

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

**ARDAHAN (MERKEZ) VE GÖLE İLÇESİNİN YAPRAKLI KARAYOSUNU
(MUSCI) FLORASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Öznur ÖZEN

MAYIS 2017

TRABZON



KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

ARDAHAN (MERKEZ) VE GÖLE İLÇESİNİN YAPRAKLI KARAYOSUNU (MUSCI)
FLORASI

Öznur ÖZEN

Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünce
“YÜKSEK LİSANS (BİYOLOJİ)”
Unvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 18 / 05 / 2017

Tezin Savunma Tarihi : 13 / 06 / 2017

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Turan ÖZDEMİR

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**Biyoloji Anabilim Dalında
Öznur ÖZEN Tarafından Hazırlanan**

**ARDAHAN (MERKEZ) VE GÖLE İLÇESİNİN YAPRAKLI KARAYOSUNU
(MUSCI) FLORASI**

**başlıklı bu çalışma, Enstitü Yönetim Kurulunun 24 / 05 / 2017 gün ve 1703 sayılı
kararıyla oluşturulan jüri tarafından yapılan sınavda
YÜKSEK LİSANS TEZİ
olarak kabul edilmiştir.**

Jüri Üyeleri

Başkan : Prof. Dr. Turan ÖZDEMİR

.....

Üye : Prof. Dr. Gökhan ABAY

.....

Üye : Doç. Dr. Nevzat BATAN

.....

Prof. Dr. Sadettin KORKMAZ

Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

"Ardahan (Merkez) ve Göle İlçesinin Yapraklı Karayosunu (Musci) Florası" adlı bu tezin hazırlanması sırasında ilgi, yardım ve desteğini esirgemeyen danışman hocam Sayın Prof. Dr. Turan ÖZDEMİR'e ve Doç. Dr. Nevzat BATAN'a, yüksek lisans öğrenimim sırasındaki destek ve yönlendirmelerinden dolayı değerli hocam Sayın Prof. Dr. Kenan YAZICI ve Biyolog Hüseyin ERATA'ya, tezin her aşamasında desteklerini esirgemeyen babam Ali ÖZEN, annem Zeliha ÖZEN ve Avni ASAN'a teşekkürlerimi sunarım.

Bu tez, 113Z653 nolu (Ardahan İli Briyofit Florası) adlı TÜBİTAK projesi kapsamında gerçekleştirilmiştir. Katkılarından dolayı TÜBİTAK'a ve çalışanlarına teşekkür ederim.

Öznur ÖZEN
Trabzon 2017

TEZ ETİK BEYANNAMESİ

Yüksek lisans tezi olarak hazırladığım "Ardahan (Merkez) ve Göle İlçesinin Yapraklı Karayosunu (Musci) Florası" adlı bu çalışmayı baştan sona kadar danışmanım Prof. Dr. Turan ÖZDEMİR'in sorumluluğunda tamamladığımı, verileri/örnekleri kendim topladığımı, deneyleri/analizleri ilgili laboratuvarlarda yaptığımı/yaptırdığımı, başka kaynaklardan aldığım bilgileri metinde ve kaynakçada eksiksiz olarak gösterdiğimi, çalışma sürecinde bilimsel araştırma ve etik kurallara uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ederim. 13/06/2017

Öznur ÖZEN

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ.....	III
TEZ ETİK BEYANNAMESİ	IV
İÇİNDEKİLER.....	V
ÖZET	VII
SUMMARY	VIII
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	IX
TABLolar DİZİNİ.....	XV
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	XVI
1. GENEL BİLGİLER.....	1
1.1. Giriş.....	1
1.2. Briyofitlerin Kökeni	2
1.3. Briyofitlerin Genel Özellikleri	4
1.4. Briyofitlerin Yaşam Stratejileri.....	8
1.5. Briyofitlerin Ekolojik İstekleri	10
1.6. Briyofitlerin Üremesi	10
1.7. Briyofitlerin Ekolojik Önemi ve Kullanım Alanları	12
1.8. Literatür Özeti	15
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR	22
2.1. Bölgenin Coğrafik Durumu	22
2.2. Bitki Örtüsü	24
2.3. Vejetasyon	25
2.3.1. Ormanlar	26
2.3.2. Depresyon Alanlarında Çayır-Step Bitkileri	27
2.3.3. Yüksek Yayla Stepleri (Antropojen Stepleri)	29
2.3.4. Yüksek Dağ-Çayır (Subalpin-Alpin) Bitkileri	31
2.4. İklim	32
2.4.1. Ardahan Meteoroloji İstasyonuna Ait İklimsel Veriler.....	34
2.4.2. Ardahan Meteoroloji İstasyonunun Biyoiklimsel Sentezi	35
3. MATERYAL VE YÖNTEM	37
3.1. Materyal	37
3.2. Yöntem	39

3.2.1. Örneklerin Toplanması	39
3.2.2. Örneklerin Teşhis Yöntemi	40
4. BULGULAR	44
4.1. Çalışma Alanında Tespit Edilen Yapraklı Karayosunu Taksonları	44
4.2. Tanımlanan Yapraklı Karayosunlarının Sınıflandırılması	44
4.2.1. Yapraklı Karayosunlarının Sınıflandırılması	44
4.3. Teşhisi Yapılan Taksonların İstasyonlara Dağılımları.....	57
4.3.1. Yapraklı Karayosunlarının İstasyonlara Dağılımı.....	57
5. SONUÇLAR VE TARTIŞMA	142
5.1. Taksonların Alındıkları Habitatlara Göre Dağılımları	147
6. ÖNERİLER.....	151
7. KAYNAKLAR.....	153
ÖZGEÇMİŞ	

Yüksek Lisans Tezi

ÖZET

ARDAHAN (MERKEZ) VE GÖLE İLÇESİNİN YAPRAKLI KARAYOSUNU (MUSCI)
FLORASI

Öznur ÖZEN

Karadeniz Teknik Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Biyoloji Anabilim Dalı
Danışman: Prof. Dr. Turan ÖZDEMİR
2017, 173 Sayfa

Ardahan ilinin yapraklı karayosunu (Musci) çeşitliliğinin ortaya çıkarılması amacıyla gerçekleştirilen bu çalışmada Ardahan (Merkez) ve Göle ilçesindeki 39 istasyondan 01 Mart 2014 ve 01 Eylül 2016 tarihleri arasında yapraklı karayosunu örnekleri toplanmıştır. Örneklerin incelenmesi sonucunda, *Bryophyta* (Karayosunu) bölümüne ait toplamda, 11 ordo, 36 familya, 94 cins, 252 takson (tür, alttür ve varyete seviyesinde) tespit edilmiştir. Bunlardan 3 (üç) takson; *Hygrohypnum ochraceum* (Turner ex Wilson) Loeske, *Hageniella micans* (Mitt.) B.C. Tan & Y. Jia ve *Herzogiella turfacea* (Lindb.) Z.Iwats.) Türkiye briyofit florası için yeni kayıtlar olarak tespit edilmiştir. Ayrıca *Henediella heimii* (Hedw.) R.H.Zander ve *Syntrichia minor* (Bizot) M.T.Gallego, J.Guerra, M.J.Cano, Ros & Sánchez-Moya bu çalışma ile Türkiye’den ikinci kez kaydedilmiştir. Bunlara ilave olarak, Henderson (1961)’un Türkiye Kareleme Sistemi’ne göre 91 takson (tür ve tür altı) ise A5 karesi için yeni kayıttır.

Anahtar Kelimeler: Ardahan, Göle, Karayosunu, Flora, A5, Türkiye.

Master Thesis

SUMMARY

THE MOSS (MUSCI) FLORA OF ARDAHAN (CENTER) AND GÖLE DISTRICT

Öznur ÖZEN

Karadeniz Technical University
The Graduate School of Natural and Applied Sciences
Biology Graduate Program
Supervisor: Prof. Dr. Turan ÖZDEMİR
2017, 173 Pages

To determine moss diversity of Ardahan region, investigation materials were collected from 39 different localities between 01 March 2014 ve 01 September 2016 in the Ardahan (center) and Göle district. The taxonomic survey of Ardahan yielded 252 taxa belonging 11 order, 36 families and 94 genus in division *Bryophyta*. From 3 taxa *Hygrohypnum ochraceum* (Turner ex Wilson) Loeske, *Hageniella micans* (Mitt.) B.C. Tan & Y. Jia and *Herzogiella turfacea* (Lindb.) Z.Iwats.) are new to Bryophyte Flora of Turkey. Also, *Henediella heimii* (Hedw.) R.H.Zander and *Syntrichia minor* (Bizot) M.T.Gallego, J.Guerra, M.J.Cano, Ros & Sánchez-Moya have been recorded for the second time for Turkey with this study. In addition, 91 taxa (specific and infraspecific) for A5 square have been regarded as the new records according to the Henderson (1961) Grid System of Turkey.

Key Words: Ardahan, Göle, Moss, Flora, A5, Turkey.

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1.1. Türkiye floristik bölgeleri	1
Şekil 1.2. Bryobiotina alt aleminin bölüm ve sınıfları ile birlikte, bitkiler alemindeki evrimsel ilişkisi	3
Şekil 1.3. Briyofitlerde seta ve gövde de su ve mineral taşıyan yapılar	5
Şekil 1.4. <i>Funaria hygrometrica</i> 'da anteridyumun durumu.....	6
Şekil 1.5. <i>Funaria hygrometrica</i> 'da arkegoniumun durumu.....	6
Şekil 1.6. <i>Polytrichum</i> 'da gametofit ve sporofitin yapısı	7
Şekil 1.7. Karayosunlarının hayat döngüsü	11
Şekil 1.8. Karayosunlarının bahçecilikte kullanılmaları.....	13
Şekil 1.9. Karayosunlarının yakıt olarak kullanılması için hazırlanan plaklar	14
Şekil 2.1. Ardahan ili haritası	22
Şekil 2.2. Ardahan'da İğne Yapraklı Ormanlar	26
Şekil 2.3. Uğurlu dağı tahrip olmuş ormanlardan genel görünüm.....	26
Şekil 2.4. Sarıçam Ormanlarının İndikatör Bitkisi <i>Valeriana officinalis</i> ve <i>Elytrigia Repens</i>	29
Şekil 2.5. Ardahan İlinde Değişik Step Bitkileri	29
Şekil 2.6. Sub-alpin kuşağından genel görünüm	31
Şekil 2.7. Ardahan meteoroloji istasyonuna ait ombro-termik iklim diyagramı	35
Şekil 3.1. Araştırma alanı (Ardahan ili) haritası	39
Şekil 4.1. <i>Anomodon rugelii</i> ; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak ucu, d- yaprak ortası hücreleri	58
Şekil 4.2. <i>Aulacomnium androgynum</i> ; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak kenarı, d-yaprak ortası hücreleri	59
Şekil 4.3. <i>Aulacomnium palustre</i> ; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak ortası hücreleri, d- yaprak ucu	60
Şekil 4.4. <i>Bartramia halleriana</i> ; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak kenarı, d-yaprak tabanı (bazal) hücreleri	61
Şekil 4.5. <i>Brachytheciastrum velutinum</i> ; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak ortası hücreleri, d- yaprak tabanı, e- yaprak ucu	62
Şekil 4.6. <i>Brachythecium campestre</i> ; genel görünüş	62
Şekil 4.7. <i>Brachythecium capillaceum</i> ; genel görünüş	63

Şekil 4.8.	<i>Brachythecium cirrosum</i> ; genel görünüş	63
Şekil 4.9.	<i>Brachythecium gehepii</i> ; genel görünüş	64
Şekil 4.10.	<i>Brachythecium laetum</i> ; genel görünüş	64
Şekil 4.11.	<i>Brachythecium mildeanum</i> ; a- genel görünüş, b- gövde yaprağı, c- yaprak ortası hücreleri, d- yaprak tabanı, e- dal yaprağı	65
Şekil 4.12.	<i>Brachythecium rivulare</i> ; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak ortası hücreleri, d- yaprak tabanı	65
Şekil 4.13.	<i>Brachythecium rutabulum</i> ; a- genel görünüş, b- gövde yaprağı, c- yaprak ortası hücreleri, d- yaprak tabanı, e- dal yaprağı	66
Şekil 4.14.	<i>Brachythecium salebrosum</i> ; a- genel görünüş, b- gövde yaprağı, c- yaprak ortası hücreleri, d- yaprak tabanı	66
Şekil 4.15.	<i>Brachythecium turgidum</i> ; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak tabanı, d-yaprak ortası hücreleri	67
Şekil 4.16.	<i>Bryum gemmiparum</i> ; a- genel görünüş, b- yapraklar, c- yaprak ucu, d- bulbil, e- yaprak ortası hücreleri	68
Şekil 4.17.	<i>Campyliadelphus elodes</i> ; a- yapraklar, b- genel görünüm, c- yaprak tabanı, d-yaprak ortası hücreleri	70
Şekil 4.18.	<i>Cratoneuron filicinum</i> ; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak ortası hücreleri, d- yaprak tabanı	71
Şekil 4.19.	<i>Cynodontium jenneri</i> ; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak ucu, d- yaprak ortası hücreleri	72
Şekil 4.20.	<i>Dichodontium palustre</i> ; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak tabanı, d- yaprak ortası hücreleri	73
Şekil 4.21.	<i>Dicranella rufescens</i> ; genel görünüş	74
Şekil 4.22.	<i>Dicranella varia</i> ; genel görünüş	74
Şekil 4.23.	<i>Dicranoweisia cirrata</i> ; genel görünüş	75
Şekil 4.24.	<i>Dicranum bonjeanii</i> ; a- genel görünüş, b- yaprak ucu, c- yaprak kenarı hücreleri, d- yaprak tabanı hücreleri	75
Şekil 4.25.	<i>Dicranum brevifolium</i> ; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak ucu, d- yaprak kenarı hücreleri, e- yaprak tabanı, f- yaprak tabanı hücreleri	76
Şekil 4.26.	<i>Dicranum fuscescens</i> ; genel görünüş	77
Şekil 4.27.	<i>Dicranum scoparium</i> ; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak ortası hücreleri, d- yaprak tabanı, e- yaprak ucu, f- yaprak enine kesiti	78
Şekil 4.28.	<i>Didymodon nicholsonii</i> ; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak ucu, d-yaprak ortası hücreleri, e- yaprak tabanı hücreleri	79
Şekil 4.29.	<i>Encalypta streptocarpa</i> ; a- genel görünüm, b- yaprak, c- yaprak ortası hücreler	80

Şekil 4.30.	<i>Entodon concinnus</i> yaprakları	81
Şekil 4.31.	<i>Fissidens taxifolius</i> ; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak ucu, d- yaprak kenarı ve yaprak kenarı hücreleri.....	82
Şekil 4.32.	<i>Grimmia lisae</i> ; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak ucu, d-yaprak kenarı, e-yaprak tabanı hücreleri	84
Şekil 4.33.	<i>Grimmia pulvinata</i> ; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak tabanı, d- yaprak enine kesiti.....	85
Şekil 4.34.	<i>Hageniella micans</i> : a: gametofit, b, c, d: yaprak e: yaprak tabanı f: angular hücreler g: bazal hücreler.....	87
Şekil 4.35.	<i>Herzogiella seligeri</i> ; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak ortası hücreleri, d-kapsül	88
Şekil 4.36.	<i>Herzogiella turfacea</i> : a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak ucu, d- yaprak ortası hücreleri, e- yaprak kenarı, f- kapsül.....	89
Şekil 4.37.	<i>Homalothecium lutescens</i> ; a- genel görünüş, b- dal yaprağı, c- yaprak ortası hücreleri, d- yaprak tabanı	90
Şekil 4.38.	<i>Homalothecium philippeanum</i> ; a- genel görünüş, b- gövde yaprağı, c- yaprak ortası hücreleri, d- dal yaprağı, e- yaprak ucu	90
Şekil 4.39.	<i>Homalothecium sericeum</i> ; a- genel görünüş, b- gövde yaprağı, c- yaprak ortası hücreleri, d- yaprak tabanı	91
Şekil 4.40.	<i>Hygrohypnum ochraceum</i> : a. bitkini genel görünümü, b. yapraklar, c. yaprak ucu, d. yaprak tabanı	93
Şekil 4.41.	<i>Hymenoloma crispulum</i> ; a- genel görünüş, b- yaprak, c-yaprak kenarı hücreleri, d-yaprak tabanı hücreleri	94
Şekil 4.42.	<i>Hypnum andoi</i> ; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak ortası hücreleri, d-yaprak tabanı	94
Şekil 4.43.	<i>Hypnum bambergeri</i> ; a- genel görünüş, b- yapraklar, c-yaprak ucu, d- yaprak tabanı	95
Şekil 4.44.	<i>Hypnum callichroum</i> ; a- genel görünüş, b- yaprak, c-yaprak ucu, d- yaprak tabanı	96
Şekil 4.45.	<i>Hypnum cupressiforme</i> var. <i>cupressiforme</i> ; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak ortası hücreleri, d- yaprak tabanı	96
Şekil 4.46.	<i>Hypnum cupressiforme</i> var. <i>resupinatum</i> ; a- genel görünüş, b- gövde yaprağı, c- dal yaprağı, d- yaprak ortası hücreleri, e- yaprak tabanı	97
Şekil 4.47.	<i>Hypnum hamulosum</i> ; genel görünüş	97
Şekil 4.48.	<i>Hypnum pallescens</i> ; genel görünüş	98
Şekil 4.49.	<i>Hypnum recurvatum</i> ; genel görünüş	98
Şekil 4.50.	<i>Isothecium alopecuroides</i> ; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak ortası hücreleri, d- yaprak tabanı, e- yaprak ucu	99

Şekil 4.51.	<i>Lescuraea radicata</i> ; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak ucu, d- yaprak kenarı hücreleri	100
Şekil 4.52.	<i>Leucodon sciuroides</i> ; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak ortası hücreleri, d- yaprak tabanı, e- yaprak ucu	101
Şekil 4.53.	<i>Lewinskya speciosa</i> ; a- genel görünüş, b- yapraklar, c- yaprak ortası hücreleri, d- yaprak tabanı hücreleri, e- kapsül üzerindeki stoma.....	102
Şekil 4.54.	<i>Mnium spinosum</i> ; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak ortası hücreleri, d-yaprak tabanı, e- yaprak ucu	103
Şekil 4.55.	<i>Mnium stellare</i> ; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak ortası hücreleri, d- yaprak ucu.	103
Şekil 4.56.	<i>Nogopterium gracile</i> ; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak ucu, d- yaprak tabanı	104
Şekil 4.57.	<i>Orthotrichum alpestre</i> ; a- genel görünüş, b- kapsül üzerindeki stoma, c- yaprak, d- yaprak ortası hücreleri, e-yaprak tabanı hücreleri	105
Şekil 4.58.	<i>Orthotrichum anomalum</i> ; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak ucu, d- kapsül üzerindeki stoma, e- peristom dişleri	105
Şekil 4.59.	<i>Orthotrichum diaphanum</i> ; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak ortası hücreleri, d- yaprak ucu, e- peristom dişleri, f- kapsül üzerindeki stoma, g- sporlar	106
Şekil 4.60.	<i>Orthotrichum patens</i> ; genel görünüş	106
Şekil 4.61.	<i>Orthotrichum stramineum</i> ; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak ortası hücreleri, d- vajinula, e- kapsül üzerindeki stoma, f- kaliptra	107
Şekil 4.62.	<i>Oxyrrhynchium schleicheri</i> ; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak ucu, d- yaprak ortası hücreleri	108
Şekil 4.63.	<i>Oxyrrhynchium speciosum</i> ; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak ortası hücreleri, d- yaprak tabanı, e- yaprak ucu	108
Şekil 4.64.	<i>Philonotis tomentella</i> ; a- genel görünüş, b- yapraklar, c- yaprak kenarı, d- yaprak tabanı hücreleri	109
Şekil 4.65.	<i>Plagiomnium rostratum</i> ; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak kenarı, d-yaprak orta damarı ve yanındaki hücreler	110
Şekil 4.66.	<i>Plagiothecium curvifolium</i> ; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak ortası hücreleri, d- yaprak tabanı	111
Şekil 4.67.	<i>Plasteurhynchium striatulum</i> ; a- genel görünüş, b- gövde yaprağı, c- yaprak ortası hücreleri, d- yaprak tabanı, e- dal yaprağı	111
Şekil 4.68.	<i>Pohlia melanodon</i> ; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak ucu, d- yaprak kenarı.....	113
Şekil 4.69.	<i>Polytrichum formosum</i> ; a. genel görünüm, b. bazal hücreler, c. yaprak ucu.....	114
Şekil 4.70.	<i>Pseudoamblystegium subtile</i> ; a- genel görünüş, b- yapraklar, c- yaprak ucu, d- dal yaprakları	115

Şekil 4.71.	<i>Pseudeskeella catenulata</i> ; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak ortası hücreleri, d- yaprak tabanı, e- yaprak ucu	116
Şekil 4.72.	<i>Pseudeskeella nervosa</i> ; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak ortası hücreleri	116
Şekil 4.73.	<i>Pterigynandrum filiforme</i> ; a- genel görünüş, b- yaprak c- yaprak ortası hücreleri, d- gemmalar	117
Şekil 4.74.	<i>Ptychostomum capillare</i> ; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak ortası hücreleri, d- yaprak ucu, e- kapsül.....	118
Şekil 4.75.	<i>Ptychostomum imbricatum</i> ; a- genel görünüş, b- kapsül, c- yaprak, d- yaprak ortası hücreleri	119
Şekil 4.76.	<i>Ptychostomum moravicum</i> ; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak ortası hücreleri, d- yaprak ucu, e- propagule	119
Şekil 4.77.	<i>Ptychostomum pseudotriquetrum</i> var. <i>bimum</i> ; a- genel görünüş, b- yaprak, c-yaprak ucu, d- yaprak ortası hücreleri	120
Şekil 4.78.	<i>Rhizomnium magnifolium</i> ; a- genel görünüş, b- yaprak ucu, c- yaprak ucu hücreleri, d- yaprak ortası hücreleri	121
Şekil 4.79.	<i>Rhizomnium punctatum</i> ; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak ortası hücreleri, d- yaprak kenarındaki bant, e- yaprak ucu	122
Şekil 4.80.	<i>Rhodobryum ontariense</i> ; genel görünüş	122
Şekil 4.81.	<i>Rhynchosetigium rotundifolium</i> ; a- genel görünüş, b- yapraklar, c- yaprak tabanı, d- yaprak ortası hücreleri	123
Şekil 4.82.	<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i> 'un genel görünümü	124
Şekil 4.83.	<i>Sanionia uncinata</i> ; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak ortası hücreleri, d-yaprak tabanı	124
Şekil 4.84.	<i>Schistidium apocarpum</i> ; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak ortası hücreleri, d- yaprak tabanı, e- yaprak ucu, f- kapsül	125
Şekil 4.85.	<i>Schistidium atrofusum</i> ; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak ucu, d- yaprak ortası hücreleri, e- yaprak tabanı hücreleri	126
Şekil 4.86.	<i>Schistidium brunnescens</i> Limpr. subsp. <i>brunnescens</i> ; a- genel görünüş, b-yaprak, c- yaprak ucu, d- yaprak ortası hücreleri, e- yaprak tabanı, f- yaprak tabanı hücreleri.....	127
Şekil 4.87.	<i>Schistidium brunnescens</i> subsp. <i>griseum</i> ; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak ucu, d- yaprak ortası hücreleri	128
Şekil 4.88.	<i>Schistidium confertum</i> ; a- genel görünüş, b- yaprak, c- peristom dişleri, d-yaprak taban hücreleri	128
Şekil 4.89.	<i>Schistidium crassipilum</i> ; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak ucu, d- yaprak kenarı, e-yaprak tabanı hücreleri, f- kapsül üzerindeki hücreler ..	129
Şekil 4.90.	<i>Schistidium dupretii</i> ; a- genel görünüş, b- yapraklar, c- yaprak ucu, d- yaprak ortası hücreleri, e-yaprak tabanı hücreleri, f- kapsül üzerindeki hücreler	130

Şekil 4.91.	<i>Schistidium elegantulum</i> ; genel görünüş	130
Şekil 4.92.	<i>Schistidium spinosum</i> ; genel görünüş	131
Şekil 4.93.	<i>Schistidium trichodon</i> ; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak ucu, d- yaprak ortası, e- yaprak ortası hücreleri, f- yaprak tabanı hücreleri.....	132
Şekil 4.94.	<i>Sciuro-hypnum flotowianum</i> ; genel görünüş	132
Şekil 4.95.	<i>Sciuro-hypnum latifolium</i> ; genel görünüş	133
Şekil 4.96.	<i>Serpoleskea confervoides</i> ; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak ortası hücreleri, d- gametofit	134
Şekil 4.97.	<i>Syntrichia minor</i> ; genel görünüş	134
Şekil 4.98.	<i>Syntrichia ruralis</i> var. <i>ruralis</i> ; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak ortası hücreleri, d- yaprak tabanı, e- yaprak enine kesiti, f- yaprak orta damarının sırtı	135
Şekil 4.99.	<i>Syntrichia sinensis</i> ; a- genel görünüş, b- kapsül, c- yaprak, d-yaprak ucu, e-yaprak ortası hücreleri, f- yaprak tabanı hücreleri.....	136
Şekil 4.100.	<i>Syntrichia virescens</i> ; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak ortası hücreleri, d- yaprak tabanı, e- hair-point	137
Şekil 4.101.	<i>Tortula canescens</i> ; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak ucu, d- yaprak ortası hücreleri	138
Şekil 4.102.	<i>Tortula marginata</i> ; genel görünüş.....	139
Şekil 4.103.	<i>Tortula subulata</i> ; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak kenarı, d- yaprak tabanı e- yaprak ucu, f- kapsül.....	139
Şekil 4.104.	<i>Tortula vahliana</i> ; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak ucu, d- yaprak kenarı ve hücreleri	140
Şekil 4.105.	<i>Trichostomum crispulum</i> ; genel görünüş	141
Şekil 4.106.	<i>Weissia condensa</i> ; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak kenarı ve hücreleri, d- yaprak tabanı hücreleri	141
Şekil 5.1.	Araştırma alanında tespit edilen karayosunu taksonlarının familyalara göre % dağılımı.....	144

TABLULAR DİZİNİ

Tablo 1.1. Yapraklı karayosunlarının temel özellikleri.....	8
Tablo 2.1. Ardahan istasyonuna ait sıcaklık değerleri	34
Tablo 2.2. Ardahan istasyonuna ait yağış değerleri	34
Tablo 3.1. Yapraklı karayosunu örneklerinin toplandığı istasyonlar	37
Tablo 5.1. Genel sonuç tablosu	142
Tablo 5.2. Araştırma alanında tespit edilen yapraklı karayosunu taksonlarının familyalara büyükten küçüğe doğru dağılımı	143
Tablo 5.3. Araştırma alanında tespit edilen yapraklı karayosunu taksonlarının familyalara dağılımının diğer bölgelerle kıyaslanması	149

KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ

AÇDR : Ardahan İli Çevre Durum Raporu

ark. : Arkadaşları

cm : Santimetre

D : Doğu

DMI : Devlet Meteoroloji İşleri

GPS : Küresel Konumlama Sistemi

ha : hektar

K : Kuzey

km² : Kilometrekare

m : Metre

Mak. : Maksimum

Min. : Minimum

mm : Milimetre

n : Haploit kromozom sayısı

Ort. : Ortalama

vb. : ve benzeri

vd. : ve diğerleri

WWF : Dünya Doğayı Koruma Vakfı

' : dakika

" : saniye

: A5 karesi için yeni kayıt olan taksonlar

: Türkiye Karayosunu Florası için yeni olan türler

% : Yüzde

+ : Hem Türkiyeden ikinci kez kaydı verilen hem de A5 için yeni kayıt olan taksonlar

± : Yaklaşık olarak, aşağı yukarı

° : derece

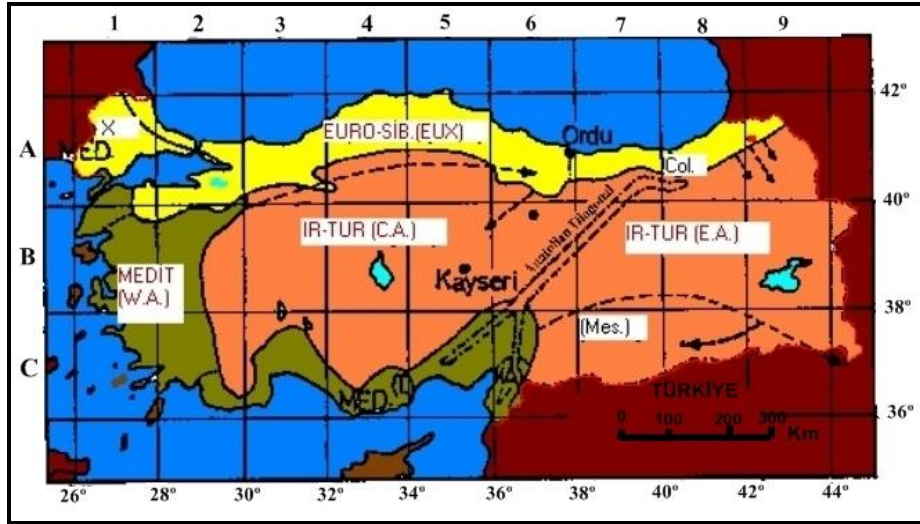
µm : mikrometre

2n : Diploit kromozom sayısı

1. GENEL BİLGİLER

1.1. Giriş

Ülkemiz coğrafi olarak, Avrupa-Sibirya, İran-Turan ve Akdeniz gibi üç büyük floristik bölgeye ayrılmıştır (Davis (1965); Davis vd., (1971); Zohary, (1973)). Avrupa-Sibirya floristik bölgesi Türkiye'nin tüm kuzey kesimlerini içermektedir. Doğuda Kafkasya'nın büyük bir bölümü ile Kırım ve Dobrudja dağlarına kadar uzanmaktadır. Avrupa – Sibirya bölgesi Türkiye'deki yayılışında Ordu ilindeki Melet ırmağı ile birlikte Euxine (Öksin) ve Colchis (Kolşik) olarak iki alt bölgeye ayrılmaktadır. Öksin alt bölgesi, Istranca dağları ile Melet ırmağı arasında uzanmaktadır, Kolşik alt bölge ise Melet ırmağının doğusundan başlamaktadır (Şekil 1.1). Genel olarak ülkemizde, Avrupa-Sibirya flora alanında iklimsel açıdan bir yaz kuraklığı görülmemektedir. Bununla birlikte, Kolşik alt bölgede yağışlar ve nem oranı hissedilir derecede artmaktadır. Buna paralel olarak bölgede endemik ve relik bitki taksonlarında önemli bir artış izlenmektedir.



Şekil 1.1. Türkiye floristik bölgeleri (Batan, 2012).

Briyofitler, karasal bitkilerin tohumlu bitkilerden sonra ikinci büyük grubunu oluşturur ve üzerine yapılan floristik ve ekolojik çalışmalar henüz yeterli düzeyde değildir. Şu ana kadar yapılan çalışmalar, kapsamlı bir briyofit florasının yazımına yetecek düzeyde

olmadığını ancak Türkiye florasının genel yapısını ortaya çıkarmaya yetebilecek durumda olduğunu göstermektedir. Bu çalışma, yapraklı karayosunu çalışmalarının en az olduğu bölgelerden biri olan Doğu Anadolu Bölgesinde yapılmıştır. Bu çalışma sonucunda, Ardahan (Merkez) ve Göle ilçesinin Yapraklı Karayosunu Florası ortaya çıkarılmış olacaktır ve böylece çalışılmamış bir bölgenin yapraklı karayosunu florasını tespit etmek suretiyle Türkiye Briyofit Florası'na önemli katkılar sağlayacaktır.

1.2. Briyofitlerin Kökeni

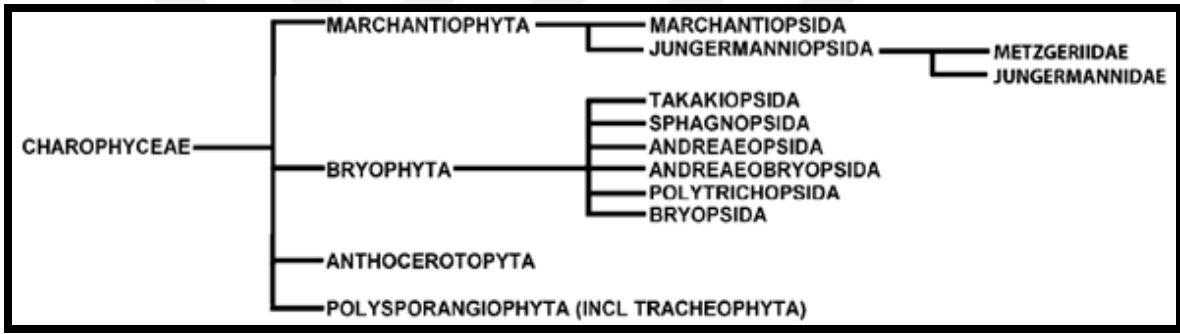
Briyofitler, bitkiler aleminin en büyük ikinci grubunu oluştururlar. Briyofitler yapılan son moleküler filogeni çalışmalarına kadar, genel olarak Bryophyta bölümü altında üç sınıfta incelenmekteydi. Morfolojik karakterlerin yanında rRNA dizileri ve değişkenliği az olan kloroplast genleri üzerine yapılan çalışmalar, bu üç sınıfın *Bryobiotina* alt alemi altında 3 bölümde ele alınmasının doğru olacağını ortaya koymuştur. Bu bölümler; *Bryophyta* (Yapraklı Karayosunu ± 13000 tür), *Marchantiophyta* (Ciğerotları ± 5000 tür) ve *Anthocerotophyta*'dan (Boynuzsuotlar ± 150 tür) oluşmaktadır (Glime, 2009; Goffinet ve Shaw, 2009).

İlkel bitkiler olarak kabul edilen briyofitlerin teşhis edilen ilk fosil kaydı *Hepaticies devonicus* materyalidir. Bu fosil, devoniyen çağında göze çarpan, küçük fragmentlerden oluşmuş yapraksı bir ciğerotu tallusudur. Bu materyal sporofit ve eşey organlarını taşımadığından tereddütler doğurmaktadır. Bu tereddütlerin nedeni, bazı eğreltilerin gametofitlerinin yapısal olarak bu yapıya benzerlik gösterebilmesidir.

Günümüz briyofitlerinin atası kesin değildir. Yeşil alglerin ve briyofitlerin ortak bir atayı paylaştıkları düşünülmektedir. Yeşil algler iki evrimsel hat gösterirler. Bunlar *Chlorophyceae* ve *Charophyceae*'dir. Briyofitler ve diğer arkegonyum yapısı taşıyanlar *Charophycean* hattından türemişlerdir (Şekil 1.2). *Charophyceae* hattından türeyen bitkiler, iğ ipliklerinin kalıcı olduğu bir hücre bölünmesine sahiptir. İğ iplikleri fragmoplastları oluşturur ve o da glikolat oksidaz üretir. Bir çok algin dahil olduğu *Chlorophyceae* hattı kalıcı iğ ipliklerinden yoksundur, fikoplastları oluştururlar ve glikolat dehidrogenaza sahiptirler (Schofield, 2001).

Briyofitlerin orijinini açıklamak maksadıyla birçok teori ortaya atılmıştır. Bunlardan ilki, briyofitlerin tatlı suda yaşayan ipliksi alglerden köken aldığını savunur. Bunun nedeni, ipliksi alg ile protonemanın morfolojik olarak benzerlik göstermesidir. Fosil kayıtları bu

hipotezi desteklememektedir. Ayrıca, temel hüresel ve biyokimyasal farklılıklar onları ipliksi yeşil alglerden ayırır. İkinci hipotez de; tek hücreli yeşil bir algin nemli toprak ortamına adapte olmuş bir bitkiye dönüşebileceğini ve bu bitkinin aynı zamanda *Charophyta* alglerinin ve arkegonyuma sahip bitkilerin atası olabileceğini öngörür. Üçüncü hipotez ise, bryofitlerin ilkel vasküler bitkilerden türediğini öngörür. Bu hipotez sporofitin basit yapısı üzerinde durur. Bu yapının, uç kısımlarında çok sayıda sporangium taşıyan dallanmış sporofitin yapısal özelliklerini önemli derecede kaybederek oluşmuş olabileceğini varsayar. Arkegonyuma sahip vasküler bitkiler arasında, soyu tükenen *Rhyniophytina* sınıfı olası atasal grup olarak gösterilir. Bir diğer hipotez de, ışınal simetrik bir gametoforu, hem yapraklı hem de talluslu evrimsel hatlardan köken alan muhtemel arkegoniat atası olarak ortaya koyar (Schofield, 2001).



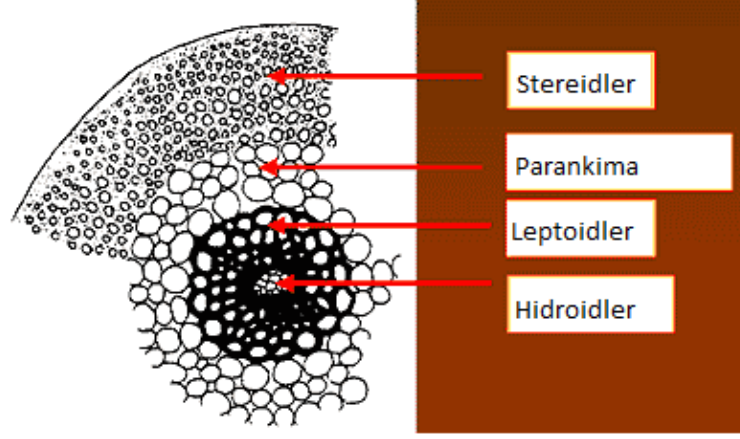
Şekil 1.2. Bryobiotina alt aleminin bölüm ve sınıfları ile birlikte, bitkiler alemindeki evrimsel ilişkinin şematize edilmiş hali (Glime, 2009; Batan, 2012).

Bryofitler yaşamlarına devam edebilecekleri düzeyde nemin var olduğu tropikal bölgelerden, subarktik ve subantartik bölgelere kadar dünyanın bütün iklimlerinde geniş yayılışa sahiptirler. Bryofitler karasal bitkiler olarak bilinmelerine rağmen, su kenarlarında bazen de tamamen suya gömülü olarak da bulunabilmektedirler. Bazı karayosunu türleri deniz kenarlarında da bulunabilmektedir, fakat bryofitlerin hiçbiri denizlerde yaşamamaktadır. Daha çok nemli iklime sahip bölgelerde, gölgeli alanlarda ve tatlı su kenarlarında geniş yayılış alanına sahiptirler. Bunun yanında toprağın ve nemin çok az olduğu kurak ortamlar gibi ekstrem koşullarda da yaşamlarını sürdürebilmektedirler. Birçok bitkinin hayatını sürdüremediği ağaç kabukları, çıplak kaya yüzeyleri gibi alanlarda bryofitler bulunabilmektedir (Schofield, 2001).

1.3. Briyofitlerin Genel Özellikleri

Briyofitler bitkiler aleminin diğer üyeleri gibi klorofil-a, b, ksantofil ve karoten ihtiva etmekte, hücre çeperleri ise selüloz içermektedir. Sporofit ve gametofit ligninleşmiş dokuya sahip değildir. Karasal bitkiler olmalarına rağmen kendilerine has birçok özellikleri vardır. Gerçek bir kök sistemine sahip değildirler, asıl görevi ortama tutunmayı sağlamak olan rizoit adı verilen tek veya çok hücreli olabilen ipliksi yapılara sahiptirler. Bu yüzden fotosentez, su ve minerallerin alımını bütün yüzeyleri ile yaparlar. Yapraklarında stoma ihtiva etmediklerinden dolayı su kaybını ve gaz değişimini kontrol edemezler. Bu sebeple briyofitler poikilohidrik bitkilerdir (Glime, 2009; Goffinet ve Shaw, 2009).

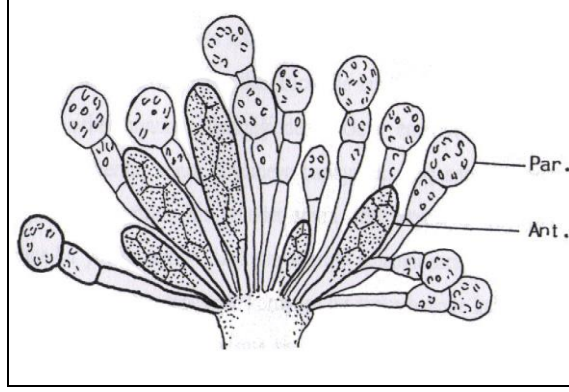
Briyofitlerde gelişmiş bir iletim sistemi de yoktur. Bunun yerine suyun taşınmasında rol oynayan yüzeysel kapiller sistem ihtiva ederler (Şekil 1.3), yani ektohidriktirler. *Polytrichum* gibi birkaç briyofit, iletim sistemine benzer yapılar bulundurmalarına (endohidrik) rağmen, çoğunlukla bunlarda yüzeysel kapiller sisteme sahiptirler. Birçok briyofit türü alt kısımları ölürken, uç kısımdan gelişir. Fotosentez yeşil olan kısımlarda yapılır. Bu bitkiler kuraklığa ve donmaya karşı oldukça dayanıklıdır. Kurak ve soğuk dönemlerin ardından hızlı bir şekilde tekrar eski hallerine dönebilirler. Vasküler bitkilerde olduğu gibi gelişimleri belirli bir dönemle sınırlı olmayıp, yılın herhangi bir döneminde havanın elverişli olduğu zamanlarda gelişimlerini sürdürebilirler. Briyofitlerde vasküler bitkilerin aksine dominant hayat formu gametofittir. Sporofit, gametofit üzerine bağımlı olarak bulunur. Eşeyssel dağılım, sporofitlerde üretilen sporlarla olmaktadır. Bu yüzden briyofitlerin birçoğu geniş alanlara dağılabilmektedirler. Gelişmiş bitkilerin aksine briyofitlerde üreme için suya bağımlılık vardır. Döllenmenin olabilmesi için iki kamçılı spermlerin su ile arkegoniyuma taşınması gerekmektedir. Bu yüzden döllenme genellikle birkaç cm veya dm uzaklıktaki bitkiler arasında olabilmektedir (Glime, 2009; Goffinet ve Shaw, 2009).



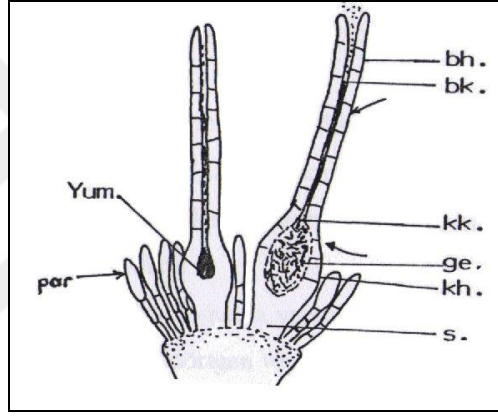
Şekil 1.3. Briyofitlerde seta ve gövde de su ve mineral taşıyan yapılar (Özdemir ve Batan, 2015).

Karayosunları (*Bryophyta*) briyofitlerin en büyük grubudur. Diğer briyofitlerden daha fazla yapısal çeşitliliğe sahip olup evrimsel olarak da daha gelişmişlerdir. Bu grubun en önemli karakteristik özelliği, türlerin çoğunda sporların dağılımında rol oynayan ve dağılımı kontrol eden higroskobik (suyu seven) peristom dişlerine sahip olmasıdır (Glime, 2009). Peristom dişleri genelde iç ve dış peristom olmak üzere iki tanedir. Dış peristom, iç peristoma nazaran daha fazla higroskobiktir. Nemli havalarda bu dişler kapanırken, kurak dönemde açılmaktadır. Sporların dağılımları genelde uzun bir periyotta gerçekleşir. Sporların çimlenmesi ile oluşan protonema ipliksi dallanmış yapıda olup bazen gemma oluşturabilmektedir. Gametofit yapraklı ve ışınsal simetrik olup yapraklar üçten fazla sırada dizilirler.

Anteridyum ve arkegonyum genellikle parafiz olarak adlandırılan verimsiz filamentler ile çevrilidir (Şekil 1.4 ve Şekil 1.5). Sporangium örtüsü çok tabakalıdır. Yüzeysel ve gömülü olmak üzere iki tip stoma içerir. Rizoidler çok hücreli olup klorofil taşımazlar (Schofield, 2001; Ören, 2010).



Şekil 1.4. *Funaria hygrometrica*'da anteridyumun durumu (ant. Anteridyum, par. Parafiz) (Özdemir, 1997).

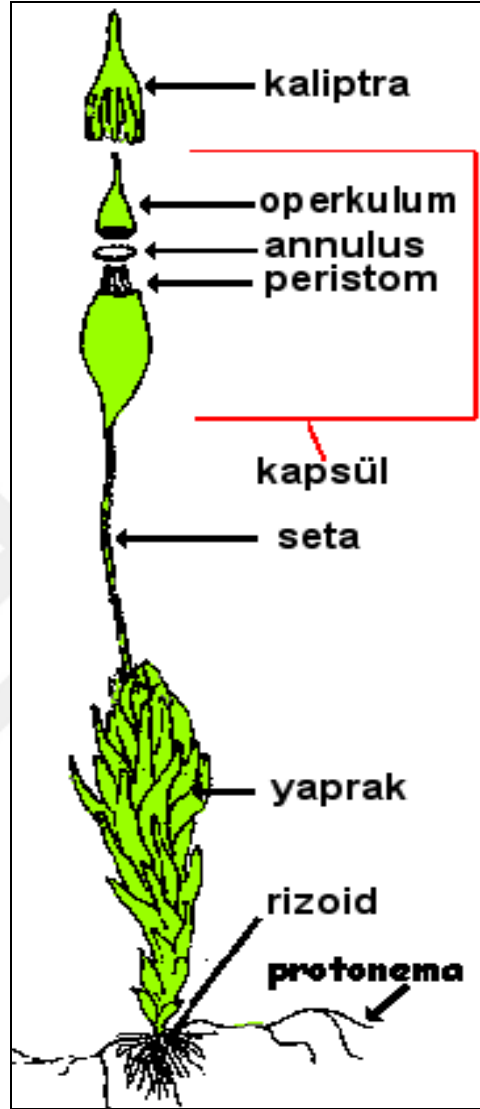


Şekil 1.5. *Funaria hygrometrica*'da arkegoniumun durumu (Yum. Yumurta, par. Parafiz, ge. Genç embriyo, bh. Boyun hücresi, bk. Boyun kanalı, ark. Arkegonium, kk. Karın kanalı, kh. Karın hücresi, s.sap. (Özdemir, 1997).

Karayosunları akrokarp ve pleurokarp olarak adlandırılan iki büyük morfolojik gruba ayrılmaktadır. Akrokarp karayosunları, buldukları substrata dik olarak gelişim göstermekte olup çoğunlukla dallanma göstermezler. Sporofit, gametofitin uç kısmından çıkmaktadır (Şekil 1.6). Pleurokarp karayosunları ise buldukları substrata paralel olarak gelişmekte olup genelde dallanma göstermekte ve sporofitleri gametofitlerine dik olarak çıkmaktadır.

Akrokarp karayosunları pleurokarp karayosunlarına göre kuraklığa karşı daha dayanıklıdır (Magdefrau, 1982). Bazı türler, örneğin; *Cryphaea*, *Fontinalis* gibi

karayosunları kladokarp özelliktedir ve gametangiumları kısa yan dallar üzerinde bulunur (Smith, 2004).



Şekil 1.6. *Polytrichum*'da gametofit ve sporofitin yapısı (Özdemir ve Batan, 2015).

Yapraklı karayosunlarının temel özellikleri Tablo 1.1'de özetlenmiştir.

Tablo 1.1. Yapraklı karayosunlarının temel özellikleri (Porley ve Hodgets, 2005).

Karakter	Yapraklı Karayosunları
Görünüm	Yapraksı
Rizoidler	Dallanmış, çok hücreli
Yaprak düzenlenmeleri	Genelde spiral, Salkımlı
Yaprak lobları	Lobsuz
Yaprakta orta damar (nerve)	Genelde bulunur
Yaprak kalınlığı	Genellikle tek sıralı, bazen çok sıralı olabilir.
Yaprak hücreleri	Genelde eni boyuna eşit ya da uzamış, Sphagnopsida'da ise tek tip almaşık yeşil ve hiyalin hücre dizilişleri hakim; Bu grupta köşelerde üçgensel kalınlaşmalar ve genellikle yağ kesecikleri yok.
Protonema	Talluslu ya da iplikli yapıda olabilir. Genelde kalıcı iplikli, dallanmış ve gemma üretir.
Seta	Seta, sporangial doku kapsül içinde tamamen farklılaşmadan önce uzar. Sphagnopsida ve Andreaopsida'da sınıflarında seta, bulunmaz; onun yerine pseudopodium vardır.
Kapsül açılması	Genelde bir kapak açılır veya apikal bir delikle açılır bu açıklıkta, genelde higroskopik peristom dişleri bulunur. Sphagnopsida sınıfında apikal açıklıktan (operkulum) patlama ile Andreaopsida'da ise genelde boyuna dört çizgi şeklinde açıklıklar oluşur.
Sporların serbest bırakılması	Normalde zamana bağlı bir periyotta yayılır. Sphagnopsida sınıfında ise genelde tek bir seferde sporlar serbest bırakılır.

1.4. Briyofitlerin Yaşam Stratejileri

Briyofitlerde yaşam stratejisi, düzensiz ortam koşullarına karşı verdikleri ya da verecekleri muhtemel ve gerçek tepkiler olarak tanımlanmaktadır (During, 1979). Briyofitlerin yaşamında en önemli özellik eşeyli ve eşeysiz üreme arasındaki dengedir. Hem eşeyli hem de eşeysiz üreme tipini de gerçekleştirebilmek için bir üreme gücü sarf edilir. Bu güç, genellikle eşeyli üreme için yüksek fakat eşeysiz üreme için düşüktür. Bu tamamen türlere ve popülasyona bağlıdır. Karayosunlarında birey sayısı yönünden yoğunluğa bağlı ölüm nadir olarak görülmektedir. Ölüm oranı, diğer canlı gruplarında (tohumlu bitkiler ve hayvanlar) biyotik faktörler tarafından, örneğin rekabet ve avcılık tarafından olmasına karşın, briyofitlerde büyük oranda abiyotik (sıcaklık, nem, ışık) çevresel stresler tarafından kaynaklanmaktadır. Çevresel streslere karşı tolerans ve çevresel streslerden kaçınma tohumlu bitkilerde olduğu kadar briyofitlerde de iki farklı seçenektir (During, 1979). During (1979) tarafından gametofitin yaşam süresi 5 gruba ayrılmıştır. Bu gruplar;

- a. Efemeral olanlar: Yaşam süresi genellikle bir yıldan kısadır. Hayatta kalabilirlik çoğunlukla abiyotik faktörler (nem, sıcaklık, ışık, rüzgar vb.) tarafından belirlenmektedir.
- b. Annual olanlar: Yaşam süresi normal olarak bir yıldır. Hayatta kalabilirlik abiyotik faktörler tarafından belirlenir.
- c. Pausiennial olanlar: Yaşam süresi normal olarak bir veya birkaç yıldır. Hayatta kalabilirlik kısmen biyotik faktörler (insan ve hayvan) tarafından belirlenir.
- d. Pluriennial olanlar: Yaşam süresi birkaç yıldır. Bazı türlerde bu süre 5-10 yıldan fazladır. Hayatta kalabilirlik erozyon, yangın gibi nedenlerden dolayı değişen habitat koşulları veya tohumlu bitkiler ile olan rekabet tarafından belirlenir.
- e. Perennial olanlar: Yaşam süresi uzun yıllardır. Düzensiz ortam koşullarına karşı briyofitlerin verdiği tepkileri değerlendirerek kaçıcılar (Fugitives), kolonistler (Colonists), annual mekik türler (Annual shuttle species), kısa yaşamlı mekik türler (Short lived shuttle species), perennial mekik türler (Perennial shuttle species) ve perennial kalıcılar (Perennial stayers) olmak üzere 6 farklı stratejik grup ileri sürülmektedir (During, 1979). Bunların dışında geofitik yaşam stratejisi (Geophytic life strategy) 7. strateji olarak Frey ve Kürschner tarafından ilave edilmiştir (Ezer, 2008).

Hayat formları ve yaşam stratejileri ile habitatın ekolojik faktörleri arasında güçlü bir ilişki söz konusudur. Bu ekolojik faktörlerden en önemlileri ışık rejimi, kuraklık periyodunun şiddeti ve nemlilik. Kserofitik ve heliofitik topluluklar içerisinde genelde yastık (cushion) ve kısa turf (short turfs) formu gösteren akrokarp karayosunları görülürken, daha nemli, scio (gölge) ve higrofitik topluluklar içerisinde halı (mat), saçak (weft), kuyruk (tail) ve yelpaze (fan) hayat formu gösteren pleurokarp karayosunları görülmektedir (Kürschner vd., 1998). Briyofitler çeşitli habitatlarda gelişim gösterebilmektedirler: Örneğin; Toprak üzerinde (Terrikol, epigeik), kayalar üzerinde (Epilitik, saksikol), Ağaç kabukları üzerinde (Epifitik, kortikol), diğer bitkilerin yaprakları üzerinde (Epifil), Çürümüş ağaç kütükleri üzerinde (Epiksilous), insan yapımı habitatlarda (kiremit vs.) ve su içinde (submerged) gibi (Ezer, 2008).

1.5. Briyofitlerin Ekolojik İstekleri

Briyofitlerin kendilerine has ekolojik istekleri bulunmaktadır. Bu özelliklerin başında buldukları ortamın nemi, asiditesi ve ışık durumu gelmektedir. Ortam asitliğine göre; briyofitlerden ortam asitliği $pH < 5,7$ olan alanlarda bulunanlar asidofitik, $pH 5,7-7$ olan alanlarda bulunanlar subnötrofitik, $pH > 7$ bazik ortamları tercih edenler bazidofitik olarak adlandırılırlar.

Ortamın nemlilik durumlarına göre; nemli alanları tercih eden bitkiler higrofitik, kısmen nemli-kısmen kurak alanları tercih edenler mezofitik, kurak alanları tercih edenler kserofitik, su baskınlarına adapte olmuş olanlar hidrofitik, durgun sularda bulunanlar limnolitik, hızlı akan sularda bulunanlar reofitik, geçici dönemlerde su altında kalanlar amfifitik, su kütesinin kenarlarında veya kıyısında yer alanlar ise litoral bitkiler olarak isimlendirilirler. Işık gereksinimlerine göre; briyofitlerden açık alanlarda veya kısmen gölgelik alanlarda yetişenler, fotofitik, gölgelik alanları tercih edenler ise sciofitik bitkilerdir (Dierben, 2001).

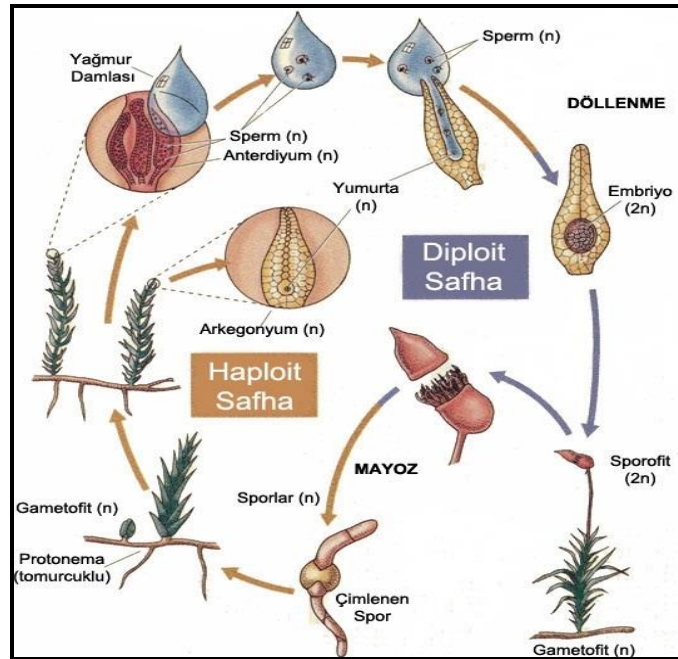
1.6. Briyofitlerin Üremesi

Briyofitlerin hayat döngüsü haplodiplont döl değişiminden ibarettir (Şekil 1.7). Haploit (n) gametofiti, diploit (2n) sporofit takip etmektedir. Doğal ortamlarında yeşil olarak göze çarpan kısımları gametofittir.

Gametofitler, ortama taban kısımlarından çıkan tek veya çok hücreli kök benzeri yapılar olan rizoitler ile tutunurlar. Gametofitin gövde kısmı, vasküler sistemden ve diğer bazı özelliklerden yoksun olduğundan gövde kaulit (gövdemsi yapı), yapraklar ise gerçek bir yaprağın özelliklerini taşımadığı için fillit (yapraksı yapı) olarak adlandırılmıştır. Fakat kullanım kolaylığı açısından birçok flora çalışmasında olduğu gibi, bu çalışmada da gövde ve yaprak terimleri kullanılmıştır. Gametofit üzerinde yer alan gametangiumlarda erkek ve dişi gametler üretilir. Anteridyumlarda üretilen erkek gametler (sperm), diğer düşük organizasyonlu bitki gruplarındaki gibi dişi gameti (yumurta) döllenmek için suya ihtiyaç duyar. Erkek gamet, yağmur suları veya üzerlerinden akan su içerisinde hareket ederek arkegonyuma kemotaksi ile ulaşır ve dişi gameti döller. Döllenme arkegonyum içerisinde olup, oluşan zigot mitozla embrioyu o da gelişerek sporofiti verir. Sporofit gelişirken, arkegonyumu enine ikiye ayırır ve arkegonyumun üst kısmı ile yükselir. Arkegonyumun

sporofitin üzerinde kalan kısma kaliptra adı verilir ve sporofit olgunlaştığında düşer. Olgun bir sporofit, gametofitten minerallerin ve suyun alındığı ayak, yukarı doğru uzayan seta (kapsül sapı), kapsül ve kapsülü örten kaliptradan oluşur. Sporangiumlarda oluşan spor ana hücreleri (2n) mayoz bölünme geçirerek sporları (n) oluşturur. Oluşan sporlar farklı briyofit gruplarında değişik dağılım mekanizmaları gösterir. Genelde olgunlaşan sporlar kurak dönemlerde ortama dağılırlar. Sporlar düştükleri ortamlarda şartlar oluştuğunda çimlenerek ipliksi protonemayı oluşturur. Protonema da gelişerek gametofiti verir.

Karayosunlarının dağılımında sporların yanında vejetatif üreme yapıları da son derecede önemli rol oynamaktadır. Bunların başında bitkinin çeşitli kısımlarında üretilen tek veya çok hücreli olabilen gemmalar gelmektedir. Gemmalar; yapraklarda (*Orthotrichum lyellii*), gövdede (*Tetraphis pellucida* vb.), rizoitlerde (*Dicranella staphylina*) yada protonemada (*Zygodon conoideus*) oluşturulmaktadır. Bunların dışında yaprakla gövde arasında bulunan koltuk tomurcukları (*Pohlia*), kopan yapraklar (*Dicranum tauricum*) ve bilhassa bitkinin uç kısımlarında üretilen küçük sürgünler de (*Leucodon sciuroides*) briyofitlerin dağılımında rol oynayan vejetatif üreme yapılarıdır (Porley ve Hodgets, 2005).



Şekil 1.7. Karayosunlarının hayat döngüsü (Batan, 2012).

1.7. Briyofitlerin Ekolojik Önemi ve Kullanım Alanları

Briyofitlerin ekosistemlerdeki rolü son derece önemlidir. Ekolojik toleransları tohumlu bitkilerden oldukça farklıdır ve onların gelişemedikleri kuru ağaç kabukları, çıplak kaya yüzeyleri ve toprak üzerinde gelişebilirler. Buldukları ortamın özelliklerini değiştirerek tohumlu bitkilerin gelişebilecekleri ortamlar oluştururlar. Bu özelliklerinden dolayı likenlerle birlikte primer süksesyonda öncül bitkiler olarak rol oynamaktadır.

Briyofitler orman ekosisteminin ayrılmaz bir parçasıdır. Briyofitlerin olmadığı doğal ve sağlıklı bir orman düşünülemez. Kendi kuru ağırlığının 12 katı kadar suyu bünyelerinde hapsederek orman ekosistemlerinin ihtiyacı olan suyun yok olmasını engellerler. Havalandırmaya yatkınlıkları ve elastikiyetlerinden dolayı orman toprağının kalitesini arttırmaları. Ayrıca üzerine düşen tohumların çimlenmesini sağlayarak, orman varlığının devamını sağlamada önemli katkıları vardır. Aynı zamanda, orman yangınlarından sonra ilk istilacı türler (örneğin *Funaria hygrometrica*) olmalarından dolayı bölgenin yeniden yeşermesini sağlamaları açısından da önemlidirler. Ayrıca, mineral depo etmeleri, ekosistemde bulunan hayvanlara besin kaynağı oluşturmaları ve birçok böcek türü için barınak ve yumurtlama ortamı oluşturmaları bakımından da önemlidirler. Briyofitlerin özellikle açık alanlarda toprak erozyonunu önlemede çok önemli işlevlerinin olduğu kanıtlanmıştır (Richardson, 1981).

Ayrıca, briyofitler kırsal ve endüstriyel alanlarda bulunması, iyon değişim mekanizmaları yanında bitkinin pürüzlü yüzey yapısı ile birlikte partiküllerin tutulması ve alıkonulmasını sağlamaları, yılın herhangi bir periyodunda bulunabilmeleri, fizyolojik ihtiyaçlarından daha fazla seviyelerde metal biriktirebilmeleri gibi özelliklerinden dolayı ideal biyolojik monitörlerdir (Puckett, 1988). Bu yüzden briyofitler özellikle de karayosunları gelişmiş ülkelerde uzun yıllardan beri hava ve su kirliliği haritalarının çıkarılmasında kullanılmaktadır. Son yıllarda ülkemizde de biyomonitör karayosunları kullanılarak atmosferik ağır metal kirliliği çalışmaları yapılmaktadır (Sarı vd. 2005; Uyar vd., 2007, 2009; Özdemir vd., 2010; Batan vd., 2011).

Briyofitler en eski kara bitkileri içerisinde yer almalarına karşın, çoğu insan tarafından bu bitkilerin faydaları tam olarak bilinmemektedir. Briyofitlerin çok yönlü kullanımı konusundaki çalışmaların tarihi oldukça eskilere dayanmaktadır. Özellikle Japonya, Çin, Hindistan, Amerika Birleşik Devletleri, Rusya ile bazı Avrupa ülkelerinde değişik amaçlarla kullanıldıkları, birçok araştırmalarla kanıtlanmıştır. Briyofitlerin;

bahçecilikte (Şekil 1.8) ve endüstriyel alanlarda, yakıt olarak (Şekil 1.9), konut yapımı, tıbbi faydaları gibi birçok alanda, faydalı olduğu yapılan araştırmalarla ortaya konmuştur (Batan, 2012).



Şekil 1.8. Karayosunlarının bahçecilikte kullanılmaları (Batan, 2012)

Karayosunlarından *Sphagnum*'lar briyofitler içerisinde ekonomik açıdan en fazla faydalanılan bitki grubudur. *Sphagnum*'lar günümüzde, ayakkabı tabanında, çizmelerdeki nem ve artan kokuyu emmede değerlendirilmektedir. Almanya'da ucuz giysiler hazırlamak için yünlerle birlikte karıştırılarak kullanılmaktadır. I. Dünya Savaşı sırasında sargı bezi yapımında kullanılmışlardır. *Sphagnum*'lardan üretilen Sphagnol; egzema, sedef hastalığı, kaşıntı, hemoroid, uyuz, sivilce ve deri hastalıklarının diğer türlerinin tedavisinde kullanılmıştır. Ayrıca böcek ısırılmalarından doğan tahrişleri azaltmak için de kullanılabilir. Kendi ağırlığının 30 katına kadar su tutabilen *Sphagnum*'un ticari üretimi Amerika'da 150 yılı aşkın süredir devam etmektedir. Taze sebze ve çiçeklerin nakliyesinde, kök ve çiçek soğanlarının depolanmasında iyi bir materyaldir.

Sphagnum turbaları özellikle kuzey ülkelerinde düşük sülfür içeriği ve yüksek ısı değeri nedeniyle yakıt olarak kullanılmaktadır (Şekil 1.9). Ülkemizde briyofitlerden ekonomik olarak çok fazla faydalanılmamaktadır. Çiçekçilik sektöründe, süs eşyalarının yapımında ve mağazalardaki vitrinlerin düzenlenmesinde dekorasyon amaçlı kullanıldıkları bilinmektedir.

Sphagnum'un en önemli kullanım alanı "turba" olarak değerlendirilmesidir. Turba; bitkisel materyalin anaerobik koşullar altında ayrışması (dekompozisyonu) sonucu

oluşmaktadır. Kısaca, su ve bataklıklarda yaşayan bitkilerin su altındaki kalıntılarının kısmen ayrışarak birikmesinden oluşur. Bu materyalin yapısı olduğu bitki kökenine, kompostlaşma derecesine, kimyasal içeriğine ve asiditeye bağlı olarak çeşitlilik gösterir.



Şekil 1.9. Karayosunlarının yakıt olarak kullanılması için hazırlanan plaklar (Batan, 2012)

Dünya'nın en büyük turbalığı 600,000 km² yüzölçümüyle doğu Sibirya Rusya'dadır. İrlanda'daki Achill adasının ise % 87'si turbalıktır. Diğer büyük turbalıklar Kanada, Alaska, İskoçya, Hollanda, İrlanda, İsviçre, Estonya (% 20'si), Finlandiya (% 26'sı) ve kuzey Almanya'dadır. Amerika'nın kuzey eyaletlerinde Minnesota ve Michigan'da turbalıklar görülür. Yoğun turbalık görülen İngiltere'de % 90'ı yok edilmiştir. Dünyada yılda 220 milyon ton turba tüketilmekte ve ısı değerinin odundan daha fazla olması nedeniyle yaklaşık olarak % 40'ı ısıtma amaçlı olmaktadır. Rusya ve İrlanda da yılda 70 milyon ton turba sanayide kullanılmaktadır. Bundan başka Finlandiya, İsveç, Almanya, Polonya gibi ülkelerde enerji kaynağı olarak tüketilmektedir.

Briyofitler, doğal ekosistemin önemli bitki gruplarından ve besin zincirinde birçok hayvan grubunun besinini teşkil etmektedir, böceklerden memelilere kadar birçok hayvanın bunları yediği tespit edilmiştir.

Bunların dışında çeşitli çalışmalarda karayosunları ile ortamdaki diğer bitkiler arasında allelopatik ilişkilerin bulunduğu belirlenmiştir. Rusya'da yapılan bir çalışmada *Polytrichum commune* Hedw. ve bazı *Sphagnum* L. türlerinin Çam (*Pinus* L.) ve ladin (*Picea* L.) türlerine ait tohumları inhibe (durdurucu etki) ederken melez (*Larix* L.)'e ait olanları stimule (uyarma) ettiği tespit edilmiştir (Batan, 2008).

1.8. Literatür Özeti

Ciğerotlarını bilimsel anlamda ilk inceleyen İtalyan bilim adamı Micheli (1679-1737)'dir. O yıllarda, bazı talluslu ciğerotları tanımlanmış ve çizimleri yapılmıştır. Fakat sporofit ve gametofitin özellikleri yanlış belirtilmiştir. Karayosunları üzerine gerçek anlamda ilk çalışma ise Dillenius (1648-1747)'un 1741 yılındaki "Historia Muscorum" eseriyle başlamıştır. Bu çalışmada, likenler de bu gruba dahil edilmiş ve tohumlu bitkilerle benzerlikler kurulmaya çalışılmıştır. 1747 yılında ciğerotlarındaki sporangiumun ve elaterlerin fonksiyonunu açıklayan ilk bilim adamı Schmidel (1718-1793)'dir. Tanımladığı birçok türü hala kullanılan Hedwig (1730-1799), günümüzdeki briyofit sistematiğine yakın bir sistematik oluşturan ilk bilim adamıdır. 1801 de yayınladığı eserinde üreme organlarının, sporofitin ve peristom dişlerinin yapı ve fonksiyonlarını tanımlamış, yapraksı karayosunları ile ciğerotları arasındaki farkları belirtmiştir. Bruch (1781-1847), Schimper (1808-1880) ve Von Gumbel (1812-1858) 1836 -1855 yılları arasında hazırladıkları "Bryologica Europaea" adlı eserde, Avrupa'da tanımlanan bütün taksonları incelemişler, tekrar tanımlanmışlar ve resimlerini çizmişlerdir. Bu çalışmalardan günümüze kadar, artan bir şekilde briyofitler üzerine farklı alanlarda birçok çalışma yapılmıştır. Son yıllarda ise yapılan moleküler filogeni çalışmaları öne çıkmaktadır (Ören, 2010).

Türkiye briyofit florası üzerine ilk katkı, 1829 yılında Müller tarafından yapılmıştır. Ardından 19. yüzyılın sonlarında Tchihatcheff (1860), Juratzka ve Milde (1870), Wettstein (1889), Barbey (1890) ve Schiffner (1896, 1897)'in Türkiye'ye ait briyolojik çalışmaları gelmiştir. 20. yüzyılın ilk yarısında ise Fritsch (1900), Schiffner (1903, 1908), Penther ve Zederbauer (1905), Bornmüller (1908, 1909, 1913, 1931), Czeaszott (1939)'un çalışmalarını görmekteyiz. II. Dünya savaşı döneminde bu konudaki çalışmalar kesintiye uğramıştır. 20. yüzyılın ikinci yarısında Henderson ve Muirhead (1955), Henderson (1957, 1958, 1961a, b, 1964) ve Walther (1967, 1970) çalışmalarlarıyla yurdumuzun çeşitli bölgelerinden briyofit kayıtları vermişlerdir. Bu çalışmaları Henderson ve Prentice 1969 yılında derlemiştir. Henderson (1961), Türkiye kareleme sistemini de kullanarak son briyofloristik listeyi kare dağılımlarına göre vermiştir. Akabinde, Crundwell ve Nyholm (1979), Gökler ve arkadaşları (1984) tarafından Türkiye Ciğerotu Florasına katkılarda bulunulmuştur. 1986 yılında ise Gökler ve arkadaşları tarafından o güne kadar yapılmış ciğerotu çalışmalarını derleyen güncel bir ciğerotu listesi (143 takson) hazırlanmıştır. Hemen hemen aynı yıllarda Çetin ve Yurdakulol (1985, 1986, 1988) tarafından Batı Karadeniz Bölgesinde başlatılan çalışmalar

da dikkat çekmiştir. Akabinde sırası ile Erzurum’da Altan ve Yurdakulol (1987) tarafından ve Türkiye’nin batısında Yayıntaş ve Iwatsuki (1988) tarafından karayosunu florasına katkılar gelmektedir. Aynı yıl içerisinde Çetin (1988 a, b, c) tarafından Dilek Yarımadası ciğerotları çalışması, Türkiye “Ciğerotları ve Boynuzsu Ciğerotları” için bir kontrol listesi ve “Antalya Köprülü Kanyon”dan Elsa Nyholm’u atfederek *Cinclidotus nyholmiae* Çetin olarak adlandırdığı yeni bir karayosunu türü yayınlanmıştır. Çetin 1989 yılında ise Türkiye için beş adet yeni briyofit kaydı ile birlikte, “Antalya ve çevresinin ciğerotları ve karayosunları florası” çalışılmalarını yayınlarken (Çetin 1989 a, b, c, d, e, f, g), aynı yıl Yücel ve Tokur (1989) tarafından “Eskişehir çevresinde yayılış gösteren karayosunları”, Seçmen vd. (1989) tarafından da Türkiye için yeni bir ciğerotu kaydı yayınlanmıştır (Ören, 2010).

1990 yılında Yayıntaş vd., 1990 tarafından Çanakkale ve Gökçeada karayosunları çalışılmış, Çetin (1990), tarafından Türkiye için yeni bir karayosunu kaydı verilmiştir. Bir yıl sonra, Gökler ve Öztürk (1991), tarafından “Türkiye ciğerotları ve onların Güney Batı Asya’daki durumu” başlıklı bir çalışma yayınlanmıştır. Takip eden yıllarda “Artvin ili ciğerotları”, (Gökler ve Öztürk, 1992), Batı Anadolu ciğerotları, (Gökler, 1992, 1993a, 1993b), “Dumanlıdağ (İzmir) karayosunları” (Acar ve Yayıntaş, 1993), “Köyceğiz-Dalyan briyofitleri” (Çetin, 1993), “İstanbul ve Kütahya ciğerotları” (Gökler ve Öztürk, 1994a, b), “Bozcaada karayosunları” (Yayıntaş vd., 1994), “Samsun ve çevresi karayosunları” (Gönülol ve Akarsu, 1994), “Sürmene (Trabzon) yöresi karayosunları” (Özdemir, 1994) ve “İhlara Vadisinin karayosunları” (Yayıntaş ve Erdağ, 1995) floraları yayınlanmıştır. 1996 yılı itibariyle Ege bölgesinden “Manisa Çal Dağı” (Tonguç ve Yayıntaş, 1996), Trakya’dan “İstıranca Dağları” (Yayıntaş vd., 1996), Edirne, Tekirdağ ve Çanakkale’den bazı karayosunu kayıtları (Yayıntaş ve Tonguç, 1996) ile birlikte aynı yıllarda ciğerotları (Gökler ve Öztürk, 1996) florası yayınlandı. Doğu Karadeniz bölgesinden ise “Altındere Vadisi Milli Parkı” (Baydar ve Özdemir, 1996) karayosunu florası yanı sıra “Kuzey Anadolu ve Kafkas bölgesinin ciğerotları florası” (Gökler, 1996) çalışmaları da yapıldı. (Çetin ve Uyar, 1997a, b) tarafından yapılan çalışmalarda “Sinop ve çevresinin karayosunları florası” ortaya çıkarılmış ve Türkiye için yeni bir karayosunu kaydı da verilmiştir. Aynı yıl içerisinde Özdemir ve Baydar (1997) tarafından “Giresun Tirebolu karayosunları florası” çalışması da yayınlanmıştır. Sonraki yıllarda Müller (1998), Kucera (1998) ve Kürschner ve Parolly (1998, 1999) gibi yabancı araştırmacılar tarafından da Türkiye için yeni briyofit kayıtları da vermeye başlanmıştır. Bununla birlikte Gökler (1998)’de “Altındere Vadisi Milli Parkı Ciğerotlarını”, Çetin (1999a, b, c)’da “Sinop ve çevresinin ciğerotları florası” ile birlikte

“Bursa-Uludağ Milli Parkı Ciğerotları ve Karayosunları Floraları”nı ardışık olarak yayınlamışlardır. 1999 yılı itibariyle Everest ve Ellis tarafından Türkiye’nin güneyinden Türkiye briyofit florasına katkılar sunulmuş, ardından “Kaz Dağı Milli Parkı ve Çevresi” ile “Bilecik ili Ciğerotları Floraları” Gökler ve Özenoğlu (1999a, b) tarafından yayınlanmıştır. 2000 yılında Kürschner ve Lübenau-Nestle *Cinclidotus bistratosus* Kürschner & Lübenau-Nestle olarak adlandırdıkları yeni bir higrofitik karayosunu türünü Türkiye’den yayınlamışlardır (Kürschner ve Lübenau-Nestle, 2000). Aynı yıl Mazimpaka ve arkadaşları tarafından da Türkiye için yeni bir *Orthotrichum* kaydı da verilmiştir (Mazimpaka vd., 2000). Bu çalışmaları Çankırı, Eldivan (Keçeli ve Çetin, 2000), Kızılcahamam, Soğuksu Milli Parkı, Çamlıdere ve Çamkoru (Çetin ve Uyar 1999a, b; Uyar ve Çetin 2000; Uyar ve Çetin, 2001a, b; Çetin vd., 2002) karayosunları flora çalışmaları takip etmiştir. Benzer periyotlarda Giresun ve çevresinde yapılan briyofit florası çalışması ile birlikte Türkiye için yeni bir *Tortella* kaydının da verildiği görülmektedir (Özdemir, 2001a, b). Akabinde “Dilek Yarımadası Milli Parkı ciğerotları” (Özenoğlu ve Gökler, 2002), “Madran Dağı ve Çine Vadisinin briyofit flora” (Erdağ, 2002) çalışmaları yayınlanmıştır. Aynı yıl içerisinde Erdağ ve Kürschner tarafından Türkiye için yeni bir *Orthotrichum* kaydı da verilmiştir (Erdağ ve Kürschner, 2002). Bu çalışmaları takiben Akçakoca Dağları (Uyar, 2003b), Ilgaz Dağı Milli Parkı (Abay ve Çetin, 2003a), Rize Fındıklı Kıyıcık Köyü (Abay, 2004) karayosunları flora çalışmaları ile birlikte Trakya ve Doğu Karadeniz Bölgesi briyofitlerine katkılar sağlayan (Papp ve Sabovljević, 2003; Papp, 2004) çalışmalar da yapılmıştır. Bu dönemde *Ctenidium* cinsine ait iki (Uyar, 2003a), *Plagiothecium* (Abay ve Çetin, 2003b), *Hedwigia* (Erdağ vd., 2004), *Riccardia* (Keçeli vd., 2004), *Pedinophyllum* (Keçeli, 2004) cinslerine ait birer olmak üzere toplamda Türkiye için altı yeni takson kaydı verilmiştir. 2004 yılında Uyar ve Çetin o güne kadar Türkiye Karayosunları Florasına olan katkılarla birlikte, Türkiye için yeni kayıt olarak sundukları taksonları da derleyip, Türkiye Karayosunlarının güncel kontrol listesini yayınlamışlardır (Uyar ve Çetin, 2004). Hemen akabinde Kürschner ve Erdağ (2005) tarafından Türkiye Briyofitleri için son literatüre göre türlerin sinonimleri ile birlikte açıklamalı referans listesi de yayınlandı. Aynı yıl içerisinde Keçeli (2005) tarafından *Ptilidium* cinsi ait bir yeni kayıt, Townsend (2005) tarafından Türkiye’nin doğusu ve Kafkaslara ait briyofit kayıtları, Abay ve Ursavaş (2005) tarafından “Manyas Değirmen Boğazı” ve Koz ve Özdemir (2005) tarafından “Giresun ili Bulancak İlçesi karayosunları” floraları da çalışılmıştır. Bu çalışmaları takiben Artvin ve Antalya illerinden bazı karayosunları kayıtları ile birlikte “Fırtına Vadisi (Çamlıhemşin, Rize) *Buxus sempervirens*

L. Toplumlarında Yayılış Gösteren karayosunları” (Abay vd., 2006 a, b) çalışmaları yayınlandı. Aynı yıl Sündiken Dağları (Savaroğlu ve Tokur, 2006), Gebere, Gümüşler, Murtaza (Niğde) barajları (Kara vd., 2006), Niğde'nin Ecemiş, Cimbar ve Emli Vadileri (Ezer, 2006) ve Giresun Keşap bölgesi (Özdemir ve Koz, 2006) karayosunu floraları çalışmaları ile birlikte “Batı Karadeniz Bölgesi karayosunu ve ciğerotu florası” çalışmaları da (Uyar ve Çetin, 2006; Keçeli ve Çetin, 2006) yapılmıştır. 2007 yılı itibariyle Batı Karadeniz'den Karabük Yenice Ormanlarına (Uyar vd., 2007c), Marmara'dan Erdek, Bandırma ve Manyas (Balıkesir) bölgesine (Ören vd., 2007) ait briyofit flora çalışmaları ile birlikte Ege ve Akdeniz Bölgelerinden ise Bafa Gölü Milli Parkı ve Antalya iline ait Ciğerotları ve Boynuzsu Ciğerotları'nın (Özenoğlu Kiremit, 2007; Özenoğlu Kiremit vd., 2007) floralarına yönelik çalışmaların yanı sıra Türkiye'nin doğusundaki farklı illerden bazı briyofit kayıtları da verilmiştir (Papp, 2007). Bunları takiben Türkiye Ciğerotları Florası için üç tane yeni ciğerotu kaydı verilmiştir (Keçeli ve Abay, 2007a, b; Keçeli vd., 2008).

2008 yılı itibariyle “Hatıla Vadisi Milli Parkı” (Batan ve Özdemir, 2008), “Şebinkarahisar ve Alucra (Giresun) bölgesi” (Özdemir ve Batan, 2008), “Dereli (Giresun) bölgesi” (Özdemir ve Koz, 2008), “Çankırı bölgesi” (Abay, 2008) karayosunları, “Trakya bölgesi” (Natcheva vd., 2008) ve “Gaziantep Tilmen Höyük Arkeoloji Sahası” (Ezer vd., 2008) briyofit flora çalışmaları yapılmıştır. 2009 yılında ise Türkiye Briyofit Florası için Kaçkar Dağlarından *Sphagnum* cinsine ait yeni bir kayıtlarla birlikte, dikkate değer briyofit kayıtlarını da içeren bryofloristik iki çalışma yayınlanmıştır (Abay vd., 2009a, 2009c). Aynı yıl içerisinde “Muğla Yılanlı Dağı” (Tonguç Yayıntaş, 2009g), “İlgaz Dağı Yenice Ormanları” (Ursavaş ve Abay, 2009b), “Denizli Honaz Dağı” (Kırmacı ve Erdağ, 2009b), “Aydın ili şehirsal alanı” (Kırmacı ve Ağcagil, 2009) briyofit floraları, “Çankırı İli Araştırma Ormanı” (Abay ve Ursavaş, 2009), “Gümüşhane ili Kürtün-Torul bölgesi” (Özdemir ve Batan, 2009) karayosunları floraları ve “Musa Dağı Epifitik briyofitleri” (Ezer vd., 2009) çalışmaları ile birlikte hem Türkiye Ciğerotları ve Boynuzsu Ciğerotlarının Türkiye dağılımlarını da içeren son kontrol listesi (Özenoğlu Kiremit ve Keçeli, 2009) hem de Türkiye'nin kuzeyini temsil eden karelerin (A1, A2, A3, A4, A5) karayosunları listeleri yayınlanmıştır (Ursavaş vd., 2009; Ursavaş ve Abay, 2009a; Abay vd., 2009b; Özdemir, 2009; Şahin vd., 2009). Diğer önemli çalışmalar ise (Abay, vd., 2016; Özdemir ve Batan, 2016c)' dir.

Kontrol listelerinden sonra yayınlanan yeni tür, yeni kayıt ve flora çalışmalarının listesi yayınlanma yıllarına göre aşağıda verilmiştir.

Grimmia ramondii (Lam. & DC.) Margad. (*Dryptodon patens* (Hedw.) Brid.), *Blindia caespiticia* (F.Weber & D.Mohr) Müll.Hal. ve *Taxiphyllum densifolium* (Lindb. ex Broth.) Reimers (Papp, 2004), *Orthotrichum vittii* F.Lara, Garilleti & Mazimpaka (*O. leblebicii* Erdağ, Kürschner & Parolly), *O. macrocephalum* F.Lara, Garilleti & Mazimpaka ve *O. scanicum* Gronvall (Erdağ vd., 2004), *Isothecium holtii* Kindb. (Uyar ve Ören, 2005), *Didymodon bistratosus* Hébr. & R.B.Pierrot (Erdağ ve Kürschner, 2005), *Warnstorfia sarmentosa* (Wahlenb.) Hedenas (Kürschner ve Parolly, 2006), *Bucklandiella microcarpa* (Hedw.) Bednarek-Ochyra & Ochyra (Abay vd., 2007), *Encalypta microstoma* Bals.-Criv. & De Not. (Kara vd., 2007), *Rhytidiadelphus loreus* (Hedw.) Warnst. (Özdemir, 2008), *Dicranum flexicaule* Brid. (Uyar vd., 2008a), *Campylopus flexuosus* (Hedw.) Brid. (Özdemir ve Uyar, 2008), *Anomodon rostratus* (Hedw.) Schimp. (Tonguç Yayıntaş, 2008a), *Schistidium agassizii* Sull. & Lesq. (Tonguç Yayıntaş, 2008b), *Didymodon asperifolius* (Mitt.) H.A.Crum, Steere & L.E.Anderson (Özdemir vd., 2008), *Syntrichia montana* Nees var. *cavla* (Durieu & Sagot ex Bruch & Schimp.) J.J.Amann (Kürschner ve Parolly, 2008), *Pyramidula tetragona* (Brid.) Brid. (Kara vd., 2008), *Pseudocrossidium obtusulum* (Lindb.) H.A. Crum & L.E. Anderson (Natcheva vd., 2008), *Fissidens fontanus* (Bach.Pyl.) Steud. ve *Fissidens osmundoides* Hedw. (Tonguç Yayıntaş ve Allen, 2009), *Gigaspermum mouretii* Corb., *Trachycystis ussuriensis* (Maack & Regel) T. Kop., *Pterygoneurum subsessile* (Brid.) Jur., *Campylopus introflexus* (Hedw.) Brid., *Weissia breutelii* Müll. Hal. ve *Syntrichia fragilis* (Taylor) Ochyra (Tonguç Yayıntaş, 2009 a, b, c, d, e, f), *Sphagnum centrale* (Abay vd., 2009 a), *Fissidens arnoldii* (Erdağ ve Kürschner, 2009a), *Fossombronina echinata* Macvicar (Kırmacı ve Erdağ, 2009 a), *Crossidium crassinerve* (De Not.) Jur. ve *C. laxefilamentosum* Frey et Kürschner (Kırmacı vd., 2009), *Schistidium dupretii* (Ther.) W.A.Weber (Kırmacı, 2009a), *Entosthodon mouretii* (Corb.) Jelenc (*Funaria mouretii* Corb.) (Kırmacı ve Ağcagil, 2009), *Cinclidotus vardaranus* Erdağ & Kürschner (Erdağ ve Kürschner, 2009 b) *Anomodon longifolius* (Schleich. ex Brid.) Hartm. (Ören vd., 2010), *Orthotrichum callistomum* Fisch.Oost. ex Bruch & Schimp., *Orthotrichum consobrinum* Cardot, *Orthotrichum crenulatum* Mitt., *Orthotrichum hispanicum* F. Lara, Garilleti & Mazimpaka, *Orthotrichum rogeri* Brid., *Orthotrichum sordidum* Sull. & Lesq., *Orthotrichum stellatum* Brid., *Orthotrichum vladikavkanun* Venturi, *Ulota coarctata* (Palisot de Beauvois) Hammar, *Ulota rehmannii* Jur. ve *Zygodon dentatus* (Breidl. ex Limpr.) Kartt. (Lara vd., 2010), *Plagiothecium piliferum* (Tonguç Yayıntaş, 2010), *Riccia perennis* Steph. (Özenoğlu Kiremit ve Hugonot, 2010), *Riccia subbifurca* Warnst. ex Croz. (Özenoğlu

Kiremit, 2011), *Barbilophozia lycopodioides* (Wallr.) Loeske (Keçeli vd., 2011 a), *Pterygoneurum squamosum* Segarra & Kurschner (Ezer ve Kara, 2011), New national and regional bryophyte records, *Conardia compacta* (Drumm.ex Müll.Hal.) H. Rob. Turkey (Özdemir vd., 2012), *Seligeria trifaria* (Brid.) Lindb. ve *Pseudotaxiphyllum elegans* (Brid.) Z.Iwats. (Ören ve ark, 2012), *Anthoceros caucasicus* Steph., *Didymodon icmadophilus* (Schimp. ex Mull.Hal.) K.Saito, *Pohlia obtusifolia* (Vill. ex Brid.) L.F.Koch, *Zygodon gracilis* Wilson, *Conardia compacta* (Drumm. ex Mull.Hal.) H. Rob. (Kırmacı vd., 2012), *Seligeria donniana* (Sm.) Müll. Hal. (*Seligeriaceae*) “a new record to the bryophyte flora of Turkey” (Ursavaş ve Çetin, 2012), *Bryoerytrophillum rubrum* (Pottiaceae) – a new moss record for Turkey (Batan ve Özdemir, 2012), New national and regional bryophyte records, 33. 15. *Pseudocalliergon turgescens* (T.Jensen) Loeske, Turkey (Ezer ve Kara, 2012), New national and regional bryophyte records, 33. 2. *Crossidium aberrans* Holz. & E.B.Bartram (Kırmacı ve Ağcagil, 2012), *Didymodon tomaculosus* (Blockeel) M.F.V.Corley (Canlı ve Çetin, 2012), *Amphidium lapponicum* (Hedw.) Schimp., *Bryum warneum* (Röhl.) Brid. (Batan ve Özdemir, 2013a), *Dicranella schreberiana* (Hedw.) Dixon, *Dicranodontium asperulum* (Mitt.) Broth., *Campylopus pyriformis* (Schultz) Brid. (Batan ve Özdemir, 2013b), *Trematodon longicollis* Michaux (Batan ve Özdemir, 2013c), *Grimmia anomala* Schimp., *Pohlia filum* (Schimp.) Martensson, and *Hookeria acutifolia* Hook. & Grev (Uyar ve Ören, 2013); *Leptoscyphus cuneifolius* (Hook.) Mitt. (Batan vd., 2013a); *Schistidium sordidum* I. Hagen (Batan vd., 2013b); *Syntrichia caninervis* Mitt. var. *abanchesii* (Luisier) R.H.Zander (Can vd., 2013); *Scapania gracilis* Lindb. (Ezer vd., 2013), *Rhabdoweisia crispata* (Dicks. ex With.) Lindb., *Tortula guepinii* (Bruch. & Schimp.) Broth. ve *Tortella bambergeri* (Schimp.) Broth. (Kırmacı vd., 2013), *Sphagnum contortum*, *Sphagnum fallax*, *Sphagnum magellanicum* ve *Sphagnum rubellum* (Kırmacı ve Kürschner, 2013), New national and regional bryophyte records, 36. 17. *Neckera pennata* Hedw. (Tonguç Yayıntaş, 2013a), *Onchoporus dendrophilus* Hedderson & Blockeel and *Sphagnum fimbriatum* Wilson (Toguç Yayıntaş, 2013b), *Jubula hutchinsiae* (Hook.) Dumort. subsp. *caucasica* Konstant. & Vilnet (Kürschner, 2013), *Rhabdoweisia crispata*, *Schistidium robustum* and *Scorpidium cossonii* (Tonguç Yayıntaş, 2014), *Sphagnum molle* Sull. (Abay ve Keçeli, 2014), *Pylaisia subcircinata* Cardot (Batan ve Özdemir, 2014a), *Schistidium boreale* Poelt (Batan ve Özdemir, 2014b), *Rhizomnium striatulum* (Mitt.) T.J.Kop., *Leucodon coreensis* Cardot, *Leucobryum bowringii* Mitt. ve *Cyrtomnium hymenophylloides* (Hübener) T.J.Kop. (Özdemir ve Batan, 2014), *Orthotrichum consimile* Mitt. (Ezer vd., 2014), *Leiocolea*

heterocolpos (Thed. ex Hartm.) H.Buch., *Scapania obscura* (Arn. & Jens.) Schiffn., *Schistidium pulchrum* H.H.Blom., *Tortula lingulata* Lindb., *Bryum knowltonii* Barnes ve *Brachythecium capillaceum* (F.Weber & D.Mohr) Giacom (Kara vd., 2014), *Orthotrichum hookeri* Mitt., *Plagiothecium neckeroideum* Schimp., *Thamnobryum neckeroides* (Hook.) E. Lawton (Batan vd., 2014) yeni kayıtları, *Cinclidotus asumaniae* Ursavaş & Çetin (Ursavaş ve Çetin, 2014) yeni tür'ü ve *Fossombronia caespitiformis* Rabenh. subsp. *multispira* (Schiffn.) J.R.Bray & D.C.Cargill, *Tortula acaulon* var. *marginata* (Herrnst. & Heyn) R.H.Zander (Kırmacı vd., 2014 a, 2014b), *Acaulon fontiquerianum* Casas & Sérgio (Kırmacı ve Erdağ, 2014), *Cephalozia ambigua* C.Massal., (Ezer vd., 2015a) *Orthotrichum consimile* Mitt. (Ezer vd., 2015b), *Syntrichia minor* (Bizot) M.T.Gallego, J.Guerra, M.J.Cano, Ros & Sánchez-Moya ve *Cephaloziella integerrima* (Lindb.) Warnst. (Ören vd., 2015), *Pterygoneurum crossidioides* W. Frey, Herrnst. & Kürschner (Gündüz Kesim ve Ursavaş, 2015), *Grimmia incurva* Schwägr. and *Schistidium umbrosum* (J.E.Zetterst. (Karakas ve Ezer, 2016), *Fissidens gymnandrus* (Ezer, 2016), *Riccia beyrichiana* Hampe ex Lehm., *R. cavernosa* Hoffm. and *R. crinita* Taylor (Özenoğlu Kiremit vd., 2016), *Brotherella erythrocaulis* (Mitt.) Fleisch., *Encalypta pilifera* Funck (Batan vd., 2016a), *Sematophyllum micans* (Mitt.) Braithw. (Batan vd., 2016b), *Frullania teneriffae* (F.Weber) Nees (Özdemir ve Batan, 2016a), *Leucodon pendulus* Lindb. (Özdemir ve Batan, 2016b), *Orthotrichum philiberti* Venturi (Kırmacı ve Agcagil, 2016), *Herzogiella turfacea* (Lindb.) Z. Iwats. (Batan ve Özdemir, 2016) ve *Hygrohypnum ochraceum* (Turner ex Wilson) Loeske (Batan vd., 2016), *Sphagnum tenellum* (Brid.) Brid (Kırmacı ve Kürschner, 2017), *Sphagnum flexuosum* Dozy & Molk. ve *Obtusifolium obtusum* (Lindb.) S.W.Arnell (Cephaloziellaceae, Marchantiophyta) (Ören vd., 2017), *Bryum curvatum* Kaur. & H. Arn. (Çetin ve Uyar, 2017), *Dicranetum taurici* Neu ex v. Hübschm., *Pterigynandretum filiformis* Hil., *Orthotricho straminei-Pterigynandrum filiformis* Gillet ve *Lewinskyetum affinis* Alataş & Uyar ass. Nova (Alataş ve Uyar, 2017) yeni kayıtları eklenmiştir.

Türkiye briyofitleri için verilen son kontrol listelerinde (Özenoğlu Kiremit ve Keçeli, 2009; Uyar ve Çetin, 2004; Erdağ ve Kürschner, 2005; Hazer, 2010; Frey ve Kürschner, 2011; Ros vd., 2013) ve sonrasında verilen yukarıda belirtilen yeni kayıtlarla birlikte toplamda *Anthocerotophyta*'dan 4, *Marchantiophyta*'dan 187 ve *Bryophyta*'dan 794 takson kaydı bilinmektedir. Türkiyeden bilinen briyofit sayısı toplamda 985 dir. Ancak artarak devam eden çalışmalar sonucunda her geçen gün bu sayı artmaktadır.

2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

2.1 Bölgenin Coğrafik Durumu

Doğu Anadolu Bölgesi'nin kuzeydoğusunda yer alan Ardahan'ın coğrafik matematik konumu $40^{\circ}45'24''$ ve $41^{\circ}36'13''$ Kuzey paralelleri ile $42^{\circ}25'43''$ ve $43^{\circ}29'17''$ Doğu meridyenleri arasında yer almaktadır. Kuzeyinde Gürcistan toprağı olan Acaristan Özerk Cumhuriyeti, doğusunda Gürcistan ve kısmen de Ermenistan, güneyinde ve güneydoğusunda Kars, güneybatısında Erzurum ve batısında Artvin illeri ile çevrilidir. Göle, Hanak, Çıldır, Damal ve Posof ilçelerini de sınırı içerisine almaktadır (Şekil 2.1). Ardahan ili Türkiye yüzölçümü içerisinde % 0,61'lik alana sahiptir (Atalay, 1985; Kiliçoğlu vd., 1986; AÇDR, 2011; Aslan ve Yazıcı, 2011).



Şekil 2.1. Ardahan ili haritası

Çalışma alanı olarak seçilen Ardahan (Merkez) ve Göle ilçesi ilin güney kısmında yer almaktadır. İlçelerin sınırları kuzeyinde Ardahan ili, güneyinde Karsın Selim ilçesi,

doğusunda Karsın Susuz ilçesi, kuzey batısında Erzurum'un Olur ilçesi, güney doğusunda Kars ili, güney batısında Erzurumun Şenkaya ilçesi ile çevrilidir (Atalay, 1985; Kiliçoğlu vd., 1986; AÇDR, 2011; Aslan ve Yazıcı, 2011, URL-1, 2017).

Kuzeydoğu kesiminde yer alan Ardahan, yüksek ve engebelerlidir. Sahada 3.000 m 'yi aşan dağlar yer alır. Yalnızçam Dağları Artvin il sınırı boyunca uzanır. İlin kuzeydoğu kesiminde Keldağ (3.033 m), doğu kesiminde Akbaba Dağı (3126 m) yer alır. İl topraklarının güney kesimini de Allahuekber Dağları ve Kısır Dağı (3.197 m) engebeli hale getirir. Allahuekber Dağlarına bağlı Kabak Dağı (3.054 m) il sınırı içinde kalır. Kısır Dağı 3.197 m ile ilin en yüksek noktasıdır (Atalay, 1985; Kiliçoğlu vd., 1986; AÇDR, 2011; Aslan ve Yazıcı, 2011).

Göle Ovası, yukarı Kura Havzasının önemli düzlüklerinden biridir. Her taraftan kendisine dik olarak inen yüksek dağlar ve yaylalarla çevrelenmiştir. Bu ova, genel olarak doğu-batı yönünde uzanır ve Kura'nın oymuş olduğu derin boğaz aracılığıyla kuzeybatıya doğru açılır. Bu ova genel olarak düz ve yüksektir. Yükselti, ortalama 2000 m'yi bulur ve kenarlara doğru 2100 m'ye çıkar. Göle Ovası; alüvyonlu, kalın siyah renkte toprak örtüsüyle örtülmüştür ve verimlidir. Çevredeki dağlardan bu ovaya inen dere sayısı fazladır. Dereler ovada birleşir ve Kura nehrini oluşturur. İlkbahar ve yaz başlarında karların erimesi ile geniş bataklıklar oluşur, ovanın doğu yarısı adeta göl haline gelir (Atalay, 1985; Kiliçoğlu vd., 1986; AÇDR, 2011; Aslan ve Yazıcı, 2011).

Sarmi Boğazı: Kura nehri, Göle Ovası'ndan geçerken bir takım kollar alır ve bu boğaza girdikten sonra uzun yaylı bir takım dirsekler çizerek Ardahan Platosu'na ulaşır. Bu boğazın uzunluğu yaklaşık olarak 30 km'dir. Derin ve bazı yerleri sarptır. Çıplak bir boğazdır (Atalay, 1985; Kiliçoğlu vd., 1986; AÇDR, 2011; Aslan ve Yazıcı, 2011).

Ardahan Platosu, kura nehri boyunca uzanan geniş bir düzlüktür. Sarmi Boğazı'ndan başlayarak Niyalashor Boğazı'na kadar devam eder. Platonun ortası boyunca akan Kura nehri, sağdan ve soldan aldığı birçok kollarla birlikte ilkbaharda kabararak platonun bazı yerlerini su altında bırakır. Yükseltisi 1800 m olan platonun kışları şiddetlidir. Sis olayı en çok ilkbahar ve sonbahar aylarında görülür. Tarım, sadece buğday ve arpa ekimine bağlıdır. Platonun büyük bir kısmını otlak ve çayırlar oluşturur. Ardahan Platosu tarımsal faaliyetler bakımından; Göle Ovası da otlak ve çayır alanları bakımından zengindir (Atalay, 1985; Kiliçoğlu vd., 1986; AÇDR, 2011; Aslan ve Yazıcı, 2011).

2.2 Bitki örtüsü

Ardahan'ın doğal bitki örtüsü yükselti ve iklim özelliklerine göre şekillenmiştir. Doğu Anadolu'nun kuzeydoğusuna yerleşmiş bulunan bu yüksek plato, aslında doğal orman alanı içerisindedir. Doğal orman sınırlarının oluşmasında birinci derecede rol oynayan nemlilik oranı ilde Doğu Anadolu'nun diğer bölümlerine göre daha yüksektir. Nemlilik oranına bağlı olarak ormanların doğal alt sınırı yükselmektedir. Orman alt sınırı Ardahan'da 1800-1900 m' den başlamaktadır. Ardahan yöresinin diğer bir özelliği de bitki örtüsünün doğal üst sınırının çok yükseklerle çıkabilmesidir. Sahada ormanlar 2800 m 'ye kadar çıkabilmektedir. Yurdun bir başka yerinde ormanların bu kadar yükseklerle çıktığı görülmemektedir. Yıllardır süren olumsuz insan etkisi sonucu iklim ve yükselti nedeniyle zaten fazla zengin olmayan doğal bitki örtüsü yer yer bütünüyle ortadan kalkmıştır. İlde dağların zirvelerine yakın kesimlerinde yer alan bodur algin topluluklarını saymazsak, kalan kesimler soğuk bozkır kapsamına girer, soğuk bozkır alanlarında kar 5-6 ay sürekli olarak toprağı örter. Erime ancak nisan ortalarından itibaren başlar ve yavaş yavaş mayıs ortalarına, bazı kesimlerde ise haziran sonlarına kadar sürer. Kar örtüsünün altında kalan çayır bitkileri karın erimesiyle birlikte hızlı bir gelişme içerisine girer. Kısa zamanda her taraf çayır ve otlaklarla kaplanır (Baytop ve Denizci, 1963; Atalay, 1985; Aslan ve Yazıcı, 2011).

İlin batı ve kuzeyinde daha çok Karadeniz ikliminin özellikleri görülür. Bu özellik bitki örtüsünde de kendini gösterir. Batı ve kuzeyde özellikle Posof ilçesi ile Artvin'e komşu olan yörelerde ormanlıklar ve çalılar yer alırken diğer yerlerde çayır ve meralar yaygınlık göstermektedir (Baytop ve Denizci, 1963; Atalay, 1985; Aslan ve Yazıcı, 2011).

Ardahan yüzölçümünün %6,6'sını (31.957,2 ha) orman ve fundalık alanlar oluşturmaktadır. İlde ormanlık alan, Türkiye (%26) ve Dünya (%30) ortalamasının çok altında kalmaktadır. İlde ormanlık alanlar toplu bir sahada yer almaz. İlde Kısır Dağı ve çevresi hariç, saf sarıçam ağaçları genellikle dağların kuzey yamaçlarına kümelenmiştir ve 2800 m rakıma çıkmaktadır bu da sarıçamın biyolojik özelliğinden kaynaklanmaktadır. Ormanlar büyük oranda saf sarıçamdan oluşmaktadır. İl geneli 484.200 ha' lık alan içerisinde ormanlık alan 31.957,2 ha olup, ilimiz orman varlığı açısından fakirdir (Baytop ve Denizci, 1963; Aslan ve Yazıcı, 2011).

İlde ormanlık alanın yayılım gösterdiği yerler; Ardahan ili merkez ilçeye bağlı Çamlıçatak, Ölçek, Altaş, Bağdeşen, Hasköy, Çataköprü ile Yalnızçam Nahiyesi'ne bağlı

köylerinin kuzeyinde yer alan Uğurlu Dağ ve çevresi ile Kura Nehri'nin sağ ve sol yamaçları boyunca Göle ilçesinin sınırlarına kadar uzanmaktadır. Göle İlçesindeki ormanlık saha; Uğurlutaş, Köprülü, Durançam, Kalecik, Okçu, Çalıvere, Çakırüzüm, Yeniköy, Samandöken köylerinin mülkü sınırında kalmaktadır. (Baytop ve Denizci, 1963; Atalay, 1985; Aslan ve Yazıcı, 2011).

2.3 Vejetasyon

Doğal çevre koşullarının ortak etkisi nedeniyle Kura Nehri Yukarı Havzasında farklı özellikte bitki toplulukları yaygındır. Gerçekten, havzada yükselti bakımından farklı alanların bulunuşu, çöküntü çukurlarının (Göle, Ardahan, Çıldır, Hasköy ve Aktaş Ovaları) yanı başında yüksek plato ve dağların yer alışı bitki toplulukları bakımından bir çeşitliliğin varlığını ortaya koyar. Öte yandan, bu havza geniş anlamda Kuzeydoğu Anadolu karasal ikliminin etkisinde bulunmaktadır. Ancak, kuzeyde çok dar bir alanda, özellikle Posof çevresinde kısmen Karadeniz'in etkileri görülür. Bununla birlikte, bitki örtüsünün bugünkü durumunu almasında yüzyıllardan beri süregelen orman tahriplerinin ve aşırı hayvan otlatmanın etkileri yadsınamaz. Nitekim, bugün step bitkileri ile kaplı olan yüksek plato alanlarının büyük bir bölümü önceleri ormanla örtülü bulunuyordu. Örneğin, Meşe Ardahan (Hanak), Çamlıçatak, Uluçam gibi eski ve yeni yerel adlar, önceleri buralarda orman varlığının fazla olduğunu gösteren kanıtlar niteliğindedir (Atalay, 1985).

Başta iklim koşulları olmak üzere, morfolojik ve edafik faktörler Kura Nehri Yukarı Havzasında belirgin olarak bir takım bitki topluluklarının ortaya çıkmasına neden olmuş ve alçak kesimlerden (çöküntü ovalarından) daha yüksek kesimlere doğru birbirinden farklı özellikte bitki kuşakları meydana gelmiştir (AÇDR, 2011).

Kura Nehri Yukarı Havzasında bitki topluluklarının yayılışını etkileyen bütün faktörler ve toplulukların tür kompozisyonları göz önünde tutulursa, üç otsu bitki kuşağı ile bir orman alanı ayırt edilebilir. Bunları buldukları yükselti basamaklarına göre şu şekilde sıralamak mümkündür.

1. 1800-2500/2600 m arasında kalan orman alanları.
2. Depresyon alanlarında ortalama 2000-2100 m'ye kadar çıkan çayır-step bitkileri,
3. 2100-2600/2700 m arasında kalan yüksek yayla stepleri (andropojen step),
4. 2600/2700 m'nin üstünde kalan alanların yüksek dağ-çayır (subalpin-alpin) bitkileri.

2.3.1 Ormanlar

Kura Nehri Yukarı Havzasında, doğal bitki örtüsünün bugünkü görünümünü ortaya koyan ve bu bitki örtüsü içinde farklı toplulukların yer almasına neden olan ana faktör iklim olmuştur. Kuzeydoğu Anadolu karasal ikliminin geniş etkisinde bulunan Kura Nehri Yukarı Havzasının hakim vejetasyon formasyonu genel anlamda “uzun ve şiddetli kış mevsimine ve kısa vejetasyon devresine uymuş bulunan iğneli ormanlar” meydana getirmiş olması gerekir (Şeki 2.2).



Şekil 2.2. Ardahan’da İğne Yapraklı Ormanlar (AÇDR, 2011).

Kura Nehri Yukarı Havzasında orman alanları Göle, Ardahan, Hanak ve Posof çevresinde dar sınırlar içerisinde dağılışı göstermektedir. Önceleri daha geniş alanlar kaplayan ormanların, yüzyıllardan beri süre gelen hayvan otlatma ve şiddetli tahriplerle, bugün sınırları çok daralmıştır (Şekil 2.3). Orman, yalnız belirtilen yerlerin çevresinde küçük parçalar halinde kalmıştır.



Şekil 2.3. Uğurlu dağı tahrip olmuş ormanlardan genel görünüm

Ardahan ili genelinde iklim koşulları doğal ormanın yayılışını ve yetiştirme sınırını alttan ve üstten belirler. Çünkü ormanın kolayca yetişmesi için gerekli olan sıcaklığın vejetasyon devresinde yetersiz ve bu dönemin kısa olması, karlı ve şiddetli soğuk kışların hüküm sürmesi ormanın yetiştirme sınırını üstten ve yine vejetasyon döneminde yağış ve bağıl (nisbi) nem oranının düşük olması ise bu kez ormanı alttan sınırlandırmaktadır. İklim koşullarının etkisi göz önünde tutularak yapılan gözlemlere göre, Kura Nehri Yukarı Havzasında ormanın doğal alt sınırı ortalama olarak 1800 m'den geçmektedir. Üst sınır ise, 2500-2600 m. arasındadır.

Kura Nehri Yukarı Havzasında, bütün ormanların hâkim ağaç türünü iğne yapraklılardan soğuk ve nemli iklim isteyen *Pinus sylvestris* L. (sarıçam) meydana getirir. Posof Havzası sınırları içinde sarıçamlarla birlikte *Picea orientalis* (L.) Link (doğu ladini), yükseklerde *Betula pendula* Roth. (sarkık dallı huş) karışmış olarak bulunur. Saf sarıçam orman topluluklarına, dağınık olarak Hanak ve Ardahan depresyonunun kuzeydoğusunda Kura yarma vadisinin iki yanında, Çamlıçatak (Hamamlı Ormanı), Ölçek ve Altaş Köyleri civarında, Kura-Cot Suyu kavşağı arasında (Kumsallar yeri), Danalık, Topuzoğlu, Kışla, Harmanyeri, Şahinbey ve Başağıl Tepelerinde; daha yoğun olarak da Ardahan Ovasının güneybatısındaki Uğurlu Dağının Yalnızçam Bucağına bakan yamaçları ile Kılıç Dağının Kura Vadisine ulaşan yamaçları üzerinde ve Göle depresyonunun güney-güneybatısındaki dağlık, tepelik alanlarında rastlanır.

Havzada orman topluluğuna dahil edilebilecek meşe, kavak ve huş birliklerine de rastlanır. Çok sınırlı bir alanda dağılışı gösteren bu topluluklar daha çok Posof Havzasında, Derindere Vadisinin yamaçlarında Istranca meşesi (*Quercus hartwissiana* Steven), titrek kavak (*Populus tremula* L.), Kurtyuvası Tepe ve Mermerler Dere vadisi kenarında ise huş (*Betula pendula*) olarak belirlenmiştir. Ardahan'da orman topluluklarının altında, lokal bir yayılışı olmayan, türce zengin otsu bitkiler de bulunmaktadır. Bunların aynı kuşakta yayılışı gösteren yüksek yayla step bitkilerini oluşturan türler olduğu anlaşılmaktadır (AÇDR, 2011).

2.3.2 Depresyon Alanlarında Çayır-Step Bitkileri

Ortalama yükseltisi farklı, fakat 2000-2100 m'yi pek geçmeyen ve çok yerde taban suyunun yüksek olduğu Göle (2000 m), Serinçayır (2100 m), Hasköy (2000 m) gibi depresyonlardaki alüvyal ve hidromorfik alüvyal topraklar üzerinde tür bakımından zengin

çayır-step özelliğinde ot toplulukları yayılış gösterir. Bu depresyonlarda kış çok sert ve soğuk geçer ve yıllık yağış ortalaması 450-600 mm arasında değişir. Daha çok yarı-nemcil (mezofit) türlerin hakim olduğu bu alanlarda otlar, elverişli bir yetişme ortamı bulduğu için daha sık, daha gür ve uzun boylu bir örtü oluşturur. Nisan ayının sonuna doğru karların erimesi ve sıcaklık derecesinin yükselmesi ile birlikte depresyonların tabanı yavaş yavaş yeşillenmeye ve yağışlı geçen mayıs-haziran aylarında otlar boy vermeye başlar. Haziran sonu ve temmuz ayında çiçeklenip tohum bağlayan bu otlar, çok yerde biçilebilen çayır özelliğindedir.

Örneğin, çok az yerinde arpa ve buğday tarımı yapılan Göle ve kısmen de Ardahan Ovasında otların her yıl biçilmesi hayvancılık ekonomisine bağlı bir faaliyettir. Adı geçen depresyonların kenar kısımlarında tahıl tarımı yapılan ve fakat dinlendirilmeye bırakılan tarlalarda bazı bitkilerin (*Papaver orientale* L., *Gladiolus atroviolaceus* Boiss., *Onobrychis stenostachya* Freyn., *Vicia cracca* L., *Dianthus calocephalus* Boiss., *Senecio vernalis* Waldst. & Kit., *Anthemis montana* L., *Elytrigia repens* (L.) Desv. ex Nevski, *Valeriana officinalis* L.) çiçeklenmesi ile çayır-step kırmızı, beyaz, sarı ve mor bir görünüm kazanır (Şekil 2.4). Ancak, en geç temmuz sonuna doğru bu bitkiler çiçeklerini dökmeye başladığından bu güzel görünüm de ortadan kalkar. Bununla birlikte, zaman zaman meydana gelen yağışlar ya da kuraklığa dayanıklı bazı türler sayesinde stepin yeşilliği eylül sonuna kadar sürebilir (AÇDR, 2011).

Yukarıda adı geçen depresyonlarda yayılış gösteren çayır-step bitkilerinin başlıcaları şunlardır: *Anthemis cretica* L. (papatya), *Bromus japonicus* Houtt., *Centaurea depressa* Bieb. (peygamber çiçeği), *Cephaleria* sp. (acımık), *Dianthus calocephalus*, *Eremopoa persica* Bor, *Erigon acris* L., *Filago arvensis* L., *Filipendula hexapetala* Gil., *Gladiolus atroviolaceus*, *Lotus corniculatus* L. (gazal boynuzu), *Medicago varia* Mart., *Onobrychis stenostachya*, *Papaver orientale* (gelincik), *Papaver rhoeas* L., *Phleum montanum* G. Koch., *Rumex acetosia* L., *Rumex alpinus* L., *Senecio vernalis*, *Sanguisorba minor* Scop., *Salvia verticillata* L., *Trifolium repens* L. (üçgül), *Trifolium pratense* L. (çayır üçgülü), *Vicia cracca* (aralık bitkisi). Alanda bu otsu (çayır-step) bitkilerinden başka türler de vardır. Fakat, bunlar pek yaygın değildir. Aynı depresyonlarda taban suyu seviyesinin yüksek olduğu yerlerde ve bataklıklarda yetişen higrofitler de çoktur. Buna karşılık, bütün bu alanlarda doğal olarak büyüyen hiçbir ağaç türüne rastlanmamıştır (AÇDR, 2011)



Şekil 2.4. Sarıçam Ormanlarının İndikatör Bitkisi *Valeriana officinalis* ve *Elytrigia repens* (AÇDR, 2011).

2.3.3 Yüksek Yayla Stepleri (Antropojen Stepler)

Depresyonları çevreleyen yamaçlarda ve Kura Nehri ve kollarının derince yardığı plato yüzeylerinde (2000-2200 m); Cindağı, Ilgar Dağı, Keldağı, Kısır Dağı volkanik konilerinin 2600-2700 m ye yükselen yamaçlarında, Yalnızçam ve Allahüekber dağlarının orman örtüsünden yoksun etek ve yamaçlarında türce zengin ve bazıları kozmopolit olan step bitkileri yayılış gösterir (Şekil 2.5) (AÇDR, 2011).



Şekil 2.5. Ardahan İlinde Değişik Step Bitkileri (AÇDR, 2011).

Depresyonlardaki gür çayır-step örtüsü ile subalpin-alpin alanlar arasında geniş yayılma ve gelişme ortamı bulan bu topluluğu, yüksek yayla stepleri adı altında farklı bir kuşak halinde ayırmak mümkündür. Soğuk iklim koşulları altında ve genel olarak taşlı

topraklar (litosoller) üstünde yetişen bu step bitkileri yer yer farklı görünümde arz ederler. Örneğin, çernozyom topraklarının dağılışı gösterdiği Hanak kuzeyinde, Göle Ovasının kuzeydoğusunda ve Serinçayır çevresinde elverişli bir yetişme ortamı bulunduğu için step, daha sık ve uzun boylu, yeşilliğini uzun süre koruyan bir örtü oluşturur. Aynı şekilde, orman örtüsünün kaldırıldığı ve kahverengi orman toprağının aşınmaya uğradığı Göle Ovası'nın güneydoğusunda, Ardahan-Hanak yolunun her iki yanında, Posof Havzasının nemli, fakat ormandan yoksun bütün kesimlerinde yüksek yayla stepleri yayılma olanağı bulmuştur. Bununla birlikte, erken ve aşırı hayvan otlatma nedeniyle bazı alanlarda yüksek yayla steplerinin kompozisyonu bozulmuş, bazı türler ortadan kalkmış ve klimaks olmayan *Conium*, *Astragalus* ve *Verbascum* gibi kozmopolit türler yer yer hakim duruma geçmiştir. Örneğin, Ilgar Dağının Damal-Posof şosesinin geçtiği yamaçlar, Damal çevresi, Kurtkale Bucağının kuzeybatısındaki Gökdağ'ın yamaçları bu durumdadır (AÇDR, 2011).

Kura Nehri Yukarı Havzasının yüksek yayla stepleri, yayla hayvancılığı bakımından büyük önem taşır. Nitekim, burada step topluluğu, yayladan yararlanma süresi içinde hayvan yetiştiriciliğinin en değerli kaynağını oluşturduğu için Sözer (1972) buna "yayla vejetasyonu" adını vermiştir. Nisan ayının sonundan itibaren ve Mayıs ayı başlarında karların ortadan kalkması ve karasallık nedeniyle sıcaklığın hızla yükselmeye başlaması yayla steplerini birden bire canlandırır. Bu nedenle de, Haziran ayının ilk yarısı içinde hemen her tarafta yaylacılık faaliyeti başlar ve hayvanlar yayla alanlarında yayılır. Erken ve aşırı otlatma ile birlikte yüksek yayla stepleri erken tükenir ve en geç Eylül ayının ilk yarısında yaylalardan dönüş sona erer (AÇDR, 2011).

Yüksek yayla steplerini oluşturan bitkilerin en çok rastlananları şunlardır: *Thinopyrum intermedium* (Host) Barkworth & D.R. Dewey, *Elytrigia repens* (tarla ayırığı), *Alopecurus pratensis* L. (tilki kuyruğu), *Artemisia sp.* (yavşan otu), *Alchemilla caucasica* Buser., *Bromus tomentosus* Boiss., *Bromus erectus* Huds., *Centaurea depressa*, *Galium verum* L., *Lotus corniculatus* (gazal boynuzu), *Medicago varia*, *Onobrychis cornuta* (Linn.) Desv., *Phleum hirsutum* Honck, *Ranunculus orientalis* L., *Salvia verticillata*, *Taraxacum officinale* G. (aslan dişi), *Trifolium hybridum* L., *Thymus fallax* F., *Veronica orientalis* Miller., *Vicia sativa* L. (AÇDR, 2011).

Bütün bu türler 2000/2200-2600/2700 m'ler arasında kalan platolar yüzeyinde, dağ yamaçlarında ve aynı kuşak içinde bulunan orman altlarında yaygın olarak yetişmektedir. Yüksek yayla steplerine ait bitki kompozisyonunu oluşturan bu türlerden bazıları yer yer yoğunluk kazanmakta ve birlikler meydana getirmektedir. Gerçekten, eğimin fazla olduğu

yamaçlarda daha çok *Astragalus*'lar, aşırı otlatma alanlarında sığır kuyrukları ve *Conium maculatum* L.'lar (baldıran otu), az eğimli tepelik alanlarda ve taşlı çakıllı yerlerde yine *Astragalus* (geven), *Bromus erectus*, *Artemisia sp.*, *Rumex alpinus* L., *Medicago varia*, *Koeleria cristata* (Ledeb.) Schult.'lar yaygın olup birlikler oluştururlar (AÇDR, 2011).

2.3.4 Yüksek Dağ-Çayır (Subalpin-Alpin) Bitkileri

Yüksek yayla stepleri kuşağı üzerinde, ortalama 2600/2700 m'den sonra yüksek alanlarda yine ot topluluğu olan yüksek dağ-çayır (subalpin-alpin) bitkileri yer alır. Kar örtüsünün geç kalktığı, fakat yaz devresinde (özellikle temmuz, ağustos ayları) ısınmanın fazla olduğu bu yerlerde dağ-çayır bitkileri haziran sonunda yeşillenmeye ve çiçeklenmeye başlar. Bundan sonra çabuk olgunlaşan türler, en geç eylül ayı sonunda vejetasyon devresini tamamlar. Zaten ekim-kasım aylarında başlayan kar yağışları ile burada subalpin-alpin kuşağının her yanı kısa zamanda örtülür (Şekil 2.6) (AÇDR, 2011).



Şekil 2.6. Sub-alpin kuşağından genel görünüm

Kura Nehri Yukarı Havzasının 2600/2700 m'nin üstünde kalan belirli yerlerinden toplanan bitki örnekleri arasında, kozmopolit türler hariç, subalpin ve alpin türlerinin hakim olduğu görülür. Örneğin, Yalnızçam dağları üzerinde 2600 m yükseklikteki Bülbülan Yaylası ve Çadır (Kordevan) Dağı yamaçlarından alınan bitki örnekleri arasında subalpin ya da alpin kuşağı karakterize eden *Acanthus diascorides* L. (ayı pençesi), *Aster alpinus* L. (yıldız çiçeği), *Festuca varia* Haenke. (koyun yumağı), *Helichrysum plicatum* DC., *Myosotis lithospermifolia* (Willd.) Hornem., *Sibbaldia parviflora* Willd. gibi türler saptanmıştır (AÇDR, 2011).

Ilgar Dağının (2918 m) batı yamacından geçen Damal-Posof şosesinin üst tarafındaki 2800 m den daha yüksek yerlerden toplanan bitki örnekleri de bu alanın yüksek dağ-çayır kuşağı içinde kaldığını göstermektedir. Burada subalpin-alpin topluluğunun bileşimine giren türlerin bazıları şunlardır: *Alchemilla caucasica* Buser., *Anthemis cretia* L., *Draba bruinfolia*, *Festuca varia*, *Gentiana verna* L., *Minuartia anatolica* (Boiss.) Woron., *Myosotis lithospremmifolia*, *Sibbaldia parviflora* Willd. (AÇDR, 2011).

Yukarıda örnek olarak verilen alanlar dışında, Kısır Dağı, Eğrikar Dağı, Cındağı, Keldağı, İnek Tepe gibi dağlık kütlelerin 2600 m'nin üstünde kalan yerlerinde de subalpin-alpin türler yaygın durumdadır (AÇDR, 2011).

2.4 İklim

İklim, dünyanın herhangi bir noktasındaki atmosfer olaylarının ortalamasını belirleyen meteorolojik faktörlerin bir araya toplanması olarak tanımlanmaktadır (Akman, 2010). Ekolojlara göre iklim ekolojik açıdan makro, mezo ve mikroiklim olmak üzere üç kategoriye ayrılmaktadır (Yücel, 1999). Bryofitler, diğer ekolojik faktörlerle birlikte genel iklim özelliklerine ve bu iklimde yetişen yüksek yapılı bitkilerin buldukları ortamlarda oluşturdukları mikroiklime bağlı olarak dağılım ve çeşitlilik gösterirler.

Çalışma alanının iklimi, Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'nden (DMİ, 2015) Ardahan Meteoroloji istasyonuna ait 1954 - 2013 yılları arasındaki gözlemler içeren 59 yıllık verilerin yorumlanması ile elde edilmiştir. Çalışma alanının iklimini tanımlayabilmek amacıyla veriler Akman (2010)'un çalışmaları ışığında değerlendirilmiştir.

Ardahan ilinde sert bir yüksek yayla iklimi hakim sürer. Sibiryaya yüksek basınç merkezinin tesiri altında olduğundan, yedi ay süren kış ayları sert, kurak, sisli, düşük sıcaklıkta ve ayaz olup yazları serin geçer. Bu durum da sıcaklık değerlerini eksilere çekmektedir. Kar yağışı fazla olduğundan, toprak uzun müddet karla kaplı kalır. İlkbahar ve sonbahar mevsimleri yok denecek kadar kısa sürer. Bu durum sele yol açan yağış hareketi ile birlikte konvektif yağışları oluşturmaktadır. Yağışlar hava kütlelerinin yer şekillerine ve daha çok dağlara çarparak yükselmesi sonucunda oluşan yağışlardır. İl alanının engebeli olması yağışları etkilemektedir. Ardahan ilinde genellikle sert karasal iklimden dolayı gece soğuma nedeniyle kırağı ve kırç olayları ilkbahar sonu ve yaz aylarının ilk dönemlerinde görülür. Çiğ olayı ise yaz ayları ve sonbahar başlarında

görülmeye başlar. Ardahan'da hemen hemen kurak mevsim yoktur (Akman, 2010; Aslan ve Yazıcı, 2011).

Yörenin yüksek olması ve yüzey şekillerinin değişkenlik göstermesi dolayısıyla il genelinde karasal iklim hakim olup, kışlar uzun, sert ve kar yağışlıdır. Yıllık ortalama sıcaklığı 5 °C'nin altında olup, kışın -30 °C'nin altına iner. Türkiye'nin kuzeydoğusunda yer alan Ardahan'a yılda ortalama 533.4 mm yağış düşer. Sonbaharın ilk soğukları eylül ayının sonunda başlar, ilkbaharda mayıs ayının ortalarına kadar devam eder. Ardahan'da ortalama nem %73.8'dir. Bütün mevsimlerde bulutluluk oranı fazladır. Bir yıl içerisinde 90 gün açık, 224 gün bulutlu, 51 gün ise kapalıdır. İlde en az yağış şubat ayında, en çok yağış ise haziran ayında düşmektedir. Şimdiye kadar ölçülen en yüksek kar kalınlığı il merkezinde 80 cm'dir. Ortalama kar örtülü gün sayısı 127.8 gündür. Ardahan'da ortalama nem %71'dir. En nemli ay aralık %78, en az nemli aylar ise eylül ve ağustostur. Eylül %63, ağustos %65'dir. Bu değerlere bakarak Ardahan'ın nemli bir il olduğu söylenebilir (Akman, 2010; Aslan ve Yazıcı, 2011).

Göle ovasında kışlar ağır geçer. Bu saha Türkiye'nin en soğuk yerlerinden sayılan Sarıkamış'a oranla daha soğuktur. Her tarafı yüksek dağlarla çevrilmiş çanak biçimindeki ovada kışın hava akımı az olur. Bu durumda soğuyan ve ağırlaşan hava aşağıya doğru hareket eder ve sıcaklık kaybına uğrayarak dondurucu bir hal alır. Böylece Toprak örtüsü ve bataklıklar donar. Ovayı kuşatan ve biraz esinti gören dağların yamaçları daha az soğuktur. Kış aylarında bazen ovanın içerisini kalın bir sis tabakası örter ve etrafında ki dağlardan bakılınca burası adeta bir deniz gibi gözüktür. Bu ovaya kışın en soğuk rüzgar kuzeybatıdan gelir ve buna "Ardahan Yeli" denir (Akman, 2010; Aslan ve Yazıcı, 2011).

Etrafı dağlarla çevrili olan ve ortalama 900 m yükseklikte bulunan Posof İlçemizde ise Doğu Karadeniz ikliminin sert şekli hüküm sürer. Burada mikro klima tipi iklim hakim olup, kışlar yağışlı, yazlar ise sıcak geçmektedir. Bu iklimin en belirgin özelliği yağışlarıdır. Bu alana her mevsimde yağış düşer. Sahada altı ay kış mevsimi yaşanır. Bu esnada yağışlar hep kar halindedir ve boldur. Mayıs'a kadar kar yağdığı da olur. İlkbaharda ve sonbaharda sisler oluşur. Yaz mevsimi esnasında yağmur eksik olmaz. Sıcaklık yağışlardan ve havanın sık sık bulutlu kalışından etkilenir. Yaz mevsimi adeta bir ilkbahar serinliğindedir. Durum böyle olunca buralarda geniş ormanların varlığı kendiliğinden oluşur. Açık kalan yerler ve vadiler devamlı bir yeşillik içerisindedir (Akman, 2010; Aslan ve Yazıcı, 2011).

2.4.1 Ardahan Meteoroloji İstasyonuna Ait İklimsel Veriler

Ardahan ili meteoroloji istasyonunun deniz seviyesinden yüksekliği 1827 m'dir. Bu istasyona ait sıcaklık verileri Tablo 2.1'de yağış verileri ise Tablo 2.2' de sunulmuştur.

Tablo 2.1. Ardahan istasyonuna ait sıcaklık değerleri (°C)

Aylar	Ortalama Sıcaklık	Ortalama Maksimum Sıcaklık	Ortalama Minimum Sıcaklık	Maksimum Sıcaklık	Minimum Sıcaklık
1	-11.3	-5.1	-17.1	11	-39.8
2	-10	-3.5	-16.2	11	-38.7
3	-3.6	2.4	-9.3	18.4	-33.2
4	4.5	10.6	-1.3	25	-22.2
5	-9.4	16	3	26.4	-8.5
6	12.9	20	5.7	29	-4.5
7	16.3	23.8	8.7	34.3	-2.2
8	16.2	24.3	8.3	35	-2.8
9	12.2	20.6	4.2	30.6	-5.8
10	6.6	14.3	-0.3	26	-15
11	-0.1	6.4	-5.5	18.2	-28.9
12	-7.7	-2.1	-12.9	14.3	-36.3
Yıllık	3.78	10.64	-2.72	23.26	-19.82

Ardahan ilinde yıllık ortalama sıcaklık 3.78 °C, ortalama maksimum sıcaklık 10.64 °C ve ortalama minimum sıcaklık ise -2.72 °C'dir. Ardahan ilindeki yıllık en yüksek sıcaklık 34.3 °C ile temmuz ayında (30.07.2000), en düşük sıcaklık ise -39.8 °C olarak ocak ayında (21.01.1972) görülmüştür. Ortalama minimum sıcaklığın 0 °C'nin altına düştüğü ocak, şubat, mart, nisan, ekim, kasım ve aralık ayları ise mutlak donlu aylardır. Minimum sıcaklığın 0 °C'nin altına düştüğü ve don ihtimalinin olduğu aylar ise yılın bütün aylarıdır.

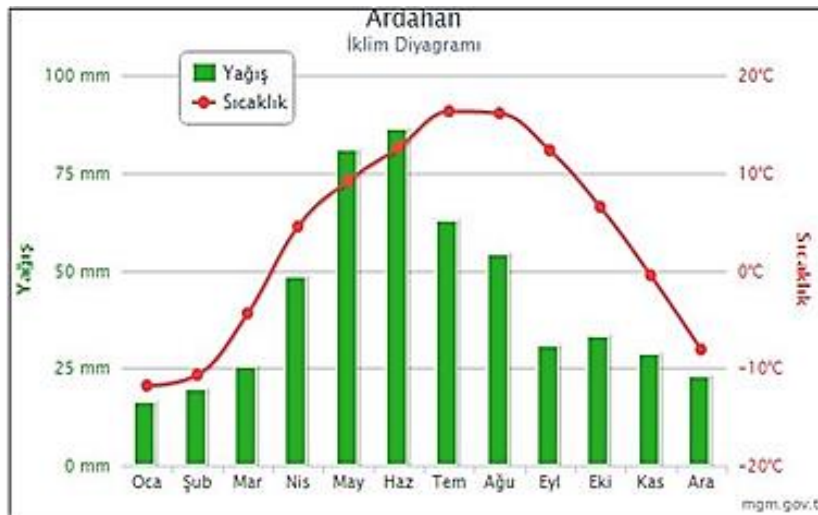
Tablo 2.2. Ardahan istasyonuna ait yağış değerleri (mm)

Aylar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Yıllık
Toplam yağış	18.7	21.3	31.3	52.4	81.5	92.3	70.1	60.1	34.6	37.1	28.1	23	550.5

Ardahan istasyonunda yıllık yağış miktarı ortalama 550.5 mm'dir. Yağış miktarının en fazla olduğu ay 92.3 mm ile haziran ayı, en az olduğu ay ise 18.7 mm ile ocak ayıdır. Yıllık yağış miktarının mevsimlere göre dağılımına bakıldığında yaz 222.5 mm, ilkbahar 165.2 mm, sonbahar 99.8 mm ve kış 63 mm olduğundan, yağış rejimi tipi YISK şeklinde olup, yağışlar yaz ve ilkbahar aylarında fazladır. Bu yüzden Ardahan'da Karasal Yağış Rejim tipi görülmektedir (Akman, 2010).

2.4.2 Ardahan Meteoroloji İstasyonunun Biyoiklimsel Sentezi

Kara ikliminin görüldüğü istasyonlarda yıllık yağış miktarı 496-580 mm arasında değişmektedir. Yaz yağışı diğer mevsimlere oranla daha fazladır. Yaz yağışının, yazın maksimum sıcaklık ortalamasına bölümü ile elde edilen S değeri 8,7'dir. Bu değer 5,1-8,7 arasında ve de yağış rejimi tipinin YISK şeklinde olması nedeniyle Ardahan Karasal ikliminin etkisi altındadır. Karasal iklimde yer alan istasyonların yağış karasallığı (C) değerleri 1,5-2,3 arasında değişmektedir. Ardahan için hesaplanan C değeri 2,3 olup karasal iklimle tam bir uygunluk göstermektedir. Yağışlar yaz ve ilkbahar aylarında fazladır. Bu durum aylık ortalama sıcaklıklar ve ortalama yağış miktarları baz alınarak çizilen iklim diyagramında da görülmektedir (Akman, 2010) (Şekil 2.7).



Şekil 2.7. Ardahan meteoroloji istasyonuna ait ombro-termik iklim diyagramı (DMİ, 2015).

Yukarıda Ardahan ili için verilen değerlere ve yapılan yorumlamalara bakıldığında çalışma alanı Türkiye’de görülen karasal iklim tipinin etkisi altındadır. Karasal iklimin egemen olduğu yerlerde tabii vejetasyon çok az araştırılmış olmakla birlikte, bu bölgelerde düşük sıcaklıklara (-30 ile -35°C) uyabilen ve kara ikliminin bir türü olan *Pinus sylvestris* L. (sarıçam) ormanları bulunmaktadır. Bu ormanların floristik yapısı bitki sosyolojisi bakımından *Querc-Fagetea* ile kısmen *Qercetea pubescentis* sınıflarına bağlanır ve bu birimlere ait alt birlikler içermektedir (Akman, 2010).

İlin batı ve kuzeyinde daha çok Karadeniz ikliminin özellikleri görülür. Bu özellik bitki örtüsünde de kendini gösterir. Batı ve kuzeyde özellikle Posof İlçesi ile Artvin’e komşu olan yörelerde ormanlık ve çalılıklar yer alırken, diğer yerlerde çayır ve meralar yaygınlık göstermektedir.

İl genelinde sıcaklık yağışlardan ve havanın sık sık bulutlu kalışından etkilenir. Yaz mevsimi adeta bir ilkbahar serinliğindedir. Durum böyle olunca buralarda geniş ormanların varlığı kendiliğinden oluşur. Açık kalan yerler ve vadiler devamlı bir yeşillik içerisindedir (AÇDR, 2013).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

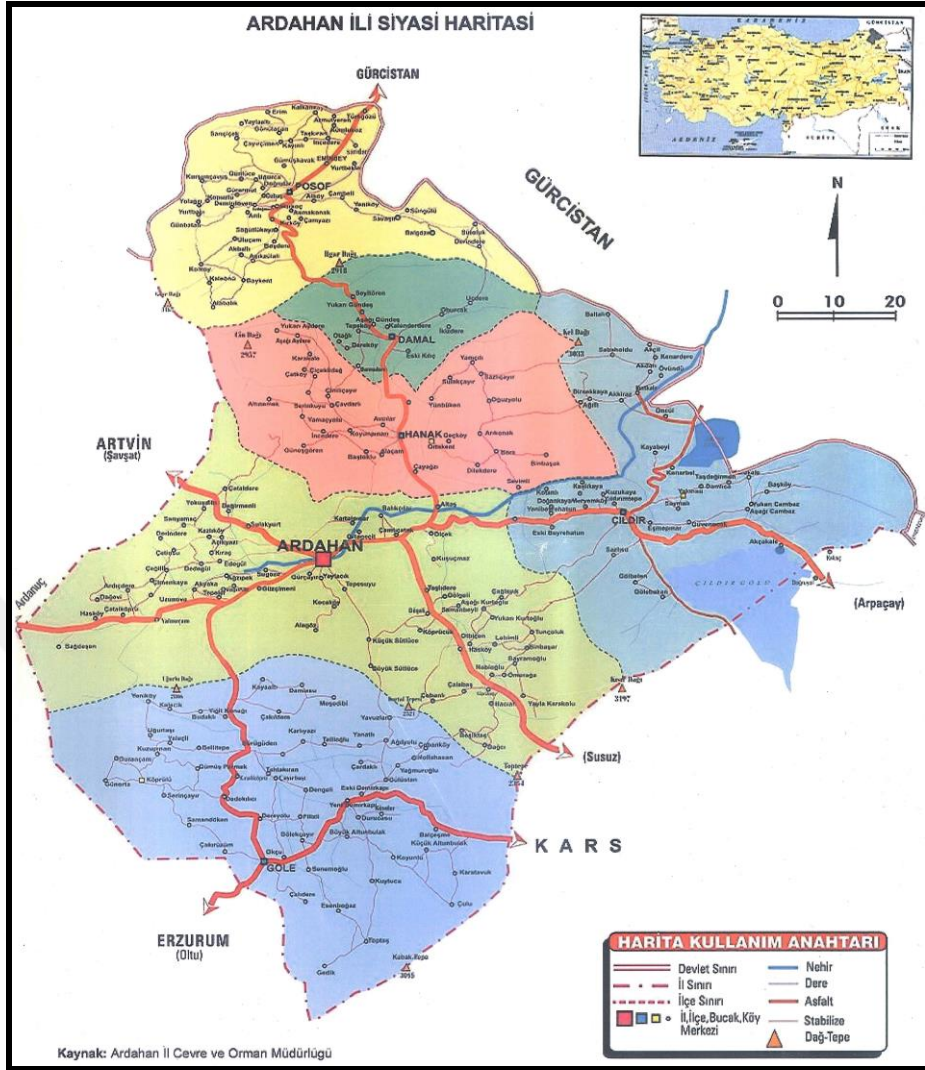
Araştırma materyallerini oluşturan Yapraklı Karayosunu (Musci) örnekleri Ardahan (Merkez) ve Göle ilçesinden 01 Mart 2014 ve 01 Eylül 2016 tarihleri arasında vejetasyonun farklı dönemlerinde yapılan arazi çalışmaları ile 39 istasyondan ± 1000 civarında toplanmıştır (Tablo 3.1). Örnekleme noktalarının seçiminde vejetasyon tipleri, deniz seviyesinden yükseklik, su ile olan ilişkileri, habitatın bakışı gibi ekolojik özellikler dikkate alınmıştır (Şekil 3.1).

Tablo 3.1. Yapraklı karayosunu örneklerinin toplandığı istasyonlar

Sıra No	İstasyon	Koordinat	Yükseklik(m)	Tarih
1.	Ardahan (Merkez): Yalnızçam ormanı	41°02'43"K/ 42°29'00"D	1918-2000	07.09.2014
2.	Ardahan (Merkez): Ardahan-Şavşat arasındaki dağ (Çambeli geçidi kuzeyi)	41°13'00"K/ 42°32'28"D	2410-2460	05.09.2014
3.	Ardahan (Merkez): Taşlıdere köyü	41°04'07"K/ 42°50'50"D	1920	06.09.2014
4.	Ardahan (Merkez): Hasköy	40°59'06"K/ 42°54'03"D	1965	06.09.2014
5.	Ardahan (Merkez): Tepeler köyü karşısı, Pinus Ormanı içi	41°02'45"K, 42°35'24"D	1983-2034	06.09.2014
6.	Ardahan (Merkez): Ardahan çıkışı, Cemal Turan Tabiat Parkı	41°07'23"K/ 42°47'05"D	1970	06.09.2014
7.	Ardahan (Merkez): Bağdeşen köyü ormanı, Yalnızçam ormanları	41°01'58"K/ 42°22'53"D	2000-2100	07.09.2014
8.	Ardahan (Merkez): Çıldır-Ardahan arası Pinus ormanı içi	41°08'13"K/ 42°54'00"D	1930-2000	06.09.2014
9.	Ardahan (Merkez): Yalnızçam Ormanları, Hasköy ormanları 1	41°01'44"K/ 42°25'15"D	1893-1950	07.09.2014
10.	Ardahan (Merkez): Yalnızçam ormanları, Hasköy ormanları 2	41°01'46"K/ 42°23'47"D	2000-2150	07.09.2014
11.	Ardahan (Merkez): Çambeli geçidi	41°12'02"K/ 42°31'56"D	2308-2400	05.09.2014
12.	Ardahan (Merkez): Bilbilan Yaylası	41°03'51"K/ 42°18'50"D	2552-2650	07.09.2014
13.	Ardahan (Merkez): Çamlıçatak köyü Pinus ormanı içi	41°06'31"K/ 42°49'30"D	1960	16.07.2014
14.	Ardahan (Merkez): Ölçek köyü Pinus ormanı içi	41°06'51"K/ 42°50'57"D	1878	16.07.2014
15.	Ardahan (Merkez): Ardahan-Şavşat arasındaki Yalnızçam Dağı (Çambeli geçidi kuzeyi -2)	41°13'27"K/ 42°32'28"D	2460-2600	23.06.2015

Tablo 3.1'in devamı

16.	Ardahan (Merkez): Ardahan, Hanak-Damal-Şavşat arası Yalnızçam Dağı(çam geçidi kuzeydoğusu-3)	41°15'52"K/ 42°34'41"D	2570-2600	23.06.2015
17.	Ardahan (Merkez): Ardahan-Şavşat yolu kenarı, Değirmenli köyü üstü	41°11'30"K/ 42°33'55"D	2100-2150	23.06.2015
18.	Ardahan (Merkez): Bağdeşen köyü Üstü, Yalnızçam Dağı	41°03'58"K/ 42°22'43"D	2230-2500	23.06.2015
19.	Ardahan (Merkez): Hasköy, Kısır Dağı-1 (Nebioglu yaylası)	40°56'54"K/ 43°01'11"D	2711	24.06.2015
20.	Ardahan (Merkez): Ölçek köyü üstü, Ölçek ormanı (Pinus ormanı içi)	41°06'02"K/ 42°49'56"D	1930-2000	24.06.2015
21.	Ardahan (Merkez): Hasköy-Sakaltutan Geçidi	40°55'50"K/ 42°58'03"D	2170-2250	24.06.2015
22.	Ardahan, Göle: Göle çıkışı (Oltu tarafı çıkışı)	40°46'17"K/ 42°35'23"D	2048	19.10.2014
23.	Ardahan, Göle: Demirkapı köyü	40°50'59"K/ 42°44'19"D	2028	18.10.2014
24.	Ardahan, Göle: Samandöken köyü üstü ormanlık alan (Pinus ormanı)	40°49'07"K/ 42°31'02"D	2076	17.10.2014
25.	Ardahan, Göle: Uğurlu dağı	40°00'18"K/ 42°34'07"D	2251-3050	18.10.2014
26.	Ardahan, Göle: Balçeşme (Kars yolu kenarı), Pinus ormanı 1	40°51'16"K/ 42°48'17"D	2080	17.10.2014
27.	Ardahan, Göle: Çakırüzüm köyü mesire yeri orman içi	40°48'18"K/ 42°33'09"D	2135	17.10.2014
28.	Ardahan, Göle: Göle yaylası, Pinus ormanı içi	40°45'32"K/ 42°36'53"D	2191-2300	17.10.2014
29.	Ardahan, Göle: Çakırüzüm yaylası Pinus ormanı içi	40°46'55"K/ 42°34'25"D	2163-2250	18.10.2014
30.	Ardahan, Göle: Balçeşme -2 orman içi (Kars yolu üzeri)	40°50'58"K/ 42°46'17"D	2077	17.10.2014
31.	Ardahan, Göle: Senemoğlu köyü	40°46'40"K/ 42°39'39"D	2040	18.10.2014
32.	Ardahan, Göle: Uğurtaş köyü	40°56'07"K, 42°28'16"D	1985	18.10.2014
33.	Ardahan, Göle: Göle Karınca düzü ormanları 1 (Orman işletme deposu üstü)	40°46'03"K/ 42°33'50"D	2190-2250	25.06.2015
34.	Ardahan, Göle: Göle Karınca düzü ormanları-2 (Orman işletme deposu üstü)	40°44'24"K/ 42°34'53"D	2180-2300	25.06.2015
35.	Ardahan, Göle: Göle-Ardahan arası Uğurlu Dağı (Pinus ormanı içi)	41°01'26"K/ 42°34'00"D	2130-2200	25.06.2015
36.	Ardahan, Göle: Koyunlu Köyü-Gümüş Kavak Yaylası	40°47'56"K/ 42°45'59"D	2116	14.08.2016
37.	Ardahan, Göle: Serinçayır köyü	40°51'58"K/ 42°29'49"D	2059-2061	14.08.2016
38.	Ardahan, Göle: Köprülü köyü	40°53'13"K/ 42°27'42"D	2050	14.08.2016
39.	Ardahan, Göle: Göle-Ardahan anayol kenarı, Ardahan'a 20 km, Uğurlu dağı 2	40°54'57"K/ 42°35'48"D	1980-2000	14.08.2016



Şekil 3.1. Araştırma alanı (Ardahan ili) haritası (AÇDR, 2013)

3.2. Yöntem

3.2.1. Örneklerin Toplanması

Örneklerin toplanmaları sırasında bitki türlerinin zarar görmemesi için çok dikkatli olunması gerektiği göz önünde bulundurularak sadece tayin ve herbarium için yeterli miktarda alınmalarına özen gösterilmiştir.

Örnekler çalışma alanında belirlenen istasyonlara geziler düzenlenmek suretiyle değişen yüksekliklerdeki toprak, kaya ve ağaç gövdeleri üzerinden toplanmıştır.

Örnekleme için seçilen her bir noktada, arazi defterine istasyona ait açıklayıcı bilgiler (mekii, GPS koordinatları, yüksekliği, genel vejetasyon yapısı v.s.) yazıldıktan

sonra, örnekleme sırasında farklı görülen bazı bitki örneklerinin doğal ortamında fotoğrafları çekilmiştir. Örnekler genel görünümünün bozulmamasına dikkat edilerek, buldukları substrattan (kaya, ağaç veya toprak üzeri, v.b.) ağız geniş bir bıçakla, kazımak suretiyle toplanmışlardır.

Toplanan örneklerin etiketleri üzerlerine istasyon numarası, hayat formu ve bazı ekolojik özellikleri (ışık, ortamın nemi v.b.) de kayıt edilip, etiketlerle birlikte, plastik poşetlere konulmuştur. Poşetlerdeki örnekler daha büyük plastik torbalarda arazide muhafaza edilmiş ve bu şekilde laboratuara getirilmiştir.

Laboratuara getirilen örnekler, direk güneş ışığı almayan, hava akımının olduğu bir ortamda gazete kağıtları üzerinde kurutulmuştur. Kurutulan örnekler teşhis için geçici olarak zarflanarak muhafaza edilmiştir.

3.2.2. Örneklerin Teşhis Yöntemi

Teşhisi yapılacak örnekler için, içi su dolu temiz bir petri kabında ıslatıldıktan sonra, pens ve jilet yardımıyla, Carl Zeiss Stemi 2000-C trioküler stereo mikroskop altında preparatları hazırlanmıştır. Bitki grubuna göre farklılıklar arz eden ayırt edici karakterleri (örneğin; yaprak enine kesiti, kapsüldeki stoma, yaprak ortası hücreleri şekli ve yapısı, yaprak dipköşe hücreleri varlığı yokluğu varsa şekli, yaprak kenarının düz ya da dişli olması dişli ise dişin şekli ve konumu gibi) gösterecek bitki kısımlarının, su ortamında preparasyonu yapılmıştır. Preparatlar Carl Zeiss Axio Imager A2 trioküler ışık mikroskopunda incelenmiştir. İncelenen örneklerin ayırt edici mikroskobik fotoğrafları, bu mikroskoba takılı bilgisayar bağlantılı kamera sistemi ile fotoğraflanmıştır. Çalışmada kullanılan bu fotoğrafların düzenlenmesi Paint ve Photoshape programları kullanılmıştır.

Preparasyonu yapılan örneklerin teşhislerinde temel olarak İngiltere-İrlanda floraları (Watson, 1981; Paton, 1999; Smith, 1996; 2004) ve diğer Avrupa ülkelerine ait floralar (Nyholm, 1986; 1989; 1993; 1998; Hedenäs, 1992; Pedrotti, 2001; 2006; Casas vd., 2009; Frey vd., 1995) kullanılmıştır. Bu floraların yanı sıra bazen *Grimmia* Hedw. (Greven, 1995; 2003), *Orthotrichum* (Lewinsky, 1993), *Schistidium apocarpum* kompleksi (Bloom, 1996) ve *Pottiaceae* familyası (Zander, 1993), *Schistidium* (Erzberger ve Schroder, 2008), *Dicranum* (Hedenas ve Bisang, 2004), oluşturulan revizyon ve monograflardan da yararlanılmıştır.

Ayrıca Irak (Agnew ve Vondracek, 1975), İsrail ve yakın bölgeleri (Heyn ve Herrnstadt, 2004), Kuzeybatı Pasifik (Lawton, 1971), Japonya (Noguchi ve Iwatsuki, 1988; Noguchi vd., 1991; Noguchi ve Iwatsuki, 1987; Noguchi ve Iwatsuki, 1989; Noguchi vd., 1994), Meksika (Sharp vd., 1994), Orta Amerika (Allen, 2002) ve Kuzey Doğu Amerika (Crum ve Anderson, 1981) floraları gibi farklı kaynaklardan da yararlanılmıştır.

Bitki listesinin hazırlanışı sırasında, öncelikle geçerli isim, sinonimlik durumlarının tespitinde ve otör isimlerinin verilmesinde Ros vd., (2007), Ros vd., (2013), Plášek vd., 2015 ve Lara vd., (2016)'ndan, sistematik düzenlemede ise Ros vd., (2007) ve Ros vd., (2013)' ün eserleri dikkate alınmıştır. Türkiye Briyofit Florası için yeni kayıt durum değerlendirmeleri için Türkiye karayosunlarının yeni kontrol listesi (Uyar ve Çetin, 2004; Kürschner ve Erdağ, 2005; Özenoğlu Kiremit ve Keçeli, 2009; Kürschner ve Frey, 2011), ve Türkiye briyofitleri için yayınlanmış yeni kayıtlar (*Riccia subbifurca* Warnst. ex Croz. (Özenoğlu Kiremit, 2011), *Barbilophozia lycopodioides* (Wallr.) Loeske (Keçeli vd., 2011 a), New national and regional bryophyte records, *Pterygoneurum squamosum* Segarra & Kurschner, Turkey (Ezer ve Kara, 2011), New national and regional bryophyte records, *Conardia compacta* (Drumm.ex Müll.Hal.) H. Rob. Turkey (Özdemir vd., 2012), *Seligeria trifaria* (Brid.) Lindb. ve *Pseudotaxiphyllum elegans* (Brid.) Z.Iwats. (Ören ve ark, 2012), *Anthoceros caucasicus* Steph., *Didymodon icmadophilus* (Schimp. ex Mull.Hal.) K.Saito, *Pohlia obtusifolia* (Vill. ex Brid.) L.F.Koch, *Zygodon gracilis* Wilson, *Conardia compacta* (Drumm. ex Mull.Hal.) H. Rob. (Kırmacı vd., 2012), *Seligeria donniana* (Sm.) Müll. Hal. (*Seligeriaceae*) “a new record to the bryophyte flora of Turkey” (Ursavaş ve Çetin, 2012), *Bryoerytrophillum rubrum* (Pottiaceae) a new moss record for Turkey (Batan ve Özdemir, 2012), New national and regional bryophyte records, 33. 15. *Pseudocalliergon turgescens* (T.Jensen) Loeske, Turkey (Ezer ve Kara, 2012), New national and regional bryophyte records, 33. 2. *Crossidium aberrans* Holz. & E.B.Bartram (Kırmacı ve Ağcagil, 2012), *Didymodon tomaculosus* (Blockeel) M.F.V.Corley (Canlı ve Çetin, 2012), *Amphidium lapponicum* (Hedw.) Schimp., *Bryum warneum* (Röhl.) Brid. (Batan ve Özdemir, 2013a), *Dicranella schreberiana* (Hedw.) Dixon, *Dicranodontium asperulum* (Mitt.) Broth., *Campylopus pyriformis* (Schultz) Brid. (Batan ve Özdemir, 2013b), *Trematodon longicollis* Michaux (Batan ve Özdemir, 2013c), *Grimmia anomala* Schimp., *Pohlia filum* (Schimp.) Martensson, and *Hookeria acutifolia* Hook. & Grev (Uyar ve Ören, 2013); *Leptoscyphus cuneifolius* (Hook.) Mitt. (Batan vd., 2013a); *Schistidium sordidum* I. Hagen

(Batan vd., 2013b); *Syntrichia caninervis* Mitt. var. *abranthesii* (Luisier) R.H.Zander (Can vd., 2013); *Scapania gracilis* Lindb. (Ezer vd., 2013), *Rhabdoweisia crispata* (Dicks. ex With.) Lindb., *Tortula guepinii* (Bruch. & Schimp.) Broth. ve *Tortella bambergeri* (Schimp.) Broth. (Kırmacı vd., 2013), *Sphagnum contortum*, *Sphagnum fallax*, *Sphagnum magellanicum* ve *Sphagnum rubellum* (Kırmacı ve Kürschner, 2013), New national and regional bryophyte records, 36. 17. *Neckera pennata* Hedw. (Tonguç Yayıntaş, 2013a), *Onchoporus dendrophilus* Hedderson & Blockeel and *Sphagnum fimbriatum* Wilson (Toguç Yayıntaş, 2013b), *Jubula hutchinsiae* (Hook.) Dumort. subsp. *caucasica* Konstant. & Vilnet (Kürschner, 2013), *Rhabdoweisia crispata*, *Schistidium robustum* and *Scorpidium cossonii* (Tonguç Yayıntaş, 2014), *Sphagnum molle* Sull. (Abay ve Keçeli, 2014), *Pylaisia subcircinata* Cardot (Batan ve Özdemir, 2014a), *Schistidium boreale* Poelt (Batan ve Özdemir, 2014b), *Rhizomnium striatulum* (Mitt.) T.J.Kop., *Leucodon corensis* Cardot, *Leucobryum bowringii* Mitt. ve *Cyrtomnium hymenophylloides* (Hübener) T.J.Kop. (Özdemir ve Batan, 2014), *Orthotrichum consimile* Mitt. (Ezer vd., 2015a. 2015b), *Leiocolea heterocolpos* (Thed. ex Hartm.) H.Buch., *Scapania obscura* (Arn. & Jens.) Schiffn., *Schistidium pulchrum* H.H.Blom., *Tortula lingulata* Lindb., *Bryum knowltonii* Barnes ve *Brachythecium capillaceum* (F.Weber & D.Mohr) Giacom (Kara vd., 2014) *Brotherella erythrocaulis* (Mitt.) Fleisch., *Encalypta pilifera* Funck (Batan vd., 2014a), *Orthotrichum hookeri* Mitt., *Plagiothecium neckeroideum* Schimp., *Thamnobryum neckeroides* (Hook.) E. Lawton (Batan vd., 2014b), *Fossombronia caespitiformis* Rabenh. subsp. *multispira* (Schiffn.) J.R.Bray & D.C.Cargill, *Tortula acaulon* var. *marginata* (Herrnst. & Heyn) R.H.Zander (Kırmacı vd., 2014), *Acaulon fontiquerianum* Casas & Sérgio (Kırmacı ve Erdağ, 2014) yeni kayıtları, *Cinclidotus asumaniae* Ursavas & Çetin (Ursavaş ve Çetin, 2014) yeni türü ve ayrıca *Cephalozia ambigua* C.Massal., *Orthotrichum consimile* Mitt. (Ezer vd., 2015), *Syntrichia minor* (Bizot) M.T.Gallego, J.Guerra, M.J.Cano, Ros & Sánchez-Moya, *Cephaloziella integerrima* (Lindb.) Warnst. (Ören vd., 2015), *Pterygoneurum crossidioides* W. Frey, Herrnst. & Kürschner (Gündüz Kesim ve Ursavaş, 2015), *Grimmia incurva* Schwägr. and *Schistidium umbrosum* (J.E.Zetterst. (Karakas ve Ezer, 2016), *Fissidens gymnandrus* (Ezer, 2016), *Riccia beyrichiana* Hampe ex Lehm., *R. cavernosa* Hoffm. and *R. crinita* Taylor (Özenoğlu Kiremit vd., 2016), *Brotherella erythrocaulis* (Mitt.) Fleisch., *Encalypta pilifera* Funck (Batan vd., 2016a), *Sematophyllum micans* (Mitt.) Braithw. (Batan vd., 2016b), *Frullania teneriffae* (F.Weber) Nees (Özdemir ve Batan, 2016a), *Leucodon pendulus* Lindb.

(Özdemir ve Batan, 2016b), *Orthotrichum philiberti* Venturi (Kırmacı ve Ağcagil, 2016), *Herzogiella turfacea* (Lindb.) Z. Iwats. (Batan ve Özdemir, 2016) ve *Hygrohypnum ochraceum* (Turner ex Wilson) Loeske (Batan vd., 2016) gözden geçirilerek karar verilmiştir. Türkiye briyofitleri için verilen son kontrol listelerinde (Özenoğlu Kiremit ve Keçeli, 2009; Uyar ve Çetin, 2004; Erdağ ve Kürschner, 2005; Hazer, 2010; Kürschner ve Frey, 2011; Ros vd. 2013) ve sonrasında verilen yeni kayıtlarla birlikte Türkiye'den bilinen briyofit sayısı toplamda 985 dir.

Kesin teşhisi yapılan örnekler 12,5 cm ebadında zarflar içerisinde muhafaza edilmek suretiyle Herbarium örneği haline getirilip, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü Herbariumunda muhafaza edilmektedir.



4. BULGULAR

4.1. Çalışma Alanında Tespit Edilen Yapraklı Karayosunu Taksonları

Araştırma kapsamında Ardahan (Merkez) ve Göle İlçesinden toplanan örneklerinin incelenmeleri sonucunda, *Bryophyta* (Yapraklı Karayosunu) bölümüne ait 11 ordo, 36 familya, 94 cins, 252 takson (tür, alttür ve varyete seviyesinde) tespit edilmiştir. Bunlardan 3 (üç) takson; *Hygrohypnum ochraceum* (Turner ex Wilson) Loeske, *Hageniella micans* (Mitt.) B.C. Tan & Y. Jia ve *Herzogiella turfacea* (Lindb.) Z.Iwats.) Türkiye briyofit florası için yeni kayıtlar olarak tespit edilmiştir. Listede Türkiye Yapraklı Karayosunu Florası için yeni kayıt olan taksonlar (##) ile işaretlenmiştir. Ayrıca, Henderson (1961)'un Türkiye Kareleme Sistemi'ne göre 91 takson (tür ve tür altı) ise A5 karesi için yenidir. Listede A5 karesi için yeni olan taksonlar (#) ile işaretlenmiştir. Bunlara ilave olarak, *Hennediella heimii* (Hedw.) R.H.Zander ve *Syntrichia minor* (Bizot) M.T.Gallego, J.Guerra, M.J.Cano, Ros & Sánchez-Moya ise bu çalışma ile Türkiye'den ikinci kez kaydedilmiştir. Listede hem A5 için yeni kayıt hem de Türkiye'den ikinci defa kaydı verilen taksonlar (+) ile işaretlenmiştir.

4.2. Tanımlanan Yapraklı Karayosunlarının Sınıflandırılması

Bitki listesinin hazırlanışı sırasında, öncelikle geçerli isim, sinonimlik durumlarının tespitinde ve otör isimlerinin verilmesinde Ros vd., (2007), Ros vd., (2013), Plášek vd., 2015 ve Lara vd., (2016)'ndan, sistematik düzenlemede ise Ros vd., (2007) ve Ros vd., (2013)' ün eserleri dikkate alınmıştır.

4.2.1. Yapraklı Karayosunlarının Sınıflandırılması

BRYOPHYTA

1. **Polytrichopsida** Ochyra, Zarnowiec & Bednarek-Ochyra
1. **Polytrichales** M.Fleisch.
1. **Polytrichaceae** Schwagr.
1. **Atrichum** P.Beauv.

1. *Atrichum undulatum* (Hedw.) P. Beauv.
2. **Pogonatum** P.Beauv.
2. *Pogonatum urnigerum* (Hedw.) P.Beauv.
3. **Polytrichastrum** G.L.Sm.
3. *Polytrichastrum alpinum* (Hedw.) G.L.Sm.
4. **Polytrichum** Hedw.
4. *Polytrichum commune* Hedw.
5. *Polytrichum formosum* Hedw.
6. *Polytrichum juniperinum* Hedw.
7. (#) *Polytrichum piliferum* Hedw.
2. **Briyopsida**
2. **Encalyptales** Dixon
2. **Encalyptaceae** Schimp.
5. **Encalypta** Dixon
8. *Encalypta ciliata* Hedw.
9. *Encalypta streptocarpa* Hedw.
10. *Encalypta vulgaris* Hedw.
3. **Funariales** M.Fleisch.
3. **Funariaceae** Schwagr.
6. **Entosthodon** Schwägr.
11. *Entosthodon fascicularis* (Hedw.) Müll.Hal.
7. **Funaria** Hedw.
12. *Funaria hygrometrica* Hedw.
4. **Grimmiales** M.Fleisch.
4. **Grimmiaceae** Arn.
6. **Grimmia** Hedw.
13. *Grimmia alpestris* (F.Weber & D.Mohr) Schleich.
14. *Grimmia anodon* Bruch & Schimp.
15. (#) *Grimmia anomala* Hampe ex Schimp.
16. *Grimmia decipiens* (Schultz) Lindb.
17. *Grimmia donniana* Sm.
18. *Grimmia elatior* Bruch ex Bals.-Criv. & De Not.
19. *Grimmia funalis* (Schwägr.) Bruch & Schimp.

20. (#) *Grimmia lisae* De Not.
 21. *Grimmia longirostris* Hook.
 22. *Grimmia montana* Bruch & Schimp.
 23. *Grimmia ovalis* (Hedw.) Lindb.
 24. *Grimmia pulvinata* (Hedw.) Sm.
 25. *Grimmia trichophylla* Grev.
 7. **Schistidium** Bruch & Schimp.
 26. *Schistidium apocarpum* (Hedw.) Bruch & Schimp.
 27. (#) *Schistidium atrofusum* (Schimp.) Limpr.
 28. (#) *Schistidium brunnescens* Limpr. var. *brunnescens*
 29. (#) *Schistidium brunnescens* subsp. *griseum* (Nees & Hornsch.) H.H.Blom
 30. *Schistidium confertum* (Funck) Bruch & Schimp.
 31. (#) *Schistidium crassipilum* H.H.Blom
 32. (#) *Schistidium dupretii* (Thér.) W.A.Weber
 33. (#) *Schistidium elegantulum* H.H.Blom
 34. *Schistidium helveticum* (Schkuhr) Deguchi
 35. *Schistidium platyphyllum* (Mitt.) H.Perss.
 36. (#) *Schistidium rivulare* (Brid.) Podp.
 37. (#) *Schistidium spinosum* H.H.Blom & Lüth
 38. (#) *Schistidium trichodon* (Brid.) Poelt
 5. **Dicranales** H.Philib. ex M.Fleisch.
 5. **Rhabdoweisiaceae** Limpr.
 8. **Cynodontium** Bruch & Schimp.
 39. (#) *Cynodontium jenneri* (Schimp.) Stirt.
 40. (#) *Cynodontium polycarpon* (Hedw.) Schimp.
 9. **Dichodontium** Schimp.
 41. (#) *Dichodontium palustre* (Dicks.) M. Stech
 42. *Dichodontium pellucidum* (Hedw.) Schimp.
 10. **Dicranoweisia** Milde
 43. (#) *Dicranoweisia cirrata* (Hedw.) Lindb.
 11. **Hymenoloma** Dusén
 44. (#) *Hymenoloma crispulum* (Hedw.) Ochyra
 6. **Ditrichaceae** Limpr.

12. **Ceratodon** Brid.45. *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid.13. **Distichium** Bruch & Schimp.46. *Distichium inclinatum* (Hedw.) Bruch & Schimp.7. **Dicranaceae** Schimp.14. **Dicranella** (Müll. Hal.) Schimp.47. *Dicranella heteromalla* (Hedw.) Schimp.48. (#) *Dicranella rufescens* (With.) Schimp.49. (#) *Dicranella varia* (Hedw.) Schimp.15. **Dicranum** Hedw.50. (#) *Dicranum bonjeanii* De Not.51. (#) *Dicranum brevifolium* (Lindb.) Lindb.52. *Dicranum fulvum* Hook.53. (#) *Dicranum fuscescens* Sm.54. *Dicranum majus* Turner55. (#) *Dicranum muehlenbeckii* Bruch & Schimp.56. *Dicranum polysetum* Sw. ex anon.57. *Dicranum scoparium* Hedw.58. (#) *Dicranum spadiceum* J.E.Zetterst.8. **Fissidentaceae** Schimp.16. **Fissidens** Hedw.59. (#) *Fissidens taxifolius* Hedw.6. **Pottiales** M.Fleisch.9. **Pottiaceae** Schimp.17. **Barbula** Hedw.60. *Barbula convoluta* Hedw.61. *Barbula unguiculata* Hedw.18. **Bryoerythrophyllum** P.C.Chen.62. *Bryoerythrophyllum recurvirostrum* (Hedw.) P.C. Chen19. **Didymodon** Hedw.63. (#) *Didymodon glaucus* Ryan64. *Didymodon icmadophilus* (Schimp. ex Müll.Hal.) K.Saito65. (#) *Didymodon nicholsonii* Culm.

66. *Didymodon rigidulus* Hedw.
 67. *Didymodon vinealis* (Brid.) R.H.Zander
 20. **Gymnostomum** Nees & Hornsch.
 68. (#) *Gymnostomum calcareum* Nees & Hornsch.
 69. (#) *Gymnostomum viridulum* Brid.
 21. **Henediella** Paris
 70. (+) *Henediella heimii* (Hedw.) R.H.Zander
 22. **Syntrichia** Brid.
 71. *Syntrichia calcicola* J.J.Amann
 72. (+) *Syntrichia minor* (Bizot) M.T.Gallego, J.Guerra, M.J.Cano, Ros & Sánchez-

Moya

73. *Syntrichia montana* Nees
 74. *Syntrichia norvegica* F.Weber
 75. *Syntrichia ruralis* var. *ruraliformis* (Besch.) Delogne.
 76. *Syntrichia ruralis* (Hedw.) F.Weber & D.Mohr var. *ruralis*
 77. (#) *Syntrichia sinensis* (Müll.Hal.) Ochyra
 78. *Syntrichia virescens* (De Not.) Ochyra
 23. **Tortella** (Müll.Hal.) Limpr.
 79. *Tortella humilis* (Hedw.) Jenn.
 80. *Tortella tortuosa* (Hedw.) Limpr.
 24. **Tortula** Hedw.
 81. (#) *Tortula canescens* Mont.
 82. *Tortula caucasica* Broth.
 83. *Tortula hoppeana* (Schultz) Ochyra
 84. (#) *Tortula marginata* (Bruch & Schimp.) Spruce
 85. *Tortula muralis* Hedw.
 86. (#) *Tortula solmsii* (Schimp.) Limpr.
 87. *Tortula subulata* Hedw.
 88. (#) *Tortula systylia* (Schimp.) Lindb.
 89. *Tortula truncata* (Hedw.) Mitt.
 90. (#) *Tortula vahliana* (Schultz) Mont.
 25. **Trichostomum** Bruch
 91. (#) *Trichostomum crispulum* Bruch

26. **Weissia** Hedw.
 92. (#) *Weissia condensa* (Voit) Lindb.
7. **Orthotrichales** Dixon
 10. **Orthotrichaceae** Arn.
 27. **Lewinskya** F.Lara, Garilleti & Goffinet
 93. *Lewinskya affinis* (Schrad. ex Brid.) F.Lara, Garilleti & Goffinet
 94. *Lewinskya rupestris* (Schleich. Ex Schwägr.) F.Lara, Garilleti & Goffinet
 95. *Lewinskya speciosa* (Nees) F.Lara, Garilleti & Goffinet
 96. *Lewinskya striata* (Hedw.) F.Lara, Garilleti & Goffinet
28. **Orthotrichum** Hedw.
 97. (#) *Orthotrichum alpestre* Hornsch. Ex Bruch & Schimp.
 98. *Orthotrichum anomalum* Hedw.
 99. *Orthotrichum cupulatum* Brid.
 100. (#) *Orthotrichum diaphanum* Brid.
 101. (#) *Orthotrichum patens* Bruch & Brid.
 102. (#) *Orthotrichum stramineum* Hornsch. Ex Brid.
 103. (#) *Orthotrichum urnigerum* Myrin
8. **Hedwigiales** Ochyra
 11. **Hedwigiaceae** Schimp.
 29. **Hedwigia** P.Beauv.
 104. *Hedwigia ciliata* (Hedw.) P.Beauv. var. *ciliata*
 105. *Hedwigia ciliata* var. *leucophaea* Bruch & Schimp.
9. **Bryales** Limpr
 12. **Aulacomniaceae** Schimp.
 30. **Aulacomnium** Schwaegr.
 106. (#) *Aulacomnium androgynum* (Hedw.) Schwägr.
 107. (#) *Aulacomnium palustre* (Hedw.) Schwägr.
13. **Bartramiaceae** Schwagr.
 31. **Bartramia** Hedw.
 108. (#) *Bartramia halleriana* Hedw.
 109. *Bartramia ithyphylla* Brid.
 32. **Philonotis** Brid.
 110. (#) *Philonotis caespitosa* Jur.

111. *Philonotis calcarea* (Bruch & Schimp.) Schimp.
 112. *Philonotis fontana* (Hedw.) Brid.
 113. (#) *Philonotis tomentella* Molendo
 14. **Bryaceae** Schwagr.
 33. **Anomobryum** Schimp.
 114. (#) *Anomobryum concinatum* (Spruce) Lindb.
 34. **Bryum** Hedw.
 115. *Bryum argenteum* Hedw.
 116. (#) *Bryum dichotomum* Hedw.
 117. (#) *Bryum gemmiparum* De Not.
 118. *Bryum intermedium* (Brid.) Blandow
 119. *Bryum klinggraeffii* Schimp.
 120. (#) *Bryum ruderale* Crundw. & Nyholm
 121. *Bryum schleicheri* DC.
 122. *Bryum turbinatum* (Hedw.) Turner
 35. **Imbribryum** N. Pedersen
 123. *Imbribryum alpinum* (Huds. ex With.) N. Pedersen
 124. *Imbribryum mildeanum* (Jur.) J.R. Spence
 36. **Ptychostomum** Hornsch.
 125. *Ptychostomum archangelicum* (Bruch & Schimp.) J.R. Spence
 126. *Ptychostomum capillare* (Hedw.) Holyoak & N. Pedersen
 127. (#) *Ptychostomum compactum* Hornsch.
 128. *Ptychostomum creberrimum* (Taylor) J.R. Spence & H.P. Ramsay
 129. *Ptychostomum imbricatulum* (Müll. Hal.) Holyoak & N. Pedersen
 130. *Ptychostomum moravicum* (Podp.) Ros & Mazimpaka
 131. *Ptychostomum pallens* (Sw.) J.R. Spence
 132. *Ptychostomum pseudotriquetrum* (Hedw.) J.R. Spence & H.P. Ramsay var.
pseudotriquetrum
 133. (#) *Ptychostomum pseudotriquetrum* var. *bimum* (Schreb.) Holyoak & N.
 Pedersen
 134. *Ptychostomum rubens* (Mitt.) Holyoak & N. Pedersen
 135. (#) *Ptychostomum torquescens* (Bruch & Schimp.) Ros & Mazimpaka
 37. **Rhodobryum** (Schimp.) Limpr.

136. (#) *Rhodobryum ontariense* (Kindb.) Kindb.
 137. *Rhodobryum roseum* (Hedw.) Limpr.
15. **Mielichhoferiaceae** Schimp.
38. **Pohlia** Hedw.
138. *Pohlia cruda* (Hedw.) Lindb.
 139. *Pohlia elongata* Hedw.
 140. (#) *Pohlia flexuosa* Hook.
 141. *Pohlia longicolla* (Hedw.) Lindb.
 142. (#) *Pohlia melanodon* (Brid.) A.J. Shaw
 143. *Pohlia nutans* (Hedw.) Lindb.
 144. *Pohlia proligera* (Kindb.) Lindb. ex Broth.
 145. *Pohlia wahlenbergii* (F.Weber & D.Mohr) A.L.Andrews
16. **Mniaceae** Schwagr.
39. **Mnium** Hedw.
146. *Mnium lycopodioides* Schwägr.
 147. *Mnium spinosum* (Voit) Schwägr.
 148. *Mnium spinulosum* Bruch & Schimp.
 149. *Mnium stellare* Hedw.
 150. *Mnium thomsonii* Schimp.
40. **Plagiomnium** T.J.Kop.
151. *Plagiomnium affine* (Blandow ex Funck) T.J.Kop.
 152. *Plagiomnium cuspidatum* (Hedw.) T.J.Kop.
 153. *Plagiomnium ellipticum* (Brid.) T.J.Kop.
 154. *Plagiomnium medium* (Bruch & Schimp.) T.J.Kop.
 155. *Plagiomnium rostratum* (Schrad.) T.J.Kop.
17. **Cinclidiaceae** Kindb.
41. **Rhizomnium** (Broth.) T.J.Kop.
156. (#) *Rhizomnium magnifolium* (Horik.) T.J.Kop.
 157. *Rhizomnium punctatum* (Bruch & Schimp.) T.J.Kop.
10. **Hookeriales** M.Fleisch.
18. **Hookeriaceae** Schimp.
42. **Hookeria** Sm.
158. (#) *Hookeria lucens* (Hedw.) Sm.

11. **Hypnales** (M.Fleisch.) W.R.Buck & Vitt.
19. **Thuidiaceae** Schimp.
43. **Abietinella** Müll.Hal.
159. *Abietinella abietina* (Hedw.) M.Fleisch. var. *abietina*
160. *Abietinella abietina* var. *hystricosa* (Mitt.) Sakurai.
44. **Thuidium** Schimp.
161. *Thuidium delicatulum* (Hedw.) Schimp.
20. **Neckeraceae** Schimp.
45. **Thamnobryum** Nieuwl.
162. *Thamnobryum alopecurum* (Hedw.) Gangulee
21. **Amblystegiaceae** Kindb.
46. **Amblystegium** Schimp.
163. *Amblystegium serpens* (Hedw.) Schimp.
47. **Campyliadelphus** (Kindb.) R.S.Chopra
164. *Campyliadelphus chrysophyllus* (Brid.) R.S.Chopra
165. *Campyliadelphus elodes* (Lindb.) Kanda
48. **Campylium** (Sull.) Mitt.
166. *Campylium protensum* (Brid.) Kindb.
49. **Cratoneuron** (Sull.) Spruce
167. *Cratoneuron filicinum* (Hedw.) Spruce
50. **Drepanocladus** (Müll.Hal.) G.Roth
168. *Drepanocladus aduncus* (Hedw.) Warnst.
169. *Drepanocladus polygamus* (Schimp.) Hedenäs
51. **Hygroamblystegium** Loeske
170. *Hygroamblystegium tenax* (Hedw.) Jenn.
171. *Hygroamblystegium varium* (Hedw.) Mönk. var. *varium*
172. *Hygroamblystegium varium* var. *humile* (P. Beauv.) Vanderp. & Hedenäs
52. **Hygrohypnum** Lindb.
173. *Hygrohypnum duriusculum* (De Not.) D.W.Jamieson
174. *Hygrohypnum eugyrium* (Schimp.) Broth.
175. (##) *Hygrohypnum ochraceum* (Turner ex Wilson) Loeske
53. **Leptodictyum** (Schimp.) Warnst.
176. *Leptodictyum riparium* (Hedw.) Warnst.

54. **Palustriella** Ochyra177. *Palustriella commutata* (Hedw.) Ochyra55. **Pseudoamblystegium** Vanderp. & Hedenäs178. (#) *Pseudoamblystegium subtile* (Hedw.) Vanderp. & Hedenäs56. **Sanionia** Loeske179. *Sanionia uncinata* (Hedw.) Loeske57. **Scorpidium** (Schimp.) Limpr.180. *Scorpidium revolvens* (Sw. ex anon.) Rubers58. **Serpoleskea** (Limpr. ex Hampe) Loeske181. *Serpoleskea confervoides* (Brid.) Kartt.22. **Anomodontaceae** Kindb.59. **Anomodon** Hook. & Taylor182. (#) *Anomodon rugelii* (Müll. Hal.) Keissl.23. **Leucodontaceae** Schimp.60. **Leucodon** Schwaegr.183. *Leucodon sciuroides* (Hedw.) Schwägr.61. **Nogopterium** Crosby & W.R. Buck184. (#) *Nogopterium gracile* (Hedw.) Crosby & W.R. Buck24. **Brachytheciaceae** Schimp.62. **Brachytheciastrum** Ignatov & Huttunen185. *Brachytheciastrum velutinum* (Hedw.) Ignatov & Huttunen63. **Brachytecium** Schimp.186. *Brachytecium albicans* (Hedw.) Schimp.187. (#) *Brachytecium campestre* (Müll. Hal.) Schimp.188. (#) *Brachytecium capillaceum* (F. Weber & D. Mohr) Giacom.189. (#) *Brachytecium cirrosum* (Schwägr.) Schimp.190. (#) *Brachytecium geheebii* Milde.191. *Brachytecium glareosum* (Bruch ex Spruce) Schimp.192. (#) *Brachytecium laetum* (Brid.) Schimp.193. *Brachytecium mildeanum* (Schimp.) Schimp. Ex Milde194. *Brachytecium rivulare* Schimp.195. *Brachytecium rutabulum* (Hedw.) Schimp.196. *Brachytecium salebrosum* (Hoffm. ex F. Weber & D. Mohr) Schimp.

197. *Brachythecium tommasinii* (Sendtn. Ex Boulay) Ignatov & Huttunen
 198. (#) *Brachythecium turgidum* (Hartm.) Kindb.
64. **Cirriphyllum** Grout
 199. *Cirriphyllum crassinervium* (Taylor) Loeske & M. Fleisch.
65. **Eurhynchium** Schimp.
 200. *Eurhynchium striatum* (Hedw.) Schimp.
66. **Eurhynchiastrum** Ignatov & Huttunen
 201. *Eurhynchiastrum pulchellum* (Hedw.) Ignatov & Huttunen
67. **Homalothecium** Schimp.
 202. *Homalothecium lutescens* (Hedw.) H.Rob.
 203. *Homalothecium philippeanum* (Spruce) Schimp
 204. *Homalothecium sericeum* (Hedw.) Schimp.
68. **Kindbergia** Ochyra
 205. *Kindbergia praelonga* (Hedw.) Ochyra
69. **Oxyrrhynchium** (Schimp.) Warnst.
 206. *Oxyrrhynchium hians* (Hedw.) Loeske
 207. (#) *Oxyrrhynchium schleicheri* (R.Hedw.) Röll
 208. (#) *Oxyrrhynchium speciosum* (Brid.) Warnst.
70. **Plasteurhynchium** M.Fleisch. ex Broth.
 209. *Plasteurhynchium striatulum* (Spruce) M. Fleisch.
71. **Rhynchostegium** Schimp.
 210. *Rhynchostegium confertum* (Dicks.) Schimp.
 211. (#) *Rhynchosetigium rotundifolium* (Scop. ex Brid.) Schimp.
72. **Sciuro-hypnum** Hampe
 212. (#) *Sciuro-hypnum flotowianum* (Sendtn.) Ignatov & Huttunen
 213. (#) *Sciuro-hypnum latifolium* (Kindb.) Ignatov & Huttunen
 214. *Sciuro-hypnum populeum* (Hedw.) Ignatov & Huttunen
25. **Calliergonaceae** Vanderpoorten
73. **Sarmentypnum** Tuom. & T.J.Kop.
 215. (#) *Sarmentypnum exannulatum* (Schimp.) Hedenäs
74. **Warnstorfia** Loeske
 216. (#) *Warnstorfia fluitans* (Hedw.) Loeske
26. **Hypnaceae** Schimp.

75. **Calliergonella** Loeske
 217. *Calliergonella cuspidata* (Hedw.) Loeske
 218. (#) *Calliergonella lindbergii* (Mitt.) Hedenäs
76. **Hageniella** Broth.
 219. (##) *Hageniella micans* (Mitt.) B.C. Tan & Y. Jia
77. **Herzogiella** Broth.
 220. *Herzogiella seligeri* (Brid.) Z.Iwats.
 221. (##) *Herzogiella turfacea* (Lindb.) Z.Iwats.
78. **Homomallium** (Schimp.) Loeske
 222. *Homomallium incurvatum* (Schrad. ex Brid.) Loeske
79. **Hyocomium** Bruch & Schimp.
 223. (#) *Hyocomium armoricum* (Brid.) Wijk & Margad.
80. **Hypnum** Hedw.
 224. *Hypnum andoi* A.J.E.Sm
 225 (#) *Hypnum bambergeri* Schimp.
 226. (#) *Hypnum callichroum* Brid.
 227. *Hypnum cupressiforme* Hedw. var. *cupressiforme*
 228. *Hypnum cupressiforme* var. *resupinatum* (Taylor) Schimp.
 229. (#) *Hypnum hamulosum* Schimp.
 230. (#) *Hypnum pallescens* (Hedw.) P.Beauv.
 231. (#) *Hypnum recurvatum* (Lindb. & Arnell) Kindb.
 232. *Hypnum revolutum* (Mitt.) Lindb.
81. **Pylaisia** Schimp.
 233. *Pylaisia polyantha* (Hedw.) Schimp.
27. **Climaciaceae** Kindb.
82. **Climacium** F.Weber & D.Mohr
 234. *Climacium dendroides* (Hedw.) F. Weber & D. Mohr
28. **Entodontaceae** Kindb.
83. **Entodon** Müll. Hal.
 235. (#) *Entodon concinnus* (De Not.) Paris
29. **Fontinalaceae** Schimp.
84. **Fontinalis** Hedw.
 236. *Fontinalis antipyretica* Hedw.

237. (#) *Fontinalis hypnoides* C.Hartm.
 238. (#) *Fontinalis squamosa* Hedw.
 30. **Pseudoleskeaceae** Schimp.
 85. **Lescuraea** Schimp.
 239. *Lescuraea mutabilis* (Brid.) Lindb. ex I.Hagen
 240. (#) *Lescuraea patens* Lindb.
 241. (#) *Lescuraea radicata* (Mitt.) Mönk.
 242. *Lescuraea saxicola* (Schimp.) Molendo
 31. **Pterigynandraceae** Schimp.
 86. **Pterigynandrum** Hedw.
 243. (#) *Pterigynandrum filiforme* Hedw.
 32. **Plagiotheciaceae** (Broth.) M.Fleisch.
 87. **Plagiothecium** Schimp.
 244. *Plagiothecium curvifolium* Schlieph. ex Limpr.
 33. **Lembophyllaceae** Broth.
 88. **Isothecium** Brid.
 245. *Isothecium alopecuroides* (Lam. ex Dubois) Isov.
 34. **Leskeaceae** Schimp.
 89. **Pseudoleskeella** Kindb.
 246. (#) *Pseudoleskeella catenulata* (Brid. ex Schrad.) Kindb.
 247. *Pseudoleskeella nervosa* (Brid.) Nyholm
 35. **Hylocomiaceae** (Broth.) M.Fleisch.
 90. **Ctenidium** (Schimp.) Mitt.
 248. *Ctenidium molluscum* (Hedw.) Mitt.
 91. **Hylocomium** Schimp.
 249. *Hylocomium splendens* (Hedw.) Schimp.
 92. **Pleurozium** Mitt.
 250. *Pleurozium schreberi* (Willd. ex Brid.) Mitt.
 93. **Rhytidiadelphus** (Limpr.) Warnst.
 251. *Rhytidiadelphus triquetrus* (Hedw.) Warnst.
 36. **Rhytidiaceae** Broth.
 94. **Rhytidium** (Sull.) Kindb.
 252. *Rhytidium rugosum* (Hedw.) Kindb

4.3. Teşhisi Yapılan Taksonların İstasyonlara Dağılımları

Taksonların istasyonlara dağılım listesi verilirken taksonlar harf sırasına göre sıralanmıştır.

4.3.1. Yapraklı Karayosunlarının İstasyonlara Dağılımı

Aşağıda teşhisi yapılan taksonlar verilirken, istasyonlardaki yayılışları istasyon numarasıyla verilmiştir. Ayrıca buldukları habitatlar da yazılmıştır.

Abietinella abietina (Hedw.) M.Fleisch. var. *abietina*

Yayılışı: 1, 6, 8, 9, 15, 18, 20, 23, 24, 25, 26, 29, 31, 35, 36, 39.

Habitatı: Toprak üzeri.

Abietinella abietina var. *hystricosa* (Mitt.) Sakurai.

Yayılışı: 13, 14, 20, 22, 36.

Habitatı: Toprak üzeri.

Amblystegium serpens (Hedw.) Schimp.

Yayılışı: 9, 20, 23, 31.

Habitatı: Çürümüş ağaç üzeri ve dere kenarı taş üzeri.

#*Anomobryum concinnatum* (Spruce) Lindb.

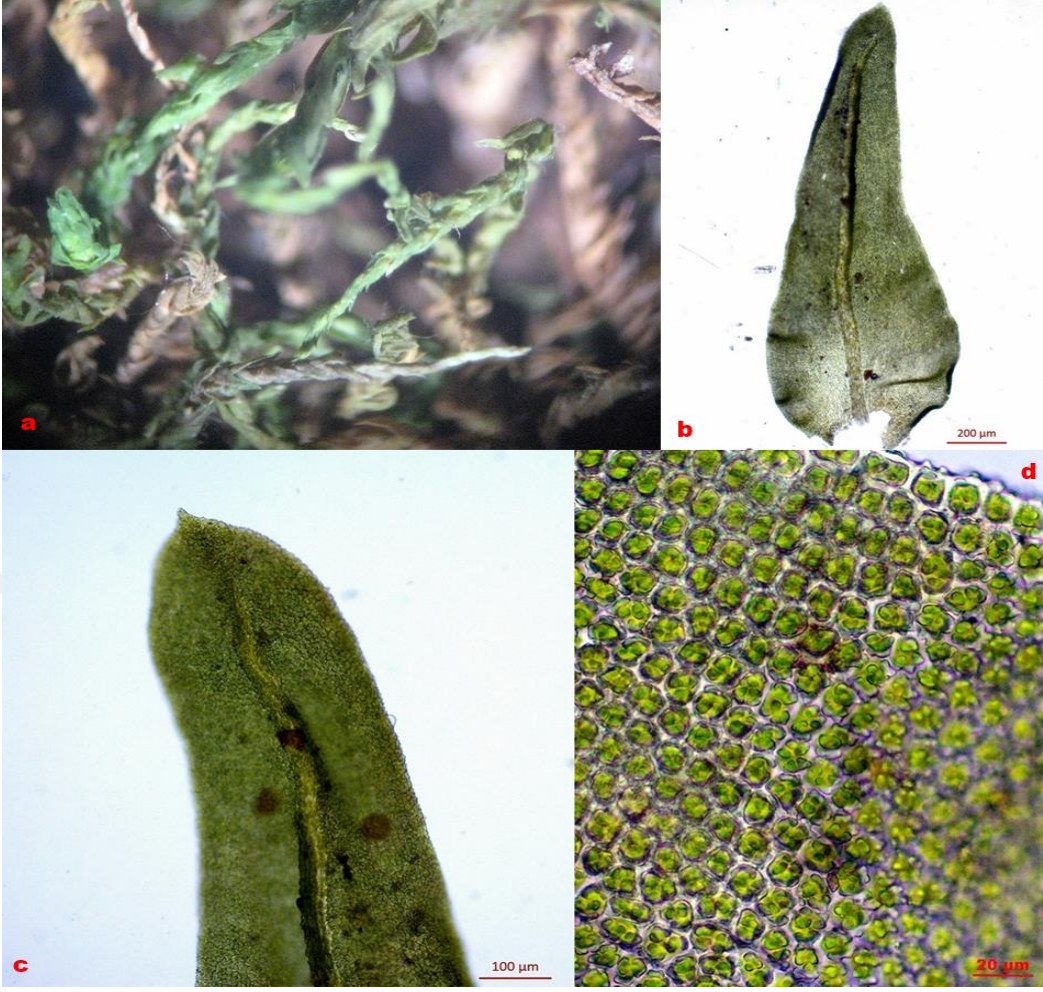
Yayılışı: 15.

Habitatı: Dere kenarındaki toprak üzeri.

#*Anomodon rugelii* (Müll. Hal.) Keissl. (Şekil 4.1)

Yayılışı: 24, 27.

Habitatı: Kaya ve toprak üzeri.



Şekil 4.1. *Anomodon rugelii*; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak ucu, d- yaprak ortası hücreleri

Atrichum undulatum (Hedw.) P. Beauv.

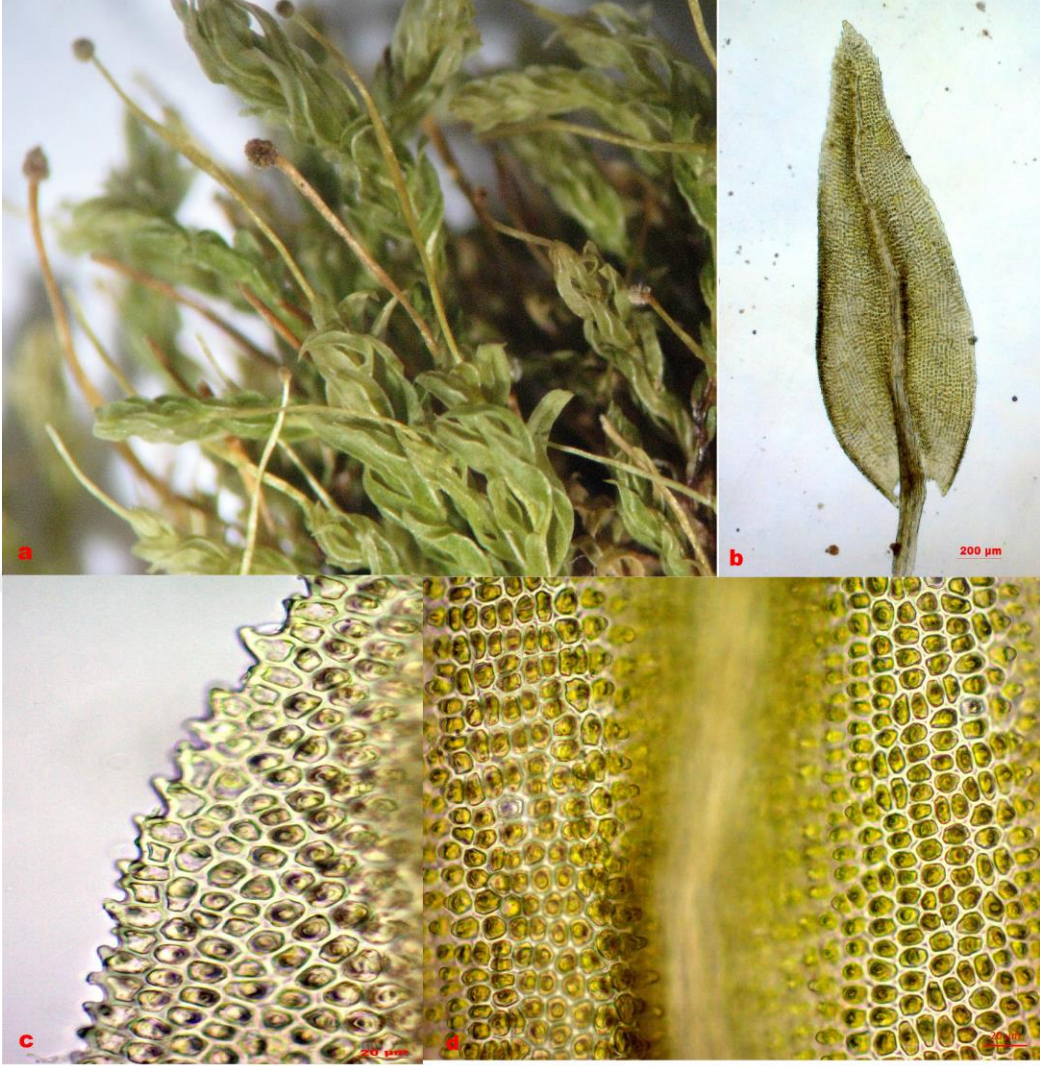
Yayılışı: 10.

Habitatı: Gölge alanlarda toprak üzeri.

#*Aulacomnium androgynum* (Hedw.) Schwägr. (Şekil 4.2)

Yayılışı: 12.

Habitatı: Dere kenarı ıslak toprak üzeri.

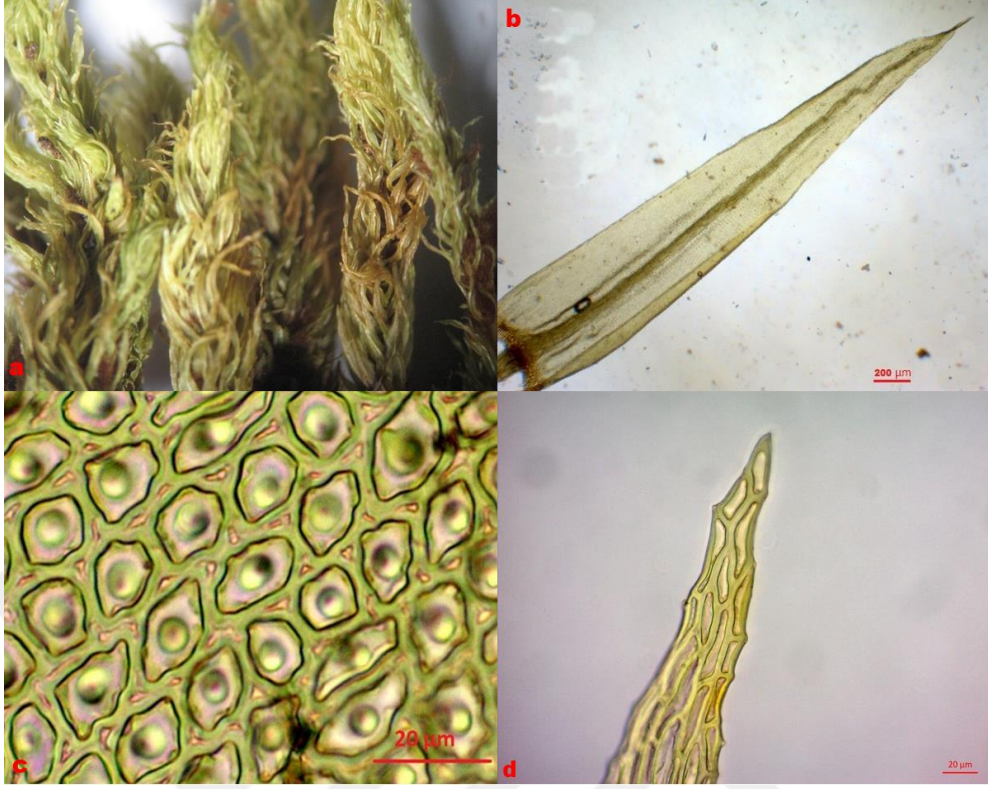


Şekil 4.2. *Aulacomnium androgynum*; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak kenarı, d-yaprak ortası hücreleri

#*Aulacomnium palustre* (Hedw.) Schwägr. (Şekil 4.3)

Yayıliş: 9, 12.

Habitatı: Çürümüş ağaç kökü üzeri.



Şekil 4.3. *Aulacomnium palustre*; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak ortası hücreleri, d- yaprak ucu

Barbula convoluta Hedw.

Yayılışı: 21.

Habitatı: Toprak üzeri.

Barbula unguiculata Hedw.

Yayılışı: 20, 22, 30, 31, 36.

Habitatı: Toprak üzeri.

#*Bartramia halleriana* Hedw. (Şekil 4.4)

Yayılışı: 1, 21, 26.

Habitatı: Kaya çatlakları ve kaya üzeri.



Şekil 4.4. *Bartramia halleriana*; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak kenarı, d- yaprak tabanı (bazal) hücreleri

Bartramia ithyphylla Brid.

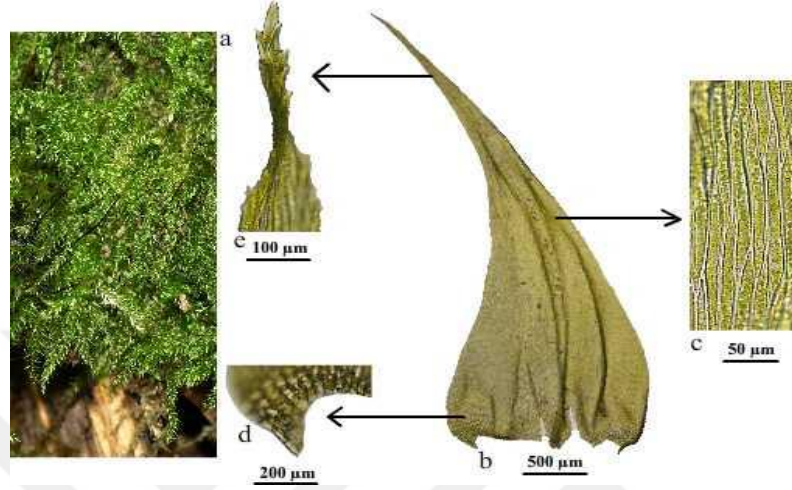
Yayılışı: 11, 12, 15, 16, 21, 25, 39.

Habitatı: Kaya çatlakları ve kaya üzeri.

Brachytheciastrum velutinum (Hedw.) Ignatov & Huttunen. (Şekil 4.5)

Yayılışı: 1, 3, 6, 7, 8, 13, 14, 18, 20, 25, 28, 29, 31, 33, 35, 38, 39.

Habitatı: Orman tabanında, ağaç köklerinde, çürümüş ağaç üzerinde.



Şekil 4.5. *Brachytheciastrum velutinum*; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak ortası hücreleri, d- yaprak tabanı, e- yaprak ucu

Brachythecium albicans (Hedw.) Schimp.

Yayılışı: 1, 3, 6, 7, 8, 13, 14, 15, 20, 21, 24, 25, 28, 29, 30, 31, 34, 36, 38, 39.

Habitatı: Toprak üzerinde, taş üzerinde.

#*Brachythecium campestre* (Müll.Hal.) Schimp. (Şekil 4.6)

Yayılışı: 7, 25, 28, 32, 39.

Habitatı: Taş üzerinde, toprak üzerinde.



Şekil 4.6. *Brachythecium campestre*; genel görünüş

#*Brachythecium capillaceum* (F.Weber & D.Mohr) Giacom. (Şekil 4.7)

Yayılışı: 1, 28, 25, 36, 39, 30, 32.

Habitatı: Taş üzerinde, toprak üzerinde.



Şekil 4.7. *Brachythecium capillaceum*; genel görünüş

#*Brachythecium cirrosum* (Schwägr.) Schimp. (Şekil 4.8)

Yayılışı: 35, 39.

Habitatı: Orman tabanında, taş üzerinde.



Şekil 4.8. *Brachythecium cirrosum*; genel görünüş

#*Brachythecium geheebii* Milde. (Şekil 4.9)

Yayılışı: 25, 39.

Habitatı: Toprak üzerinde.



Şekil 4.9. *Brachythecium geheebii*; genel görünüş

Brachythecium glareosum (Bruch ex Spruce) Schimp.

Yayılışı: 1, 3, 7, 8, 23, 25, 28, 31, 34, 36.

Habitatı: Toprak üzerinde, taş üzerinde.

#*Brachythecium laetum* (Brid.) Schimp. (Şekil 4.10)

Yayılışı: 1, 24, 28, 37, 38.

Habitatı: Orman tabanında, toprak üzerinde.

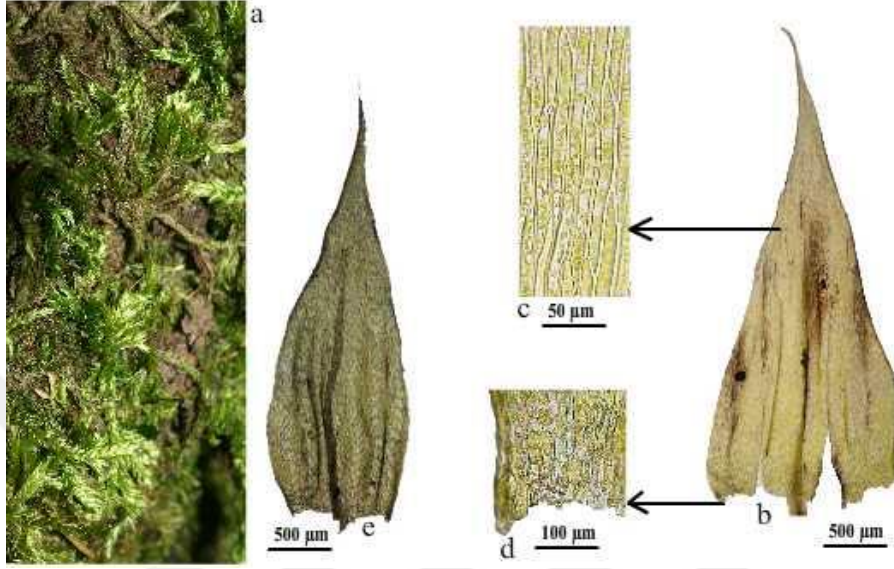


Şekil 4.10. *Brachythecium laetum*; genel görünüş

Brachythecium mildeanum (Schimp.) Schimp. Ex Milde (Şekil 4.11)

Yayılışı: 3, 7, 8, 23, 31, 36.

Habitatı: Islak toprak üzerinde, çayırılıklarda.

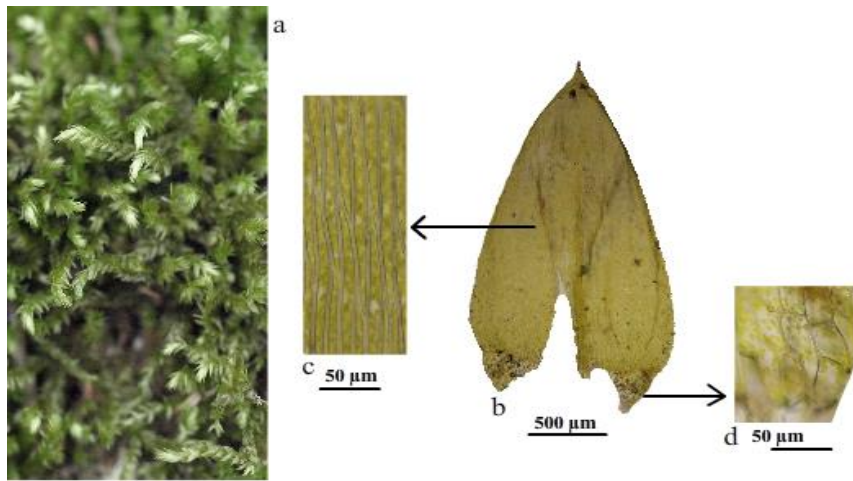


Şekil 4.11. *Brachythecium mildeanum*; a- genel görünüş, b- gövde yaprağı, c- yaprak ortası hücreleri, d- yaprak tabanı, e- dal yaprağı

Brachythecium rivulare Schimp. (Şekil 4.12)

Yayılışı: 1, 2, 5, 10, 12, 15, 17, 22, 27, 35, 36, 39.

Habitatı: Islak toprak üzerinde, dere kenarında, nemli ve gölgeli taş üzerinde.

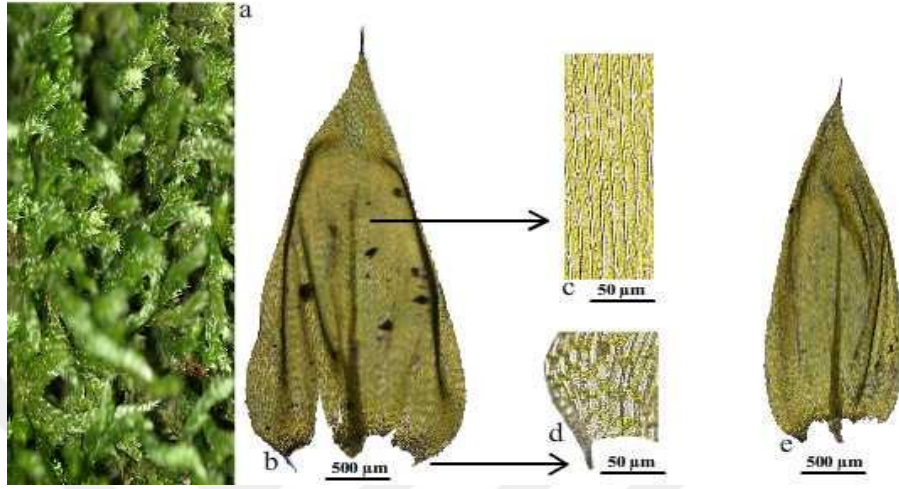


Şekil 4.12. *Brachythecium rivulare*; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak ortası hücreleri, d- yaprak tabanı

Brachythecium rutabulum (Hedw.) Schimp. (Şekil 4.13)

Yayılışı: 2, 3, 8, 12, 16, 18, 25, 35, 38, 39.

Habitatı: Dere kenarı ıslak toprak ve taş üzerinde.

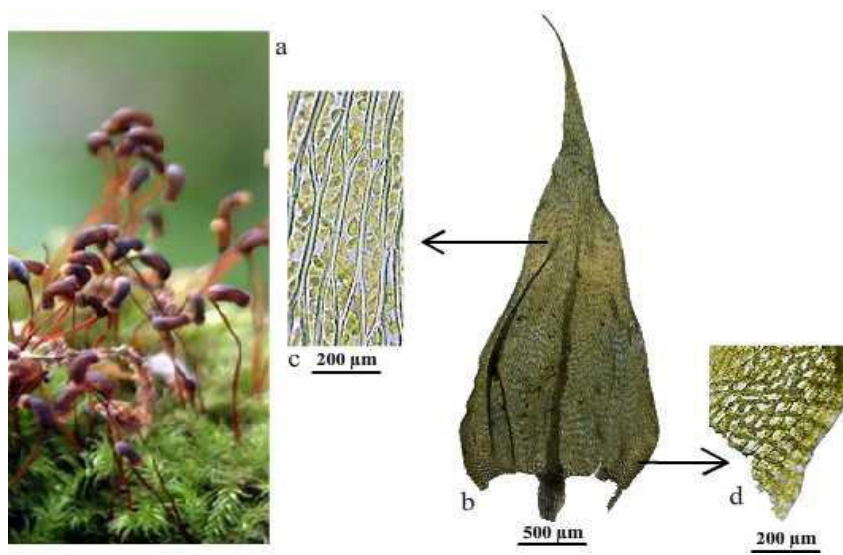


Şekil 4.13. *Brachythecium rutabulum*; a- genel görünüş, b- gövde yaprağı, c- yaprak ortası hücreleri, d- yaprak tabanı, e- dal yaprağı

Brachythecium salebrosum (Hoffm. ex F. Weber & D. Mohr) Schimp. (Şekil 4.14)

Yayılışı: 1, 2, 6, 7, 13, 23, 25, 26, 30, 31, 37, 38, 39.

Habitatı: Ağaç gövdesinde, taş üzerinde, ıslak toprak üzerinde.



Şekil 4.14. *Brachythecium salebrosum*; a- genel görünüş, b- gövde yaprağı, c- yaprak ortası hücreleri, d- yaprak tabanı

Brachythecium tommasinii (Sendtn. Ex Boulay) Ignatov & Huttunen

Yayılışı: 26.

Habitatı: Orman tabanında, toprak üzerinde.

#*Brachythecium turgidum* (Hartm.) Kindb. (Şekil 4.15)

Yayılışı: 7.

Habitatı: Toprak üzerinde, taş üzerinde.



Şekil 4.15. *Brachythecium turgidum*; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak tabanı, d- yaprak ortası hücreleri

Bryoerythrophyllum recurvirostrum (Hedw.) P.C. Chen

Yayılışı: 20, 22, 30, 31, 36.

Habitatı: Kaya üzerinde, toprak üzerinde, dere kenarındaki taş üzerinde.

Bryum argenteum Hedw.

Yayılışı: 3, 8, 11, 32, 35, 38, 39.

Habitatı: Kuru toprak üzerinde, taş üzerinde, suyun aşındırdığı topraklarda.

#*Bryum dichotomum* Hedw.

Yayılışı: 21.

Habitatı: Taş üzerinde, toprak üzerinde.

#*Bryum gemmiparum* De Not. (Şekil 4.16)

Yayılışı: 16.

Habitatı: Islak toprak üzerinde.



Şekil 4.16. *Bryum gemmiparum*; a- genel görünüş, b- yapraklar, c- yaprak ucu, d- bulbil, e-yaprak ortası hücreleri

Bryum intermedium (Brid.) Blandow

Yayılışı: 16, 34.

Habitatı: Toprak üzerinde, kaya, üzerinde.

Bryum klinggraeffii Schimp.

Yayılışı: 16.

Habitatı: Toprak üzerinde, çayırliklarda.

#*Bryum ruderale* Crundw. & Nyholm

Yayılışı: 33.

Habitatı: Toprak üzerinde, çayırliklarda.

Bryum schleicheri DC.

Yayılışı: 5, 10, 17.

Habitatı: Dere kenarındaki taş üzerinde, toprak üzerinde.

Bryum turbinatum (Hedw.) Turner

Yayılışı: 25, 39.

Habitatı: Kaya üzerinde, toprak üzerinde.

Calliergonella cuspidata (Hedw.) Loeske

Yayılışı: 18, 30, 34, 35, 36, 38, 39.

Habitatı: Sulak alanlarda, kaya üzerinde, toprak üzerinde.

#*Calliergonella lindbergii* (Mitt.) Hedenäs

Yayılışı: 11, 17, 34.

Habitatı: Dere kenarlarında, taş üzerinde, toprak üzerinde.

Campyliadelphus chrysophyllus (Brid.) R.S.Chopra

Yayılışı: 22, 27, 31, 36.

Habitatı: Dere kenarı ıslak toprak üzeri.

Campyliadelphus elodes (Lindb.) Kanda (Şekil 4.17)

Yayılışı: 24.

Habitatı: Dere kenarı ıslak toprak üzeri.



Şekil 4.17. *Campyliadelphus elodes*: a- yapraklar, b- genel görünüm, c- yaprak tabanı, d-yaprak ortası hücleri

Campylium protensum (Brid.) Kindb.

Yayıliş: 17, 34.

Habitatı: Sulak alanlarda, taş ve kaya üzerinde.

Ceratodon purpureus (Hedw.) Brid.

Yayıliş: 4, 20, 21, 22, 24, 25, 27, 28, 29, 33, 35, 39.

Habitatı: Taş üzerinde, kaya üzerinde, toprak üzerinde.

Cirriphyllum crassinervium (Taylor) Loeske & M. Fleisch.

Yayıliş: 2.

Habitatı: Taş ve kaya üzerinde.

Climacium dendroides (Hedw.) F. Weber & D. Mohr

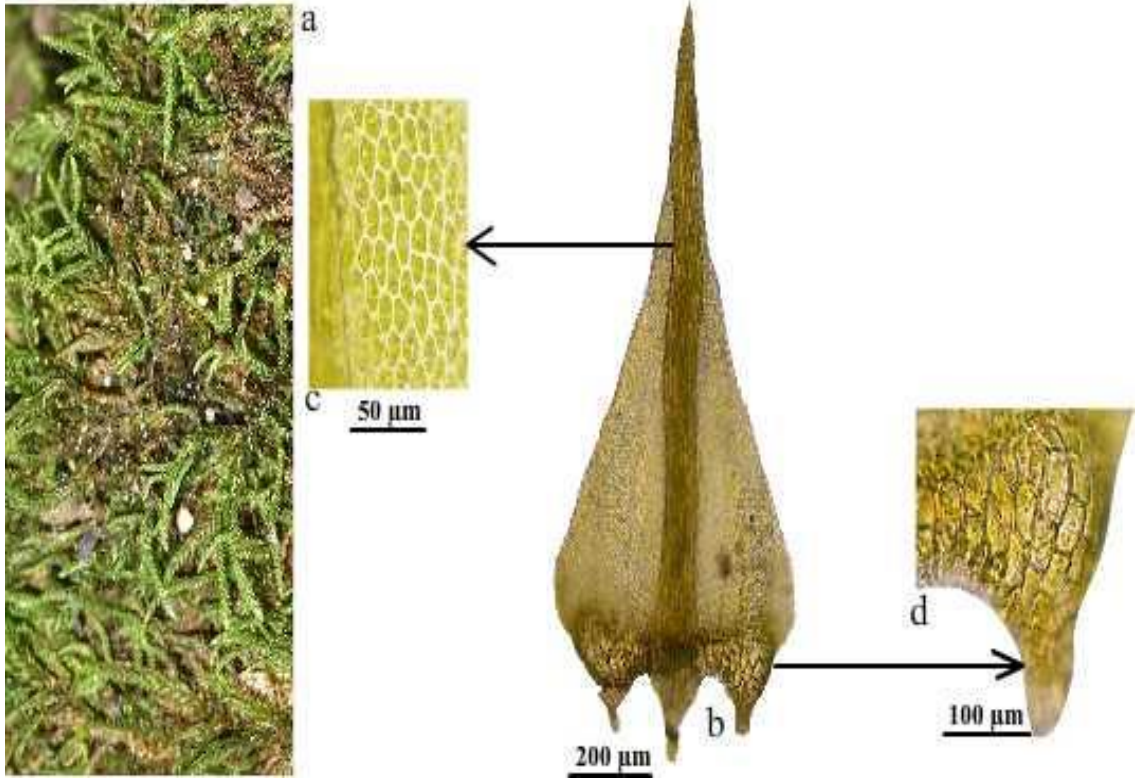
Yayıliş: 11, 12, 22, 26, 30, 31, 32, 35, 36, 38, 39.

Habitatı: Dere kenarlarında, ıslak toprak üzerinde, orman tabanında.

Cratoneuron filicinum (Hedw.) Spruce (Şekil 4.18)

Yayılışı: 9.

Habitatı: Islak toprak üzerinde, kaya üzerinde.



Şekil 4.18. *Cratoneuron filicinum*; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak ortası hücreleri, d- yaprak tabanı

Ctenidium molluscum (Hedw.) Mitt.

Yayılışı: 9, 10, 11, 12.

Habitatı: Ağaç üzerinde, toprak üzerinde, çayırıklarda.

#*Cynodontium jeneri* (Schimp.) Stirt. (Şekil 4.19)

Yayılışı: 28.

Habitatı: Kaya üzerinde.



Şekil 4.19. *Cynodontium jeneri*; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak ucu, d- yaprak ortası hücreleri

#*Cynodontium polycarpon* (Hedw.) Schimp.

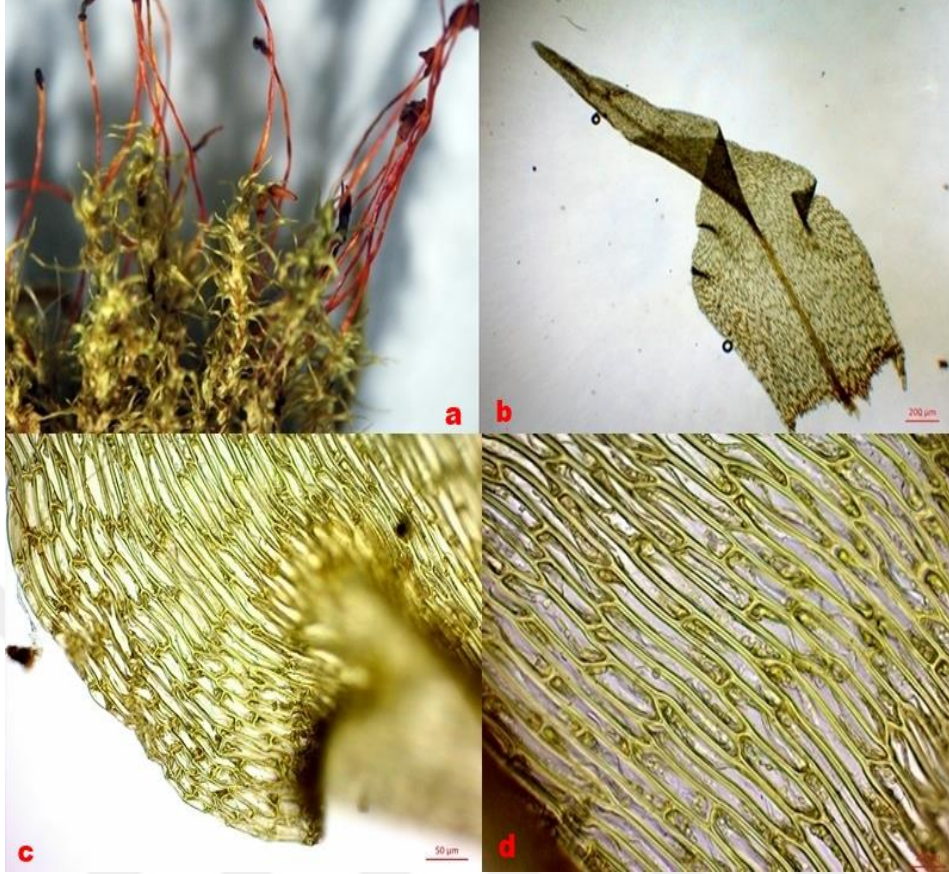
Yayılışı: 28.

Habitatı: Kaya üzerinde.

#*Dichodontium palustre* (Dicks.) M. Stech (Şekil 4.20)

Yayılışı: 2.

Habitatı: Islak toprak üzerinde, sulak alanlarda.



Şekil 4.20. *Dichodontium palustre*; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak tabanı, d- yaprak ortası hücreleri

Dichodontium pellucidum (Hedw.) Schimp.

Yayılışı: 16.

Habitatı: : Dere kenarındaki kaya üzerinde, ıslak toprak üzerinde.

Dicranella heteromalla (Hedw.) Schimp.

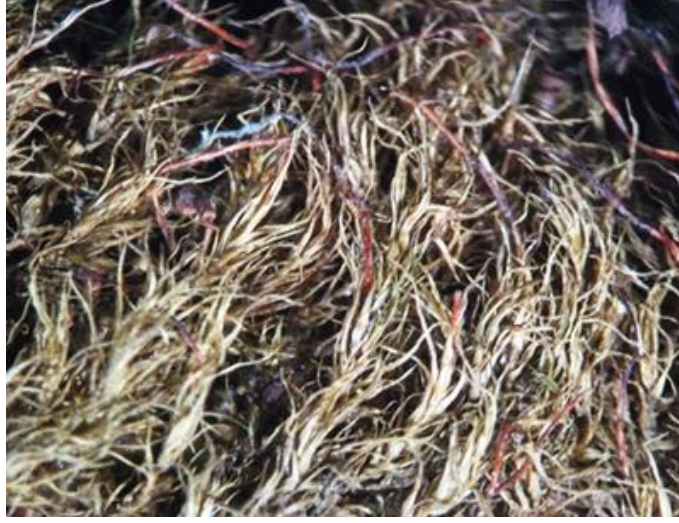
Yayılışı: 23.

Habitatı: Toprak üzerinde.

#*Dicranella rufescens* (With.) Schimp. (Şekil 4.21)

Yayılışı: 1.

Habitatı: Dere kenarlarında, ıslak toprak üzerinde.



Şekil 4.21. *Dicranella rufescens*; genel görünüş

#*Dicranella varia* (Hedw.) Schimp. (Şekil 4.22)

Yayılışı: 2.

Habitatı: Dere kenarlarında, ıslak toprak üzerinde.



Şekil 4.22. *Dicranella varia*; genel görünüş

#*Dicranoweisia cirrata* (Hedw.) Lindb. (Şekil 4.23)

Yayılışı: 4, 21, 24.

Habitatı: : Ağaç üzerinde, toprak üzerinde.

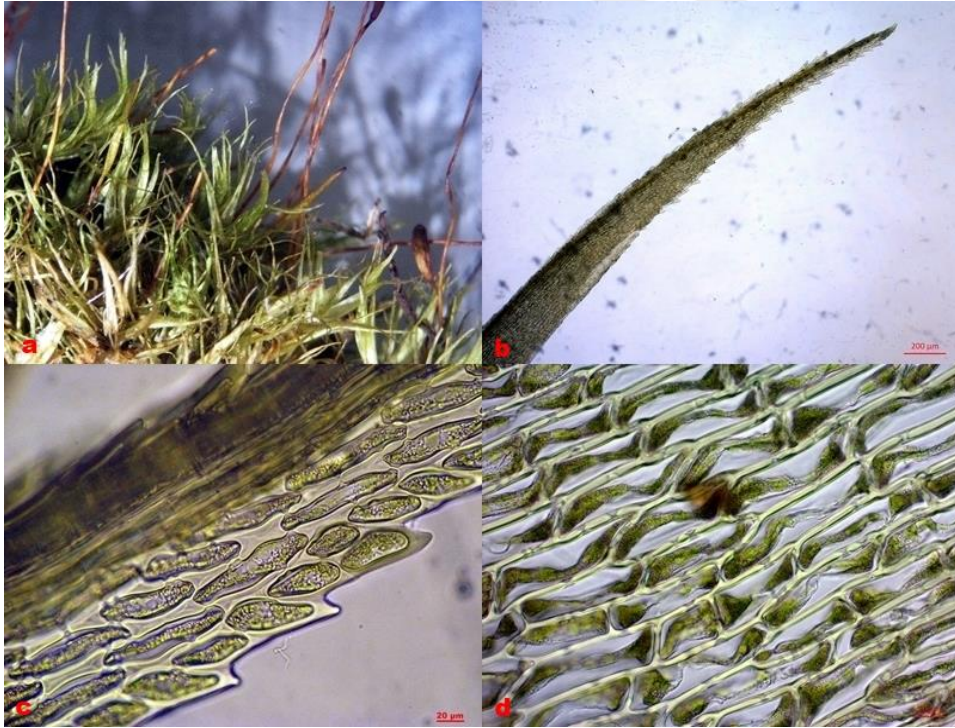


Şekil 4.23. *Dicranoweisia cirrata*; genel görünüş

#*Dicranum bonjeanii* De Not. (Şekil 4.24)

Yayılışı: 12, 22, 24, 28, 33, 35, 37, 39.

Habitatı: Islak toprak üzerinde.



Şekil 4.24. *Dicranum bonjeanii*; a- genel görünüş, b- yaprak ucu, c- yaprak kenarı hücreleri, d- yaprak tabanı hücreleri

#*Dicranum brevifolium* (Lindb.) Lindb. (Şekil 4.25)

Yayılışı: 25, 32, 39.

Habitatı: Toprak üzerinde, kaya üzerinde.



Şekil 4.25. *Dicranum brevifolium*; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak ucu, d-yaprak kenarı hücreleri, e- yaprak tabanı, f- yaprak tabanı hücreleri

Dicranum fulvum Hook.

Yayıliş: 25, 26, 28, 30, 32, 39.

Habitatı: Ormanlık alanlarda toprak üzerinde.

#*Dicranum fuscescens* Sm. (Şekil 4.26)

Yayıliş: 8, 9, 11.

Habitatı: Kaya üzerinde.



Şekil 4.26. *Dicranum fuscescens*; genel görünüş

Dicranum majus Turner

Yayılışı: 1, 5, 19, 20, 21.

Habitatı: Toprak üzeri.

#*Dicranum muehlenbeckii* Bruch & Schimp.

Yayılışı: 19, 25, 39.

Habitatı: Orman tabanında, kaya üzerinde.

Dicranum polysetum Sw. ex anon.

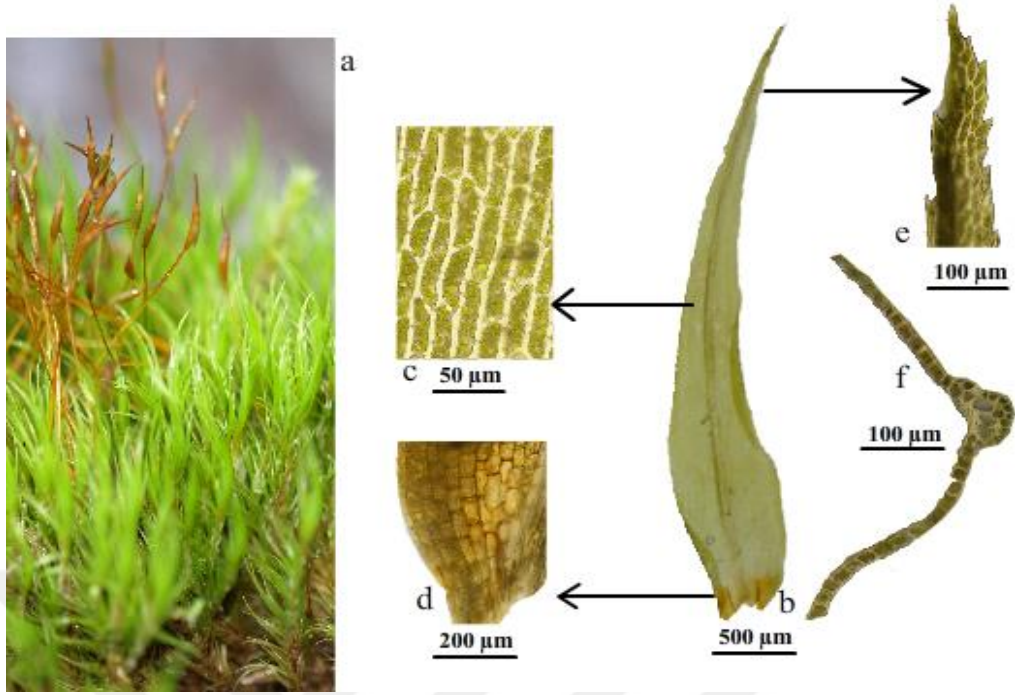
Yayılışı: 6.

Habitatı: Ormanlık alanda, ıslak toprak üzerinde.

Dicranum scoparium Hedw. (Şekil 4.27)

Yayılışı: 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 13, 14, 15, 18, 20, 26, 34.

Habitatı: Ormanlık alanlarda, ağaç üzerinde, taş üzerinde.



Şekil 4.27. *Dicranum scoparium*; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak ortası hücreleri, d-yaprak tabanı, e- yaprak ucu, f- yaprak enine kesiti

#*Dicranum spadiceum* J.E.Zetterst.

Yayılışı: 26.

Habitatı: Ormanlık alanlarda, kaya üzerinde.

#*Didymodon glaucus* Ryan

Yayılışı: 25, 32, 39.

Habitatı: Kaya üzerinde.

Didymodon icmadophilus (Schimp. ex Müll.Hal.) K.Saito

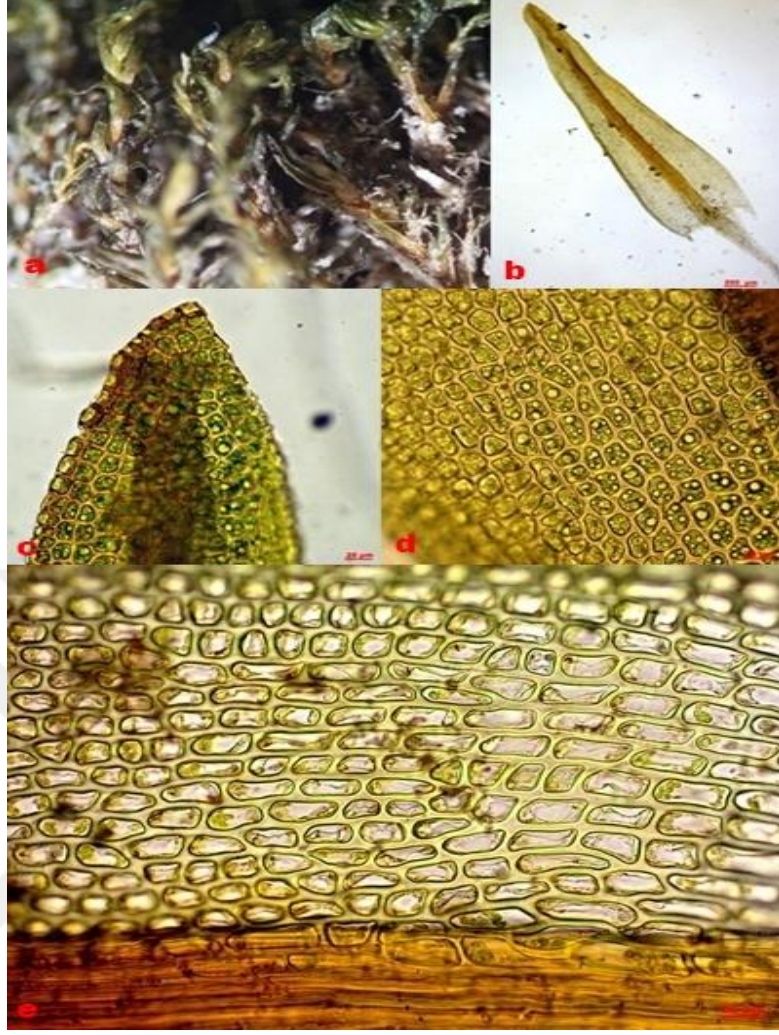
Yayılışı: 10.

Habitatı: Islak toprak üzerinde, kaya üzerinde.

#*Didymodon nicholsonii* Culm. (Şekil 4.28)

Yayılışı: 26.

Habitatı: Taş üzerinde.



Şekil 4.28. *Didymodon nicholsonii*; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak ucu, d-yaprak ortası hücreleri, e- yaprak tabanı hücreleri

Didymodon rigidulus Hedw.

Yayılışı: 1, 5.

Habitatı: Kaya üzerinde.

Didymodon vinealis (Brid.) R.H.Zander

Yayılışı: 23, 26, 28, 30, 33.

Habitatı: Kaya üzerinde.

Distichium inclinatum (Hedw.) Bruch & Schimp.

Yayılışı: 25, 32, 39.

Habitatı: Islak kaya üzerinde.

Drepanocladus aduncus (Hedw.) Warnst.

Yayılışı: 1, 11, 17, 34.

Habitatı: Dere ve akarsu kenarlarında.

Drepanocladus polygamus (Schimp.) Hedenäs

Yayılışı: 24.

Habitatı: : Islak toprak üzerinde.

Encalypta ciliata Hedw.

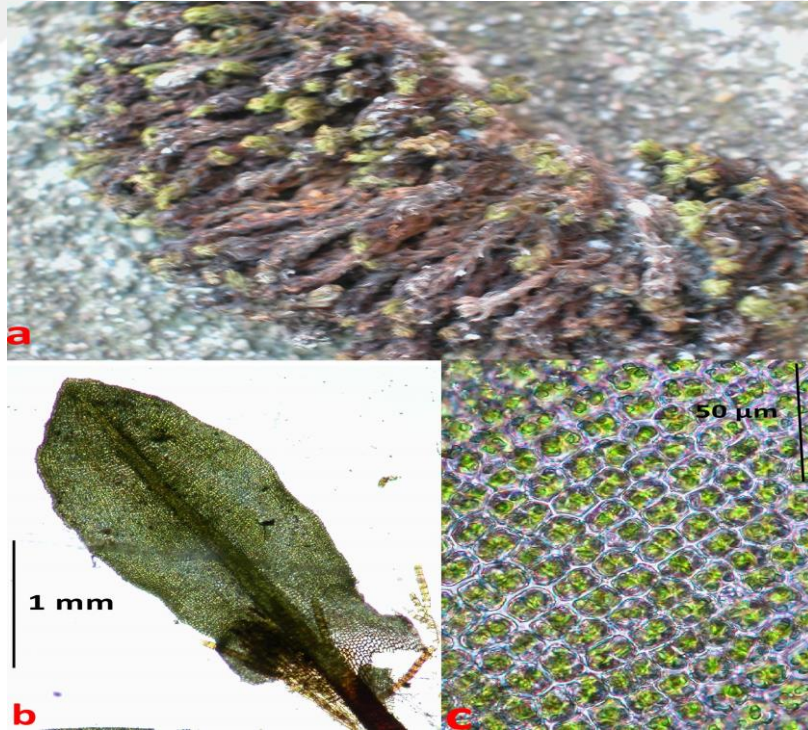
Yayılışı: 33.

Habitatı: Kaya çatlakları ve kaya üzerindeki topraklar.

Encalypta streptocarpa Hedw. (Şekil 4.29)

Yayılışı: 33, 35, 39.

Habitatı: Kaya üzerinde.



Şekil 4.29. *Encalypta streptocarpa* ; a. genel görünüm, b. yaprak, c. yaprak ortası hücreleri

Encalypta vulgaris Hedw.

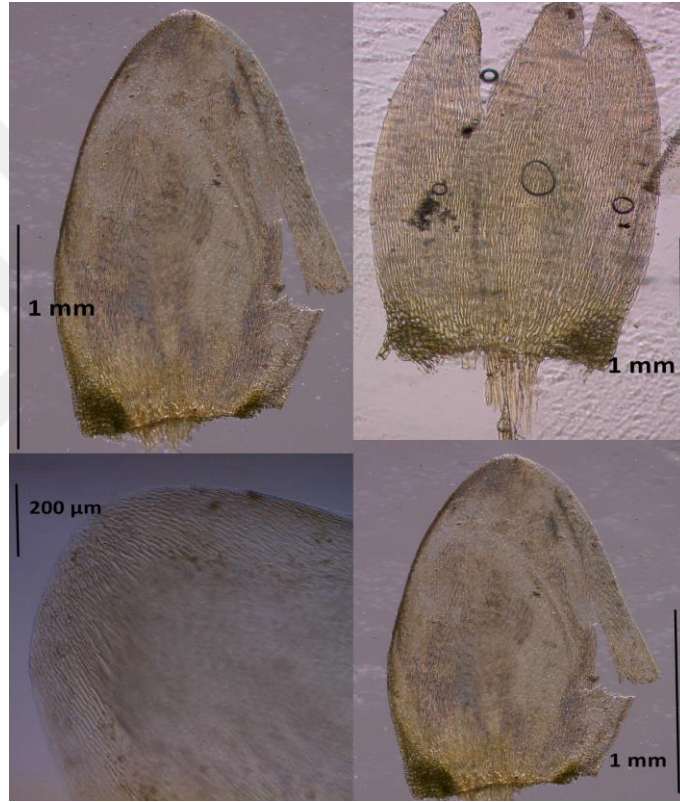
Yayılışı: 11.

Habitatı: Toprak üzerinde, kaya üzerinde.

#*Entodon concinnus* (De Not.) Paris (Şekil 4.30)

Yayılışı: 20.

Habitatı: Taş üzerinde, çayırliklarda.



Şekil 4.30. *Entodon concinnus* yaprakları

Entosthodon fascicularis (Hedw.) Müll. Hal.

Yayılışı: 2.

Habitatı: Toprak üzerinde.

Eurhynchiastrum pulchellum (Hedw.) Ignatov & Huttunen

Yayılışı: 1, 4, 5, 6, 8, 13, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 28, 31, 35, 36, 37, 38, 39.

Habitatı: Kaya üzerinde, toprak üzerinde.

Eurhynchium striatum (Hedw.) Schimp.

Yayılışı: 22, 24, 25, 26, 29, 37, 39.

Habitatı: Toprak üzerinde, kaya üzerinde.

#*Fissidens taxifolius* Hedw. (Şekil 4.31)

Yayılışı: 1.

Habitatı: Toprak üzerinde, kaya üzerinde



Şekil 4.31. *Fissidens taxifolius*; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak ucu, d- yaprak kenarı ve yaprak kenarı hücreleri

Fontinalis antipyretica Hedw.

Yayılışı: 2, 11, 17, 34.

Habitatı: Dere ve akarsu kenarlarında.

#*Fontinalis hypnoides* C.Hartm.

Yayılışı: 18.

Habitatı: Dere ve akarsu kenarlarında

#*Fontinalis squamosa* Hedw.

Yayılışı: 18.

Habitatı: Dere ve akarsu kenarlarında

Funaria hygrometrica Hedw.

Yayılışı: 26.

Habitatı: Toprak üzerinde.

Grimmia alpestris (F.Weber & D.Mohr) Schleich.

Yayılışı: 18.

Habitatı: Kaya üzerinde.

Grimmia anodon Bruch & Schimp.

Yayılışı: 26, 30.

Habitatı: Kaya üzerinde.

#*Grimmia anomala* Hampe ex Schimp.

Yayılışı: 24, 29, 37, 38.

Habitatı: Kaya üzerinde.

Grimmia decipiens (Schultz) Lindb.

Yayılışı: 32, 35, 39.

Habitatı: Kaya üzerinde.

Grimmia donniana Sm.

Yayılışı: 1, 7, 19, 21.

Habitatı: Kaya üzerinde.

Grimmia elatior Bruch ex Bals.-Criv. & De Not.

Yayılışı: 24, 27.

Habitatı: Kaya üzerinde.

Grimmia funalis (Schwägr.) Bruch & Schimp.

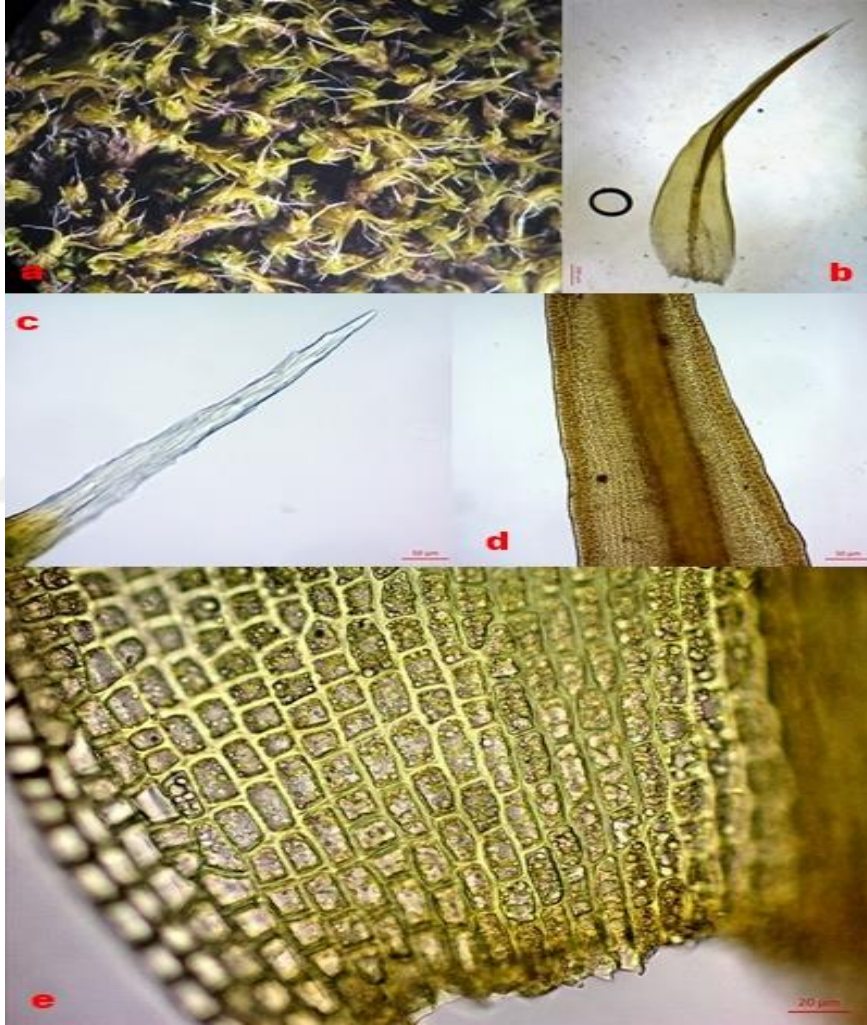
Yayılışı: 4, 21.

Habitatı: Kaya üzerinde.

#*Grimmia lisae* De Not. (Şekil 4.32)

Yayılışı: 19.

Habitatı: Kaya üzerinde.



Şekil 4.32. *Grimmia lisae*; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak ucu, d-yaprak kenarı, e- yaprak tabanı hücreleri

Grimmia longirostris Hook.

Yayılışı: 26.

Habitatı: Kaya üzerinde.

Grimmia montana Bruch & Schimp.

Yayılışı: 18, 19.

Habitatı: Kaya üzerinde.

Grimmia ovalis (Hedw.) Lindb.

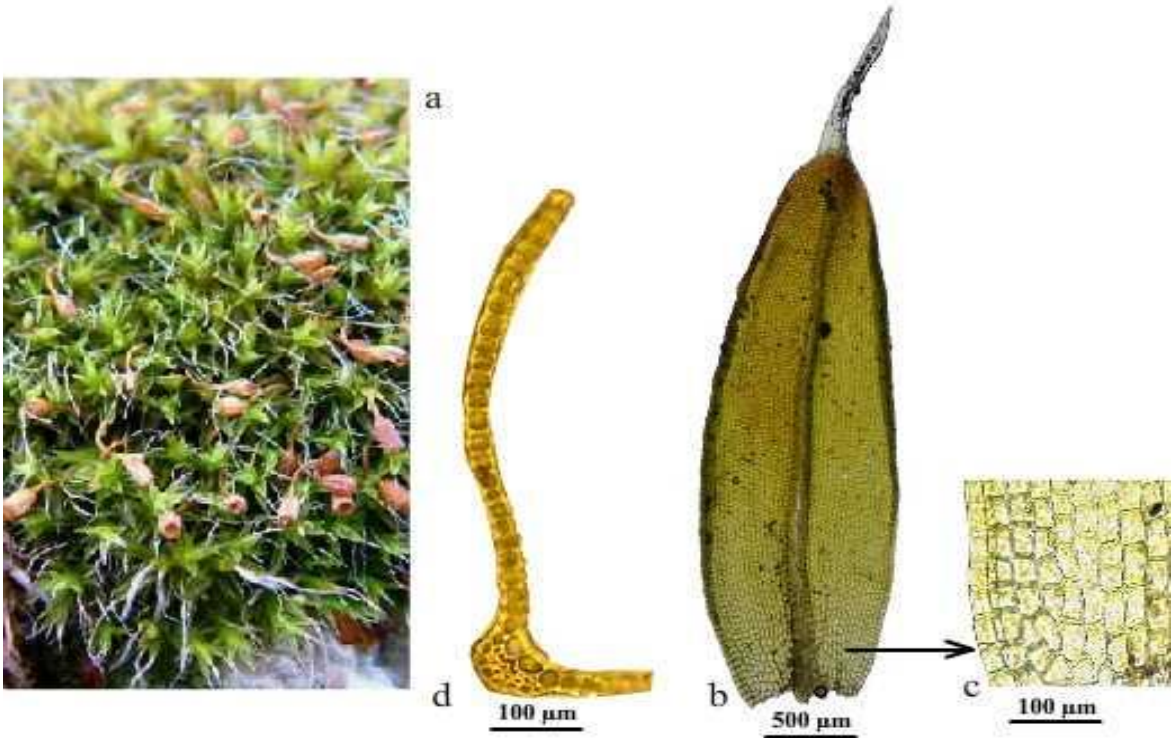
Yayılışı: 1, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 21, 33.

Habitatı: Kaya üzerinde.

Grimmia pulvinata (Hedw.) Sm. (Şekil 4.33)

Yayılışı: 11, 23.

Habitatı: Kaya üzerinde.



Şekil 4.33. *Grimmia pulvinata*; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak tabanı, d- yaprak enine kesiti

Grimmia trichophylla Grev.

Yayılışı: 10, 11.

Habitatı: Kaya üzerinde.

#*Gymnostomum calcareum* Nees & Hornsch.

Yayılışı: 33.

Habitatı: Islak toprak üzerinde.

#*Gymnostomum viridulum* Brid.

Yayılışı: 35.

Habitatı: Toprak üzerinde.

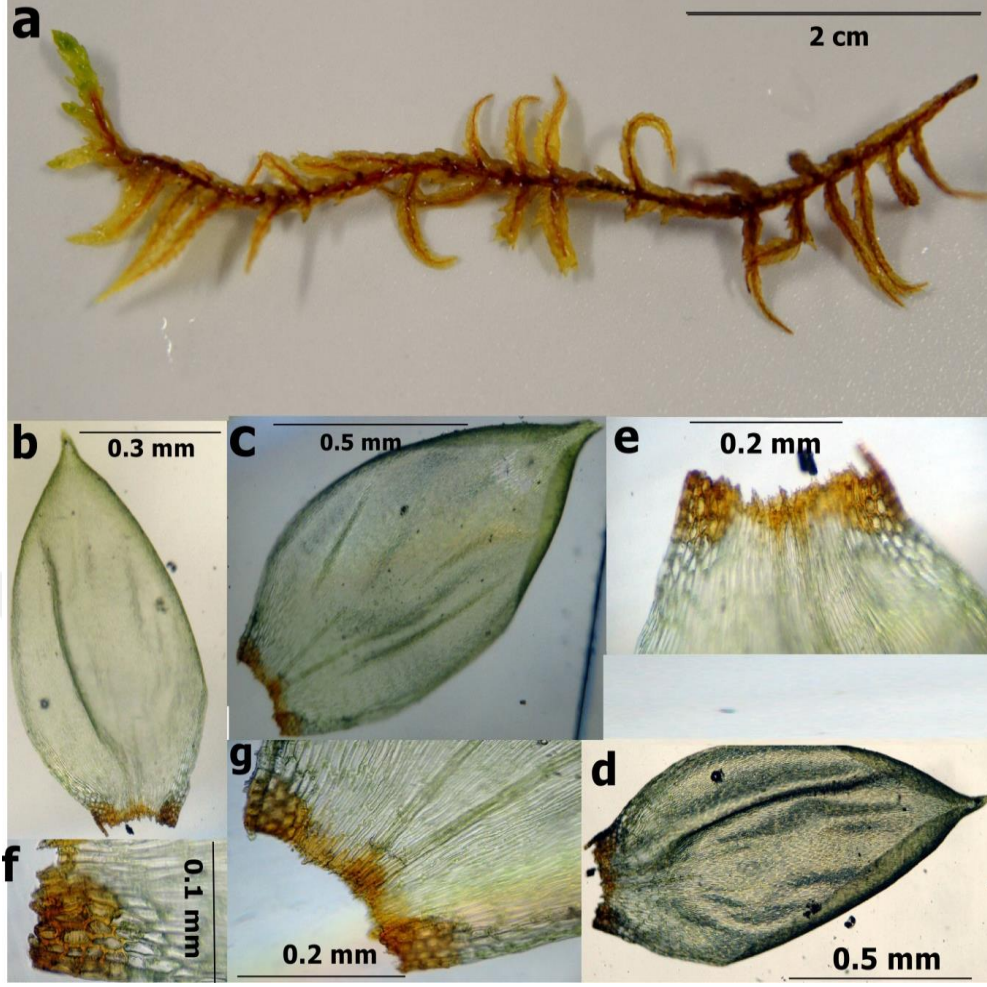
Hageniella micans (Mitt.) B.C. Tan & Y. Jia (Şekil 4.34)

Yayılışı: Yayılışı: 7, 18.

Habitatı: Ormanlık alanda toprak üzeri.

Dünya dağılımı: Antartika, Çin Almanya, Meksika, Galler, İngiltere, İskoçya ve İrlanda'da bulunmuştur.

Hageniella micans'ın genel özellikleri: Bitki sarımsı yeşil renkte, ince narin dallanmalar yapmaktadır. Bitki 7-8 cm uzunlukta ve yan dallar 1,4-1,5 cm dir. Yapraklar ovate yada uç kısma doğru daralarak inceliş acute sivri uçlu olarak sonlanmalar yapmaktadır. Yaprak kenarı alt kısımlarda katlanmalar yapmakta ve dişsiz ve orta ve üst kısımda katlanma yok ve uca doğru hafif dişler vardır. Orta damar çok kısa ve çift. Yaprak taban kısmı basal kısmı sarımsı turuncu renktedir. Yaprak tabanında alar hücreler farklılaşması vardır. Yaprak kenarında iki sıra üç hücre farklılaşarak dörtgenimsi lara hücreli oluşturmaktadır. Yaprak ortası hücreler linear 5-7×44-72 µm boyutlarındadır. Ormanlık alanlarda akarsuların kenarındaki bazik kayaların üzerinde gelişme göstermektedir. *Hageniella micans* diğer *Hageniella* türlerinden yaprak basal kısmının sarımsı turuncu renkli olması ve alar hücrelerin iki sıra halinde üç hücre olarak dörtgenimsi olarak farklılaşması bariz olarak ayrılmaktadır.



Şekil 4.34. *Hageniella micans*: a: gametofit, b, c, d: yaprak e: yaprak tabanı f: angular hücreler g: bazal hücreler

Hedwigia ciliata (Hedw.) P.Beauv. var. *ciliata*

Yayılışı: 9, 10, 11.

Habitatı: Kaya üzerinde.

Hedwigia ciliata var. *leucophaea* Bruch & Schimp.

Yayılışı: 1, 4, 5, 8, 20, 21, 33.

Habitatı: Kaya üzerinde.

+*Henediella heimii* (Hedw.) R.H.Zander

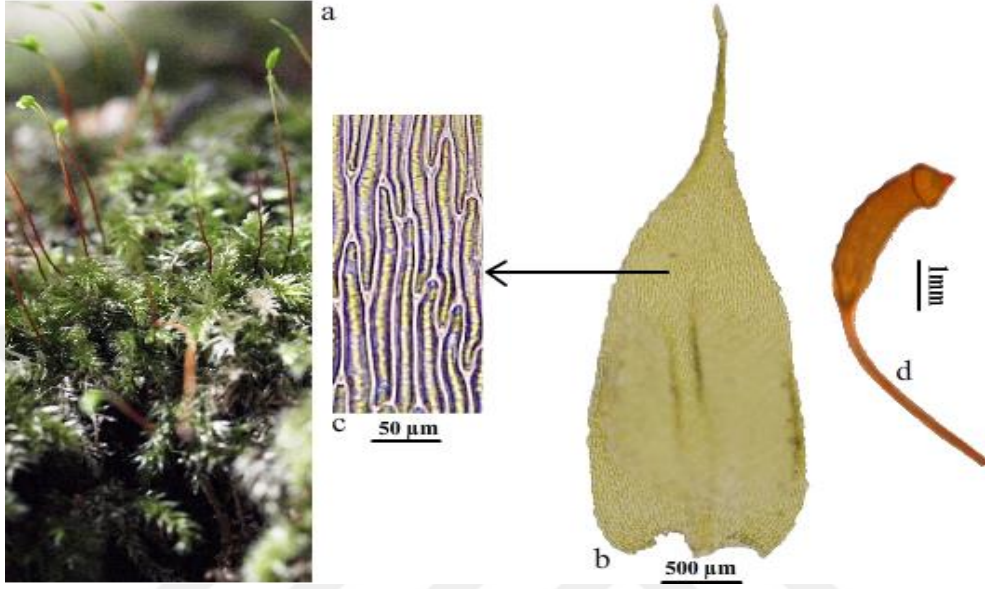
Yayılışı: 19.

Habitatı: Toprak üzerinde.

Herzogiella seligeri (Brid.) Z.Iwats. (Şekil 4.35)

Yayılışı: 6, 13, 14, 20, 22, 24, 27, 29, 37.

Habitatı: Çürümüş ağaç kökü üzeri.

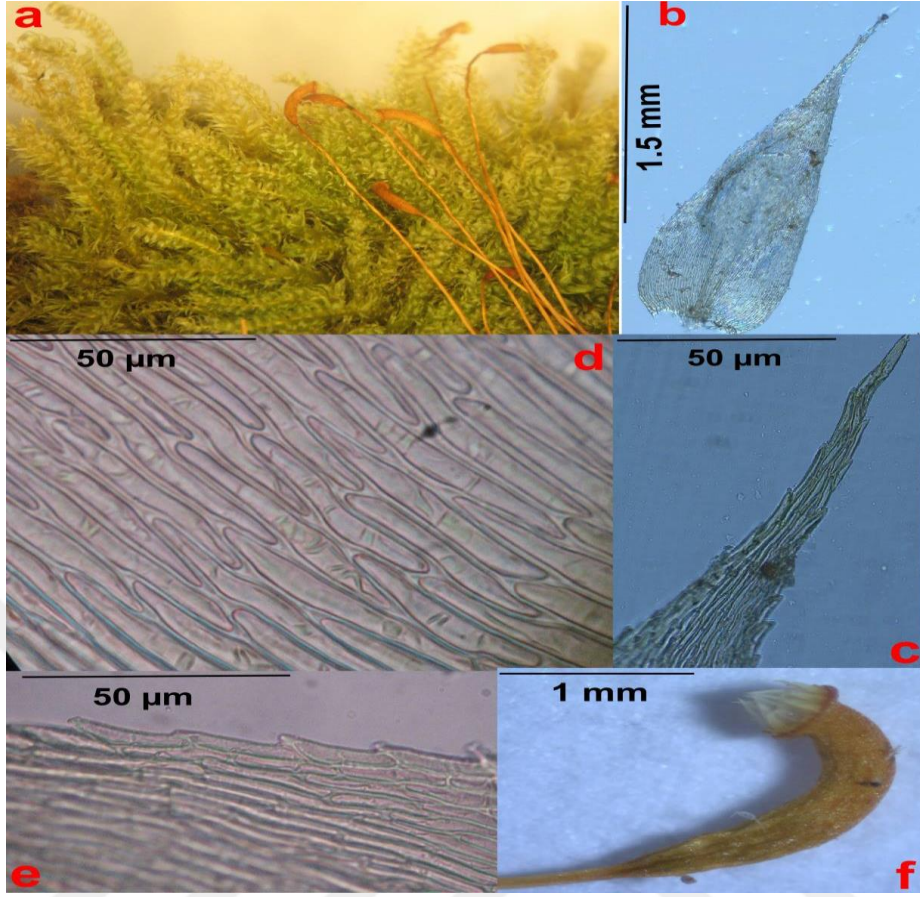


Şekil 4.35. *Herzogiella seligeri*; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak ortası hücreleri, d- kapsül

Herzogiella turfacea (Lindb.) Z.Iwats. (Şekil 4.36)

Yayılışı: 9.

Habitatı: Çürümüş ağaç kökü üzeri.



Şekil 4.36. *Herzogiella turfacea*: a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak ucu, d- yaprak ortası hücreleri, e- yaprak kenarı, f- kapsül

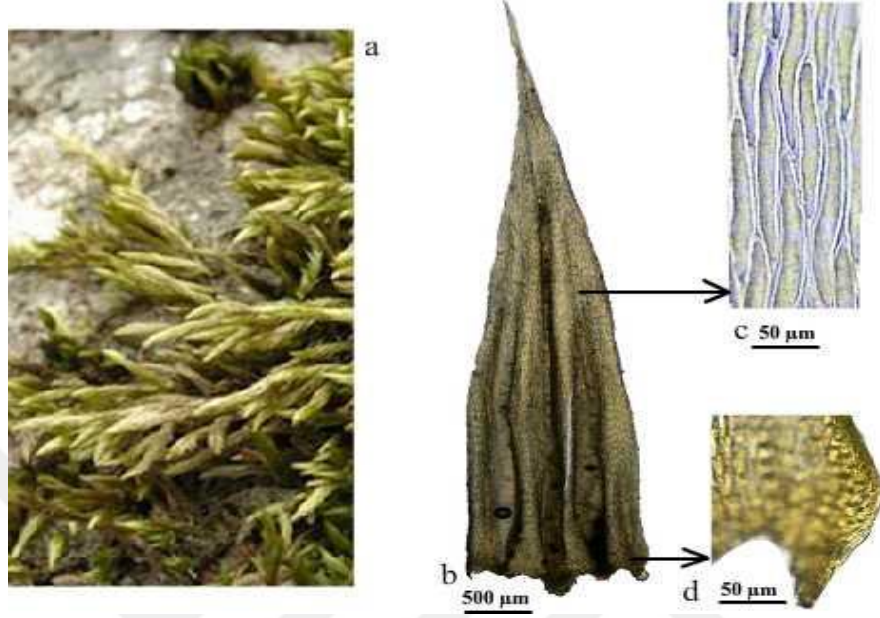
Dünya dağılımı: Japan, Kuzey Asya, Avrupa, Kuzey Amerika, İskandinavlar, Rusya (Ireland, 1992; Noguchi et al., 1994; Frey et al., 2006; Ignatov, Afonina, Ignatova et al., 2006).

Herzogiella turfacea'nın genel özellikleri: Bitkiler orta büyüklükten biraz daha küçük olup sarımsı yeşil renklidir. Dallar basit şekilde dağınıktır. Yapraklar genişçe olup diklikle yatıklık arası pozisyondadır. Yaprak şekilleri mızrak ile yumurtamsı mızrak arası bir şekilde olup dar ve svri olan uç kısma doğru derece derece daralır. Yaprak kenarları dik olup dişlidir. Dişler uç kısımda testere şeklinde bazal kısma doğru ise daha seyrek şekildedir. Alar hücreler ise yarı şeffaf olup dikdörtgen ile altıgen şekillerindedir. Seta kırmızımsı kahverengidir. Kapsüller kahverengi olup dikdörtgenimsi silindir şeklidir.

Homalothecium lutescens (Hedw.) H.Rob. (Şekil 4.37)

Yayılışı: 9, 34.

Habitatı: Toprak üzerinde ve kaya üzerinde.

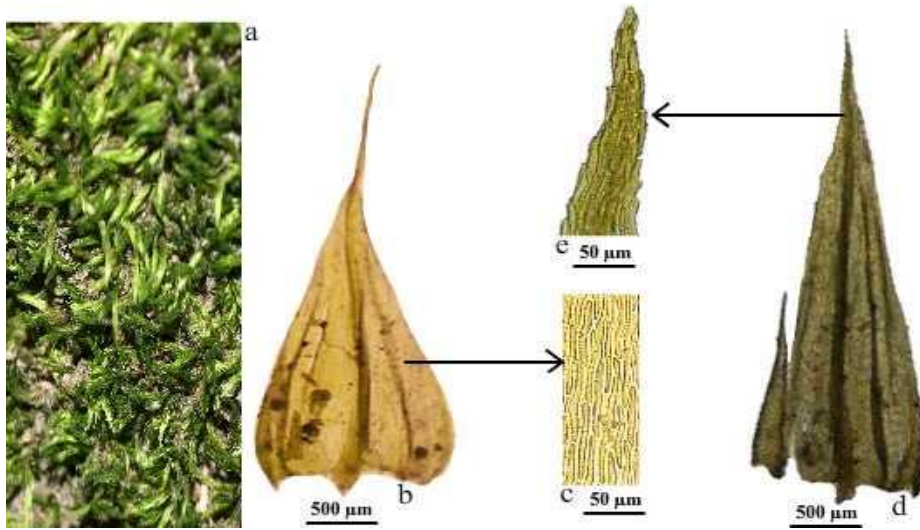


Şekil 4.37. *Homalothecium lutescens*; a- genel görünüş, b- dal yaprağı, c- yaprak ortası hücreleri, d- yaprak tabanı

Homalothecium philippeanum (Spruce) Schimp (Şekil 4.38)

Yayılışı: 20, 28.

Habitatı: Toprak üzerinde ve kaya üzerinde.

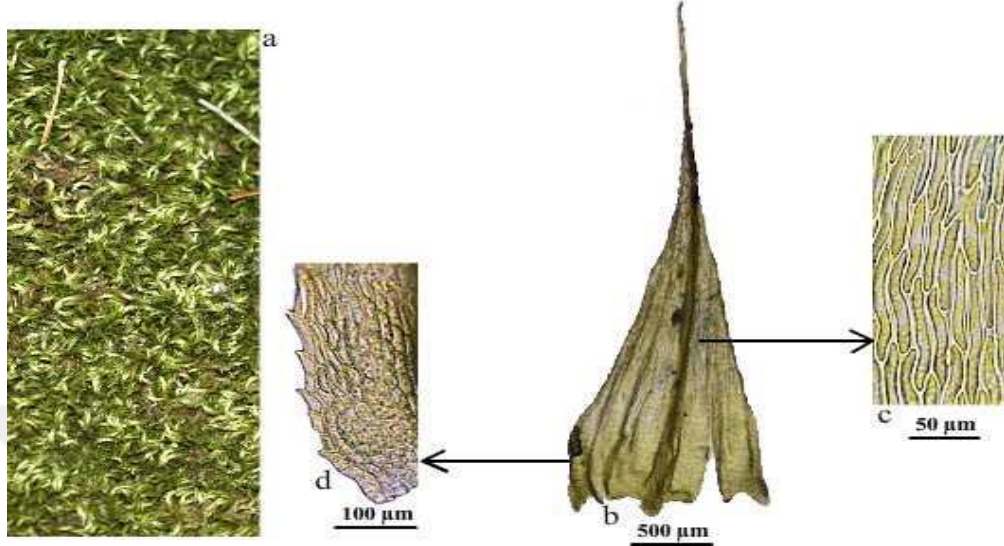


Şekil 4.38. *Homalothecium philippeanum*; a- genel görünüş, b- gövde yaprağı, c- yaprak ortası hücreleri, d- dal yaprağı, e- yaprak ucu

Homalothecium sericeum (Hedw.) Schimp. (Şekil 4.39)

Yayılışı: 10, 11, 33.

Habitatı: Kaya üzerinde.



Şekil 4.39. *Homalothecium sericeum*; a- genel görünüş, b- gövde yaprağı, c- yaprak ortası hücreleri, d- yaprak tabanı

Homomallium incurvatum (Schrad. ex Brid.) Loeske

Yayılışı: 1, 11.

Habitatı: Nemli kaya üzerinde.

Hookeria lucens (Hedw.) Sm.

Yayılışı: 24.

Habitatı: Dere ve akarsu kenarlarında ıslak kaya üzerinde.

Hygroamblystegium tenax (Hedw.) Jenn.

Yayılışı: 19.

Habitatı: Dere ve akarsu kenarlarında, ıslak kaya üzerinde.

Hygroamblystegium varium (Hedw.) Mönk. var. *varium*

Yayılışı: 32, 35, 39.

Habitatı: Dere ve akarsu kenarlarında, ıslak kaya üzerinde.

Hygroamblystegium varium var. *humile* (P. Beauv.) Vanderp. & Hedenäs

Yayılışı: 11.

Habitatı: Dere ve akarsu kenarlarında, ıslak kaya üzerinde.

Hygrohypnum duriusculum (De Not.) D.W.Jamieson

Yayılışı: 18.

Habitatı: Dere ve akarsu kenarlarında, ıslak kaya üzerinde.

Hygrohypnum eugyrium (Schimp.) Broth.

Yayılışı: 9.

Habitatı: Dere ve akarsu kenarlarında, ıslak kaya üzerinde.

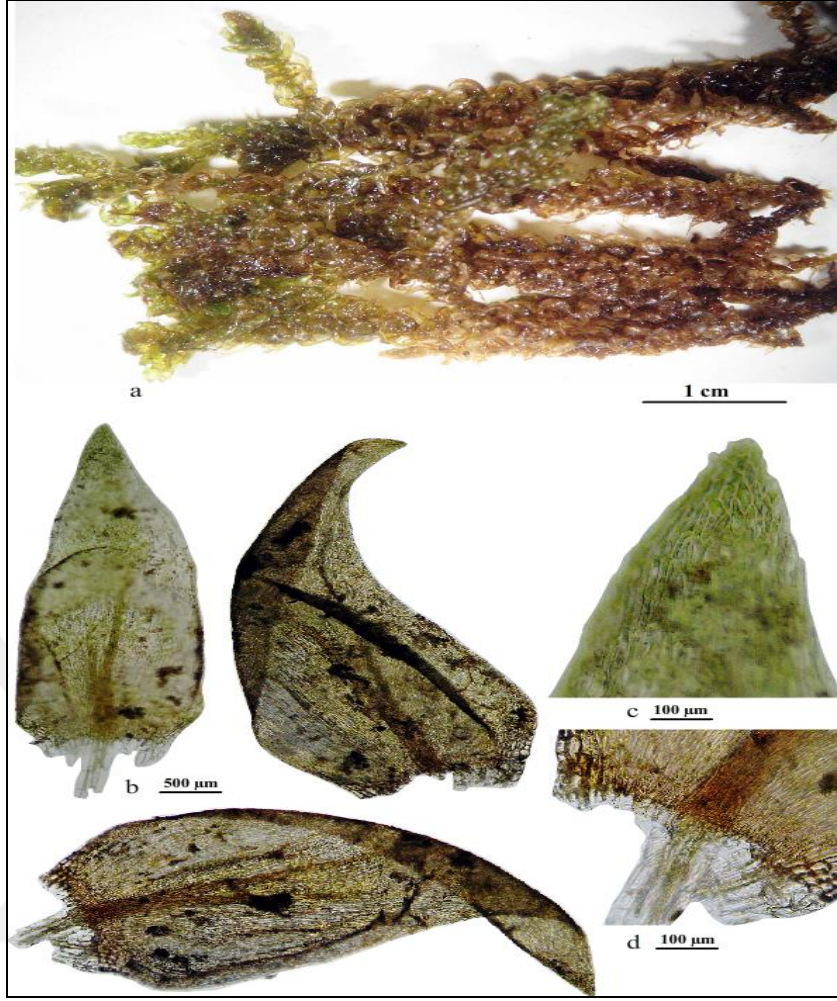
Hygrohypnum ochraceum (Turner ex Wilson) Loeske (Şekil 4.40)

Yayılışı: 7, 9.

Habitatı: Dere ve akarsu kenarlarında, ıslak kaya üzerinde.

Dünya dağılımı: Andora, Kanada, Çin, Çek Cumhuriyeti, Fillandiya, Fransa, Almanya, Grönland, İrlanda, İzlanda, Hindistan, Japonya, Mauritius, Moğolistan, Norveç, Polonya, Romanya, Rusya, Sırbistan-Karadağ, Slovakya, İspanya, İsveç, Birleşik Krallık ve Amerika.

Hygrohypnum ochraceum'un genel özellikleri: Bitki açık yeşil renkte ya da koyu yeşil mat renkli, sürgünler 1-8 cm uzunlukta, yandallar düzensiz dallanmakta ve birbirine paralel uzanmaktadır. Yapraklar uç kısımda incelerek ozaman zaman orak şeklinde kıvrılmalar yapmaktadır. Yaprak kenarı taban kısmına doğru düz ve yaprak ucuna doğru hafifi diş benzeri yapılar oluşmaktadır. Orta damar kısa tek ya da çatallıdır. Yaprak ortası hücreler linear 5-7x40-64 µm boyutlarındadır. Basal hücreler şeffaf ve ince duvarlı olarak farklılaşma göstermektedir. Akarsu içindeki taşların üzerinde gelişme göstermektedir. Habitat ve genel görünüm olarak diğer *Hygrohypnum* türleri ile benzerdir. Fakat ince duvarlı ve şeffaf farklılaşmış alar hücreler ile ipeksi yumuşak sürgünlere sahip olması ile belirgin olarak diğer *Hygrohypnum* türlerinden kolayla ayrılmaktadır.



Şekil 4.40. *Hygrohypnum ochraceum*: a. bitkini genel görünümü, b. yapraklar, c. yaprak ucu, d. yaprak tabanı

Hylocomium splendens (Hedw.) Schimp.

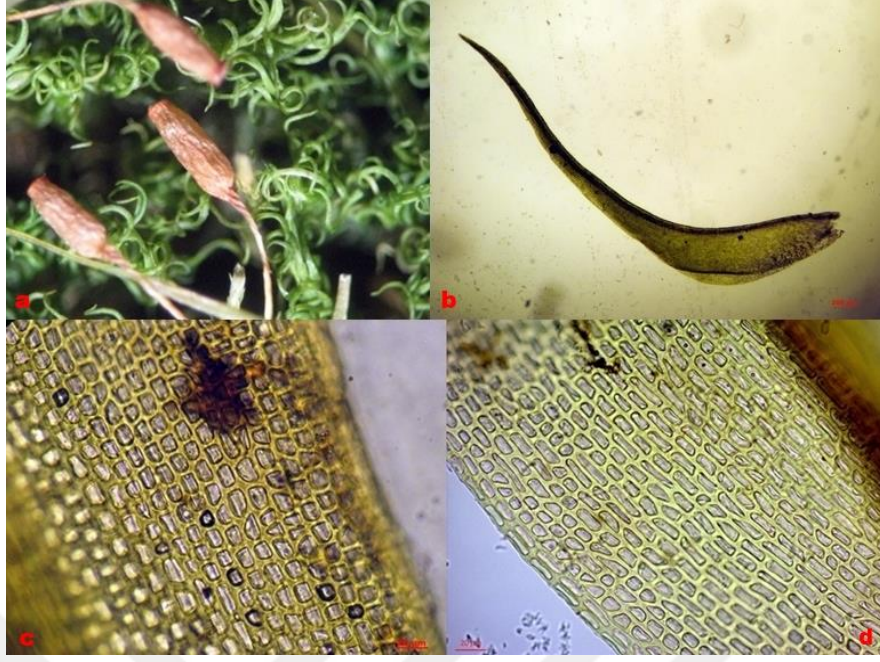
Yayılışı: 3, 6, 7, 8, 9, 11, 14, 20, 28, 37, 38.

Habitatı: Orman altında toprak üzeri.

#*Hymenoloma crispulum* (Hedw.) Ochyra (Şekil 4.41)

Yayılışı: 1, 5, 7, 10, 11, 18, 20, 21, 24, 25, 33, 34, 35, 37, 39.

Habitatı: Kaya üzerinde.



Şekil 4.41. *Hymenoloma crispulum*; a- genel görünüş, b- yaprak, c-yaprak kenarı hücreleri, d-yaprak tabanı hücreleri

#*Hyocomium armoricum* (Brid.) Wijk & Margad.

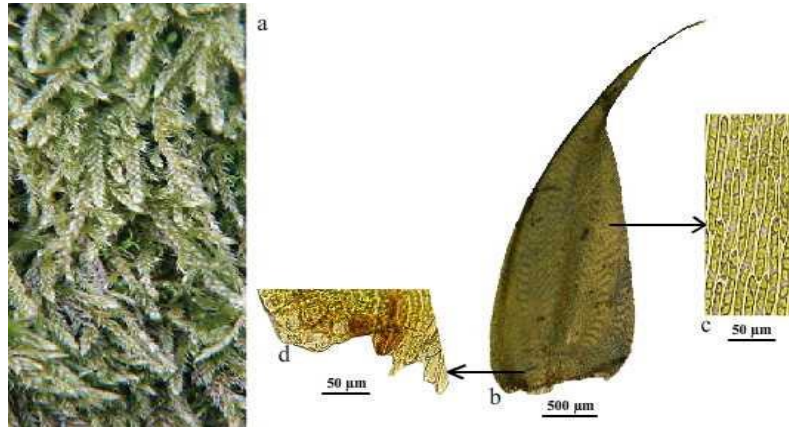
Yayılışı: 24.

Habitatı: Akarsu ve dere kenarlarında, ıslak kaya üzerinde.

Hypnum andoi A.J.E.Sm (Şekil 4.42)

Yayılışı: 11.

Habitatı: Taş ve kaya üzerinde.

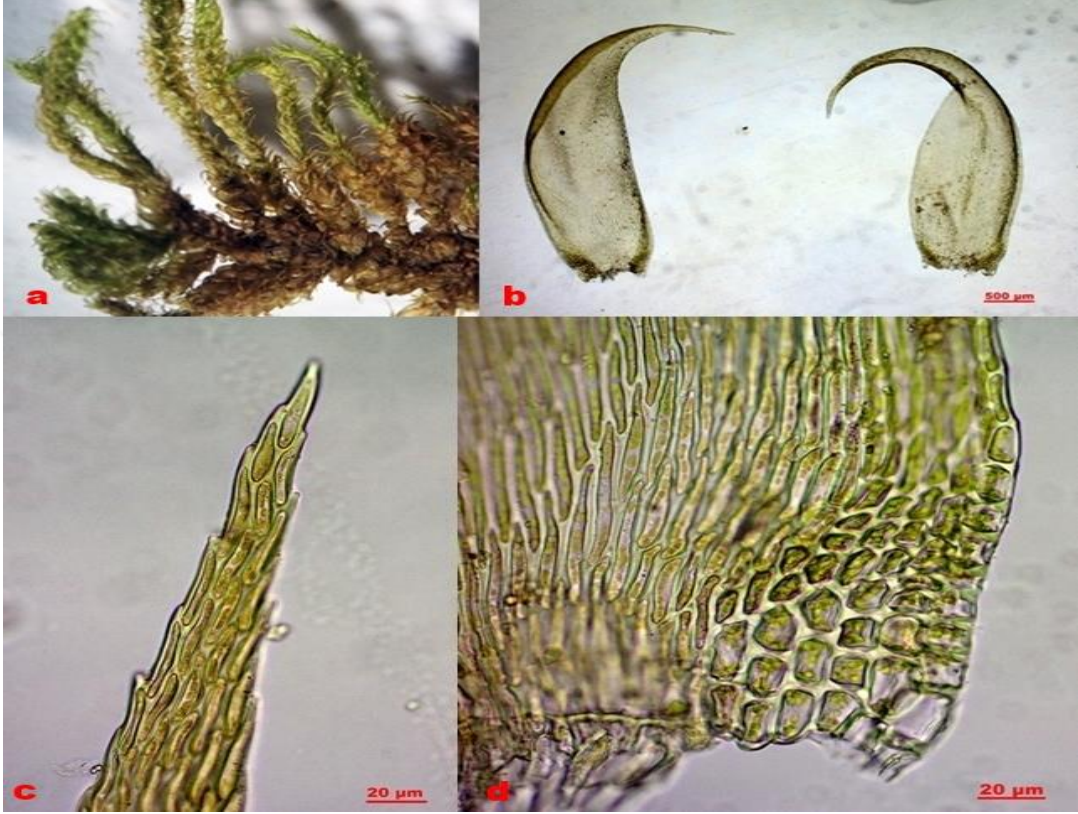


Şekil 4.42. *Hypnum andoi*; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak ortası hücreleri, d-yaprak tabanı

#*Hypnum bambergeri* Schimp. (Şekil 4.43)

Yayılışı: 26.

Habitatı: Taş ve kaya üzerinde.

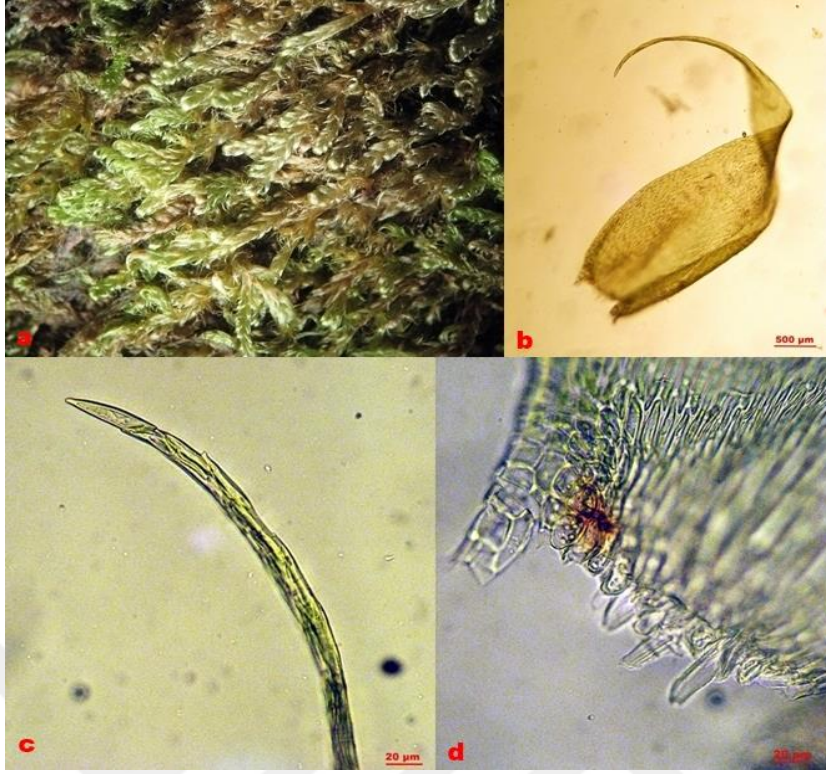


Şekil 4.43. *Hypnum bambergeri*; a- genel görünüş, b- yapraklar, c-yaprak ucu, d-yaprak tabanı

#*Hypnum callichroum* Brid. (Şekil 4.44)

Yayılışı: 19, 26.

Habitatı: Akarsu kenarlarındaki kayalar üzerinde, ormanlık alanlarda, ağaç üzerinde.

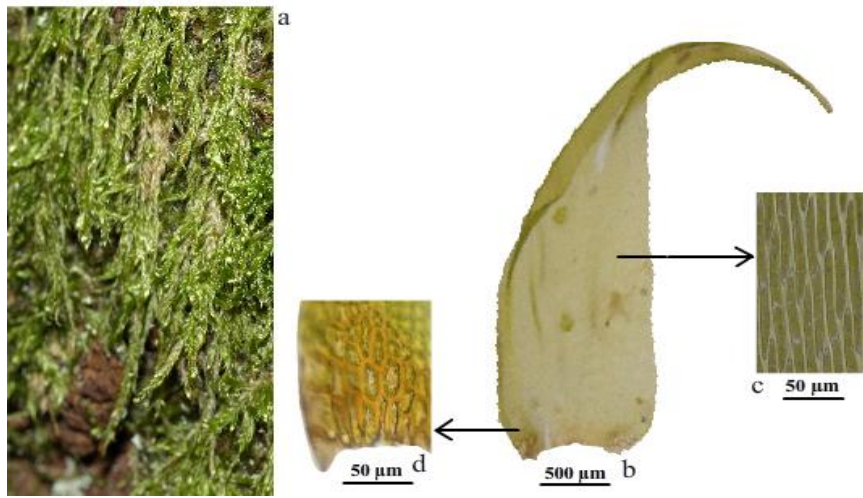


Şekil 4.44. *Hypnum callichroum*; a- genel görünüş, b- yaprak, c-yaprak ucu, d-yaprak tabanı

Hypnum cupressiforme Hedw. var. *cupressiforme* (Şekil 4.45)

Yayılışı: 19, 30, 32, 35, 38, 39.

Habitatı: Kaya üzerinde, ağaç üzerinde.

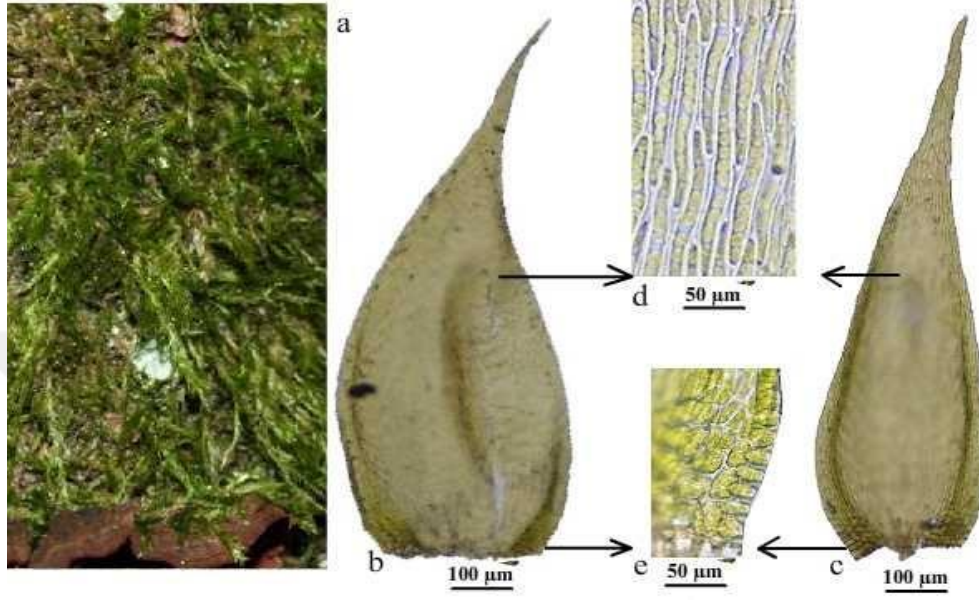


Şekil 4.45. *Hypnum cupressiforme* var. *cupressiforme*; a- genel görünüş, b- yaprak, c-yaprak ortası hücreleri, d- yaprak tabanı

Hypnum cupressiforme var. *resupinatum* (Taylor) Schimp. (Şekil 4.46)

Yayılışı: 33.

Habitatı: Kaya üzerinde, ağaç üzerinde.

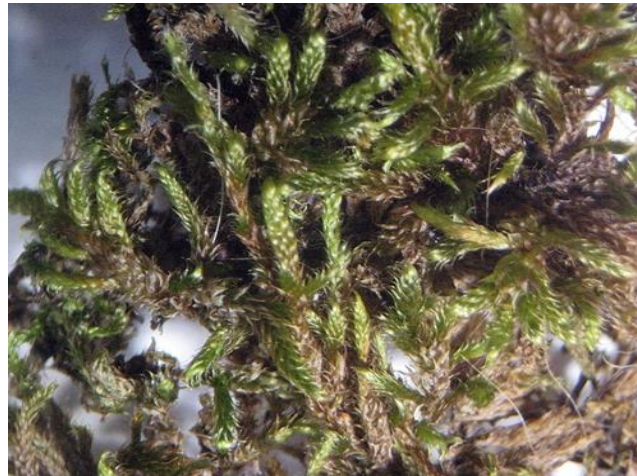


Şekil 4.46. *Hypnum cupressiforme* var. *resupinatum*; a- genel görünüş, b- gövde yaprağı, c- dal yaprağı, d- yaprak ortası hücreleri, e- yaprak tabanı

#*Hypnum hamulosum* Schimp. (Şekil 4.47)

Yayılışı: 19.

Habitatı: Toprak ve kaya üzerinde.



Şekil 4.47. *Hypnum hamulosum*; genel görünüş

#*Hypnum pallescens* (Hedw.) P.Beauv. (Şekil 4.48)

Yayılışı: 22, 24, 27, 29.

Habitatı: Çürümüş ağaç üzerinde.



Şekil 4.48. *Hypnum pallescens*; genel görünüş

#*Hypnum recurvatum* (Lindb. & Arnell) Kindb. (Şekil 4.49)

Yayılışı: 19, 28.

Habitatı: Ormanlık alanlarda kaya üzerinde.



Şekil 4.49. *Hypnum recurvatum*; genel görünüş

Hypnum revolutum (Mitt.) Lindb.

Yayılışı: 21, 26, 29.

Habitatı: Kaya ve taş üzerinde.

Imbribryum alpinum (Huds. ex With.) N. Pedersen

Yayılışı: 16, 18, 25, 32, 33, 38, 39.

Habitatı: Toprak üzerinde.

Imbribryum mildeanum (Jur.) J.R. Spence

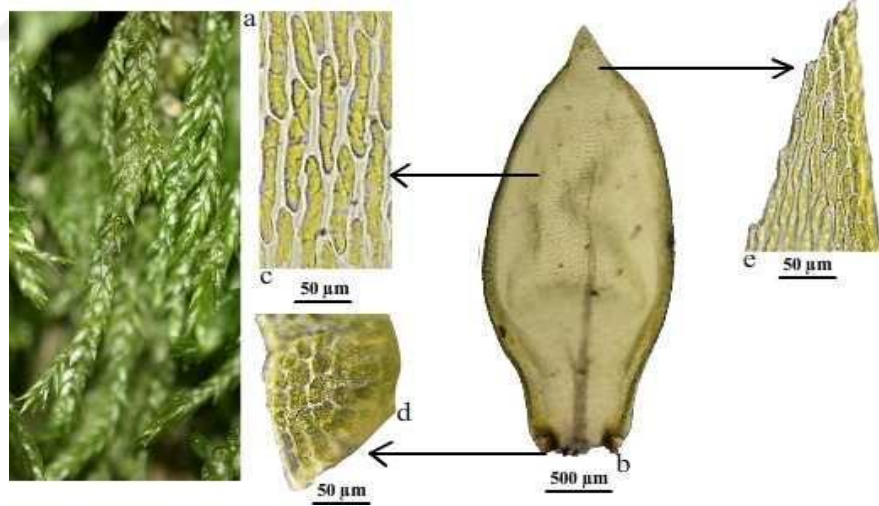
Yayılışı: 33.

Habitatı: Toprak üzerinde, kaya üzerinde.

Isoetecium alopecuroides (Lam. ex Dubois) Isov. (Şekil 4.50)

Yayılışı: 12.

Habitatı: Dere ve akarsu kenarlarında, ağaç köklerinde, kaya ve taş üzerinde.



Şekil 4.50. *Isoetecium alopecuroides*; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak ortası hücreleri, d- yaprak tabanı, e- yaprak ucu

Kindbergia praelonga (Hedw.) Ochyra

Yayılışı: 21, 23, 35, 39.

Habitatı: Ormanlık alanlarda toprak üzerinde.

Leptodictyum riparium (Hedw.) Warnst.

Yayılışı: 11.

Habitatı: Ormanlık alanlarda ağaç üzerinde.

Lescuraea mutabilis (Brid.) Lindb. ex I.Hagen

Yayılışı: 4.

Habitatı: Ormanlık alanlarda, ağaç üzerinde.

#*Lescuraea patens* Lindb.

Yayılışı: 4, 21.

Habitatı: Ormanlık alanlarda, taş üzerinde.

#*Lescuraea radicata* (Mitt.) Mönk. (Şekil 4.51)

Yayılışı: 15, 21.

Habitatı: Taş ve kaya üzerinde.



Şekil 4.51. *Lescuraea radicata*; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak ucu, d-yaprak kenarı hücreleri

Lescuraea saxicola (Schimp.) Molendo

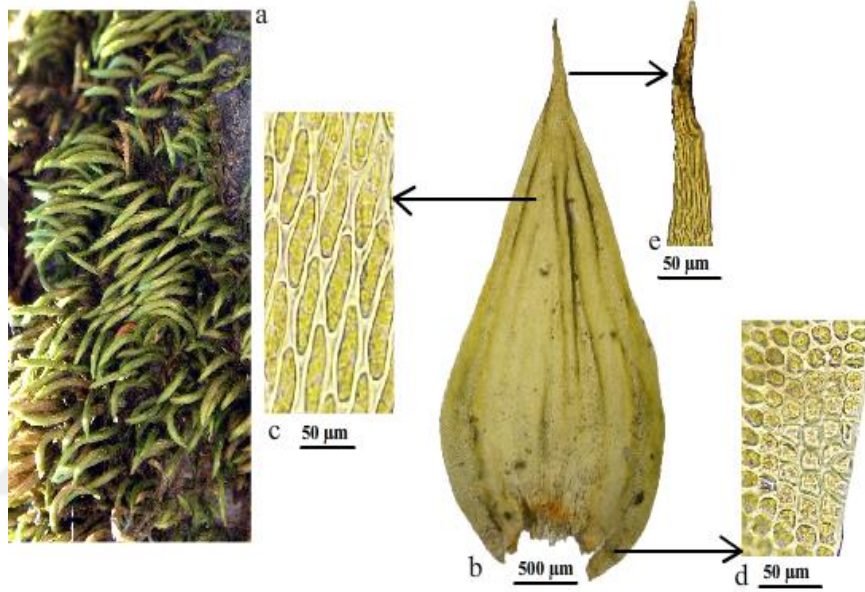
Yayılışı: 8, 21.

Habitatı: Kaya ve taş üzerinde.

Leucodon sciuroides (Hedw.) Schwägr. (Şekil 4.52)

Yayılışı: 9, 33.

Habitatı: Ağaç üzerinde, kaya üzerinde.



Şekil 4.52. *Leucodon sciuroides*; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak ortası hücreleri, d-yaprak tabanı, e- yaprak ucu

Lewinskya affinis (Schrad. ex Brid.) F.Lara, Garilleti & Goffinet

Yayılışı: 8, 9, 19.

Habitatı: Kaya üzerinde, ağaç üzerinde.

Lewinskya rupestris (Schleich. Ex Schwägr.) F.Lara, Garilleti & Goffinet

Yayılışı: 19, 33.

Habitatı: Kaya üzerinde, ağaç üzerinde.

Lewinskya speciosa (Nees) F.Lara, Garilleti & Goffinet (Şekil 4.53)

Yayılışı: 9, 20.

Habitatı: Ağaç üzerinde.



Şekil 4.53. *Lewinskya speciosa*; a- genel görünüş, b- yapraklar, c- yaprak ortası hücreleri, d- yaprak tabanı hücreleri, e- kapsül üzerindeki stoma

Lewinskya striata (Hedw.) F.Lara, Garilleti & Goffinet

Yayılışı: 7.

Habitatı: Ağaç üzerinde.

Mnium lycopodioides Schwägr.

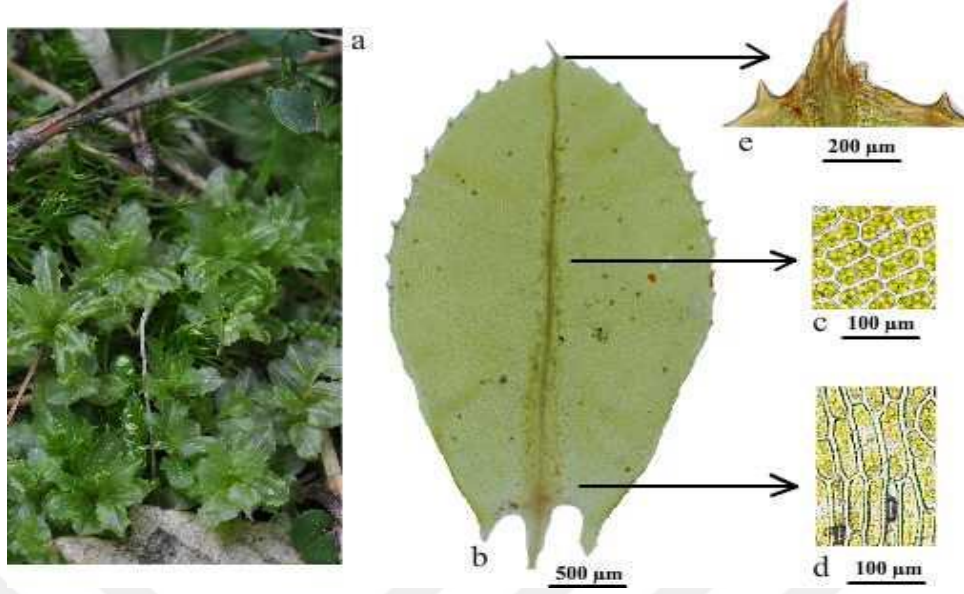
Yayılışı: 24, 37.

Habitatı: Toprak üzerinde.

Mnium spinosum (Voit) Schwägr. (Şekil 4.54)

Yayılışı: 8, 12.

Habitatı: Ormanlık alanlarda, toprak üzerinde.



Şekil 4.54. *Mnium spinosum*; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak ortası hücreleri, d-yaprak tabanı, e- yaprak ucu

Mnium spinulosum Bruch & Schimp.

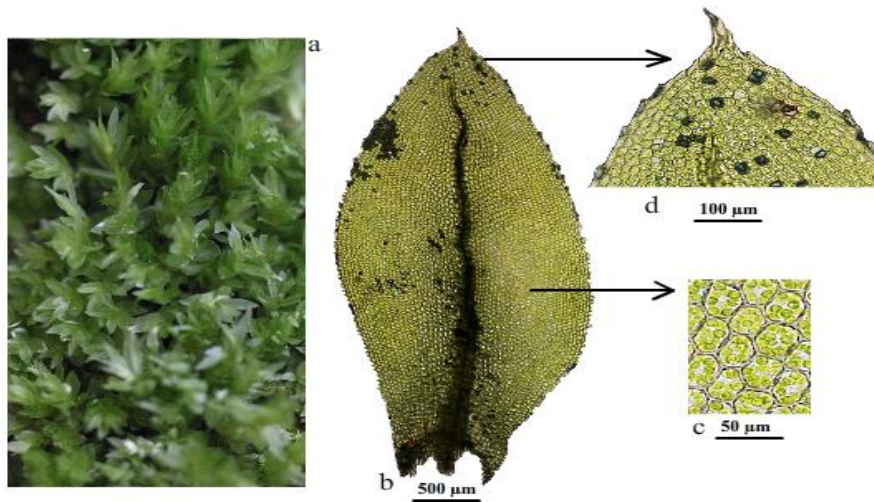
Yayılışı: 6, 13, 24, 27, 37.

Habitatı: Ormanlık alanlarda, toprak üzerinde.

Mnium stellare Hedw. (Şekil 4.55)

Yayılışı: 18.

Habitatı: Toprak üzerinde.



Şekil 4.55. *Mnium stellare*; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak ortası hücreleri, d-yaprak ucu

Mnium thomsonii Schimp.

Yayılışı: 6.

Habitatı: Ormanlık alanlarda, toprak üzerinde.

#*Nogopterium gracile* (Hedw.) Crosby & W.R. Buck (Şekil 4.56)

Yayılışı: 20.

Habitatı: Kaya ve toprak üzerinde.



Şekil 4.56. *Nogopterium gracile*; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak ucu, d- yaprak tabanı

#*Orthotrichum alpestre* Hornsch. Ex Bruch & Schimp. (Şekil 4.57)

Yayılışı: 33.

Habitatı: Ağaçla üzerinde.

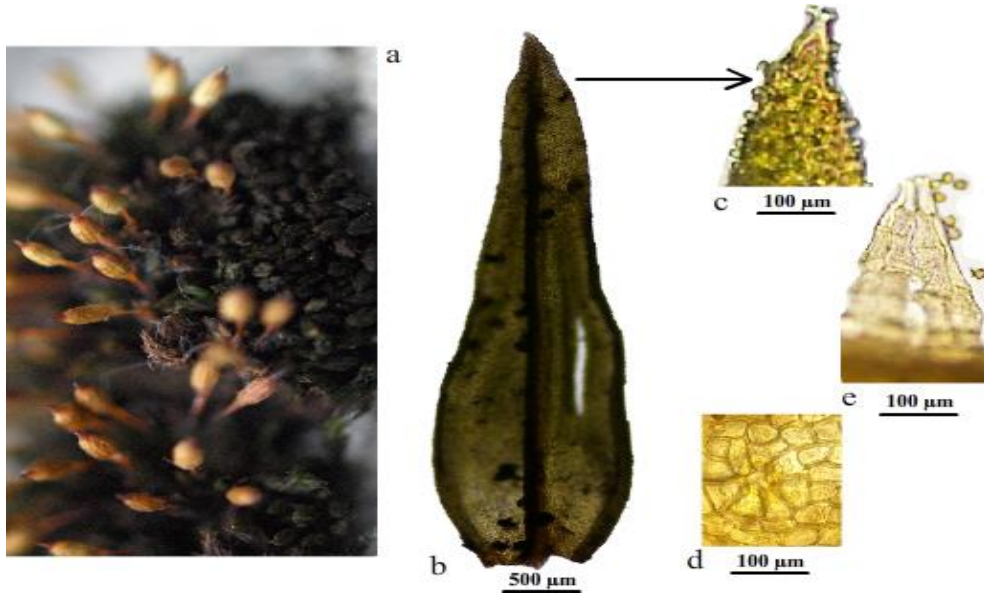


Şekil 4.57. *Orthotrichum alpestre*; a- genel görünüş, b- kapsül üzerindeki stoma, c-yaprak, d- yaprak ortası hücreleri, e-yaprak tabanı hücreleri

Orthotrichum anomalum Hedw. (Şekil 4.58)

Yayıliş: 1, 3, 4, 8, 12, 14, 21, 23, 32, 35, 38, 39.

Habitatı: Ağaç üzerinde, taş üzerinde.



Şekil 4.58. *Orthotrichum anomalum*; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak ucu, d- kapsül üzerindeki stoma, e- peristom dişleri

Orthotrichum cupulatum Brid.

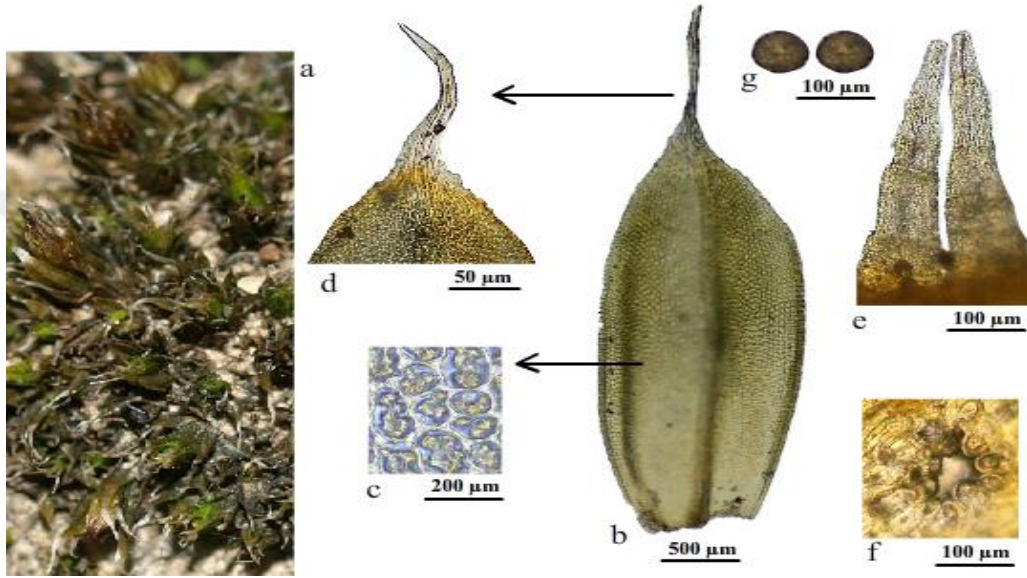
Yayılışı: 21.

Habitatı: Ağaç üzerinde, taş üzerinde.

#*Orthotrichum diaphanum* Brid. (Şekil 4.59)

Yayılışı: 26.

Habitatı: Ağaç üzerinde.



Şekil 4.59. *Orthotrichum diaphanum*; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak ortası hücreleri, d- yaprak ucu, e- peristom dişleri, f- kapsül üzerindeki stoma, g-sporlar

#*Orthotrichum patens* Bruch & Brid. (Şekil 4.60)

Yayılışı: 26, 30.

Habitatı: Ağaç üzerinde.

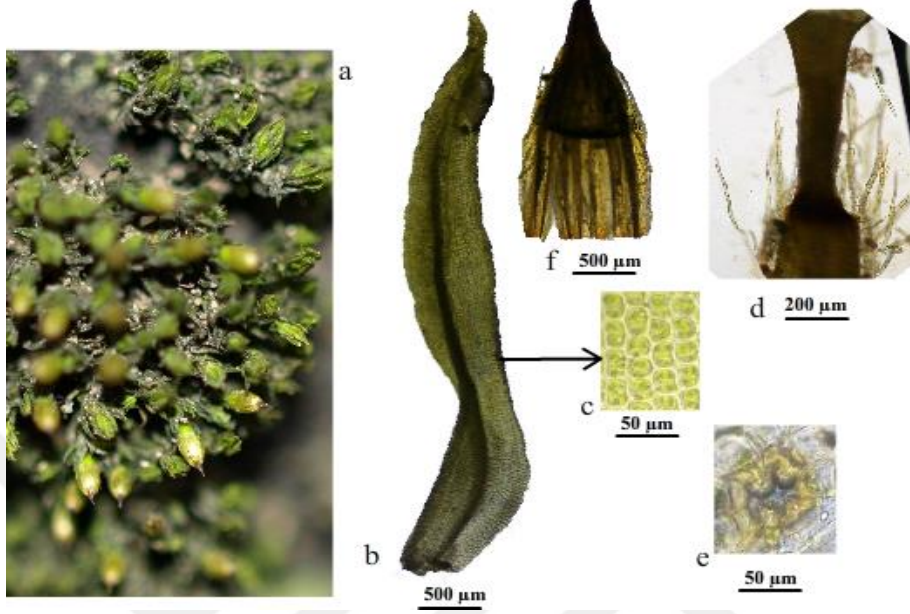


Şekil 4.60. *Orthotrichum patens*; genel görünüş

#*Orthotrichum stramineum* Hornsch. Ex Brid. (Şekil 4.61)

Yayılışı: 3, 8, 14, 26.

Habitatı: Ağaç üzerinde.



Şekil 4.61. *Orthotrichum stramineum*; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak ortası hücreleri, d- vajinula, e- kapsül üzerindeki stoma, f- kaliptra

#*Orthotrichum urnigerum* Myrin

Yayılışı: 35, 39.

Habitatı: Ağaç üzerinde, taş üzerinde.

Oxyrrhynchium hians (Hedw.) Loeske

Yayılışı: 9.

Habitatı: Dere kenarlarında toprak üzerinde.

#*Oxyrrhynchium schleicheri* (R.Hedw.) Röhl (Şekil 4.62)

Yayılışı: 9.

Habitatı: Toprak üzerinde.

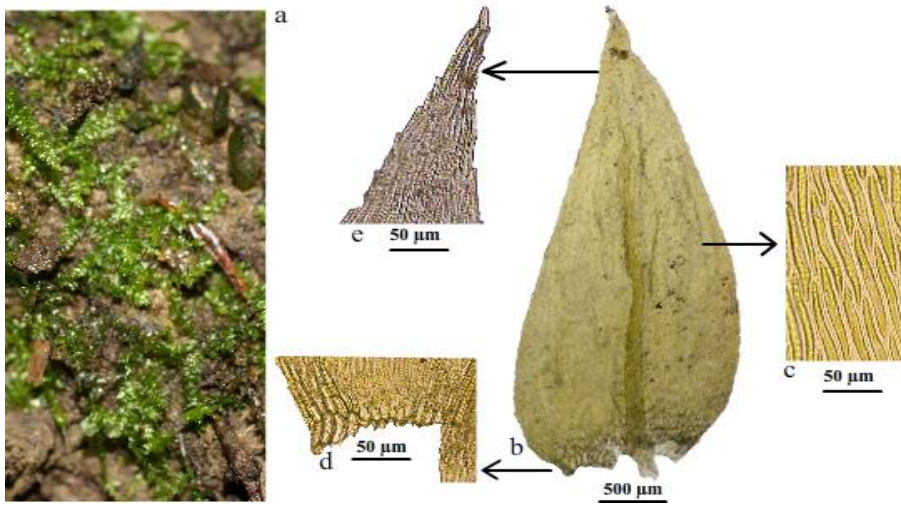


Şekil 4.62. *Oxyrrhynchium schleicheri*; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak ucu, d- yaprak ortası hücreleri

#*Oxyrrhynchium speciosum* (Brid.) Warnst. (Şekil 4.63)

Yayılışı: 1.

Habitatı: Toprak üzerinde.



Şekil 4.63. *Oxyrrhynchium speciosum*; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak ortası hücreleri, d- yaprak tabanı, e- yaprak ucu

Palustriella commutata (Hedw.) Ochyra

Yayılışı: 24.

Habitatı: Dere ve akarsu kenarlarında.

#*Philonotis caespitosa* Jur.

Yayılışı: 7, 8.

Habitatı: Dere ve akarsu kenarlarında ıslak kaya ve toprak üzerinde.

Philonotis calcarea (Bruch & Schimp.) Schimp.

Yayılışı: 9, 10, 12, 18.

Habitatı: Dere ve akarsu kenarlarında ıslak kaya ve toprak üzerinde.

Philonotis fontana (Hedw.) Brid.

Yayılışı: 15, 17, 18.

Habitatı: Dere ve akarsu kenarlarında ıslak kaya ve toprak üzerinde.

#*Philonotis tomentella* Molendo (Şekil 4.64)

Yayılışı: 18.

Habitatı: Dere ve akarsu kenarlarında ıslak kaya ve toprak üzerinde.



Şekil 4.64. *Philonotis tomentella*; a- genel görünüş, b- yapraklar, c- yaprak kenarı, d- yaprak tabanı hücreleri

Plagiomnium affine (Blandow ex Funck) T.J.Kop.

Yayılışı: 6, 13, 28.

Habitatı: Ormanlık alanda, ıslak toprak üzerinde.

Plagiomnium cuspidatum (Hedw.) T.J.Kop.

Yayılışı: 2, 3, 8, 20, 35, 39.

Habitatı: Kaya ve toprak üzerinde.

Plagiomnium ellipticum (Brid.) T.J.Kop.

Yayılışı: 7, 8, 17, 18, 20, 28.

Habitatı: Dere ve akarsu kenarlarında ıslak kaya ve toprak üzerinde.

Plagiomnium medium (Bruch & Schimp.) T.J.Kop.

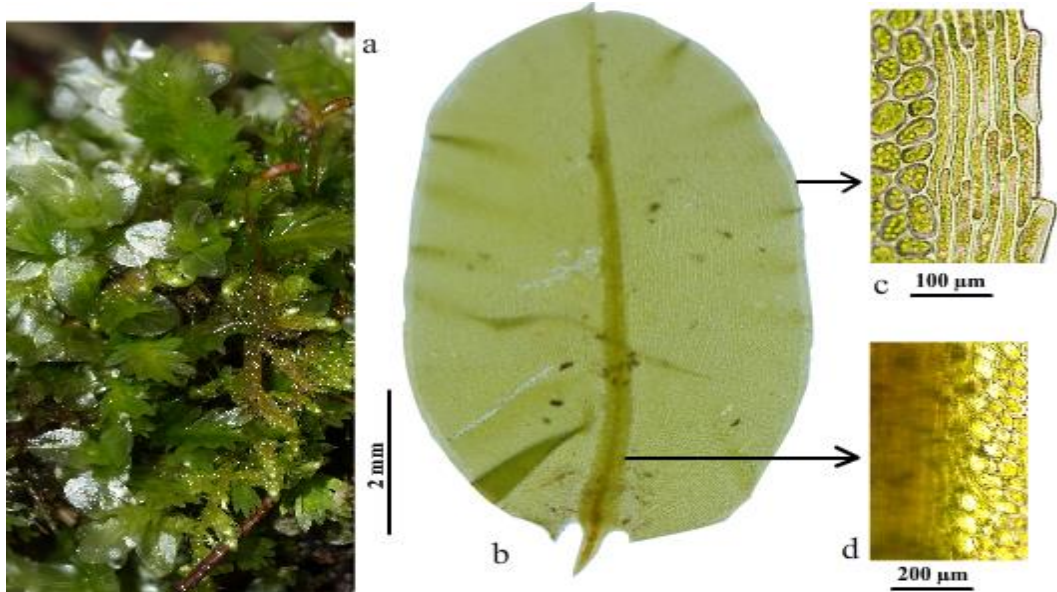
Yayılışı: 1, 7, 9, 12, 20, 22, 24, 27, 28, 29, 30, 31, 36, 37, 38.

Habitatı: Dere ve akarsu kenarlarında ıslak kaya ve toprak üzerinde.

Plagiomnium rostratum (Schrad.) T.J.Kop. (Şekil 4.65)

Yayılışı: 7.

Habitatı: Dere ve akarsu kenarlarında ıslak kaya ve toprak üzerinde.

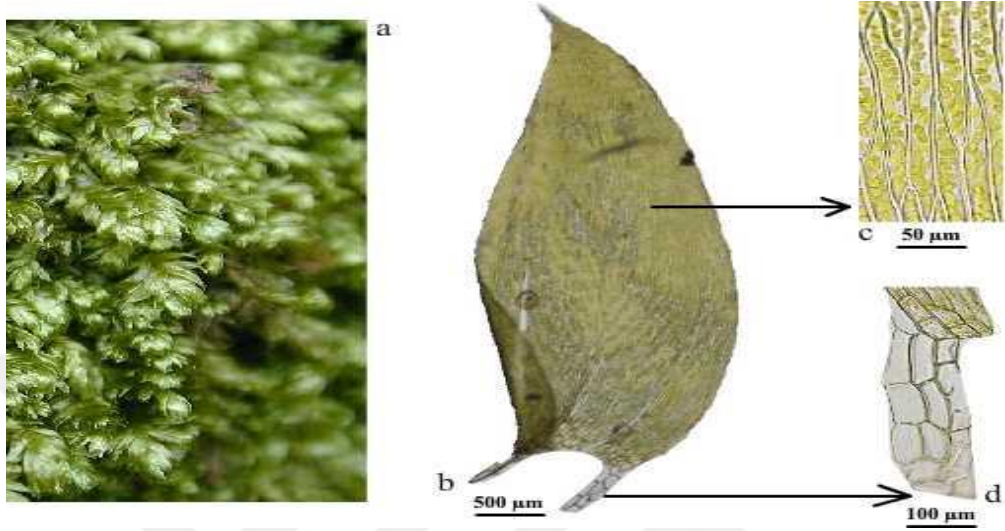


Şekil 4.65. *Plagiomnium rostratum*; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak kenarı, d- yaprak orta damarı ve yanındaki hücreler

Plagiothecium curvifolium Schlieph. ex Limpr. (Şekil 4.66)

Yayılışı: 12.

Habitatı: Çürümüş ağaç üzerinde.

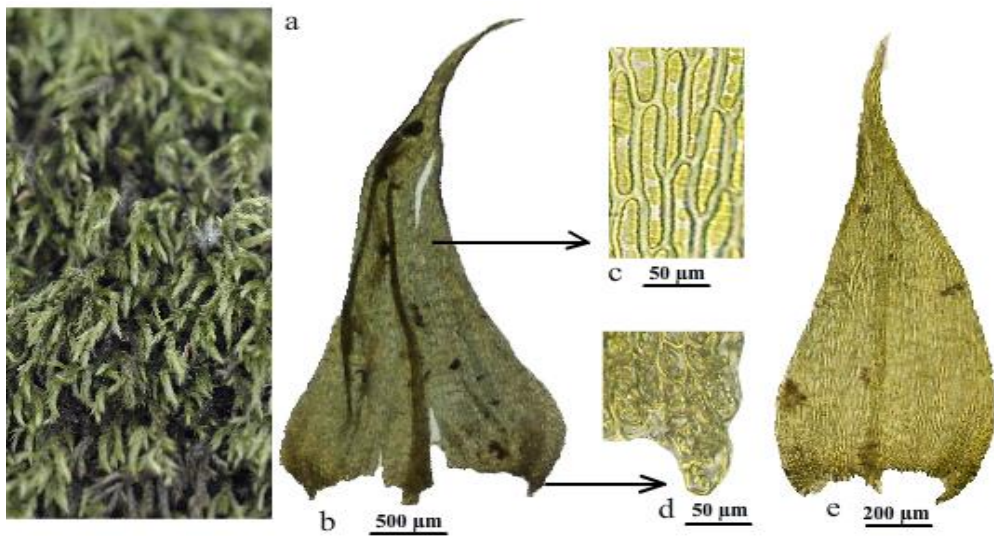


Şekil 4.66. *Plagiothecium curvifolium*; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak ortası hücreleri, d- yaprak tabanı

Plasteurhynchium striatulum (Spruce) M. Fleisch. (Şekil 4.67)

Yayılışı: 19, 28, 35, 39.

Habitatı: Kaya üzerinde.



Şekil 4.67. *Plasteurhynchium striatulum*; a- genel görünüş, b- gövde yaprağı, c- yaprak ortası hücreleri, d- yaprak tabanı, e- dal yaprağı

Pleurozium schreberi (Willd. ex Brid.) Mitt.

Yayılışı: 7, 28, 35, 39.

Habitatı: Orman altında toprak üzerinde.

Pogonatum urnigerum (Hedw.) P.Beauv.

Yayılışı: 4, 19, 21.

Habitatı: Taş ve toprak üzerinde.

Pohlia cruda (Hedw.) Lindb.

Yayılışı: 1, 7, 12, 19, 20.

Habitatı: Islak toprak ve kaya üzerinde.

Pohlia elongata Hedw.

Yayılışı: 9.

Habitatı: Toprak ve kaya üzerinde.

#*Pohlia flexuosa* Hook.

Yayılışı: 1, 7, 12, 20.

Habitatı: Toprak ve kaya üzerinde.

Pohlia longicolla (Hedw.) Lindb.

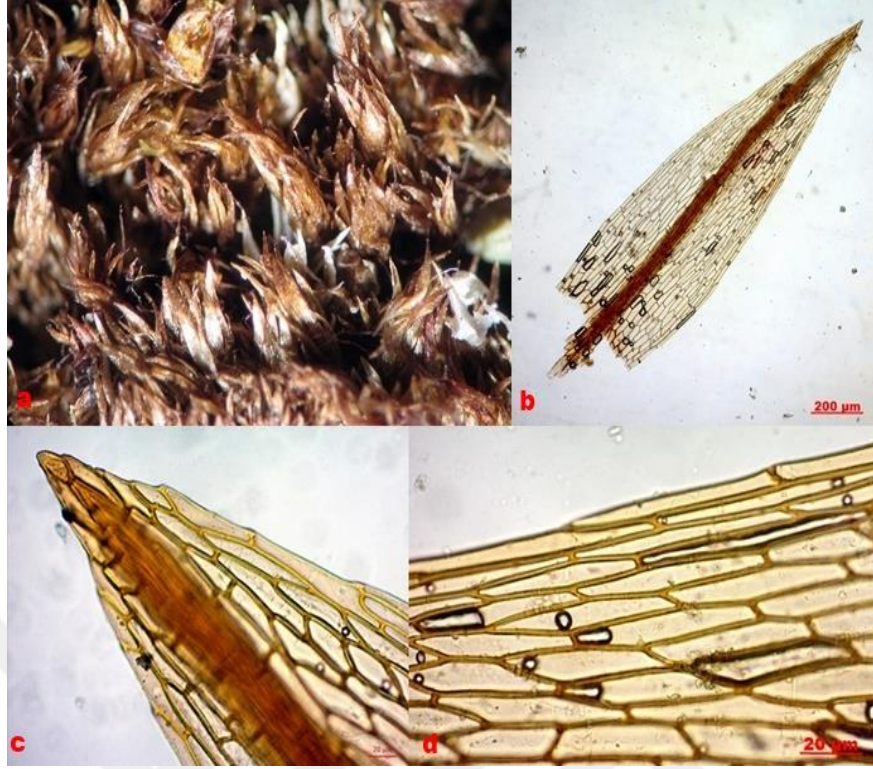
Yayılışı: 20.

Habitatı: Islak toprak üzerinde.

#*Pohlia melanodon* (Brid.) A.J. Shaw (Şekil 4.68)

Yayılışı: 15, 24, 25, 26, 29, 30, 39.

Habitatı: Islak toprak üzerinde.



Şekil 4.68. *Pohlia melanodon*; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak ucu, d- yaprak kenarı

Pohlia nutans (Hedw.) Lindb.

Yayılışı: 1, 5, 7, 10, 11, 19, 20, 21, 25, 32, 33, 34, 39.

Habitatı: Islak toprak ve kaya üzerinde.

Pohlia proliger (Kindb.) Lindb. ex Broth.

Yayılışı: 18.

Habitatı: Islak toprak ve kaya üzerinde.

Pohlia wahlenbergii (F.Weber & D.Mohr) A.L.Andrews

Yayılışı: 8.

Habitatı: Islak toprak ve kaya üzerinde.

Polytrichastrum alpinum (Hedw.) G.L.Sm.

Yayılışı: 8, 19, 25, 39.

Habitatı: Toprak üzerinde.

Polytrichum commune Hedw.

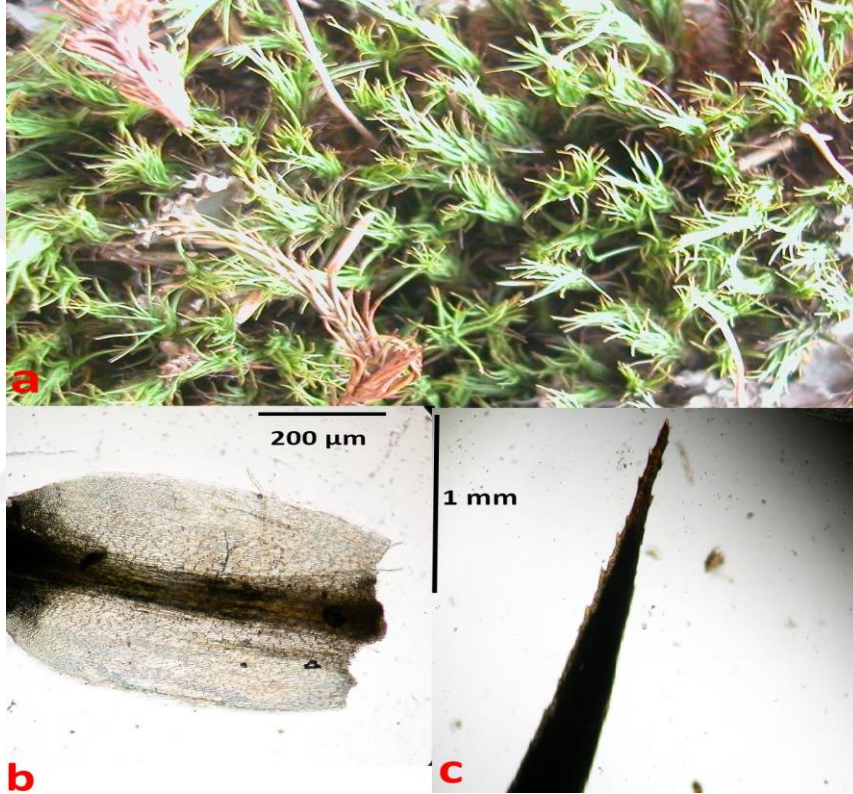
Yayılışı: 11, 12, 19, 21, 25, 39.

Habitatı: Toprak üzerinde.

Polytrichum formosum Hedw. (Şekil 4.69)

Yayılışı: 9, 11, 25, 32, 39.

Habitatı: Toprak üzerinde.



Şekil 4.69. *Polytrichum formosum*; a- genel görünüm, b- bazal hücreler, c- yaprak ucu

Polytrichum juniperinum Hedw.

Yayılışı: 1, 2, 4, 7, 9, 15, 18, 21, 22, 24, 25, 27, 28, 29, 31, 32, 33, 34, 36, 38, 39.

Habitatı: Kaya çatlakları ve toprak üzerinde.

Polytrichum piliferum Hedw.

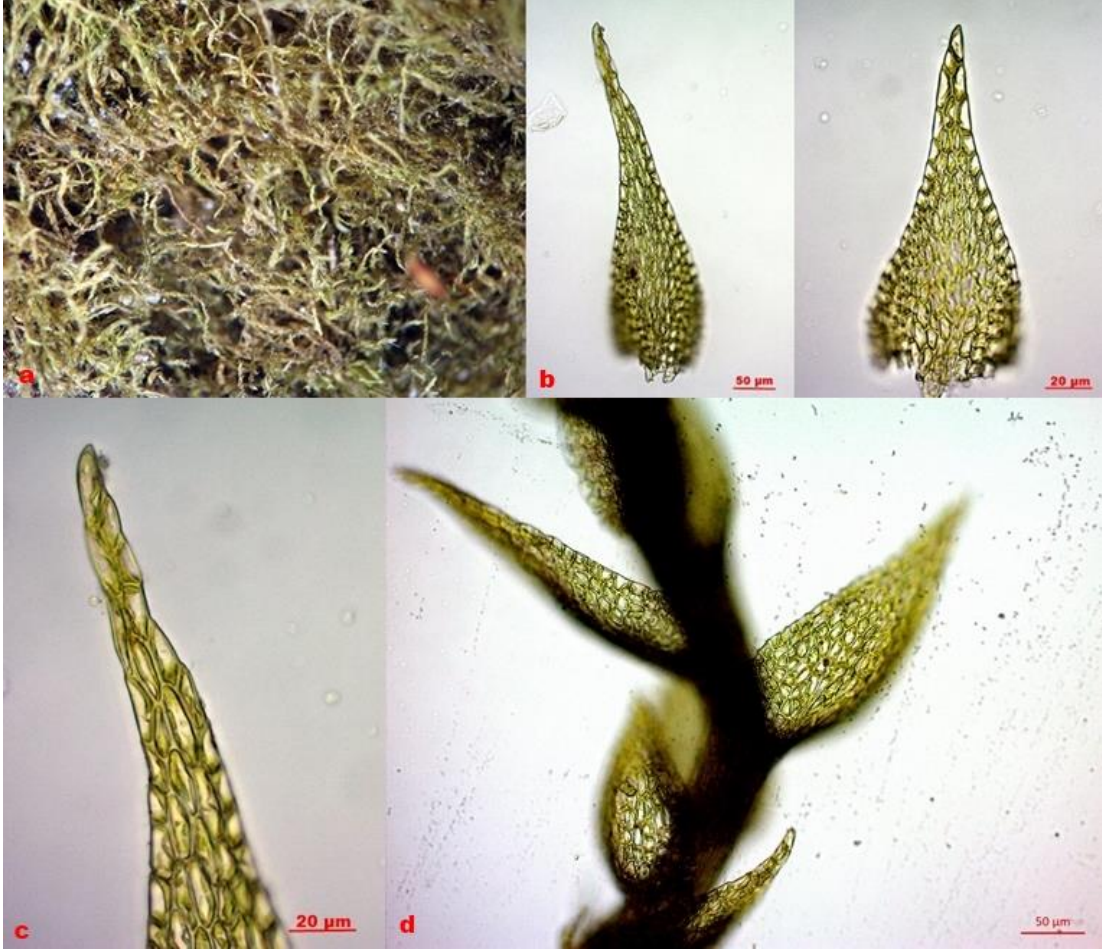
Yayılışı: 4, 12, 21, 24, 27, 29, 37.

Habitatı: Kaya çatlakları ve toprak üzerinde.

#*Pseudoamblystegium subtile* (Hedw.) Vanderp. & Hedenäs (Şekil 4.70)

Yayılışı: 25.

Habitatı: Ağaç üzerinde.

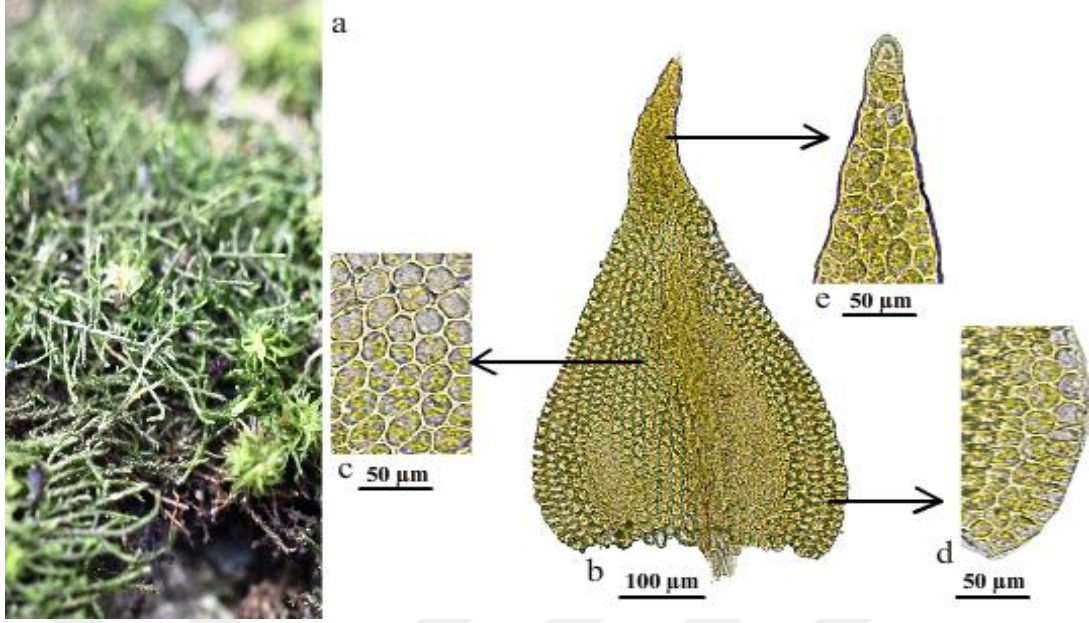


Şekil 4.70. *Pseudoamblystegium subtile*; a- genel görünüş, b- yapraklar, c- yaprak ucu, d- dal yaprakları

#*Pseudoleskeella catenulata* (Brid. ex Schrad.) Kindb. (Şekil 4.71)

Yayılışı: 18, 26.

Habitatı: Kaya üzerinde.

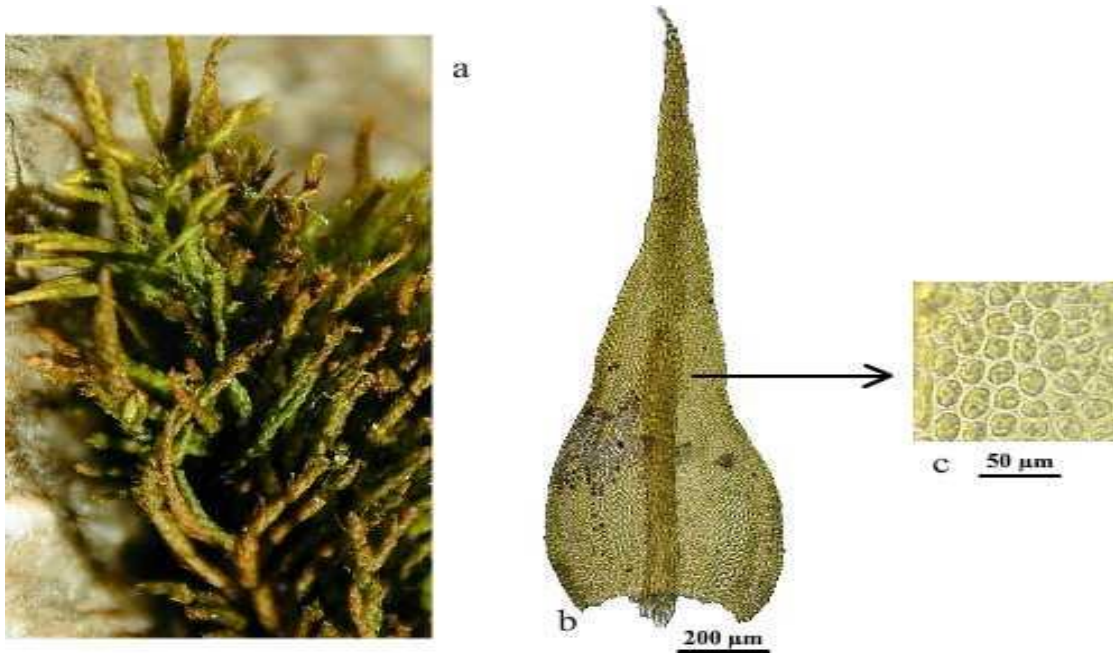


Şekil 4.71. *Pseudoleskeella catenulata*; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak ortası hücreleri, d- yaprak tabanı, e- yaprak ucu

Pseudoleskeella nervosa (Brid.) Nyholm (Şekil 4.72)

Yayılışı: 1, 18, 26, 30.

Habitatı: Ağaç üzerinde.

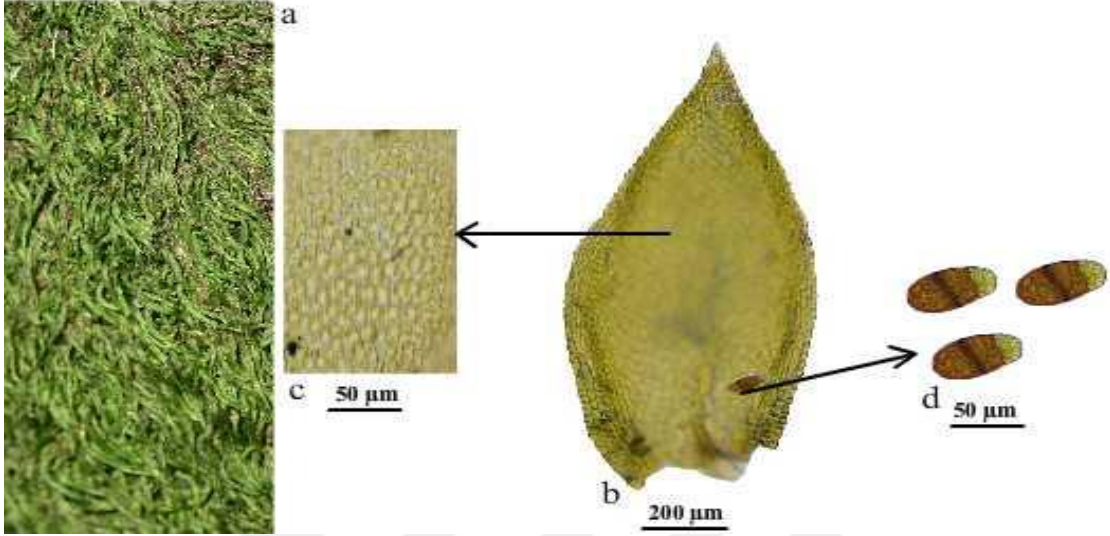


Şekil 4.72. *Pseudoleskeella nervosa*; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak ortası hücreleri

#*Pterigynandrum filiforme* Hedw. (Şekil 4.73)

Yayılışı: 7, 8, 9, 10.

Habitatı: Ağaç ve kaya üzerinde.



Şekil 4.73. *Pterigynandrum filiforme*; a- genel görünüş, b- yaprak c- yaprak ortası hücreleri, d- gemmalar

Ptychostomum archangelicum (Bruch & Schimp.) J.R. Spence

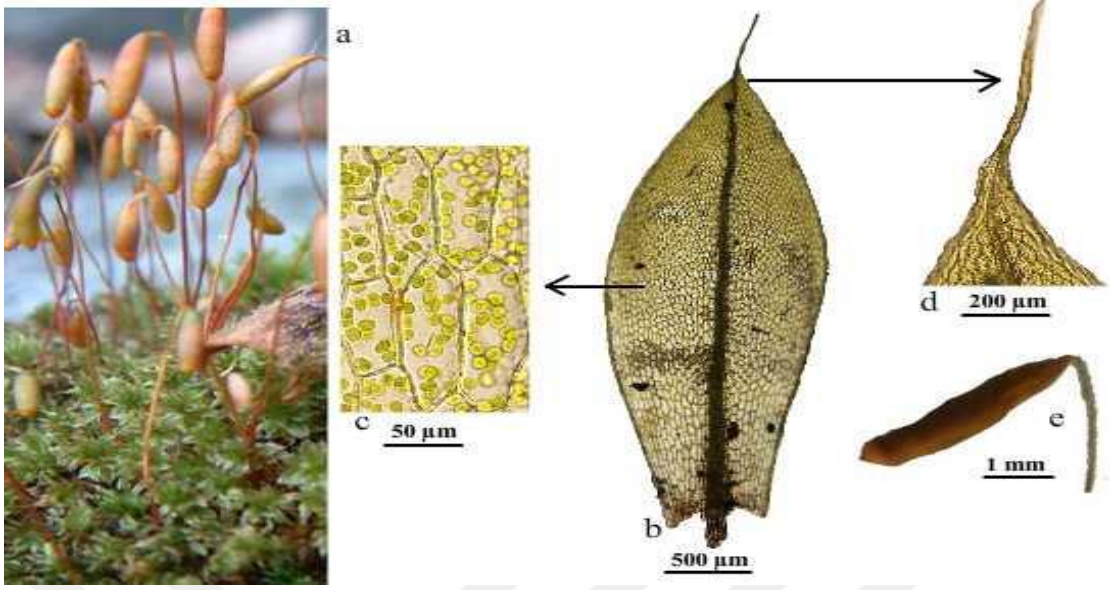
Yayılışı: 12, 18, 24, 25, 39.

Habitatı: Toprak üzerinde.

Ptychostomum capillare (Hedw.) Holyoak & N. Pedersen (Şekil 4.74)

Yayılışı: 9, 20, 22, 27, 29, 30, 31, 36.

Habitatı: Toprak üzerinde, kaya üzerinde.



Şekil 4.74. *Ptychostomum capillare*; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak ortası hücreleri, d- yaprak ucu, e- kapsül

#*Ptychostomum compactum* Hornsch.

Yayılışı: 4, 8, 21, 35, 39.

Habitatı: Toprak üzerinde, kaya üzerinde.

Ptychostomum creberrimum (Taylor) J.R. Spence & H.P. Ramsay

Yayılışı: 2, 20.

Habitatı: Toprak üzerinde, kaya üzerinde.

Ptychostomum imbricatulum (Müll. Hal.) Holyoak & N. Pedersen (Şekil 4.75)

Yayılışı: 2, 21, 33.

Habitatı: Toprak üzerinde, kaya üzerinde.

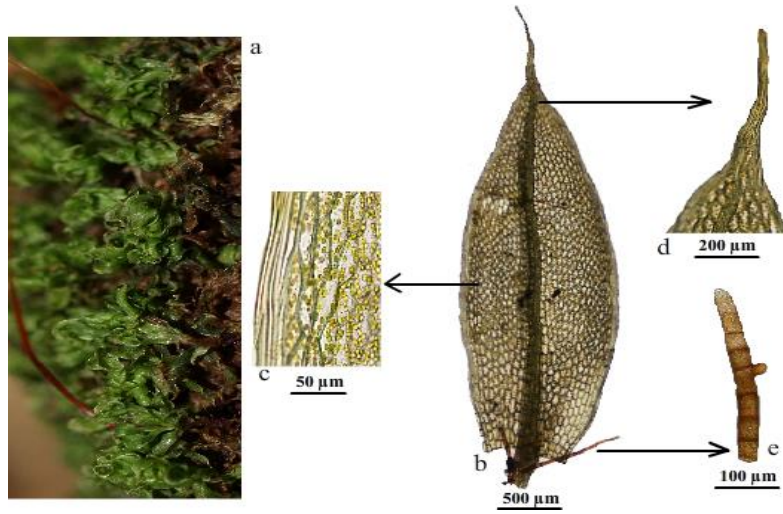


Şekil 4.75. *Ptychostomum imbricatum*; a- genel görünüş, b- kapsül, c- yaprak, d- yaprak ortası hücreleri

Ptychostomum moravicum (Podp.) Ros & Mazimpaka (Şekil 4.76)

Yayılışı: 1, 8, 20.

Habitatı: Toprak üzerinde, kaya üzerinde.



Şekil 4.76. *Ptychostomum moravicum*; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak ortası hücreleri, d- yaprak ucu, e- propagule

Ptychostomum pallens (Sw.) J.R. Spence

Yayılışı: 12, 21.

Habitatı: Toprak üzerinde, kaya üzerinde.

Ptychostomum pseudotriquetrum (Hedw.) J.R. Spence & H.P. Ramsay var.
pseudotriquetrum

Yayılışı: 5, 8, 13, 17, 18, 20, 23, 29, 30, 31, 34, 36, 37, 38.

Habitatı: Dere ve akarsu kenarlarında ıslak toprak üzerinde, ıslak kaya üzerinde.

#*Ptychostomum pseudotriquetrum* var. *bimum* (Schreb.) Holyoak & N. Pedersen
(Şekil 4.77)

Yayılışı: 2, 24, 37.

Habitatı: Dere ve akarsu kenarlarında ıslak toprak üzerinde, ıslak kaya üzerinde.



Şekil 4.77. *Ptychostomum pseudotriquetrum* var. *bimum*; a- genel görünüş, b- yaprak, c-yaprak ucu, d- yaprak ortası hücreleri

Ptychostomum rubens (Mitt.) Holyoak & N. Pedersen

Yayılışı: 9, 33, 34.

Habitatı: Toprak üzerinde.

#*Ptychostomum torquescens* (Bruch & Schimp.) Ros & Mazimpaka

Yayılışı: 12.

Habitatı: Toprak üzerinde.

Pylaisia polyantha (Hedw.) Schimp.

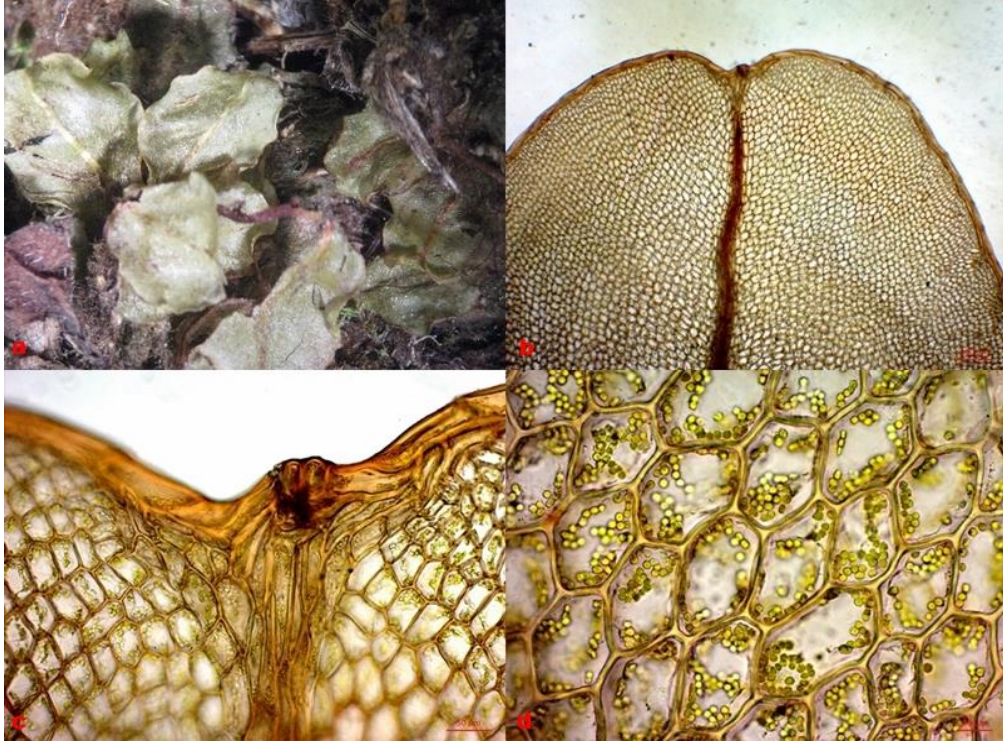
Yayılışı: 8, 26.

Habitatı: Ağaç üzerinde.

#*Rhizomnium magnifolium* (Horik.) T.J.Kop. (Şekil 4.78)

Yayılışı: 2.

Habitatı: Islak toprak üzeri.

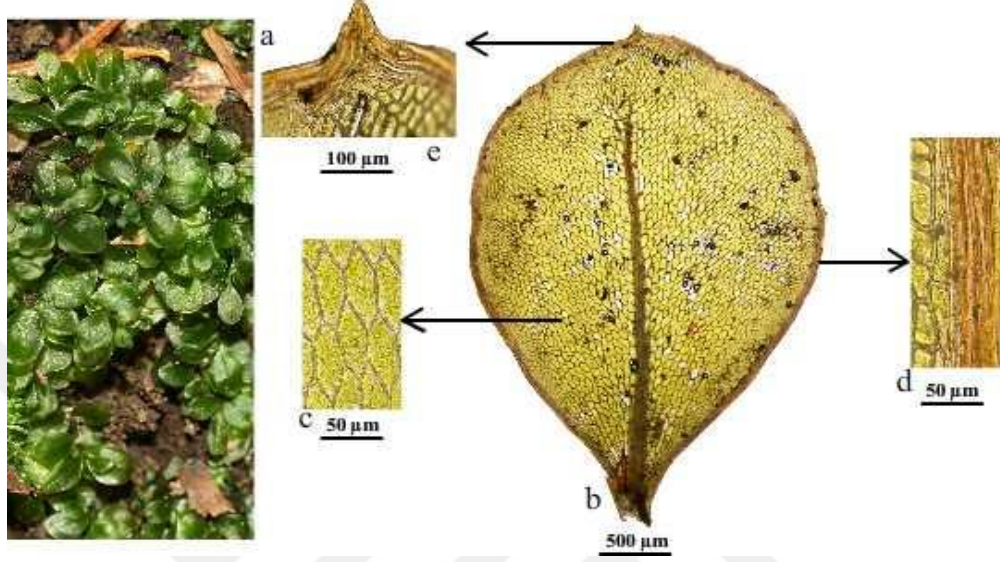


Şekil 4.78. *Rhizomnium magnifolium*; a- genel görünüş, b- yaprak ucu, c- yaprak ucu hücreleri, d- yaprak ortası hücreleri

Rhizomnium punctatum (Bruch & Schimp.) T.J.Kop. (Şekil 4.79)

Yayılışı: 2, 8, 12, 17, 18.

Habitatı: Islak toprak üzeri.



Şekil 4.79. *Rhizomnium punctatum*; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak ortası hücreleri, d- yaprak kenarındaki bant, e- yaprak ucu

#*Rhodobryum ontariense* (Kindb.) Kindb. (Şekil 4.80)

Yayılışı: 20.

Habitatı: Islak toprak üzeri.



Şekil 4.80. *Rhodobryum ontariense*; genel görünüş

Rhodobryum roseum (Hedw.) Limpr.

Yayılışı: 6, 8.

Habitatı: Islak toprak üzeri.

Rhynchostegium confertum (Dicks.) Schimp.

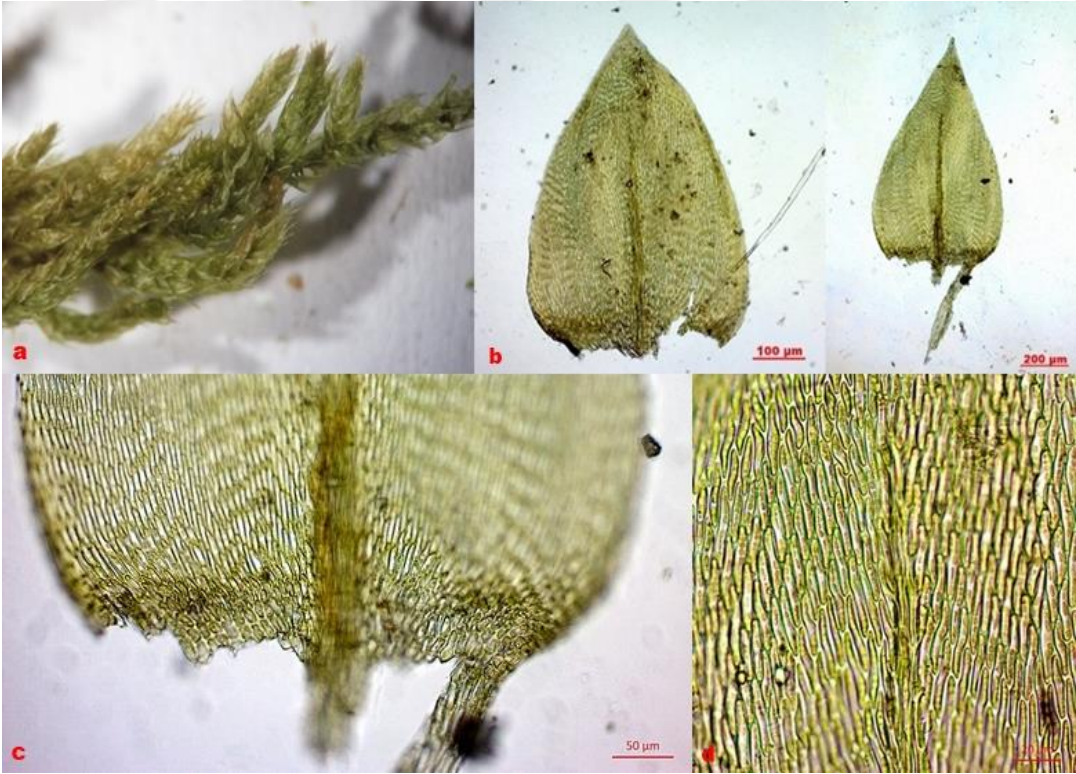
Yayılışı: 2, 4, 21, 34.

Habitatı: Taş ve kaya üzerinde.

#*Rhynchostegium rotundifolium* (Scop. ex Brid.) Schimp (Şekil 4.81)

Yayılışı: 26.

Habitatı: Islak taş üzerinde.



Şekil 4.81. *Rhynchostegium rotundifolium*; a- genel görünüş, b- yapraklar, c- yaprak tabanı, d- yaprak ortası hücreleri

Rhytidiadelphus triquetrus (Hedw.) Warnst. (Şekil 4.82)

Yayılışı: 1, 6, 7, 8, 9, 20, 26, 28, 30, 35, 39.

Habitatı: Orman altında toprak üzeri.



Şekil 4.82. *Rhytidiadelphus triquetrus*'un genel görünümü

Rhytidium rugosum (Hedw.) Kindb

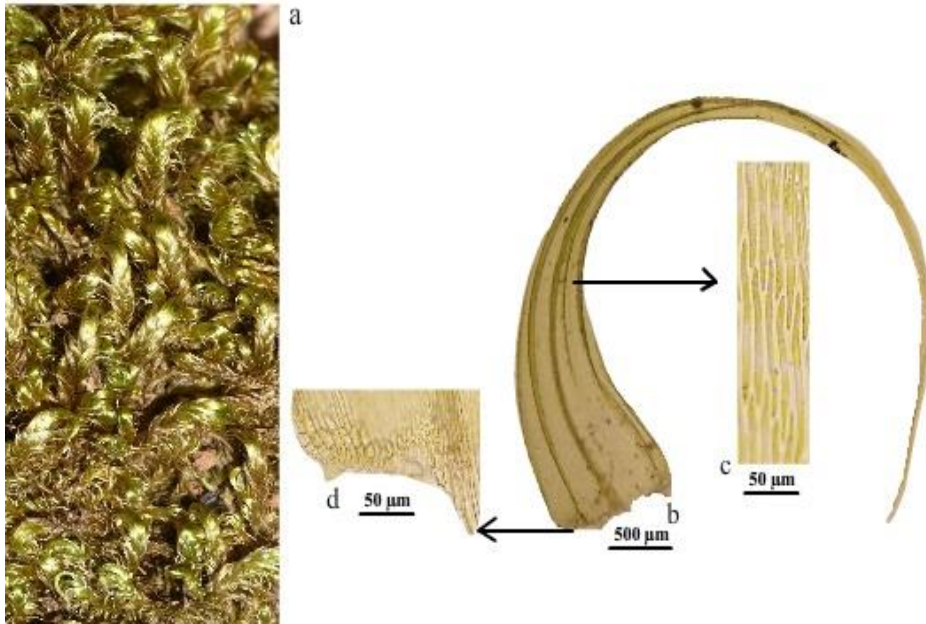
Yayılışı: 9, 11, 18, 20, 35, 39.

Habitatı: Toprak üzeri.

Sanionia uncinata (Hedw.) Loeske (Şekil 4.83)

Yayılışı: 1, 4, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 33, 34, 35, 37, 39.

Habitatı: Islak toprak ve çürümüş ağaç kökü üzeri.



Şekil 4.83. *Sanionia uncinata*; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak ortası hücreleri, d-yaprak tabanı

#*Sarmentypnum exannulatum* (Schimp.) Hedenäs

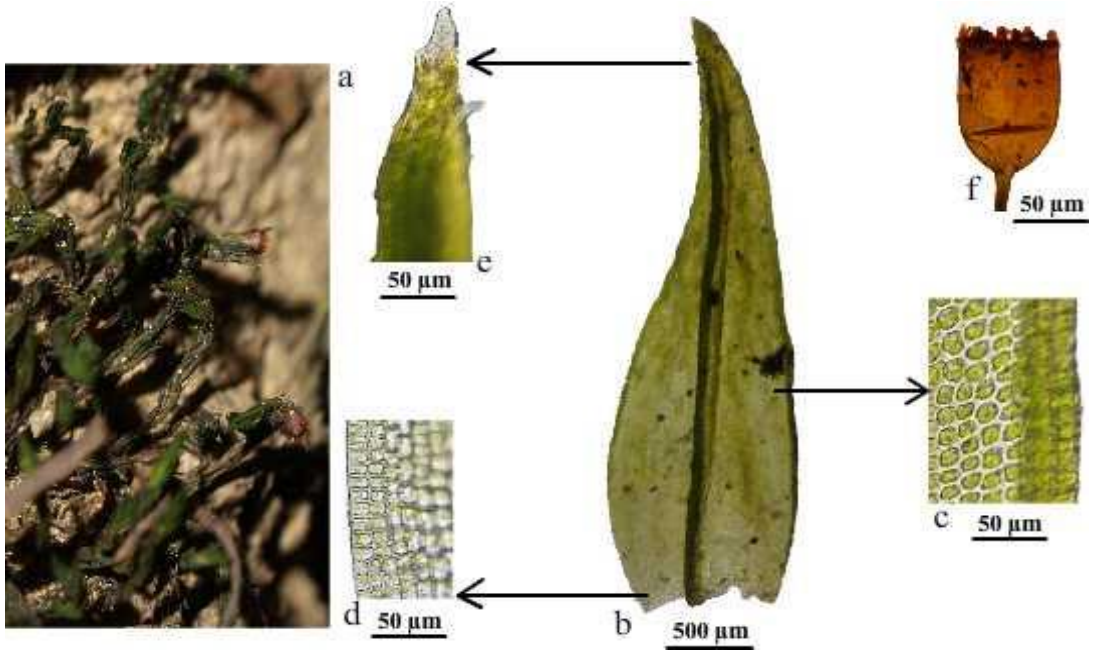
Yayılışı: 17, 34.

Habitatı: ıslak toprak üzerinde.

Schistidium apocarpum (Hedw.) Bruch & Schimp. (Şekil 4.84)

Yayılışı: 1, 5, 8, 9, 10, 20, 24, 27.

Habitatı: Taş ve kaya üzeri.

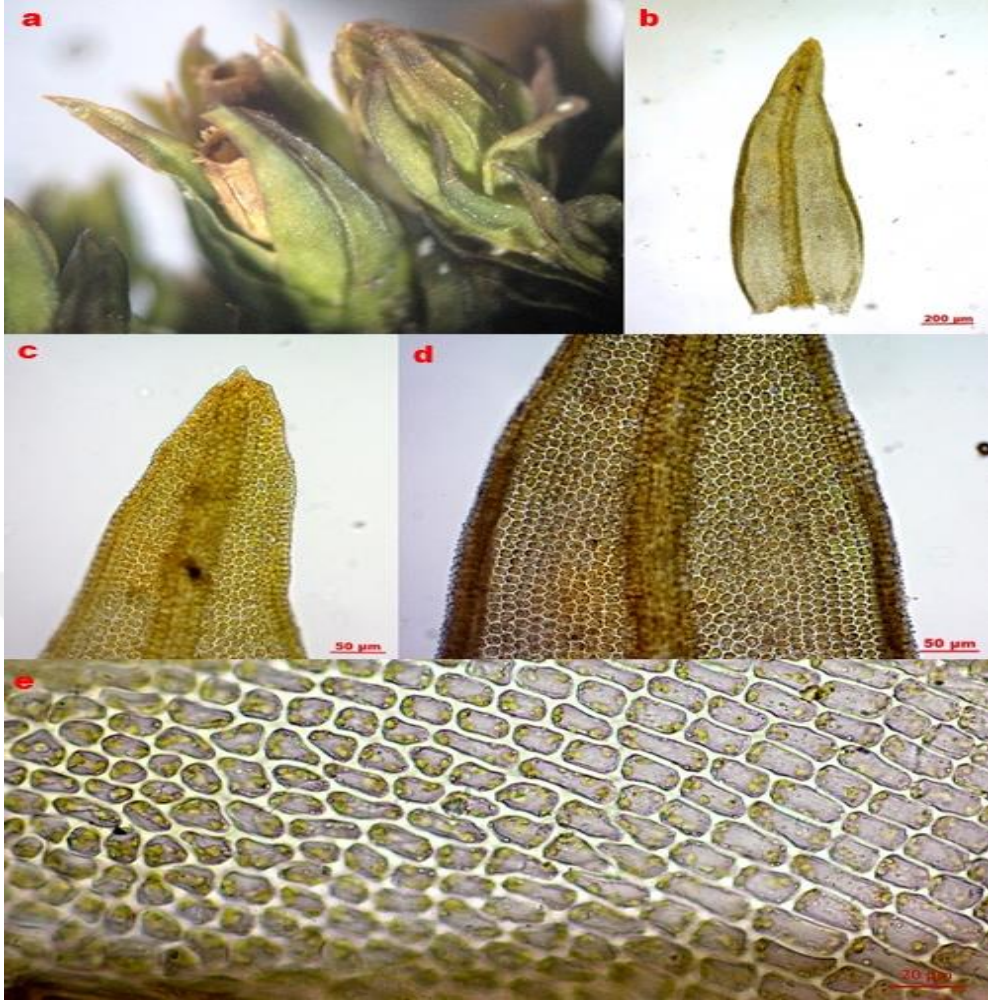


Şekil 4.84. *Schistidium apocarpum*; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak ortası hücreleri, d- yaprak tabanı, e- yaprak ucu, f- kapsül

#*Schistidium atrofusum* (Schimp.) Limpr. (Şekil 4.85)

Yayılışı: 8.

Habitatı: Taş ve kaya üzerinde.

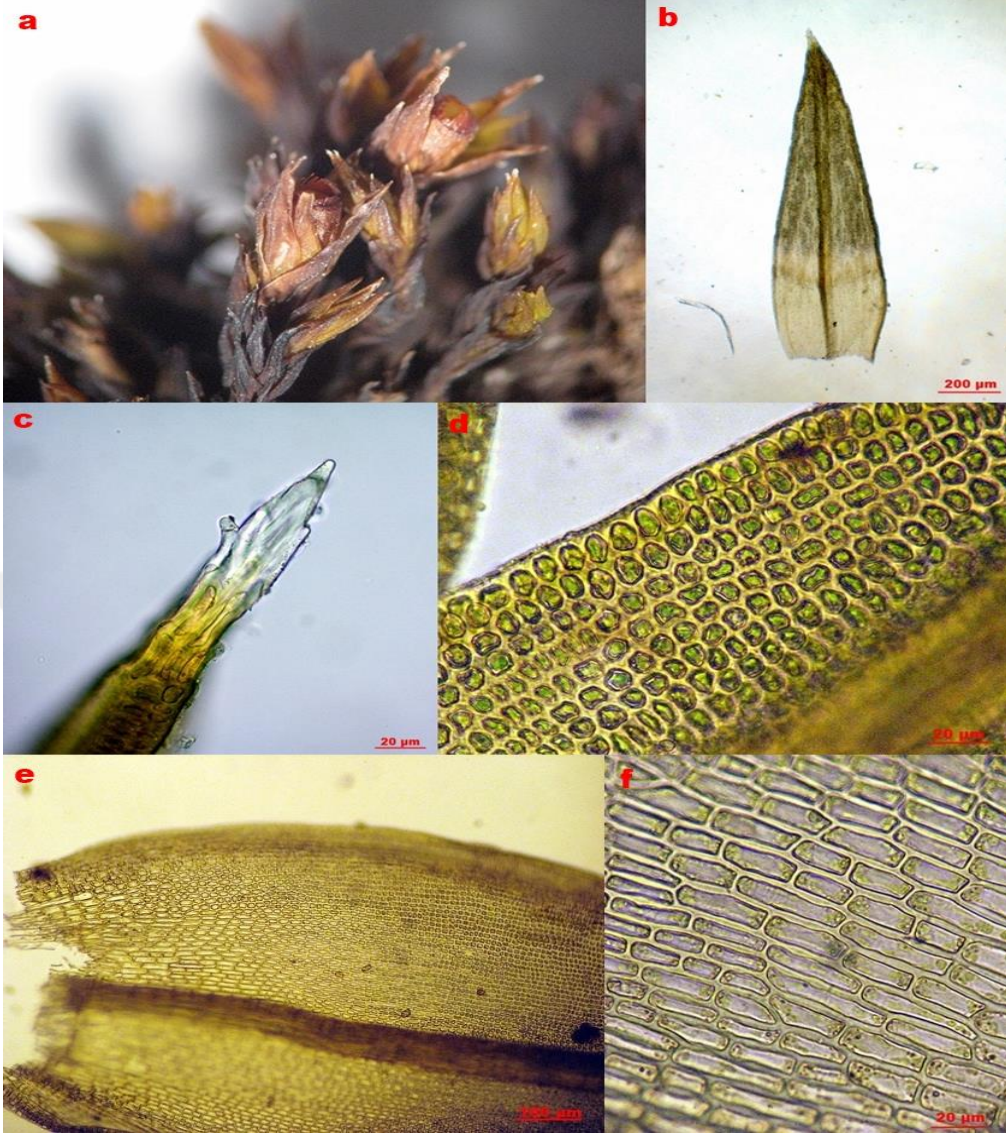


Şekil 4.85. *Schistidium atrofuscum*; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak ucu, d- yaprak ortası hücreleri, e- yaprak tabanı hücreleri

#*Schistidium brunnescens* Limpr. subsp. *brunnescens* (Şekil 4.86)

Yayılışı: 26.

Habitatı: Taş ve kaya üzerinde.

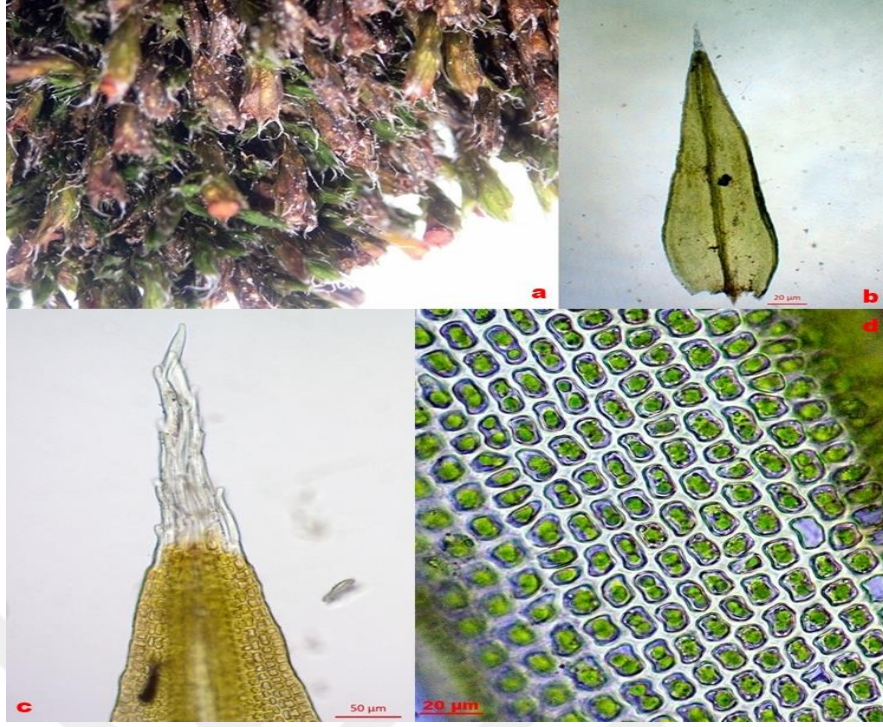


Şekil 4.86. *Schistidium brunnescens* Limpr. subsp. *brunnescens*; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak ucu, d- yaprak ortası hücreleri, e- yaprak tabanı, f- yaprak tabanı hücreleri

#*Schistidium brunnescens* subsp. *griseum* (Nees & Hornsch.) H.H.Blom (Şekil 4.87)

Yayılışı: 26.

Habitatı: Taş ve kaya üzerinde.

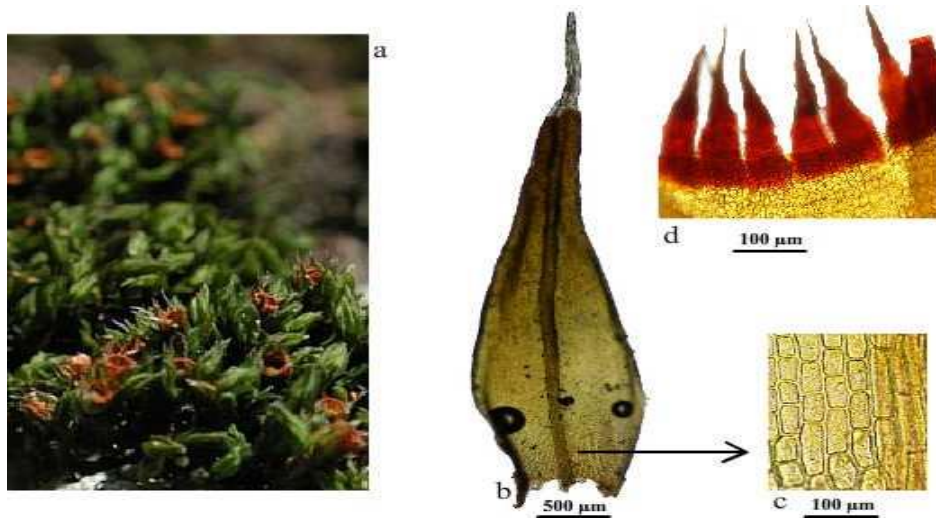


Şekil 4.87. *Schistidium brunnescens* subsp. *griseum*; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak ucu, d- yaprak ortası hücreleri

Schistidium confertum (Funck) Bruch & Schimp. (Şekil 4.88)

Yayılışı: 1, 23, 31, 32, 33, 35, 39.

Habitatı: Taş ve kaya üzerinde.

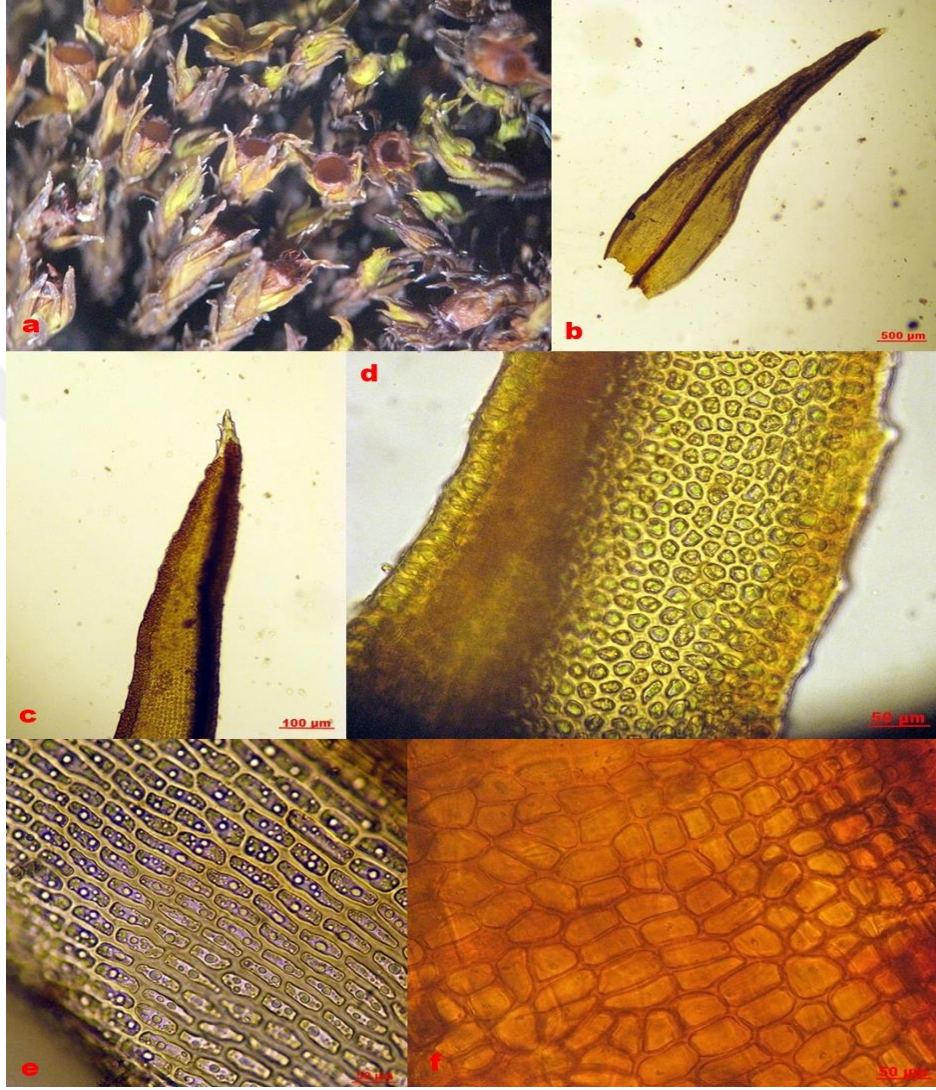


Şekil 4.88. *Schistidium confertum*; a- genel görünüş, b- yaprak, c- peristom dişleri, d- yaprak taban hücreleri

#*Schistidium crassipilum* H.H.Blom (Şekil 4.89)

Yayılışı: 1.

Habitatı: Taş ve kaya üzerinde.

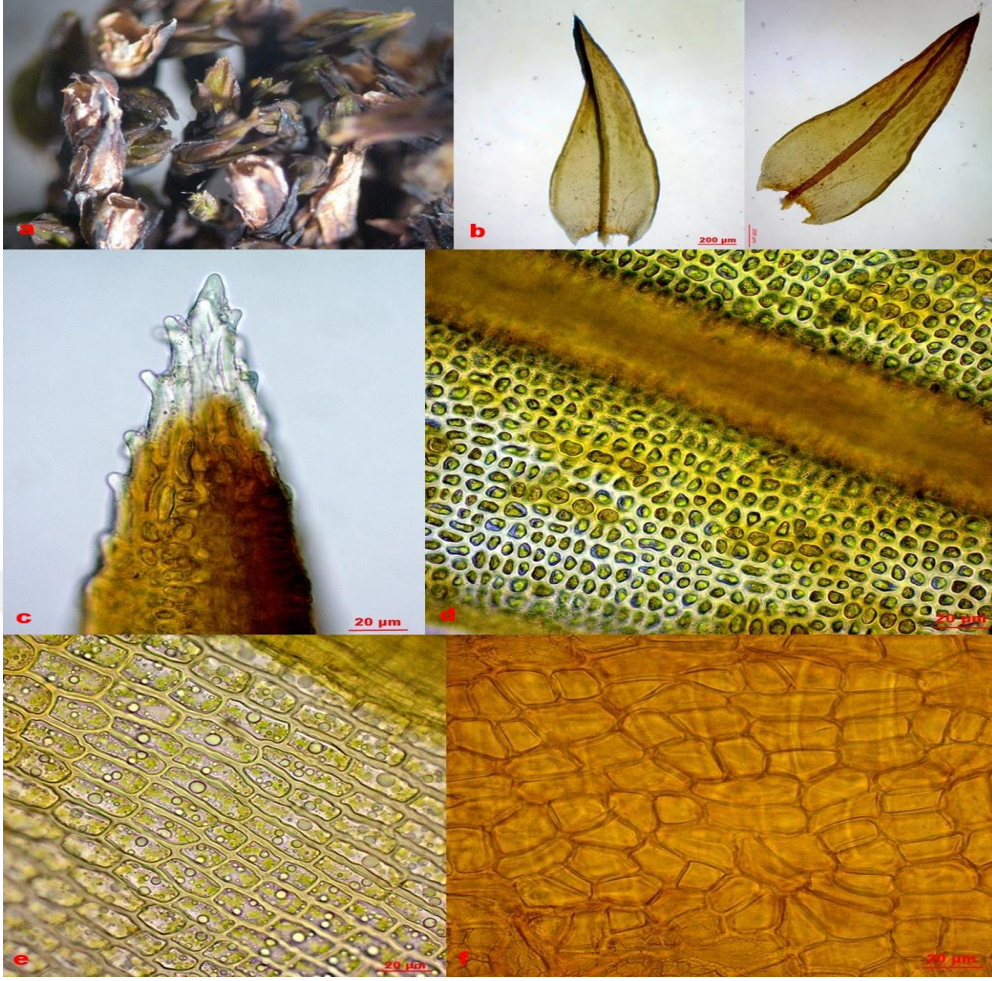


Şekil 4.89. *Schistidium crassipilum*; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak ucu, d- yaprak kenarı, e-yaprak tabanı hücreleri, f- kapsül üzerindeki hücreler

#*Schistidium dupretii* (Thér.) W.A.Weber (Şekil 4.90)

Yayılışı: 20, 24, 37.

Habitatı: Taş ve kaya üzerinde.

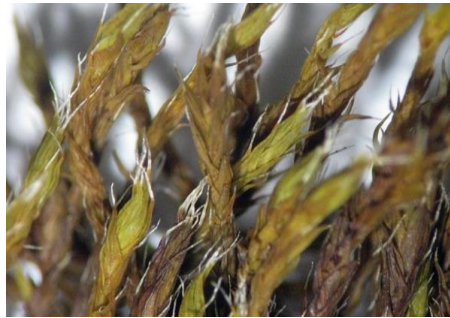


Şekil 4.90. *Schistidium dupretii*; a- genel görünüş, b- yapraklar, c- yaprak ucu, d- yaprak ortası hücreleri, e- yaprak tabanı hücreleri, f- kapsül üzerindeki hücreler

#*Schistidium elegantulum* H.H.Blom (Şekil 4.91)

Yayılışı: 20.

Habitatı: Taş ve kaya üzerinde.



Şekil 4.91. *Schistidium elegantulum*; genel görünüş

Schistidium helveticum (Schkuhr) Deguchi

Yayılışı: 26.

Habitatı: Taş ve kaya üzerinde.

Schistidium platyphyllum (Mitt.) H.Perss.

Yayılışı: 24.

Habitatı: Taş ve kaya üzerinde.

#*Schistidium rivulare* (Brid.) Podp.

Yayılışı: 10, 26.

Habitatı: Taş ve kaya üzerinde.

#*Schistidium spinosum* H.H.Blom & Lüth (Şekil 4.92)

Yayılışı: 32, 35, 39.

Habitatı: Taş ve kaya üzerinde.

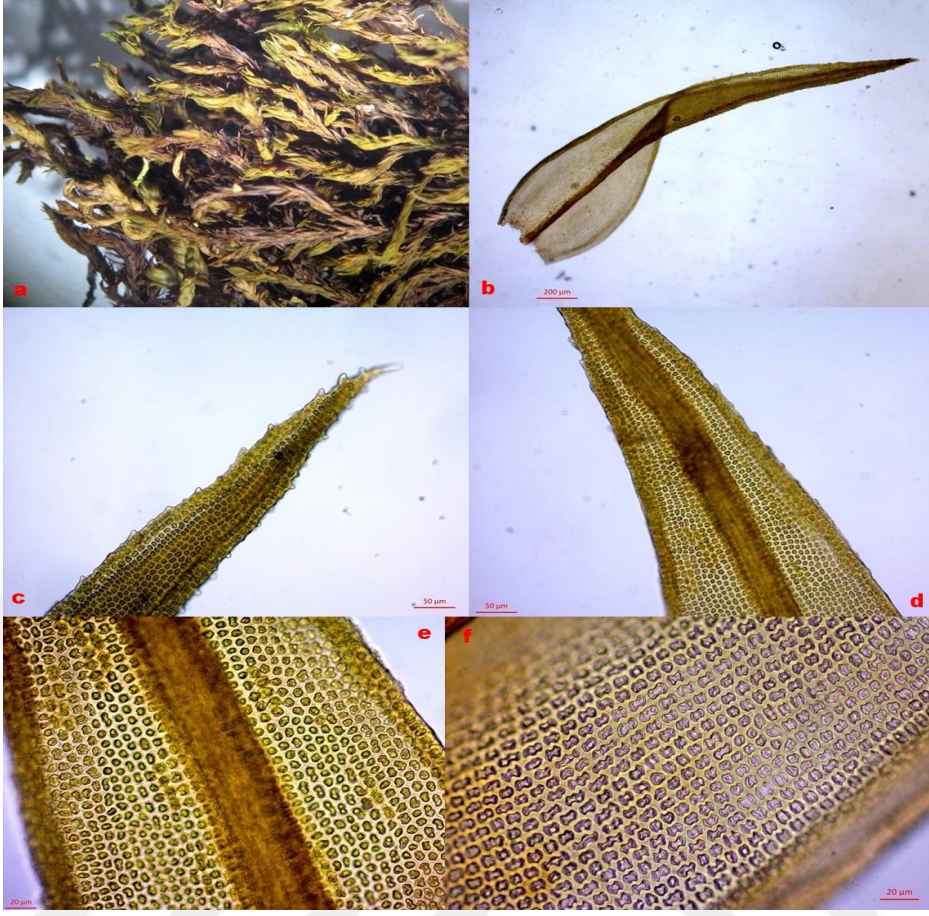


Şekil 4.92. *Schistidium spinosum*; genel görünüş

#*Schistidium trichodon* (Brid.) Poelt (Şekil 4.93)

Yayılışı: 1, 34.

Habitatı: Taş ve kaya üzerinde.



Şekil 4.93. *Schistidium trichodon*; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak ucu, d- yaprak ortası, e- yaprak ortası hücreleri, f- yaprak tabanı hücreleri

#*Sciuro-hypnum flotowianum* (Sendtn.) Ignatov & Huttunen (Şekil 4.94)

Yayılışı: 1, 20.

Habitatı: Toprak üzerinde.



Şekil 4.94. *Sciuro-hypnum flotowianum*; genel görünüş

#*Sciuro-hypnum latifolium* (Kindb.) Ignatov & Huttunen (Şekil 4.95)

Yayılışı: 28.

Habitatı: Toprak üzerinde.



Şekil 4.95. *Sciuro-hypnum latifolium*; genel görünüş

Sciuro-hypnum populeum (Hedw.) Ignatov & Huttunen

Yayılışı: 10, 11, 18, 24, 37.

Habitatı: Toprak üzerinde.

Scorpidium revolvens (Sw. ex anon.) Rubers

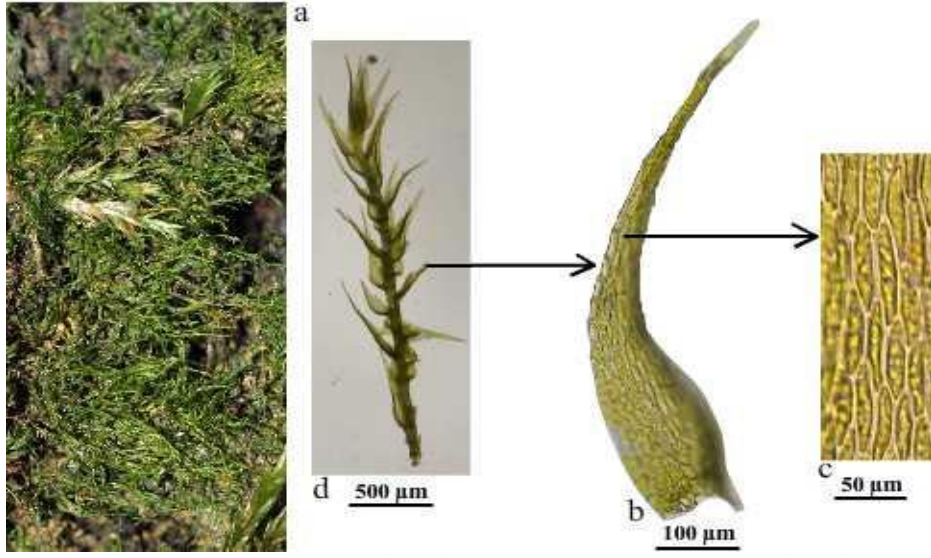
Yayılışı: 3, 8.

Habitatı: Dere kanarında ıslak toprak üzeri.

Serpoleskea confervoides (Brid.) Kartt. (Şekil 4.96)

Yayılışı: 23.

Habitatı: Islak kaya üzerinde.



Şekil 4.96. *Serpoleskea confervoides*; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak ortası hücreleri, d- gametofit

Syntrichia calcicola J.J.Amann

Yayılışı: 19, 35, 39.

Habitatı: Toprak üzeri.

+*Syntrichia minor* (Bizot) M.T.Gallego, J.Guerra, M.J.Cano, Ros & Sánchez-Moya
(Şekil 4.97)

Yayılışı: 18, 19.

Habitatı: Toprak üzeri.



Şekil 4.97. *Syntrichia minor*; genel görünüş

Syntrichia montana Nees

Yayılışı: 1, 11, 18, 19, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 33, 39.

Habitatı: Toprak üzeri.

Syntrichia norvegica F.Weber

Yayılışı: 19.

Habitatı: Toprak üzeri.

Syntrichia ruralis var. *ruraliformis* (Besch.) Delogne.

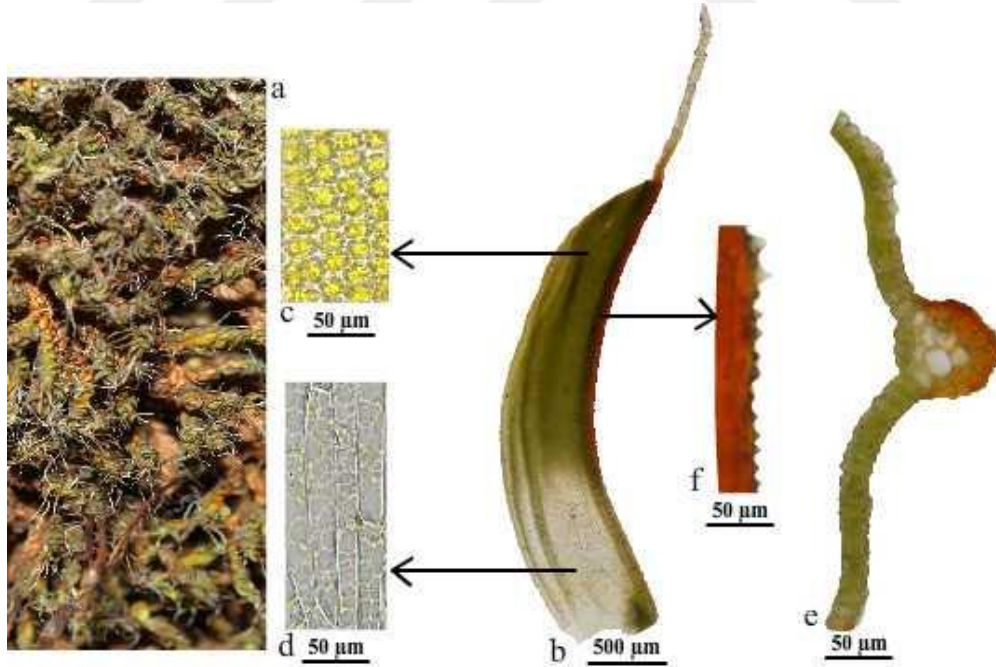
Yayılışı: 33, 35, 39.

Habitatı: Toprak üzeri.

Syntrichia ruralis (Hedw.) F.Weber & D.Mohr var. *ruralis* (Şekil 4.98)

Yayılışı: 3, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 21, 23, 31, 32, 33.

Habitatı: Toprak üzeri.

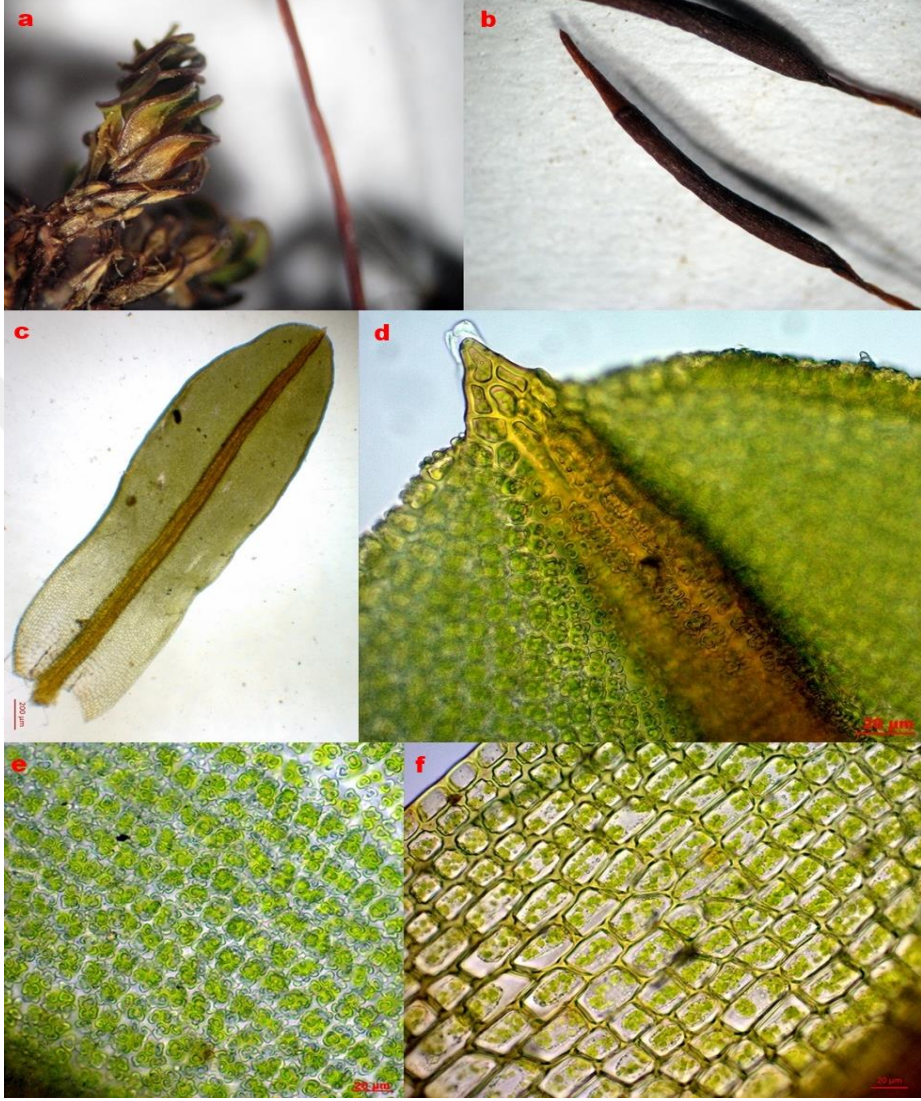


Şekil 4.98. *Syntrichia ruralis* var. *ruralis*; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak ortası hücreleri, d- yaprak tabanı, e- yaprak enine kesiti, f- yaprak orta damarının sırtı

#*Syntrichia sinensis* (Müll.Hal.) Ochyra (Şekil 4.99)

Yayılışı: 11.

Habitatı: Toprak üzeri.

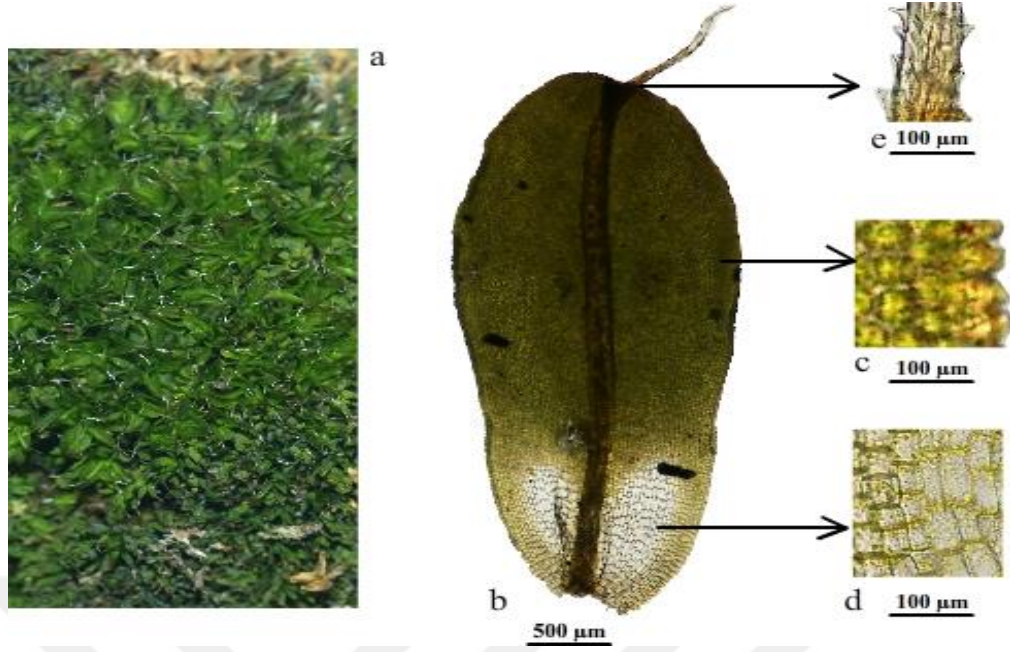


Şekil 4.99. *Syntrichia sinensis*; a- genel görünüş, b- kapsül, c- yaprak, d-yaprak ucu, e- yaprak ortası hücreleri, f- yaprak tabanı hücreleri

Syntrichia virescens (De Not.) Ochyra (Şekil 4.100)

Yayılışı: 23.

Habitatı: Toprak üzeri.



Şekil 4.100. *Syntrichia virescens*; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak ortası hücreleri, d- yaprak tabanı, e- hair-point

Thamnobryum alopecurum (Hedw.) Gangulee

Yayılışı: 3, 8, 12, 22, 24, 37.

Habitatı: Dere ve akarsu kenarlarında, kaya üzeri.

Thuidium delicatulum (Hedw.) Schimp.

Yayılışı: 22, 24, 27, 37.

Habitatı: Islak toprak ve kaya üzeri.

Tortella humilis (Hedw.) Jenn.

Yayılışı: 10, 26, 30.

Habitatı: Taş ve kaya üzerinde, toprak üzerinde.

Tortella tortuosa (Hedw.) Limpr.

Yayılışı: 9, 11, 33, 39.

Habitatı: Toprak üzerinde.

#*Tortula canescens* Mont. (Şekil 4.101)

Yayılışı: 2.

Habitatı: Toprak üzerinde.



Şekil 4.101. *Tortula canescens*; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak ucu, d- yaprak ortası hücreleri

Tortula caucasica Broth.

Yayılışı: 18.

Habitatı: Toprak üzerinde.

Tortula hoppeana (Schultz) Ochyra

Yayılışı: 19, 21.

Habitatı: Toprak üzerinde.

#*Tortula marginata* (Bruch & Schimp.) Spruce (Şekil 4.102)

Yayılışı: 18.

Habitatı: Toprak üzerinde.



Şekil 4.102. *Tortula marginata*; genel görünüş

Tortula muralis Hedw. var. *muralis*

Yayılışı: 18.

Habitatı: Toprak üzerinde.

#*Tortula solmsii* (Schimp.) Limpr.

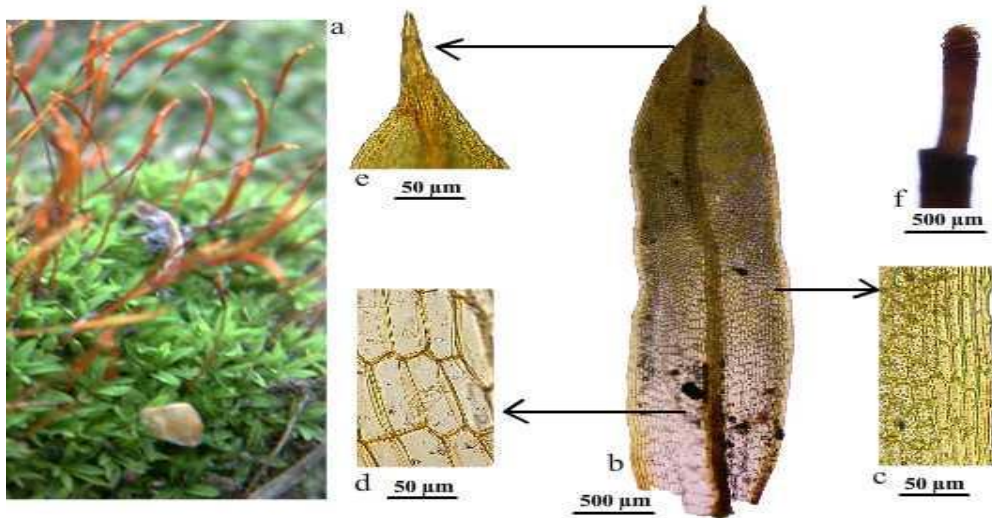
Yayılışı: 18.

Habitatı: Toprak üzerinde.

Tortula subulata Hedw. (Şekil 4.103)

Yayılışı: 15, 23.

Habitatı: Toprak üzerinde.



Şekil 4.103. *Tortula subulata*; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak kenarı, d- yaprak tabanı e- yaprak ucu, f- kapsül

#*Tortula systylia* (Schimp.) Lindb.

Yayılışı: 19, 34.

Habitatı: Toprak üzerinde.

Tortula truncata (Hedw.) Mitt.

Yayılışı: 19.

Habitatı: Toprak üzerinde.

#*Tortula vahliana* (Schultz) Mont. (Şekil 4.104)

Yayılışı: 26, 29, 30.

Habitatı: Toprak üzerinde.



Şekil 4.104. *Tortula vahliana*; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak ucu, d- yaprak kenarı ve hücreleri

#*Trichostomum crispulum* Bruch (Şekil 4.105)

Yayılışı: 24, 37.

Habitatı: Dere kenarında kaya üzerinde.



Şekil 4.105. *Trichostomum crispulum*; genel görünüş

#*Warnstorfia fluitans* (Hedw.) Loeske

Yayılışı: 18, 28.

Habitatı: Dere ve akarsu kenarında.

#*Weissia condensa* (Voit) Lindb. (Şekil 4.106)

Yayılışı: 20.

Habitatı: Islak kaya ve toprak üzerinde.



Şekil 4.106. *Weissia condensa*; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak kenarı ve hücreleri, d- yaprak tabanı hücreleri

5. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Türkiye Briyofit Florası çalışmaları son 20 yılda ki artan çalışmalar sonucunda önemli bir konuma getirilmiştir. Bugün itibariyle *Anthocerotophyta* bölümüne ait 4 takson, *Marchantiophyta* bölümüne ait 187 takson ve *Bryophyta* bölümüne ait 794 takson tanımlanmış olup toplam 985 taksona ulaşılmıştır

Yapraklı Karayosunu biyoçeşitliliğinin belirlenmesi amacıyla yapılan bu çalışma ile Ardahan (Merkez) ve Göle İlçesinin sınırları içerisinde 39 istasyondan toplanan örneklerin incelenmesi sonucunda 252 Yapraklı Karayosunu taksonu (tür, alttür ve varyete) tanımlanmıştır (Tablo 5.1).

Tablo 5.1. Genel sonuç tablosu

<i>Bryophyta</i> (Yapraklı Karayosunu)	Ordo Sayısı	Familya Sayısı	Cins Sayısı	Toplam Takson Sayısı
	11	36	94	252

Sonuçlandırılan bu çalışma ile Ülkemiz Yapraklı Karayosunu Florası için önemli bir boşluk giderilmiştir. Çalışmanın sonucunda 3 (üç) *Bryophyta* taksonu; *Hygrohypnum ochraceum* (Turner ex Wilson) Loeske, *Hageniella micans* (Mitt.) B.C. Tan & Y. Jia ve *Herzogiella turfacea* (Lindb.) Z.Iwats.) Türkiye için yeni kayıt olarak tespit edilmiştir. Ayrıca *Henediella heimii* (Hedw.) R.H.Zander ve *Syntrichia minor* (Bizot) M.T.Gallego, J.Guerra, M.J.Cano, Ros & Sánchez-Moya bu çalışma ile Türkiye'den ikinci kez kaydedilmiştir. Bunlara ilave olarak, Henderson (1961)'un Türkiye Kareleme Sistemi'ne göre 91 takson (tür ve tür altı) ise A5 karesi için yenidir.

Araştırma alanında tespit edilen yapraklı karayosununa ait taksonlarının familyalara göre dağılımı ve sayısal değerleri ile yüzde oranları Tablo 5.2 de verilmiştir.

Tablo 5.2 de görüldüğü gibi araştırma alanında yoğun olarak gözlenen taksonlar çoğunlukla kserofitik taksonlarıdır. Bunlar; *Pottiaceae*, *Brachytheciaceae*, *Grimmiaceae*, *Bryaceae*, *Hypnaceae* ve *Orthotrichaceae* gibi familyalara ait taksonlardır. Ayrıca higrofitik (sucul) ortamda hakim olan *Amblystegiaceae* ve *Mniaceae* familyaları da çalışma alanında zengin takson sayısına sahiptir. Bu familyalara ait taksonların çalışma alanında hem nicelik olarak hem de nitelik olarak oldukça zengin olduğu görülmektedir.

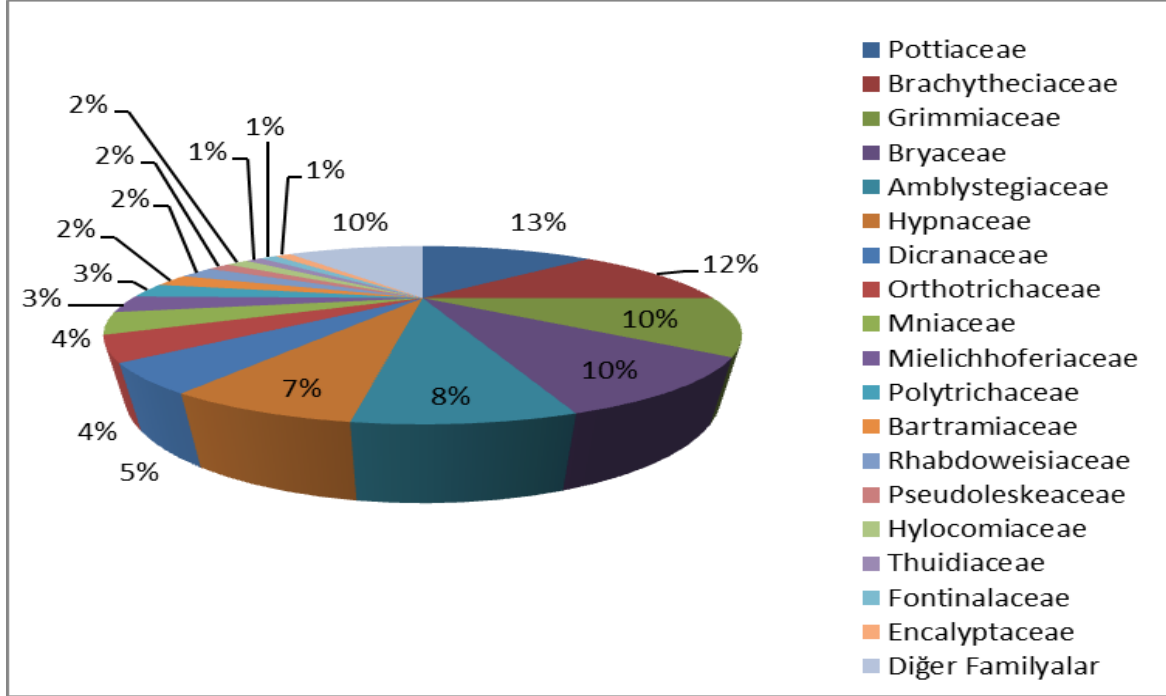
Pottiaceae, *Brachytheciaceae* ve *Grimmiaceae* familyaları, yayınlanan kontrol listelerine (Uyar ve Çetin, 2004; Kürschner ve Erdağ, 2005; Kürschner ve Frey, 2011) göre Türkiye’de de en çok taksona sahip familyalardır. Benzer durum bu çalışmanın yapıldığı alan için geçerlidir. Bunun nedeni bu familyalara ait taksonların farklı ortam koşullarına (yani değişik iklimsel ve coğrafik koşullara) adapte olabilmeleridir.

Tablo 5.2. Araştırma alanında tespit edilen yapraklı karayosunu taksonlarının familyalara büyükten küçüğe doğru dağılımı

Sıra No	Familyalar	Cins Sayısı	Takson Sayısı	Takson Yüzdesi (%)
1	Pottiaceae	10	33	13,09
2	Brachytheciaceae	10	30	11,90
3	Grimmiaceae	2	26	10,31
4	Bryaceae	5	24	9,52
5	Amblystegiaceae	13	19	7,53
6	Hypnaceae	7	17	6,74
7	Dicranaceae	2	12	4,76
8	Orthotrichaceae	2	11	4,36
9	Mniaceae	2	10	3,96
10	Mielichhoferiaceae	1	8	3,17
11	Polytrichaceae	4	7	2,77
12	Bartramiaceae	2	6	2,38
13	Rhabdoweisiaceae	4	6	2,38
14	Pseudoleskeaceae	1	4	1,58
15	Hylocomiaceae	4	4	1,58
16	Thuidiaceae	2	3	1,19
17	Fontinalaceae	1	3	1,19
18	Encalyptaceae	1	3	1,19
19	Diğer Familyalar	21	26	10,4
TOPLAM		94	252	100.0

Araştırma alanında tespit edilen Bryophyta (yapraklı karayosunlarının) familyalara dağılımının yüzde oranları Şekil 5.1 de verilmektedir. Bu familyalar; *Pottiaceae* (33), *Brachytheciaceae* (30), *Grimmiaceae* (26), *Bryaceae* (24), *Amblystegiaceae* (19), *Hypnaceae* (17), *Dicranaceae* (12), *Orthotrichaceae* (11), *Mniaceae* (10), *Mielichhoferiaceae* (8), *Polytrichaceae* (7), *Bartramiaceae* (6), *Rhabdoweisiaceae* (6), *Pseudoleskeaceae* (4), *Hylocomiaceae* (4), *Thuidiaceae* (3), *Encalyptaceae* (3), *Fontinalaceae* (3), *Leskeaceae* (2), *Ditrichaceae* (2), *Leucodontaceae* (2), *Cinclidiaceae* (2), *Aulacomniaceae* (2), *Hedwigiaceae* (2), *Funariaceae* (2), *Calliergonaceae* (2), *Plagiotheciaceae*, *Anomodontaceae*, *Pterigynandraceae*, *Fissidentaceae*, *Entodontaceae*,

Lembophyllaceae, *Hookeriaceae*, *Climaceae*, *Neckeraceae* ve *Rhytidiaceae* familyaları ise birer taksonla temsil edilmektedir.



Şekil 5.1. Araştırma alanında tespit edilen karayosunu taksonlarının familyalara göre % dağılımı

Çalışma alanını genel anlamda değerlendirdiğimizde; Ardahan (Merkez) ve Göle ilçesinden oluşmaktadır. Çalışmamızda örneklerin toplandığı istasyonların yapraklı karayosunu zenginliği ve yayılışı anlamında yorumladığımızda özellikle Göle (*Pinus* ormanları Balçesme ve Samandöken köyleri), Ardahan (merkez) (Yalnızçam *Pinus* ormanları; Hasköy ve Bağdeşen köyleri ormanlarındaki orman ve orman altı yapraklı karayosunu florasının oldukça zengin olduğu gözlenmiştir. Ormanların altında (özellikle Göle ve Ardahan (Merkez) de yer alan ormanlarda) *Hypnum*, *Abietinella*, *Plagiomnium*, *Entodon*, *Sanionia*, *Dicranum*, *Rhizomnium*, *Rhytidiadelphus*, *Ctenidium*, *Climacium*, *Thamnobryum*, *Hylocomium*, *Cirriphyllum* ve *Eurhynchium* genuslarına ait türlerin çok yaygın olduğu, zaman zaman yine bu ormanların içinde çürümüş ağaç kütükleri üzerinde *Hypnum*, *Bryum*, *Herzogiella*, *Pseudoleskeella* ve *Orthotrichum* genuslarına ait türler, bu ormanlık alanlardaki ve yakınlarındaki kayalar üzerinde ise *Grimmia*, *Schistidium*, *Orthotrichum*, *Encalypta* genuslarına ait türler ve bu ormanlık alanların yakınlarındaki dere kenarları sulak alan ve nemli toprak üzerinde *Amblystegium*,

Plagiomnium, *Calliergonella*, *Scorpidium*, *Fontinalis*, *Drepanocladus*, *Leptodictyum* cinslerine ait türler tespit edilmiştir. *Hypnum*, *Abietinella*, *Plagiomnium*, *Sanionia*, *Dicranum*, *Rhytidiadelphus*, *Ctenidium*, *Climacium*, *Hylocomium*, *Polytrichum*, *Rhytidium* ve *Eurhynchium* cinsine ait türleri gölgelik ve nemli alanlarda ve özellikle dere kenarlarında toprak üzerinde bol miktarda gözlenmiştir. Özellikle yukarıda bahsedilen ormanlardaki *Pinus* ve diğer ağaçların gövde ve dalları üzerinde bol miktarda *Ctenidium*, *Orthotrichum*, *Hypnum*, *Brachythecium*, *Pterigynandrum* türleri göze çarpmaktadır

Diğer taraftan açık alanlarda, özellikle Ardahan (Merkez), Göle-Ardahan yolu üzeri, Göle'nin açık alanlarındaki istasyonlarda kayalar üzerinde bol miktarda *Grimmia ovalis*, *G. pulvinata*, *G. trichophylla*, *G. decipiens*, *Leucodon sciuroides*, *Orthotrichum anomalum*, *O. cupulatum*, *Hedwigia ciliata*, *Schistidium apocarpum* ve *Lescuraea saxicola*; yine bu istasyonlarda toprak üzerinde *Didymodon glaucus*, *D. icmadophilus*, *D. rigidulus*, *Polytrichum juniperinum*, *P. piliferum*, *Syntrichia montana*, *S. norvegica*, *S. ruralis*; yine bu istasyonlarda kaya yarık ve çatlaklarında, kayaların kuytu diplerindeki toprak üzerinde *Pohlia wahlenbergii*, *P. nutans*, *P. elongata*, *P. cruda*, *Encalypta vulgaris*, *E. streptocarpa* taksonları bol miktarda bulunmaktadır. Diğer taraftan özellikle Ardahan il merkezinin büyük bir kısmı, kuzey ve güney bölümlerinde; Göle merkezinde (Tahtakıran, Dengeli, Dereyolu, Dölekçayır, Senemoğlu, Kuytuca, Koyunlu, Büyükaltınbulak); Göle'nin Ardahan tarafında yer alan (Kayaaltı, Damlasu, Çakıldere, Meşedibi, Karlıyaz, Tellioglu, Yanaltı) ve yakın köylerinde sadece çayırlar, meralar ve tarım alanı vardır. Bu bölgede bulunan taksonlar sınırlı sayıdadır.

Homalothecium, *Syntrichia*, *Abietinella*, *Grimmia*, *Hypnum* ve *Brachythecium* cinslerine ait taksonlar hemen hemen her istasyonda özellikle yaygın biçimde, *Syntrichia ruralis*, *S. montana*, *Grimmia ovalis*, *Abietinella abietina*, *Homalothecium sericeum*, *H. lutescens* Ardahan (Merkez) ve Göle İlçelerinde kaya ve toprak üzerinde yaygın olan taksonlardır. Diğer taraftan *Pylaisia polyantha*, *Hageniella micans* ve *Hygrohypnum ocraceum* taksonları nadir olan bir ya da bir kaç istasyonda sınırlı olarak bulunmaktadır.

Ardahan (Merkez) de, Artvin ile Ardahan arasında yer alan yalnızçam dağlarının kuzey doğu kısmında yapmış olduğumuz arazi çalışmalarında çok sayıda sucul ortamda gelişme gösteren yapraklı karayosunu örneği tespit edilmiştir. Yalnızçam dağlarının bu istasyonlarındaki hakim vejetasyonu, alpin çayır vejetasyonudur. Dolayısıyla tespit edilen yapraklı karayosunlarının subsratları dere kenarındaki nemli habitatlar olan toprak ve kayalardır.

Yalnızçam dağlarının kuzey doğusunda, Ardahan-Şavşat yolu kenarı, Değirmenli köyü üstü (Yalnızçam Dağı) ve Ardahan (Merkez): Bağdeşen köyü Üstü, Yalnızçam Dağında (Yalnız Çam Dağlarının güney kesimi) yer alan bu istasyonlarda özellikle dere kenarlarında nemli habitatlarda *Bryum*, *Plagiomnium*, *Amblystegium*, *Campylophyllum*, *Plasteurhynchium*, *Campyliadelphus*, *Brachythecium*, *Calliargonella*, *Plagiothecium*, *Oxyrrhynchium*, *Cratoneuron*, *Philonotis*, *Hygrohypnum*, *Mnium*, *Fontinalis*, *Drepanocladus*, *Hygroamblystegium* cinslerine ait *Amblystegium serpens*, *Campyliadelphus chrysophyllus*, *Campylium protensum*, *Drepanocladus aduncus*, *Brachythecium rutabulum*, *Eurhynchiastrum pulchellum*, *Eurhynchium striatum*, *Fontinalis antipyretica*, *Hygroamblystegium varium*, *Mnium stellare*, *Philonotis fontana*, *P. calcarea*, *Plagiomnium medium*, *Plasteurhynchium striatulum* taksonları; Kuru toprak üzerinde *Abietinella abietina*, *Syntrichia ruralis*, *S. montana*, *Homalothecium lutescens*, *H. sericeum* taksonları, çayırların arasında *Sciuro-hypnum populeum*, *Hylocomium splendens*, *Thamnobryum alopecurum*, *Abietinella abietina*, *Climacium dendroides* taksonları; Kayalar üzerinde *Grimmia ovalis*, *G. pulvinata*, *G. trichophylla*, *Hedwigia ciliata*, *Hypnum cupressiforme*, *Lescurea saxicola*, *Leucodon sciuroides*, *Lewinskya affinis*, *Orthotrichum anomalum*, *O. cupulatum* taksonları; Kaya üzerinde ince toprak tabaka ve kaya yarık, çatlakları üzerinde *Encalypta ciliata*, *E. vulgaris*, *Bryum argenteum*, *Homalothecium sericeum*, *Tortula muralis*, *T. subulata*, *Tortella tortuosa*, *Weissia condensa* yoğun olarak gözlemlendiğimiz ve örnek aldığımız taksonlardır.

Ardahan (Merkez): Ölçek köyü üstü ve Ölçek ormanında (*Pinus sylvestris*) yapılan araştırmalarda karayosunlarının yoğunluğu dikkat çekmiştir. Bu ormanın altında nemli ve iyi havalanmış güneş alabilen kısımlarında yapraklı karayosunlar yastık gibi orman altını kaplamıştır. Bu alanlarda yapraklı karayosunları hem kalitatif hemde kantitatif bakımdan zengindir. Özellikle bu ormanlarda orman altında *Thuidium*, *Rhytidium*, *Rhynchostegium*, *Pterigynandrum*, *Pseudoleskeella*, *Pleurozium*, *Plagiomnium*, *Rhodobryum*, *Mnium*, *Hypnum*, *Brachythecium*, *Thamnobryum*, *Eurhynchiastrum*, *Rhytidiadelphus*, *Sanionia*, *Dicranum*, *Hylocomium*, *Mnium*, *Bryum*, *Orthotrichum*, *Abietinella* cislerine ait taksonlar yağın olarak tespit edildi ve örnekler alındı. Bu istasyonlarda yaygın olan taksonlar; *Pohlia nutans*, *P. wahlenbergii*, *Homalothecium sericeum*, *H. lutescens*, *Brachythecium albicans*, *B. mildeanum*, *B. rivulare*, *B. rutabulum*, *Tortella tortuosa*, *Entodon concinnus*, *Bartramia ithyphylla*, *Pseudoleskeella nervosa*, *Plagiomnium medium*, *P. cuspidatum*, *P. rostratum*, *Polytrichastrum formosum*, *Dicranum scoparium*, *D. fuscescens*, *D. polysetum*, *Grimmia*

pulvinata, *G. ovalis*, *G. trichophylla*, *Encalypta vulgaris*, *E. streptocarpa*, *Hylocomium splendens*, *Calliergonella cuspidata*, *Hypnum revolutum*, *Ptychostomum creberrimum*, *Isothecium alopecuroides*, *Lescurea mutabilis*, *Mnium spinulosum*, *M. stellare*, *Syntrichia montana*, *S. ruralis*, *Didymodon rigidulus*, *Thamnobryum alopecurum*, *Leucodon sciuroides*, *Abietinella abietina*, *Polytrichum juniperinum*, *Hedwigia ciliata*, *Cratoneuron filicinum*, *Amblystegium serpens*, *Lewinskya affinis*, *Rhodobryum roseum*, *Rhytidium rugosum*, *Thuidium delicatulum* dır ve ağaç gövdesi, toprak ve kaya üzerinde bulunmaktadırlar. Ayrıca istasyonda çürümüş ağaç kökü üzerinde bulunan taksonlarda gözlemlenmiştir. Bu taksonlar *Herzogiella seligeri*, *Homomallium incurvatum*, *Isothecium alopecuroides* ve *Pterigynandrum filiforme* dir.

Ardahan (Merkez): Hasköy, Sakaltutan geçitinde açık alanlardaki istasyonlarda kayalar üzerinde bol miktarda, *Grimmia ovalis*, *G. pulvinata*, *G. decipiens*, *Leucodon sciuroides*, *Orthotrichum anomalum*, *Hedwigia ciliata*, *Schistidium apocarpum* ve *Lescurea saxicola*; yine bu istasyonlarda toprak üzerinde *Didymodon rigidulus*, *Polytrichum juniperinum*, *P. piliferum*, *Syntrichia montana*, *S. ruralis*, *Tortella tortuosa*; yine bu istasyonlarda kaya yarık ve çatlaklarında, kayaların kuytu diplerindeki toprak üzerinde *Weissia condensa*, *Pohlia nutans*, *P. elongata*, *P. cruda*, *Encalypta vulgaris*, *E. streptocarpa* taksonları bulunmuştur.

5.1. Taksonların Alındıkları Habitatlara Göre Dağılımları

Arazi gezilerinde alınan örneklerin habitatlarıyla ilgili notlar tutulmuştur. Bu notlar değerlendirildiğinde örneklerin, toprak, kaya ve ağaç gövdesi üzerinden alınmalarına göre aşağıdaki şekilde gruplandırılmışlardır.

1. Grup: Orman altı ve dere (Akarsu) kenarındaki ıslak ya da nemli toprak üzerinde bulunan taksonlar: *Atrichum undulatum*, *Aulacomnium androgynum*, *Bryum dichotomum*, *B. gemmiparum*, *B. intermedium*, *Calliergonella cuspidata*, *C. lindbergii*, *Campyliadelphus chrysophyllus*, *Dichodontium palustre*, *D. pellucidum*, *Dicranella heteromalla*, *D. varia*, *Dicranum bonjeanii*, *D. fuscescens*, *D. majus*, *D. scoparium*, *Didymodon vinealis*, *Eurhynchiastrum pulchellum*, *Fissidens taxifolius*, *Funaria hygrometrica*, *Hygrohypnum eugyrium*, *Hygroamblystegium varium* var. *humile*, *H. varium* var. *varium*, *Imbricobryum alpinum*, *I. mildeanum*, *Kindbergia praelonga*, *Mnium stellare*, *M. lycopodioides*, *M. spinosum*, *M. spinulosum*, *Oxyrrhynchium hians*, *O.*

schleicheri, *Palustriella commutata*, *Philonotis caespitosa*, *P. calcarea*, *P. fontana*, *P. tomentella*, *Plagiomnium affine*, *P. cuspidatum*, *P. ellipticum*, *P. medium*, *P. rostratum*, *Plasteurhynchium striatulum*, *Pseudoamblystegium subtile*, *Pleurozium schreberi*, *Pohlia cruda*, *P. elongata*, *P. melanodon*, *P. nutans*, *P. wahlenbergii*, *Polytrichastum alpinum*, *Polytrichum commune*, *P. formosum*, *Rhizomnium magnifolium*, *R. punctatum*, *Rhodobryum roseum*, *Rhynchostegium confertum*, *Rhytidiadelphus triquetrus*, *Rhytidium rugosum*, *Scorpidium revolvens*, *Hageniella micans*, *Syntrichia montana*, *S. ruralis* var. *ruraliformis*, *Thuidium delicatulum*, *Tortella humilis*, *T. tortuosa*, *Tortula marginata*, *Weissia condensa*.

2. Grup: Islak ve nemli olan kayalar ve taşlar üzerinde bulunan taksonlar: *Bartramia halleriana*, *Brachythecium turgidum*, *Brachytheciastrum velutinum*, *Bryoerythrophyllum recurvirostrum*, *Campyliadelphus elodes*, *Campylium protensum*, *Ceratodon purpureus*, *Cratoneuron filicinum*, *Cynodontium jeneri*, *C. polycarpon*, *Didymodon icmadophilus*, *D. nicholsonii*, *D. rigidulus*, *Drepanocladus aduncus*, *Encalypta streptocarpa*, *Grimmia decipiens*, *G. donniana*, *G. lisae*, *G. montana*, *G. ovalis*, *G. pulvinata*, *G. trichophylla*, *Hedwigia ciliata* var. *ciliata*, *H. ciliata* var. *leucophaea*, *Hookeria lucens*, *Hygrohypnum ochraceum*, *Hyocomium armoricum*, *Leptodictyum riparium*, *Lescurea saxicola*, *Orthotrichum alpestre*, *O. anomalum*, *O. cupulatum*, *Schistidium brunnescens* subsp. *brunnescens*, *S. apocarpum*, *S. rivulare*, *S. trichodon*, *Sciuro-hypnum flotowianum*.

3. Grup: Hem toprak ve hem de kaya üzerinde bulunan taksonlar: *Abietinella abietina* var. *abietina*, *A. abietina* var. *hystricosa*, *Brachythecium glareosum*, *B. mildeanum*, *B. salebrosum*, *Bryum schleicheri*, *Climacium dendroides*, *Ctenidium molluscum*, *Encalypta vulgaris*, *Entodon concinnus*, *Eurhynchium striatum*, *Hygroamblystegium tenax*, *Sciuro-hypnum populeum*, *Thamnobryum alopecurum*.

4. Grup: Büyük kayalar üzerindeki ince toprak tabakası üzerinde bulunan taksonlar: *Barbula convoluta*, *B. unguiculata*, *Brachythecium laetum*, *Fontinalis antipyretica* subsp. *antipyretica*, *Hylocomium splendens*, *Ptychostomum archangelicum*, *P. capillare*, *P. moravicum*, *P. pseudotriquetrum*, *P. rubens*, *P. torquescens*, *Sanionia uncinata*, *Syntrichia norvegica*, *Tortula subulata*.

5. Grup: Ağaç gövdesi, kabukları ve kökleri üzerinde bulunan taksonlar: *Anomodon rugelii*, *Cirriphyllum crassinervium*, *Herzogiella seligeri*, *Homalothecium philippeanum*, *Hypnum bambergeri*, *H. revolutum*, *Isothecium alopecuroides*, *Leucodon sciuroides*, *Orthotrichum alpestre*, *O. diaphanum*, *Pseudoleskeella nervosa*, *Pterigynandrum filiforme*.

6. Grup: Hem ağaç gövdeleri ve hem de kayalar üzerinde bulunan taksonlar: *Lewinskya rupestris*, *L. speciosa*, *L. striata*.

7. Grup: Kaya, toprak ve ağaç gövdesi üzerinde bulunan (her ortamda gelişme gösteren) taksonlar: *Amblystegium serpens*, *Brachythecium albicans*, *B. rivulare*, *B. rutabulum*, *Homalothecium lutescens*, *H. sericeum*, *Hypnum andoi*, *H. cupressiforme* var. *cupressiforme*, *H. cupressiforme* var. *resupinatum*.

8. Grup: önemli akarsu kaynaklarının yakın çevresi ve su içerisindeki kayalar ile çamur üzerinde ve su içinde bulunan taksonlar: *Cratoneuron filicinum*, *Drepanocladus aduncus*, *Warnstorfia fluitans*, *Calliergonella cuspidata*, *C. lindbergii*, *Serpoleskea confervoides*, *Palustriella commutata*, *Hygroamblystegium tenax*, *H. varium*, *Hygrohypnum duriuscolum*, *H. eugyrium*, *H. ochraceum*, *Amblystegium serpens*, *Philonotis caespitosa*, *P. calcarea*, *P. fontana*, *P. tomentella*.

Tablo 5.3. Araştırma alanında tespit edilen yapraklı karayosunu taksonlarının familyalara dağılımının diğer bölgelerle kıyaslanması (SN: Sıra no, TS: Takson Sayısı, %: Yüzdesi)

SN	FAMİLYALAR	ARDAHAN		ARTVİN		ORDU		RİZE	
		TS	(%)	TS	(%)	TS	(%)	TS	(%)
1	<i>Pottiaceae</i>	33	13,09	22	13,17	53	14,52	25	8,09
2	<i>Brachytheciaceae</i>	30	11,90	22	13,17	46	12,60	31	10,03
3	<i>Grimmiaceae</i>	26	10,31	15	8,98	31	8,49	30	9,70
4	<i>Bryaceae</i>	24	9,52	10	5,99	22	6,02	21	6,79
5	<i>Amblystegiaceae</i>	19	7,53	13	7,78	21	5,75	12	3,88
6	<i>Hypnaceae</i>	17	6,74	8	4,79	18	4,93	12	3,88
7	<i>Dicranaceae</i>	12	4,76	6	3,59	23	6,30	18	5,82
8	<i>Orthotrichaceae</i>	11	4,36	5	2,99	18	4,93	22	7,11
9	<i>Mniaceae</i>	10	3,96	7	4,19	17	4,65	18	5,82
10	<i>Polytrichaceae</i>	7	2,77	4	2,40	12	3,28	12	3,88
11	<i>Bartramiaceae</i>	6	2,38	5	2,99	10	2,73	11	3,55
12	Diğer Familyalar	63	22,68	50	29,96	134	25,8	97	31,45
TOPLAM		252	100,0	167	100	365	100	309	100

Bu çalışmayı daha önce yapılan bazı araştırmalar (Batan ve Özdemir, 2013; Özdemir ve Batan, 2016, Abay vd., 2016) ile kıyasladığımızda *Pottiaceae*, *Brachytheciaceae* ve *Grimmiaceae* familyalarının en yüksek takson sayısına sahip olduklarını görmekteyiz. Bu

veriler, bu üç familya üyelerinin ekolojik toleranslarının yüksek olması nedeniyle, her iklim tipine kolayca adapte olabildiklerini göstermektedir. Bu durum bize Ardahan, Artvin, Ordu ve Rize illerinin yapraklı karayosunu florasının oldukça benzerliklere sahip olduğunu göstermektedir (Tablo 5.3).



6. ÖNERİLER

Son derece verimli bir çalışma takvimi sonucunda Ardahan (Merkez) ve Göle ilçesinde 252 yapraklı karayosunu taksonu tespit edilmiştir. Bunlardan 3 tanesi ise Türkiye'de ilk, 2 tanesi ise ikinci defa bulunmuştur. Türkiye'de bu güne kadar yapılan çalışmalar sonucunda toplam 985 briyofit taksonu bulunmuş olduğu göz önüne alındığında hemen hemen üçte birinin Ardahan ilinde bulunmuş olması, Ardahan İlinin Yapraklı Karayosunu Florasının ne denli zengin olduğunu göstermektedir.

Çalışma alanı içerisinde yer alan Yalnızçam Ormanları, Ölçek Ormanı, Uğurlu Dağı, Göle Yaylası, Biblian Yaylası, Cemal Turan Tabiat Parkı gibi alanların bozulmaması için alanın mümkün olduğunca insan müdahalesinden uzak tutulması gerekmektedir. Özellikle yaylalarda gerçekleştirilen turizm faaliyetlerinin küçük ölçekli gruplarla yapılması ve belirli alanlar için sınırlı tutulması gerekmektedir. Aksi durumda alanın tahribe uğraması kaçınılmaz olacaktır.

Kür (Kura) Nehri Ardahan'ın en önemli varlığıdır ve bu nehrin açtığı derin vadiler endemik bitkilere ev sahipliği yapmaktadır. Durum böyle olunca, nehrin korunması ve yönetimi için öncelikli koruma stratejisi olmalıdır. Olası kirliliğin önüne geçmek için havza koruma planları hazırlanmalıdır.

Ardahan'daki yok olma tehlikesi altında bulunan bitki türlerinin (Kafkas zambağı, Kafkas filbahrisi, Ardahan çiçeği, Şerit çiçeği) tümünün koruma altına alınması gerekmektedir.

Araştırma alanında yerel halk tarafından yapılan hayvancılık, yasal olmayan ağaç kesimleri gibi işlemler alandaki tohumlu bitki örtüsünü yok etmekte ve buna bağlı olarak da özellikle epifitik briyofitleri yok olma tehlikesi ile karşı karşıya getirmektedir. Bunun önlenmesi için yöre halkı bilinçlendirilmeli ve çözüm önerileri getirilmelidir.

Ekolojik açıdan son derece öneme sahip olan karayosunlarının tam olarak bilindiği ve yeterince önem verildiği söylenemez. Oysa karayosunları, ekolojik açıdan tohumlu bitkilerin ya da çiçekli bitkilerin gerek üremesinde ve gerekse beslenmesinde, besin zincirinde birçok hayvan grubunun besinini teşkil etmesinde son derece öneme sahiptir. Ayrıca karayosunları, orman altında oluşturdukları halı şeklindeki geniş yayılışları nedeniyle üzerlerine düşen tohumların çimlenmesi için oldukça uygun ortam

hazırlamaktadırlar. Dolayısıyla karayosunlarını yok etmek birçok canlıyı da yok etmek anlamına gelmektedir. Bu nedenle biyolojik zenginliğin gelecek nesillere miras bırakılabilmesi için alanın ciddi anlamda korunması gerekmektedir.



7. KAYNAKLAR

- Abay, G. ve Çetin, B., 2003a. The Moss Flora (Musci) of Ilgaz Mountain National Park, Turkish journal of Botany, 27, 321-332,
- Abay, G. ve Çetin, B., 2003b. *Plagiothecium laetum* Bruch, Schimp & W. Guembel Journal of Bryology, 25: 143.
- Abay, G., 2004. The Moss Flora (Musci) of Kızılcık Village (Fındıklı / Rize), Ot Sistematik Botanik Dergisi, 11, 149-162.
- Abay, G. ve Ursavaş, S., 2005. Mosses (Musci) of Değirmen Boğazı (Manyas District, Balıkesir), Turkish journal of Botany, 29, 425-434.
- Abay, G. Ursavaş, S., Kadioğlu, N.B. ve Tarhan, İ., 2006a, Artvin (A4) ve Antalya (C12)'dan Bazı Karayosunu (=Musci) Kayıtları), Tabiat ve İnsan, 4, 19-32.
- Abay, G., Uyar, G., Çetin, B. ve Keçeli, T., 2006b. Fırtına Vadisi (Çamlıhemşin, Rize) *Buxus sempervirens* L. Toplumlarının Yayılış Gösterdiği Alanların Karayosunu (Musci) Florası, Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 2, 38-51.
- Abay, G., Uyar, G., Çetin, B. ve Keçeli, T., 2007. *Bucklandiella microcarpa* (Hedw.) Bednarek-Ochyra & Ochyra (Grimmiaceae, Bryopsida), new to the moss flora of Turkey and South-West Asia, Cryptogamie, Bryologie, 28, 145-148.
- Abay, G., 2008. Contributions to the moss (Musci) flora of Çankırı (Yapraklı), Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 1, 24-35.
- Abay, G. ve Ursavaş, S., 2009. Çankırı İli Araştırma Ormanı Karayosunu (Musci) Flora ve Ekolojisi, Bartın Orman Fakültesi Dergisi, 11, 61-70.
- Abay, G., Uyar, G., Keçeli, T. ve Çetin, B., 2009a. *Sphagnum centrale* and other remarkable bryophyte records from the Kaçkar Mountains (Northern Turkey), Cryptogamie, Bryologie 30,3, 399-407.
- Abay, G., Ursavaş, S. ve Şahin, A., 2009b. Türkiye'nin A3 karesinin karayosunları (Musci) kontrol listesi, I. Ulusal Batı Karadeniz Ormancılık Kongresi, Bartın Orman Fakültesi Dergisi, Özel Sayı, Cilt II, 613-619, ISSN: 1302-0943.
- Abay, G., Uyar, G., Keçeli, T. ve Çetin, B., 2009c. Contributions to the bryoflora of the Kaçkar Mts (NE Anatolia, Turkey), Phytologia Balcanica, 15,3, 317-329.
- Abay, G. ve Keçeli, T., 2014. *Sphagnum molle* (Sphagnaceae, Bryophyta) in Turkey and SW Asia, Cryptogamie, Bryologie, 35, 105-112.
- Abay G., Batan N. ve Özdemir T., 2016. "Bryophyte checklist of Rize, North-East Turkey", Arctoa, 25, 386-392.

- Acar, O. ve Yayıntaş, A., 1993. Die Moosenflora Von Dumanlı Dag (İzmir), J. of Fac. of Sci. Ege Univ., 16,1, 23-37.
- Agnew, S. ve Vondracek, M., 1975. A moss flora of Iraq, Feddes Repertorium, 86, 341–489.
- Akman, Y., 2010. İklim ve Biyoiklim. Palme Yayıncılık, Ankara. 345 s.
- Alataş, M. ve Uyar, G., 2017. A new bryophyte community and three new records for the epiphytic bryophyte vegetation of Turkey, Turkish Journal of Botany. 41: 308-323.
- Allen, B., 2002. Moss Flora of Central America, Part 2: *Encalyptaceae-Orthotrichaceae*, ISBN: 0-915279-87-8, The Missouri Botanical Garden, Missouri.
- Altan, Y. ve Yurdakulol, E., 1987. The Mosses (Musci) and Ferns (Filicinae) of Gülveren Village (Erzurum-Şenkaya). The Journal of Fırat University. 2 (1) pp: 93-98.
- Ardahan İli Çevre Durum Raporu (AÇDR) 2011. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Çed ve Çevre Hizmetleri Şube Müdürlüğü.
- Ardahan İli Çevre Durum Raporu (AÇDR) 2013. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Çed ve Çevre Hizmetleri Şube Müdürlüğü.
- Aslan, A. ve Yazıcı, K., 2011. Van ve Ardahan İlleri Likenleri Üzerine Taksonomik İncelemeler. Tübitak projesi sonuç raporu, 212s.
- Atalay, İ., 1985. Kuzeydoğu Anadolu'nun Ekosistemleri. Ormancılık Araştırma Enstitüsü yayınları, Teknik bülten serisi, 141, Ankara.
- Barbey, W., 1890. Lydie, Lycie, Carie 1842, 1883, 1887. Etudes Botaniques. D Lausanne, 82 s.
- Batan, N., 2008. Artvin Hatıla Vadisi Karayosunu (Musci) Florasına Katkılar, Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik üniversitesi, Fen bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Batan, N. ve Özdemir, T., 2008. Contributions to the Moss Flora of Artvin Region (Hatıla Valley National Park Turkey), Pakistan Journal Biological Science, 11,13, 1676-1682.
- Batan, N., Özdemir, T. ve Mendil, D., 2011. Determination Heavy metal concentration of mosses in Değirmendere Valley of Trabzon province in Turkey, Asian Journal of Chemistry, 24,19, 193-196.
- Batan, N. ve Özdemir, T., 2011. Mersin (C12), Trabzon ve Gümüşhane (A4)' den bazı karayosunu (musci) kayıtları, SDÜ Orman Fakültesi Dergisi 12,2, 104-109.
- Batan, N. ve Özdemir, T., 2012. *Bryoerytrophillum rubrum* (Pottiaceae) – a new moss record for Turkey, Phytologia Balcanica, 18, 117–120.
- Batan, N., Artvin İli Karayosunu Florası, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik üniversitesi, Fen bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 2012.

- Batan, N. ve Özdemir, T., 2013a. New records for the moss flora of Turkey and Southwest Asia, Nova Hedwigia, 97(3-4), 437-440.
- Batan, N. ve Özdemir, T., 2013b. Contributions to the moss flora of the Caucasian part (Artvin Province) of Turkey, Turkish Journal of Botany, 37, 375-388.
- Batan, N. ve Özdemir, T., 2013c. Contribution to the Moss Flora of Eastern Black Sea Region (Artvin) in Turkey and new record to the Southwest Asia, Arctoa 22, 101-106.
- Batan, N., Alataş, M. ve Özdemir, T., 2013a. *Leptoscyphus cuneifolius* (Lophocoleaceae, Marchantiophyta) new to Southwest Asia. Cryptogamie, Bryologie, 34, 373-377.
- Batan, N., Alataş, M. ve Özdemir, T., 2013b. *Schistidium sordidum* new to Turkey and Southwest Asia, Archives of Biological Sciences, 65, 1505-1509.
- Batan, N. ve Özdemir, T., 2014a. *Pylaisia subcircinata* Cardot new record the moss flora of Turkey and Southwest Asia, In L.T. Ellis (ed.), New national and regional bryophyte records 40, Journal of Bryology, 36,3, 235.
- Batan, N. ve Özdemir, T., 2014b. *Schistidium boreale* Poelt new to the moss flora of Turkey and Southwest Asia, In L.T. Ellis (ed.), New national and regional bryophyte records 39, Journal of Bryology, 36,2, 144-145.
- Batan, N., Özcan, O. ve Özdemir, T., 2014. New Bryophyte Records from Turkey and Southwest Asia, Telopea, 17, 337-346.
- Batan, N., Jia, Y., Özdemir, T. ve Alataş M., 2016a. *Brotherella* and *Encalypta* species new to Turkey, Mediterranean and Southwest Asia. Plant Biosystems 150, 3, 436-441.
- Batan, N., Özdemir, T., Alataş, M. ve Erata, H., 2016b. *Sematophyllum micans* (Mitt.) Braithw. new record the moss flora of Turkey and Southwest Asia, In L.T. Ellis (ed.), New national and regional bryophyte records 47, Journal of Bryology, 38, 2, 160-161.
- Batan, N., Özen, Ö. Alataş, M. ve Özdemir, T., 2016c. *Hygrohypnum ochraceum* (Bryophyta), new to Turkey and Southwest Asia, Phytologia Balcanica, 22, 3, 323 – 325.
- Batan, N. ve Özdemir, T., 2016. *Herzogiella turfacea* (Lindb.) Z. Iwats. (Plagiotheciaceae, Bryophyta) new to Turkey, Arctoa, 25, 1, 141-143.
- Baydar, S. ve Özdemir, T., 1996. Altındere Vadisi Milli Parkı Karayosunları (Musci), Turkish journal of Botany, 21, 335-339.
- Baytop, A. ve Denizci, R., 1963. Türkiye'nin Flora ve Vejetasyonuna Genel Bakış, Ege Üniversitesi Matbaası, İzmir.
- Blom, H. H., 1996. A Revision of the *Schistidium apocarpum* Complex in Norway and Sweden, ISBN: 3-443-62021-3, Bryophytorum Bibliotheca, Band.

- Bornmüller, J., 1908. Florulae Lydiae. - Mitteilungen des Thüringischen Botanischen Vereins, Neue Folge 24, 1-140.
- Bornmüller, J., 1909. Ergebnisse einer im Juni des Jahres 1899 nach dem Sultan-dahg in Phrygien unternommenen Reise nebst einigen anderen Beiträgen zur Kenntnis der Flora dieser Landschaft Inner- Anatoliens. - Beihefte zum Botanischen Centralblatt, Abteilung 24, 440-503.
- Bornmüller, J., Ein Beitrag zur Kenntniss der Gattung Cousinia- Öst. Bot. Zeitschr. 63, (1913), 54-63.
- Bornmüller, J., 1931. Zur Bryophyten-Flora Kleinasiens. Magyar Botanikai Lapok. 30. 1-21.
- Bruch, P., 1781-1847. Bryologia europaea; sue, Genera muscorum europaeorum monographice illustrata auctoribus Ph. Bruch, W. Ph. Schimper & Th. Gümberl, editore W. Ph. Schimper ...(Stuttgartiae, sumptibus librariae E. Schweizerbart, 1836-55).
- Can, S.M., Kara, R. ve Ezer, T., 2013. Bryophyte flora of Melendiz Mountain in Turkey, Turkish journal of botany, 37: 575-588.
- Canlı, K. ve Çetin, B., 2012. *Didymodon tomaculosus* (Blockeel) M.F.V. Corley, new to the moss flora of Turkey and Asia, Bangladesh journal of botany, 41, 177-179.
- Casas, C., Brugués, M., Cros, M.R., Sérgio, C. ve Infante, M., 2009. Handbook of Liverworts and Hornworts of The Iberian Peninsula and The Balearic Islands, ISBN: 978-84-92583-55-3, 177 p, Institut D'estudis Catalans, Spain.
- Crum, H.A. ve Anderson, L.E., 1981. Mosses of Eastern North America, Vol. 1-2., ISBN: 0-231-04516-6, Columbia University Press, New York.
- Crundwell, A.C. ve Nyholm, E., 1979. Some additions to the bryophyte flora of Turkey I. Hepaticae, Journal of Bryology, 10, 479-789.
- Czeczott, H., 1939. A contribution to the knowledge of the flora and vegetation of Turkey, Feddes Repertorium, Beiheft, 107, 1-281.
- Çetin, B. ve Yurdakulol, E., 1985. Gerede-Aktaş (Bolu) Ormanlarının Karayosunları (Musci) Florası, Doğa Bilim Dergisi, 9, 1, 29-38.
- Çetin, B. ve Yurdakulol, E., 1986. Bolu çevresi (Gerede-Aktaş Ormanı- Yedigöller Milli Parkı) ciğerotları (Hepaticae), Doğa Türk Botanik Dergisi, 10, 1, 53-56.
- Çetin, B. ve Yurdakulol, E., 1988d. Yedi Göller Milli Parkı'nın Karayosunu (Musci) Florası, Doğa Türk Botanik Dergisi, 12, 2, 128-146.
- Çetin, B., 1988a. Dilek yarımadası Milli Parkı Karayosunları (Musci), Doğa Türk Botanik Dergisi, 12, 3, 207-213.
- Çetin, B., 1988b. Checklist of Liverworts and Hornworts of Turkey, Lindbergia, 14, 12-14.

- Çetin, B., 1988c. *Cinclidotus nyholmiae*, a new species from Köprülü Canyon National Park (Antalya) in Turkey, Journal of Bryology, 15, 269-273.
- Çetin, B., 1988d. Checklist of the mosses of Turkey, Lindbergia, 14, 15-23.
- Çetin, B., 1989a. *Porella pinnata* L. Türkiye için yeni bir ciğerotu (Hepaticae), Doğa Türk Botanik Dergisi, 13, 134-138.
- Çetin, B., 1989b. Antalya çevresi (Kurşunlu Şelalesi-Köprülü Kanyon Milli Parkı) ciğerotları (Hepaticae), Doğa Türk Botanik Dergisi, 13, 2, 151-156.
- Çetin, B., 1989c. Antalya Çevresi Köprülü Kanyon ve Güllük Dağı (Termesos) Milli Parkları ve Kurşunlu Şelalesi Karayosunları, Doğa Türk Botanik Dergisi, 13, 3, 89-96.
- Çetin, B., 1989d. Türkiye için Yeni Bir Karayosunu *Pohlia wahlenbergii* (Web. Et Mohr) Andrews var. *calcarea* (Warnst.) Warburg., Doğa Türk Botanik Dergisi, 13, 2, 147-150.
- Çetin, B., 1989e. Türkiye için Yeni Bir Karayosunu *Cinclidotus fontinaloides* (Hedw.) P. Beauv., Doğa Türk Botanik Dergisi, 13, 139-142.
- Çetin, B., 1989f. Türkiye için Yeni Bir Karayosunu *Fontinalis antipyretica* subsp. *antipyretica* var. *gracilis* (Lindb.) Schimp., Doğa Türk Botanik Dergisi, 13, 452-455.
- Çetin, B., 1989g. Türkiye için Yeni Bir Karayosunu *Plagiothecium cavifolium* (Brid.) Iwats., Doğa Türk Botanik Dergisi, 13, 143-146.
- Çetin, B., 1990. Türkiye için Yeni Bir Karayosunu *Fissidens serrulatus* Brid., Turkish journal of Botany, 14, 160-162.
- Çetin, B., 1993. An Investigation of The Köyceğiz-Dalyan Specialy Protected Area as Regards to Bryophyte Flora, Turkish journal of Botany, 17, 255-261.
- Çetin, B. ve Uyar, G., 1997a. The Moss Flora of Sinop and its Environs (Ayancık, Boyabat and Gerze), Turkish journal of Botany, 21, 231-244.
- Çetin, B. ve Uyar, G., 1997b. *Campylium polygamum* (B.,S.&G.) J. Lange & C. Jens., a new record for the moss flora of Turkey, Lindbergia, 22, 41- 43.
- Çetin, B. ve Uyar, G., 1999a. *Lescurea radicata* (Mitt.) Mönk. and *L. radicata* var. *denudata* (Kindb.) Lawton newly found in Turkey, Lindbergia, 24, 75-76.
- Çetin, B. ve Uyar, G., 1999b. *Bryum curvatum* Kaur.& H.Arn., a new record for the moss flora of Turkey, Journal of Bryology, 21, 76-77.
- Çetin, B., 1999a. The Liverworts (Hepaticae) of Sinop and its Environs (Ayancık, Boyabat and Gerze), Turkish journal of Botany, 23, 113-116.

- Çetin, B., 1999b. The Liverworts (Hepaticae) of Uludağ National Park (Bursa), Turkish journal of Botany, 23, 277-280.
- Çetin, B., 1999c. The Moss Flora of Uludağ National Park, Turkish journal of Botany, 23, 187- 193.
- Çetin, B., Unç, E. ve Uyar, G., 2002. The Moss Flora of Ankara - Kızılcahamam - Çamkoru and Çamlıdere Districts, Turkish journal of Botany, 26, 91-101.
- Çetin, B. ve Uyar, G., 2017. *Bryum curvatum* Kaur. & H. Arn., a new record for the moss flora of Turkey, Journal of Bryology, 21, 1, 76–77
- Davis, P.H., 1965. Flora of Turkey and The East Aegean Islands, Vol. 1- 9, Edinburgh Univ. Press. Edinburgh, 1965-1985.
- Devlet Meteoroloji İşleri 2015. İl ve İlçelerimize Ait İstatistiki Veriler, Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Ankara, <http://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceleristatistik.aspx?m=ARDAHAN>.
- Dierßen, K., 2001. Distribution, ecological amplitude and phytosociological characterization of European bryophytes, *Bryophytorum Bibliotheca*, Stuttgart.
- Dillenius, J. J., 1741. *Historia muscorum*. Oxford: England.
- During, H. J., 1979. Life Strategies of Bryophytes: A Preliminary Rewiev. Lindbergia 5, 2-18.
- Erdağ, A. ve Kürschner H., 2002. *Orthotrichum rivulare* Turn (*Orthotrichaceae*, Bryopsida) a Hygrophytic Species New to the Bryophyte Flora of Turkey and Southwest-Asia with a Key to the Turkish Specimens, Nova Hedwigia, 74, 251-256.
- Erdağ, A., 2002. A Contribution to the Bryophyte Flora of Western Turkey: the Bryophyte Flora of Madran Mountain and the Çine Valey (Aydın, Turkey), Turkish journal of Botany, 26: 31-42.
- Erdağ, A., Kırmacı, M. ve Kürschner, H., 2004. The *Hedwigia ciliata* (Hedw.) Ehrh. ex. P. Beauv. complex in Turkey, with a new record, *H. ciliata* var. *leucophaea* Bruch. & Schimp. (*Hedwigiaceae*, Bryopsida), Turkish journal of Botany, 27, 349-365.
- Erdağ, A., Kürschner, H. ve Parolly, G., 2004. *Orthotrichum lelebici* sp. nov. (*Orthotrichaceae*, Bryopsida), and two further new epiphytic *Orthotrichum* records from southern Turkey, Nova Hedwigia, 78, 517-526.
- Erdağ, A. ve Kürschner, H., 2005. *Didymodon bistratosus* (*Pottiaceae*, Bryopsida), a new record to the bryophyta flora of Turkey, Cryptogamie, Bryologie, 26 (1), 232-236.
- Erdağ, A. ve Kürschner, H., 2009a. New national and regional bryophyte records, *Fissidens arnoldii*, Turkey, Journal of Bryology, 31: 56.

- Erdağ, A. ve Kurschner, H., 2009b. *Cinclidotus vardaranus* Erdağ & Kürschner (Bryopsida, Pottiaceae) sp. nov. from eastern Turkey, with some remarks on the speciation center of the genus, Nova Hedwigia, 88, 183-188.
- Erzberger, P. ve Schroder, W., 2008. The Genus *Schistidium* (Grimmiaceae, Musci) in Hungary, Studia Bot. Hung. 39, 27–88.
- Everest, A. ve Ellis, L., 1999. A Contribution to the Bryophyte Flora of Southern Turkey, Crytogamie, Bryologie, 20, 1, 43-48.
- Ezer, T., 2006. The moss (Musci) flora of Ecemiş, Cimbar and Emli valleys (Niğde-Turkey), Ot Sistematik Botanik Dergisi, 13, 2, 161-170.
- Ezer, T., 2008. Güney Amanos Dağları (Musa Dağı) Briyofit Florası ve Epifitik Briyofit Vejetasyonunun Araştırılması, Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Ezer, T., Kara, R., Çakan ve H., Düzenli, 2008a. A. Bryophytes on the Archaeological Site of Tilmen Höyük, Gaziantep (Turkey), International Journal of Botany, 4, 3, 297-302.
- Ezer, T. Kara, R. ve Düzenli, A., 2009. Succession, habitat affinity and life-forms of epiphytic bryophytes in Turkish oak (*Quercus cerris* L.) forests on Mount Musa. Ekoloji, 18, 72, 8-15.
- Ezer, T. ve Kara, R., 2011. New national and regional bryophyte records, 30. *Pterygoneurum squamosum* Segarra & Kurschner. Journal of Bryology 31, 203.
- Ezer, T. ve Kara, R., 2012. New national and regional bryophyte records, 33. 15. *Pseudocalliergon turgescens* (T.Jensen) Loeske, Turkey. Journal of Bryology 34, 286.
- Ezer, T., Kara, R. ve Alataş, M., 2013. *Scapania gracilis* Lindb. (Hepaticae, Scapaniaceae), new to bryophyte flora of Turkey. Folia Cryptogamica Estonica, 50, 117-119.
- Ezer, T., Kara, R. ve Seyli, T., 2014. *Orthotrichum consimile* Mitt. new to the moss flora of Turkey. In L.T. Ellis (ed.), New national and regional bryophyte records 41, Journal of Bryology, 36, 4, 315.
- Ezer, T., Kara, R. ve Seyli, T., 2015a. New national and regional bryophyte records 41, 7. *Cephalozia ambigua* C.Massal., Journal of Bryology, 36, 4, 308–309.
- Ezer, T., Kara, R. ve Seyli, T., 2015b. New national and regional bryophyte records 41, 24. *Orthotrichum consimile* Mitt., Journal of Bryology, 36, 4, 315.
- Ezer, T., 2016. *Fissidens gymnandrus* (Bryophyta, Fissidentaceae), a new moss record from Turkey and Southwest Asia, Phytologia Balcanica, 22, 1, 3-5.

- Frey, W., Frahm, J. P., Fischer, E. ve Lobin, W., 1995. Kleine Kryptogamenflora, Band 4, Die Moos – und Farnpflanzen Europas, ISBN 3-437-30756-8, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 426 pp.
- Frey, W., Frahm, J.P., Fischer, E. ve Lobin, W., 2006. The liverworts, mosses and ferns of Europe. Essex: Harley Books.
- Fritsch, K., 1900. Beitrag zur flora von Constantinopel, Denkschr. Akad. Wiss. Wien Math, Nat. Kl., 68: 219 – 250.
- Glime, J., Bryophyte Ecology, 2009. <http://www.bryoecol.mtu.edu>. 20.01.2017.
- Goffinet, B. ve Shaw, A.J., 2009. Bryophyte Biology, Second Edition, Cambridge University Press, The Edinburgh Building, Edinburgh.
- Gökler, İ. ve Öztürk, M., 1996. Liverworts of Turkish Thrace, Bacconea, 5, 319-323.
- Gökler, İ. ve Özenoğlu, H., 1999a. Kazdağı Milli Parkı ve Çevresi Ciğerotlarının Taksonomisi ve Ekolojisi, Ekoloji Çevre Dergisi, 8,30, 22-26.
- Gökler, İ. ve Özenoğlu, H., 1999b. Bilecik İli Ciğerotları (Marchantiopsida), 1. International Symposium on Protection of Natural Environment and Ehlami Karaçam, 23-25th September, Kütahya, 239-245.
- Gökler, İ. ve Öztürk, M., 1991. Liverworts of Turkey and their position in South-West Asia, Candolle 46, 359-366.
- Gökler, İ. ve Öztürk, M., 1992. Artvin İli (A4, A5) Ciğerotları (Marchantiopsida), Fırat Univ. XI. Ulusal Biyol. Kong., 24-27 Haziran 1992, Elazığ.
- Gökler, İ. ve Öztürk, M., 1994a. Kütahya ili Ciğerotları Üzerinde Taksonomik ve Ekolojik Bir Araştırma, E. Ü. Fen Fak. Derg., 16,1, 1525- 1529.
- Gökler, İ. ve Öztürk, M., 1994b. İstanbul İli (A1) Ciğerotları (Marchantiopsida), XII. Ulusal Biyol. Kong, 6-8 Temmuz 1994, Edirne, 174-176.
- Gökler, İ., 1992. Batı Anadolu Ciğerotları Üzerine Bir Araştırma, Turkish journal of Botany, 16, 1-8.
- Gökler, İ., 1993a. Bazı Batı Anadolu Ciğerotları Üzerinde Taksonomik ve Ekolojik incelemeler, D.E.Ü. Eğit. Bil. Der., 2,2, 79-85.
- Gökler, İ., 1993b. Ege Bölgesi Ciğerotları Üzerinde Taksonomik Bir Araştırma, D.E.Ü. Eğit. Bil. Der., 2, 6, 33-44.
- Gökler, İ., 1996. Studies on the Liverwort Flora of North Anatolia and Caucasus Regions, Plant Life in South -West Asia (Proc. of the IV th. Plant Life in Southwest Asia Symp. held in İzmir, 21-28 May 1996, İzmir, 479-486.
- Gökler, İ., 1998. Liverworts (Marchantiopsida) of the Altındere Valley National Park, Turkish journal of Botany, 22, 409-412.

- Gökler, İ., Inoue, H. ve Öztürk, M., 1984. A New Record for Turkey, *Pellia neesiana* (Gottsche) Limpr., E.U. Fac. of Science Journal, 7, 1, 85-89.
- Gökler, İ., Öztürk, M. ve Kesercioğlu, T., 1986. Checklist of Liverworts (Hepaticae) Recorded from Turkey, E.U.Fac. of Science Journal, 8, 1, 1-10.
- Gönülol, A. ve Akarsu, G., 1994. Samsun Merkezi ve Çevresinin Karayosunu (Musci) Florası, Turkish journal of Botany, 18, 193-200.
- Greven, H.C., 1995. *Grimmia* Hedw. (*Grimmiaceae*, Musci) in Europe, 160 pp, Backhuys Publishers, Leiden.
- Greven, H.C., 2003. *Grimmias* of The World, Backhuys Publishers, ISBN: 90-5782-127-3, Leiden.
- Gündüz Kesim, N. ve Ursavaş, S., 2015. The Moss Flora of Çankırı Alparsı Pond, with a moss record (*Pterygoneurum crossidioides* W. Frey, Herrnst. & Kürschner) from the Country, Anatolian Bryology, 1, 1, 18-33.
- Handel Mazzetti, H.M., 1909. Ergebnisse einer botanische Reise in des Pontische Randgebirge in Sandchak Trapezunt, Ann. Nathist, Hofmus, 23, 124-212.
- Hazer, Y., 2010. Son Literatür ve Herbarium Verilerine Göre Türkiye Karayosunlarının Floristik dağılımı ve Elektronik Veritabanı Oluşturulması, Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas üniversitesi, Fen bilimleri Enstitüsü, Zonguldak.
- Hedenas, L., 1992. Taxonomic studies on pleurocarpous mosses, with specialreference to the *Calliargon-Scorpidium-Drepanocladus* complex in northern Europe. Stockholm.
- Hedenäs, L. ve Bisang, I., 2004. Key to European *Dicranum* species, Herzogia, 17, 179-197.
- Hedwig, J., 1801. Species muscorum frondosorum descriptae et tabulis aeneis lxxvii coloratis illustratae. Opus posthumum editum a Frederico Schwaegrichen...Lipsiae [Leipzig]. i-iv. 1-352.
- Henderson, D.M. ve Murhead, C.W., 1955. Contributions to the bryophyte flora of Turkey, Royal Botanic Garden Edinburgh, 22, 29-43.
- Henderson, D.M. ve Prentice, H.T., 1969. Contributions to the bryophyte flora of Turkey VIII, Royal Botanic Garden Edinburgh, 29, 235-262.
- Henderson, D.M., 1957. Contributions to the bryophyte flora of Turkey: II, Royal Botanic Garden Edinburgh, 22, 189-193.
- Henderson, D.M., 1958. Contribution to the Bryophyte Flora of Turkey: III, Royal Botanic Garden Edinburgh, 22, 611-620.
- Henderson, D.M., 1961a. Contribution to the Bryophyte Flora of Turkey: IV, Royal Botanic Garden Edinburgh, 23, 263-278.

- Henderson, D.M., 1961b. Contributions to the bryophyte flora of Turkey V: Summary of present knowledge, Royal Botanic Garden Edinburgh, 23, 279- 301.
- Henderson, D.M., 1964. Contribution to the Bryophyte Flora of Turkey: VI, Royal Botanic Garden Edinburgh, 25, 279-291.
- Heyn, C.C. ve Herrstadt, I., 2004. The Bryophyte Flora of Israel and Adjacent Regions, ISBN: 965-208-152-3, The Israel Academy of Sciences and Humanities, Oron.
- Juratzka, J. ve Milde, J., 1870. Beitrag zur Moosflora des Orientes. Kleinasien, das westliche Persien und den Caucasus umfassend, Verhandlungen der Zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien, 20, 589-602.
- Kara, R., Tonguç Yayıntaş, Ö. ve Düzenli A., 2006. Gebere, Gümüşler, Murtaza (Niğde) barajları karayosunu florası ve hayat formları, Ot Sistematik Botanik Dergisi 13, 2, 171-188.
- Kara, R., Ezer, T., Düzenli, A. ve Erdağ, A., 2007. New national and regional bryophyte records, 15. 4. *Encalypta microstoma*, Turkey, Journal of Bryology, 29, 140.
- Kara, R., Ezer, T. ve Düzenli, A., 2008. *Pyramidula tetragona* (Funariaceae) new to Turkey. The Bryologist, 111,3, 494-495.
- Kara, R., Ezer, T., Gözcü, M.C. ve Bozdoğan, Ş.G., 2014. Bryophyte flora of Erciyes Mountain in Turkey, with 6 bryophyte records from the country, Turkish Journal of Botany, 38, 763-781.
- Karakas, M. ve Ezer, T., 2016. Two new moss records in the family Grimmiaceae from Turkey, Southwest Asia., Telopea 19, 65-72.
- Keçeli, T. ve Abay, G., 2007a. *Telaranea europaea* (Lepidoziaceae, Hepaticae), new for Turkey, Cryptogamie, Bryologie, 28, 79–81.
- Keçeli, T. ve Abay, G., 2007b. *Pallavicinia lyellii* (Hook.) Carruth in Turkey, new to Southwestern Asia, Cryptogamie, Bryologie, 28, 249–252.
- Keçeli, T. ve Çetin, B., 2000. The Moss Flora of Çankırı-Eldivan Mountain, Turkish journal of Botany, 24, 249-258.
- Keçeli, T., 2004. New national and regional bryophyte records, 9: *Pedinophyllum interruptum*, Turkey, Journal of Bryology, 26, 63–64.
- Keçeli, T., Çetin, B. ve Uyar, G., 2004. New national and regional bryophyte records, 9, 6. *Riccardia latifrons* (Lindb.) Lindb. (*Aneuraceae, Hepaticae*), a new record to the liverwort flora of Southwest Asia and Turkey, Journal of Bryology, 26, 63-66.
- Keçeli, T. ve Çetin, B., 2005. *Ptilidium pulcherrimum* (*Ptilidiaceae, Hepaticae*) new to south-west Asia, Cryptogamie, Bryologie, 26, 313-317.

- Keçeli, T. ve Çetin, B., 2006. A Contribution to the Liverwort Flora of Western Black Sea Region, Northern Turkey, and a new record (*Cephaloziella dentata*, Cephaloziellaceae) to Southwest Asia, Cryptogamie, Bryologie, 27, 4, 459-470.
- Keçeli, T., 2008. Abay, G., Uyar, G. ve Çetin, B. New national and regional bryophyte records, 19: 15. *Scapania paludosa* (Müll. Frib.) Müll. Frib., Journal of Bryology, 30, 231-237.
- Keçeli, T., Abay, G. ve Ursavas, S., 2011a. *Barbilophozia lycopodioides* (Wallr.) Loeske, new to the liverwort flora of Turkey, Cryptogamie, Bryologie, 32, 3, 273-277.
- Keçeli, T., Abay, G. ve Ursavas, S., 2011b. Türkiye'nin B6 Karesinin Bryophyta Kontrol Listesi, Bartın Orman Fakültesi Dergisi, 13, 19, 14-24.
- Kiliçoğlu, S., Araz, N. ve Devrim, H., 1986. Meydan Larousse, Büyük Lügat ve Ansiklopedi. Meydan Yayınevi 19. Cilt, İstanbul, 238 s.
- Kırmacı, M. ve Ağcagil, E., 2009. The Bryophyte Flora in the Urban Area of Aydın (Turkey), International Journal Botany, 5, 3, 226-225.
- Kırmacı, M. ve Erdağ, A., 2009a. New national and regional bryophyte records, 20. 10. *Fossombronia echinata*, Turkey, Journal of Bryology, 31, 56.
- Kırmacı, M. ve Erdağ, A., 2009b. A. The Bryophyte Flora of Honaz Mountain (Denizli/Turkey), International Journal of Botany, 5, 3, 226-235.
- Kırmacı, M., 2009a. New national and regional bryophyte records, 22. 16. *Schistidium dupretii* (Ther.) W.A.Weber, Turkey, Journal of Bryology, 31, 206.
- Kırmacı, M., Erdağ, A. ve Çetin, M., 2009. Two new records to the bryophyte flora of Turkey : *Crossidium crassinerve* (De Not.) Jur. and *C. laxifilamentosum* Frey et Kürschner (*Pottiaceae*, Bryophyta), Cryptogamie, Bryologie, 30, 3, 383-388.
- Kırmacı, M., Kürschner, H. ve Erdağ, A., 2012. New and noteworthy records to the bryophyte flora of Turkey and Southwest Asia, Cryptogamie Bryologie, 33, 267-270.
- Kırmacı, M. ve Ağcagil, E., 2012. New national and regional bryophyte records, 33. 2. *Crossidium aberrans* Holz. & E.B.Bartram, Turkey, Journal of Bryology, 34, 281-282.
- Kırmacı, M. ve Kürschner, H., 2013. The genus *Sphagnum* L. in Turkey – with *S. contortum*, *S. fallax*, *S. magellanicum* and *S. rubellum*, new to Turkey and Southwest Asia, Nova Hedwigia, 96, 383-397.
- Kırmacı, M., Karakaya, M.Ç., Karakaya, N. ve Kürschner, H., 2013. Three new records to the bryophyte flora of Turkey, Biological Diversity and Conservation, 6,3, 52-56.
- Kırmacı, M., Özenoğlu Keremit, H. ve Gücel, S., 2014a. New national and regional bryophyte records 40, 21. *Fossombronia caespitiformis* Rabenh. subsp. *multispira* (Schiffn.) J.R.Bray & D.C.Cargill, Journal of Bryology 36, 3, 228-229.

- Kırmacı, M., Özenoğlu Keremit, H. ve Gücel, S., 2014b. New national and regional bryophyte records 40, 52. *Tortula acaulon* var. *marginata* (Herrnst. & Heyn) R.H.Zander, Journal of Bryology 36, 3, 238.
- Kırmacı, M. ve Erdağ, A., 2014. *Acaulon fontiquerianum* (Pottiaceae), A New Species to The Bryophyte Flora of Turkey and Sw Asia. Polish Botanical Journal 59, 2, 229–233.
- Kırmacı, M. ve Agcagil, E., 2016. *Orthotrichum philiberti* Venturi new record the moss flora of Turkey, In L.T. Ellis (ed.), New national and regional bryophyte records 49, Journal of Bryology, 38, 3, 9.
- Kırmacı, M. ve Kürschner, H., 2017. *Sphagnum tenellum* (Brid.) Brid. new record the moss flora of Turkey and Southwest Asia, In L.T. Ellis (ed.), New national and regional bryophyte records 47, Journal of Bryology, 39, 1, 99-114.
- Koz, B. ve Özdemir, T., 2005. The Moss Flora of Bulancak (Giresun) District, Ot Sistematik Botanik Dergisi 12, 1, 107-116.
- Kucera, J., 1998. *Gymnostomum lanceolatum* Cano, Ros & Guerra (Pottiaceae, Musci) also in Turkey and Croatia. Journal of Bryology, 20: 515-516.
- Kürschner, H. ve Parolly, G., 1998. *Tortula brevissima* Schiffn., a New Record for the Moss Flora of Turkey, Lindbergia, 23, 110-112.
- Kürschner, H., Tonguç, Ö. ve Yayıntaş, A., 1998. Life Strategies in Epiphytic Bryophyte Communities of the Southwest Anatolian Liquidambar orientalis forest. Nova Hedwigia, 66: 435-450.
- Kürschner, H. ve Parolly, G., 1999. On the Occurrence of *Grimmia reflexidens* (Musci, Grimmiaceae) in Turkey, Geobot., 44,2, 287-290.
- Kürschner, H. ve Lübenau-Nestle, R., 2000. *Cinclidotus bistratosus* (Cinclidotaceae, Musci) a new Species to the Hygrophytic Moss Flora of Turkey, Nova Hedwigia 70, 471-478
- Kürschner, H. ve Erdağ, A., 2005. Bryophytes of Turkey: An Annotated Reference List of the Species with Synonyms from the Recent Literature and An Annotated List of Turkish Bryological Literature, Turkish journal of Botany, 29, 95-154.
- Kürschner, H. ve Parolly, G., 2006. New national and regional bryophyte records 13, *Warnstorfia sarmentosa* (Wahlenb.) Hedenas, Journal of Bryology, 28, 151–155.
- Kürschner, H. ve Parolly, G., 2008. New national and regional bryophyte records 19, 17. *Syntrichia montana* var. *cavla*, Journal of Bryology, 30, 235.
- Kürschner H. ve W. Frey. 2011. *Liverworts, mosses and hornworts of Southwest Asia (Marchantiophyta, Bryophyta, Anthocerotophyta)*. Nova Hedwigia 139: 1-240.

- Kürschner, H., 2013. *Jubula hutchinsiae* (Hook.) Dumort. subsp. *caucasica* Konstant. & Vilnet new for the bryophyte flora of Iran and Turkey, Polish Botanical Journal, 58, 1, 211–216.
- Lara, F., Mazimpaka, V., Medina, R., Caparros, R. ve Garilleti, R., 2010. The northeastern Turkey, an unnoticed but very important area for the *Orthotrichaceae* (Musci, Bryophyta), Nova Hedwigia, 138, 165-180.
- Lara, F., Garilleti, R., Goffinet, B., Draper, I., Medina, R., Vigalondo, B. ve Mazimpaka, V., 2016. *Lewinskya*, a new genus to accommodate the phaneroporou and monoicous taxa of *Orthotrichum* (Bryophyta, Orthotrichaceae). Cryptogamie, Bryologie, 37, 4, 361-382.
- Lawton, E., 1971. Moss Flora of Pasific Northwest, Journal of Hattori Botanical Garden Laboratory, Miyazaki.
- Lewinsky, J., 1993. A synopsis of the genus *Orthotrichum* Hedw. (Musci, Orthotrichaceae), Bryobrothera, 2, 1-59.
- Mägdefrau, K., 1982. Life forms of bryophytes, Bryophyte ecology, New York: Chapman and Hall, London.
- Mazimpaka, V., Lara, F. ve Garilleti, R., 2000. *Orthotrichum tortidontium* new for Turkey, Lindbegia, 25, 15-16.
- Müller, F. A., 1829. Erstes Verzeichnis sardinischer Laubmoose, wie auch derjenigen welche von meinem Freunde Herrn Fleischer bei Smyrna aufgefunden worden sind, nebst Beschreibungen und Abbildungen einiger neuer Arten. Flora 12: 385-396.
- Müller, F., 1998. Four new Bryophytes for Turkey: *Bazzania flaccida* (Dum.) Grolle, *Leicolea bantriensis* (Hook.) Joerg., *Brachythecium geheebii* Milde and *Plagiothecium laetum* B.S.G., Journal of Bryology, 20, 516-518.
- Natcheva, R., Coşkun, M. ve Çayır, A., 2008. Contribution to the bryophyte flora of European Turkey, Phytologia Balcanica, 14, 3, 335-341.
- Noguchi, A. ve Iwatsuki, Z., 1987. Illustrated Moss Flora of Japan, Part 1, ISBN: 4-938163-05-5, 242 pp, The Hattori Botanical Laboratory, Miyazaki.
- Noguchi, A. ve Iwatsuki, Z., 1989. Illustrated Moss Flora of Japan, Part 3, ISBN: 4-938163-07-1, 250 pp, The Hattori Botanical Laboratory, Miyazaki.
- Noguchi, A. ve Iwatsuki, Z., 1988. Illustrated Moss Flora of Japan, Part 2, ISBN: 4-938163-06-3, 249 pp, The Hattori Botanical Laboratory, Miyazaki.
- Noguchi, A., Iwatsuki, Z. ve Yamaguchi, T., 1994. Illustrated Moss Flora of Japan, Part 5, ISBN: 4-938163-09-8, 240 pp, The Hattori Botanical Laboratory, Miyazaki.
- Noguchi, A., Iwatsuki, Z. ve Yamaguchi, T., 1991. Illustrated Moss Flora of Japan, Part 4, ISBN: 4-938163-08-X, 269 pp, The Hattori Botanical Laboratory, Miyazaki.

- Nyholm, E., 1986. Illustrated Flora of Nordic Mosses, Fasc. 1. *Fissidentaceae – Seligeriaceae*. 1-72 pp, The Nordic Bryological Society, Lund.
- Nyholm, E., 1989. Illustrated Flora of Nordic Mosses, Fasc. 2. *Pottiaceae –Splachnaceae-Schistostegaceae*, 75-141 pp, The Nordic Bryological Society, Lund.
- Nyholm, E., 1993. Illustrated Flora of Nordic Mosses, Fasc. 3. *Bryaceae-Rhodobryaceae - Mniaceae –Cinclidiaceae-Plagiomniaceae*. 145-244 pp, The Nordic Bryological Society, Lund.
- Nyholm, E., 1998. Illustrated Flora of Nordic Mosses, Fasc. 4. *Aulacomniaceae-Meesiaceae-Catocopiaceae-Bartramiaceae-Timmiaceae-Encalyptaceae-Grimmiaceae-Ptychomitriaceae-Hedwigiaceae-Orthotrichaceae*. 145-244 pp, The Nordic Bryological Society, Lund.
- Ören, M., Uyar, G. ve Keçeli, T., 2007. The Bryophyte Flora of Erdek, Bandırma, Manyas Districts (Balıkesir, Turkey), International Journal of Botany, 3,1, 1-14.
- Ören, M., 2010. Batı Küre Dağı Briyofit Florası, Doktora Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zonguldak.
- Ören, M., Uyar, G. ve Keçeli, T., 2010. *Anomodon longifolius* (Anomodontaceae, Bryopsida) new to the bryophyte flora of Turkey, Turkish journal of Botany, 34, 141-145.
- Ören, M., Uyar, G. ve Keçeli, T., 2012. The bryophyte flora of the western part of the Küre Mountains (Bartın, Kastamonu), Turkey. Turkish Journal of Botany 36(5): 538–557.
- Ören, M., Sarı, B. ve Ursavaş, S., 2015. *Syntrichia minor* (Pottiaceae) and *Cephaloziella integerrima* (Cephaloziellaceae) new to Bryophyte Flora of Turkey. Archives of Biological Sciences 67, 2, 367-372.
- Ören, M., Uyar, G., Ezer, T. ve Gözcü, M. C., 2017. New and noteworthy bryophyte records for Turkey and Southwest Asia. Telopea, 20: 97-104.
- Özdemir, T., 1994. Sürmene (Trabzon) Yöresi Karayosunu (Musci) Florası, Turkish journal of Botany, 18, 331-335.
- Özdemir, T. ve Baydar, S., 1997. Some Taxa of Bryophyta in the Tirebolu (Giresun) District, Turkish journal of Botany, 21, 335-339.
- Özdemir, T., 1997. Trabzon ve Çevresi Karayosunu (Musci) Florası, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Özdemir, T., 2001a. The Bryophyte Flora of Giresun Province Centre and Near Vicinity, Turkish journal of Botany, 25, 275-283.
- Özdemir, T., 2001b. A new Record for the Moss Flora of Turkey *Tortella inflexa* (Bruch) Brot, Turkish journal of Botany, 25, 365-366.

- Özdemir, T. ve Koz, B., 2006. The Moss Flora of Keşap (Giresun) District, Ot Sistematik Botanik Dergisi, 13, 1, 175-182.
- Özdemir, T. ve Batan, N., 2008. Contributions to the Moss Flora of Giresun Region (Şebinkarahisar and Alucra District), Pakistan Journal of Biological Sciences, 11, 16, 1987-1993.
- Özdemir, T. ve Koz, B., 2008. Contribution to The moss flora of Dereli, Giresun District (Turkey), Acta Botanica Hungarica, 50, 2, 171-180.
- Özdemir, T. ve Uyar, G., 2008. *Campylopus flexuosus* (Hedw.) Brid. (Dicranaceae, Bryopsida) a new record in Turkey, Cryptogamie, Bryologie, 29, 4, 401-404.
- Özdemir, T., 2008. *Rhytidiadelphus loreus* (Hedw.) Warnst., new to Moss flora of Turkey and South-West Asia, Cryptogamie, Bryologie, 29, 2, 207-208.
- Özdemir, T., Koz, B. ve Batan, N., 2008. *Didymodon asperifolius* (Pottiaceae, Bryopsida), new to the Moss Flora of Turkey and southwestern Asia, Cryptogamie, Bryologie, 29, 3, 311-312.
- Özdemir, T., 2009. A Revised Checklist of Mosses of A4 Square of Turkey, International Journal of Botany, 5, 1, 1-35.
- Özdemir, T. ve Batan, N., 2009. Contributions to the moss flora of Gümüşhane (Kürtün, Torul district), Turkey, Pakistan Journal of Biological Sciences, 12, 4, 346-352.
- Özdemir, T., Apaydın, G., Mendil, D., Bulut, V.N., Cengiz, E., Gündoğdu, A. ve Aylıkçı, V., 2010. Determination of some Elements in moss samples from north eastern Anatolia, Turkey, Asian Journal of Chemistry, 22, 1, 346-352.
- Özdemir, T., Batan, N., ve Uyar, G., 2012. *Conardia compacta* (Amblystegiaceae, Bryopsida), new to the bryophyte flora of Turkey. Journal of Bryology, 34, 2, 125.
- Özdemir, T. ve Batan, N., 2014. New and noteworthy moss records for Turkey and Southwest Asia, Telopea, 17, 35-42.
- Özdemir, T. ve Batan, N., 2015. Ordu ili Briyofit florası. TÜBİTAK Proje Sonuç Raporu 324 s.
- Özdemir, T. ve Batan, N., 2016a *Frullania teneriffae* (F.Weber) Nees new record the moss flora of Turkey and Southwest Asia, In L.T. Ellis (ed.), New national and regional bryophyte records 47, Journal of Bryology, 38(2): 157.
- Özdemir, T. ve Batan, N., 2016b. *Leucodon pendulus* Lindb. new record the moss flora of Turkey and Southwest Asia, In L.T. Ellis (ed.), New national and regional bryophyte records 47, Journal of Bryology, 38(2): 159.
- Özdemir, T. ve Batan, N., 2016c. Contributions to the moss flora of the Caucasian part (Artvin Province) of Turkey, Turkish Journal of Botany, 37: 375-388.

- Özenoğlu, H. ve Gökler, İ., 2002. Liverworts (Marchantiopsida) of the Dilek Peninsula National Park, Turkish journal of Botany, 26, 297-301.
- Özenoğlu Kiremit, H., 2007. Investigation on the flora of hornworts (Antocerotopsida) and liverworts (Marchantiopsida) of Bafa Lake National Park (C11), Pakistan Journal of Biological Sciences, 10: 2048-2055.
- Özenoğlu Kiremit, H., Sukatar, A. ve Gökler, İ., 2007. Studies on the hornworts and liverworts flora of Antalya, Turkish journal of Botany, 31, 529-537.
- Özenoğlu Kiremit, H. ve Keçeli, T., 2009. An Annotated Check-list of the Hepaticae and Anthocerotae of Turkey, Cryptogamie, Bryologie, 30, 3, 343-356.
- Özenoğlu Kiremit, H. ve Hugonnot, V., 2010. *Riccia perennis* Steph. (Ricciaceae, Hepaticae) new to South-West Asia, Cryptogamie, Bryologie, 31, 3, 297-302.
- Özenoğlu Kiremit, H., 2011. *Riccia subbifurca* Warnst. ex Croz. (Ricciaceae) new to Turkey, Cryptogamie, Bryologie, 32, 1, 83-86.
- Özenoğlu Kiremit, H., Kırmacı, M. ve Kiremit, F., 2016. New Findings of *Riccia* Species (*Riccia beyrichiana* Hampe ex Lehm., *R. cavernosa* Hoffm. and *R. crinita* Taylor) (Marchantiophyta) in Turkey and Southwest Asia, Cryptogamie Bryologie, 37, 1, 19-25.
- Papp, B. ve Sabovljvic, M., 2003. Contributions to The Bryoflora of Turkish Thrace, Studia Bot. Hung., 34, 43-54.
- Papp, B., 2004. Contributions to The Bryoflora of The Pontic Mountains, North Anatolia, Turkey, Studia Bot. Hung., 35, 81-89.
- Papp, B., 2007. Contributions to the Bryophyte Flora of Eastern Turkey, Studia Bot. Hung., 38, 71-78.
- Paton, J., 1999. The Liverworts Flora of the British Isles, ISBN: 0-946589-60-7, 626 pp, Harley Books, England.
- Pedrotti Cortini, C., 2001. Flora dei muschi d'Italia, *Sphagnopsida, Andreaopsida, Bryopsida* (I parte). ISBN: 88-7287-250-2, Antonio Delfino Editore Medicina-Scienze.
- Pedrotti Cortini, C., 2006. Flora dei muschi d'Italia, *Bryopsida* (II parte), ISBN: 88-7287-370-3, Antonio Delfino Editore Medicina-Scienze, Roma.
- Penther, A. ve Zederbauer, E., 1905. Ergebnisse einer naturwissen-schaftlichen Reise zum Erdschias - Dagh. Ann. Nathist. Hofmus., Wien 20, 385-388.
- Plášek, V., Sawicki, J., Ochyra, R., Szczecińska, M. ve Kulik, T., 2015. New taxonomical arrangement of the traditionally conceived genera *Orthotrichum* and *Ulota* (Orthotrichaceae, Bryophyta). Acta Musei Silesiae, Scientiae Naturales, 64, 169-174.

- Porley, R. ve Hodgetts, N., 2005. Mosses and Liverworts ISBN: 0-00-220212-3, 495 pp, HarperCollins Publishers, London.
- Puckett, K. J., 1988. Bryophytes and lichenes as monitors of metal deposition, Lichens, Bryophytes and Air Quality. Bibli Lichenol, 30, 231-267.
- Richardson, D.H.S., 1981. The Biology of Mosses, 220 pp, Blackwell Sci. Publ., Oxford, London, Edinburgh.
- Ros, R.M., Mazimpaka, V., Abou-Salama, U., Aleffi, M., Blockeel, T.L., Bruges, M., Cano, M.J., Cros, R.M., Dia, M.G., Dirkse, G.M., El Saadawi, W., Erdağ, A., Ganeva, A., Gonzalez-Mancebo, J.M., Herrnstadt, I., Khalil, K., Kürschner, H., Lanfranco, E., Losada-Lima, A., Refai, M.S., Rodriguez-Nunez, S., Sabovljević, M., Sergio, C., Shabbara, H., Simsim, M. ve Soderstrom, L., 2007. Hepatics and Anthocerotetes of the Mediterranean, an annotated checklist. Cryptogamie Bryologie, 28, 4, 351-437.
- Ros, R.M., Mazimpaka, V., Abou-Salama, U., Aleffi, M., Blockeel, T.L., Brugués, M., Cros, R.M., Dia, M.G., Dirkse, G.M., Draper, I., El-Saadawi, W., Erdağ, A., Ganeva, A., Gabriel, R., González-Mancebo, J.M., Granger, C., Herrnstadt, I., Hugonnot, V., Khalil, K., Kürschner, H., Losada-Lima, A., Luís, L., Mifsud, S., Privitera, M., Puglisi, M., Sabovljević, M., Sérgio, C., Shabbara, H.M., Sim-Sim, M., Sotiaux, A., Tacchi, R., Vanderpoorten, A. ve Werner, O., 2013. Mosses of the Mediterranean, an annotated checklist. Cryptogamie Bryologie, 34, 2, 99-283.
- Sarı, H., Mendil, D., Tuzen, M., Hasdemir, E. ve Ozdemir, T., 2005. AAS Determination of trace metals in some moss samples from Trabzon, Turkey, Fresenius Environmental Bulletin, 14, 1-5.
- Savaroğlu, F. ve Tokur, S., 2006. The Moss Flora (Musci) of the Sündiken Mountains, Turk J Bot.30, pp: 137-148.
- Schiffner, V., 1896. Über die von Sintenis in Türkisch-Armenien gesammelten Kryptogamen. Öst. Bot. Zeitschr. 46, p:274-278.
- Schiffner, V., 1897. Musci Bornmülleriani. Öst. Bot. Zeitschr. 47, p:125-132.
- Schiffner, V., 1908. Beiträge zur Kenntnis der Bryophyten von Persien und Lydien, Öst. Bot. Zeitschr. 58, 341-349.
- Schimper, W., 1860. Synopsis muscorum europaeorum. Stuttgart.
- Schmidel 1745 Schmidel, Casimir Christoph: Dissertatio epistolaris De varietatibus vasorum magni plerumque momenti ad ... Godofredum Einsporn Erlangae, s.d. [1745]. [Monti 21904]
- Schmidel 1747 Schmidel, Casimir Christoph: Epistola anatomica, qua De controversa nervi intercostalis origine quaedam disseruntur ad ... Iohannem Wilelmum Wernerum Erlangae, 1747. [Monti 23071]

- Schmidel 1747–77 Schmidel, Casimir Christoph: *Icones plantarum et analyses partium aeri incisae atque vivis coloribus insignitae, adjectibus indicibus nominum necessariis figurarum explicationib. et brevibus animadversionibus ... curante et edente Georgio Wolffgango Knorrio ...* . Nuremberg, 1747–77. [Monti 7065]
- Schofield, W.B., 2001. *Introduction to Bryology*, The Blackburn Press, Caldwell, USA, ISBN: 973-228-7077, 431 pp.
- Seçmen, Ö., Leblebici, E. ve Gökler, İ., 1989. Türkiye İçin Yeni Bir Ciğerotu, *Ricciocarpus natans* (L.) Corda, Doğa Türk Botanik Dergisi, 13, 2, 311-313.
- Sharp, A.J., Crum, H. ve Eckel, P.M., 1994. *The Moss Flora of Mexico, Part 1-2*, *Memories of The New York Botanical Garden*, 69, New York.
- Smith, A.J.E., 1996. *The Liverworts of Britain and Ireland*, ISBN: 0-521-42473-9, 384 pp Cambridge University Press, Cambridge.
- Smith, A.J.E., 2004. *The Moss Flora of Britain and Ireland. Second Edition*, ISBN: 0-521-81640-8, 1012 pp, Cambridge University Press, Cambridge.
- Sözer, A.N., 1972. *Kuzey Doğu Anadolu'da Yaylacılık, İş Matbaacılık ve Tic.*, Ankara, 68s.
- Şahin, A., Ursavaş, S. ve Abay, G., 2009. Türkiye'nin A5 karesinin karayosunları (Musci) kontrol listesi, I. Ulusal Batı Karadeniz Ormancılık Kongresi, Bartın Orman Fakültesi Dergisi, Özel sayı, 620-625, ISSN: 1302-0943.
- Tchihatcheff, P., 1860. *De, Asie Mineure Vol. III, Tome 2, Botanique. D Paris*, 676 s.
- Tonguç, Ö. ve Yayıntaş, A., 1996. Çal Dağı (Manisa) Karayosunları, Turkish journal of Botany, 20, 59-63.
- Tonguç Yayıntaş, Ö., 2008a. New national and regional bryophytes records 19, *Anomodon rostratus* (Hedw.) Schimp., Journal of Bryology, 30, 231.
- Tonguç Yayıntaş, Ö., 2008b. *Schistidium agassizii* Sull. & Lesq. (*Grimmiaceae*, Bryopsida) new to southern Turkey, *Flora Mediterranea*, 18, 117-121.
- Tonguç Yayıntaş, Ö., 2009a. *Gigaspermum mouretii* Corb. (*Gigaspermaceae*, Musci) new to the moss flora of Turkey, Cryptogamie Bryologie, 30,3, 415-418.
- Tonguç Yayıntaş, Ö., 2009b. *Trachycystis ussuriensis* (Maack & Regel) T. Kop., a new moss record from Turkey, Nova Hedwigia, 88,2, 129-132.
- Tonguç Yayıntaş, Ö., 2009c. New national and regional bryophytes records 21, 23. *Pterygoneurum subsessile* (Brid.) Jur. new to Turkey, Journal of Bryology, 31: 136.
- Tonguç Yayıntaş, Ö., 2009d. New national and regional bryophytes records 20, 5. *Campylopus introflexus* (Hedw.) Brid., new to Turkey, Journal of Bryology, 31: 55.

- Tonguç Yayintaş, ., 2009e. New national and regional bryophytes records 20, 26. *Weissia breutelii* Müll. Hal. (Pottiaceae, Bryophyta) new to Turkey, Journal of Bryology, 31: 59.
- Tonguç Yayintaş ., 2009f. New national and regional bryophyte records 22, 19. *Syntrichia fragilis* (Taylor) Ochyra, Journal of Bryology, 31, 207.
- Tonguç Yayintaş, ., 2009g. A contribution to the southwestern Turkey: Bryophyte flora of Yılanlı Mountain (Mugla-Turkey), EurAsian Journal of Biosciences, 3, 29-39.
- Tonguç Yayintaş, . ve Allen, B., 2009. Two new records of Fissidentaceae (Bryopsida) in Southern Turkey, Cryopytogamie, Bryologie, 30, 2, 311-316.
- Tonguç Yayintaş, ., 2010. *Plagiothecium piliferum*, a new moss record from Turkey in New national and regional bryophyte records, Journal of Bryology, 32, 4, 311-322.
- Tonguç Yayintaş, ., 2013a. New national and regional bryophyte records, 36. 17. *Neckera pennata* Hedw., Turkey. Journal of Bryology, 35, 233.
- Tonguç Yayintaş, ., 2013b. New Moss Records From Western Part Of Turkey, Bangladesh Journal of Botany, 42, 2, 371-375.
- Tonguç Yayintaş, ., 2014. Contributions to the Moss Flora of Western Turkey: Biga Peninsula (Canakkale) and Thrace Region of Turkey, Global Journal of Science Frontier Research: C Biological Science, 14,3, 1.
- Townsend, C.C., 2005. Mosses from the Caucasian region and eastern Turkey, Journal of Bryology, 27, 143-152.
- URL-1 (<http://www.cografya.gen.tr/tr/ardahan/ilceler.html>, 24.04.2017.
- Ursavaş, S. ve Abay, G., 2009a. Türkiye'nin A2 Karesinin Karayosunları (Musci) Kontrol Listesi, Bartın Orman Fakültesi Dergisi, 11,16, 33-43.
- Ursavaş, S. ve Abay, G., 2009b. Contributions to the bryoflora of Ilgaz Mountains, Yenice Forests, Turkey, Biological Diversity and Conservation, 2,3, 112-121.
- Ursavaş, S., Şahin, A. ve Abay, G., 2009. Türkiye'nin A1 karesinin karayosunları (Musci) kontrol listesi, I. Ulusal Batı Karadeniz Ormancılık Kongresi, Bartın Orman Fakültesi Dergisi, Özel sayı, II, 604-612, ISSN:1302-0943.
- Ursavaş, S. ve Çetin, B., 2012. *Seligeria donniana* (Sm.) Müll. Hal. (Seligeriaceae) a new record to the bryophyte flora of Turkey, Biological Diversity and Conservation, 5, 70-72.
- Ursavaş, S. ve Çetin, B., 2014. *Cinclidotus asumaniae* Ursavas & Çetin (Bryopsida, Pottiaceae), sp. nov., a new species to the hygrophytic moss flora of Southern Turkey, Nova Hedwigia, 98 (3-4), 467- 472.
- Uyar, G. ve Çetin, B., 2000. Türkiye Karayosunu Florası için İki Yeni Varyete, Ot Sistematik Botanik Dergisi, 7, 205-210.

- Uyar, G. ve Çetin, B., 2001a. The Moss Flora of Ankara - Kızılcahamam Soğuksu Nationalpark, Turkish journal of Botany, 25, 261-273.
- Uyar, G. ve Çetin, B., 2001b. Two New Varieties for the Moss Flora of Turkey, Ot Sistematik Botanik Dergisi, 8, 127-132.
- Uyar, G., 2003a. Two New Varieties of *Ctenidium molluscum* (Hedw.) Mitt. (*Hypnaceae*, Musci) for The Moss Flora of Turkey, Turkish journal of Botany, 27, 227-229.
- Uyar, G., 2003b. The Moss Flora of Düzce-Akçakoca Mountains, Ot Sistematik Botanik Dergisi, 10, 77-95.
- Uyar, G. ve Çetin, B., 2004. A New Check-List of the Mosses of Turkey, Journal of Bryology, 26, 203- 220.
- Uyar, G. ve Ören, M., 2005. *Isothecium holtii* Kindb. (Brachytheciaceae, Bryopsida), a new to the moss flora of Turkey, Cryptogamie, Bryologie, 26, 425-429.
- Uyar, G. ve Çetin, B., 2006. Contribution to the Moss Flora of Turkey: Western Black Sea Region (Bolu, Katamonu, Karabük, Bartın and Zonguldak), International Journal of Botany, 2, 3, 229-241.
- Uyar, G., Alataş, M., Ören, M. ve Keçeli, T., 2007c. The Bryophyte Flora of Yenice Forests (Karabük, Turkey), International Journal of Botany, 3, 2, 129-146.
- Uyar, G., Ören, M., Yıldırım, Y. ve İnce, M., 2007. Mosses as indicators of atmospheric heavy metal deposition around a coal-fired power plant in Turkey, Fresenius Environmental Bulletin, 16, 182-192.
- Uyar, G., Abay, G., Çetin, B. ve Keçeli, T., 2008a. *Dicranum flexicaule* Brid. (Dicranaceae, Bryopsida), new to the moss flora of southwest Asia, Cryptogamie, Bryologie, 29 (1), 103-106.
- Uyar, G., Avcıl, E., Ören, M., Karaca, F. ve Öncel, M.S., 2009. Determination of Heavy Metal Pollution in Zonguldak (Turkey) by Moss Analysis (*Hypnum cupressiforme*), Environmental Engineering Science, 26, 1, 183-194.
- Uyar, G. ve Ören, M., 2013. Three remarkable new moss records for South-West Asia from northern Turkey, Turkish Journal of Botany, 37, 363–368.
- Walter, K., 1967. Beitrage zur Moosflora Westanatoliens: I, Mitt Staatinst. Allg. Bot., 12, 129-186.
- Walther, K., 1970. Beitrage zur Moosflora Westanatoliens II, Mitt. Staatinst. Allg. Bot., 13, 167-180.
- Watson, E.V., 1981. British Mosses and Liverworts. ISBN: 0-521-28536-4, 519 pp, Cambridge University Press, Cambridge.

- Wettstein, R. V., 1889. Beitrag zur Flora des Orientes. Bearbeitung der von Dr. A. Heider im Jahre 1885 in Pisidien und Pamphylien gesammelten Pflanzen. Đ Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften in Wien 98: 348-398.
- Yayıntaş, A. ve Iwatsuki, Z., 1988. Some Mosses Records Western Turkey, Hikobia, 10, 209-213.
- Yayıntaş, A., Aysel, V., Güner, H. ve Erdağ, A., 1990. Çanakkale ve Gökçeada'nın Kriptogam Florası II, Karayosunları (Musci), X. Ulusal Biyoloji Kongresi, Erzurum.
- Yayıntaş, A., Aysel, V., Güner, H. ve Tonguç, Ö., (1994). Bozcada'nın Karayosunu Florası, Turkish journal of Botany 18, 29-32.
- Yayıntaş, A. ve Erdağ, A., 1995. Some Mosses From Ihlara Valley, E.Ü. Fac. Of Sci., 18, 1, 1-7.
- Yayıntaş, A., Higuchi, M. ve Tonguç, Ö., 1996. The Moss Flora of Istranca (Kırklareli) Mountains in Turkey, Journal of Faculty of Science Ege University, 19, 2, 33-45.
- Yayıntaş, A. ve Tonguç, Ö., 1996. Moss Records From Edirne, Tekirdağ ve Çanakkale Provinces in Turkey, Journal of Faculty of Science Ege University, 19, 2, 47-54.
- Yücel, E. ve Tokur, S., 1989. Eskişehir Yöresi Bazı Bryidae Alt Sınıfı Türleri Üzerine Floristik Çalışmalar. Fen Edebiyat Dergisi C: 2, S: 1, 9-16.
- Zander, R. H., 1993. Genera of The *Pottiaceae*: Mosses of Harsh Enviroments, ISBN: 0-944032-51-6, Bullettin of the Buffalo Society of Naturel Sciences 32, 378.
- Zohary, M., 1973. Geobotanical Foundations of The Middle East, Vol;1-2, Stuttgart.

ÖZGEÇMİŞ

Öznur ÖZEN, 1991 yılında Ankara ili Keçiören ilçesinde doğdu. İlk, Orta ve Lise öğrenimini Mamak'ta tamamladı. Lisans öğrenimini 2010 - 2014 yılları arasında Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümünde yaptı. 2015 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalında yüksek lisansa başladı. Halen KTÜ Biyoloji Bölümünde öğrenimine devam etmektedir.

