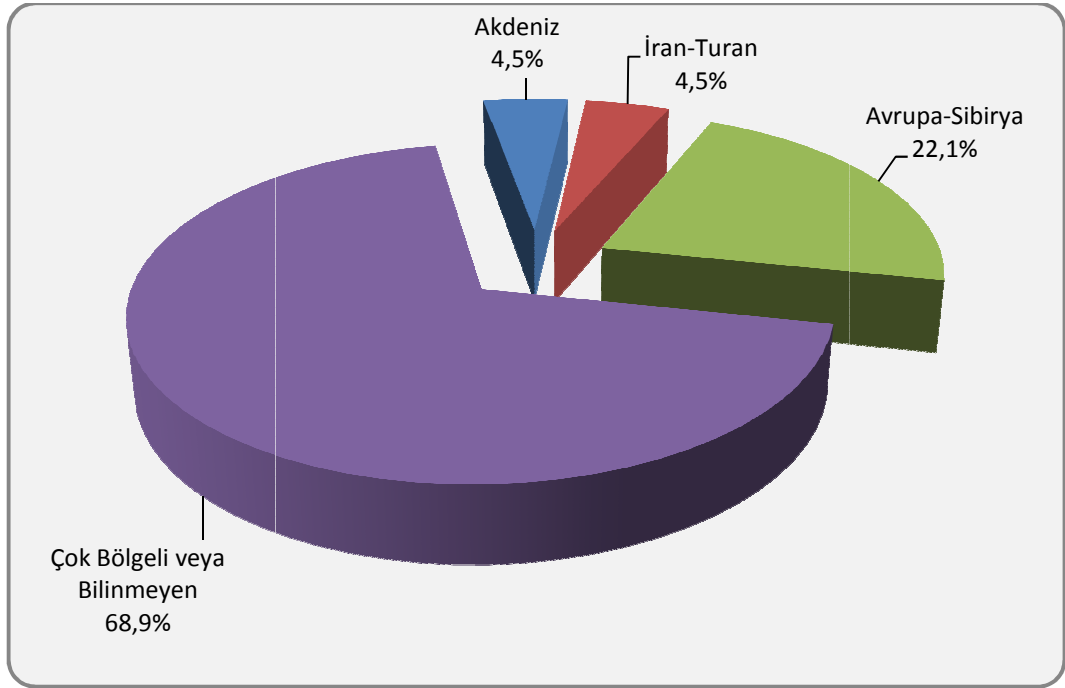


Şekil 9.1 Familya Spektrumu

Taksonların fitocoğrafik bölgeler göre dağılımı çizelge 9.3'de, fitocoğrafik bölgeler dağılım oranları ise şekil 9.2'de gösterilmiştir. Fitocoğrafik bölgesi bilinen taksonlardan %4,5'i Akdeniz, %4,5'i İran-Turan, % 22,1'i Avrupa-Sibirya fitocoğrafik bölgesine dahildir. Taksonların %68,9'u ise çok bölgeli veya fitocoğrafik bölgesi bilinmemektedir. Buna göre araştırma bölgesi Avrupa-Sibirya fitocoğrafik bölge sınırları içinde yer almaktadır.

Çizelge 9.3 Araştırma alanındaki taksonların fitocoğrafik bölgelere dağılımı

Fitocoğrafik Bölge	Takson Sayısı	Oran
Akdeniz	8	%4,5
İran-Turan	8	%4,5
Avrupa-Sibirya	38	% 22,1
Çok Bölgeci veya Bilinmeyen	120	%,68,9
Toplam	174	%100



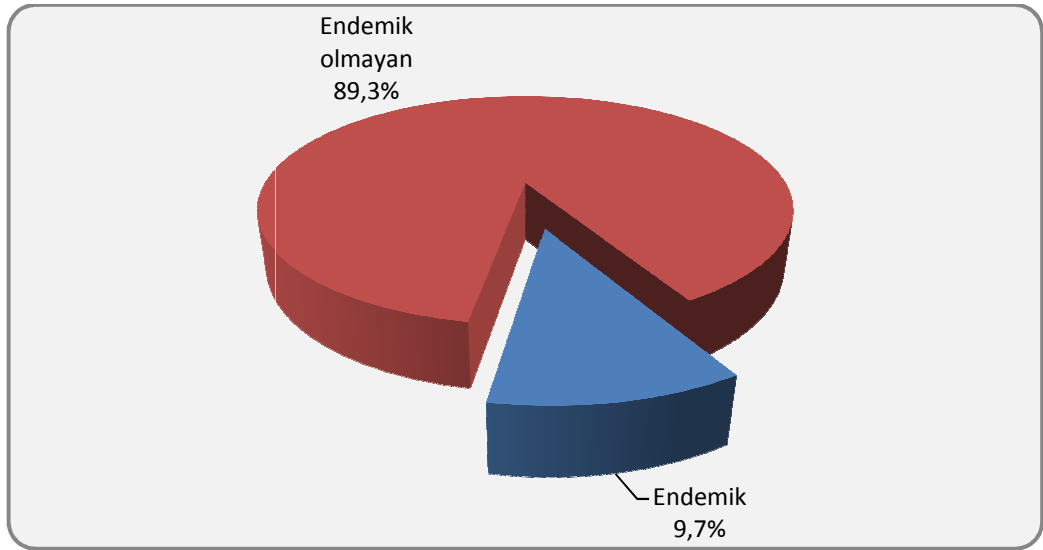
Şekil 9.2 Fitocoğrafik bölge spektrumu

Çizelge 9.4 ve şekil 9.3’de araştırma alanındaki taksonların endemizm oranları verilmiştir. Buna göre çalışmada saptanan toplam 174 taksondan 17 takson endemik olup, alandaki taksonların endemizm oranı %9,7’dir.

Endemizm oranı Türkiye ortalamasının oldukça altındadır. Bunun asıl nedeni araştırma bölgesinin yoğun biyotik baskı altında olmasındandır.

Çizelge 9.4 Araştırma alanındaki taksonların endemizm oranı

	Takson	Oran
Endemik	17	%9,7
Endemik olmayan	157	%89,3
Toplam	174	%100



Şekil 9.3 Araştırma alanındaki taksonların endemizm oranı

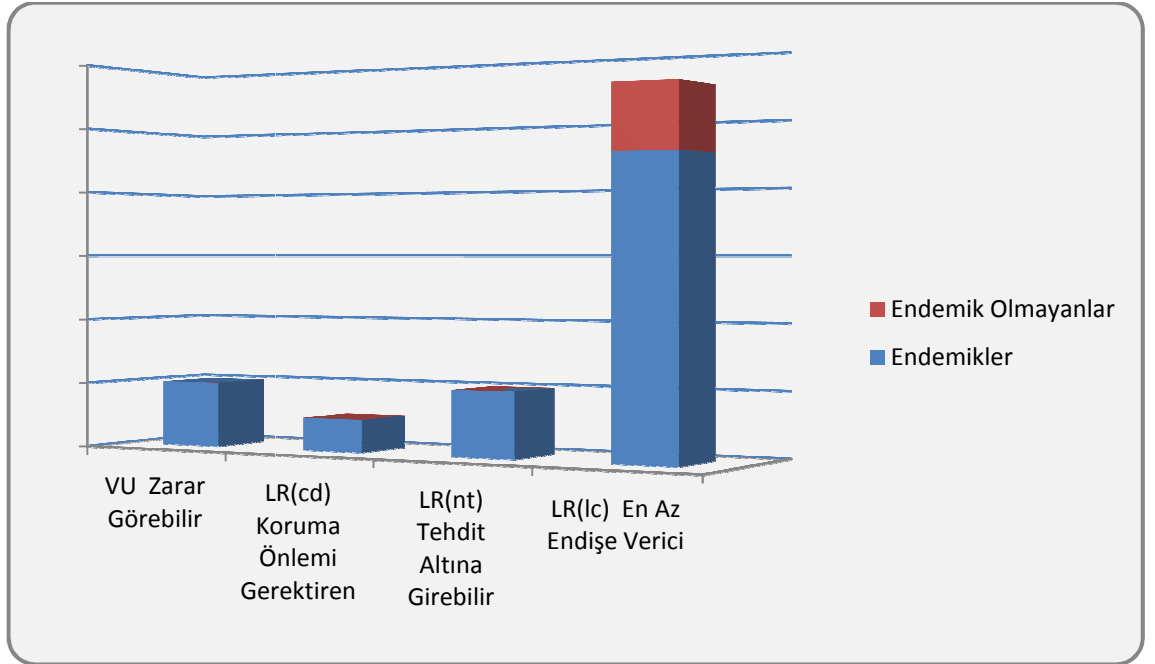
Araştırma bölgesinde nadir, endemik ve nesli tehdit altında olan taksonlar IUCN tehlike kategorilerine göre sınıflandırılmıştır. Buna araştırma bölgesindeki taksonlardan 2'si VU (Zarar Görebilir), 1'i LR (cd) (Koruma Önlemi Gerektiren), 2'si LR (nt) (Tehdit Altına Girebilir) ve 11 tanesi ise LR (lc) (En Az Endişe Verici) grubunda yer almaktadır. Alanda CR (Çok Tehlikede) ve EN (Tehlikede) kategorisinde bir türe rastlanmamıştır. Bunun nedeni endemizm oranının düşük olmasında olduğu gibi alandaki yoğun turizm baskısıdır (Çizelge 9.5-9.6, Şekil 9.4).

Çizelge 9.5 Araştırma alanındaki taksonların IUCN tehlike kategorilerine göre dağılımı

LR(cd) kategorisinde yer alan bitkiler
<i>Verbascum armenum</i> Boiss. et Kotschy. var. <i>occidentale</i> Hub.-Mor.
LR(nt) kategorisinde yer alan bitkiler
<i>Doronicum bithynicum</i> J.R.E. subsp. <i>bithynicum</i>
<i>Crocus abantensis</i> Baytop et B. Mathew.
LR(lc) kategorisinde yer alan bitkiler
<i>Abies nordmanniana</i> (Stev.) Spach. subsp. <i>bornmuelleriana</i> (Mattf.) Coode et Cullen.
<i>Asyneuma rigidum</i> Willd. Grassh. subsp. <i>sibtharpianum</i> Raemer et Schultz Dambolt.
<i>Lonicera caucasica</i> Pallas. subsp. <i>orientalis</i> Lim. Chamb. et Long.
<i>Dianthus anatolicus</i> Boiss.
<i>Minuartia anatolica</i> Boiss. Woron.
<i>Silene olympica</i> Boiss.
<i>Crocus ancyrensis</i> G. Mav.
<i>Trifolium barbulatum</i> F. et Sint. Zah.
<i>Allium olympicum</i> Boiss.
<i>Allium wiedemannianum</i> Regel.
<i>Ranunculus dissectus</i> Bieb. subsp. <i>sibthorpii</i> (Boiss.) Davis.
VU kategorisinde yer alan bitkiler
<i>Jasione supina</i> Dambolt. subsp. <i>akmanii</i> Dambolt.
<i>Dianthus ancyrensis</i> Hausskn et Bornm. ex Bornm.

Çizelge 9.6 Endemik ve endemik olmayan taksonların tehlike sınıflarına göre dağılımı

Tehlike Sınıfları	Endemikler	Endemik olmayanlar
EX Tükenmiş	-	-
EW Doğada Tükenmiş	-	-
CR Çok Tehlikede	-	-
EN Tehlikede		
VU Zarar Görebilir	2	0
LR(cd) Koruma Önlemi Gerektiren	1	0
LR(nt) Tehdit Altına Girebilir	2	0
LR(lc) En Az Endişe Verici	9	2
DD Veri Yetersiz	-	-
NE Değerlendirilmeyen	-	-



Şekil 9.4 Endemik ve endemik olmayan taksonların tehlike sınıflarına göre dağılımı

10. TARTIŞMA

Bu tez çalışmasında özel bir vejetasyon tipi olan sub-alpin çayırların floristik yapısı araştırılmıştır. Araştırma alanımıza yakın bölgelerde gerçekleştirilen çalışmalar ise daha çok orman alanlarını kapsamaktadır. Ayrıca yakın bölgelerde gerçekleştirilen bu çalışmaların bir kısmı sinekolojik çalışmalardır. Sinekolojik çalışmalarda daha çok röleve'ye giren türler dikkate alındığından tam bir floristik karşılaştırma yapma imkanı da yoktur.

Bununla birlikte araştırma alanımıza yakın olan floristik ve sinekolojik çalışmalar ile çalışma alanımızda elde ettiğimiz sonuçlar en zengin familyalar, fitocoğrafik elementler ve endemizm açısından karşılaştırılmış olup sonuçlar tablolar halinde aşağıda çizelge 10.1-10.3'de verilmiştir.

Çizelge 10.1 Araştırma alanı ve yakın çevrelerde yapılan çalışmalardaki sonuçlara göre en çok türle temsil edilen familyaların karşılaştırılması

	Semen Dağı (Akman & Yurdakulol 1981)	Köroğlu Dağları (Akman & Ketenoğlu 1979)	Işık Dağları (Akman & Ketenoğlu 1979)	Gerede- Aktaş Ormanları (Akman & Ketenoğlu 1979)	Gölcük Florası (Nursel İKİNCİ 2000)	Abant Florası (Arzu UÇAR 1996)	Katalkaya (Sungurlu 2011)
Tür Sayısı	286	157	451	315	438	660	174
Familyalar(%)							
Brassicaceae	5,9	3,1	4,8	4,7	4,1	4,7	3,0
Asteraceae	6,2	7,3	8,2	9,9	9,8	10,3	9,2
Rosaceae	7,3	5,7	3,7	5,0	5,7	5,3	8,0
Lamiaceae	5,0	7,5	10,1	6,6	5,0	6,8	6,3
Poaceae	6,2	8,9	7,9	5,3	9,8	8,3	8,0
Caryophyllaceae	4,8	-	3,7	5,0	3,9	3,5	5,2
Leguminosae	9,9	6,3	12,1	11,1	8,6	7,0	8,0

Çizelge 10.2 Araştırma alanından toplana bitkilerin fitocoğrafik bölgelerinin yakın bölgelerde yapılan çalışmalarla karşılaştırılması

	Semen Dağı (Akman & Yurdakulol 1981)	Köroğlu Dağları (Akman & Ketenoğlu 1979)	Işık Dağları (Akman & Ketenoğlu 1979)	Gerede- Aktaş Ormanları (Akman & Ketenoğlu 1979)	Gölcük Florası (Nursel İkinci 2000)	Abant Florası (Arzu Uçar 1996)	Katalkaya (Sungurlu 2011)
Fitocoğrafik Bölge (%)							
Akdeniz	7,6	12,1	11,7	7,6	5,5	5,7	4,5
iran-Turan	3,8	4,4	11,9	7,6	1,6	4,8	4,5
Avrupa- Sibirya	19,5	5,0	4,2	12,6	31,8	23,7	22,1
Geniş Yayıllı ve Bilinmeyen	69,1	78,5	72,2	72,2	61,1	66,8	68,9

Çizelge 10.3 Araştırma alanından toplanan endemik türlerin yakın bölgelerde yapılan çalışmalarla karşılaştırılması

	Semen Dağı (Akman & Yurdakulol 1981)	Köroğlu Dağları (Akman & Ketenoğlu 1979)	Işık Dağları (Akman & Ketenoğlu 1979)	Gerede- Aktaş Ormanları (Akman & Ketenoğlu 1979)	Gölcük Florası (Nursel İKİNCİ 2000)	Abant Florası (Arzu UÇAR 1996)	Katalkaya (Sungurlu 2011)
Endemizm Oranı (%)	11,3	4,1	8,2	5,7	3,4	7,7	9,7

Alpin ve sub-alpin ekosistemlerdeki biyolojik çeşitlilik biyotik baskılar nedeniyle tehdit altındadır. Alpin ve sub-alpin ekosistemler hassas ve kırılğan ekosistemlerdir. Alpin ve sub-alpin kuşakta, yerleşim, yayla turizmi, tarım, ormancılık ciddi etkilere neden olmaktadır. Reekreasyonel tatil ve eğlence etkinlikleri, dağ ve kış sporları, maden çıkarma ve hayvancılık gibi insan müdahaleleri alpin ve sub alpin kuşaktaki biyolojik çeşitliliği yerel ve bölgesel ölçekte etkilemektedir. Ayrıca küresel ısınma nedeniyle meydana gelen sıcaklık artışı alpin ve sub alpin kuşaktaki türlerin yaşam alanlarını tehdit etmektedir.

Birleşmiş Milletlerin, 11 Aralık gününü“Dünya Dağlar Günü” ilan ettiği 2002 yılından beri çok sayıda ülkenin hükümet politikaları ve başta IUCN (Dünya Doğayı Koruma Birliği) olmak üzere, pek çok uluslararası doğa koruma sivil toplum kuruluşu, dağların yeryüzündeki yaşama katkısı ve doğa koruma açısından önemi, karşı karşıya bulunduğu tehlikeler, sürdürülebilir kullanımı ve korunması konularına öncelik vermeye başlamıştır.

Bu amaçla uluslararası, ulusal ve yerel eylem planları geliştirilmiş ve uygulamaya konmuştur. Dağların biyolojik ve kültürel özelliklerinin koruma altına alınması ve korunarak kullanılmasını teşvik etmek amacıyla projeler yürütülmektedir.

Küresel ölçekte öneme sahip alpin ve sub-alpin bölgelerin korumada öncelikli bölgeler olması nedeniyle, disiplinler arası çabalar ve araştırmalar ile sürdürülebilir kaynak kullanımı planlamalarına öncelik verilmesi gerekmektedir.

KAYNAKLAR

Akman, Y. 1993. Biyocoğrafya. Palme Yayınları, 379 s, Ankara.

Akman, Y. ve Ekim, T. 1990-Eskişehir ili Sündiken dağlarındaki orman
vejetasyonunun bitki sosyolojisi bakımından araştırılması. Doğa Tr. J. of
Botany. 15:28-40.

Akman, Y. and İlarıslan, R. 1983. "The Phytosociological investigation in the district of
Uluhan-Mudurnu", Comm. Fac. Sci. Univ. D'Ank. Serie C, Tome 21, 55-70.

Akman, Y. and Aydoğdu, M. 1986. A Phytosociological study in the vicinities of
Çamlıdere, Çamkoru and Peçenek (Ankara). Commun. Fac. Sci. Univ.
Ankara. Ser. C, PP. 9-24.

Akman, Y. Yurdakulol, E. and Demirörs, M. 1983." A phytosociological research on
the vegetation of the Semen Mountains (Bolu). Comm. Fac. Sci. Uni. d'Ank.
Serie C. Tome 1 ; 71-86.

Akman, Y. Yurdakulol, E. and Aydoğdu, M. 1983. A phytosociological research on the
vegetation of the Bolu mountains. Commun. Fac.Sci.Univ.Ank. Ser.C 1
(7):87-104.

Akman, Y. and Ketenoğlu, O. 1979 - Flora of Gere-de-Aktaş forest. Commun. Fac. Sci.
Univ. Ankara. Ser. C2, 23(2) : 20-57.

Akman, Y. and Ketenoğlu, O. 1979 - Contribution to the flora of Işık Mountain and
Kızılcahamam - Kargasekmez region. Commun. Fac. Sci. Univ. Ankara.
Ser. C2, 23 supp.3: 1-49.

- Akman, Y. and Ketenoğlu, O. 1979 - Contribution a l'étude de la Flore du Mont de Krođlu. Commun. Fac. Sci. Univ. Ankara. Ser.C2, 23 (1):1-20.
- Akman, Y. and Ketenoğlu, O. 1979 - Contribution a l'étude de la Flore des Montagnes d'Ayař. Commun. Fac. Sci. Univ. Ankara. Ser.C2, 23 supp.2: 1-38.
- Akman, Y. ve Ketenoğlu, O. 1987 - Anadolu'dan yeni floristik kayıtlar (B3-C3). Doğa, C 11 (3):265-269.
- Atalay, I. 2000. Land Degradation of the mountainous areas in Turkey. International Symposium on Desertification 13-17 June 2000, Konya, Turkey, s.149-157.
- Atalay, İ. Mountain Ecosystems of Turkey.
<http://www.unigratz.ac.at/geowww/hmrsc/pdfs/hmrsc7/atalay29-38.pdf>
- Atalay, İ. 1990, Vejetasyon Coğrafyasının Esasları. Dokuz Eylül Üniv. Basımevi, İzmir.
- Atay, S., Güleryüz, G., Orhun, C., Seçmen, . ve Vural C. 2009. Dağlarımızdaki Zenginlik Türkiye'nin 120 Alpin Bitkisi, Dönence Basım ve Yayın Hizmetleri, İstanbul.
- Blisst, L.C. Adaptations Of Arctic And Alpine Plants To Environmental Conditions
<http://pubs.aina.ucalgary.ca/arctic/Arctic15-2-117.pdf>.
- Boissier, E. 1867-1888. Flora Orientalis, 1-6. Ceneve et Basel.
- Boşgelmez, A., Boşgelmez, İ.İ., Savaşçı, S. ve Paslı, N. 1999 'Ekoloji-2 Toprak', Başkent Klişe Matbaacılık, Ankara, 1-732.
- Czechtz, H. 1938. Contribution to the knowledge of the flora and vegetation of Turkey. Feddes Rep. Beih. Tome: 107, Band C VII, 1. Art no:14.
- epel, N. 1994, Peyzaj Ekolojisi Ders Kitabı. İstanbul Üniv. Toprak İlmi ve Ekolojisi Anabilim Dalı, niversite Yayınları No: 3868, İstanbul, s 245.

- Çırpıcı, A. 1987. Türkiye'nin Flora ve Vejetasyonu Üzerindeki Çalışmalar. Doğa Tu Botanik D. 11.2.
- Davis, P. H. 1965-1988. "Flora of Turkey and the East Ecqean Islands". Vol. I-IX, Edinburgh Univ. Press. UK.
- Davis, P. H., Mill, R.R. and Tan, Kit., 1990. "Flora of Turkey and the East Ecqean Islands". Vol. X, Edinburgh Univ. Press. UK.
- Ellenberg, H. 1988, Vegetation Ecology of Central Europe. 4 th Edition. Cambridge University Press, Cambridge, pp.614-645.
- Ekim, T., Koyuncu, M., Vural, M., Duman, H., Aytaç, Z. ve Adıgüzel, N., 2000. Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı (Eğrelti ve Tohumlu Bitkiler). Van Yüzüncüyıl Üniversitesi, Türkiye Tabiatını Koruma Derneği, 246 s.
- Erdoğan, E. and Kaynak, G., The Flora of the Katirli Mountain (Bursa-Turkey), Plant Biology / Botany Conference, Sistematis/ASPT, 237, Chicago, Illinois, 7-11, 2007.
- Erik, S. ve Tarikahya, B. 2004. Türkiye Florası Üzerine. Kebikeç İnsan Bilimleri için Kaynak Araştırmaları Dergisi 17, 139-163.
- Güleryüz, G. 1994. Some Investigations on Alpine Region of Uludag. 1st National Congress on Ecology and Environment, 5-7 October 1993. Atatürk Cultural Center, Izmir Turkey. Journal of Faculty of Science, Aegean University Supplement 16(1); 918-826.
- Güleryüz, G., Gökçeoğlu, M. and Rehder, H. 1998. Vegetation Mosaic around the First Center of Tourism Development in the Uludag Mountain, Bursa-TURKEY. Tr. J. of Botany, 22 (1998) 317-326.

- Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T. and Başer, K.H.V. 2000. "Flora of Turkey and the East Ecqean Islands". Vol. XI, Edinburgh Univ. Press. UK.
- İnandık, H. 1965, Türkiye Bitki Coğrafyasına Giriş. İstanbul Üniv. Coğrafya Enstitüsü Yayın No: 42, İstanbul.
- Karakaya, H. ve Kışınç, M. 1995. Çambası Yaylası (Ordu) ve Çevresinin Subalpin ve Alpin Bölgesinin Florası, Tr. J. of Botany, 20, 65-74.
- Kılınç, M. ve Karakaya, H. 1992. Çambası Yaylası (Ordu) ve çevresinden yeni floristik kayıtlar, Doga Tr.J of Botany, 16(1), 85-92.
- Kılınç, M. ve Kutbay, G. 2004. Bitki Ekolojisi, Plame Yayıncılık, Ankara.
- Körner, C. 2001, Alpine Ecosystem, In: Encyclopedia of Biodiversity (Ed. S.A. Levin), Elsevier Inc., 1:133-144.
- Palabaş, S., 2002-Altındere Vadisi (Maçka-Trabzon) Subalpin ve Alpin Florası. Yüksek Lisans Tezi, KTU Orman Fakültesi.
- Sarı, D. 2010. Biyoçeşitlilik ve Floristik Çeşitlilik Açısından Alpin Alanların Önemi. III. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi. Cilt: IV Sayfa: 1447-1455.
- Sevin, M., Altun, İ. E. ve Aksay, A. 2002. 1/100.000 ölçekli Türkiye jeoloji Haritaları No:34 Bolu G-27 paftası. M.T.A. Genel Müdürlüğü basımı. Ankara.
- Türkecan, A., Dinçel, A., Hepşen, N., Papak, İ., Akbaş, B., Sevin, M., Özgür, İ. B., Bedi, Y., Mutlu, G., Sevin, D., Ünay, E., Saraç, G. Ve Karataş, S., 1991. Bolu-Çankırı (Köroğlu Dağları) arasındaki Neojen yaşlı volkanitlerin stratigrafisi ve petrolojisi. Türkiye Jeoloji Kurultayı Bülteni, 6, 85-103.
- Zohary, M. 1973. Geobotanical foundations of the Middle East. Vol: 1-2. Stuttgart.

EKLER

EK 1 Araştırma Alanından Görüntüler

EK 2 Araştırma Alanındaki Bazı Bitkilerden Görüntüler

EK 1 Araştırma Alanından Görüntüler











EK 2 Araştırma Alanındaki Bazı Bitkilerden Görüntüler



Daphne oleoides Schreb.



Cotoneaster numularius Fisch et C.A. Mey.



Thymus longicaulis C. Presl subsp. *longicaulis*.



Chamaecystis pygmaeus (Willd.) Rothm.



Sedum hispanicum L. var. *hispanicum*.



Tanacetum armenum DC. Schultz Bip.



Ornithogalum sigmoideum Freyn et Sint.



Veronica pectinata L. var. *pectinata*



Hypericum linarioides Boiss.



Senecio vernalis Waldst. et Kit.



Trifolium pannonicum Jacq.



Crocus abantensis Baytop et B. Mathew.



Primula vulgaris Huds. subsp. *vulgaris*.



Crocus ancyrensis G. Mav.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı :Abdullah SUNGURLU

Doğum Yeri :Ankara

Doğum Tarihi :17/02/1986

Medeni hali :Bekar

Yabancı Dil :İngilizce

Eğitim Durumu

Lise :İncesu Anadolu Lisesi (1997-2004)

Lisans :Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü
(2004-2008)

Yüksek Lisans :Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji
Anabilim Dalı / Ekoloji ve Çevre Biyolojisi
(Eylül 2008- Ocak 2011)