

BOLU-YUKARI GEREDDE VADİSİ BRYOFİT FLORASI

Pelin KARABURUN

**Bülent Ecevit Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Biyoloji Anabilim Dalında
Yüksek Lisans Tezi
Olarak Hazırlanmıştır**

ZONGULDAK

Haziran 2012

KABUL:

Pelin KARABURUN tarafından hazırlanan “BOLU-YUKARU GEREDİ VADİSİ BRYOFİT FLORASI” başlıklı bu çalışma jürimiz tarafından değerlendirilerek, Bülent Ecevit Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak oybirliği ile kabul edilmiştir. 21/06/2012

Başkan: Doç. Dr. Güray UYAR (BEÜ)



Üye : Yrd. Doç. Dr. Muhammet ÖREN (BEÜ)



Üye : Yrd. Doç. Dr. Tamer KEÇELİ (ÇKÜ)



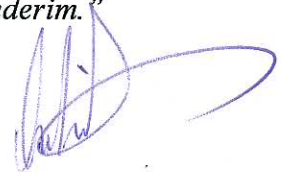
ONAY:

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım. .../.../2012



Prof. Dr. Özden ÖZEL GÜVEN
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

“Bu tezdeki tüm bilgilerin akademik kurallara ve etik ilkelere uygun olarak elde edildiğini ve sunulduğunu; ayrıca bu kuralların ve ilkelerin gerektirdiği şekilde, bu çalışmadan kaynaklanmayan bütün atıfları yaptığımı beyan ederim.”



Pelin KARABURUN

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

BOLU-YUKARI GEREDE VADİSİ BRYOFİT FLORASI

Pelin KARABURUN

Bülent Ecevit Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Biyoloji Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Güray UYAR

Haziran 2012, 117 sayfa

Bu çalışmada, içerisinde nadir bitki taksonları barındırdığı için Türkiye'nin 122 Önemli Bitki Alanı'ndan birisi olarak belirlenmiş Yukarı Gerede Vadisi, bryofloristik olarak araştırılmıştır. Bu çalışma kapsamında bölgeye 2011-2012 yılları arasında toplam 4 arazi çalışması gerçekleştirilmiştir. Bu araziler sırasında 23 istasyondan toplanan örneklerin makroskobik ve mikroskobik incelenmelerinin sonucunda, alandan Marchantiophyta'dan (Ciğerotları) 8, Bryophyta'dan (Karayosunları) 81 olmak üzere toplamda 28 familya ve 52 cinse ait 89 tür ve tür altı takson teşhis edilmiştir. Alanda Anthoceroophyta (Boynuzlu Ciğerotu) bölümüne ait herhangi bir örneğe rastlanılmamıştır. Teşhis edilen taksonlardan *Campylium stellatum* (Hedw.) Lange & C.E.O.Jensen ve *Hedwigia ciliata* var. *leucophaea* Bruch & Schimp. Henderson kareleme sistemine göre A2 karesi için yeni kayıttır. Floristik listede taksonlar sistematik hiyerarşiye uygun olarak, toplanma lokaliteleri, Türkiye ve Dünya dağılımları, bazı ekolojik özellikleri ve hayat formlarına ait bilgiler ile birlikte sunulmuştur.

ÖZET (devam ediyor)

Ayrıca bu çalışmada, her bir taksona ait makroskobik ve ayırt edici mikroskobik özelliklerini gösteren fotoğraflar da verilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Briyofit, Flora, Bolu, Yukarı Gerede Vadisi, Türkiye.

Bilim Kodu: 401.03.04.

ABSTRACT

M. Sc. Thesis

BRYOPHYTE FLORA OF BOLU-YUKARI GEREDE VALLEY

Pelin KARABURUN

Bülent Ecevit University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Biology

Thesis Advisor: Assoc. Prof. Güray UYAR

June 2012, 117 pages

In this study, the bryofloristic composition of Yukarı Gerece Valley which for inhabits some rare plants was designated as one of the 122 Important Plant Area of Turkey, was investigated. Along this research, 4 field trips were organised to the study area between 2011 and 2012. Throughout these field trips, collected specimens from 23 stations at the end of the macroscopic and microscopic examinations together with 8 from Marchantiophyta (Liverwort) , 81 from Bryophyta (Moss) of the area, in total 89 specific and infraspecific taxa belonging to 28 families and 52 genera, have been identified. However, Anthoceroophyta (Hornwort) were not found in the area. Among the identified taxa, *Campylium stellatum* (Hedw.) Lange & C.E.O.Jensen and *Hedwigia ciliata* var. *leucophaea* Bruch & Schimp. are new records for A2 square according to the Henderson grid system. In the floristic list, the taxa are presented in a systematic hierarchy with collected localities, their distribution both in Turkey and in the world, some of their ecological features and life forms.

In addition, the pictures which show macroscopic and diagnostic microscopical features belonging to each taxon are given by this study.

ABSTRACT (contunied)

Key Words: Bryophtyte, Flora, Bolu, Yukarı Gerede Valley, Turkey

Science Code: 401.03.04.

TEŞEKKÜR

Tez çalışmalarım boyunca her konuda fikir ve yardımlarını benimle paylaşan ve bu çalışmanın yürütülmesi esnasında beni her zaman destekleyen, danışman hocam Sayın Doç. Dr. Güray UYAR'a (BEÜ), arazi ve laboratuvar çalışmalarında yardımlarını benden esirgemeyen Sayın Yrd. Doç. Dr. Muhammet ÖREN'e (BEÜ), teşhisler konusundaki yardımlarından Dr. Mevlüt ALATAŞ'a ve arazi çalışmalarına katkılarından dolayı Arş. Gör. Ayşe Dilek ÖZÇELİK'e (BEÜ),

2011-10-06-07 numaralı ‘‘Bolu-Yukarı Gerede Vadisi Briyofit Florası’’ başlıklı proje kapsamında yapılan bu çalışmayı maddi olarak destekleyen Bülent Ecevit Üniversitesi'ne,

Hayatım boyunca bana verdikleri güçle, her başarımda en büyük paya sahip anne ve babama sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
KABUL.....	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR.....	vii
İÇİNDEKİLER	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xi
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	xvii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xix
BÖLÜM 1 GİRİŞ.....	1
BÖLÜM 2 LİTERATÜR ÖZETİ.....	11
BÖLÜM 3 ÇALIŞMA ALANININ TANITILMASI	19
3.1 COĞRAFİ KONUM	19
3.2 İKLİM	19
3.3 JEOLJİ.....	22
3.4 TOPRAK	23
3.5 VEJETASYON.....	23
BÖLÜM 4 MATERYAL VE METOT	27
BÖLÜM 5 ARAŞTIRMA BULGULARI	33
BÖLÜM 6 SONUÇ VE TARTIŞMA	91
6.1 A2 KARESİ İÇİN YENİ KAYIT OLAN TÜRLERİN GENEL ÖZELLİKLERİ	91
6.1.1 <i>Campylium stellatum</i> (Hedw.) Lange & C.E.O.Jensen.....	91

İÇİNDEKİLER (devam ediyor)

Sayfa

6.1.2 <i>Hedwigia ciliata</i> var. <i>leucophaea</i> Bruch & Schimp.	92
6.2 TÜR VE TÜRALTİ TAKSONLARIN FAMILİYALARA GÖRE DAĞILIMI.....	92
6.3 BİTKİLERİN EKOLOJİK ÖZELLİKLERİ VE HAYAT FORMLARI	95
KAYNAKLAR	99
ÖZGEÇMİŞ	117

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>No</u>	<u>Sayfa</u>
1.1 Bryobiotina alt aleminin bölüm ve sınıfları ile birlikte, bitkiler alemindeki evrimsel ilişkinin şematize edilmiş hali.....	2
1.2 Karayosunlarının hayat döngüsü.....	3
3.1 Çalışma alanının haritası ve istasyonlar	19
3.2 Bolu istasyonuna ait ombro-termik iklim diyagramı	21
4.1 Henderson 1961b Türkiye kareleme sistemine göre araştırma bölgesinin konumu.	29
5.1 <i>Marchantia polymorpha</i> ; a- hava poru, b- tallus enine kesit, c- genel görünüş.	33
5.2 <i>Aneura pinguis</i> ; a,b- tallus enine kesit.	34
5.3 <i>Pellia endiviifolia</i> ; a- tallus yüzeysel kesiti, b- tallus enine kesiti, c- genel görünüş.	35
5.4 <i>Radula complanata</i> ; a- dorsal görünüş, b- yaprak hücreleri, c- ventral görünüş d- genel görünüş.	35
5.5 <i>Frullania dilatata</i> ; a- yaprak hücrelerinin ventral görünüşü, b- yaprak hücrelerinin dorsal görünüşü, c- ventral görünüş, d- dorsal görünüş, e- genel görünüş.....	36
5.6 <i>Ptilidium pulcherrimum</i> ; a- dorsal görünüş, b- yaprak hücreleri, c- trigonlar, d- ventral görünüş.	36
5.7 <i>Lophocolea bidentata</i> ; a- dorsal görünüş, b- ventral görünüş, c- yaprak uçları, d- yaprak hücreleri, e- alt yapraklar	37
5.8 <i>Lophocolea heterophylla</i> ; a- alt yapraklar, b- yaprak uçları, yaprak hücreleri, b- dorsal görünüş.	38
5.9 <i>Polytrichum juniperinum</i> ; a- yaprak ortası hücreleri, b- yaprak enine kesiti, c- yaprak tabanı hücreleri, d- orta damar e- genel görünüş.	38
5.10 <i>Encalypta alpina</i> ; a- yaprak, b- yaprak tabanı hücreleri, c- yaprak ortası hücreleri, d- genel görünüş.	39
5.11 <i>Encalypta streptocarpa</i> ; a- propaguleler, b- papillalar, c- enine kesit, d- yaprak.....	40
5.12 <i>Funaria hygrometrica</i> ; a- yaprak, b- yaprak ucu, c- sporofit d- yaprak ortası hücreleri.	40

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam ediyor)

No	Sayfa
5.13 <i>Physcomitrium pyriforme</i> ; a- yaprak, b- yaprak ucu, c- sporofit, d- yaprak kenarı.....	41
5.14 <i>Grimmia anodon</i> ; a- yaprak, b- enine kesit, c- yaprak tabanı hücreleri, d-kapsül.....	42
5.15 <i>Grimmia pulvinata</i> ; a- yaprak, b- yaprak tabanı hücreleri, c- genel görünüş, d- enine kesit.	42
5.16 <i>Schistidium confertum</i> ; a- yaprak tabanı enine kesiti, b- yaprak ortası enine kesiti, c- yaprak kenarı enine kesiti, d- yaprak ucu, e- hyalin çıkıntı.....	43
5.17 <i>Fissidens taxifolius</i> ; a- yaprak, b-yaprak ortası hücreleri, c- yaprak ucu d- genel görünüş.	43
5.18 <i>Dicranella varia</i> ; a- enine kesit, b- yaprak, c- yaprak ucu.	44
5.19 <i>Dicranum scoparium</i> ; a- yaprak kenarı, b- genel görünüş, c- dip köşe hücreleri, d- enine kesit.	45
5.20 <i>Dicranum tauricum</i> ; a- yaprak ortası hücreleri, b- enine kesit, c- dip köşe hücreleri.....	45
5.21 <i>Eucladium verticillatum</i> ; a- yaprak, b- yaprak ucu, c- yaprak tabanı kenarları, d- enine kesit.	47
5.22 <i>Tortella tortuosa</i> ; a- yaprak, b- genel görünüş, c- yaprak tabanı hücreleri, d- hücrelerin oluşturduğu V şekli.	47
5.23 <i>Weissia brachycarpa</i> ; a- yaprak üst kısmının enine kesiti, b- yaprak, c- yaprak alt kısmının enine kesiti.....	48
5.24 <i>Barbula convoluta</i> ; a- genel görünüş, b- enine kesit, c- yaprak, d- yaprak ucu.	49
5.25 <i>Barbula unguiculata</i> ; a- enine kesit, b- yaprak, c- yaprak ucu, d- yaprak tabanı hücreleri.	49
5.26 <i>Didymodon tophaceus</i> ; a- yaprak ortası hücreleri, b- enine kesit, c- yaprak, d- genel görünüş.	50
5.27 <i>Phascum cuspidatum</i> ; a- yaprak, b- enine kesit, c- yaprak kenarı, d- kapsül.....	50
5.28 <i>Syntrichia calcicola</i> ; a, c- yaprak, b- yaprak ortası hücreleri, d- enine kesit.	51
5.29 <i>Syntrichia ruralis</i> ; a- yaprak, b- genel görünüş, c- yaprak ortası hücreleri, d- yaprak ucu.....	52
5.30 <i>Syntrichia ruraliformis</i> ; a- yaprak, b- genel görünüş, c- enine kesit, d- yaprak ucu.	52
5.31 <i>Syntrichia norvegica</i> ; a- yaprak, b- hyalin çıkıntı, c- yaprak ortası hücreleri, d- genel görünüş.....	53

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam ediyor)

No	Sayfa
5.32 <i>Tortula inermis</i> ; a- yaprak, b- orta damar enine kesiti, c- yaprak ortası hücreleri, d- peristom dişleri.....	54
5.33 <i>Tortula muralis</i> ; a- yaprak, b- orta damar enine kesiti, c- yaprak ortası hücreleri, d- hyalin çıkıntı.	54
5.34 <i>Tortula subulata</i> ; a- yaprak, b- genel görünüş, c- yaprak kenarı, d- yaprak ucu.....	55
5.35 <i>Bryum alpinum</i> ; a- yaprak, b- yaprak kenarı, c- yaprak ortası hücreleri, d- yaprak ucu.	56
5.36 <i>Bryum argenteum</i> ; a- yaprak, b- yaprak ortası hücreleri.	56
5.37 <i>Bryum caespiticium</i> ; a- yaprak, b- gemma, c- yaprak ortası hücreleri, d- yaprak ucu....	57
5.38 <i>Bryum capillare</i> ; a- iç peristom dişleri, b- dış peristom dişleri, c- yaprak.	57
5.39 <i>Bryum moravicum</i> ; a- genel görünüş, b- yaprak, c- gemma, d- yaprak ucu.....	58
5.40 <i>Bryum torquescens</i> ; a- yaprak, b- gemma, c- kök, d- yaprak tabanı.....	58
5.41 <i>Bryum turbinatum</i> ; a- yaprak ortası hücreleri, b- yaprak ucu, c- yaprak kenarı, d- yaprak.	59
5.42 <i>Mnium spinosum</i> ; a- genel görünüş, b- orta damar, c- yaprak kenarı, d- yaprak ucu, e- yaprak tabanı.	60
5.43 <i>Rhizomnium punctatum</i> ; a- yaprak ucu, b- yaprak kenarı, c- yaprak ortası hücreleri, d-genel görünüş.....	60
5.44 <i>Plagiomnium affine</i> ; a- yaprak tabanı, b- yaprak kenarı, c- genel görünüş, d- yaprak ucu.....	61
5.45 <i>Plagiomnium undulatum</i> ; a- yaprak ortası, b- yaprak ucu, c- yaprak tabanı, d- yaprak kenarı.....	61
5.46 <i>Philonotis calcarea</i> ; a- yaprak, b- orta damar, c- yaprak enine kesiti, d- gövde enine kesiti.	62
5.47 <i>Philonotis fontana</i> ; a- yaprak, b- orta damar, c- yaprak enine kesiti, d- gövde enine kesiti.	63
5.48 <i>Orthotrichum affine</i> ; a- genel görünüş, b- enine kesit, c- yaprak ucu, d- stoma.	64
5.49 <i>Orthotrichum cupulatum</i> ; a- peristom dişleri, b- yaprak, c- vajinula, d- stoma, e- yaprak enine kesiti.....	64
5.50 <i>Orthotrichum diaphanum</i> ; a- yaprak, b- yaprak ucu, c- arkegonyum.....	65
5.51 <i>Orthotrichum lyellii</i> ; a- yaprak, b- gemmalar, c- yaprak ortası hücreleri.	65

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam ediyor)

No	Sayfa
5.52 <i>Orthotrichum obtusifolium</i> ; a- yapraklar, b- enine kesit, gemmalar.	66
5.53 <i>Orthotrichum pumilum</i> ; a- yaprak, b- stoma, c- vajinula.	66
5.54 <i>Orthotrichum rupestre</i> ; a- yaprak, b- sporlar, c- stoma.....	67
5.55 <i>Orthotrichum speciosum</i> ; a- seta, b- enine kesit, c- stoma.	67
5.56 <i>Hedwigia ciliata</i> ; a- hyalin çıkıntı, b- yaprak, c- hyalin çıkıntının ucu, d- enine kesit, e- yaprak ortası hücreleri.	68
5.57 <i>Amblystegium subtile</i> ; a, c- yaprak, b- yaprak ortası hücreleri, d- yaprak ucu.	69
5.58 <i>Campylium stellatum</i> ; a- genel görünüş, b- yaprak ortası hücreleri, c- yaprak tabanı, d- yaprak.	69
5.59 <i>Cratoneuron filicinum</i> ; a- dal yaprağı, b- genel görünüş, c- dal yaprağı ucu, d- gövde yaprağı.....	70
5.60 <i>Drepanocladus aduncus</i> ; a- yaprak, b- genel görünüş, c- yaprak ortası hücreleri d- dip köşe hücreleri.	71
5.61 <i>Hygroamblystegium humile</i> ; a- dal yaprağı, b- dal yaprağı yaprak ortası hücreleri, c- genel görünüş, d- gövde yaprağı.	71
5.62 <i>Leptodictyum riparium</i> ; a- dip köşe hücreleri, b- dal yaprağı, c- gövde yaprağı.....	72
5.63 <i>Palustriella commutata</i> ; a- dip köşe hücreleri, b- dal yaprağı, c- genel görünüş d- yaprak ortası hücreleri.	72
5.64 <i>Sanionia uncinata</i> ; a- dal yaprağı, b- yaprak ortası hücreleri, c, d- dip köşe hücreleri...	73
5.65 <i>Abietinella abietina</i> ; a- gövde yaprağı, b- dal yaprağı, c- yaprak kenarı, d- parafillalar e- genel görünüş.	73
5.66 <i>Thuidium asimile</i> ; a- gövde yaprağı, b- son dal yaprağı, c- gövde yaprağının yaprak ucu, d- genel görünüş.....	74
5.67 <i>Oxyrrhynchium schleicheri</i> ; a- dal yaprağı, b- yaprak ortası hücreleri, c- yaprak ucu, d- yaprak ucu.....	75
5.68 <i>Brachythecium albicans</i> ; a- dal yaprağı, b- yaprak ortası hücreleri, c- dip köşe hücreleri, d- genel görünüş.	76
5.69 <i>Brachythecium glareosum</i> ; a- genel görünüş, b- dip köşe hücreleri, c- yaprak ortası hücreleri, d- gövde yaprağı, e- yaprak ucu.	76
5.70 <i>Brachythecium mildeanum</i> ; a- genel görünüş, b- yaprak tabanı, c- yaprak kenarı, d- dal yaprağı, e- gövde yaprağı.....	77

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam ediyor)

No	Sayfa
5.71 <i>Brachythecium rivulare</i> ; a- genel görünüş, b- dip köşe hücreleri, c- dal yaprağı, d- gövde yaprağı.....	77
5.72 <i>Brachythecium salebrosum</i> ; a- henel görünüş, b- dal yaprağı- c- gövde yaprağı, d- dip köşe hücreleri.....	78
5.73 <i>Brachytheciastrum velutinum</i> ; a- genel görünüş, b- dip köşe hücreleri, c- gövde yaprağı, d- dal yaprağı, e- orta damar.	79
5.74 <i>Brachytheciastrum velutinum</i> var. <i>salicinum</i> a- yaprak b- seta, c- orta damar.....	79
5.75 <i>Homalothecium lutescens</i> ; a- genel görünüş, b- yaprak ortası hücreleri, c- dip köşe hücreleri, d- dal yaprağı.....	80
5.76 <i>Homalothecium sericeum</i> ; a- dal yaprağı, b- yaprak ucu, c- yaprak ortası hücreleri, d- dip köşe hücreleri.	80
5.77 <i>Calliergonella cuspidata</i> ; a- genel görünüş, b- yaprak ortası hücreleri, c- yaprak, d- dip köşe hücreleri.	81
5.78 <i>Hypnum cupressiforme</i> var. <i>lacunosum</i> ; a- dal yaprağı, b- dip köşe hücreleri, c- yaprak ortası hücreleri, d- gövde yaprağı.	82
5.79 <i>Hypnum jutlandicum</i> ; a- gövde yaprağı, b- dal yaprağı, c- dip köşe hücreleri.....	82
5.80 <i>Herzogiella seligeri</i> ; a- dal yaprağı, b- yaprak tabanı, c- yaprak ortası hücreleri, d- genel görünüş.	83
5.81 <i>Pterigynandrum filiforme</i> ; a- dal yaprağı, b- yaprak ortası hücreleri, c- papillalar, d- genel görünüş.....	84
5.82 <i>Hylocomium splendens</i> ; a- dal yaprağı, b- parafillalar, c- yaprak kenarı, d- genel görünüş, e- gövde yaprağı.	85
5.83 <i>Pleurozium schreberi</i> ; a- dal yaprağı, b- dip köşe hücreleri, c- yaprak ortası hücreleri, d- yaprak ucu.....	85
5.84 <i>Rhytidiadelphus triquetrus</i> ; a- dal yaprağı yaprak tabanı, b- dal yaprağı yaprak ucu, c- yaprak ortası hücreleri, d- genel görünüş.	86
5.85 <i>Plagiothecium curvifolium</i> ; a- dal yaprağı, b- yaprak ortası hücreleri, c- yaprak ucu....	87
5.86 <i>Plagiothecium denticulatum</i> ; a- dal yaprağı, b- yaprak tabanı, c- gemma, d- genel görünüş.....	87
5.87 <i>Plagiothecium laetum</i> ; a- dal yaprağı, b- yaprak ortası hücreleri, c- gemmalar, d- genel görünüş.....	88

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam ediyor)

<u>No</u>	<u>Sayfa</u>
5.88 <i>Leucodon sciuroides</i> ; a- dal yaprağı, b- yaprak ucu, c- yaprak ortası hücreleri, d- gövde yaprağı.....	88
5.89 <i>Isothecium alopecuroides</i> ; a- dal yaprağı, b- dip köşe hücreleri, yaprak ortası hücreleri, d- yaprak ucu.	89
6.1 Araştırma alanından bulunan ciğerotlarına ait türlerin familyalara göre yüzde (%) dağılımı.	93
6.2 Araştırma alanından bulunan karayosunlarına ait tür ve türaltı taksonların familyalara göre yüzde (%) dağılımı.	95
6.3 Teşhis edilen taksonların ortam asitliği tercihi	95
6.4 Ortamın nem ve su durumuna göre örneklerin sınıflandırılması	96
6.5 Teşhis edilen taksonların hayat formları.	97

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>No</u>	<u>Sayfa</u>
1.1 Boynuzsu Ciğerotları, Ciğerotları ve Karayosunları arasındaki temel farklılıklar.	6
3.1 Bolu iline ait sıcaklık değerleri (°C)	20
3.2 Bolu iline ait yağış değeri (mm).....	21
3.3 Bolu ilinin arazi dağılımı	23
4.1 İstasyon Listesi.....	30
6.1 Araştırma alanından bulunan ciğerotlarına ait türlerin familyalara göre dağılımı.	92
6.2 Araştırma alanından bulunan karayosunlarına ait tür ve türaltı taksonların familyalara göre dağılımı.	94

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

*	: A2 karesi için yeni olan türler
±	: Yaklaşık olarak, aşağı yukarı
µm	: Mikrometre
2n	: Diploit kromozom sayısı
B	: Batı
cm	: Santimetre
D	: Doğu
dm	: Desimetre
DMİ	: Devlet Meteoroloji İşleri
G	: Güney
K	: Kuzey
Mak.	: Maksimum
Min.	: Minimum
mm	: Milimetre
n	: Haploit kromozom sayısı
ort.	: Ortalama
vb.	: Ve benzeri
vd.	: Ve diğerleri
WWF	: Dünya Doğayı Koruma Vakfı

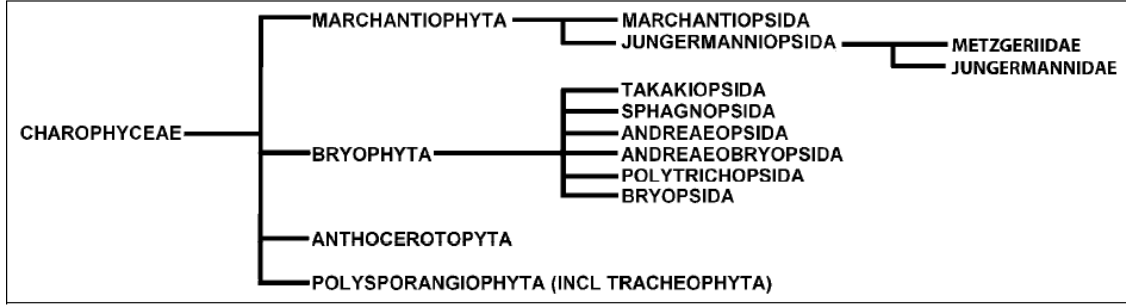
BÖLÜM 1

GİRİŞ

Latince kökenli olan Briyofit kelimesi “su aldığında şişen, açılan bitki” anlamına gelmektedir. Ayrıca briyofitler haploit gametofit dölün, diploit sporofit dölü takip ettiği hayat döngüsüne sahiptirler ve karasal bitkiler içerisinde gametofitin hakim olduğu tek bitki grubudurlar (Vanderpoorten and Goffinet 2009).

Tohumlu bitkilerden sonra karasal bitkilerin en büyük ikinci grubu olan briyofitler, son filogeni çalışmalarına kadar, 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 (subkingdom) altında 3 bölümde (divisio) ele alınmasının doğru olacağını ortaya koymuştur. Bu bölümler; Marchantiophyta (Ciğerotları, yaklaşık 5.000 tür), Anthocerotophyta (Boynuzsu Ciğerotları, yaklaşık 150 tür) ve Bryophyta’dan (Karayosunları, yaklaşık 13.000 tür) oluşmaktadır (Glime 2009, Goffinet and Shaw 2009).

Teşhis edilen ilk briyofit kaydı, devonien çağına ait yapraksı bir ciğerotu olan *Hepaticies devonicus*’tur. Fakat günümüz briyofitlerinin atası kesin değildir. Yeşil alglerin ve briyofitlerin ortak bir atayı paylaştıkları düşünülmektedir. Yeşil alglerin Chlorophyceae ve Charophyceae olmak üzere iki evrimsel hattan türedikleri ve briyofitlerin de Charophycean hattından türemiş olabileceği öngörülmektedir (Şekil 1.1). Bu tezin dayanaklarından birisi de briyofit protonemalarının yapısal olarak alglere benzemesidir. briyofitlerin kökeni hakkındaki ikinci hipotez ise; tek hücreli yeşil bir algin, nemli toprak ortamına adapte olmuş bir bitkiye dönüşebileceğini ve arkegoniuma sahip bu bitkilerin, aynı zamanda Charophyta alglerinin atası olabileceği görüşünü de savunur. Bir diğer hipotez ise, ışınsal simetrik dik gametoforun türetmiş olduğu, hem yapraklı hem de talluslu evrimsel hatlardan kalma atasal arkegoniatların oluşma olasılığını ifade eder (Schofield 2001).



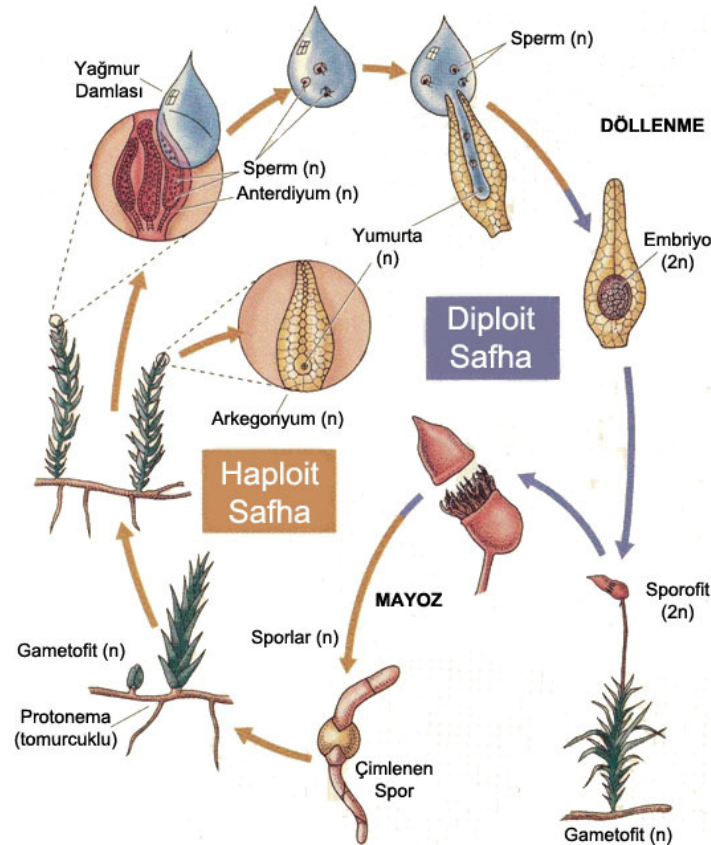
Şekil 1.1 Bryobiotina alt aleminin bölüm ve sınıfları ile birlikte, bitkiler alemindeki evrimsel ilişkinin şematize edilmiş hali (Glime 2009).

Briyofitler, bitki hayatının devam edebileceği yeterli nemin bulunduğu, tropik bölgelerden, subarktik bölgelere kadar dünyanın bütün iklimlerinde geniş bir yayılışa sahiptirler. Bu nedenle briyofitler bir çok ekosistemin oldukça önemli bir parçasıdır.

Briyofitler suya gömülü şekilde, nemli zeminlerde, toprak, kaya ve ağaç gövdeleri üzerinde bulunabilirler. Ayrıca yüksek ve düşük sıcaklıklara dayanıklı türleri de vardır. Yapraklı karayosunlarının bazıları, kuru hava şartlarında önemli miktarda su kaybeder ve su bulduğu zaman tekrar canlanırlar. Bazıları da, alpin ve arktik bölgelerde toprak ve kayalar üzerinde gelişirler. Orman yangınlarından sonra serinleyen kayalar ve toprak üzerinde ayrıca yanardağlardan sonra soğumuş lav yataklarında erken işgalciler olup, ortamda koloniler oluşturarak toprağın kalitesini ve nemini yükselterek, diğer tohumların ortamda çimlenmesi için uygun zeminin oluşmasını da sağlarlar (Çetin 1998).

Briyofitler, haplodipltont döl değişimine sahiptirler (Şekil 1.2). Hayat döngülerinde haploit (n) gametofiti, diploit (2n) sporofit takip etmektedir. Yeşil rengeyle göze çarpan gametofitler, kök benzeri yapılar olan, tek veya çok hücreli rizoitleriyle bulundukları ortama tutunurlar. Gametofitin gövde kısmı gerçek bir iletim demetinden yoksun olduğundan kaulit (gövde benzeri yapı), yaprak kısmı ise, yapısal olarak gerçek bir yaprak olmadığından fillit (yaprak benzeri yapı) olarak isimlendirilmişlerdir. Fakat kullanım kolaylığı açısından birçok flora çalışmasında olduğu gibi, bu çalışmada da gövde ve yaprak terimleri kullanılmıştır. Bazı ciğerotları ise tallus yapısındadır. Erkek ve dişi gametler gametofit üzerinde bulunan gametangiumlarda üretilirler. Döllenme diğer düşük organizasyonlu bitkilerde olduğu gibi suya bağımlıdır. Erkek gamet, yağmur suları veya üzerlerinden akan su içerisinde hareket ederek arkegoniyuma kemotaksi ile ulaşır ve dişi gameti döller. Bu yüzden döllenme

genellikle birkaç cm veya dm uzaklıktaki bitkiler arasında olabilmektedir. Döllenme arkegonyum içerisinde gerçekleşir ve oluşan diploit zigot mitozla embriyoyu, o da gelişerek sporofiti meydana getirir. Sporofit gelişirken, arkegonyumunu enine ikiye ayırır ve arkegonyumun üst kısmı ile yükselir. Arkegonyumun sporofit üzerinde kalan ve kaliptra adı verilen üst kısmı, sporofit yeterli olgunluğa eriştiğinde 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. Genelde olgunlaşan sporlar dağılmak için kurak havaları tercih ederler. Spor dağılma mekanizmaları briyofit gruplarında farklılıklar gösterirler. Sporlar düştükleri ortamın şartları uygun olduğunda, ilk önce ipliksi protonemayı oluşturur, akabinde bu protonemadan gametofit gelişir. 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.



Şekil 1.2 Karayosunlarının hayat döngüsü.

Briyofitlerin dağılımında neredeyse sporlar kadar vejetatif üreme yapıları da rol oynamaktadır. Bunların başında bitkinin çeşitli kısımlarında üretilen tek veya çok hücreli olabilen gemmalar (üretken) gelmektedir. Gemmalar; gemma kaplarında (*Marchantia* ve *Lunularia*), yapraklarda (*Orthotrichum lyellii*), gövdede (*Tetraphis pellucida* vb.), rizoitlerde (*Dicranella staphylina*) veya protonemada (*Zygodon conoideus*) oluşturulabilmektedir. Bunların dışında yaprakla gövde arasında bulunan koltuk tomurcukları (*Pohlia*), kopan yapraklar (*Dicranum tauricum*) ve bilhassa bitkinin uç kısımlarında üretilen küçük sürgünler de (*Leucodon sciuroides*) vejetatif üreme yapıları olarak iş görürler (Porley and Hodgets 2005).

Briyofitler de diğer bitkiler gibi klorofil-a, b, ksantofil, karoten ve hücre çeperlerinde selüloz bulundurmakla birlikte, ne sporofit ne de gametofit yapılarında ligninleşmiş doku bulunmamaktadır. Ayrıca briyofitlerin gerçek bir kök sistemleri de yoktur. Bunun yerine briyofitlerde asıl görevi bitkilerin yalnızca ortama tutunmasını sağlamak olan rizoitler bulunmaktadır. Bu yüzden briyofitler fotosentez, su ve minerallerin dış ortamdan alınması gibi fonksiyonları bütün yüzeyleri ile yaparlar. Yapraklarında stoma olmadığından su kaybını ve gaz değişimini kontrol edemezler. Bu yüzden briyofitler poikilohidrik bitkilerdir. Briyofitlerde gelişmiş bir iletim sistemi de yoktur. *Polytrichum* gibi birkaç briyofit grubu, iletim sistemine benzer yapılar bulundurmalarına (endohidrik) rağmen, bryofitlerin çoğunluğunda yüzeysel kapiller sistem iş görmektedir yani ektohidriktirler.

Briyofitlerin diğer vasküler bitkiler gibi gelişimleri belirli bir dönemle sınırlı olmayıp, yılın herhangi bir bölümünde havanın elverişli olduğu zamanlarda gelişimlerini sürdürebilirler. Birçok türünde gelişme uç kısımdan uzamayla gerçekleşir, bu sırada bitkinin alt kısımları ölür. Fotosentez ise yeşil olan genç sürgünlerle yapılır. Bu bitkiler kuraklığa ve donmaya karşı oldukça dayanıklıdır. Kurak ve soğuk dönemin ardından hızlı bir şekilde tekrar eski hallerine dönebilirler (Glime 2009, Goffinet and Shaw 2009).

Ciğerotları (Marchantiophyta bölümü) küçük, yeşil karasal bitkilerdir. Görünüm olarak karaciğere benzetildikleri için 16. yüzyılda bu ismi almışlardır. Antarktika'nın da dahil olduğu tüm kıtalarda dağılım gösterirler. Fakat en çok güney yarımkürede bulunan dağlı alanlardaki yağmur ormanlarında çeşitlilik gösterirler. Ciğerotları Marchantiopsida (kompleks talluslu ciğerotları) ve Jungermanniopsida (yapraksı ve basit talluslu ciğerotları) olarak iki sınıfa ayrılmaktadır. Kompleks talluslu olanlarda, tallusun alt yüzeyinde (ventralinde) renksiz

depo hücrelerinden oluşan bir tabaka, üst kısmında (dorsal kısım) renkli hücrelerin oluşturduğu bir tabaka ve tek sıralı epidermisten oluşur. Basit talluslularda böylesi bir tabakalaşma bulunmamaktadır. Yapraksız olanlarda yapraklar genelde iki sıra oluşturacak şekilde dizilmiş olup, bitki dorsiventral yassılaştırmıştır. Bazılarında alt yapraklar olarak adlandırılan, substrata bakan yüzeyde üçüncü bir yaprak sırası vardır. Bu yüzden gametofitin alttan ve üstten görünüşleri farklıdır. Yapraklar genellikle lobludur. Ciğerotları, karayosunları ve boynuzsu ciğerotları gibi heteromorfik döl almaşına sahip olsalar da bunlardan birçok yönden farklıdırlar. Bu farklılıkların başında yapraksız olanlarda bile (yapraklar spiral değil karşılıklı sıralarda dizilmiş) genel olarak yassılaştırmış bir görünüşleri olması gelir. Rizoitleri dallanmamış tek hücreli, ince duvarlı ve genellikle renksizdir. Hem yapraklı hem de talluslu formlarda genelde mantarlarla endosimbiyotik bir ilişki vardır. Sporofit olgunlaşırken gametofitik doku ile çevrilidir. Seta, hücre bölünmelerinden ziyade hücrelerin boyuna uzamasıyla yükselir. Kapsül, diğer briyofit gruplarında yaygın olan stoma, kutikula ve kolumella içermez. Yapraklı ciğerotlarında yapraklar genellikle tek tabakalı olup orta damar taşımamaktadır. Gametofit hücreleri kompleks yağ damlaları içermektedir. Sporangium genellikle boyuna dört yarı ile açılmaktadır ve sporların etrafa dağılmasında elater adı verilen ince, uzun, higroskopik ve helezon şeklindeki yapılar rol oynamaktadır. Operkulum ve peristom dişleri yoktur (Schofield 2001, Goffinet and Shaw 2009).

Boynuzsu ciğerotları (Anthocerotophyta bölümü), sporofitlerinin boynuza benzemesinden dolayı bu şekilde isimlendirilmişlerdir. Gametofitleri oldukça küçük, loblu ve birkaç hücre tabakası kalınlığında, genellikle rozet şeklindeki tallus yapısındadır. Ortama düz rizoitleri ile tutunurlar. Gametofit tallus yapısındadır ve hücrelerinde genellikle piranoid içeren büyük tek bir kloroplast bulunmasıyla diğer briyofitlerden ayrılmaktadır. Ayrıca talluslarının epidermalarında stoma benzeri porlar bulunmaktadır. Tallusun alt kısmında bulunan musilajla dolu boşluklarda bazı mavi-yeşil algler, özellikle *Nostoc* üyeleri, simbiyotik olarak yaşamaktadır. Sporlar, sporangiumun boyuna bir veya iki yarıyla açılması ile dağılırlar. Sporangium ceketi çok tabakalı olup, genellikle stomalıdır. Sporangiumda kolumella ve psödoelaterler bulunur (Schofield 2001).

Karayosunları (Bryophyta bölümü) briyofitlerin en büyük grubudur. Diğer briyofitlerden daha fazla yapısal çeşitlilik göstermekte olup evrimsel olarak da daha gelişmişlerdir. Bu grubun en önemli karakteristik özelliği, türlerin çoğunda sporların dağılımında rol oynayan ve dağılımı kontrol eden higroskopik (nemi 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 higroskopiktir. Nemli havalarda bu dişler kapanırken, kurak dönemde açılmaktadırlar. 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 ve yapraklar ciğerotlarının aksine genellikle orta damar içerirler. Anteridyum ve arkegonyum genellikle parafiz olarak adlandırılan verimsiz filamentler ile çevrilidir. Sporangium örtüsü çok tabakalıdır. Yüzeysel ve gömülü olmak üzere iki tip stoma içerir. Rizoitler çok hücreli olup klorofil taşımazlar (Schofield 2001).

Karayosunları görünüm olarak akrokarp ve pleurokarp karayosunları olarak iki büyük gruba ayrılırlar. Akrokarp karayosunlarında, gametofit substrata dik olarak gelişir, sporofit ise gametofitin veya ana dalların uç kısmında yer alır. Pleurokarp karayosunlarında ise gametofit genellikle substrata paralel olarak gelişir ve ikincil gövdelere veya yan dallara sahiptir. Sporofit ana gövde veya dallar üzerinde küçük tomurcuk benzeri yan dallarda gametofite dik olarak bulunur. *Cryphaea*, *Fontinalis* gibi karayosunu cinsleri kladokarp özelliktedir ve gametangiumları kısa yan dallar üzerinde bulunur (Smith 2004).

Ciğerotları, Boynuzsu Ciğerotları ve Karayosunlarının temel özellikleri aynı olmasına rağmen, birçok yönden birbirlerinden ayrılmaktadırlar. Bu farklılıklar Çizelge 1.1’de özetlenmiştir.

Çizelge 1.1: Boynuzsu Ciğerotları, Ciğerotları ve Karayosunları arasındaki temel farklılıklar (Porley and Hodgets 2005’ten değiştirilerek).

KARAKTER	BOYNUZSU CİĞEROTLARI	CİĞEROTLARI	KARAYOSUNLARI
Görünüm	Talluslu	Talluslu ya da yapraklı	Yapraklı
Rizoitler	Dallanmamış, tek hücreli	Dallanmamış, tek hücreli	Dallanmış, çok hücreli
Yaprak düzenlenmeleri	-	Genelde karşılıklı iki sıralı, bazen de üçüncü bir sıra alt yapraklarda oluşturulabilirler.	Genelde spiral, Salkımlı

Çizelge 1.1 (devam ediyor).

KARAKTER	BOYNUZSU CİĞEROTLARI	CİĞEROTLARI	KARAYOSUNLARI
Yaprak lobları	-	Genelde iki ya da daha fazla loblu	Lobsuz
Yaprakta orta damar	-	Bulunmaz	Genelde bulunur
Yaprak kalınlığı	-	Genellikle tek sıralı	Genellikle tek sıralı, bazen çok sıralı olabilir.
Yaprak hücreleri	-	Genelde eni boyuna eşit ve köşelerde üçgen duvar kalınlaşmaları ve yağ kesecikleri bulundurulur.	Genelde eni boyuna eşit ya da uzamış, Sphagnopsida'da ise tek tip almaşık yeşil ve hiyalin hücre dizilişleri hakim; Bu grupta köşelerde üçgensiz kalınlaşmalar ve genellikle yağ kesecikleri yok.
Protonema	Gerçek protonema yok: kısa germ tüpü bulunabilir.	Protonema iki yada üç hücreli, asla gemma üretmez	Talluslu ya da ipliksi yapıda olabilir. Genelde kalıcı ipliksi, dallanmış ve gemma üretir.
Sporofit	Fotosentetik; sürekli gelişen, kalıcı, boynuzsu	Fotosentetik değildir ve kısa ömürlüdür.	Fotosentetik veya değildir ve genellikle kalıcıdır
Seta	Bulunmaz	Seta, sporangial doku kapsül içinde tamamen farklılaştıktan sonra uzar.	Seta, sporangial doku kapsül içinde tamamen farklılaşmadan önce uzar. Sphagnopsida ve Andreaopsida'da sınıflarında seta, bulunmaz; onun yerine pseudopodium vardır.
Kapsül duvarı	Çok sıralı, stomalı veya stomasız.	Bazen tek sıralı, stoma bulundurmaz.	Çok sıralı, genellikle stomalı.
Kapsül içi yapılar	Kolumella ve elater bulunur.	Elater genellikle bulunur	Kolumella normalde bulunur

Çizelge 1.1 (devam ediyor).

KARAKTER	BOYNUZSU CİĞEROTLARI	CİĞEROTLARI	KARAYOSUNLARI
Kapsül açılması	Genelde bir ya da iki boyuna yarıma ile	Genelde dört boyuna çizgi şeklinde açıklar oluşur.	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	Genelde tek bir seferde sporlar serbest bırakılır.	Normalde zamana bağlı bir periyotta yayılır Sphagnopsida sınıfında ise genelde tek bir seferde sporlar serbest bırakılır.

Briyofitlerin kendilerine özgü ekolojik istekleri bulunmaktadır. Bu özelliklerin başında bulundukları 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 bazifitik bitkiler 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 denilmektedir. Işık gereksinimlerine göre; briyofitlerden açık alanlarda veya kısmen gölgelik alanlarda yetişenler fotofitik, gölgelik alanları tercih edenler ise sciofitik bitkilerdir (Dierßen 2001).

Mägdefrau (1982) tarafından gametofitin morfolojik özelliklerine dayalı 10 hayat formu ortaya konulmuş ve geliştirilmiştir. Özellikle Bates (1998) ile Kürschner ve arkadaşları tarafından bu hayat formları bir çok çalışmada kullanılmıştır. Oysa, Hill et al. (2007) bu sisteme bağlı kalmayıp bitkilerin ortamdaki düzenlenme durumlarını göz önünde bulundurarak bu sayıyı 17 hayat formuna çıkarmışlardır. Hayat formları genellikle kalıcı bir özelliktir. Fakat bitkiler farklı ortamlarda, ortam koşullarının değişmesiyle farklı bir hayat formuna geçebilirler (Mägdefrau 1982). Bu yüzden hayat formlarının belirlenmesinde bitkilerin toplanma sırasında ortamdaki görünüşü ve düzenlenmesi de oldukça önemlidir.

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

Briyofitler orman ekosisteminin ayrılmaz bir parçasıdır. Onların olmadığı doğal ve sağlıklı bir orman düşünülemez. Kendi kuru ağırlığının 12 katı kadar su tutarak orman ekosistemlerinin ihtiyacı olan suyun yok olmasını engellerler. Havalandırmaya yatkınlıkları ve esnek olmaları nedeniyle orman toprağının kalitesini yükseltirler. Ayrıca üzerine düşen tohumların çimlenmesini sağlayarak, orman varlığının devamını sağlamada önemli katkıları olmaktadır. Aynı zamanda, orman yangınlarından sonra ilk istilacı türler (örneğin *Funaria hygrometrica*) olmaları nedeniyle bölgenin yeniden yeşermesini sağlamaları açısından da önemlidirler. Ayrıca, mineral depo etmeleri, ekosistemde bulunan bazı hayvanlara besin kaynağı oluşturmaları ve birçok böcek türü için barınak, yumurtlama ortamı oluşturmaları ve özellikle açık alanlarda toprak erozyonunu önlemedeki işlevleri bakımından briyofitler ekosistemde önemli role sahiptirler (Richardson 1981).

Briyofitler önemli biyolojik monitörlerdir. Bunun en önemli sebeplerinden biri, yılın herhangi bir periyodunda bulunabilmeleri ve fizyolojik ihtiyaçlarından fazla seviyelerde metal biriktirebilmeleridir. Aynı zamanda kırsal ve endüstriyel alanlarda bulunabilirler, iyon değişim mekanizmasına sahiptirler ve bitkinin pürüzlü yüzey yapısı ile partiküllerin tutulması ve alıkonulmasını sağlarlar. Bu özellikleri de ideal biyolojik monitör olduklarını göstermektedir (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 et al. 2005, Uyar et al. 2007a, b, 2008b, 2009).

Briyofitler en eski kara bitkileridir. Bu önemlerine rağmen yararları hakkında bilgi eksiklikleri söz konusudur. Briyofitlerin kullanımı hakkındaki çalışmalar çok eski tarihlere dayanmaktadır. Özellikle Japonya, Çin, Hindistan, Amerika Birleşik Devletleri, Rusya ile bazı Avrupa ülkelerinde değişik amaçlarla kullanıldıkları, birçok araştırma tarafından kanıtlanmıştır. Briyofitlerin; bahçecilikte ve endüstriyel alanlarda, yakıt olarak, konut

yapımı, tıbbi faydaları gibi birçok alanda faydalı tohumuz bitkiler olduğu yapılan araştırmalarla ortaya konmuştur (Abay 2006).

Sphagnum'lar briyofitler içerisinde ekonomik açıdan en fazla faydalanılan bitki grubudur. *Sphagnum*'lar kendi ağırlıklarının 30 katına kadar su tutabilmektedirler. *Sphagnum*'lar günümüzde, ayakkabı tabanında, izmelerdeki 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 ısırma larından doğan tahrişleri azaltmak için de kullanılabilmektedir. *Sphagnum*'un ticari üretimi Amerika'da 150 yılı aşkın süredir devam etmektedir. Taze sebze ve çiçeklerin nakliyesinde, kök ve iek soğanlarının depolanmasında iyi bir materyaldir. *Sphagnum* turbaları özellikle kuzey ölkelerinde düşük sülfür içeriği ve yüksek ısı değeri nedeniyle yakıt olarak kullanılmaktadır (Abay 2006, Saxena and Harinder 2004). Türkiye'de briyofitlerden ekonomik açıdan çok fazla faydalanılmamaktadır. iekilik sektöründe, süs eşyalarının yapımında ve mağazalardaki vitrinlerin düzenlenmesinde dekorasyon amaçlı kullanıldıkları bilinmektedir.

Çalışma alanı olarak belirlenen Yukarı Gerede Vadisi, Türkiye'nin Batı Karadeniz bölgesinde yer alıp, kuzeydoğusunda Kızılcahamam ve amlıdere, doğusunda erkeş ve Eskipazar, güneybatısında Dörtdivan, kuzeyinde Mengen, batısında ise Yeniçağ ilçeleriyle çevrilmiştir. Yukarı Gerede Vadisi Önemli Bitki Alanı (ÖBA), Gerede ayı'nın yukarı kesimlerinde su kaynakları çevresinde yer alan nadir habitatların bir karışımını içerir. Alanda bir dizi küçük göl, bataklık, kalkerli turbalık ve meralar yer alır. 1451 hektarlık çalışma alanımızdaki yükseklikler 1100 ile 1200 metre arasında değişmektedir. Bu alışma ile sınırlarını kabaca belirtilen alandaki bitkilerin briyofit florası çıkarılıp, türlerin diğital makro çekim fotoğraflarıyla birlikte, bazı ekolojik özellikleri, yaşam formları ortaya konulmuştur.

BÖLÜM 2

LİTERATÜR ÖZETİ

Ciğerotlarını bilimsel anlamda ilk inceleyen İtalyan bilim adamı P. A. Micheli (1679-1737)'dir. Bu çalışmada bazı talluslu ciğerotları tanımlanmış ve çizimleri yapılmıştır. Fakat sporofit ve gametofitin özellikleri yanlış belirtilmiştir. Karayosunları üzerine gerçek anlamda ilk çalışma ise J. J. 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 C. C. Schmidel (1718-1793)'dır. Tanımladığı birçok türü hala kullanılan Hedwig (1730-1799), günümüzdeki briyofit sistematğine 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. P. Bruch (1781-1847), W. P. Schimper (1808-1880) ve W. T. Von Gümbel (1812-1858) 1836 -1855 yılları arasında hazırladıkları "Bryologica Europaea" adlı eserlerinde, Avrupa'da tanımlanan bütün taksonları incelemişler, tekrar tanımlanmışlar ve resimlerini çizmişlerdir. Tanımladıkları taksonlarda otör olarak "B. S. & G."yi kullanmışlardır. Fakat daha sonra W. T. Von Gümbel çalışmalarda sadece ressam olarak görev aldığından dolayı otörlükten çıkartılmış ve onun yerine yeni otör şekli B. & S. olarak düzenlenmiştir. Bu çalışmalardan günümüze kadar, artan bir şekilde briyofitler üzerine farklı alanlarda birçok çalışma yapılmıştır. Son yıllarda ise yapılan moleküler filogeni çalışmaları öne çıkmaktadır (Aysel ve Şenkardeşler 2002).

Türkiye ve Doğu Ege Adaları Florası 1965-85 yılları arasında 9 cilt halinde, ilk eki 1988 ve ikinci eki 2000 yıllarında Türkiye'deki bütün çiçekli bitkileri, iletim demetli doğal ya da Türkiye'de artık doğallaşmış bitkileri, ayrıca tarımsal ürün için kullanılan bitkileri ve ağaçları tanıtan bir eser olarak Edinburgh Üniversitesi basımevi tarafından 11 cilt olarak basılmıştır (Davis 1965-85, Davis et al. 1988, Güner et al. 2000). Fakat Türkiye'nin briyofitleri, mantarları, likenleri ve algerine yönelik basılı bir flora hala oluşturulmamıştır.

Türkiye briyofit florası üzerine ilk katkı 1829 yılında F.A. 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 bryolojik 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), Jovet-Ast (1957) ve Walther (1967, 1970) çalışmalarıyla yurdumuzun çeşitli bölgelerinden briyofit kayıtları vermişlerdir. Bu çalışmaları Henderson ve Prentice 1969 yılında derleyip, Henderson (1961) Türkiye kareleme sistemini de kullanarak son bryofloristik 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, 1988c) tarafından Batı Karadeniz Bölgesinde başlatılan çalışmalar da dikkat çekmektedir. 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 (1988a, 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 çalışmalarını yayınlarken (1989a, b, c, d, e, f, g), aynı yıl Yücel ve Tokur (1989) tarafından Eskişehir çevresinde yayılış gösteren karayosunları, Seçmen ve arkadaşları (1989) tarafından da Türkiye için yeni bir ciğerotu kaydı yayınlanmıştır.

1990 yılında Yayıntaş ve arkadaşları 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 und 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 and Akarsu 1994), Sürmene (Trabzon) yöresi karayosunları (Özdemir 1994) ve Ihlara Vadisinin karayosunları (Yayıntaş and Erdağ 1995) floraları yayınlanmıştır. 1996 yılı itibariyle Ege bölgesinden Manisa Çal Dağı (Tonguç ve Yayıntaş 1996), Trakya'dan Istranca Dağları (Yayıntaş et al. 1996), Edirne, Tekirdağ ve Çanakkale'den bazı karayosunu kayıtları (Yayıntaş and Tonguç 1996) ile birlikte ciğerotları (Gökler and 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 verilmeye 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 floralarını ardışık olarak yayınlamışlardır. 1999 yılı itibariyle Everest ve Ellis tarafından Türkiye'nin güneyinden Türkiye briyofit florasına katkılar sunulmuş, ardından Kızılcahamam briyofitleri (Çetin and Uyar 1999a, b), 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 and Lübenau-Nestle 2000). Aynı yıl Mazimpaka ve arkadaşları tarafından da Türkiye için yeni bir *Orthotrichum* kaydı da verilmiştir (Mazimpaka et al. 2000). Bu çalışmaları Çankırı Eldivan (Keçeli and Çetin 2000), Soğuksu Milli Parkı, Çamlıdere ve Çamkoru (Uyar ve Çetin 2000, Uyar and Çetin 2001a, b, Çetin et al. 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 and Gökler 2002), Madran Dağı ve Çine Vadisinin briyofit (Erdağ 2002) flora çalışmaları yayınlanmıştır. Aynı yıl içerisinde Erdağ ve Kürschner tarafından Türkiye için yeni bir *Orthotrichum* kaydı da verilmiştir (Erdağ and Kürschner 2002). Bu çalışmaları takiben Akçakoca Dağları (Uyar 2003b), Ilgaz Dağı Milli Parkı (Abay and Çetin 2003a), Rize Fındıklı Kıyıcık Köyü (Abay 2004) karayosunları flora çalışmaları ile birlikte Trakya ve Doğu Karadeniz Bölgesi briyofitlerine katkılar

sağlayan (Papp and Sabovljevic 2003, Papp 2004) çalışmaları da yapılmıştır. Bu dönemde *Ctenidium* cinsine ait iki (Uyar 2003a), *Plagiothecium* (Abay and Çetin 2003b), *Hedwigia* (Erdağ et al. 2004), *Riccardia* (Keçeli et al. 2004), *Pedinophyllum* (Keçeli 2004b) cinslerine ait birer olmak üzere toplamda Türkiye için altı yeni takson kaydı verilmiştir. 2004 yılında Uyar and 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 and 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 florası 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. 2006a, b) çalışmaları yayınlandı. Aynı yıl Sündiken Dağları (Savaroğlu and Tokur 2006), Gebere, Gümüşler, Murtaza (Niğde) barajları (Kara vd. 2006), Niğde'nin Ecemiş, Cimbar ve Emli Vadileri (Ezer 2006) ve Giresun Keşap bölgesi (Özdemir and Koz 2006) karayosunu florası çalışmaları ile birlikte Batı Karadeniz Bölgesi karayosunu ve ciğerotu flora çalışmaları da (Uyar and Çetin 2006, Keçeli and Çetin 2006) yapılmıştır. 2007 yılı itibariyle Batı Karadeniz'den Karabük Yenice Ormanlarına (Uyar et al. 2007c), Marmara'dan Erdek, Bandırma ve Manyas (Balıkesir) bölgesine (Ören et al. 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 et al. 2007) florasına 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 and Abay 2007a, b, Keçeli et al. 2008).

2008 yılı itibariyle Hatila Vadisi Milli Parkı (Batan and Özdemir 2008), Şebinkarahisar ve Alucra (Giresun) bölgesi (Özdemir and Batan 2008), Dereli (Giresun) bölgesi (Özdemir and Koz 2008), Yapraklı (Çankırı) bölgesi (Abay 2008) karayosunları, Trakya bölgesi (Natcheva et al. 2008) ve Gaziantep Tilmen Höyük Arkeoloji Sahası (Ezer et al. 2008a) briyofit flora çalışmaları yapılmıştır. 2009 yılında ise Türkiye Briyofit Florası için Kaçkar Dağlarından *Sphagnum* cinsine ait yeni bir kayıtla birlikte, dikkate değer briyofit kayıtlarını da içeren

bryofloristik iki çalışma yayınlanmıştır (Abay et al. 2009a, 2009c). Aynı yıl içerisinde Muğla Yılanlı Dağı (Tonguç Yayıntaş, 2009g), Ilgaz Dağı Yenice Ormanları (Ursavaş and Abay 2009b), Denizli Honaz Dağı (Kırmacı and Erdağ 2009b), Aydın ili şehrsel alanı (Kırmacı and Ağcagil 2009) briyofit floraları, Çankırı İli Araştırma Ormanı (Abay ve Ursavaş 2009), Gümüşhane ili Kürtün-Torul bölgesi (Özdemir and Batan 2009) karayosunları floraları ve Musa Dağı Epifitik briyofitleri (Ezer et al. 2009) çalışmaları ile birlikte hem Türkiye Ciğerotları ve Boynuzsuz Ciğerotlarının Türkiye dağılımlarını da içeren son kontrol listesi (Özenoğlu Kiremit and 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). 2010 yılında Köprülü Kanyon Milli Parkı karayosunu florası (Kırmacı and Özçelik 2010), Denizli'nin Babadağ ilçesinin briyofit florası (Kırmacı and Erdağ 2010), yayınlanmıştır. 2011 yılında Batan ve Özdemir'in (2011) Mersin, Trabzon ve Gümüşhane'deki çalışmasıyla birçok yeni yeni karayosunu kaydı verilmiştir. 2012 yılında Abant Dağları'nın epifitik briyofitleri çalışılmıştır (Alataş et al. 2012).

Verilen son kontrol listelerinde yer almayan ve yeni kayıt olarak yayınlanan taksonların 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 (Syn: *O. leblebicii* Erdağ, Kürschner & Parolly), *O. macrocephalum* F.Lara, Garilleti & Mazimpaka ve *O. scanicum* Gronvall (Erdağ et al. 2004), *Isothecium holtii* Kindb. (Uyar and Ören 2005), *Didymodon bistratosus* Hébr. & R.B.Pierrot (Erdağ and Kürschner 2005), *Warnstorfia sarmentosa* (Wahlenb.) Hedenas (Kürschner and Parolly 2006), *Bucklandiella microcarpa* (Hedw.) Bednarek-Ochyra & Ochyra (Abay et al. 2007), *Encalypta microstoma* Bals.-Criv. & De Not. (Kara et al. 2007), *Rhytidiadelphus loreus* (Hedw.) Warnst. (Özdemir 2008), *Dicranum flexicaule* Brid. (Uyar et al. 2008a), *Campylopus flexuosus* (Hedw.) Brid. (Özdemir and 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 et al. 2008), *Syntrichia montana* Nees var. *cavla* (Durieu & Sagot ex Bruch & Schimp.) J.J.Amann (Kürschner and Parolly 2008), *Pyramidula tetragona* (Brid.) Brid. (Ezer et al. 2008), *Pseudocrossidium obtusulum* (Lindb.) H.A. Crum & L.E.

Anderson (Natcheva et al. 2008), *Fissidens fontanus* (Bach.Pyl.) Steud. ve *Fissidens osmundoides* Hedw. (Tonguç Yayıntaş and 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 2009a, b, c, d, e, f), *Sphagnum centrale* (Abay et al. 2009a), *Fissidens arnoldii* (Erdağ and Kürschner 2009a), *Fossombronia echinata* Macvicar (Kırmacı and Erdağ 2009a), *Crossidium crassinerve* (De Not.) Jur. ve *C. laxefilamentosum* Frey et Kürschner (Kırmacı et al. 2009), *Schistidium dupretii* (Ther.) W.A.Weber (Kırmacı 2009), *Entosthodon mouretii* (Corb.) Jelenc (Syn: *Funaria mouretii* Corb.) (Kırmacı and Ağcagil 2009) *Anomodon longifolius* (Schleich. ex Brid.) Hartm. (Ören et al. 2010) taksonları yayınlanan son kontrol listelerinden sonra eklenen yeni kayıtlardır. Ayrıca *Cinclidotus vardaranus* Erdağ & Kürschner, Erzincan Kemaliye’den toplanmış ve yeni bir tür olarak yayınlanmıştır (Erdağ and Kürschner 2009b). Bu tanımlanan yeni tür ve yeni kayıtlar sonucunda son kontrol listelerinden sonra Türkiye Karayosunları Florasına 36 tür ve tür altı takson, ciğerotları florasına ise 1 takson eklenmiştir. Batan ve Özdemir’in (2011) Mersin, Trabzon ve Gümüşhane’deki çalışmalarına göre A4 karesi için tespit edilen yeni karayosunu (Musci) 3 adettir. Bu taksonlar; *Brachythecium velutinum* var. *venustum* (De Not.) Arcang., *Ditrichum gracile* (Mitt.) Kuntze, *Didymodon nicholsonii* Culm.’dır. C12’de belirlenen kare için yeni olan karayosunu (Musci) sayısı 13 olup bunlar; *Bryum algovicum* Sendtn. ex Müll.Hal., *B. creberrimum* Taylor, *B. mildeanum* Jur., *B. pallens* Sw. ex anon., *Encalypta microstoma* Bals.-Criv. & De Not., *Grimmia donniana* Sm., *G. longirostris* Hook., *Orthotrichum patens* Bruch ex Brid., *O. pulchellum* Brunt., *O. tenellum* Bruch ex Brid., *Schistidium agassizii* Sull. & Lesq., *Syntrichia latifolia* (Bruch ex Hartm.) Huebener ve *S. virescens* (De Not.) Ochyra’dır.

Türkiye briyofitleri için verilen son kontrol listeleri (Özenoğlu Kiremit and Keçeli 2009, Uyar and Çetin 2004) ve sonrasında verilen yeni kayıtlarla birlikte toplamda Anthocerotophyta’dan 3 cinse ait 3, Marchantiophyta’dan 63 cinse ait 170 ve Bryophyta’dan ise 187 cinse ait 762 tür ve tür altı taksonun kaydı bilinmektedir.

Çalışma bölgesine yakın ilk detaylı briyofit çalışmaları alanın kuzey doğusunda yer alan, Bolu Gerede-Aktaş ormanları ve Yedigöller Milli Parkına aittir (Çetin & Yurdakulol, 1985; 1986). Aradan altı yıl geçtikten sonra Küre Dağlarının Doğu sınırı olan Samsun il Merkezinin ve yakın çevresinin Karayosunları çalışıldı (Gönülol & Akarsu, 1994). Akabinde sırasıyla

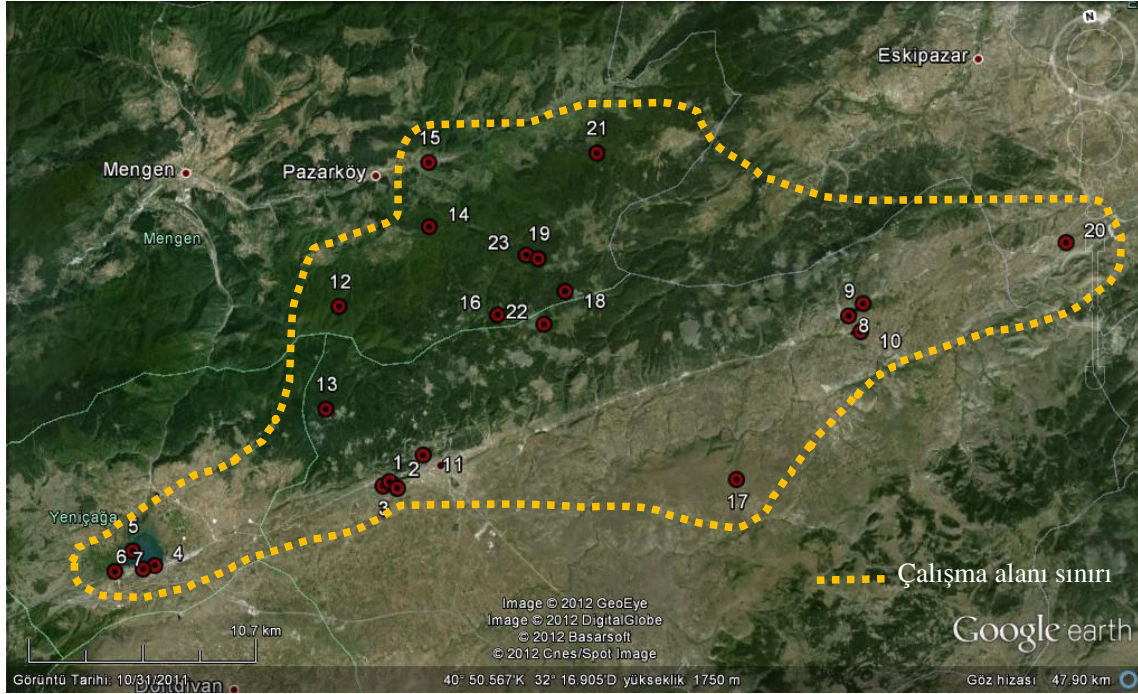
1997 ve 1999 yıllarında bir kısmı doğu Küre Dağlarındaki Çangal Dağını da içeren Sinop ili ve yakın çevresinin (Ayancık, Boyabat ve Gerze) önce karayosunları daha sonra ciğerotları floraları yayınlandı (Çetin & Uyar, 1997; Çetin, 1999). Bundan sonraki çalışmalar sırasıyla alanın bir hayli güney doğusunda yer alan; Çankırı-Eldivan Dağı (Keçeli & Çetin, 2000), Ankara-Kızılcahamam Soğuksu Milli Parkı (Uyar & Çetin, 2001), Ankara-Kızılcahamam-Çamkoru ve Çamlıdere bölgeleri (Çetin, Unç & Uyar, 2002) ve alanın doğusunda yer alan Ilgaz Dağı Milli Parkı (Abay & Çetin, 2003) karayosunları flora çalışmaları oldu. Alanın kuzey batısında bölgede önemli bir dağ silsilesi olan, Düzce Akçakoca Dağları karayosunları florası (Uyar, 2003a). ve güney batısında da yalnızca Sündiken Dağları Karayosunları flora çalışmaları yapılmıştır (Savaroğlu & Tokur, 2006). Son olarak bölgede Bolu, Kastamonu, Bartın ve Zonguldak illerini kapsayan genel bölgesel bir briyofit flora çalışması (Uyar & Çetin, 2006; Keçeli & Çetin 2006) yapılmış olmasına rağmen bu çalışma sırasında detaylı gezilemeyen Yenice Ormanları ve Batı Küre Dağlarına yönelik iki yeni çalışma ile bir önceki çalışmanın eksikleri giderilmiş oldu (Uyar et al. 2007, Ören 2010). Bu literatür özetinden de anlaşılacağı üzere Yukarı Gerede Vadisi bu güne kadar bryofloristik açıdan çalışılmamış olup, önerilen bu çalışma ile alanın briyofit florasının aydınlatılması durumunda Türkiye Batı Karadeniz Briyofit Florasının ortaya çıkarılması adına çok önemli bir eksiklik giderilmiş olacaktır.

BÖLÜM 3

ÇALIŞMA ALANININ TANITILMASI

3.1 COĞRAFİ KONUM

Çalışma alanı olarak seçilen Yukarı Gerede Vadisi Gökçeler Dağı'nın güney yamaçlarından doğan ve Gerede Çayı'nı besleyen su kaynakları etrafındaki nadir habitatları içeren 1451 hektarlık alana sahiptir (Şekil 3.1).



Şekil 3.1 Çalışma alanının haritası ve istasyonlar

3.2 İKLİM

Bitkilerin dağılımında ekolojik özellikleri ve toleransları oldukça önemlidir. Bu ekolojik özelliklerin başında iklim faktörleri gelmektedir. Dünya üzerinde büyük bitki toplulukları da belirli iklim tipleri ile karakterize edilirler. Briyofitler de diğer ekolojik faktörlerle birlikte

genel iklim özelliklerine ve bu iklimde yetişen yüksek yapılı bitkilerin bulundukları ortamlarda oluşturdıkları mikroiklime bağlı olarak dağılım ve çeşitlilik gösterirler.

Çalışma alanının iklimi, Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'nden Bolu Meteoroloji istasyonuna ait 1970–2011 yılları arasındaki gözlemleri içeren 41 yıllık verilerin yorumlanması ile elde edilmiştir. Çalışma alanının iklimini tanımlayabilmek amacıyla veriler Akman ve Daget (1971)'in çalışmaları göz önüne alınarak değerlendirilmiştir (Çizelge 3.1.).

P: Yıllık ortalama yağış (mm)

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

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

PE: Yaz yağışı (mm)

S: Kuraklık indisi ($S=PE/M$)

Q2: Yağış-Sıcaklık emsali ($Q2=2000 \times P/M2-m2$)

Çizelge 3.1 Bolu iline ait sıcaklık değerleri (°C).

Aylar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Yıllık
Ort. Sıcaklık	0.9	2.2	5.2	9.8	14.0	17.4	19.9	19.8	16.1	11.8	6.6	2.7	10.5
Ort. Mak. Sıcaklık	5.5	7.3	11.5	16.6	21.2	24.7	27.4	27.7	24.3	19.0	12.7	7.1	17.0
Ort. Min. Sıcaklık	-3.0	-2.2	0.1	4.2	7.7	10.7	13.7	13.1	9.9	6.5	1.9	-1.1	5.1
Maksimum sıcaklık	19.8	20.8	28.0	31.8	32.8	37.0	39.3	39.8	37.3	34.0	25.8	23.5	39.8
Minimum sıcaklık	-21.9	-22.0	-17.8	-10.0	-2.1	2.4	4.4	4.2	0.4	-5.8	-14.8	-22.6	-22.6

Bolu ilinde yıllık ortalama sıcaklık 10,5 °C, ortalama maksimum sıcaklık 17,0 °C ve ortalama minimum sıcaklık ise 5,1 °C'dir. Bolu ilindeki yıllık en yüksek sıcaklık 39,8 °C ile ağustos ayında (06.08.2006), en düşük sıcaklık ise -22,6 °C olarak aralık ayında (31.12.1992) görülmüştür. Minimum sıcaklığın 0 °C'nin altına düştüğü aylar ekim-mayıs ayları olup, don ihtimalinin olduğu aylardır.

Çizelge 3.2 Bolu iline ait yağış değeri (mm).

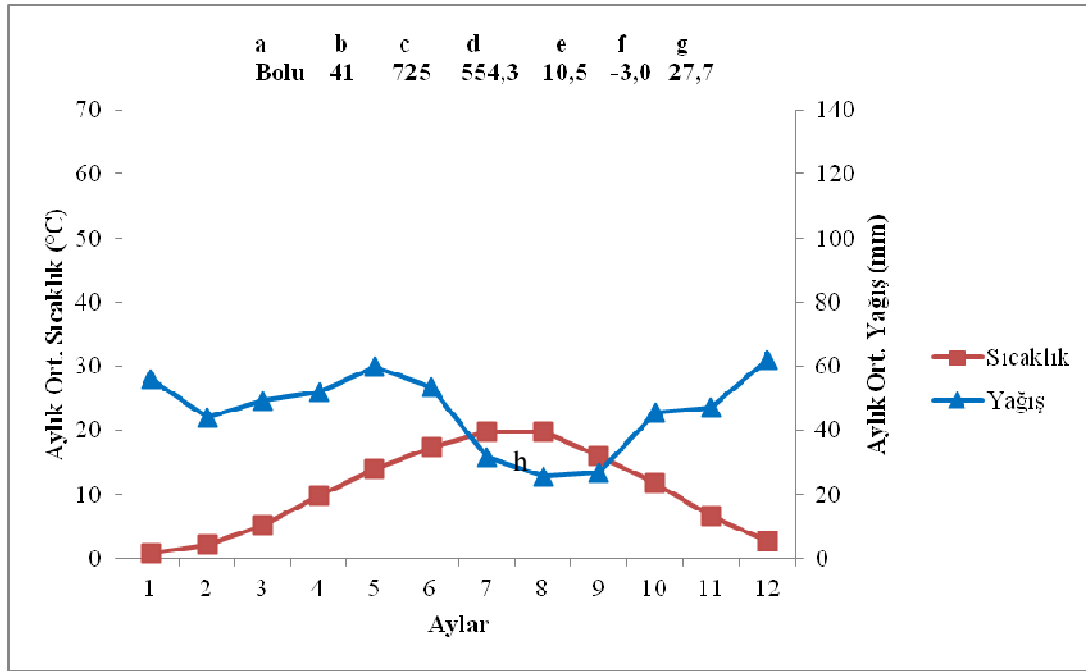
Aylar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Yıllık
Toplam yağış	56.1	44.1	49.5	52.0	59.8	53.4	31.8	25.9	26.7	45.7	47.2	62.1	554.3

Bolu ilinde yıllık yağış miktarı ortalama 554,3 mm'dir (Çizelge 3.2). Yağış miktarının en fazla olduğu ay 62,1 mm ile aralık ayı, en az olduğu ay ise 25.9 mm ile ağustos ayıdır. Embergerin kuraklık indisi Bolu'da 4,01'dir. S değeri 5'in altında olduğu için Bolu istasyonu Akdeniz ikliminin etkisi altında olup, bu ilde Doğu Akdeniz yağış rejimi 1. tipi (K.İ.S.Y.) görülmektedir.

$$S = PE/M$$

$$S = 111,1/ 27,7$$

$$S = 4,01$$



Şekil 3.2 Bolu istasyonuna ait ombro-termik iklim diyagramı.

a: Meteoroloji istasyonunun adı

b: İstasyonda rasat yapılan yıl süresi

c: İstasyonun deniz seviyesinden yüksekliği (m)

- d: Yıllık ortalama toplam yağış miktarı (mm)
e: Yıllık ortalama sıcaklık (°C)
f: En soğuk ayın minimum sıcaklık ortalaması (°C)
g: En sıcak ayın maksimum sıcaklık ortalaması (°C)
h: Kurak devre

3.3 JEOLojİ

İl arazisinin yüzde 56'sını dağlık arazi, yüzde 12'sini ovalar oluşturmaktadır. Arazinin en yüksek noktası 2.499 m ile Koroğlu zirvesidir. Rakım bazı vadilerde, örneğin Göynük güneyindeki Çatak çayı vadisinde 240 m'ye kadar düşmektedir

Tektonik kavramı, kaya kütlelerinin katmanlı, katmansız, kırıklı-faylı, kıvrımlı vb. biçimsel ya da yapısal niteliklerini ifade etmektedir. Depremsellik ise bir bölgede meydana gelen depremlerin sıklığını ve büyüklüğünü içeren bir kavramdır.

Kaya türlerinin sadece türsel değil, yapısal-biçimsel özellikleri de onların zemin oluşturma niteliklerini, dolayısıyla bunlar üzerinde yapılacak yapıların depreme karşı dayanıklılıklarını etkiler. Katmanlı heterojen yapılar, çok kırıklı-ezikli yapılar, özellikle de halen deprem üretme potansiyeli taşıyan ve bu nedenle de diri fay, ya da aktif fay olarak adlandırılan kırıkların varlığı, zeminin yapılaşmaya uygunluk değerini düşüren etmenlerdir.

Koroğlu dağları genelde tabakalı yapısı olmayan volkanik kayalardan oluşmaktadır. Mudurnu ile Göynük çevrelerinde; ayrıca Bolu-Yeniçağa-Gerede-Mengen kuşağında tabakalı yapıya sahip tortul kayalar egemendir. Göynük ve Mudurnu'nun, özellikle güney kesimlerinde bu kayalarda kıvrımlı yapı sık görülür.

İlde yapılaşma konusunu yakından ilgilendiren en önemli tektonik öge Kuzey Anadolu fay kuşağıdır. Bingöl-Karlıova, Erzincan, Suşehri, Niksar, Lâdik üzerinden gelen bu fay kuşağı; Gerede-Yeniçağa-Karacasu-Abant hattı ile il arazisinin ortasından geçerek, Dokurcun yakınında Sakarya iline girer. Batıya doğru Marmara üzerinden Saros körfezine kadar uzanan bu ana fay kuşağının kollarından biri Akyazı'nın 5 km kadar güneyinde ana faydan ayrılıp doğuya doğru Karadere Gölyaka-Efteni gölü, Düzce-Beydibi beldesi ve Kaynaşlı'dan geçerek, Bolu'nun 10 km kadar batısında Elmalık köyü yakınlarında sona erer. Ana fay gibi,

bu kol da diri bir faydır ve 12 Kasım 1999 tarihinde 7,2 büyüklüğündeki Düzce depremini üretmiştir.

Depremsellik konusu Bolu için son derecede önemli bir konudur. Çünkü il arazisinin tamamına yakını I. derece deprem kuşağı içinde kalmakta; sadece Göynük, Seben ve Kıbrısık ilçelerinin güney kesimlerinde çok dar bir alan II. dereceli deprem kuşağı içinde bulunmaktadır.

Türkiye'nin, hatta Dünyanın da en fazla yıkıcı deprem üreten karasal fay kuşaklarından biri olan Kuzey Anadolu fay kuşağı, Bolu il arazisini kuzeydoğu-güneybatı doğrultusunda ortalayıp geçmektedir.

3.4 TOPRAK

Bolu ilinin toplam yüzölçümü 845.800 hektardır. Bunun % 55'i orman ve fundalık, % 15'i çayır ve mera alanı, % 18'i tarım alanı, % 12'si ise tarım dışı arazidir (Çizelge 3.3).

Çizelge 3.3 Bolu ilinin arazi dağılımı.

Arazi Dağılımı (Hektar)	Yüzölçümü (Hektar)
Tarım Alanı	149.664
Çayır ve Mera Alanı	124.440
Orman ve Fundalık	471.514
Tarım Dışı Arazi	100.182
Toplam	845.800

3.5 VEJETASYON

Türkiye'nin flora zenginliğinde Bolu önemli bir yer tutmaktadır. Bolu florasında 89 familya, 363 cins, 771 tür bulunmaktadır. Bunların 82'si Türkiye endemik türlerindendir. Sadece Bolu'ya da endemik olan 3 tür bulunmaktadır. Bunlar *Crocus abantensis* T. Baytop & B. Mathew ve *Jasione supina* Sieber ex Spreng. subsp. *akmani* Damboldt'dir. Bolu ilinin egemen bitki topluluğu ormanlardır. Ormanlarda çok çeşitli ağaç türleri bulunur. En çok rastlananlar ise *Fagus orientalis* Lipsky, *Carpinus betulus* L., *Castanea sativa* Mill., *Tilia*

dasystyla Steven subsp. *caucasica* (V. Engl.) Pigott, *Fraxinus excelsior* L., *Thuya* sp., *Juniperus oxycedrus* L., *Phragmites* sp., *Quercus macranthera* Fisch. & C.A. Mey. ex Hohen. subsp. *sympirensis* (C. Koch) Menitsky, *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. subsp. *acutifolia* Spach, *Ulmus minor* Mill., *Corylus avellana* L., *Salix alba* L., *Populus tremula* L., *Abies nordmanniana* Spach subsp. *bornmuelleriana* (Mattf.) Silba ve *Pinus sylvestris* L.'dir. Ağaç örtüsünün altındaki otlar arasında *Nerium oleander* L. ve çeşitli dağ çiçekleri ve mantar türleri görülür. Bazı kısımlarda *Cedrus libani* A. Rich., *Rhus coriaria* L., *Prunus laurocerasus* L., *Cornus mas* L., *Rubus canescens* DC. ve değişik sarmaşık türleri bulunur.

Çalışma alanı olan Yukarı Gerede Vadisi'nde akarsu yakınlarındaki bitki örtüsü oldukça büyük bir çeşitlilik gösterir. Bu bitki örtüleri meralar, kireçli sular altında kalan alanlar, *Carex* türlerinin ağırlıklı olduğu kalkerli turbalık, kısa/uzun boylu bataklık toplulukları, göl kenarlarında sudan yükselen ve sucul bitki topluluklarının bir karışımını içerir.

Tür bakımından zengin sulak alan bitki örtüsü; *Catabrosa aquatica* (L.) P. Beauv., *Juncus inflexus* L. kaynak su topluluklarıdır. *Eleocharis uniglumis* (Link) Schult., *Equisetum fluvatile* L., *Mentha aquatica* L. bataklık bitki topluluğudur. *Blysmus compressus* (L.) Panz. ex Link, *Carex panicea* L., *Eleocharis quinqueflora* (Hartmann) O. Schwarz bitki türleri bakımından zengin *Carex* su basan bitki topluluğudur. *Carex elata* All. kümesi kalkerli turbalık bitki topluluğudur. *Carex diandra* Schrank, *C. lasiocarpa* Ehrh., *C. limosa* L., *C. nigra* (L.) Reichard, ağırlıklı kısa boylu *Carex* turba topluluklarıdır. *Menyanthes trifoliata* L. bataklık bitki topluluğudur. *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud., *Schoenoplectus lacustris* (L.) Palla, *Sparganium erectum* L., *Typha* sudan yükselen boylu bataklık bitki topluluklarıdır. *Alopecurus aequalis* Sobol., *Hippuris vulgaris* L., *Veronica catenata* Pennell sudan yükselen göl kenarı kısa boylu bitki topluluğudur. *Eleocharis palustris* (L.) Roem. & Schult., *Potamogeton natans* L., *Ranunculus* turba çukuru sucul bitki topluluğudur. *Myriophyllum spicatum* L., *Potamogeton natans* L. açık su bitki topluluğudur.

ÖBA'da yaygın bulunan sulak meralar arasında ise en önemlileri; *Bellis perennis* L., *Cynosurus cristatus* L., *Rhinanthus serotinus* Oborny, *Trifolium pratense* L., *Trifolium repens* L. nötral meraları, *Oenanthe silaifolia* M. Bieb., *Trifolium resupinatum* L. sulak meraları, *Ononis spinosa* L. humuslu meralarıdır.

Çalışma alanı olarak seçilen bölgedeki çeşitli sucul, bataklık ve mera bitki toplulukları, genel olarak zengin bir flora ve ülke çapından nadir bazı taksonlar içerir. Nadir taksonlara örnek olarak, *Carex diandra* Schrank, *C. lasiocarpa* Ehrh. (Türkiye florasına 1992 yılında eklenmiştir ve Türkiye’de sadece dört yerde kayıtlıdır), *C. limosa* L. (önceleri yalnızca Türkiye’nin kuzeydoğusunda bulunduğu düşünülüyordu), *C. pseudocyperus* L., *Menyanthes trifoliata* L., *Pedicularis palustris* L. subsp. *opsiantha* Almq. (Türkiye’deki en büyük popülasyonu burada ve bir de Yeniçağ Gölü’nde kayıtlıdır), *Ranunculus lingua* L. ve *Utricularia minor* L. (Türkiye’de toplam sekiz yerde kayıtlıdır) verilebilir.

Bölgede bulunan ve ulusal ölçekteki nadir tür ve türaltı taksonları ise; *Carex lasiocarpa* Ehrh., *C. limosa* L., *Pedicularis palustris* L. subsp. *opsiantha* Almq., *Ranunculus lingua* L. ve *Utricularia minor* L. taksonlarıdır (Özhatay vd. 2005).

BÖLÜM 4

MATERYAL VE METOT

Bitki örnekleri, araştırma alanına 2011-2012 yıllarında vejetasyonun farklı dönemlerinde yapılan 4 arazi çalışmasında 23 örnekleme noktasından toplanmıştır. Örnekleme noktalarının seçiminde bölgedeki vejetasyon tipleri, alanın deniz seviyesinden yüksekliği, lokasyonun su durumu ve habitat üzerine baskın olan diğer faktörlerin değişimi etkili olmuştur.

Örnekleme için seçilen her bir noktada, arazi defterine istasyona ait açıklayıcı bilgiler (mekii, GPS koordinatları, yüksekliği, genel vejetasyon yapısı) yazıldıktan sonra, örnekleme sırasında farklı görülen her bir briyofit örneğinin doğal ortamında fotoğrafları çekilmiş ve poz numarası bitki etiketi üzerine kaydedilmiştir. Fotoğrafların çekilmesinde 50 mm makro objektifli, Olympus E-410 Dijital SLR fotoğraf makinesi kullanılmıştır. Örnekler, genel görünümünün bozulmamasına dikkat edilerek, bulundukları substrattan (kaya, ağaç veya toprak üzeri, v.b.) ağzı geniş bir bıçakla, kazımak suretiyle toplanmışlardır. Toplanan örneklerin etiketleri üzerlerine istasyon numarası, hayat formu ve bazı ekolojik özellikleri de (ışık, ortamın nemi v.b.) kayıt edilip, etiketlerle birlikte, şilifli plastik poşetlere konulmuştur. Şilifli poşetlerdeki örnekler daha büyük plastik torbalarda arazide muhafaza edilmiş ve bu şekilde laboratuvara getirilmiştir. Laboratuvara getirilen örnekler, direk güneş ışığı almayan, hava akımının olduğu bir ortamda gazete kağıtları üzerinde kurutulmuştur. Kurutulan örnekler teşhis için geçici olarak zarflanarak muhafaza edilmiştir.

Teşhisi yapılacak örnekler, içi su dolu temiz bir petri kabında ıslatıldıktan sonra, diseksiyon pensleri yardımıyla Olympus SZ61 trioküler stereo mikroskop altında preparatları hazırlanmıştır. Bitki grubuna göre bitkinin teşhisinde kullanılan ayırt edici karakterleri (örneğin; yaprak enine kesiti, kapsüldeki stoma) gösterecek bitki kısımlarının, su ortamında preparasyonu yapılmıştır. Preparatlar Olympus BX51 trioküler ışık mikroskopunda incelenmiştir. İncelenen örneklerin ayırt edici mikroskobik fotoğrafları, bu mikroskoba takılı

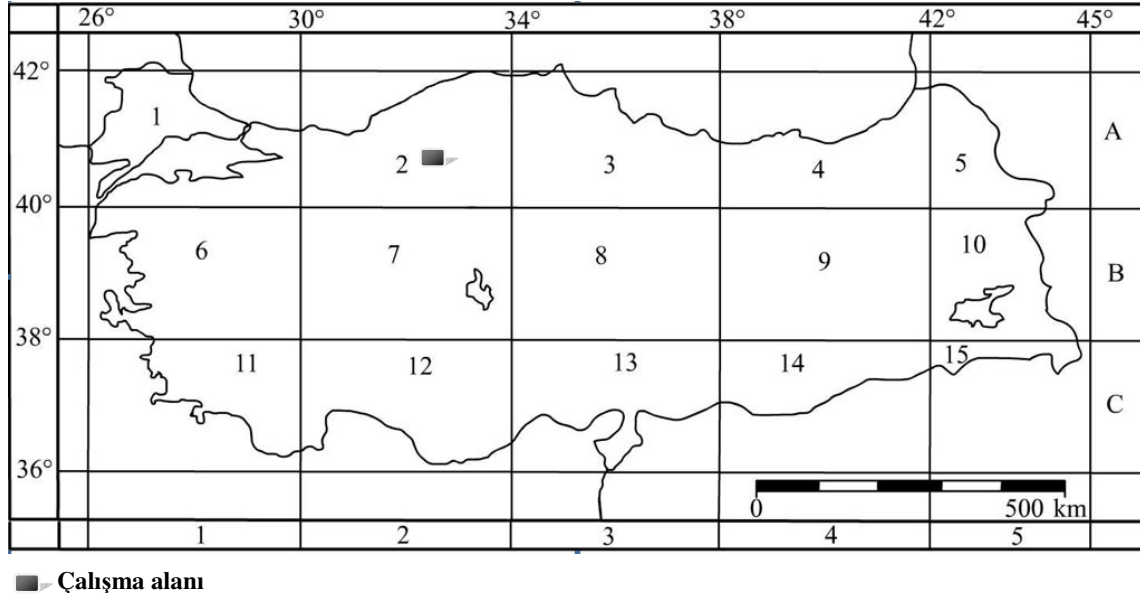
bilgisayar bağlantılı Olympus DP 20 kamera sistemi ile fotoğraflanmıştır. Tezde kullanılan bu fotoğrafların düzenlenmesi Photoscape programı ile yapılmıştır.

Örneklerimizin teşhisi elde henüz yazılı bir Türkiye Briyofit Florası olmadığı için, temel olarak İngiltere-İrlanda florası (Watson 1981, Paton 1999, Smith 1996, 2004) ve diğer Avrupa ülkelerine ait floraslar (Nyholm 1986, 1989, 1993, 1998, Hedenäs 1992, Pedrotti 2001, 2006, Casas et al. 2009, Schumacker and Váňa 2005, Guerra et al. 2006, Brugués et al. 2007, Frey et al. 1995) kullanılarak yapılmıştır. Teşhiste zorluk çekilen bazı durumlarda bu florasların yanı sıra *Grimmia* Hedw. (Greven 1995, 2003), *Orthotrichum* (Lewinsky 1993), *Racomitrium* (Bednarek-Ochyra 1995), *Schistidium apocarpum* kompleksi (Bloom 1996) ve Pottiaceae familyası (Zander 1993) için oluşturulan revizyon ve monograflardan da yararlanılmıştır.

Avrupa floraslarında ve revizyonlarında bulunmayan örneklerde ise Irak (Agnew and Vondracek 1975), İsraill ve yakın bölgeleri (Heyn and Herrnstadt 2004), Eski Sovyetler Birliği (Savic-Ljubitzkaja and Smirnova 1970), Kuzeybatı Pasifik (Lawton 1971), Japonya (Noguchi and Iwatsuki 1988, Noguchi et al. 1991), Meksika (Sharp et al. 1994), Orta Amerika (Allen 1994, 2002) ve Kuzey Doğu Amerika (Crum and Anderson 1981) florasları gibi farklı kaynaklardan da yararlanılmıştır.

Bitki listesinin hazırlanışı sırasında, öncelikle geçerli isim ve sinonimlik durumlarının tespitinde Avrupa ve Makorenesiyan Adaları'nın karayosunları kontrol listesinden (Hill et. al. 2006), sistematik düzenlemede ise briyofit biyolojiden (Goffinet ve Shaw 2009) yararlanılmıştır. Bitkilerin otör isimlerinin verilmesinde ise Brummit and Powell (1992) esas alınmıştır. Türkiye Karayosunları ve Ciğerotları Florası için yeni kayıt durum değerlendirmeleri için Türkiye karayosunlarının yeni kontrol listesi (Uyar and Çetin 2004), Türkiye Briyofitlerinin son literatüre göre açıklamalı referans listesi (Kürschner and Erdağ 2005), Türkiye Ciğerotları ve Boynuzsu Ciğerotlarının Henderson kareleme sistemine göre dağılımlarını da içeren son kontrol listesi (Özenoğlu Kiremit and Keçeli 2009) ve Türkiye briyofitleri için yayınlanmış yeni kayıtlar gözden geçirilerek karar verilmiştir. Kesin teşhisi yapılan örnekler 16,2 x 22,7 cm ebadında zarflar içerisinde muhafaza edilmek suretiyle Herbaryum örneği haline getirilip, UYAR'ın briyofit koleksiyonunda (Zonguldak) muhafaza edilmektedir.

Henderson (1961b) Türkiye Kareleme Sistemi'ne göre araştırma alanımız A2 karesi içerisinde yer almaktadır (Şekil 4.1). Teşhisleri yapılan örneklerin A2 karesi için yeni olup olmadıklarını anlamak amacıyla karayosunları için Ursavaş ve Abay (2009a) ve ciğerotları için Özenoğlu Kiremit ve Keçeli (2009) çalışmalarından yararlanılmıştır.



Şekil 4.1 Henderson 1961b Türkiye kareleme sistemine göre araştırma bölgesinin konumu.

Örneklerin toplandıkları ortamın nemlilik durumu, ışık ve asiditesi gibi ekolojik özellikleri Dierßen (2001)'de ve hayat formları Hill ve arkadaşları (2007)'de belirtilen kriterlere göre saptanmıştır. Teşhisleri yapılan örneklerin floristik listede; toplandıkları lokalite ve teşhis bilgileri, bazı ekolojik özellikleri (sırasıyla; asidite, nemliliği, ışıklanması, hayat formları) belirtilmiştir. Taksonların ayırt edici karakterleri mikroskopik fotoğraflar ile gösterilmiştir. Türe ait çekilen tüm fotoğraflar photoscape programı kullanılarak birleştirilmiştir. Ayrıca her bir takson için Türkiye ve Dünya dağılımları belirlenmiş olup, tüm liste Goffinet ve Shaw (2009)'a uygun sistematik hiyerarşide düzenlenmiştir. Araştırma alanından bitkilerin toplandıkları örnekleme noktalarına ait bilgiler istasyon listesi olarak çizelge 4.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.1 İstasyon Listesi

İst.No.	Lokalite ve Koordinatlar	Vejetasyon	Yükseklik
1	Köy hizmetleri N 40° 47' 704" E 032° 10' 585"	<i>Pinus nigra</i> Arnold <i>Pinus slyvetris</i> L.	1308 m
2	Gerede göleti-Köy hizmetleri arası çamlık N 40° 47' 884" E 032° 10' 362"	<i>Pinus slyvetris</i> L.	1305 m
3	Gerede göleti N 40° 47' 807" E 032° 10' 136"	<i>Populus</i> sp., <i>Salix</i> sp.	1300 m
4	Yeniçağ göleti N 40° 46' 422" E 032° 01' 872"	<i>Populus</i> sp., <i>Salix</i> sp.	981 m
5	Yeniçağ göleti N 40° 46' 860" E 032° 01' 172"	<i>Populus</i> sp., <i>Salix</i> sp.	976 m
6	Yeniçağ göleti Seralar mevkii yol tarafı N 40° 46' 371" E 032° 01' 469"	<i>Populus</i> sp.	991 m
7	Yeniçağ göleti otoban girişi N 40° 46' 393" E 032° 00' 486"	<i>Salix</i> sp.	977 m
8	Kapaklı göleti N 40° 50' 752" E 032° 26' 778"	<i>Populus</i> sp., <i>Salix</i> sp., <i>Thypa</i> sp., <i>Phragmites</i> sp.	1240 m
9	Kurugöl Kapaklı göleti N 40° 50' 487" E 032° 26' 240"	<i>Salix</i> sp., <i>Thypa</i> sp., <i>Phragmites</i> sp.	1230 m

Çizelge 4.1 (devam ediyor)

İst.No.	Lokale ve Koordinatlar	Vejetasyon	Yükseklik
10	Keçi gölü N 40° 50' 049" E 032° 26' 575"	<i>Salix</i> sp., <i>Phragmites</i> sp.	1216 m
11	Esentepe mevkii N 40° 48' 379" E 032° 11' 427"	<i>Pinus nigra</i> Arnold, <i>Pinus slyvetris</i> L., <i>Rhododendron</i> sp., <i>Abies</i> sp., <i>Juniperus</i> sp.	1446 m
12	Esentepe-Gerede N 40° 52.405' E 032° 09.195'	<i>Abies nordmanniana</i> subsp. <i>bornmuelleriana</i> (Mattf.) Silba, <i>Juniperus oxicedrus</i> L.	1661 m
13	Rumşah Yaylası N 40° 49.848' E 032° 08.367'	<i>Abies nordmanniana</i> subsp. <i>bornmuelleriana</i> (Mattf.) Silba, <i>Juniperus oxicedrus</i> L.	1683 m
14	Kırklar N 40° 54.135' E 032° 12.569'	<i>Abies nordmanniana</i> subsp. <i>bornmuelleriana</i> (Mattf.) Silba, <i>Juniperus oxicedrus</i> L.	1726 m
15	Sungurlar Yaylası N 40° 55.802' E 032° 12.80'	<i>Abies nordmanniana</i> subsp. <i>bornmuelleriana</i> (Mattf.) Silba, <i>Juniperus oxicedrus</i> L.	1733 m
16	Gerede Eskipazar yolu N 40° 51.662' E 032° 14.504'	<i>Abies nordmanniana</i> subsp. <i>bornmuelleriana</i> (Mattf.) Silba, <i>Juniperus oxicedrus</i> L.	1628 m
17	Esentepe futbol sahası kenarı N 40° 46.726' E 032° 21.767'	<i>Pinus sylvestris</i> L.	1374 m
18	N 40° 52.027' E 032° 16.852'	<i>Pinus sylvestris</i> L., <i>Astragalus</i> sp., <i>Juniperus</i> sp., <i>Pinus nigra</i> Arnold	1494 m
19	Rumşah Yaylası gölet kenarı N 40° 52.939' E 032° 16.101'	Açık alan	1690 m

Çizelge 4.1 (devam ediyor)

İst. No.	Lokalite ve Koordinatlar	Vejetasyon	Yükseklik
20	Sungurlar Yaylası'ndan Eskipazar'a giderken N 40° 51.614' E 032° 33.902'	<i>Abies nordmanniana</i> subsp. <i>bornmuelleriana</i> (Mattf.) Silba	1756 m
21	Eskipazar yolu N 40° 55.428' E 032° 18.515'	<i>Abies nordmanniana</i> subsp. <i>bornmuelleriana</i> (Mattf.) Silba, <i>Juniperus oxycedrus</i> L.	1784-1855 m
22	Eskipazar yolu N 40° 51.275' E 032° 16.016'	<i>Salix</i> sp., <i>Pinus</i> sp.	1720 m
23	Eskipazar çıkışı N 40° 53.079' E 032° 15.714'	<i>Pinus</i> sp.	1622 m

BÖLÜM 5

ARAŞTIRMA BULGULARI

Araştırma alanından toplanan briyofit örneklerinin değerlendirilmesi sonucunda Marchantiophyta (Ciğerotları) bölümünden 7 familyaya ait 8 ve Bryophyta (Karayosunları) bölümünden 21 familyaya ait 81 tür ve tür altı takson tespit edilmiştir. Bu taksonlar Goffinet ve Shaw (2009) tarafından önerilen sistematik hiyerarşiye uygun olarak sunulmuştur. Listede A2 karesi için yeni olan kayıtlar tek yıldızla (*) işaretlenmiştir.

MARCHANTIOPHYTA Stotler & Crand.-Stotl.

MARCHANTIOPSIDA Gonquist, Takht & W. Zimm.

MARCHANTIALES Limpr.

Marchantiaceae (Bisch.) Lindl.

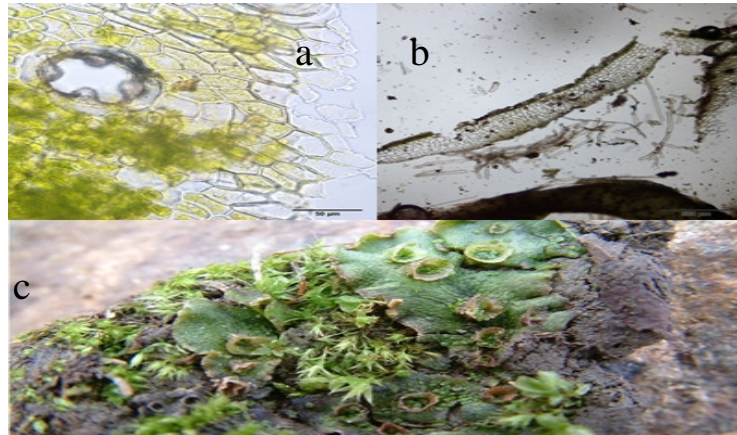
***Marchantia polymorpha* L.** (Şekil 5.1)

15. istasyon dere kenarı ıslak toprak üzeri, PLN 22/12, 23/12, 24/12

7. istasyon toprak üzeri, PLN 89/11

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, A5, B6, B7, B8, B9, C11, C12, C13, C15), Kuzey Avrupa'ya kadar uzanan serin ve sıcak bölgelerde kozmopolit.

Ekolojisi: Bazifit; higrofit; sciofit; talluslu halı.



Şekil 5.1 *Marchantia polymorpha*; a- hava poru, b- tallus enine kesit, c- genel görünüş.

JUNGERMANNIOPSIDA Stotler & Crand.-Stotl.

METZGERLALES Hampe

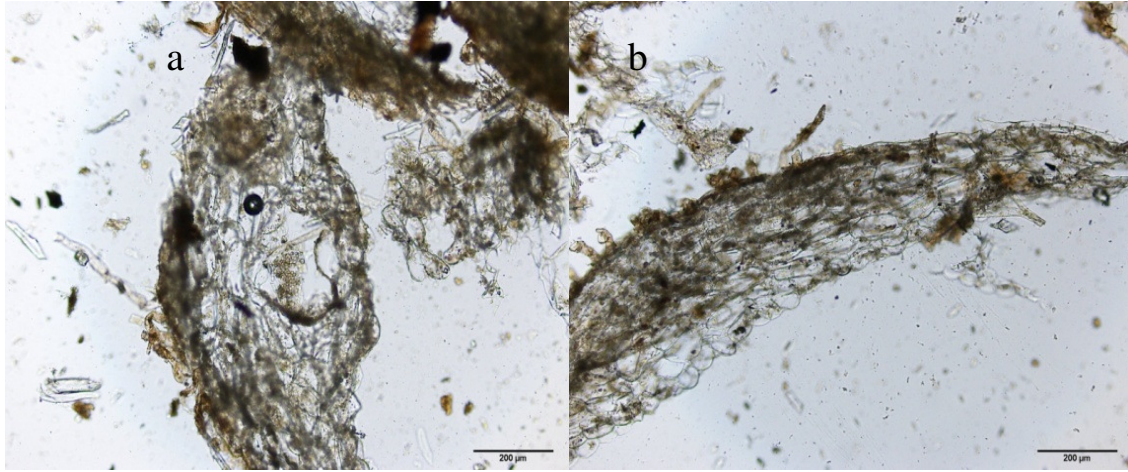
Aneuraceae H. Klinggr.

Aneura pinguis (L.) Dumort. (Şekil 5.2)

7. istasyon, toprak üzeri, PLN 91/11

Dağılımı: Türkiye (A2, A4, C1, C2, C11, C12) Doğu Amerika, Japonya, Hindistan, Endonezya, Belçika, Fransa, Danimarka, Finlandiya

Ekolojisi: Subnötrofit, higrofit, sciofit, talluslu halı.



Şekil 5.2 *Aneura pinguis*; a,b- tallus enine kesit.

PELLIALES He-Nygrén, Juslén, Ahonen, Glenney & Piippo

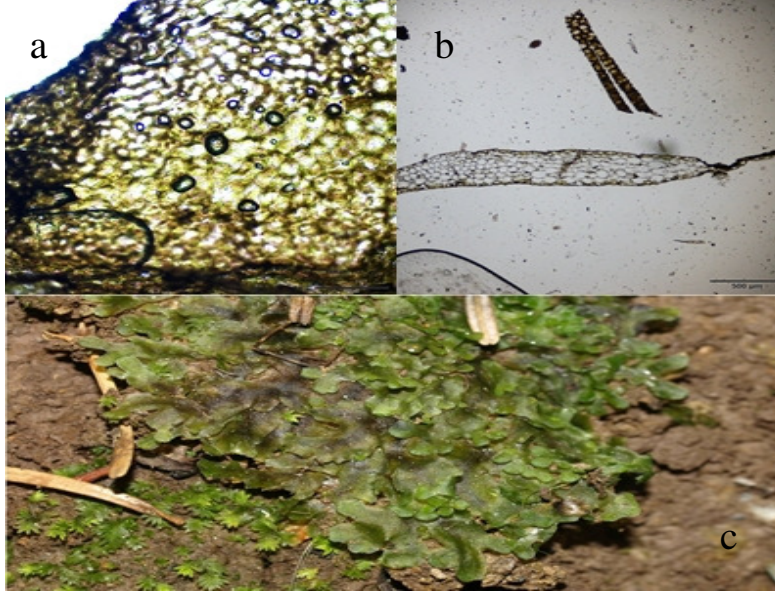
Pelliaceae H. Klinggr.

Pellia endiviifolia (Dicks.) Dumort. (Şekil 5.3)

15, 22. istasyonlar, dere kenarı ıslak toprak üzeri, PLN 10/12, 13/11, 21/12, 47/12

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, A5, B6, B7, B9, C11, C12), Orta Avrupa, İzlanda, Kafkasya, Japonya, Kore, Çin, Kamçatka, Hindistan, Fas, Tunus, Cezayir, Madeira, Kuzeybatı Amerika.

Ekolojisi: Subnötrofit; higrofit; fotofit; talluslu halı.



Şekil 5.3 *Pellia endiviifolia*; a- tallus yüzeysel kesiti, b- tallus enine kesiti, c- genel görünüş.

PORELLALES Schljakov

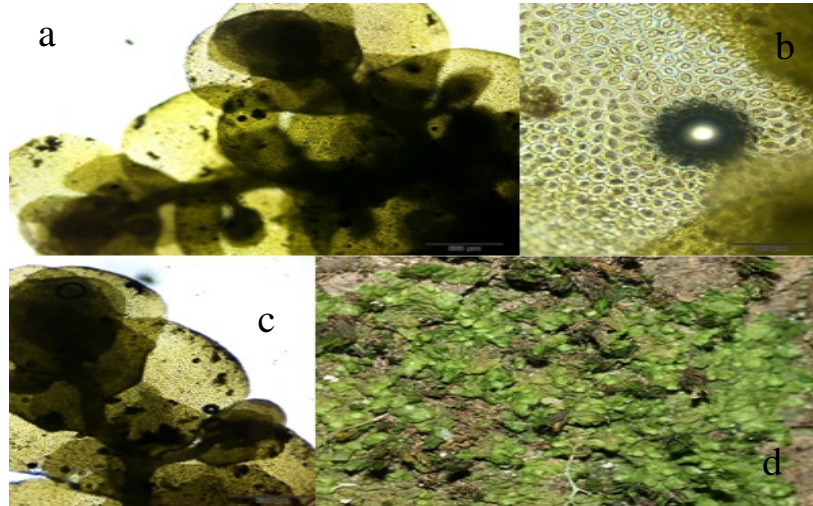
Radulaceae Müll. Frib.

Radula complanata (L.) Dumort. (Şekil 5.4)

12. istasyon ağaç üzeri PLN 30/12

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, A5, B6, B7, C11, C12, C13), Avrupa, Afrika, Asya, Japonya, Azor Adaları, Madeira, Tenerife, İzlanda, Pasifik, Kuzey Amerika, Mezoamerika, Grönland.

Ekolojisi: Subnötrofit; higrofit; fotofit; düz halı.



Şekil 5.4 *Radula complanata*; a- dorsal görünüş, b- yaprak hücreleri, c- ventral görünüş d- genel görünüş.

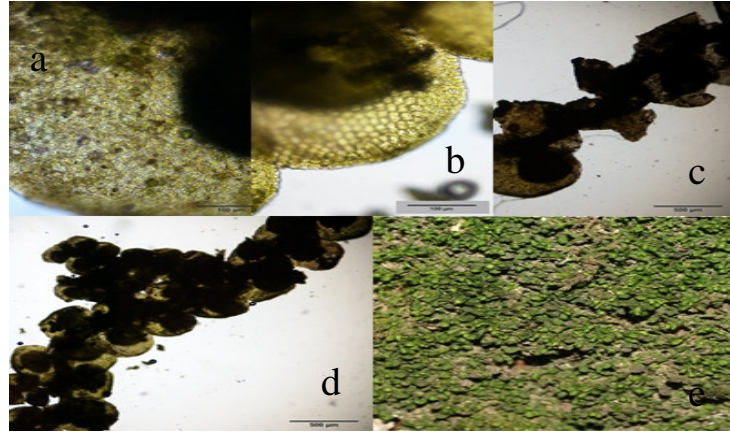
Frullaniaceae Lorch

***Frullania dilatata* (L.) Dumort. (Şekil 5.5)**

12. istasyon ağaç üzeri PLN 15/12, 20/12

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, A5, B6, C11, C12, C13), Avrupa, Asya, Kıbrıs, Sibirya, Kuzey Afrika, Makaronezya.

Ekolojisi: Asidofit; kserofit; fotofit; düz halı.



Şekil 5.5 *Frullania dilatata*; a- yaprak hücrelerinin ventral görünüşü, b- yaprak hücrelerinin dorsal görünüşü, c- ventral görünüş, d- dorsal görünüş, e- genel görünüş.

PTILIDIALES Schljakov

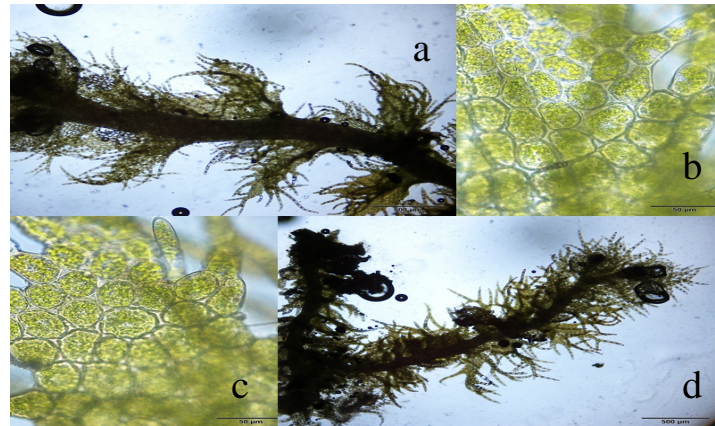
Ptilidiaceae H. Klinggr.

***Ptilidium pulcherrimum* (Weber) Vain. (Şekil 5.6)**

20. istasyon, ağaç üzeri, PLN 31/12

Dağılımı: Türkiye (A2, A3), Avrupa, Sibirya, Asya, Çin, Kuzey Amerika.

Ekolojisi: Asidofit; mezofit; sciofit; saçak.



Şekil 5.6 *Ptilidium pulcherrimum*; a- dorsal görünüş, b- yaprak hücreleri, c- trigonlar, d- ventral görünüş.

JUNGERMANNIALES H. Klinggr.

Lophocoleaceae Vanden Berghen

Lophocolea (Dumort.) Dumort.

1- Bitkinin uç kısmına yakın yapraklar iki loba ayrılmış, loblar ince uzun akuminat

.....*L. bidentata*

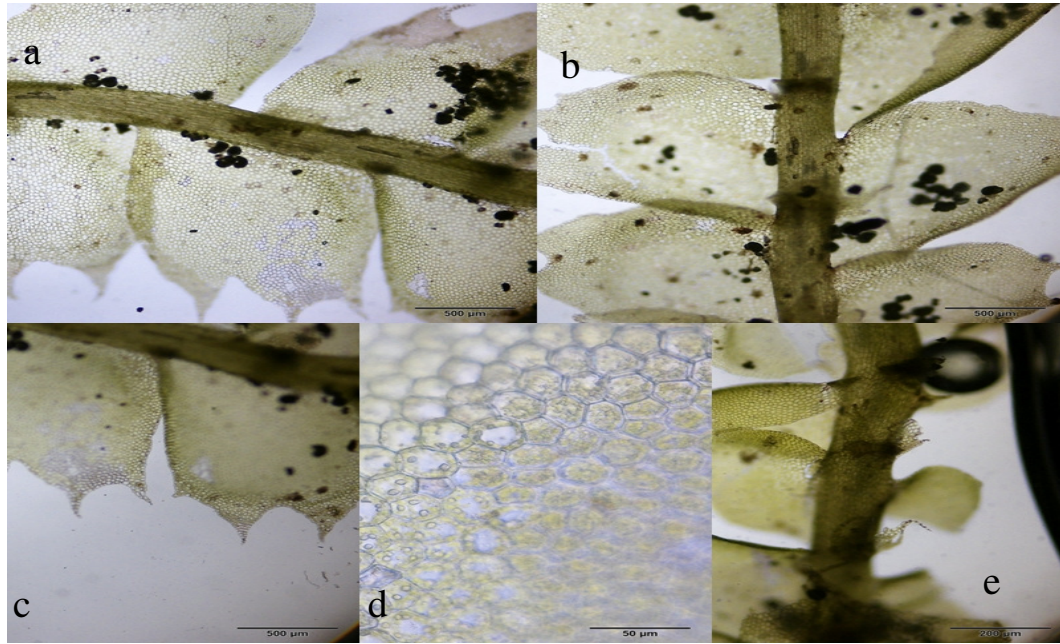
- Bitkinin uç kısmına yakın yapraklar yuvarlağımsı, retus veya emarginat.....*L. heterophylla*

Lophocolea bidentata (L.) Dumort. (Şekil 5.7)

20. istasyon, toprak üzeri, PLN 27/12

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, A5, B6, B7, C11, C12), Avrupa, Faroe Adaları, Çin, Japonya, Hindistan, Malezya, Makaronezya, Afrika, Tunus, Fas, Kuzey Amerika, Meksika, Küba, Avustralya, Yeni Zelanda.

Ekolojisi: Subnötrofit; higrofit; sciofit; saçak.



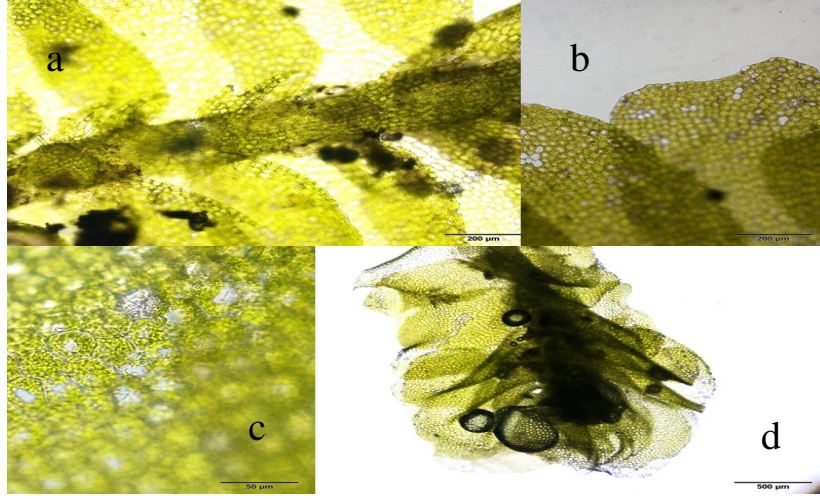
Şekil 5.7 *Lophocolea bidentata*; a- dorsal görünüş, b- ventral görünüş, c- yaprak uçları, d- yaprak hücreleri, e- alt yapraklar.

Lophocolea heterophylla (Schrad.) Dumort.(Şekil 5.8)

20. istasyon, ağaç üzeri, PLN 28/12, 29/12

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, A5, B6, B7), Avrupa, Japonya, Asya, Himalayalar, Kuzey Afrika, Azor Adaları, Madeira, Kanarya Adaları, Amerika.

Ekolojisi: Subnötrofit; mezofit; sciofit; düz halı.



Şekil 5.8 *Lophocolea heterophylla*; a- alt yapraklar, b- yaprak uçları, yaprak hücreleri, b- dorsal görünüş.

BRYOPHYTA (Karayosunları)

POLYTRICHOPSIDA Doweld

POLYTRICHALES M. Fleisch.

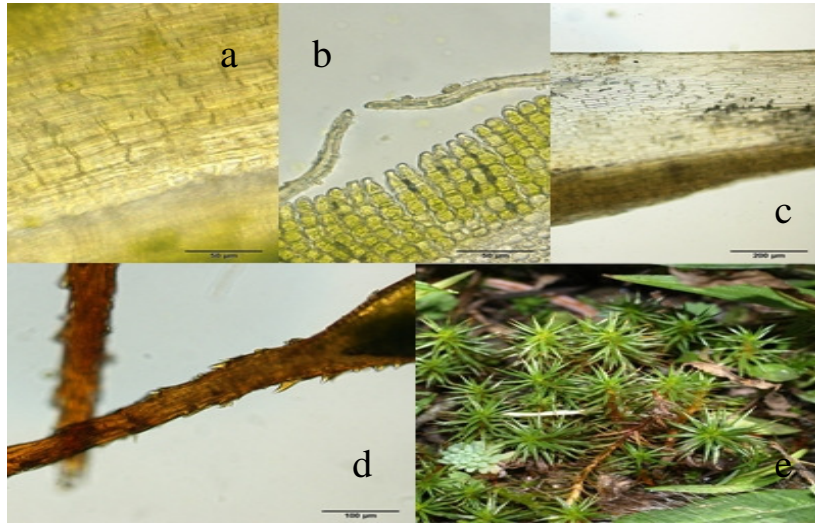
Polytrichaceae Schwägr.

Polytrichum juniperinum Hedw. (Şekil 5.9)

12, 21. istasyonlar toprak üstü, PLN 11/12, 64/11, 74/12, 102/12

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, A5, B6, B7, B8, B10, C11), Dünyanın ılıman ve daha soğuk bölgelerinde yaygın.

Ekolojisi: Asidofit; kserofit; fotofit; turf.



Şekil 5.9 *Polytrichum juniperinum*; a- yaprak ortası hücreleri, b- yaprak enine kesiti, c- yaprak tabanı hücreleri, d- orta damar e- genel görünüş.

ENCALYPTALES Dixon

Encalyptaceae Schimp.

Encalypta Hedw.

1- Propaguleler yok.....*E. alpina*

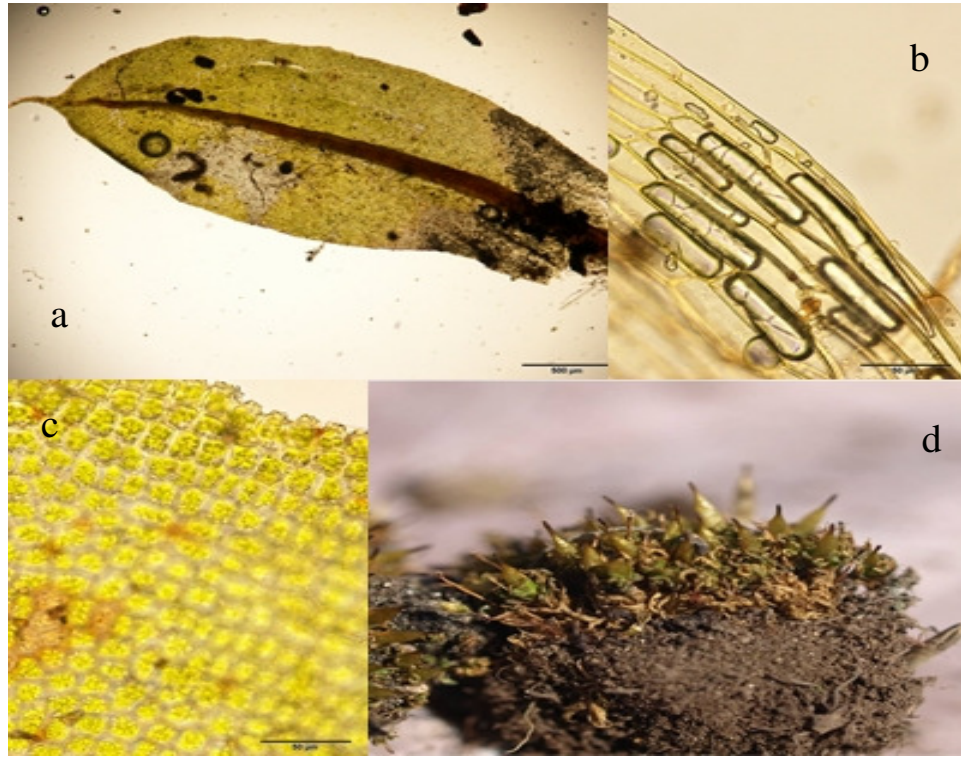
- Propaguleler var.....*E. streptocarpa*

Encalypta alpina Sm., Engl. Bot. (Şekil 5.10)

21. istasyon, kaya üzeri, PLN 58/12

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, B9, C14) Avrupa'nın kuzey yamaçlarında, İzlanda, Kafkasya, Moğolistan, Çin, Japonya, Fas, Kuzey Amerika, Grönland.

Ekolojisi: Subnötrofit, kserofit, fotofit, turf.



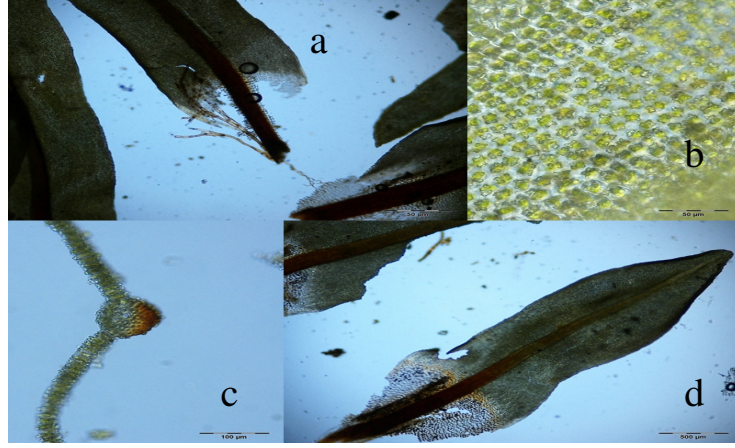
Şekil 5.10 *Encalypta alpina*; a- yaprak, b- yaprak tabanı hücreleri, c- yaprak ortası hücreleri, d- genel görünüş.

Encalypta streptocarpa Hedw. (Şekil 5.11)

11. istasyon, kaya üzeri, PLN 7/11

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, B6, B7, C12, C13), Avrupa, İzlanda, Kafkaslar, Sibirya, La Palma adası.

Ekolojisi: Subnötrofit; kserofit; sciofit; öbek.



Şekil 5.11 *Encalypta streptocarpa*; a- propaguleler, b- papillalar, c- enine kesit, d- yaprak.

FUNARIALES M. Fleisch.

Funariaceae Schwägr.

- 1- Peristom var.....*Funaria*
 -Peristom yok.....*Physcomitrium*

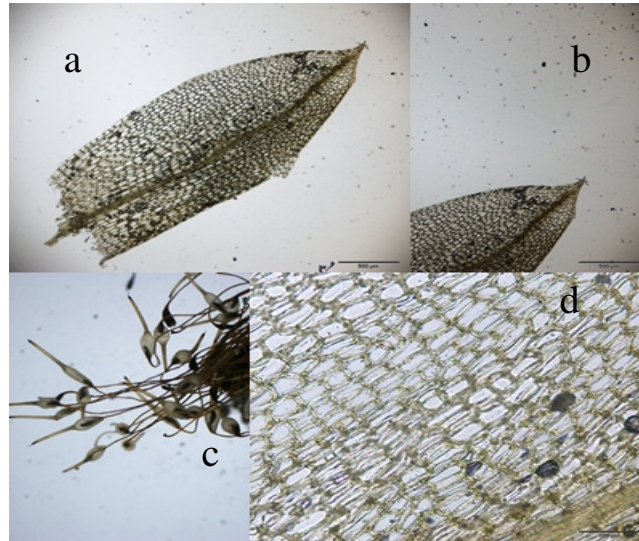
Funaria hygrometrica Hedw. (Şekil 5.12)

1. istasyon, toprak üzeri, PLN 79/11

3. istasyon, su kenarı, PLN 63/11

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, A5, B6, B7, B8, B10, C11, C12, C13, C14,C15), Yaygın.

Ekolojisi: Subnötrofit; mezofit; fotofit; öbek.



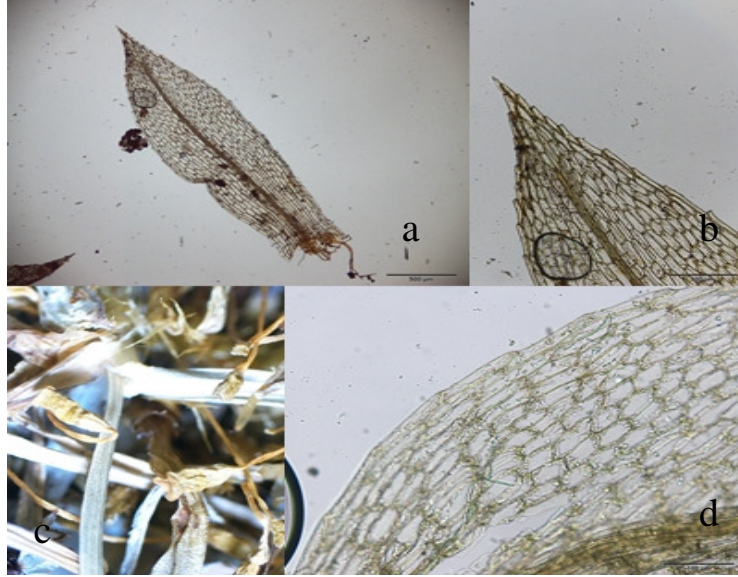
Şekil 5.12 *Funaria hygrometrica*; a- yaprak, b- yaprak ucu, c- sporofit d- yaprak ortası hücreleri.

Physcomitrium pyriforme (Hedw.) Brid. (Şekil 5.13)

3. istasyon, su kenarı toprak üzeri, PLN 101/11

Dağılımı: Türkiye (A1, A4, B6, C11), Avrupa, Kafkaslar, Sibirya, Makaronezya, K. Amerika, Meksika, Avustralya.

Ekolojisi: Subnötrofit; higrofit; fotofit; öbek.



Şekil 5.13 *Physcomitrium pyriforme*; a- yaprak, b- yaprak ucu, c- sporofit, d- yaprak kenarı.

GRIMMIALES M. Fleisch.

Grimmiaceae Arn.

1- Periketial yapraklar, genelde gövde yapraklarından büyük ve genelde şekil olarak farklı, kapsüller periketial yapraklar arasında gömülü.....*Schistidium*

- Periketial yapraklar, gövde yapraklarından büyük, fakat şekil olarak belirgin bir farklılık yok, kapsüller genelde periketial yapraklar arasında gömülü değil.....*Grimmia*

Grimmia Hedw.

1- Kapsüller periketial yapraklar arasında gömülü*G. anodon*

- Kapsüller periketial yapraklardan üstte.....*G. pulvinata*

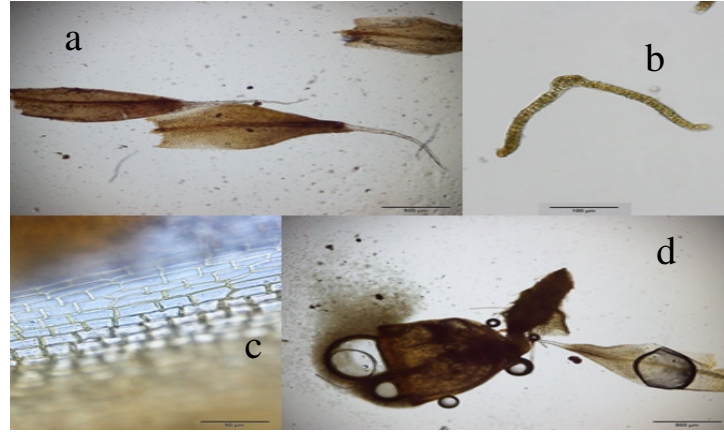
Grimmia anodon Bruch & Schimp. (*G. limprichtii* Kern) (Şekil 5.14)

2. istasyon, çeşme kenarı taş üzeri, PLN 25/11

11. istasyon, kaya üzeri, PLN 47/11

Dağılımı: Türkiye (A2, A4, B6, B7, B8, B9, B10, C11, C12, C13, C14, C15), Avrupa, Kafkaslar, Asya, K. Afrika, Amerika, Grönland.

Ekolojisi: Subnötrofit; kserofit; fotofit; yastık.



Şekil 5.14 *Grimmia anodon*; a- yaprak, b- enine kesit, c- yaprak tabanı hücreleri, d-kapsül.

Grimmia pulvinata (Hedw.) Sm. (Şekil 5.15)

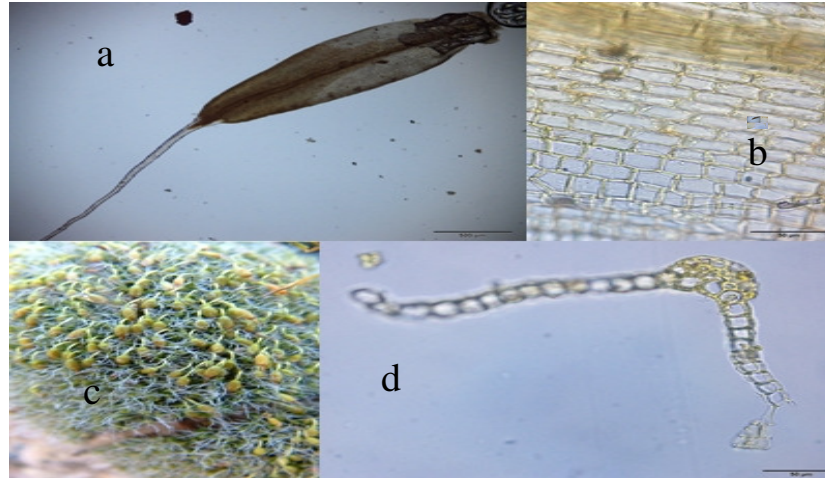
6. istasyon, kaya üzeri, PLN 6/11, 18/11

17, 19, 20, 23. istasyonlar, taş üzeri, PLN 54/12, 55/12, 141/12, 142/12, 143/12

10. istasyon, ağaç dibi, PLN 8/11

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, A5, B6, B7, B8, B9, B10, C11, C12, C13, C14), Arktik ve Antarktik dışında Dünyanın büyük bir kısmında.

Ekolojisi: Subnötrofit; kserofit; fotofit; yastık.



Şekil 5.15 *Grimmia pulvinata*; a- yaprak, b- yaprak tabanı hücreleri, c- genel görünüş, d- enine kesit.

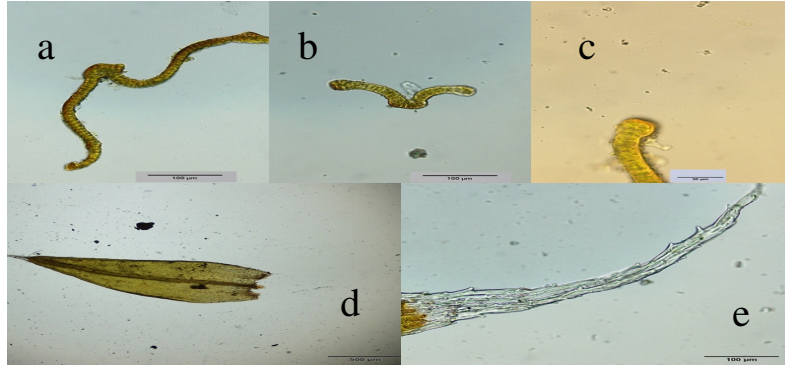
Schistidium Bruch & Schimp.

Schistidium confertum (Funck)Brunch & Schimp. (Şekil 5.16)

21 ve 23. istasyonlar, taş üzeri, PLN 53/12, 66/12, 161/12

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, B6, B10, C11, C13), Avrupa, İskandinavya, İzlanda, Kafkaslar, Kıbrıs, Çin, Makaronezya, Afganistan, Cezayir.

Ekolojisi: Subnötrofit; kserofit; fotofit; yastık.



Şekil 5.16 *Schistidium confertum*; a- yaprak tabanı enine kesiti, b- yaprak ortası enine kesiti, c- yaprak kenarı enine kesiti, d- yaprak ucu, e- hyalin çıkıntı.

DICRANALES H. Philib. ex M. Fleisch.

Fissidentaceae Schimp.

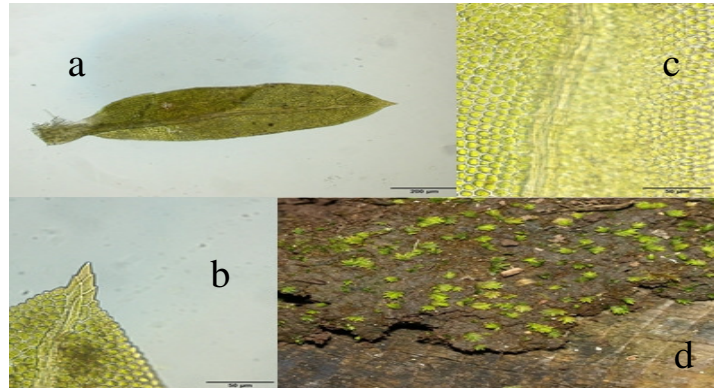
Fissidens taxifolius Hedw. (Şekil 5.17)

11 ve 13. istasyonlar, toprak üzeri, PLN 26/11, 55/11, 44/12

15. istasyon, dere kenarı toprak üzeri, PLN 73/12, 122/12

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, B6, C11, C12), Faroe Adaları, Kafkaslar, Makaronezya, Asya, Amerika, Yeni Zelanda.

Ekolojisi: Subnötrofit; mezofit; sciofit; turf.



Şekil 5.17 *Fissidens taxifolius*; a- yaprak, b-yaprak ortası hücreleri, c- yaprak ucu d- genel görünüş.

Dicranaceae Schimp.

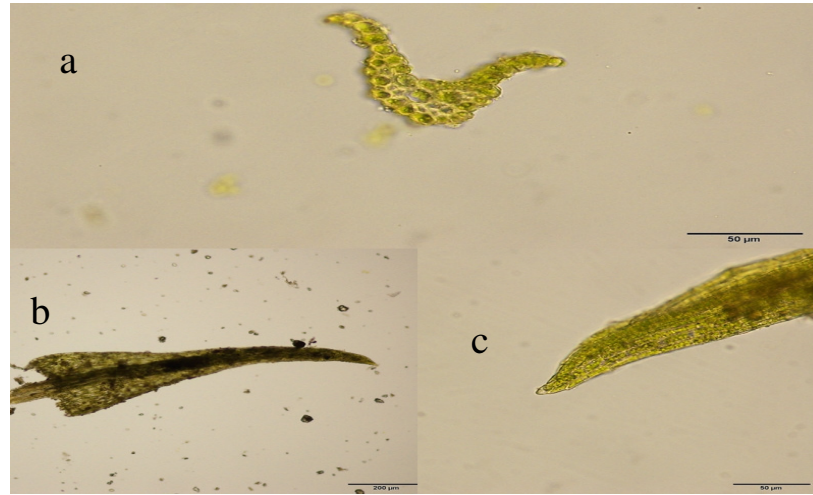
- 1- Yaprak dip köşe hücreleri, şişkin ve farklı.....*Dicranum*
- Yaprak dip köşe hücreleri şişkin değil.....*Dicranella*

***Dicranella varia* (Hedw.) Schimp. (Şekil 5.18)**

20. istasyon, dere kenarı ıslak toprak üzeri, PLN 123/12

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, B6, B7, C11, C12, C13), Avrupa, Faroe Adaları, İzlanda, Kıbrıs, Sibirya, Çin, K. Amerika, Havai, Jamaika.

Ekolojisi: Bazifit; higrofit; fotofit; turf.



Şekil 5.18 *Dicranella varia*; a- enine kesit, b- yaprak, c- yaprak ucu.

***Dicranum* Hedw.**

- 1- Yaprak hücreleri tamamıyla poroz, orta damar üst kısımlarda sırtta dişli orta damar sırt kısmında dört çıkıntılı lamelli.....*D. scoparium*
- Yaprak hücreleri tamamıyla poroz değil, orta damar düz.....*D. tauricum*

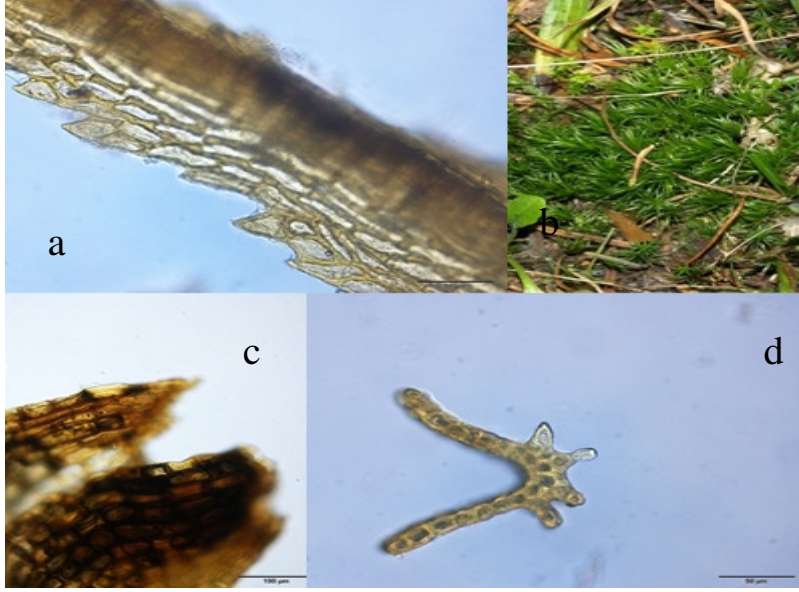
***Dicranum scoparium* Hedw. (Şekil 5.19)**

11, 12, 13, 20, 23. istasyonlar, ağaç üzeri PLN 57/11, 19/12, 39/12, 40/12, 43/12, 56/12, 101/12, 135/12

13 ve 20. istasyonlar, toprak üzeri, PLN 62/12, 100/12

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, A5, B6, B7), K. Avrupa, Faroe Adaları, İzlanda, Kafkaslar, K. Asya, Moğolistan, Japonya, Makaronezya, Grönland, K. Afrika, K. ve O. Amerika, Yeni Zelanda.

Ekolojisi: Asidofit; mezofit; fotofit; öbek.



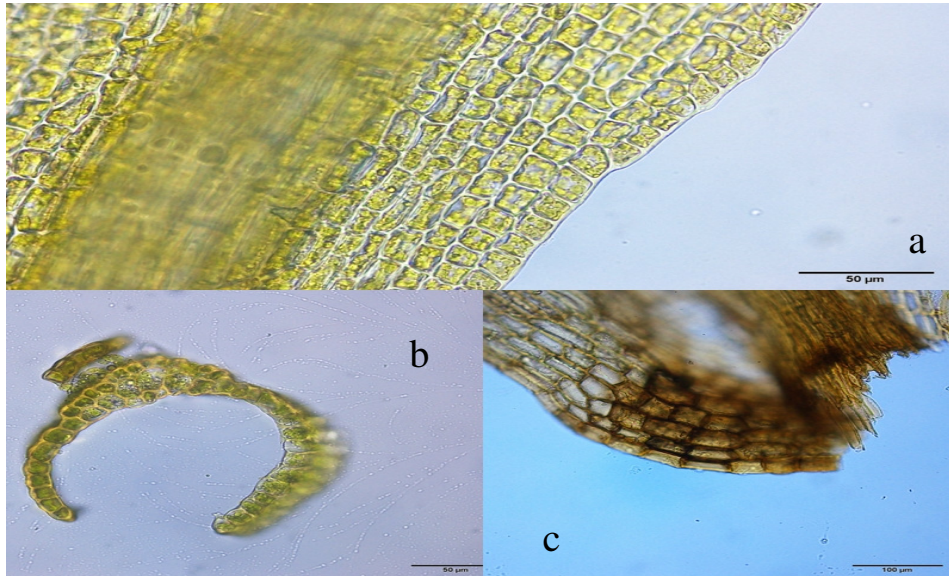
Şekil 5.19 *Dicranum scoparium*; a- yaprak kenarı, b- genel görünüş, c- dip köşe hücreleri, d- enine kesit.

Dicranum tauricum Sapjegin (*D. strictum* Schleich. ex D.Mohr, hom. illeg., *Orthodicranum tauricum* (Sapjegin) (Şekil 5.20)

11. istasyon, ağaç üzeri, PLN 59/11, 62/11

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, B6, B7), Avrupa, İskandinavya, İzlanda, Cezayir, K. Amerika.

Ekolojisi: Asidofit; mezofit; fotofit; öbek.



Şekil 5.20 *Dicranum tauricum*; a- yaprak ortası hücreleri, b- enine kesit, c- dip köşe hücreleri.

POTTIALES M. Fleisch.

Pottiaceae Schimp.

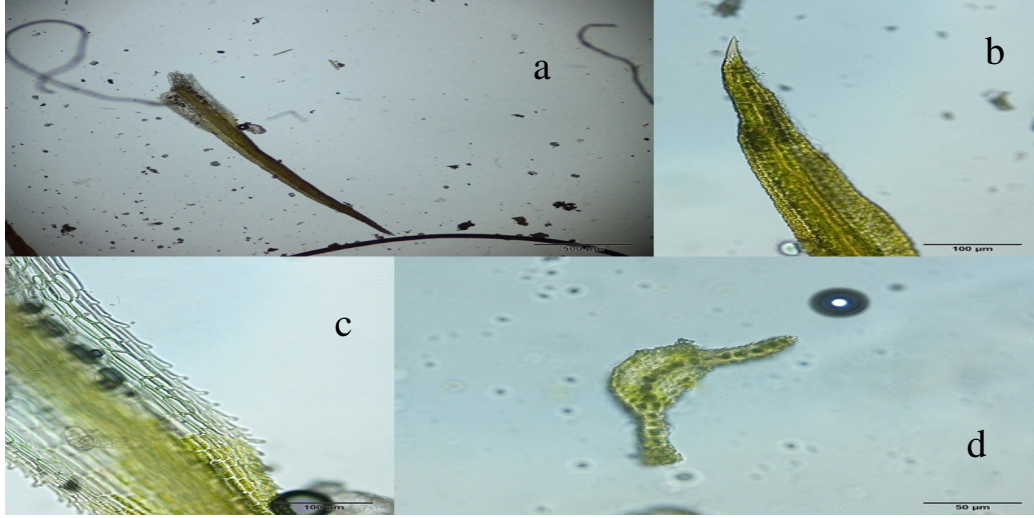
- 1- Yaprak kenarları alt kısımlarda dişli.....*Eucladium*
- Yaprak kenarları alt kısımlarda dişli değil.....2
- 2- Düz, hyalin yaprak taban hücrelerinden, üstteki papilloz hücrelere geçiş V şekilli bir girinti ile birdenbire oluyor.....*Tortella*
- Yapraklar bu şekilde değil.....3
- 3- Yaprak kenarı dışa kıvrık.....4
- Yaprak kenarı düz veya içe kıvrık.....7
- 4- Yaprak ucunda hyalin çıkıntı var. Eğer çıkıntı yoksa yaprak kenarındaki hücreler uzun.....5
- Yaprak ucunda hyalin çıkıntı yok ve yaprak kenarındaki hücreleri değişmemiş.....6
- 5- Bitkiler 0.2-1 cm, yaprak ucundaki hyalin çıkıntı düz ya da yok, yapraklar ortada veya alt kısımda büzülmüyor, KOH reaksiyonu sonucu oluşan renk sarı.....*Tortula*
- Bitkiler 0.5-10 cm, yaprak ucundaki hyalin çıkıntı dişli, düz ise yapraklar ortada veya alt kısımda büzülüyor, KOH reaksiyonu sonucu oluşan renk kırmızı.....*Syntrichia*
- 6- Yapraklar oblong lanseolat veya dilsli.....*Barbula*
- Yapraklar daha dar, lanseolat veya linear lanseolat.....*Didymodon*
- 7- Kapsüller periketial yapraklar arasında gömülü.....*Phascum*
- Kapsül periketial yapraklar arasına gömülü değil.....*Weissia*

Eucladium verticillatum (With.) Brunch & Schimp. (Şekil 5.21)

22. istasyonu, su kenarı ıslak kaya üzeri, PLN 89/12

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, B6, C11, C12, C13), Avrupa, İskandinavya, Kafkaslar, Kıbrıs, Asya, Afrika, K. ve O. Amerika, Makaronezya.

Ekolojisi: Bazifit; higrofit; fotofit; turf.



Şekil 5.21 *Eucladium verticillatum*; a- yaprak, b- yaprak ucu, c- yaprak tabanı kenarları, d- enine kesit.

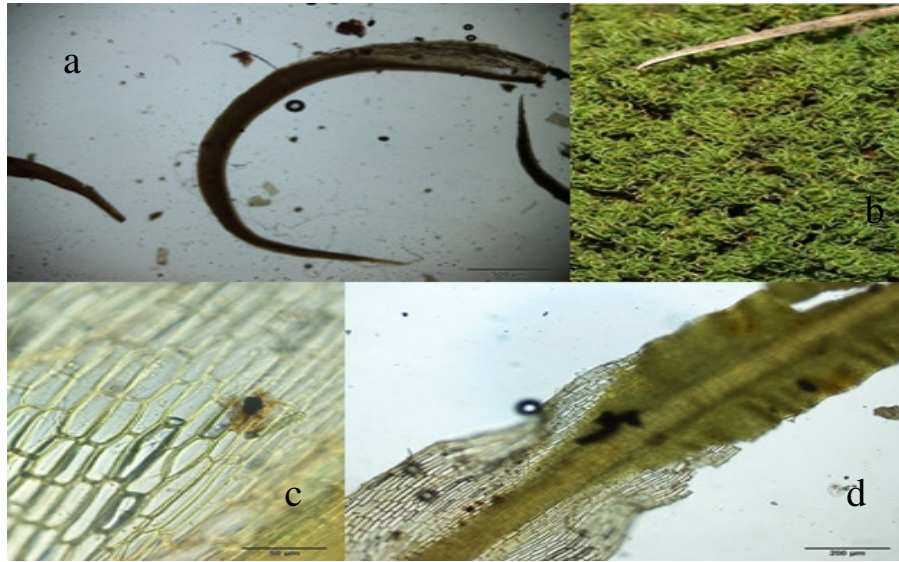
***Tortella tortuosa* (Hedw.) Limpr. (Şekil 5.22)**

11.istasyon, kaya üzeri, PLN 10/11

12, 17, 18, 23. istasyonlar, toprak üzeri, PLN 35/12, 86/12, 97/12, 136/12, 151/12

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, A5, B6, B7, B8, C11, C12, C13), K. Avrupa, Kıbrıs, Kafkaslar, K. ve O. Asya, Madeira, Kanarya Adaları, Cezayir, Fas, K.Amerika, Peru, Grönland.

Ekolojisi: Bazifit; kserofit; fotofit; öbek.



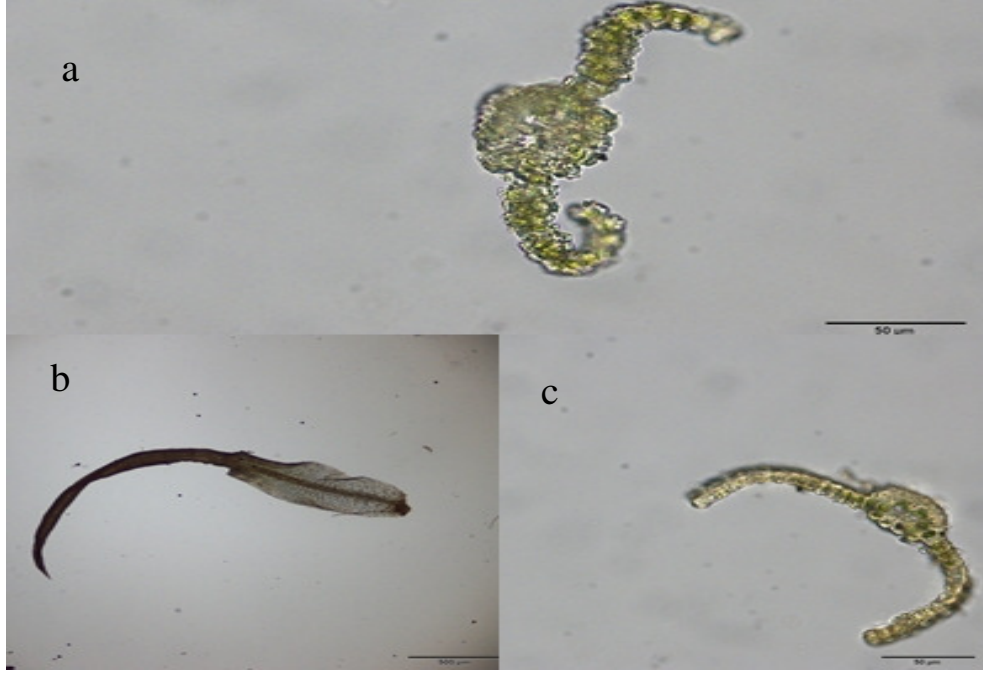
Şekil 5.22 *Tortella tortuosa*; a- yaprak, b- genel görünüş, c- yaprak tabanı hücreleri, d- hücrelerin oluşturduğu V şekli.

Weissia brachycarpa (Voit) Lindb. (Şekil 5.23)

11. istasyon, kaya üzeri, PLN 100/11

Dağılımı: Türkiye (A1, A3, B6, C11, C12, C13), Avrupa, Kafkaslar, Kıbrıs, G.B. Asya, Kanarya Adaları, K. Afrika, Kanada, Teksas.

Ekolojisi: Subnötrofit; kserofit; fotofit; turf.



Şekil 5.23 *Weissia brachycarpa*; a- yaprak üst kısmının enine kesiti, b- yaprak, c- yaprak alt kısmının enine kesiti.

Barbula Hedw.

1- Seta kırmızı veya morumsu, yaprak kenarı hemen hemen uca kadar geri kıvrık, orta damar yaprak ucunda belirgin bir çıkıntı yapıyor.....*B. unguiculata*

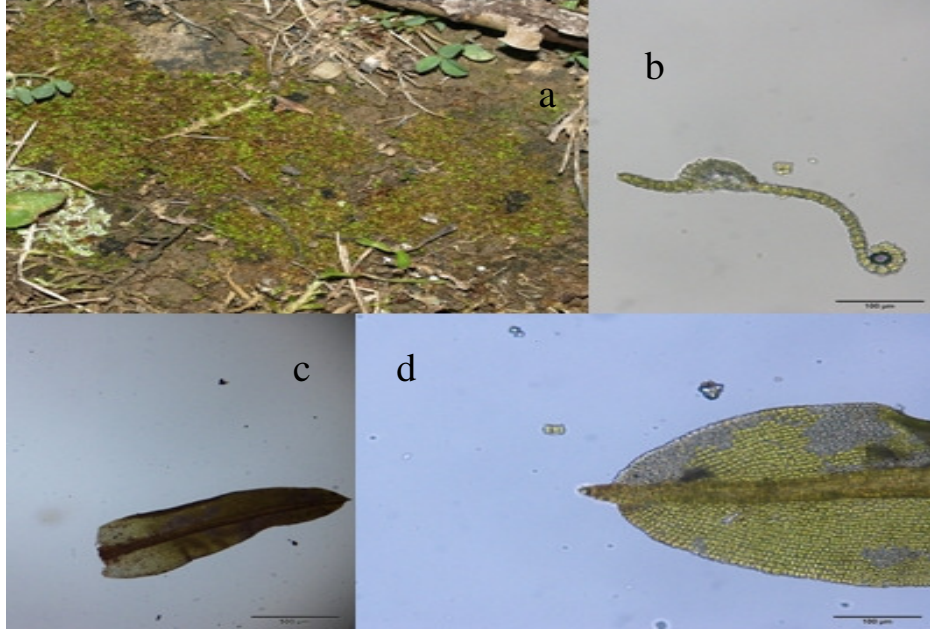
- Seta sarımsı, yaprak kenarı tek veya her iki tarafta darca geriye doğru kıvrık, orta damar yaprak ucunda bitiyor veya hafifçe çıkıntı yapıyor.....*B. convoluta*

Barbula convoluta Hedw. (Şekil 5.24)

12. istasyon, toprak üzeri, PLN 119/12

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, B6, B7, C11, C12, C13), Kuzey Yarımküre’de yaygın, O. ve G. Afrika, Yeni Zelanda.

Ekolojisi: Subnötrofit; mezofit; fotofit; turf.



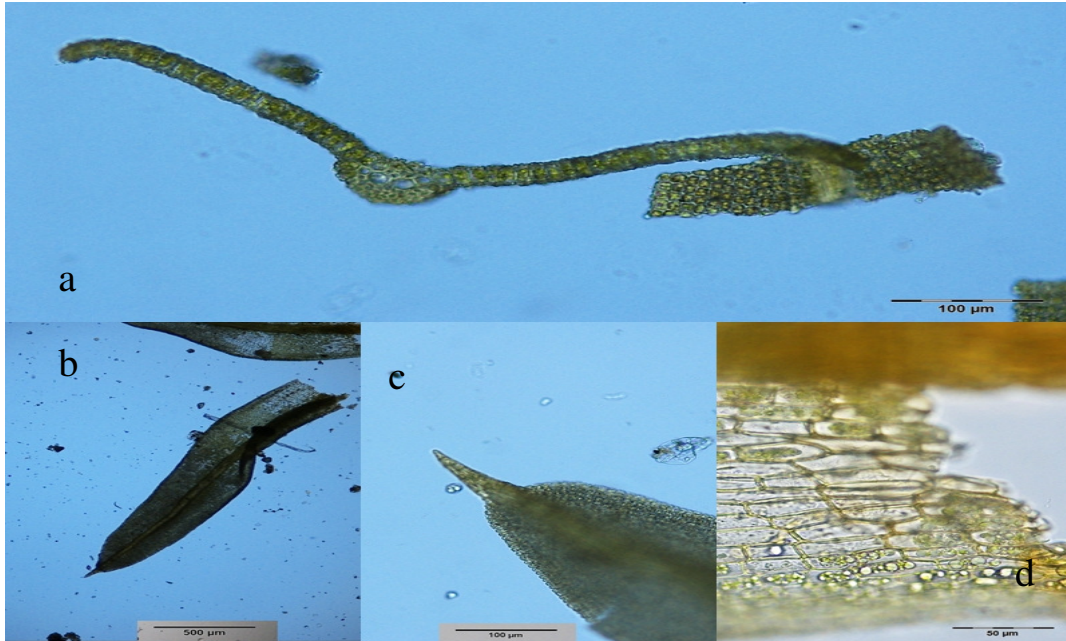
Şekil 5.24 *Barbula convoluta*; a- genel görünüş, b- enine kesit, c- yaprak, d- yaprak ucu.

***Barbula unguiculata* Hedw. (Şekil 5.25)**

7. istasyon, toprak üzeri, PLN 2/11

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, B6, B7, B10, C11, C12, C13), Avrupa, İzlanda, Kıbrıs, Kafkaslar, Asya, Makaronezya, Afrika, Amerika, Avustralya, Yeni Zelanda.

Ekolojisi: Asidofit; kserofit; fotofit; turf.



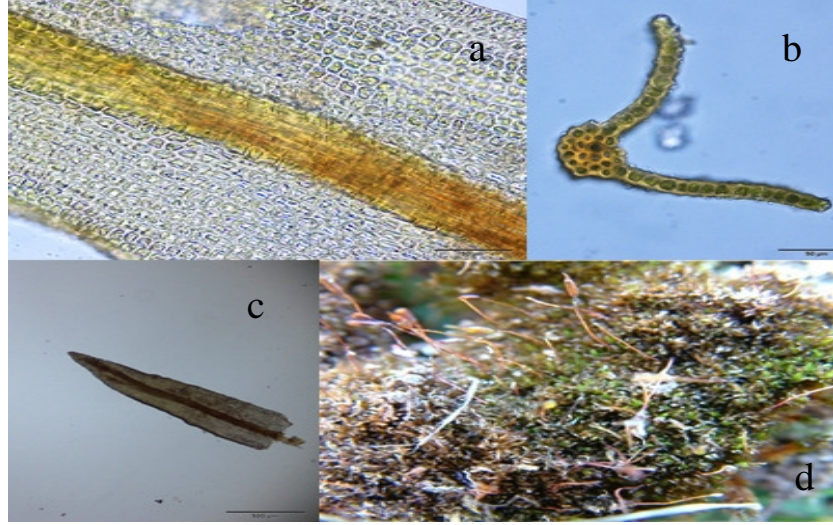
Şekil 5.25 *Barbula unguiculata*; a- enine kesit, b- yaprak, c- yaprak ucu, d- yaprak tabanı hücreleri.

***Didymodon tophaceus* (Brid.) Lisa (Şekil 5.26)**

10. istasyon, toprak üzeri, PLN 82/11

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A4, B6, B7, B9, B10, C11, C12, C13, C14, C15)İzlanda, Kıbrıs, Kafkasya, Asya, Kanarya Adaları, Afrika, Kuzey Amerika, Meksika, Bolivya.

Ekolojisi: Bazifit, higrofit, fotofit, turf.



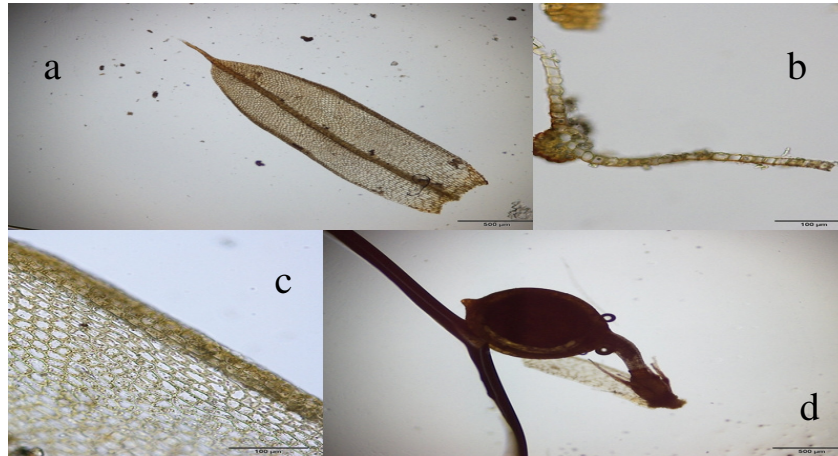
Şekil 5.26 *Didymodon tophaceus*; a- yaprak ortası hücreleri, b- enine kesit, c- yaprak, d- genel görünüş.

***Phascum cuspidatum* Hedw. (Şekil 5.27)**

4. istasyon çimenlik alan PLN 40/11

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, B6, B7, B10, C11, C12, C14), Avrupa, Asya, Madeira, Kanarya Adaları, Cezayir, Fas, N. Amerika, Ekvador.

Ekolojisi: Subnötrofit; mezofit; fotofit; turf.



Şekil 5.27 *Phascum cuspidatum*; a- yaprak, b- enine kesit, c- yaprak kenarı, d- kapsül.

***Syntrichia* Brid.**

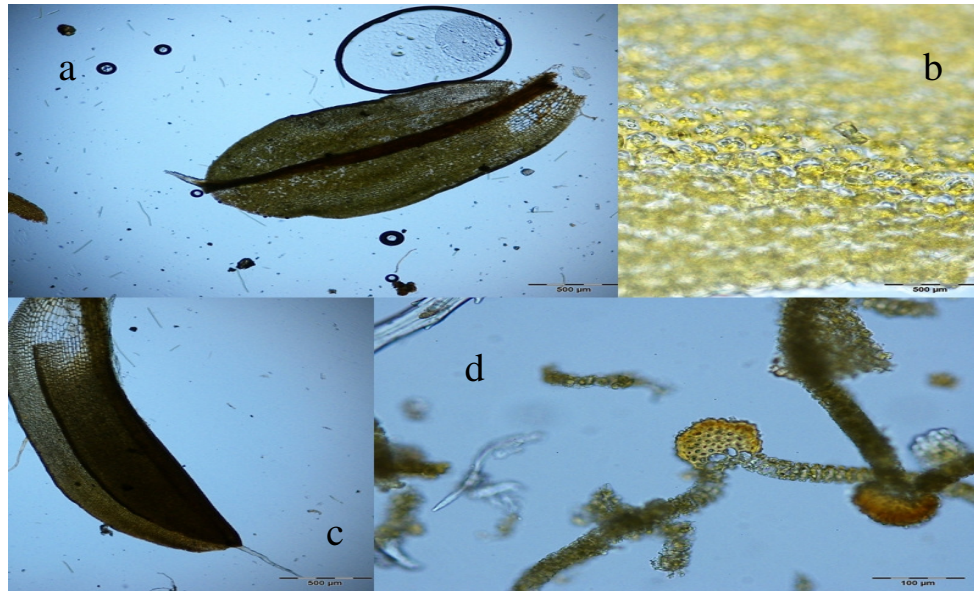
- 1- Yaprak ucundaki çıkıntı taban hariç kırmızı.....*S. norvegica*
- Yaprak ucundaki çıkıntı ucu hariç şeffaf.....2
2- Yaprak ıslandığında hemen hemen dik, yaprak kenarları yaprağın 2/3'üne kadar kıvrık.....*S. calcicola*
- Yaprak ıslandığında geriye kıvrık, yaprak kenarları tabandan uca kadar kıvrık.....3
3- Yaprak ucu yavarlağımsı.....*S. ruralis*
- Yaprak ucu sivri.....*S. ruraliformis*

***Syntrichia calcicola* J.J.Amann (Şekil 5.28)**

6. istasyon, kaya üzeri, PLN 9/11

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, B6), Avrupa.

Ekolojisi: Subnötrofit; kserofit; fotofit; turf.



Şekil 5.28 *Syntrichia calcicola*; a, c- yaprak, b- yaprak ortası hücreleri, d- enine kesit.

***Syntrichia ruralis* (Hedw.) F.Weber & D.Mohr. (Şekil 5.29)**

8, 12, 17, 18, 20. istasyonlar, toprak üzeri, PLN 50/11, 36/12, 37/12, 93/12, 117/12

16. istasyon, kaya üzeri, PLN 92/12

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, B6, B7, B8, B9, B10, C11, C12, C13, C14, C15), Avrupa, İzlanda, Faroe Adaları, Kıbrıs, Asya, Afrika, Makaronezya, K. Amerika, Grönland, Patagonya, Okyanusya.

Ekolojisi: Subnötrofit; kserofit; fotofit; turf.



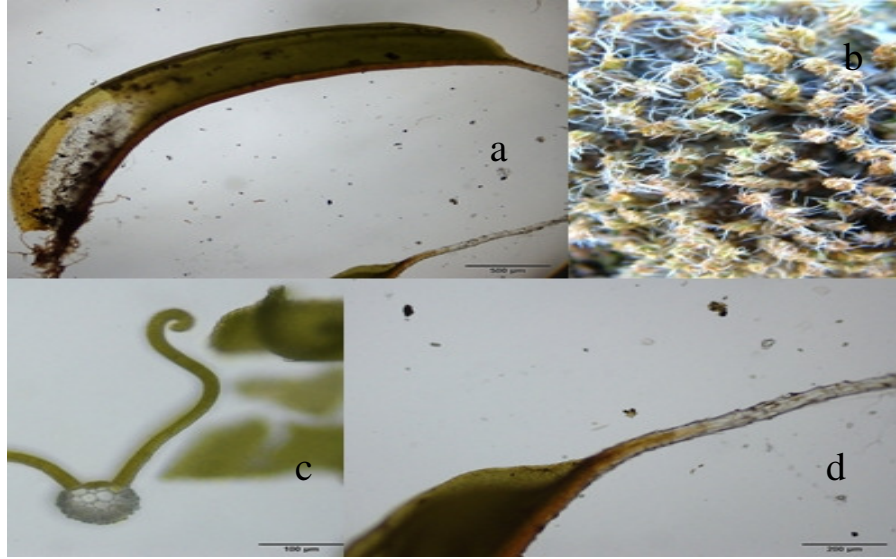
Şekil 5.29 *Syntrichia ruralis*; a- yaprak, b- genel görünüş, c- yaprak ortası hücreleri, d- yaprak ucu.

***Syntrichia ruraliformis* (Besch.) Cardot (Şekil 5.30)**

10, 12, 17. istasyonlar, toprak üzeri PLN 34/11, 34/12, 148/12, 157/12

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A4, B6, B7, B8, B9, B10, C11, C12, C13, C15), Avrupa'nın Kuzeyinden İskandinavya'ya İzlanda, Kafkasya, Kıbrıs, Asya, Macaronesia, Cezayir, Amerika'nın kuzeybatısı.

Ekolojisi: Subnötrofit, kserofit, fotofit, turf.



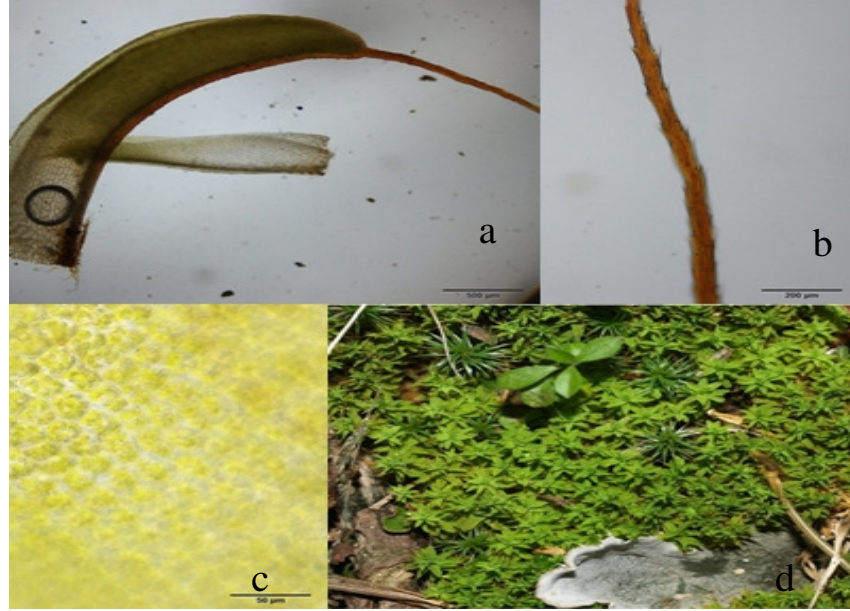
Şekil 5.30 *Syntrichia ruraliformis*; a- yaprak, b- genel görünüş, c- enine kesit, d- yaprak ucu.

Syntrichia norvegica F. Weber (Şekil 5.31)

12 ve 13. istasyonlar, toprak üzeri, PLN 32/12, 69/12, 112/12

Dağılımı; Türkiye (A1, A2, A3, A4, B6, B8, C11, C12), Avrupa'nın kuzeyi, İzlanda, Kafkasya, Kıbrıs, Asya, Madeira, Kuzey Afrika, Kuzey Amerika, Grönland, Meksika.

Ekolojisi: Subnötrofit, mezofit, sciofit, yastık.



Şekil 5.31 *Syntrichia norvegica*; a- yaprak, b- hyalin çıkıntı, c- yaprak ortası hücreleri, d- genel görünüş.

Tortula Hedw.

- 1- Yaprak ucunda hyalin ipliksi bir çıkıntı var.....*T. muralis*
- Yaprak ucunda bir çıkıntı yok.....2
- 2- Yaprak kenarında farklılaşmış hücrelerin oluşturdukları bant çok belirgin.....*T. subulata*
- Yaprak kenarında belirgin bir bant yok.....*T. inermis*

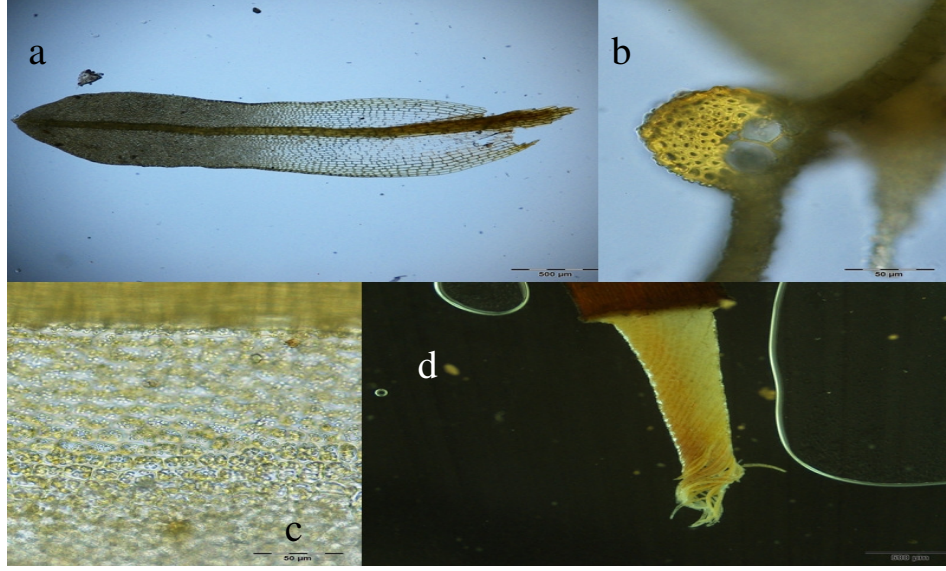
Tortula inermis (Brid.) Mont (*Syntrichia inermis* (Brid.) Bruch) (Şekil 5.32)

2. istasyon, taş üzeri, PLN 5/11

23. istasyon, toprak üzeri, PLN 65/12

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, B6, B7, B8, B9, B10, C11, C12, C13, C14, C15), Asya, Avrupa, Amerika, K. Afrika, Makaronezya.

Ekolojisi: Subnötrofit; kserofit; fotofit; turf.



Şekil 5.32 *Tortula inermis*; a- yaprak, b- orta damar enine kesiti, c- yaprak ortası hücreleri, d- peristom dişleri.

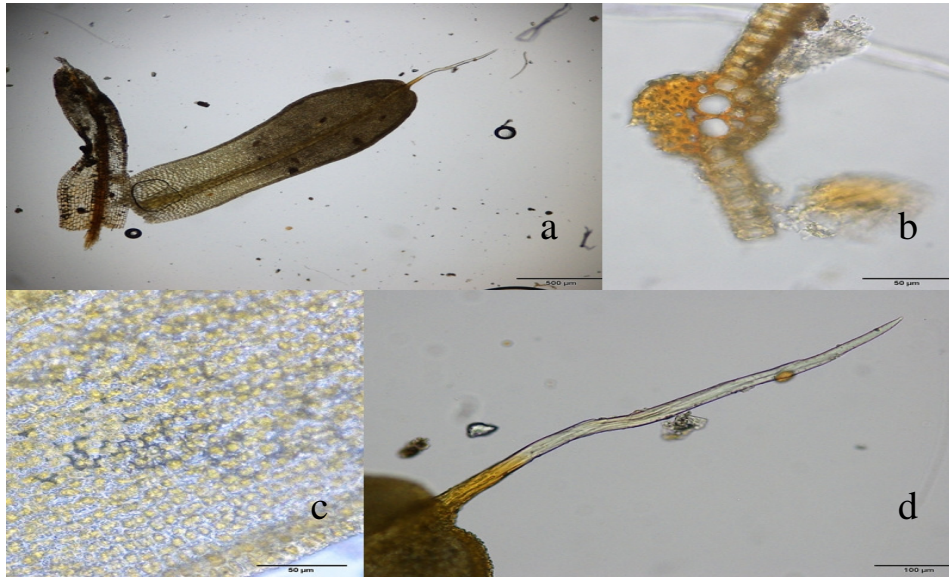
***Tortula muralis* Hedw. (Şekil 5.33)**

4 ve 17. istasyonlar, taş üzeri, PLN 53/11, 33/12

6. istasyon, kaya üzeri, PLN 58/11

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, B6, B7, B8, B9, B10, C11, C12, C13, C14, C15), Dünya üzerinde yaygın.

Ekolojisi: Subnötrofit; mezofit; fotofit; turf.



Şekil 5.0.33 *Tortula muralis*; a- yaprak, b- orta damar enine kesiti, c- yaprak ortası hücreleri, d- hyalin çıkıntı.

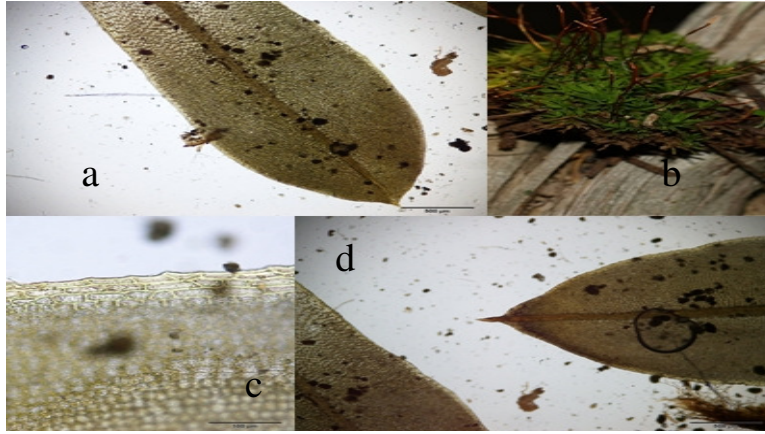
***Tortula subulata* Hedw. (Şekil 5.34)**

2 ve 20. istasyonlar, taş üzeri, PLN 41/11, 115/12

12 ve 13. istasyonlar toprak üzeri, PLN 70/12, 147/12

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, B6, B7, B8, C11, C12, C13), Avrupa, Faroe Adaları, Kafkaslar, Türkiye, Çin, Kanarya ve Madeira Adaları, Cezayir, K.D. Amerika.

Ekolojisi: Subnötrofit; kserofit; sciofit; öbek.



Şekil 5.34 *Tortula subulata*; a- yaprak, b- genel görünüş, c- yaprak kenarı, d- yaprak ucu.

BRYALES Limpr.

Bryaceae Schwägr.

***Bryum* Hedw.**

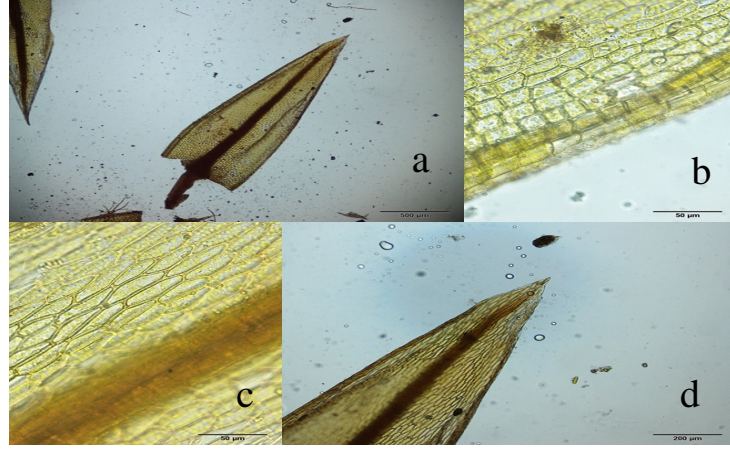
- 1- Yaprak ucu hyalin, sürgünler kuruyken gümüşü beyaz renkte.....*B. argenteum*
- Yaprak ucu hyalin değil, sürgünler kuruyken farklı renklerde.....2
- 2- Yaprak kenarında ince uzun hücrelerin oluşturduğu bir bant yok, yaprak ortasında hücreler 8–12×60–80 µm, bitkilerde metalik bir parlaklık var.....*B. alpinum*
- Yaprak kenarında bant var, hücreler daha kısa ve kalın, metalik parlaklık yok.....3
- 3- yaprak kenarları düz.....*B. turbinatum*
- Yaprak yaprak kenarı kıvrık.....4
- 4- Yaprak taban hücreleri üsttekiler ile aynı renkte.....*B. caespiticism*
- Yaşlı yapraklarda taban hücreleri kırmızımsı, üstteki hücrelerden farklı renkte.....5
- 5- Yaprakla gövde arasında ipliksi gemmalar var.....*B. moravicum*
- Yaprakla gövde arasında ipliksi gemmalar yok.....6
- 2- Yapraklar gövde etrafında spiral bir şekilde kıvrılmış.....*B. capillare*
- Yapraklar gövde etrafında spiral şeklinde kıvrılmamış.....*B. torquescens*

Bryum alpinum Huds. ex With. (Şekil 5.35)

21. istasyon, toprak üzeri, PLN 52/12

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, B6, B7, B8, B9, C11, C12, C13, C15), Avrupa, Asya, Makaronezya, Fas, Uganda, G. Afrika, Madagaskar, K. Amerika, Meksika, Arjantin, Peru.

Ekolojisi: Bazifit; mezofit; fotofit; turf.



Şekil 5.35 *Bryum alpinum*; a- yaprak, b- yaprak kenarı, c- yaprak ortası hücreleri, d- yaprak ucu.

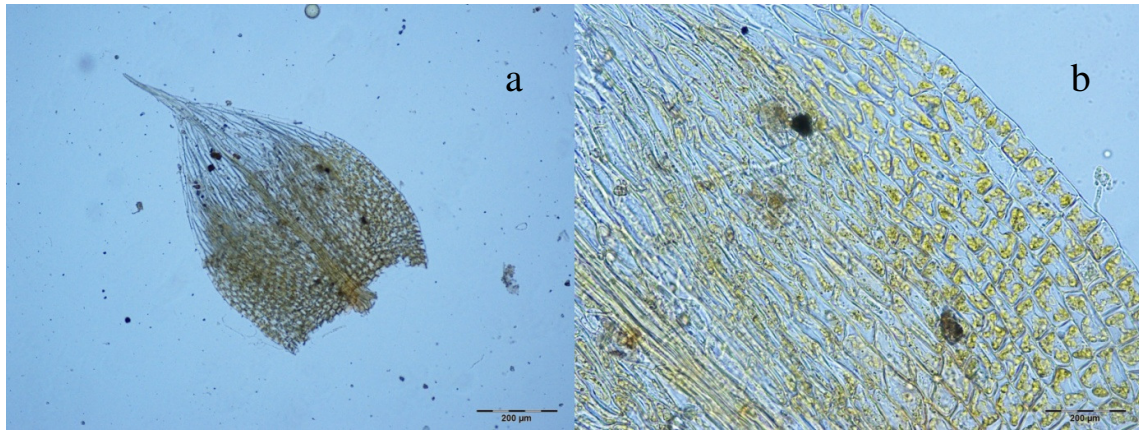
Bryum argenteum Hedw. (Şekil 5.36)

4. istasyon, taş üzeri, PLN 1/11

21. istasyon, toprak üzeri, PLN 109/12

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, A5, B6, B7, B8, B9, B10, C11, C12, C13, C14), Dünya üzerinde yaygın.

Ekolojisi: Subnötrofit; kserofit; fotofit; turf.



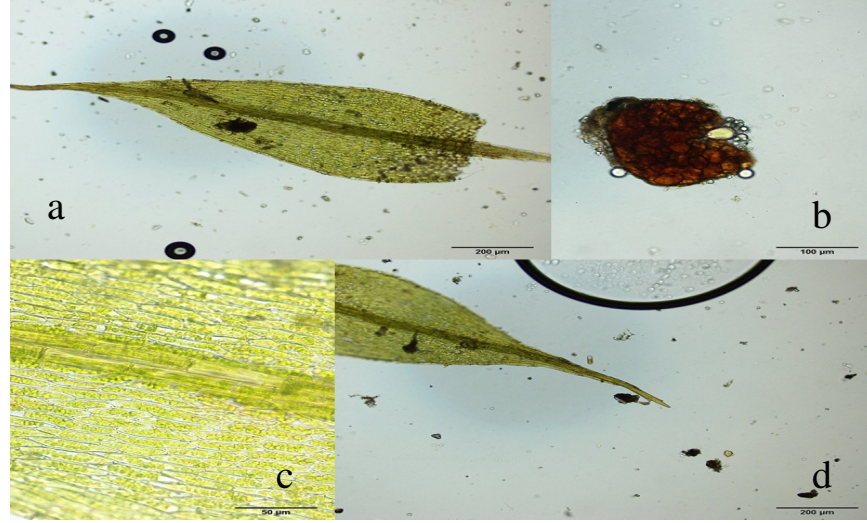
Şekil 5.36 *Bryum argenteum*; a- yaprak, b- yaprak ortası hücreleri.

Bryum caespiticium Hedw. (*B. badium* (Brid.) Schimp., *B. comense* Schimp.) (Şekil 5.37)

18 ve 20. istasyonlar, toprak üzeri, PLN 46/12, 130/12

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, B6, B7, B8, B9, B10, C11, C12, C13, C14, C15), Dünya üzerinde yaygındır.

Ekolojisi: Subnötrofit; mezofit; fotofit; turf.



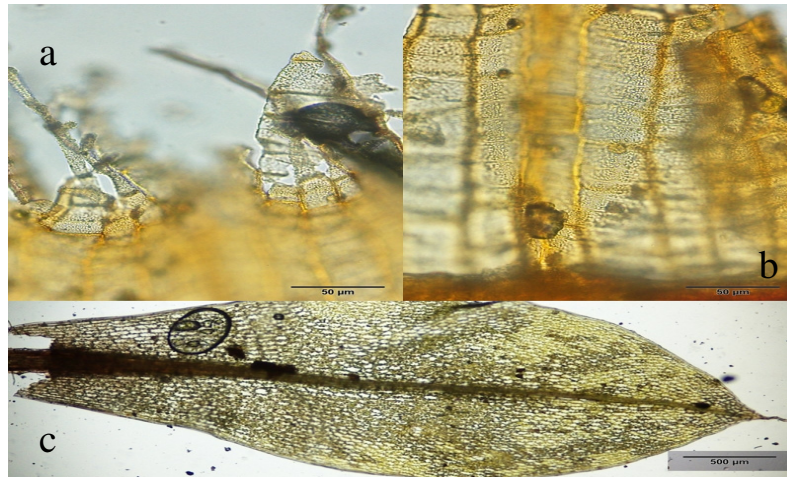
Şekil 5.37 *Bryum caespiticium*; a- yaprak, b- gemma, c- yaprak ortası hücreleri, d- yaprak ucu.

Bryum capillare Hedw. (Şekil 5.38)

13 ve 17. istasyonlar, torak üzeri, PLN 138/12, 140/12

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, A5, B6, B7, B8, B9, B10, C11, C12, C13), Dünya üzerinde yaygın.

Ekolojisi: Subnötrofit; mezofit; fotofit; turf.



Şekil 5.38 *Bryum capillare*; a- iç peristom dişleri, b- dış peristom dişleri, c- yaprak.

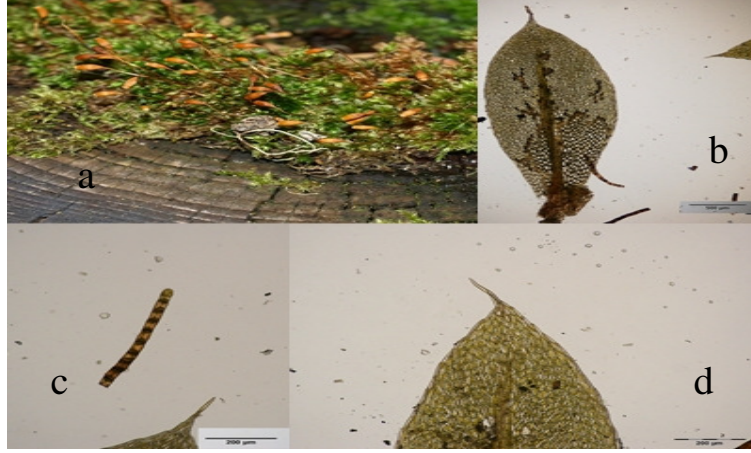
Bryum moravicum Podp. (*B. flaccidum* auct. non Brid., *B. laevifilum* Syed, *B. subelegans* auct. non Kindb.) (Şekil 5.39)

5 ve 15. istasyonlar, ağaç üzeri, PLN 28/11, 105/12

17. istasyon, toprak üzeri, PLN 137/12, 139/12

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, B6, B7, C13), Avrupa, İzlanda, Kafkaslar, Asya, K. Amerika, K. Afrika.

Ekolojisi: Subnötrofit; mezofit; sciofit; turf.



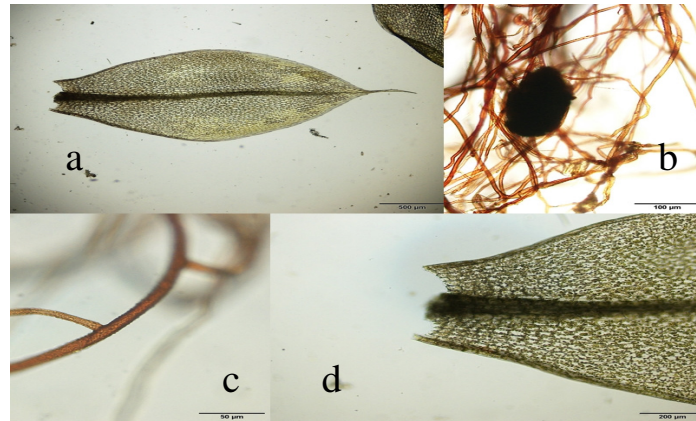
Şekil 5.39 *Bryum moravicum*; a- genel görünüş, b- yaprak, c- gemma, d- yaprak ucu.

Bryum torquescens Bruch ex De Not. (Şekil 5.40)

13. istasyon, toprak üzeri, PLN 45/12

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A4, B6, B8, B9, C11, C12, C13), Kıbrıs, Batı Asya, Avrupa'nın kuzeyi Pakistan, Nepal, Çin, Azor Adaları, Kanarya Adaları, Kuzey ve Güney Afrika, Kenya, Kuzey Amerika, Meksika, Şili, Avustralya, Yeni Zelanda.

Ekolojisi: Bazifit; kserofit; fotofit; turf



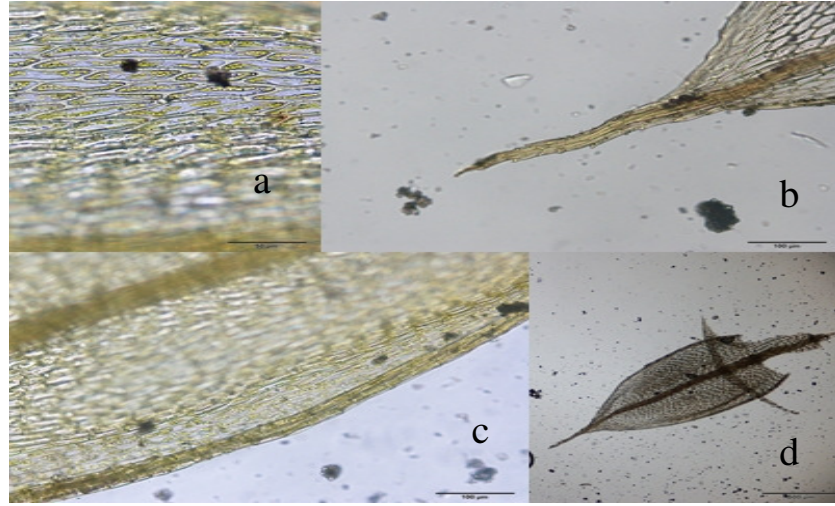
Şekil 5.40 *Bryum torquescens*; a- yaprak, b- gemma, c- kök, d- yaprak tabanı.

Bryum turbinatum (Hedw.) Turner (Şekil 5.41)

1. istasyon, toprak üzeri, PLN 85/11

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A4, B6, B7, B8, C11, C13, C15), Avrupa, Kafkasya, Asya, Afrika, Ekvador, Peru, Şili, Arjantin.

Ekolojisi: Subnötrofit; higrofit; fotofit; turf.



Şekil 5.41 *Bryum turbinatum*; a- yaprak ortası hücreleri, b- yaprak ucu, c- yaprak kenarı, d- yaprak.

Mniaceae Schwägr.

- 1- Yaprak kenarı düz veya hafif dişli, yapraklar eliptik, ucu yuvarlağımsı.....*Rhizomnium*
- Yaprak kenarlarında büyük dişler var.....2
- 2- Yaprak kenarındaki dişler çiftler halinde, orta damar genellikle sırt kısmında dişli...*Mnium*
- Yaprak kenarında dişler tek, ortadamar düz.....*Plagiomnium*

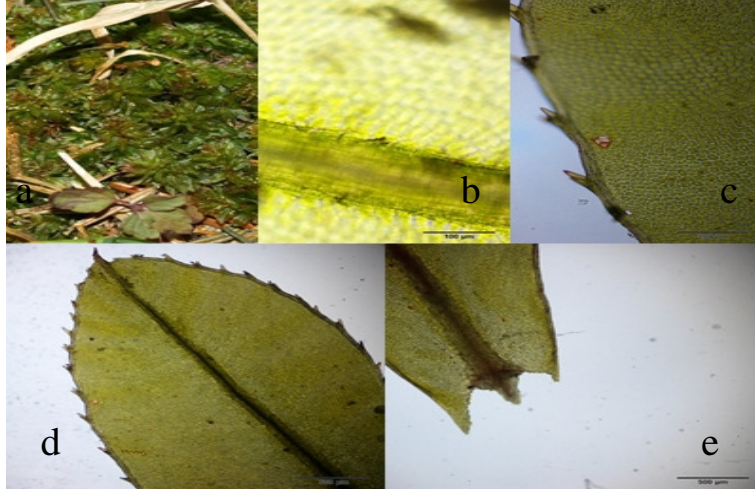
Mnium spinosum Bruch & Schimp. (Şekil 5.42)

13. istasyon, ağaç üzeri, PLN 12/12

14. istasyon, toprak üzeri, PLN 8/12, 9/12

Dağılım: Türkiye (A2), Avrupa

Ekolojisi: Subnötrofit; Mezofit; sciofit; turf.



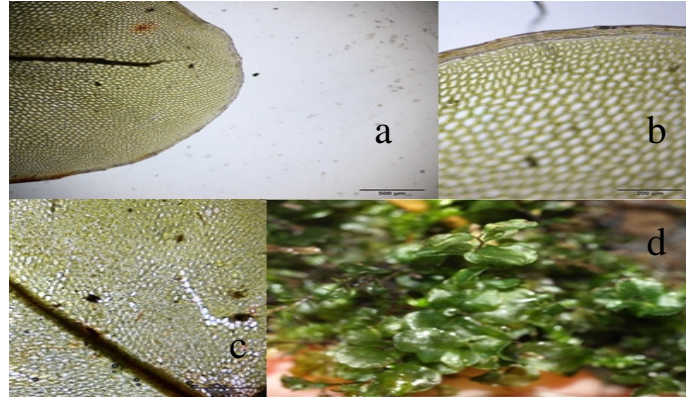
Şekil 5.42 *Mnium spinosum*; a- genel görünüş, b- orta damar, c- yaprak kenarı, d- yaprak ucu, e- yaprak tabanı.

***Rhizomnium punctatum* (Hedw.) T.J.Kop. (Şekil 5.43)**

13 ve 20. istasyonlar, nemli toprak üzeri, PLN 14/12, 42/12

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, B6, B7, B8), Avrupa, Faroe Adaları, İzlanda, Kafkaslar, Kıbrıs, İran, Sibirya, Madeira, Azor Adaları, K. Afrika.

Ekolojisi: Subnötrofit; higrofit; sciofit; turf.



Şekil 5.43 *Rhizomnium punctatum*; a- yaprak ucu, b- yaprak kenarı, c- yaprak ortası hücreleri, d-genel görünüş.

***Plagiomnium* T.J.Kop.**

1- Yapraklar uzunca dil şeklinde, ıslandığında enine dalgalı, yaprak ortası hücreleri 10-16 µm genişliğinde.....*P. undulatum*

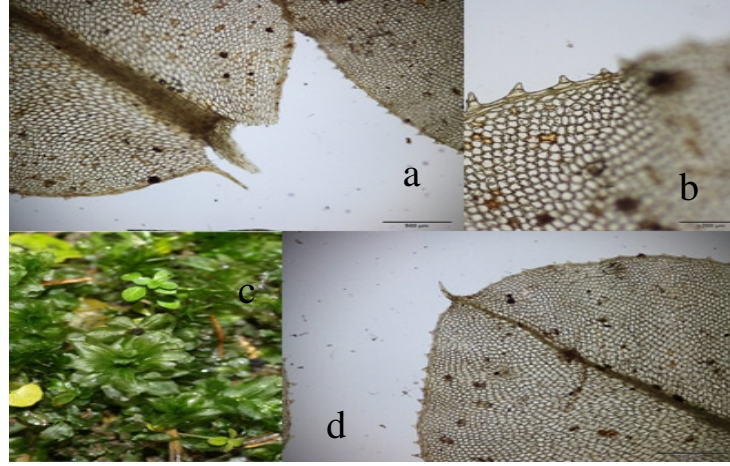
- Yapraklar ovat, dalgalı değil veya çok az dalgalı, yaprak ortası hücreleri 15-50 µm genişliğinde.....*P. affine*

Plagiomnium affine (Blandow ex Funck) T.J.Kop. (Şekil 5.44)

11 ve 13. istasyonlar, nemli toprak üzeri, PLN 37/11, 38/12, 63/12

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, B6, B8), Avrupa, Faroe Adaları, B. Rusya, Kafkaslar, İran, Madeira.

Ekolojisi: Asidofit; higrofit; sciofit; düz halı.



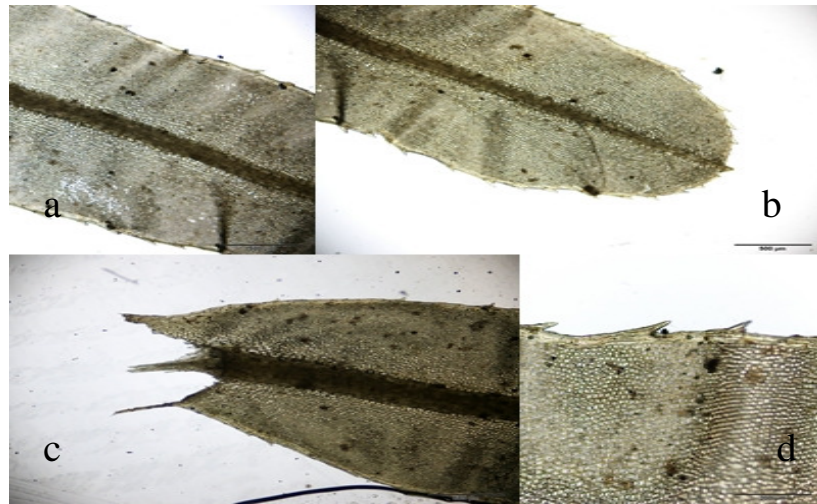
Şekil 5.44 *Plagiomnium affine*; a- yaprak tabanı, b- yaprak kenarı, c- genel görünüş, d- yaprak ucu.

Plagiomnium undulatum (Hedw.) T.J.Kop.(Şekil 5.45)

11. istasyon, nemli toprak üzeri, PLN 90/11

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, B6, B7, C11, C13), Avrupa, Faroe Adaları, İzlanda, Kafkaslar, G.B. Asya, Makaronezya, K.B. Afrika, Etiyopya.

Ekolojisi: Subnötrofit; higrofit; sciofit; turf.



Şekil 5.45 *Plagiomnium undulatum*; a- yaprak ortası, b- yaprak ucu, c- yaprak tabanı, d- yaprak kenarı.

BARTRAMIALES D. Quandt, N. E. Bell & Stech

Bartramiaceae Schwägr

Philonotis Brid.

1- orta damar 64- 128 µm eninde.....*P. fontana*

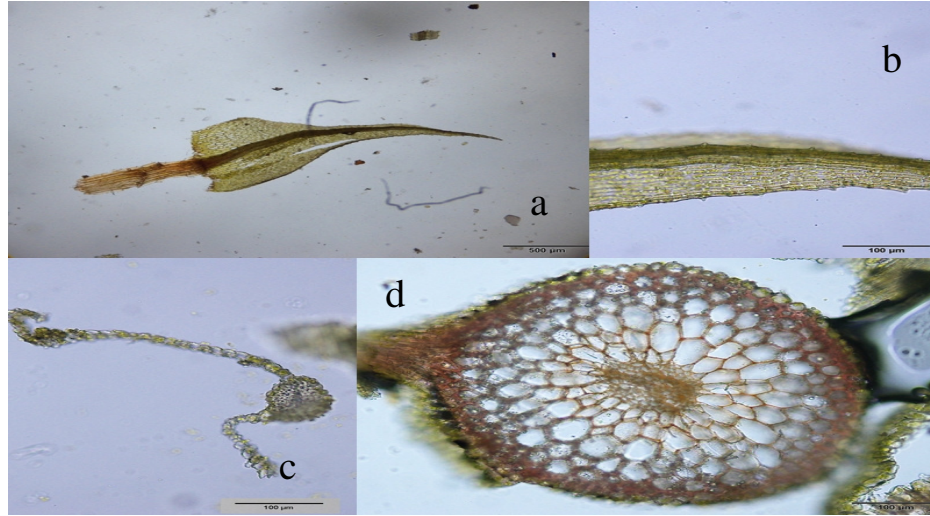
- orta damar 123- 240 µm eninde.....*P. calcarea*

Philonotis calcarea (Bruch & Schimp.) Schimp. (Şekil 5.46)

15. istasyon, nemli toprak üzeri, PLN 25/12, 26/12

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, A5, B6, B7, B9, B10, C11, C12, C13), Avrupa, Kafkaslar, İran, Himalayalar, Tibet, Cezayir, K. Asya, K. Amerika.

Ekolojisi: Bazifit; higrofit; fotofit; turf.



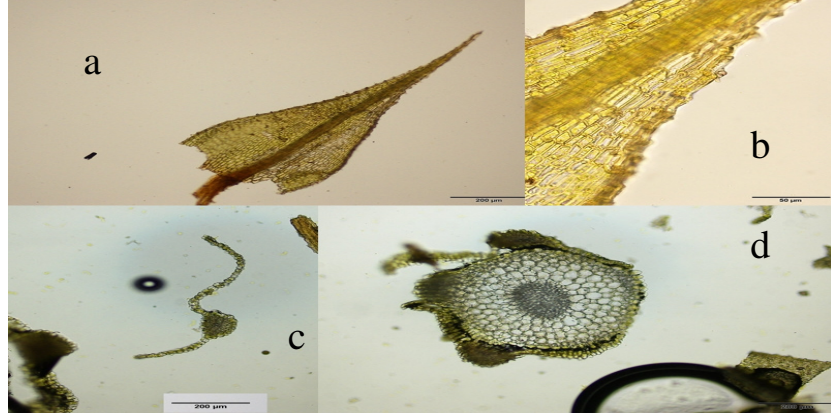
Şekil 5.46 *Philonotis calcarea*; a- yaprak, b- orta damar, c- yaprak enine kesiti, d- gövde enine kesiti.

Philonotis fontana (Hedw.) Brid. (Şekil 5.47)

19. istasyon, toprak üzeri, PLN 146/12

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, B6, B7, B8, B9, B10, C11, C13), Avrupa'nın kuzeyinde Svalbard, Faroes, İzlanda, Kafkasya, Asya, Azor Adaları, Kanarya Adaları, Cezayir Afrika, Meksika, Kuzey Amerika, Grönland.

Ekolojisi: Subnötrofit; higrofit; sciofit;turf.



Şekil 5.47 *Philonotis fontana*; a- yaprak, b- orta damar, c- yaprak enine kesiti, d- gövde enine kesiti.

ORTHOTRICHALES Dixon

Orthotrichaceae Arn.

Orthotrichum Hedw.

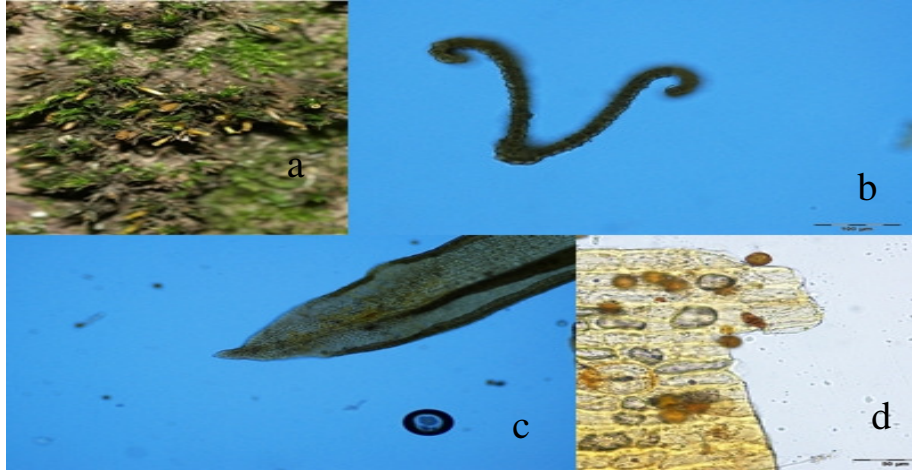
- 1- Yaprakların ucu hyalin ve belirgin dişli.....*O. diaphanum*
- Yaprak uçları bu şekilde değil.....2
- 2-Yaprak ucu yuvarlığımsı.....*O. obtusifolium*
- Yaprak ucu bu şekilde değil.....3
- 3- Yapraklar üzerinde kahverengi, basit veya dallanmış gemmalar var.....*O. lyellii*
- Gemma yok.....4
- 4- Kapsüldeki stomalar açıkta, yüzeysel.....5
- Kapsüldeki stomalar gömülü.....7
- 5- Kaliptra tüylü, dış peristomlar dik veya hafif eğik, sporlar 14-20 µm, kayalar üzerinde gelişen bitkiler.....*O. rupestre*
- Kaliptra düz veya tüylü, dış peristomlar dışarıya doğru kıvrılmış, sporlar 18-26 µm, genellikle ağaçlar üzerinde gelişen bitkiler.....6
- 6- Seta yaklaşık olarak 2 mm, kapsülün alt kısımları düz, ağız kısmı boyuna çizgili, kaliptra tüylü, sporlar 24-26 µm.....*O. speciosum*
- Seta 0.4-1.2 mm, kapsül ağız kısmından tabanına kadar boyuna çizgili, kaliptra düz veya hafifçe tüylü, sporlar 18-24 µm.....*O. affine*
- 7- Dış peristom dişleri 16, dik veya hafif eğik, kayalar üzerinde gelişen bitkiler..*O. cupulatum*
- Dış peristom dişleri 8 çift, geriye doğru kıvrılmış, genellikle ağaçlar üzerinde gelişen bitkiler.....*O. pumilum*

Orthotrichum affine Schrad. ex Brid. (Şekil 5.48)

1, 5, 10, 12, 20. istasyonlar, ağaç üzeri, PLN 4/12, 3/11, 20/11, 21/11, 24/11, 98/12

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, B6, B7, B10, C11, C13), Avrupa, İskandinavya, Kafkaslar, Kıbrıs, Sibirya, Keşmir, Kanarya Adaları, Madeira, K. ve B. Afrika, K.B. Amerika.

Ekolojisi: Subnötrofit; mezofit; sciofit; yastık.



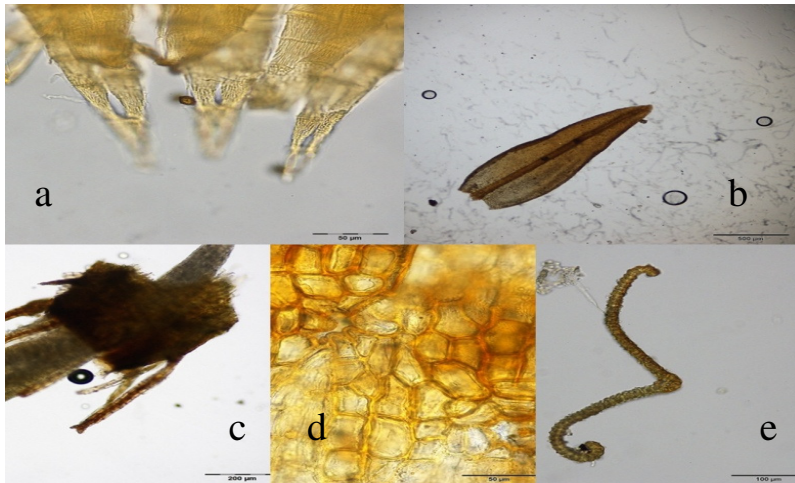
Şekil 5.48 *Orthotrichum affine*; a- genel görünüş, b- enine kesit, c- yaprak ucu, d- stoma.

Orthotrichum cupulatum Hoffm. ex Brid. (Şekil 5.49)

6 ve 11. istasyonlar, kaya üzeri, PLN 29/11, 48/11

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A5, B6, B7, B8, B9, B10, C11, C12, C13, C14, C15), Avrupa, İskandinavya, İzlanda, K. Asya, Kafkaslar, Kıbrıs, Keşmir, La Palma, Tenerife, K. Afrika, K. Amerika, Avustralya, Yeni Zelanda.

Ekolojisi: Subnötrofit; mezofit; fotofit; yastık.



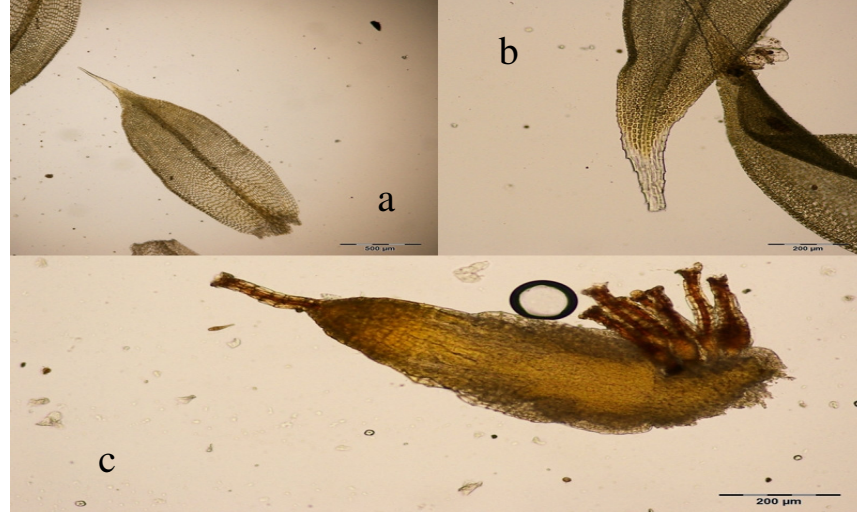
Şekil 5.49 *Orthotrichum cupulatum*; a- peristom dişleri, b- yaprak, c- vajinula, d- stoma, e- yaprak enine kesiti.

Orthotrichum diaphanum Schrad. ex Brid. (Şekil 5.50)

5. istasyon, ağaç üzeri, PLN 22/11

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, B6, B7, C11, C12, C13), Avrupa, Kafkaslar, Sibirya, Makaronezya, Afrika, Amerika, Meksika, Ekvador, Havai.

Ekolojisi: Subnötrofit; kserofit; fotofit; yastık.



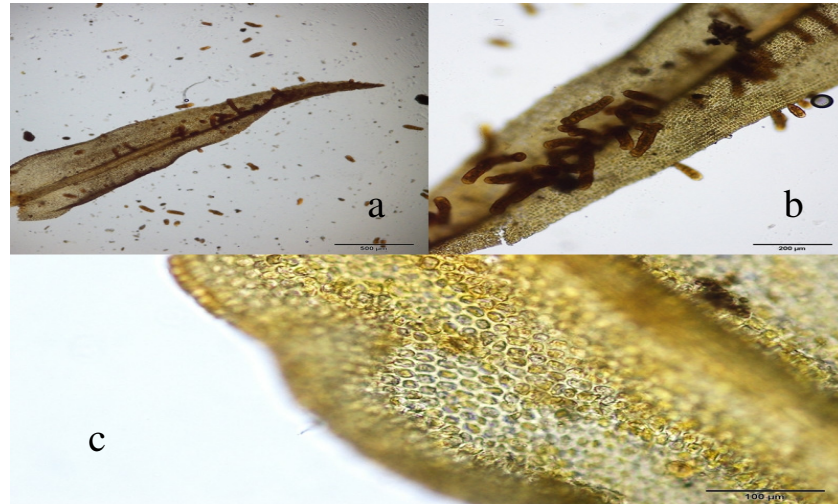
Şekil 5.50 *Orthotrichum diaphanum*; a- yaprak, b- yaprak ucu, c- arkegonyum.

Orthotrichum lyellii Hook. & Taylor (Şekil 5.51)

10. istasyon, ağaç kabuğu üzeri, PLN 39/11

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A4, B6, B7, C11, C12, C13), Avrupa, İskandinavya, Kafkaslar, Kıbrıs, Madeira, Kanarya Adaları, Cezayir, Fas, K.D. Amerika, Meksika, Havai.

Ekolojisi: Subnötrofit; mezofit; fotofit; öbek.



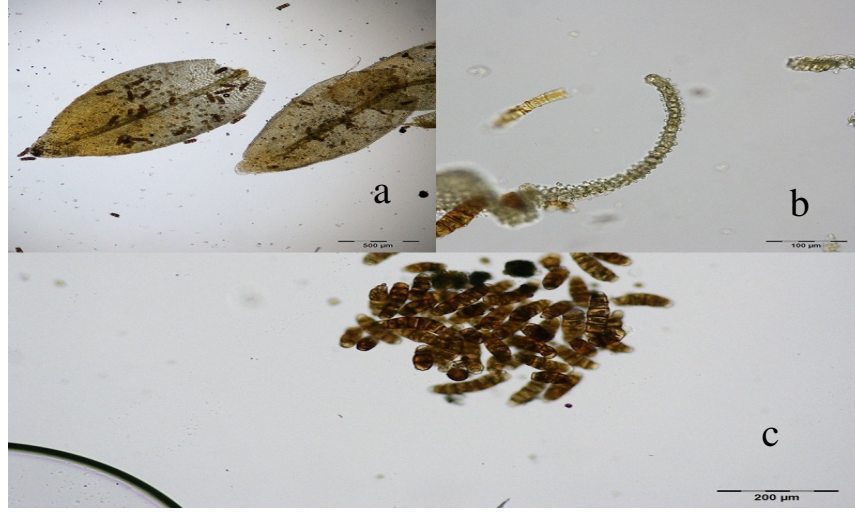
Şekil 5.51 *Orthotrichum lyellii*; a- yaprak, b- gemmalar, c- yaprak ortası hücreleri.

***Orhotrichum obtusifolium* Brid. (Şekil 5.52)**

5. istasyon, ağaç üzeri, PLN 96/11

Dağılımı: Türkiye (A2, A4), Kafkasya, Sibirya, Avrupa'nın kuzeyi Asya, Kuzey Amerika.

Ekolojisi: bazifit; kserofit; fotofit; yastık.



Şekil 5.52 *Orhotrichum obtusifolium*; a- yapraklar, b- enine kesit, gemmalar.

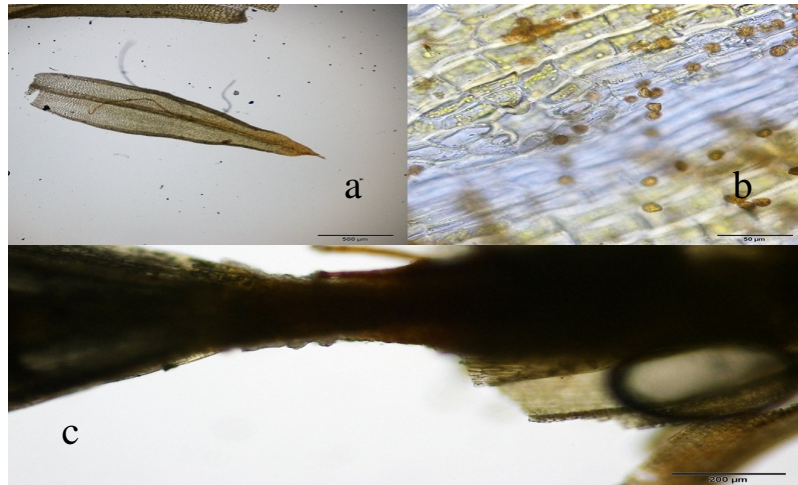
***Orthotrichum pumilum* Sw. ex anon. (Şekil 5.53)**

1 ve 8. istasyonlar, ağaç üzeri PLN 49/11, 78/11

17. istasyon, kaya üzeri, PLN 129/12

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, B6, B7, C12), Avrupa, Kafkaslar, K. Asya, Çin, Kanarya Adaları, Madeira, Cezayir, Fas, K. Amerika.

Ekolojisi: Subnötrofit; kserofit; fotofit; yastık.



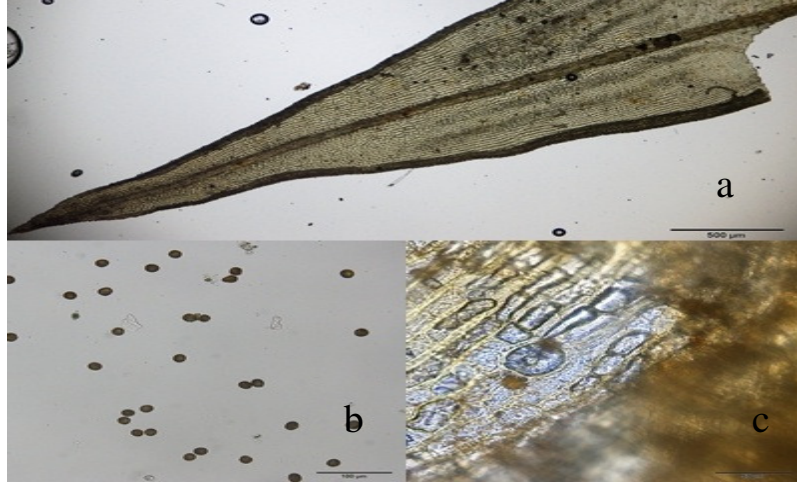
Şekil 5.53 *Orthotrichum pumilum*; a- yaprak, b- stoma, c- vajinula.

Orthotrichum rupestre Schleich. ex Schwägr. (Şekil 5.54)

7 ve 17. istasyonlar, taş üzeri, PLN 17/11, 160/12

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A4, A5, B6, B7, B8, B9, B10, C11, C12, C13, C14), Avrupa, Faroe Adaları, İzlanda, Kafkaslar, Hindistan, Kanarya Adaları, Madeira, Afrika, Amerika, Grönland, Avustralya.

Ekolojisi: Subnötrofit; kserofit; fotofit; yastık.



Şekil 5.54 *Orthotrichum rupestre*; a- yaprak, b- sporlar, c- stoma.

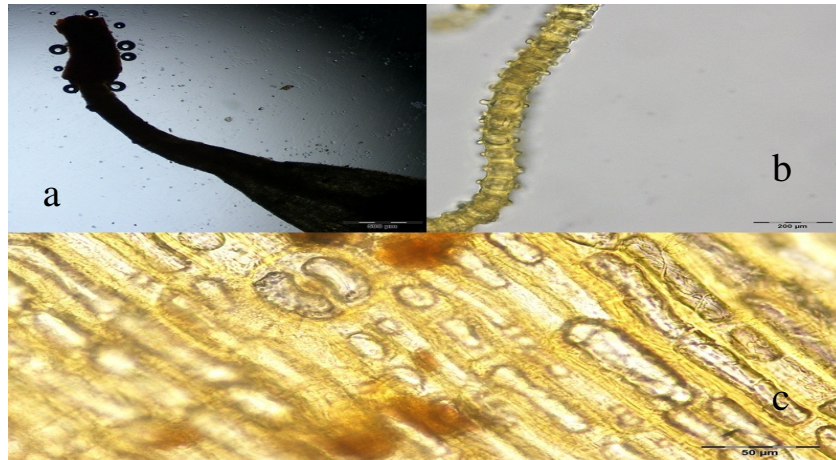
Orthotrichum speciosum Nees (Şekil 5.55)

1, 3, 10, 12. istasyonlar, ağaç üzeri, PLN 23/11, 31/11, 35/11, 72/12, 77/12

17. istasyonu taş üzeri, PLN 144/12

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, B6, B7, C13), Avrupa, İzlanda, Asya, K. Amerika.

Ekolojisi: Subnötrofit; mezofit; fotofit; yastık.



Şekil 5.55 *Orthotrichum speciosum*; a- seta, b- enine kesit, c- stoma.

HEDWIGIALES Ochyra

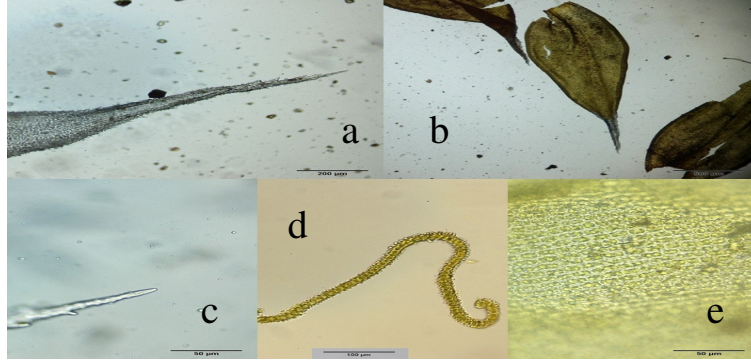
Hedwigiaceae Schimp.

Hedwigia ciliata (Hedw.) P.Beauv. var. *leucophaea* Bruch & Schimp. (Şekil 5.56)

10. istasyon, toprak üzeri, PLN 154/12

Dağılımı: Türkiye (A3, A4, C13),Avrupa, İspanya, Madeira, Cezayir, Fas, Tunus

Ekolojisi: Asidofit, kserofit, fotofit, turf



Şekil 5.56 *Hedwigia ciliata*; a- hyalin çıkıntı, b- yaprak, c- hyalin çıkıntının ucu, d- enine kesit, e- yaprak ortası hücreleri.

HYPNALES (M. Fleisch.) W. R. Buck & Vitt

Amblystegiaceae Kindb.

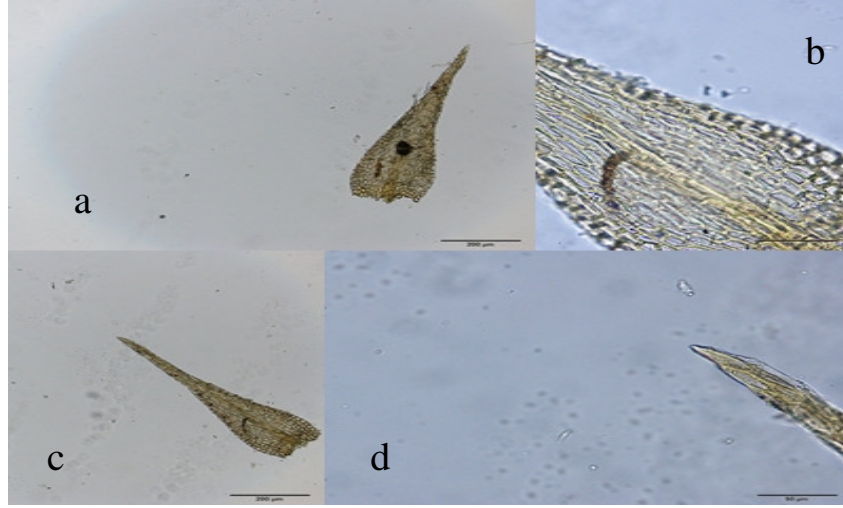
- 1- Gövdeler parafillalı.....2
- Gövdelerde parafilla yok.....3
- 2- Gövde yaprakları düz veya hafifçe konkav.....*Cratoneuron*
- Gövde yapraklarında güçlü şekilde boyuna katlanmalar var.....*Palustriella*
- 3-Orta damar 40 µm'den geniş.....*Hygroamblystegium*
- Orta damar 40 µm'den ince.....4
- 4 Yapraklar geniş taban kısmından sonra birdenbire daralarak sonlanıyor, yaprak ucu kanal oluşturuyor.....*Campylium*
- Yapraklar dereceli olarak sonlanıyor.....5
- 5- Gövde yaprakları genelde 1 mm'den küçük.....*Amblystegium*
- Gövde yaprakları 1 mm'den büyük.....6
- 6- Yapraklarda boylu boyunca katlanmalar var, yaprak kenarı dişli.....*Sanionia*
- Yapraklar düz, yaprak kenarı hemen hemen düz.....7
- 7- Yaprak dip köşe hücreleri şişkin ve hyalin, yapraklar baskılanmamış.....*Drepanocladus*
- Yaprak dip köşe hücreleri hyalin ve şişkin değil, yapraklar hafifçe baskılanmış şekilde.....*Leptodictyum*

Amblystegium subtile (Hedw.) Schimp. (Şekil 5.57)

5. istasyon, toprak üzeri, PLN 72/11

Dağılımı: Türkiye (A2, A4), Avrupa, K. Asya, Kafkaslar, Keşmir, K. Amerika.

Ekolojisi: Subnötrofit; higrofit; fotofit; pürüzlü halı.



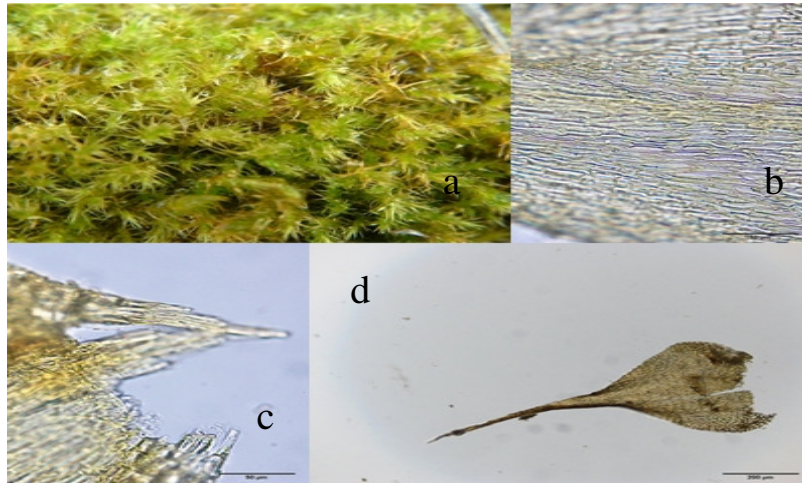
Şekil 5.57 *Amblystegium subtile*; a, c- yaprak, b- yaprak ortası hücreleri, d- yaprak ucu.

****Campylium stellatum*** (Hedw.) Lange & C.E.O.Jensen (Şekil 5. 58)

8. istasyon, toprak üzeri, PLN 83/11, 88/11

Dağılımı: Türkiye (A4, C13), İzlanda, Kafkasya, Asya, Kuzey Amerika, Grönland, Meksika, Guatemala, Yeni Zelanda.

Ekolojisi: Subnötrofit; higrofit; fotofit; saçak.



Şekil 5.58 *Campylium stellatum*; a- genel görünüş, b- yaprak ortası hücreleri, c- yaprak tabanı, d- yaprak.

Cratoneuron filicinum (Hedw.) Spruce (Şekil 5.59)

2, 8, 15, 22. istasyonlar, toprak üzeri, PLN 68/12, 78/12, 126/12, 159/12, 76/11, 80/11

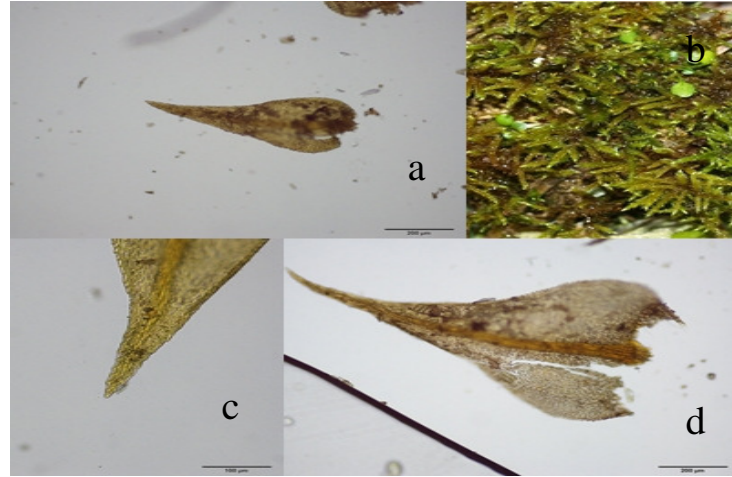
2 ve 8. istasyonlar, taş üzeri, PLN 43/11, 86/11

8 ve 22. istasyonlar, kaya üzeri, PLN 155/12, 54/11

22. istasyon ağaç üzeri, PLN 110/12,

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, A5, B6, B7, B8, B9, B10, C11, C12, C13, C15), Avrupa, Faroe Adaları, İzlanda, Kafkaslar, Kıbrıs, Asya, Madeira, Afrika, K. Amerika, Meksika, Ekvador, Yeni Zelanda.

Ekolojisi: Bazifit; higrofit; fotofit; saçak.



Şekil 5.59 *Cratoneuron filicinum*; a- dal yaprağı, b- genel görünüş, c- dal yaprağı ucu, d- gövde yaprağı.

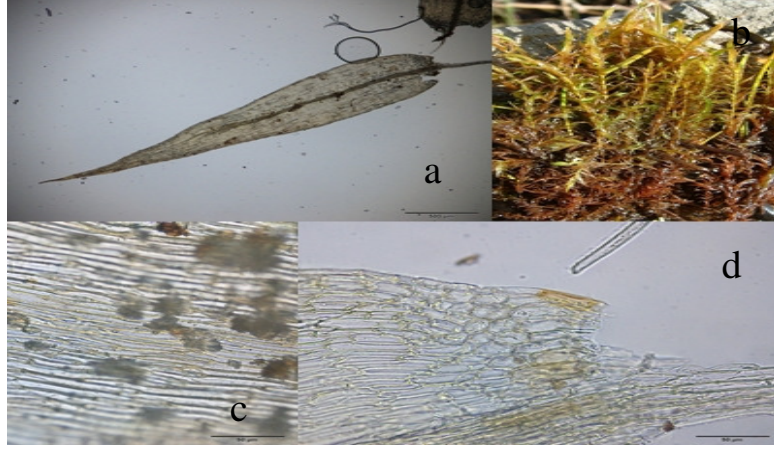
Drepanocladus aduncus (Hedw.) Warnst. (*D. polycarpus* (Blandow ex Voit) Warnst.)

(Şekil 5.60)

2, 3, 8. istasyonlar, toprak üzeri, PLN 60/11, 64/11, 65/11, 74/11

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, B6, B7, B9, B10), Avrupa, Faroe Adaları, İzlanda, Kafkaslar, K. ve O. Asya, K. Amerika, Grönland, Meksika, Peru, Avustralya, Yeni Zelanda.

Ekolojisi: Subnötrofit; amfifit; fotofit; sucul koloni.



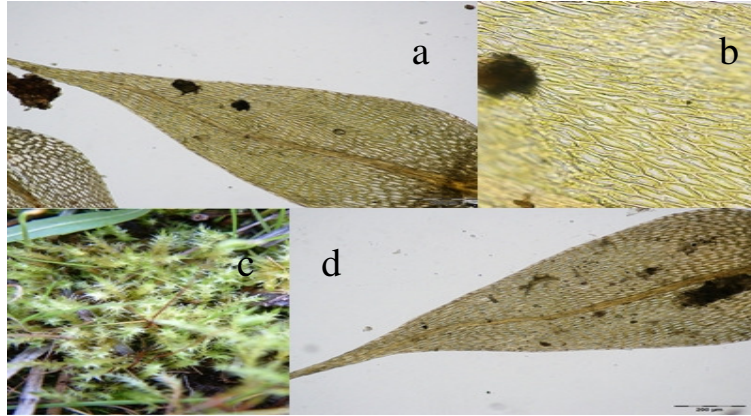
Şekil 5.60 *Drepanocladus aduncus*; a- yaprak, b- genel görünüş, c- yaprak ortası hücreleri d- dip köşe hücreleri.

Hygroamblystegium humile (P.Beauv.) Vanderp., Goffinet & Hedenäs (Şekil 5.61)

8 ve 10. istasyonar, toprak üzeri, PLN 71/11, 75/11

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A4, A5, B6, B7, C11, C12, 13), İzlanda, Kafkasya, İran, Himalayalar, Sibirya, Yeni Gine, Kuzey Amerika, Meksika.

Ekolojisi: Subnötrofit; higrofit; fotofit; saçak.



Şekil 5.61 *Hygroamblystegium humile*; a- dal yaprağı, b- dal yaprağı yaprak ortası hücreleri, c- genel görünüş, d- gövde yaprağı.

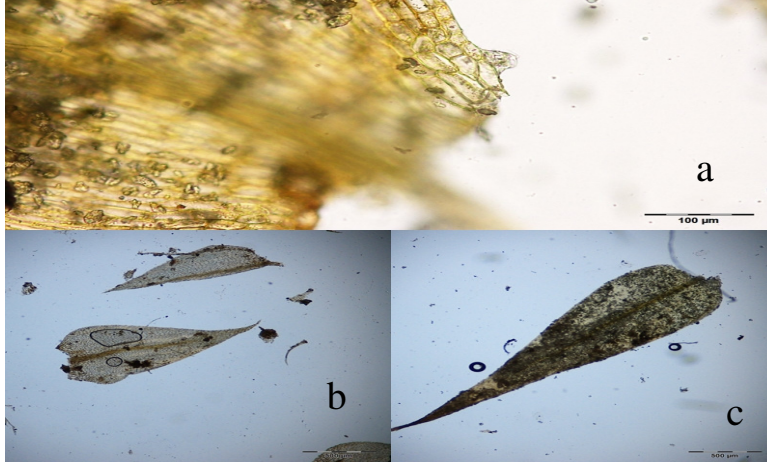
Leptodictyum riparium (Hedw.) Warnst. (*Amblystegium riparium* (Hedw.) Schimp.)

(Şekil 5.62)

3. istasyon, su içi, PLN 16/11

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A4, A5, B6, B7, B9, C11, C12, C13), Avrupa, Faroe Adaları, Asya, Makaronezya, Afrika, K. Amerika, Meksika, Kuba, Haiti, Avustralya, Yeni Zelanda.

Ekolojisi: Subnötrofit; amfifit; fotofit; pürüzlü halı.



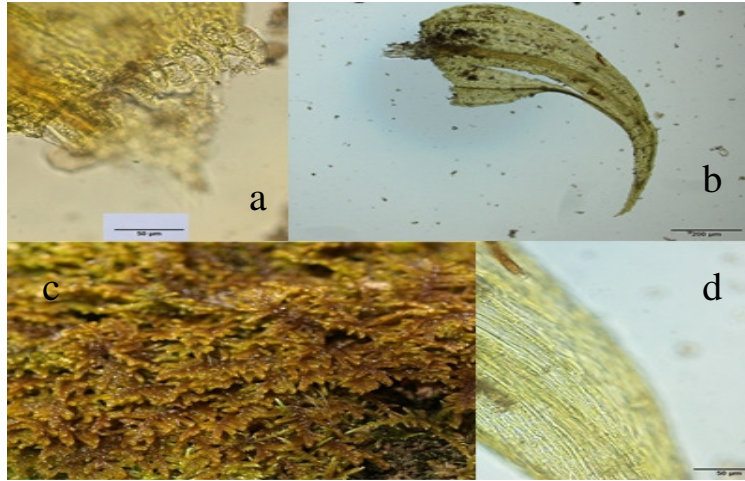
Şekil 5.62 *Leptodictyum riparium*; a- dip köşe hücreleri, b- dal yaprağı, c- gövde yaprağı.

***Palustriella commutata* (Hedw.) Ochyra (Şekil 5.63)**

8 ve 22. istasyonlar, toprak üzeri, PLN 50/12, 66/11, 81/11

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, B7, B9, B10, C11, C12, C13, C15), K. Avrupa, Faroe Adaları, İzlanda, Kafkaslar, B. Asya, Keşmir, Tibet, Japonya, Madeira, K. Afrika.

Ekolojisi: Bazifit; amfifit; fotofit; saçak.



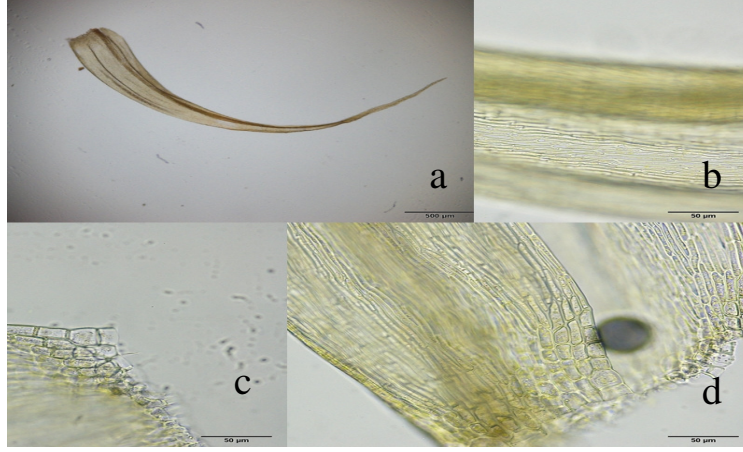
Şekil 5.63 *Palustriella commutata*; a- dip köşe hücreleri, b- dal yaprağı, c- genel görünüş d- yaprak ortası hücreleri.

***Sanionia uncinata* (Hedw.) Loeske (*Drepanocladus uncinatus* (Hedw.) Warnst.) (Şekil 5.64)**

13 ve 15. istasyonlar toprak üzeri PLN 60/12, 96/12

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, A5), Avrupa, Faroe Adaları, İzlanda, Kafkaslar, K. ve O. Asya, Keşmir, Çin, K. Amerika, Grönland, Meksika.

Ekolojisi: Subnötrofit; higrofit; sciofit; saçak.



Şekil 5.64 *Sanionia uncinata*; a- dal yaprağı, b- yaprak ortası hücreleri, c, d- dip köşe hücreleri.

Thuidiaceae Schimp.

- 1- Gövdeler tek pinnat dallanmış.....*Abietinella*
 - Gövdeler 2-3 pinnat dallanmış.....*Thuidium*

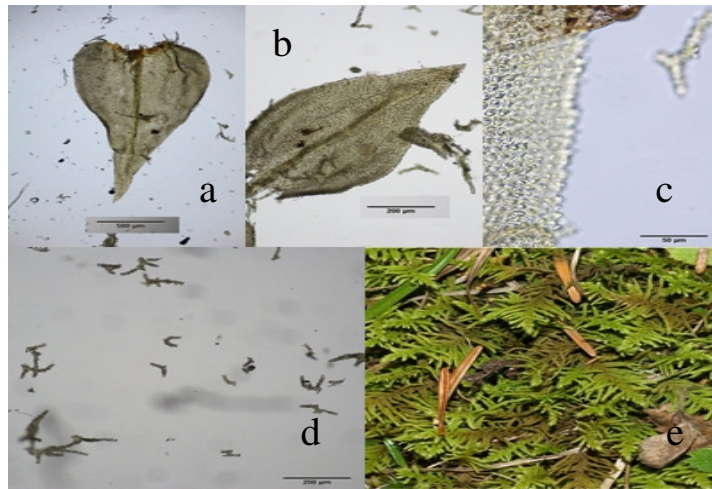
Abietinella abietina (Hedw.) M.Fleisch. (*Thuidium abietinum* (Hedw.) Schimp.) (Şekil 5.65)

2, 10 ve 12. istasyonlar, toprak üzeri, PLN 33/11, 51/11, 7/12

21. istasyon, kaya üzeri, PLN 145/12

Dağılımı: Türkiye (A2, A3, A4, B6, B9), Avrupa, İzlanda, Kafkaslar, G.B. Asya, Himalayalar, Çin, Japonya, K. Amerika, Grönland.

Ekolojisi: Subnötrofit; kserofit; fotofit; saçak.



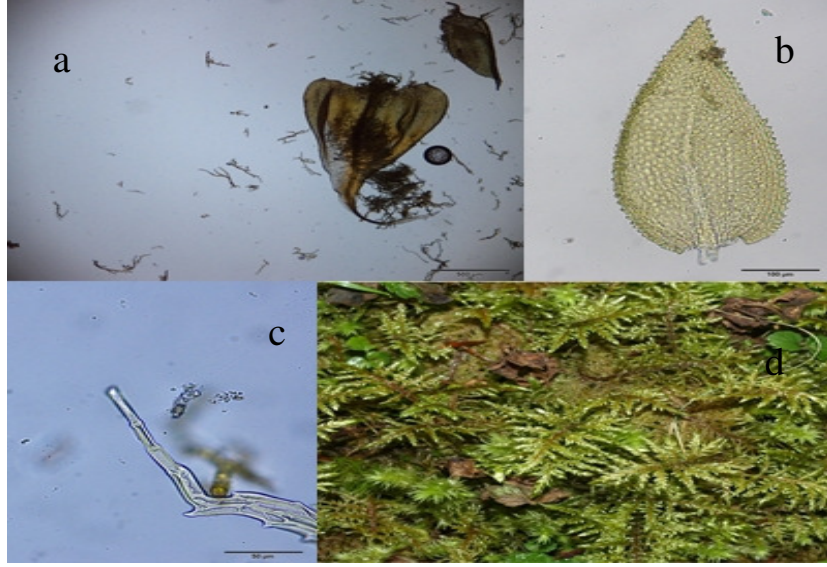
Şekil 5.65 *Abietinella abietina*; a- gövde yaprağı, b- dal yaprağı, c- yaprak kenarı, d- parafillalar e- genel görünüş.

Thuidium assimile (Mitt.) A.Jaeger (*T. delicatulum* var. *radicans* (Kindb.) H.A.Crum, Steere & L.E.Anderson, *T. philibertii* Limpr.) (Şekil 5.66)

13. istasyon, dere kenarı toprak üzeri, PLN 153/12

Dağılımı: Türkiye (A2, A3, A4), Avrupa, İzlanda, Asya, Cezayir, Amerika.

Ekolojisi: Subnötrofit; higrofit; sciofit; saçak.



Şekil 5.66 *Thuidium asimile*; a- gövde yaprağı, b- son dal yaprağı, c- gövde yaprağının yaprak ucu, d- genel görünüş.

Brachytheciaceae Schimp.

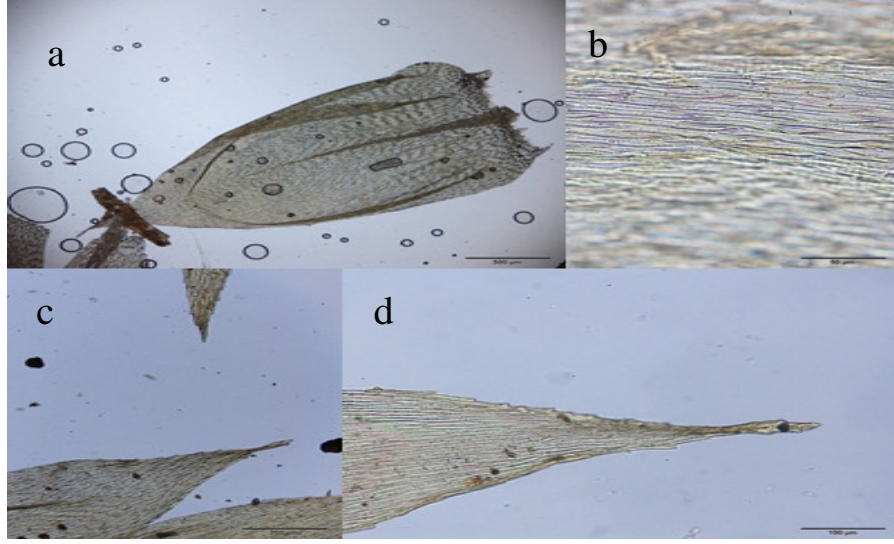
- 1- Yaprak ucu yaklaşık 180° kıvrık.....*Oxyrrhynchium*
- Yapraklar ucunda böyle bir kıvrılma yok.....2
- 2- Yapraklar 1/4' ünden itibaren incelerek uca uzanıyor, yapraktaki katlanmalar az.....3
- Yapraklar tabandan itibaren incelerek uca uzanıyor, ince uzun üçgenimsi, yapraktaki katlanmalar oldukça yoğun.....*Homalothecium*
- 3- Yapraklar ovat-lanseolat, ortadamar uçta hafifçe çıkıntı yapıyor.....*Brachytheciastrum*
- Yapraklar, ovat, ovat-lanseolat, ortadamar çıkıntı yapmıyor.....*Brachythecium*

Oxyrrhynchium schleicheri (R. Hedw.) Röhl (= *Eurhynchium schleicheri* (R.Hedw.) Milde) (Şekil 5.67)

7. istasyon, toprak üzeri, PLN 95/11

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, B6, C11, C13), Avrupa, Kafkaslar, İran, Madeira.

Ekolojisi: Subnötrofit; Mezofit; sciofit; pürüzlü halı.



Şekil 5.67 *Oxyrrhynchium schleicheri*; a- dal yaprağı, b- yaprak ortası hücreleri, c- yaprak ucu, d- yaprak ucu.

***Brachythecium* Schimp.**

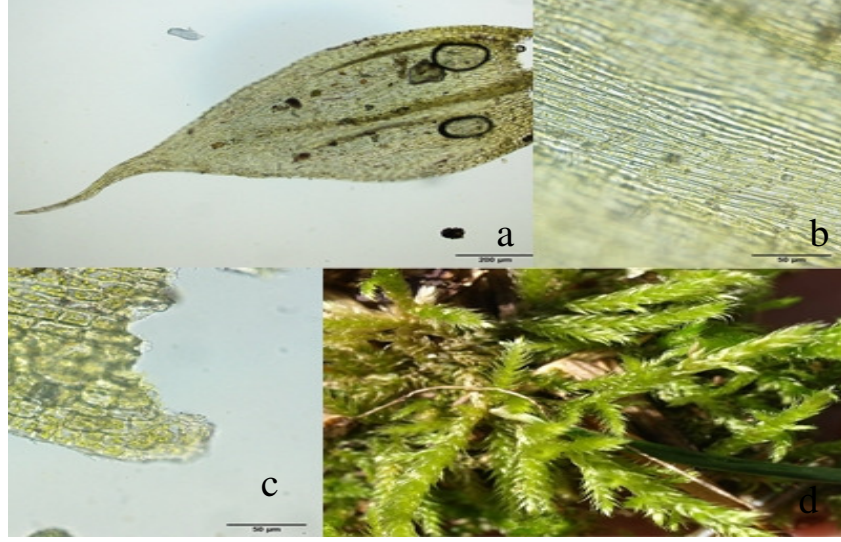
- 1- Gövde yaprakları boyu boyunca katlanmalı, ince uzun uca doğru dereceli olarak daralıyor, yaprak kenarı düz veya dişli, seta düz.....2
 - Gövde yaprakları kısa bir uçla sonlanıyor, uzun bir uçla sonlanırsa katlanmalar az veya yok, seta papilloz.....*B. rivulare*
- 2- Gövde yaprakları genelde kıvrılan ince uzun ipliksi bir uçla sonlanıyor.....*B. glareosum*
 - Gövde yaprakları bu şekilde değil.....3
- 3- Yapraklar kurduğunda üstte biniyor, bu yüzden sürgünler kalın ipliksi bir görünüm kazanıyor.....*B. albicans*
 - Yapraklar kurduğunda farklı şekillerde, sürgünler ipliksi değil.....4
- 4- Yapraklarda boyuna katlanmalar belirgin, yaprak kenarı düz veya alttan uca kadar dişli, yaprak ortası hücreleri 6-9 µm genişliğinde, bitkiler orman içinde bulunur.....*B. salebrosum*
 - Yapraklarda boyuna katlanmalar belirsiz, yaprak kenarı düz, yaprak ortası hücreleri 7-12 µm genişliğinde, bitkiler genelde açık alanlarda bulunur.....*B. mildeanum*

***Brachythecium albicans* (Hedw.) Schimp. (Şekil 5.68)**

12. istasyon, ağaç altı toprak üzeri, PLN 88/12

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, B6, B7, C11, C13), Avrupa, Faroe Adaları, İzlanda, Kafkaslar, Azor Adaları, Madeira, N. Amerika, Greenland, Avustralya, Yeni Zelanda.

Ekolojisi: Asidofit; mezofit; fotofit; saçak.



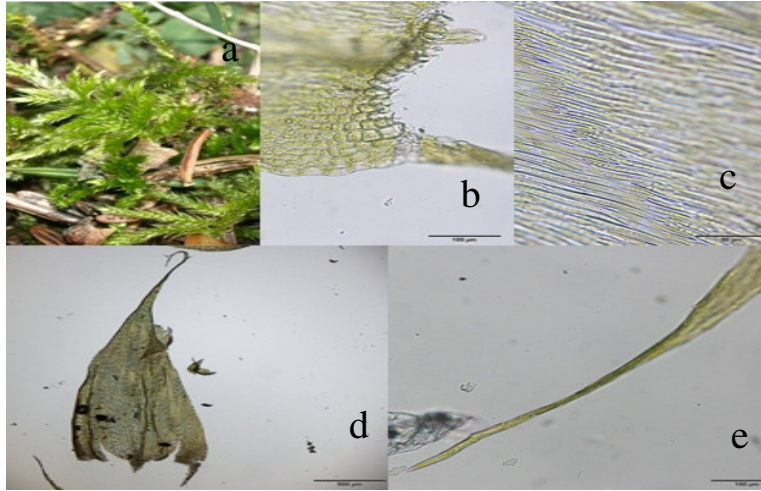
Şekil 5.68 *Brachythecium albicans*; a- dal yaprağı, b- yaprak ortası hücreleri, c- dip köşe hücreleri, d- genel görünüş.

***Brachythecium glareosum* (Bruch ex Spruce) Schimp. (Şekil 5.69)**

12. istasyon, toprak üzeri, PLN 118/12

Dağılımı: Türkiye (A2, A3, A4, B6, B8, C11, C13), Avrupa, İzlanda, Kafkaslar, Sibirya, Çin, Kore, Japonya, K. Amerika, Fas.

Ekolojisi: Subnötrofit; Mezofit; sciöfit; pürüzlü halı.



Şekil 5.69 *Brachythecium glareosum*; a- genel görünüş, b- dip köşe hücreleri, c- yaprak ortası hücreleri, d- gövde yaprağı, e- yaprak ucu.

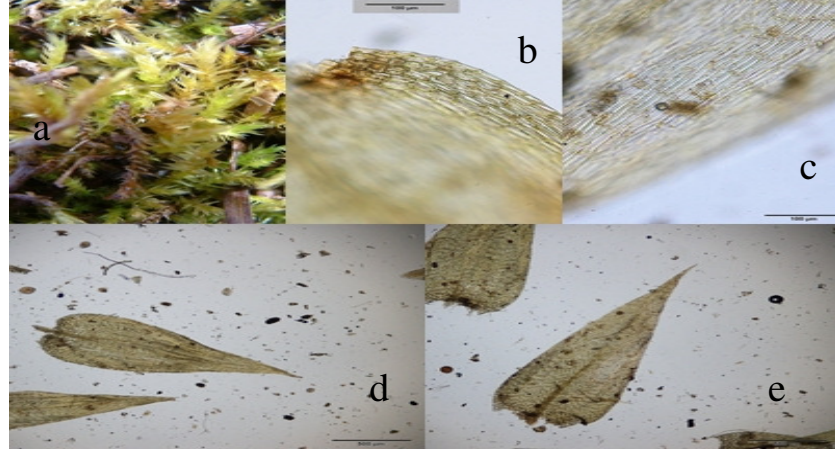
***Brachythecium mildeanum* (Schimp.) Schimp. (Şekil 5.70)**

2, 3, 8. istasyonlar, toprak üzeri, PLN 27/11, 32/11, 56/11

8. istasyon, kaya üzeri, PLN 36/11

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4), Avrupa, Faroe Adaları, Asya, Azor Adaları, K Amerika.

Ekolojisi: Subnötrofit; higrofit; fotofit; saçak.



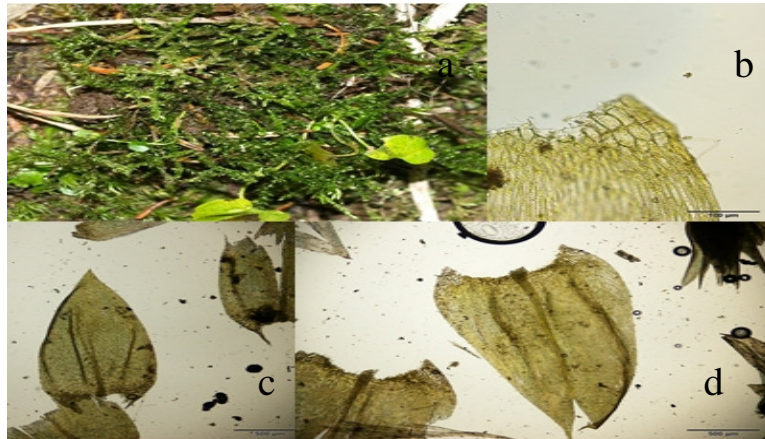
Şekil 5.70 *Brachythecium mildeanum*; a- genel görünüş, b- yaprak tabanı, c- yaprak kenarı, d- dal yaprağı, e- gövde yaprağı.

***Brachythecium rivulare* Schimp. (Şekil 5.71)**

13, 15, 20. istasyonlar, nemli toprak üzeri, PLN 48/12, 95/12, 106/12, 107/12, 125/12

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, A5, B6, B7, B8, B9, B10, C11, C12), Avrupa, Faroe Adaları, İzlanda, Kafkaslar, Kıbrıs, Asia, Makaronezya, Grönland, G. Amerika, Avustralya.

Ekolojisi: Subnötrofit; amfifit; sciofit; pürüzlü halı.



Şekil 5.71 *Brachythecium rivulare*; a- genel görünüş, b- dip köşe hücreleri, c- dal yaprağı, d- gövde yaprağı

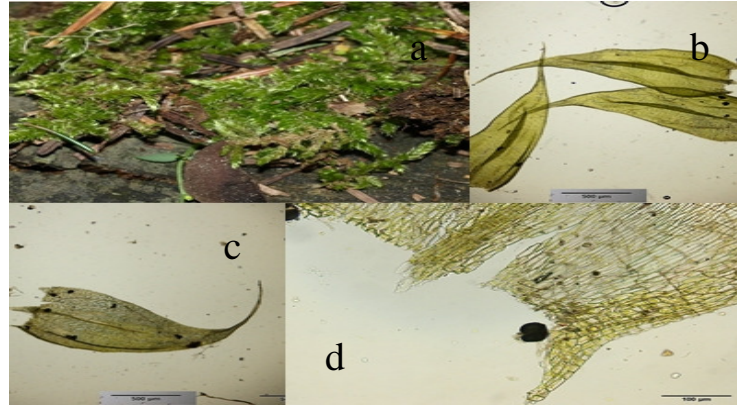
Brachythecium salebrosum (Hoffm. ex F.Weber & D.Mohr) Schimp. (Şekil 5.72)

10. 12, 13, 17. istasyonlar toprak üzeri PLN 13/11, 57/12, 90/12, 114/12

5. istasyon, ağaç kütüğü üzeri, PLN 4/11

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, B6, C11, C12, C13), Avrupa, Kafkaslar, O. Asya, Makaronezya, Cezayir, Libya, Fas, Grönland, Yeni Zelanda, Avustralya.

Ekolojisi: Subnötrotfit; mezofit; sciofit; pürüzlü halı.



Şekil 5.72 *Brachythecium salebrosum*; a- henel görünüş, b- dal yaprağı- c- gövde yaprağı, d- dip köşe hücreleri

Brachytheciastrum Ignatov & Huttunen

1- Seta papilloz.....*Brachytheciastrum velutinum*

- Seta papilloz değil.....*Brachytheciastrum velutinum* var. *salicinum*

Brachytheciastrum velutinum (Hedw.) Ignatov & Huttunen (*Brachythecium velutinum* (Hedw.) Schimp.) (Şekil 5.73)

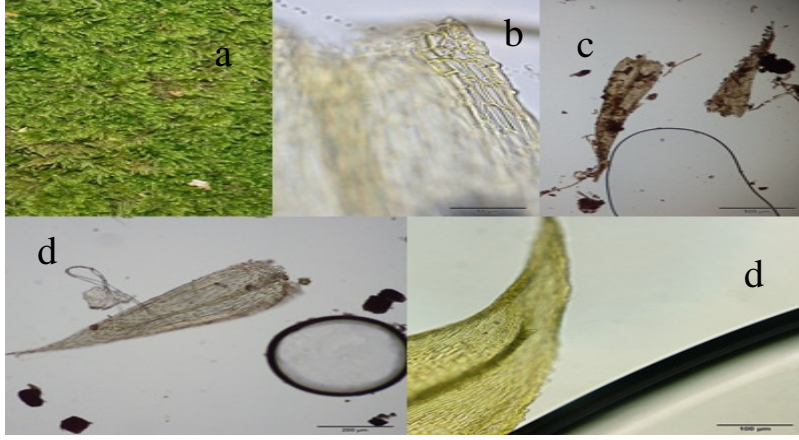
12, 13, 14, 17, 20. istasyonlar, toprak üzeri, PLN 1/12, 67/12, 71/12, 75/12, 76/12, 94/12, 149/12

12 ve 13. istasyonlar, ağaç üzeri PLN 85/12, 87/12, 91/12, 104/12, 116/12, 120/12, 128/12

2, 10, 17, 23. istasyonlar, taş üzeri, PLN 46/11, 52/11, 61/11, 41/12, 59/12, 133/12

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, A5, B6, B7, B10, C11, C12, C13, C14), Avrupa, İzlanda, Kafkaslar, Kıbrıs, İran, K. Asya, Japonya, Makaronezya, Cezayir, Fas, K. Amerika.

Ekolojisi: Subnötrotfit; mezofit; fotofit; pürüzlü halı.



Şekil 5.73 *Brachytheciastrum velutinum*; a- genel görünüş, b- dip köşe hücreleri, c- gövde yaprağı, d- dal yaprağı, e- orta damar.

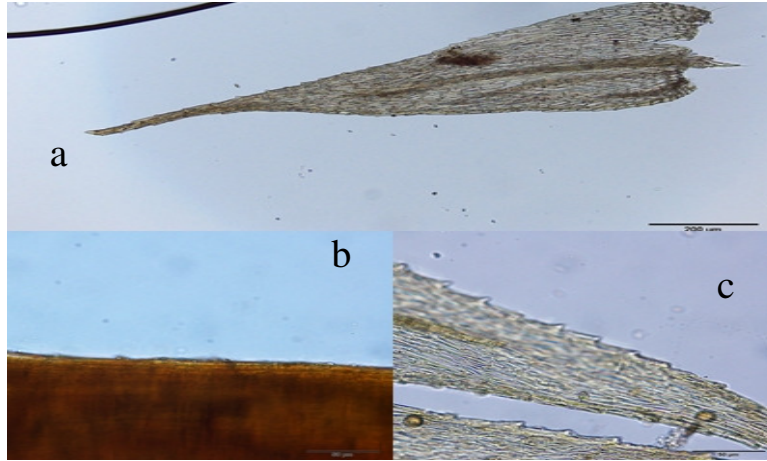
Brachytheciastrum velutinum (Hedw.) Ignatov & Huttunen var. ***salicinum*** (Schimp.) Ochrya & Z'arnowiec (Şekil 5.74)

3. istasyon, ağaç üzeri, PLN 12/11

5. ve 17. istasyonlar, toprak üzeri, PLN 84/11, 131/12

Dağılım: Türkiye (A1, A2, C11, C12)

Ekolojisi: Subnötrofit; mezofit; fotofit; pürüzlü halı.



Şekil 5.74 *Brachytheciastrum velutinum* var. *salicinum* a- yaprak b- seta, c- orta damar.

Homalothecium Schimp.

1- Dallar kuruduğunda içe kıvrık, kapsüller dik.....*H. sericeum*

- Dallar uzun kıvrılmıyor, kapsüller eğik.....*H. lutescens*

***Homalothecium lutescens* (Hedw.) H.Rob. (Şekil 5.75)**

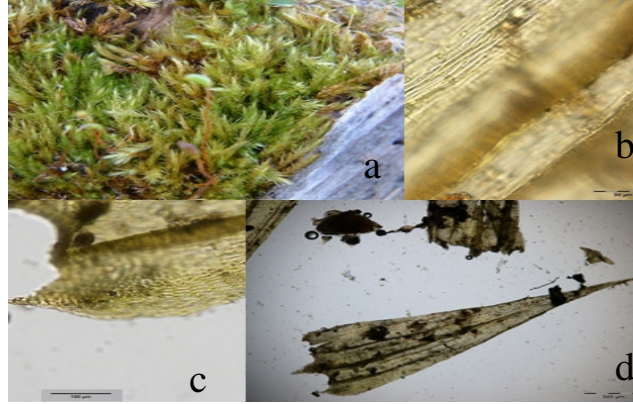
2 ve 5. istasyonlar, toprak üzeri, PLN 44/11, 77/11

6 ve 7. istasyonlar kaya üzeri, PLN 15/11, 45/11

8. istasyon, çürümüş ağaç kütüğü üzeri, PLN 87/11

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, B6, B7, B8, C11, C12, C13), Avrupa, Faroe Adaları, İzlanda, Kafkaslar, İran, Madeira, Fas.

Ekolojisi: Subnötrofit; kserofit; fotofit; saçak.



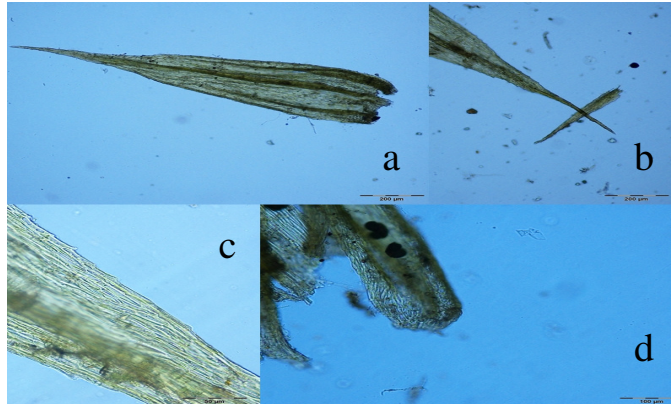
Şekil 5.75 *Homalothecium lutescens*; a- genel görünüş, b- yaprak ortası hücreleri, c- dip köşe hücreleri, d- dal yaprağı.

***Homalothecium sericeum* (Hedw.) Schimp. (Şekil 5.76)**

2. istasyon, taş üzeri, PLN 14/11

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, A5, B6, B7, B8, B9, B10, C11, C12, C13, C14), Avrupa, Faroe Adaları, İzlanda, Kıbrıs, Orta Doğu, Keşmir, Çin, Makaronezya, K. Amerika, K. Afrika.

Ekolojisi: Bazifit; kserofit; fotofit; pürüzlü halı.



Şekil 5.76 *Homalothecium sericeum*; a- dal yaprağı, b- yaprak ucu, c- yaprak ortası hücreleri, d- dip köşe hücreleri.

Hypnaceae Schimp.

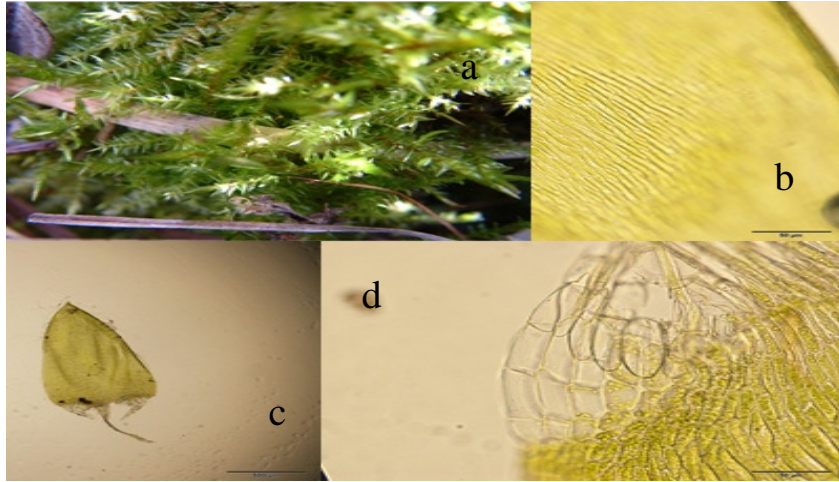
- 1- Yaprak dip köşe hücreleri faklılaşmamış, yeşil veya renksiz.....*Herzogiella*
- Yaprak dip köşe hücreleri belirgin bir grup oluşturmuş.....2
2- Yaprak dip köşe hücreleri şişkin ve hyalin, yaprak ucu obtus veya çıkıntı yapmış, bitkiler genellikle sucul habitatlarda.....*Calliergonella*
- Yaprak dip köşe hücreleri hyalin değil, yaprak ucu akut ya da aküminat, habitat değişiklik gösteriyor.....*Hypnum*

***Calliergonella cuspidata* (Hedw.) Loeske. (Şekil 5.77)**

8, 9, 19. istasyonlar, nemli toprak üzeri PLN 124/12, 67/11, 69/11, 70/11, 73/11, 94/11

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, A5, B6, B7, B9, C12, C13, C15), Avrupa, Faroe Adaları, İzlanda, Kafkaslar, Kıbrıs, Asya, O. Afrika, K. Amerika, Arjantin, Jamaika, Avustralya, Yeni Zelanda.

Ekolojisi: Subnötrofit; higrofit; fotofit; saçak.



Şekil 5.77 *Calliergonella cuspidata*; a- genel görünüş, b- yaprak ortası hücreleri, c- yaprak, d- dip köşe hücreleri.

***Hypnum* Hedw.**

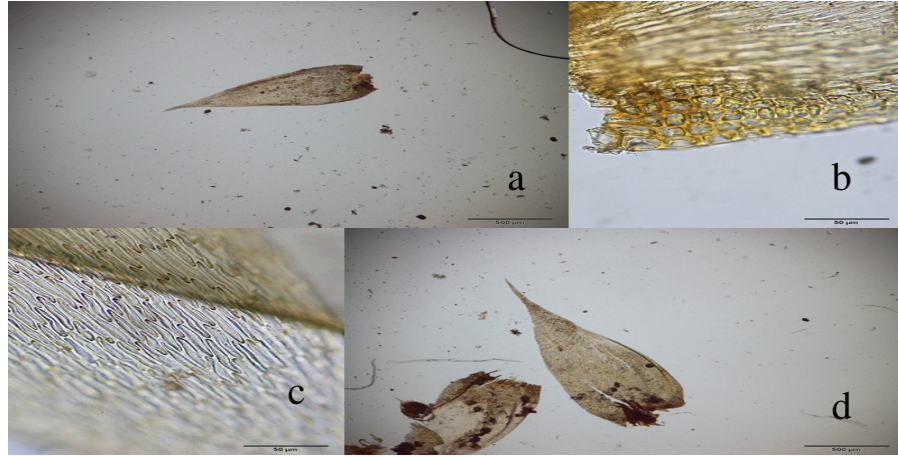
- Gövdeler pinnat dallanmış, en azından bazı gövde yaprakları genişlemiş veya şişkin dip köşe hücreleri içeriyor.....*H. jutlandicum*
- Gövdeler düzensiz dallanmış, yaprak dip köşe hücrelerinde belirgin genişleme yok.....*H. cupressiforme* var. *lacunosum*

***Hypnum cupressiforme* Hedw. var. *lacunosum* Brid. (*H. cupressiforme* subsp. *lacunosum* (Brid.) Bertsch, *H. lacunosum* (Brid.) Hoffm. ex Brid.)** (Şekil 5.78)

11. istasyon, ağaç kökü üzeri, PLN 38/11

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, B6, B7, C11, C12, C13), Avrupa, Kıbrıs, Kafkaslar, Etiyopya, G. Afrika, Tenerife, Amerika, Avustralya, Yeni Zelanda, Tazmanya.

Ekolojisi: Subnötrofit; kserofit; fotofit; düz halı.



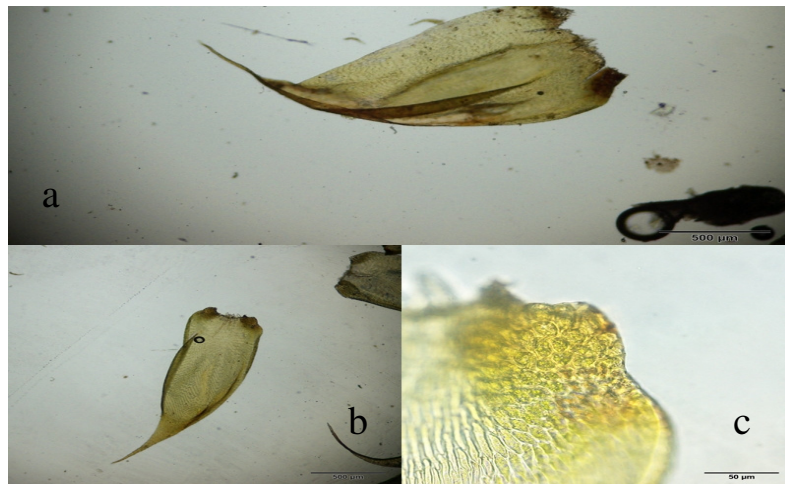
Şekil 5.78 *Hypnum cupressiforme* var. *lacunosum*; a- dal yaprağı, b- dip köşe hücreleri, c- yaprak ortası hücreleri, d- gövde yaprağı.

***Hypnum jutlandicum* Holmen & Warncke** (Şekil 5.79)

14. istasyon, taş üzeri, PLN 79/12, 82/12, 83/12

Dağılımı: Türkiye (A2, A4, B7), Avrupa, Faroe Adaları, İzlanda, Kafkaslar, Kıbrıs, Asya, La Palma, Tenerife, Madeira, Azor Adaları.

Ekolojisi: Asidofit; mezofit; fotofit; düz halı.



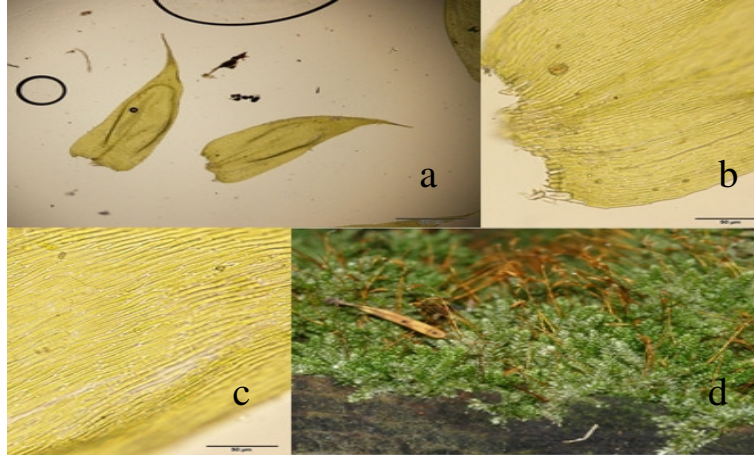
Şekil 5.79 *Hypnum jutlandicum*; a- gövde yaprağı, b- dal yaprağı, c- dip köşe hücreleri.

***Herzogiella seligeri* (Brid.) Z.Iwats. (Şekil 5.80)**

12, 13, 19, 20. istasyonlar, ağaç üzeri, PLN 113/12, 103/12, 127/12, 132/12, 152/12, 134/12

Dağılımı: Türkiye (A2, A3, A4), Avrupa, Kafkaslar, Mançurya, Keşmir, Japonya, K. Amerika, K.Afrika, Tanzanya.

Ekolojisi: Asidofit; higrofit; sciofit; pürüzlü halı.



Şekil 5.80 *Herzogiella seligeri*; a- dal yaprağı, b- yaprak tabanı, c- yaprak prtası hücreleri, d- genel görünüş.

Pterigynandraceae Schimp.

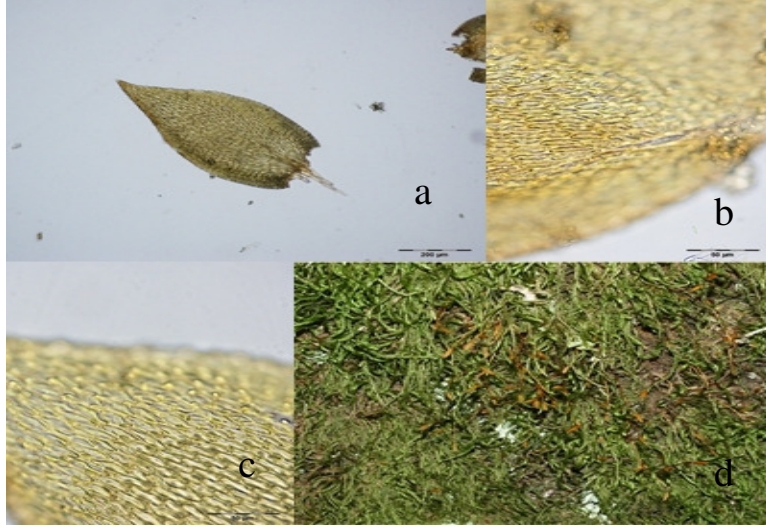
***Pterigynandrum filiforme* Hedw. (Şekil 5.81)**

11, 12, 14, 15. istasyonlar, ağaç üzeri, PLN 19/11, 16/12, 17/12, 18/12

14. istasyon, kaya üzeri, PLN 84/12

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, B6, C11, C13), Avrupa, Faroe Adaları, İzlanda, Kafkaslar, Kıbrıs, Sibirya, Kore, Madeira, Cezayir, K. Amerika, Grönland.

Ekolojisi: Subnötrofit; mezofit; sciofit; düz halı.



Şekil 5.81 *Pterigynandrum filiforme*; a- dal yaprağı, b- yaprak ortası hücreleri, c- papillalar, d- genel görünüş.

Hylocomiaceae (Broth.) M.Fleisch.

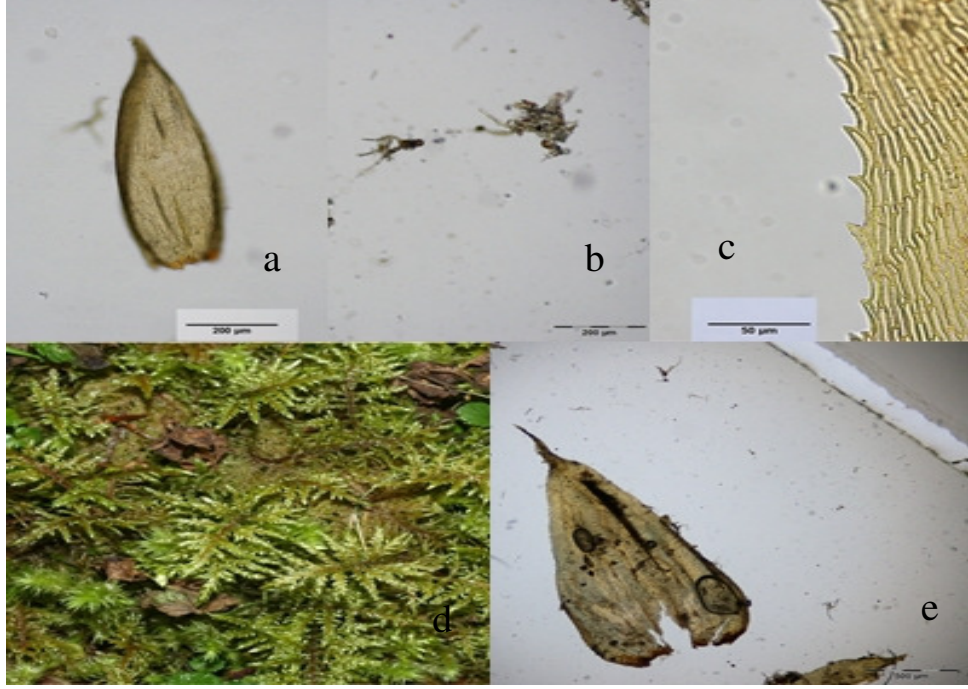
- 1- Parafilla bol, gövde ve dal yaprakları birbirinden farklı.....*Hylocomium*
- Parafilla yok, gövde ve dal yaprakları benzer.....2
- 2- Yaprak ucu obtus, dip köşe hücreleri kahverengimsi belirgin bir grup oluşturmuş, gövdeler koyu kırmızı.....*Pleurozium*
- Yaprak akut-akuminat, dip köşe hücreleri kahverengi bir grup oluşturmamış, gövdeler kırmızı değil.....*Rhytidiadelphus*

Hylocomium splendens (Hedw.) Schimp. (Şekil 5.82)

11 ve 13. istasyonlar, toprak üzeri, PLN 11/11, 30/11, 61/12, 93/11

Dağılımı: Türkiye (A2, A3, A4, A5), Avrupa, Faroe Adaları, İzlanda, Kafkaslar, Asya, Japonya, Fas, Azor Adaları, Madeira, K. Amerika, Grönland, Yeni Zelanda.

Ekolojisi: Asidofit; mezofit; sciofit; saçak.



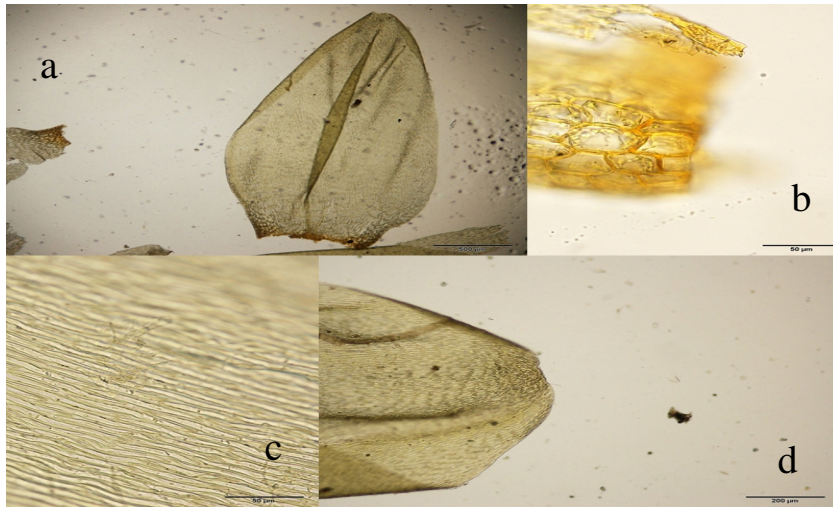
Şekil 5.82 *Hylocomium splendens*; a- dal yaprağı, b- parafillalar, c- yaprak kenarı, d- genel görünüş, e- gövde yaprağı.

Pleurozium schreberi (Willd. ex Brid.) Mitt. (Şekil 5.83)

11. istasyon, toprak üzeri, PLN 92/11

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, A5), Avrupa, Faroe Adaları, İzlanda, Kafkaslar, Asya, Japonya, Etiyopya, Madeira, Azor Adaları, Amerika, Grönland.

Ekolojisi: Asidofit; mezofit; sciofit; saçak.



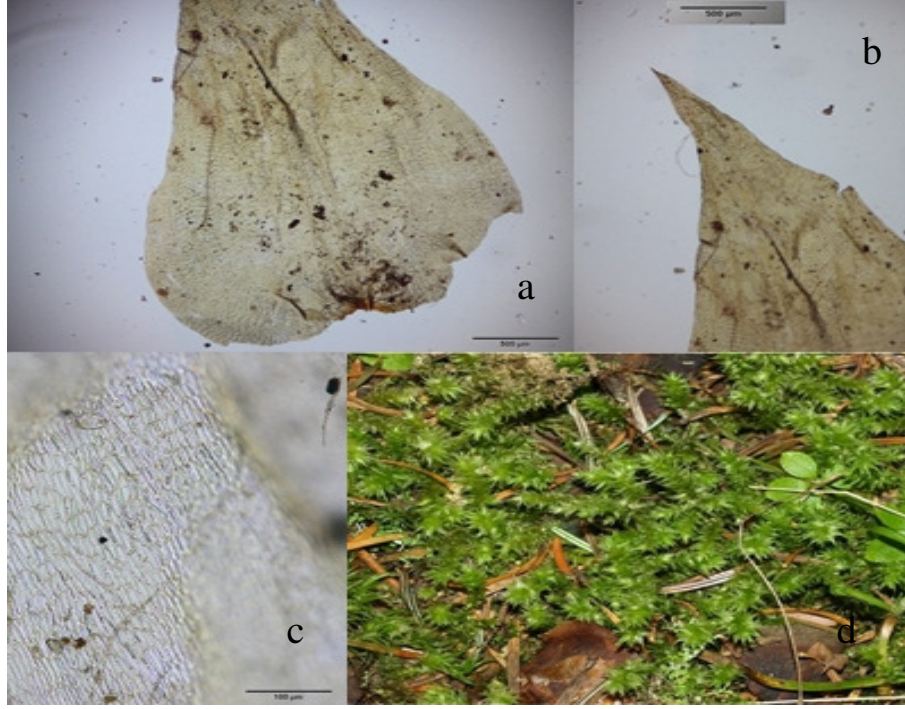
Şekil 5.83 *Pleurozium schreberi*; a- dal yaprağı, b- dip köşe hücreleri, c- yaprak ortası hücreleri, d- yaprak ucu.

***Rhytidiadelphus triquetrus* (Hedw.) Warnst. (Şekil 5.84)**

11, 12, 13, 20. istasyonlar, toprak üzeri, PLN 42/11, 2/12, 3/12, 5/12, 6/12

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, A5, B6), Avrupa, Faroe Adaları, İzlanda, Kafkaslar, Asya, O. Afrika, K. Amerika, Madeira.

Ekolojisi: Subnötrofit; higrofit; sciofit; saçak.



Şekil 5.84 *Rhytidiadelphus triquetrus*; a- dal yaprağı yaprak tabanı, b- dal yaprağı yaprak ucu, c- yaprak ortası hücreleri, d- genel görünüş.

Plagiotheciaceae (Broth.) M.Fleisch.

***Plagiothecium* Schimp.**

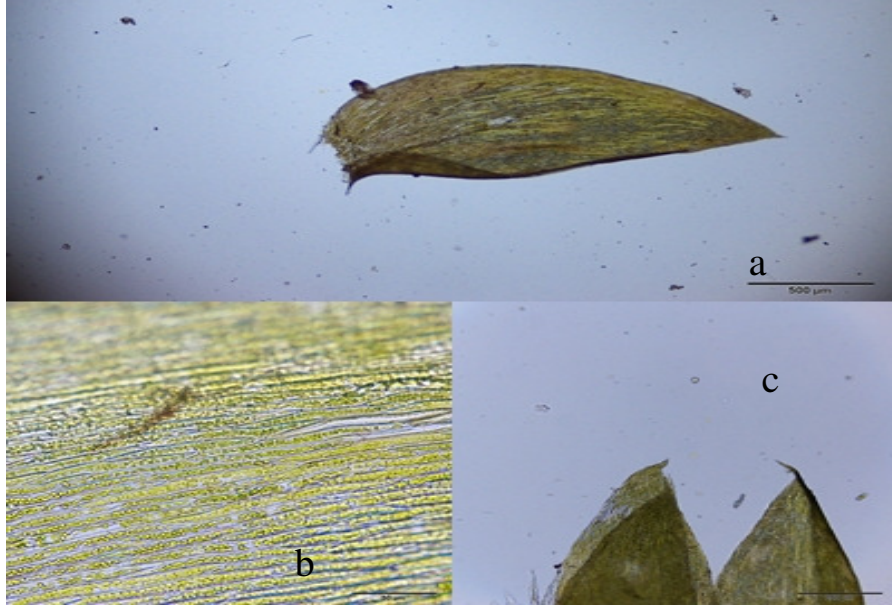
- 1- Yaprak ortası hücrelerinin genişliği 10 µm'den az.....2
- Yaprak ortası hücrelerinin genişliği 10 µm'den fazla.....*P. denticulatum*
- 2- Yaprak uçları aşağıya doğru kıvrık.....*P. curvifolium*
- Yaprak uçları aşağı doğru kıvrık değil.....*P. laetum*

***Plagiothecium curvifolium* Schlieph. ex Limpr. (Şekil 5.85)**

20. istasyon, ağaç kökü üzeri, PLN 156/12

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A4, C13), Avrupa'nın kuzeyinde Güney Fennoscandia'ya kadar olan kısım, Japonya

Ekolojisi: Asidofit; higrofit; sciofit; düz halı.



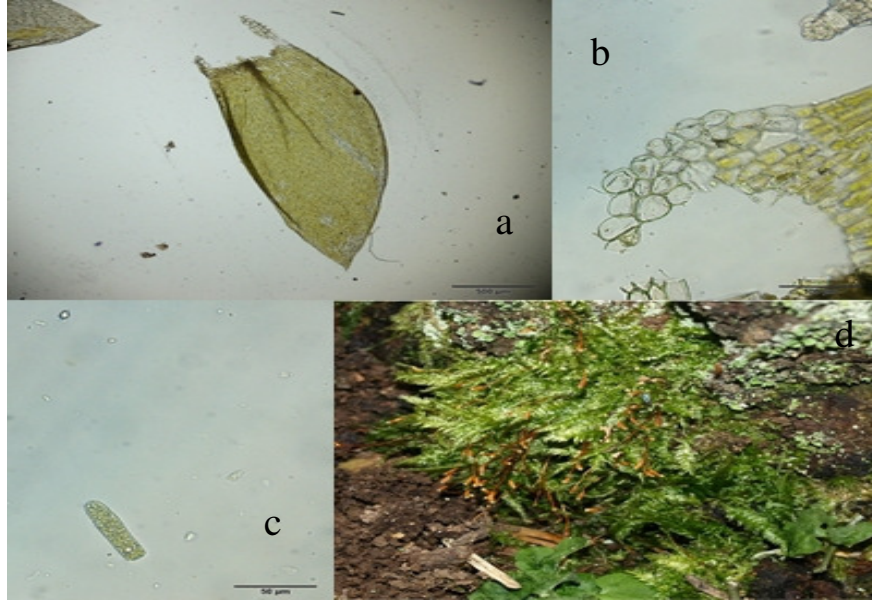
Şekil 5.85 *Plagiothecium curvifolium*; a- dal yaprağı, b- yaprak ortası hücreleri, c- yaprak ucu.

***Plagiothecium denticulatum* (Hedw.) Schimp. (Şekil 5.86)**

13 ve 20. istasyonlar, ağaç üzeri, PLN 49/12, 99/12

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, B6), Avrupa, Faroe Adaları, İzlanda, Kafkaslar, Asya, Azor Adaları, K. Amerika, Meksika, Grönland.

Ekolojisi: Asidofit; higrofit; sciöfit; düz halı.



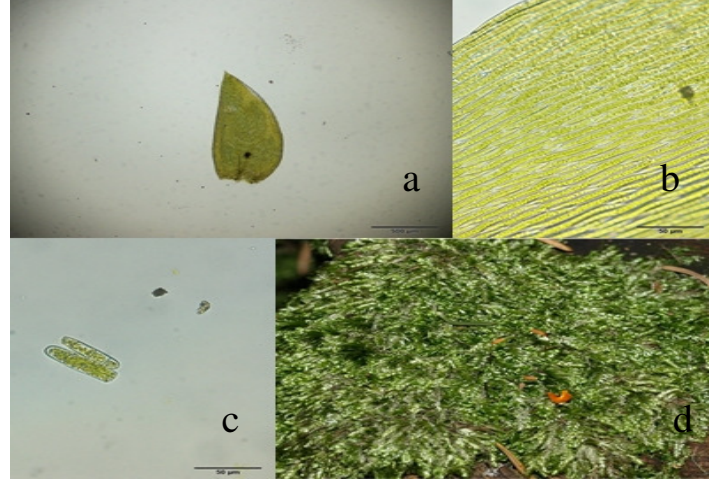
Şekil 5.86 *Plagiothecium denticulatum*; a- dal yaprağı, b- yaprak tabanı, c- gemma, d- genel görünüş.

***Plagiothecium laetum* Schimp. (şekil 5.87)**

14. istasyon, çürüyen kütük üzeri, PLN 80/12, 81/12

Dağılımı: Türkiye (A2, A4), Avrupa, Kafkaslar, Sibirya, K. Amerika.

Ekolojisi: Asidofit; mezofit; sciofit; düz halı.



Şekil 5.87 *Plagiothecium laetum*; a- dal yaprağı, b- yaprak ortası hücreleri, c- gemmalar, d- genel görünüş.

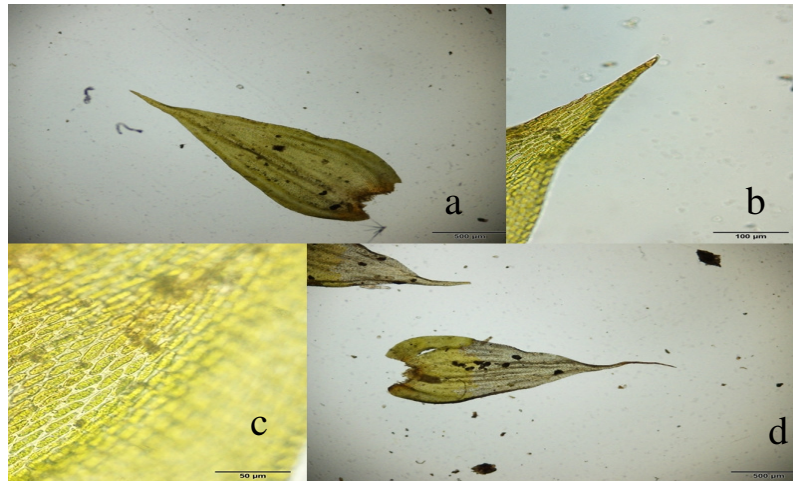
***Leucodontaceae* Schimp.**

***Leucodon sciuroides* (Hedw.) Schwägr. (Şekil 5.88)**

12 ve 22. istasyonlar, ağaç üzeri, PLN 51/12, 111/12

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, A5, B6, B7, B8, C11, C12, C13), Avrupa, İzlanda, Kafkaslar, Kıbrıs, Asya, Makaronezya, Cezayir.

Ekolojisi: Subnötrofit; kserofit; fotofit; pürüzlü halı.



Şekil 5.88 *Leucodon sciuroides*; a- dal yaprağı, b- yaprak ucu, c- yaprak ortası hücreleri, d- gövde yaprağı.

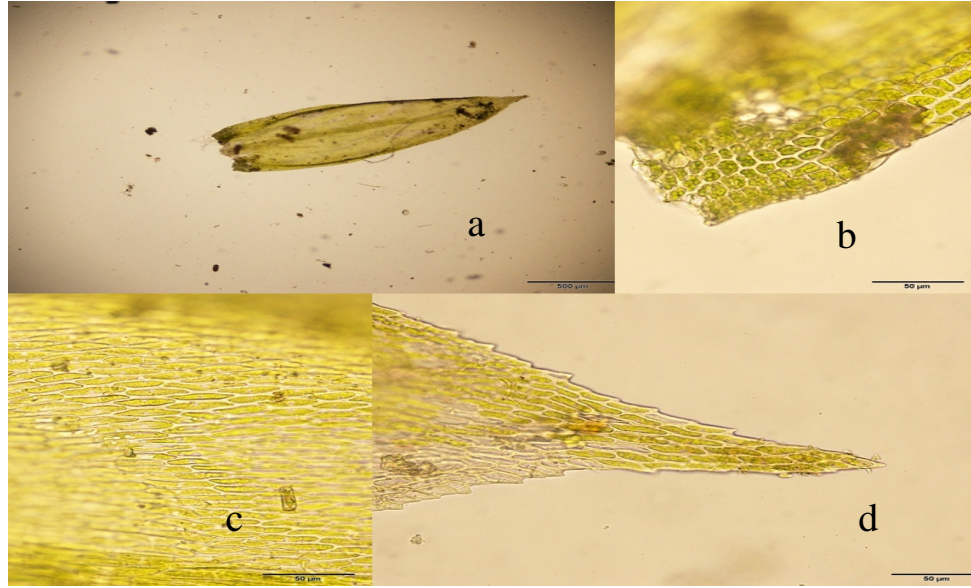
Lembophyllaceae Broth.

Isothecium alopecuroides (Lam. ex Dubois) Isov. (Şekil 5.89)

13. istasyon, toprak üzeri, PLN 150/12

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, B6, B7, C11, C13), Avrupa, Faroe Adaları, İzlanda, Kafkaslar, Kıbrıs, B. Asya, Azor Adaları, B. Afrika, La Palma, Kanada.

Ekolojisi: Subnötrofit; mezofit; sciofit; dendroid.



Şekil 5.89 *Isothecium alopecuroides*; a- dal yaprağı, b- dip köşe hücreleri, yaprak ortası hücreleri, d- yaprak ucu.

BÖLÜM 6

SONUÇ VE TARTIŞMA

Araştırma alanı olan Bolu - Yukarı Gerede Vadisi'ne 2011-2012 yıllarında farklı mevsimlerde 4 arazi çalışması yapılmıştır. Yapılan bu arazi çalışmalarında 23 istasyondan toplanan briyofit örneklerinin değerlendirilmesi sonucunda; Marchantiophyta (Ciğerotları) bölümünden 7 familya ve 7 cinse ait 8 tür ve Bryophyta (Karayosunları) bölümünden 21 familya ve 47 cinse ait 81 tür ve türaltı takson tespit edilmiştir. Teşhisleri yapılan bu taksonlardan *Campylium stellatum* (Hedw.) Lange & C.E.O.Jensen ve *Hedwigia ciliata* var. *leucophaea* Bruch & Schimp. A2 karesi için yeni kayıttır.

6.1 A2 KARESİ İÇİN YENİ KAYIT OLAN TÜRLERİN GENEL ÖZELLİKLERİ

A2 karesi için yeni kayıt oldukları belirlenen 2 türün, genel makroskobik ve ayırt edici mikroskobik fotoğrafları bulgular bölümünde sunulmuştur. Bu türlere ait genel bilgiler ve yakın ilişkili olduğu türlerden ayrılma noktaları aşağıda sunulmaktadır.

6.1.1 *Campylium stellatum* (Hedw.) Lange & C.E.O.Jensen

İki evcikli. Genellikle büyük bitkileridir. Renkleri sarımsı yeşilden yeşilimsi kahverengiye kadar değişen 10 cm'ye kadar uzayabilen kümeler şeklindedir. Gövde genellikle dik, düzensiz ve dağınık dallanmıştır. Yaşlı kısımlarda kahverengi rizoitlerden oluşan bir tomentoz yapı bulunur. Parafilla bulunmamaktadır. Yapraklar, nemliyken genelde açık, nadiren bir yöne doğru eğik keskin kıvrık şekilde, 2.0–3.6 mm uzunluğunda, alt kısmı geniş içbükey kalp şeklinde, üste doğru dereceli olarak veya birdenbire ince bir kanal şeklinde daralır. Eğer yaprak ucu aniden daralıyorsa bu kısım yaprağın % 40–65'ini oluşturur. Yaprak kenarları düz ya da yaprağın en geniş kısmında belli belirsiz dişler bulunur. Orta damar genellikle yoktur, eğer varsa kısa ve tek ya da çifttir. Taban hücreleri ince uzun, dip köşe hücreleri kareden dikdörtgene doğru değişen şekillerde, genç yapraklarda ince duvarlı, yaşlı yapraklarda, kalınlaşmış olup, taban kısmında güç bela belirgin bir

kanat oluşturur. Üst hücreler kalın duvarlı ince uzun ve bükümlüdür. Yaprak ortası hücrelerinin boyu eninin yaklaşık 8 katı, $52 \times 6 \mu\text{m}$ ebatlarındadır. Dal yaprakları gövde yapraklarından daha küçük ve daha dardır. Kapsül sapı kırmızı, kapsül eğimli, yarı silindirik, kavisli; kapsül kapağı, küçük ince tepeliğiyle koni şeklinde; kapsül dişleri çift, dış dişlerin alt kısmı çapraz çizgili, üst kısımları papilloz; sporlar düz, $12-18 \mu\text{m}$ genişliğindedir. Türkiye (A4, C13), İzlanda, Kafkasya, Asya, Kuzey Amerika, Grönland, Meksika, Guatemala, Yeni Zelanda’da dağılım gösterir. Toprak seçimi; subnötrofit, nem isteği; higrofit, ışık isteği; fotofit ve hayat formu ise saçak şeklindedir.

6.1.2 *Hedwigia ciliata* var. *leucophaea* Bruch & Schimp.

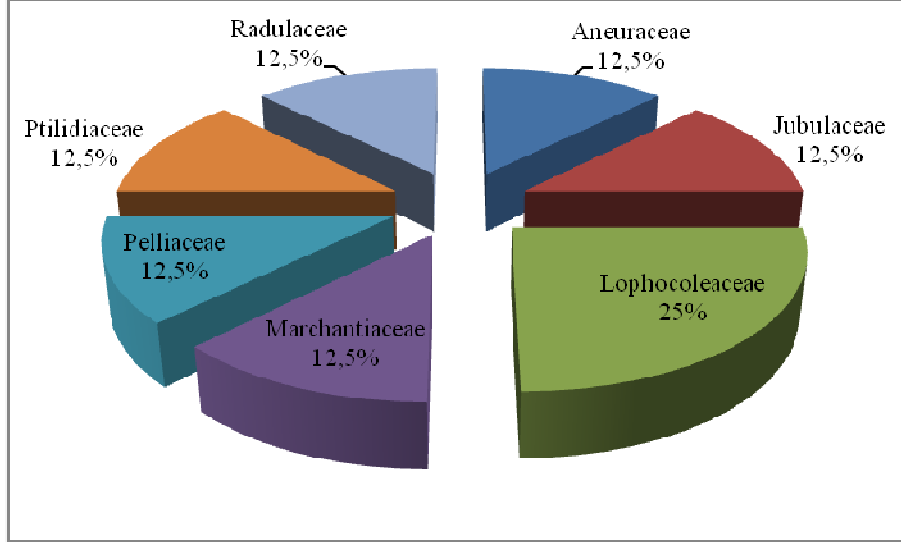
Bitki kuruyken beyaz ya da grimsi beyaz görünümündedir. Yaprak kenarları, yaprağın tek tarafının ya da her iki tarafında, yaprağın yaklaşık 2/3 kısmına kadar kıvrıktır. Yaprak ortası hücreleri eni boyuna eşit ve hemen hemen $7-7,5 \mu\text{m}$ genişliğindedir. Yaprağın hiyalin çıkıntısı, yaprak uzunluğunun neredeyse % 52-54’lik bir kısmını oluşturur. Yaprağın hiyalin çıkıntısı ortasına kadar papillozdur ve yaprağın geri kalan kısmına nazaran bitki kuruyken bile çıplak gözle fark edilebilir. Sporları $19-28(-33) \mu\text{m}$ genişliğindedir. Bitki genelde asidik kayalar üzerinde bulunur. Avrupa, İspanya, Madeira, Cezayir, Fas, Tunus’da dağılım gösterir. Toprak seçimi; asidofit, nem isteği; kserofit, ışık isteği; fotofit ve hayat formu ise turftur.

6.2 TÜR VE TÜRALTİ TAKSONLARIN FAMILİYALARA GÖRE DAĞILIMI

Araştırma alanından bulunan tür ve türaltı taksonların familyalara göre dağılımı ve yüzde oranı ciğerotları ve karayosunları için ayrı ayrı ele alınmıştır. Ciğerotlarının familyalara göre dağılımı ve yüzde oranları aşağıda verilmiştir (Çizelge 6.1).

Çizelge 6.1 Araştırma alanından bulunan ciğerotlarına ait türlerin familyalara göre dağılımı.

Familya	Familyalara ait tür sayısı	Toplam tür sayısına oranı (%)
Lophocoleaceae	2	25
Jubulaceae	1	12,5
Aneuraceae	1	12,5
Marchantiaceae	1	12,5
Pelliaceae	1	12,5
Ptilidiaceae	1	12,5
Radulaceae	1	12,5

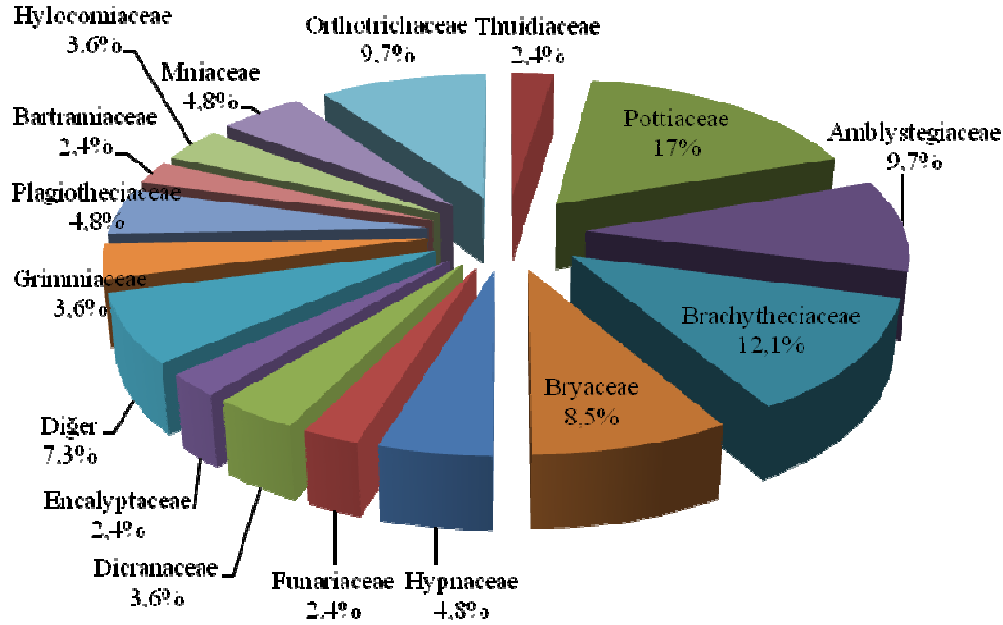


Şekil 6.1 Araştırma alanından bulunan ciğerotlarına ait türlerin familyalara göre yüzde (%) dağılımı.

Çalışma bölgesinden bulunan karayosunlarının familyalara göre dağılımı altta verilmiştir (Çizel 6.2, Şekil 6.2). Bu dağılımlara bakıldığında içerdiği takson sayısı en yüksek familyalar sırası ile Pottiaceae (14), Brachytheciaceae (10)'dir. Bunları Amblystegiaceae (8), Orthotrichaceae (8) takip etmektedir. Bartramiaceae, Fissidentaceae, Hedwigiaceae, Leucodontaceae, Polytrichaceae ve Pterigynandraceae familyaları ise alanda birer taksonla temsil edilmektedirler. Pottiaceae ve Brachytheciaceae familyaları, yayınlanan kontrol listelerine (Uyar and Çetin 2004, Kürschner and Erdağ 2005) ve A2 karesi karayosunları listesine bakıldığında (Ursavaş ve Abay 2009) içerdiği takson sayısı bakımından Türkiye'de en kalabalık familyalardır. Bunun nedeni bu familyalara ait üyelerin farklı ortam koşullarına karşı diğer familyalara ait taksonlara göre, daha fazla adaptasyon yeteneğine sahip olmalarıdır. Orthotrichaceae familyası üyeleri ise genelde yarı kurak ortamlarda ağaç gövdeleri üzerinde özellikle de meşe ormanlarında geniş dağılıma sahiptirler. Bu grup üyelerine açık alanlarda kaya üzerinde ve nemli ormanlarda ağaçlar üzerinde de rastlanmaktadır.

Çizelge 6.2 Araştırma alanından bulunan karayosunlarına ait tür ve türaltı taksonların familyalara göre dağılımı.

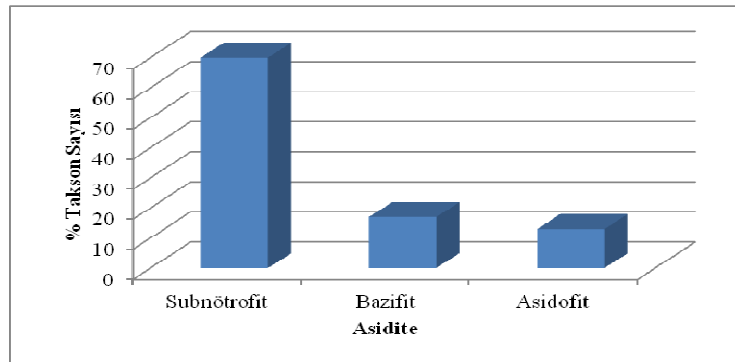
Familya	Familyalara ait takson sayısı	Toplam takson sayısına oranı (%)
Pottiaceae	14	17
Brachytheciaceae	10	12,1
Orthotrichaceae	8	9,7
Amblystegiaceae	8	9,7
Bryaceae	7	8,5
Hypnaceae	4	4,8
Mniaceae	4	4,8
Plagiotheciaceae	4	4,8
Dicranaceae	3	3,6
Grimmiaceae	3	3,6
Hylocomiaceae	3	3,6
Bartramiaceae	2	2,4
Thuidiaceae	2	2,4
Encalyptaceae	2	2,4
Funariaceae	2	2,4
Fissidentaceae	1	1,2
Hedwigiaceae	1	1,2
Lembophyllaceae	1	1,2
Leucodontaceae	1	1,2
Polytrichaceae	1	1,2
Pterigynandraceae	1	1,2



Şekil 6.2 Araştırma alanından bulunan karayosunlarına ait tür ve türaltı taksonların familyalara göre yüzde (%) dağılımı.

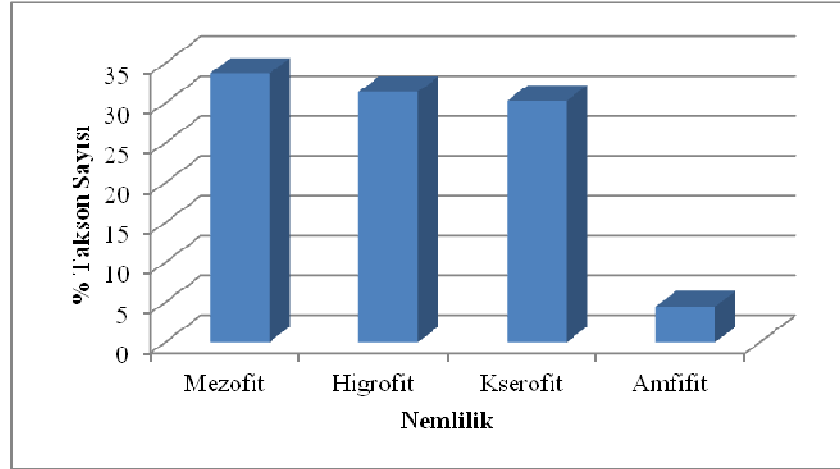
6.3 BİTKİLERİN EKOLOJİK ÖZELLİKLERİ VE HAYAT FORMLARI

Araştırma alanından bulunan briyofit örneklerinin bazı ekolojik özellikleri (asidite, ortamın nem ve su durumu, ışık durumu) arazi notlarına ve Dierßen (2001)’e göre yapılmıştır. Hayat formları ise Hill et al. (2007)’ye göre düzenlenmiştir. Bu düzenlemelerde ciğerotları ve karayosunları birlikte ele alınmıştır. Dönem içerisinde teşhis edilen örneklerin tercih ettikleri ortam asitliğine bakıldığında, % 68’nin subnötrofit (pH= 5,7-7), % 14’ünün asidofit (pH < 5,7) ve % 18’nin bazifit (pH > 7) karakterde olduğu görülmektedir (Şekil 6.3). Buradan örneklerin yarısından çoğunun yarı nötral alanları tercih ettikleri anlaşılmaktadır.



Şekil 6.3 Teşhis edilen taksonların ortam asitliği tercihi.

Örneklerin, toplandıkları ortamların nem ve su durumuna bakılarak bir gruplandırma yapıldığında ise, % 33,7'nin mezofitik, % 31,4'ünün higrofitik, % 30,3'ünün kserofitik, ve % 4,5'inin ise amfifitik karakterde olduğu görülmektedir (Şekil 6.4). Bu sonuçlar çalışma bölgesini etkileyen genel iklim tipleriyle de uyumludur. Alanda bilhassa kuzey kesimlerde yağış miktarının yüksek olması ve alanın büyük bir kısmının yaprak döken ormanlarla kaplı olması mezofitik ve higrofitik türlerin sayısını arttırmıştır. Yarı Karasal iklimin hakim olduğu alanın güneyinde ise kserofitik karakterdeki türler daha hakimdir.

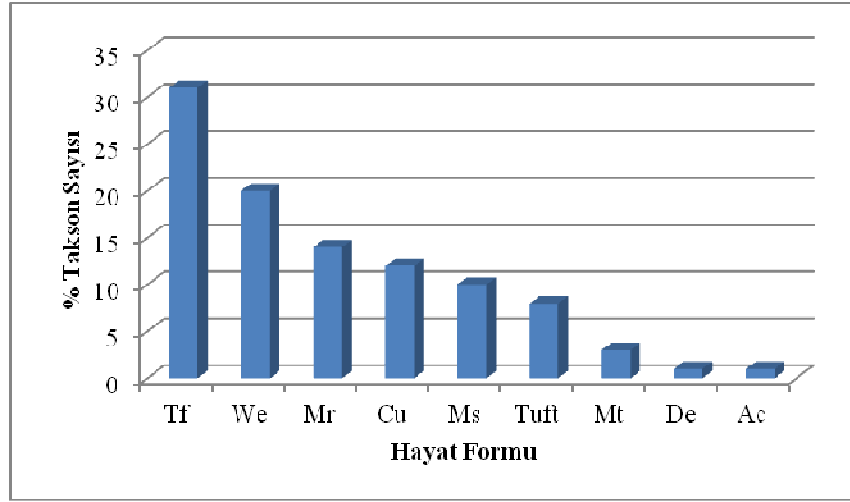


Şekil 6.4 Ortamın nem ve su durumuna göre örneklerin sınıflandırılması.

Işıktan faydalanma durumlarına göre alandan bulunan örneklerin % 36,4'ü sciofitik karakterde olup, sık ormanlarda gölgelik ortamlarda, % 63,6'sı ise fotofitik karakterde olup, orman kenarında, yarı gölgelik ve açık alanlarda dağılım göstermektedir.

Teşhis edilen briyofitlerin düzenlenme şekilleri göz önüne alınarak, Hill et al. (2007)'ye göre hayat formları belirlenmiştir. Bu hayat formlarından özellikle akrokarp karayosunlarında ve bazı ciğerotlarında görülen, dik gametofitlerin birbirine yakın olarak düzenlendiği turf (Tf) formu % 31,4 oranla birinci sıradadır (Şekil 6.5). Gövdelerin ve dalların yüzeye paralel uzandığı düz halı (Ms; Mat smooth) % 10,1 oranla ikinci sıradadır. Bunları % 12,3'lük oranla dalların dik, gövdelerin sürünücü olduğu pürüzlü halı (Mr; Mat rough), % 19,1 ile fazlaca dallanan gevşek örtüler oluşturan saçak (We; Weft) formu takip etmektedir. Alandan toplanan akrokarp karayosunlarında görülen gevşek yastıklar oluşturan öbek formu (Tuft) % 8,9 ve kubbe biçiminde koloniler oluşturan yastık formu (Cu; Cushion) ise % 12,3'lük orana sahiptir. Talluslu ciğerotlarında görülen talluslu halı (Mt; Mat thalloid) formu % 3,3'lük bir orana sahiptir. Rizom benzeri birincil gövde üzerinde bulunan ikincil gövdelerde dalların ağaç

benzeri bir düzenlenme gösterdiği ağaçsı (De; Dendroid) ve Sucul koloni (Ac; Aquatic colonial), hayat formları % 1,1’lik oranla çalışma alanından birer türle temsil edilen hayat formlarıdır.



Şekil 6.5 Teşhis edilen taksonların hayat formları.

Hayat formları genellikle kalıcı bir özelliktir. Fakat bitkiler ortam koşullarının değişmesiyle farklı bir hayat formuna geçebilirler (Mägdefrau 1982). Böylesi ikincil hayat formu gösteren taksonların değerlendirilmesinde, alandan toplanan o taksona ait bitkilerde görülen hakim hayat formu temel alınmıştır.

Bu çalışma ile daha önceden detaylı olarak çalışılmamış, biyolojik çeşitlilik açısından ülkemizin önemli bitki alanlarından biri olan Yukarı Gerede Vadisi’nin tam olarak bilinmeyen briyofloristik yapısı ortaya çıkarılmıştır. Ayrıca, bu yüksek lisans tezinde taksonların makroskobik ve ayırt edici mikroskobik fotoğrafları sunulmuştur. Bununla birlikte bitkilerin hayat formları, bazı ekolojik özellikleri, Türkiye ve dünya dağılımları da verilmiştir. Böylece halk arasında pek bilinmeyen bu bitki grubu için alana ait görsel bir kaynak oluşturulmuştur. Son olarak bu çalışmadan elde edilen verilerin gelecekte ülkemizde yapılacak olan briyofit flora çalışmalarına katkı sağlayacağı kanısındayız.

KAYNAKLAR

- Abay G and Çetin B** (2003a) The Moss Flora (Musci) of Ilgaz Mountain National Park. *Turk J Bot*, 27: 321-332.
- Abay G and 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 Sistematiik Botanik Dergisi*, 11: 149-162.
- Abay G and Ursavaş S** (2005) Mosses (Musci) of Değirmen Boğazı (Manyas District, Balıkesir). *Turk J Bot*, 29: 425-434.
- Abay G** (2006) Briyofitlerin Kullanım Alanları, Ekolojik ve Ekonomik Önemi. I. *Uluslar arası Odun Dışı Orman Ürünleri Sempozyumu, Bildiriler Kitabı*, 01-04 Kasım 2006. Trabzon, s:258-265.
- Abay G, Ursavaş S, Kadioğlu N B, 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. Toplamlarının Yayılış Gösterdiği Alanların Karayosunu (Musci) Florası. *Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 2: 38-51.
- Abay G, Uyar G, Çetin B, 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 (16): 61-70.
- Abay G, Uyar G, Keçeli T and 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, ISSN: 1302-0943, Cilt II, Sayfa: 613-619.
- Abay G, Uyar G, Keçeli T and Çetin B** (2009c) Contributions to the bryoflora of the Kaçkar Mts (NE Anatolia, Turkey). *Phytologia Balcanica*, 15 (3): 317-329.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Acar O und Yayıntaş A** (1993) Die Moosenflora Von Dumanlı Dag (Izmir). *J. of Fac. of Sci. Ege Univ.*, Series B, 16 (1): 23-37.
- Agnew S and Vondracek M** (1975) A moss flora of Iraq. *Feddes Repertorium*, 86: 341–489.
- Akman Y** (1999) *İklim ve Biyoiklim (Biyoiklim metodları ve Türkiye İklimleri)*. Kariyer Matbaacılık, Ankara, 350 s.
- Akman Y** (1995) *Türkiye Orman Vegetasyonu*, Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Botanik Ana Bilim Dalı, Ankara, 450 s.
- Allen B** (1994) *Moss Flora of Central America, Part 1: Sphagnaceae-Calymperaceae*, ISBN: 0-915279-26-6, The Missouri Botanical Garden, Volume 49, 242 pp.
- Allen B** (2002) *Moss Flora of Central America, Part 2: Encalyptaceae-Orthotrichaceae*, ISBN: 0-915279-87-8, The Missouri Botanical Garden, Volume 90, 699 pp.
- Altan Y ve Yurdakulol E** (1987) The Mosses (Musci) and Ferns (Filicinae) of Gülveren Village (Erzurum-Şenkaya). *The Journal of Fırat University*. 2 (1):93-98.
- Atalay İ** (1994) *Türkiye Vegetasyon Coğrafyası*. Ege Üniv. Basımevi, İzmir, 352 s.
- Aysel V ve Şenkardeşler A** (2002) *Tohumuz Bitkiler Sistematiği III. Cilt, Karayosunları (Bryophyta)*, ÇOMÜ Fen Edebiyat Fakültesi Yayınları, Yayın No: 29, Çanakkale, ISBN: 975-8100-24-6.
- Barbey W** (1890) Lydie, Lycie, Carie 1842, 1883, 1887. *Etudes Botaniques*. Lausanne, 82 p.
- Batan N and Özdemir T** (2008) Contributions to the Moss Flora of Artvin Region (Hatila Valley National Park –Turkey), *Pakistan Journal Biological Science*, 11 (13): 1676-1682.
- Bolu İli Çevre Durum Raporu** (2008) Bolu Valiliği, İl Çevre ve Orman Müdürlüğü, S. 184.
- Bates JW** (1998) Is “life-form” a useful concept in bryophyte ecology?. *Oikos*, 82: 223-237.
- Baydar S ve Özdemir T** (1996) Altındere Vadisi Milli Parkı Karayosunları (Musci). *Turk J Bot.*, 21:335-339.
- Bednarek-Ochyra H** (1995) *The genus Racomitrium (Musci, Grimmiaceae) in Poland: taxonomy, ecology and phytogeography*, *Fragmenta Floristica et Geobotanica Series Polonica* 2:3-307.
- Blom HH** (1996) *A Revision of the Schistidium apocarpum Complex in Norway and Sweden*, ISBN: 3-443-62021-3, Bryophytorum Bibliotheca, Band 49, 333 pp.
- Bornmüller J** (1908) *Florulae Lydiae. - Mitteilungen des Thüringischen Botanischen Vereins, Neue Folge*, 24: 1-140.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- 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 2, 24: 440-503.
- Brugués M, Cros RM and Guerra J** (2007) *Flora Briofítica Ibérica Volume I*, Uniersidad de Murcia, Sociedad Espanola de Briyologia Murcia, ISBN: 978-84-611-8462-0, 183 pp.
- Brummit R K and Powell C E** (1992) *Authors of plant names*. Royal Botanic Gardens, Kew, 732 p.
- Casas C, Brugués M, Cros MR, Sérgio C and Infante M** (2009) *Handbook of Liverworts and Hornworts of The Iberian Peninsula and The Balearic Islands*, ISBN: 978-84-92583-55-3, Institut D'estudis Catalans, Spain, 177 pp.
- Cortini Pedrotti C** (2001) *Flora dei muschi d'Italia, Sphagnopsida, Andreaopsida, Bryopsida (I parte)*. ISBN: 88-7287-250-2, Antonio Delfino Editore Medicina-Scienze, 1-817 p.
- Cortini Pedrotti C** (2006) *Flora dei muschi d'Italia, Bryopsida (II parte)*. Roma: Antonia Delfino Editore. ISBN: 88-7287-370-3, Antonio Delfino Editore Medicina-Scienze, 827-1235 p.
- Crum H A and Anderson L E** (1981) *Mosses of Eastern North America*, Vol. 1-2., ISBN: 0-231-04516-6, New York, Columbia University Press, 1328 pp.
- 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 T. Bio. D.*, 10 (1); 53-56.
- Çetin B** (1988a) Checklist of Liverworts and Hornworts of Turkey. *Lindbergia*, 14: 12-14.
- Çetin B** (1988b) *Cinclidotus nyholmiae*, a new species from Köprülü Canyon National Park (Antalya) in Turkey. *Journal of Bryology*, 15: 269-273.
- Çetin B** (1988c) 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.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Çetin B** (1989b) Türkiye için Yeni Bir Karayosunu *Pohlia wahlenbergii* (Web. Et Mohr) Andrews var. *calcareo* (Warnst.) Warburg. *Doğa Türk Botanik Dergisi*, 13 (2): 147-150.
- Çetin B** (1989c) Türkiye için Yeni Bir Karayosunu *Cinclidotus fontinaloides* (Hedw.) P. Beauv. *Doğa Türk Botanik Dergisi*, 13: 139-142.
- Çetin B** (1989d) Türkiye için Yeni Bir Karayosunu *Fontinalis antipyretica* subsp. *antipyretica* var. *gracilis* (Lindb.) Schimp. *Doğa Türk Botanik Dergisi*, 13: 452-455.
- Çetin B** (1989e) Türkiye için Yeni Bir Karayosunu *Plagiothecium cavifolium* (Brid.) Iwats. *Doğa Türk Botanik Dergisi*, 13: 143-146.
- 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. *Turk J Bot*, 14: 160-162.
- Çetin B** (1993) An Investigation of The Köyceğiz-Dalyan Specialy Protected Area As Regards To Bryophyte Flora. *Turk J Bot*, 17: 255-261.
- Çetin B and Uyar G** (1997a) The Moss Flora of Sinop and its Environs (Ayancık, Boyabat and Gerze). *Turk J Bot*, 21: 231-244.
- Çetin B and Uyar G** (1997b) *Campylium polygamum* (B.,S.&G.) J. Lange & C. Jens., a new record for the moss flora of Turkey. *Lindbergia*, 22 (1): 43
- Çetin B** (1999a) The Liverworts (Hepaticae) of Sinop and its Environs (Ayancık, Boyabat and Gerze). *Turk J Bot*, 23: 113-116.
- Çetin B** (1999b) The Liverworts (Hepaticae) of Uludağ National Park (Bursa). *Turk J Bot*, 23: 277-280.
- Çetin B** (1999c) The Moss Flora of Uludağ National Park. *Turk J Bot*, 23: 187- 193.
- Çetin B and Uyar G** (1999a) *Lescuraea radicata* (Mitt.) Mönk. and *L. radicata* var. *denudata* (Kindb.) Lawton newly found in Turkey, *Lindbergia*, 24: 75-76.
- Çetin B and Uyar G** (1999b) *Bryum curvatum* Kaur.& H.Arn., a new record for the moss flora of Turkey, *Journal of Bryolog.*, 21: 76-77.
- Çetin B, Unç E and Uyar G** (2002) The Moss Flora of Ankara - Kızılcahamam – Çamkoru and Çamlıdere Districts. *Turk J Bot.*, 26: 91-101.
- Davis Ph** (1965-1988) *Flora of Turkey and The East Aegean Islands*. Vol: I-IX. Edinburg Univ. Press. Edinburgh, England.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Davis Ph., Mill R R and Tan K** (1988) *Flora of Turkey and The East Aegean Islands. Vol: X*. Edinburg Univ. Press. Edinburg, England.
- Dierßen K** (2001) *Distribution, ecological amplitude and phytosociological characterization of European bryophytes*. Bryophytorum Bibliotheca, Band 56, Stuttgart.
- DMİ** (2010) İl ve İlçelerimize Ait İstatistiki Veriler, Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Ankara, <http://www.meteor.gov.tr/veridegerlendirme>, (10.12.2011).
- ECCB** (1995) *Red data book of European bryophytes*. ECCB (European Committee For Conservation of Bryophytes). Trondheim.
- Erdağ A** (2002) A Contribution to the Bryophyte Flora of Western Turkey: the Bryophyt Flora of Madran Mountain and the Çine Valley (Aydın, Turkey). *Turk J Bot*, 26: 31-42.
- Erdağ A and 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, Kırmacı M and Kürschner H** (2003) The *Hedwigia ciliata* (Hedw.) Ehrh. ex. P. Beauv. complex in Turkey, with a new record, *H. ciliata* var. *leucophaea* Bruch. & Schimp. (Hedwigiaceae, Bryopsida). *Turk J Bot*, 27: 349-365.
- Erdağ A, Kürschner H and Parolly G** (2004) *Orthotrichum leblebici* sp. nov. (Orthotrichaceae, Bryopsida), and two further new epiphytic *Orthotrichum* records from southern Turkey. *Nova Hedwigia* , 78: 517-526.
- Erdağ A and Kürschner H** (2005) *Didymodon bistratosus* (Pottiaceae, Bryopsida), a new record to the bryophyta flora of Turkey. *Cryptogamie Bryologie*, 26 (1): 232-236.
- Erdağ A and Kürschner H** (2009a) New national and regional bryophyte records, 20. 9. *Fissidens arnoldii*, Turkey. *Journal of Bryology*, 31:56.
- Erdağ A and Kürschner 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.
- Everest A and Ellis L** (1999) A Contribution to the Bryophyte Flora of Southern Turkey. *Cryptogamie Bryologie*, 20 (1): 43-48.
- Ezer T** (2006) The moss (Musci) flora of Ecemiş, Cimbar and Emli valleys (Niğde-Turkey). *Ot Sistematiik Botanik Dergisi*, 13 (2): 161-170.
- Ezer T, Kara R, Çakan H and Düzenli A** (2008) *Pyramidula tetragona* (Funariaceae) New to Turkey. *The Bryologist*, 111(3):494-495.
- Ezer T, Kara R, Çakan H and Düzenli A** (2008a) Bryophytes on the Archaeological Site of Tilmen Höyük, Gaziantep (Turkey). *International Journal of Botany*, 4 (3): 297-302.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Ezer T, Kara R and Düzenli A** (2009) The Succession, Habitat Affinity, and Life-forms of Epiphytic Bryophytes in the Turkish Oak (*Quercus cerris*) Forests on Mount Musa. *Ekoloji*, 18 (72): 8-15.
- Frey W and Kurschner H** (1991) Conspectus Bryophytorum Orientalum et Arabicorum. An annotated catalogue of the bryophytes of Southwest Asia. *Bryophytorum Bibliotheca*, 39: 1-181.
- Frey W, Frahm J P, Fischer E und Lobin W** (1995) *Kleine Kryptogamenflora, Band 4, Die Moos – und Farnpflanzen Europas*, ISBN 3-437-30756-8, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 426 pp.
- Fritsch K** (1900) Beitrag zur flora von Constantinopel, Denkschr. Akad. Wiss. Wien Math. Nat. Kl., 68: 219-250.
- Glime J** (2009) *Bryophyte Ecology*, Ebook sponsored by Michigan Technological University and the International Association of Bryologists. <http://www.bryoecol.mtu.edu/> (06.04.2010).
- Goffinet B and Shaw AJ** (2009) *Bryophyte Biology*, Second Edition, Cambridge University Press, The Edinburgh Building, Cambridge CB2 8RU, UK, 565 pp.
- Gökler İ, Inoue H and Öztürk M** (1984) A New Record for Turkey, *Pellia neesiana* (Gottsche) Limpr. *E.U. Fac. of Science J.*, 7 (1): 85-89.
- Gökler İ, Öztürk M and Kesercioğlu T** (1986) Checklist of Liverworts (Hepaticae) Recorded from Turkey. *E.U.Fac. of Science J.*, 8 (1): 1-10.
- Gökler İ and Öztürk M** (1991) Liverworts of Turkey and their position in South-West Asia. *Candollea*, 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** (1992) Batı Anadolu Ciğerotları Üzerine Bir Araştırma, *Türk J Bot*, 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 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.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- 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 zmir-TURKEY 21-28 May 1995, Edited by Öztürk, M. et al.), 479-486.
- Gökler İ and Öztürk M** (1996) Liverworts of Turkish Thrace. *Bacconea*, 5: 319-323.
- Gökler İ** (1998) Liverworts (Marchantiopsida) of the Altındere Valley National Park. *Turk J Bot*, 22: 409-412.
- Gökler İ ve Özenoğlu H** (1999a) Kazdağı Milli Parkı ve Çevresi Ciğerotlarının Taksonomisi ve Ekolojisi. *Ekoloji Çevre Dergisi*, 8 (30): 22-26.
- Gökler İ and Özenoğlu H** (1999b) Bilecik İli Ciğerotları (Marchantiopsida), 1. International Symposium on Protection of Natural Environment and Ehrami Karaçam 23-25th September 1999 Kütahya, 239-245.
- Gönülol A ve Akarsu G** (1994) Samsun Merkezi ve Çevresinin Karayosunu (Musci) Florası. *Turk J Bot*, 18: 193-200.
- Greven H C** (1995) *Grimmia Hedw. (Grimmiaceae, Musci) in Europe*. Backhuys Publishers Leiden, The Netherlands, 160 pp.
- Greven H C** (2003) *Grimmias of The World*, Backhuys Publishers, ISBN:90-5782-127-3, Leiden, The Netherlands, 247 pp.
- Guerra J, Cano M J and Cros R M** (2006) *Flora Briofítica Ibérica Volume 3*, Uniersidad de Murcia, Sociedad Espanola de Briyologia Murcia, ISBN: 84-609-9097-4, 305 pp.
- Güner A, Özhatay N, Ekim T and Başer K H C** (2000) *Flora of Turkey and the East Aegean Islands. vol 11*, Edinburgh University Press, 656 pp.
- Handel-Mazzetti HM** (1909) Ergebnisse einer botanische Reise in des Pontische Randgebirge in Sandchak Trapezunt. *Ann. Nathist.* Hofmus. Wien 23: 124-212.
- Hedenäs L** (1992) *Flora of Maderian Pleurocarpous Mosses (Isobryales, Hypnobryales, Hookeriales)*, Bryophytorum Bibliotheca, Band 44, ISBN: 3-443-62016-7, 165 pp.
- Henderson D M and C W Muirhead** (1955) Contributions to the bryophyte flora of Turkey. *Notes from the Royal Botanic Garden Edinburgh*, 22: 29-43.
- Henderson D M** (1957) Contributions to the bryophyte flora of Turkey: II. *Notes from the Royal Botanic Garden Edinburgh*, 22: 189-193.
- Henderson D M** (1958) Contribution to the Bryophyte Flora of Turkey: III. *Notes from Royal Botanic Garden Edinburgh*, 22: 611-620.
- Henderson D M** (1961a) Contribution to the Bryophyte Flora of Turkey: IV. *Notes from Royal Botanic Garden Edinburgh*, 23: 263-278.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Henderson D M** (1961b) Contributions to the bryophyte flora of Turkey V: Summary of present knowledge. *Notes from Royal Botanic Garden Edinburgh*, 23: 279- 301.
- Henderson D M** (1964) Contribution to the Bryophyte Flora of Turkey:VI. *Notes from Royal Botanic Garden Edinburgh*, 25: 279-291.
- Henderson D M and Prentice H T** (1969) Contributions to the bryophyte flora of Turkey VIII. *Notes from Royal Botanic Garden Edinburgh*, 29: 235-262.
- Heyn CC and Herrnstadt I** (2004) *The Bryophyte Flora of Israel and Adjacent Regions*, ISBN: 965-208-152-3, The Israel Academy of Sciences and Humanities, 719 pp.
- Hill M O, Bell N, Bruggeman-Nannenga M A, Brugués M, Cano M J, Enroth J, Flatberg K I, Frahm J P, Gallego M T, Garilleti R, Guerra, J, Hedenäs L, Holyoak DT, Hyvönen J, Ignatov MS, Lara F, Mazimpaka V, Muñoz J and Söderström L** (2006) An annotated checklist of the mosses of Europe and Macaronesia. *Journal of Bryology* 28: 198–267.
- Hill MO, Preston CD, Bosanquet SDS and Roy DB** (2007) *Bryoatt, attributes of British and Irish mosses, liverworts and hornworts with information on native status, size, life form, life history, geography and habitat*. Norwich: NERC Copyright, ISBN 978-1-85531-236-4, 88 pp.
- Ignatov MS and Afonina OM** (1992) Checklist of mosses of the former USSR. *Arctoa*, 1(1–2): 1–85.
- Ireland R** (1982) *Moss Flora of Maritime Provinces*. National Museum of Natural Sciences, Publication in Botany No: 13, Ottawa/Canada, 738 pp.
- Jimenez J, Ros R, Cano M and Guerra J** (2005) A new evaluation of the genus *Trichostomopsis* (Pottiaceae, Bryophyta), *Botanical Journal of the Linnean Society*, 147: 117-127.
- Jovet- Ast S** (1957) *Riccia frostii* Aust.au Sahara et en Turquie. *Rev. Bryol. Lichen*, 26: 667-68.
- Juratzka J und J Milde** (1870) Beitrag zur Moosflora des Orientes. Kleinasien, das westliche Persien und den Caucasus umfassend. Verhandlungen der Zoologischbotanischen 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 and Erdağ A** (2007) New national and regional bryophyte records, 15. 4. *Encalypta microstoma*, Turkey. *Journal of Bryology*, 29:140.
- Keçeli T and Çetin B** (2000) The Moss Flora of Çankırı-Eldivan Mountain. *Turk J Bot*, 24: 249-258.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Keçeli T** (2004a) Batı Karadeniz Bölgesi (Bolu-Zonguldak-Bartın-Kastamonu) Ciğerotları (Hepaticae) Florası, Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Ankara, 186 s.(yayınlanmamış).
- Keçeli T** (2004b) New national and regional bryophyte records, 9: *Pedinophyllum interruptum*, Turkey. *Journal of Bryology*, 26:63–64.
- Keçeli T, Çetin B and 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 and Çetin B** (2005) *Ptilidium pulcherrimum* (Ptilidiaceae, Hepaticae) new to southwest Asia. *Cryptogamie Bryologie*, 26: 313-317.
- Keçeli T and 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 and Abay G** (2007a) *Telaranea europaea* (Lepidoziaceae, Hepaticae), new for Turkey. *Cryptogamie Bryologie* 28, 79–81.
- Keçeli T and Abay G** (2007b) *Pallavicinia lyellii* (Hook.) Carruth in Turkey, new to Southwestern Asia. *Cryptogamie Bryologie*, 28: 249–252.
- Keçeli T, Abay G, Uyar G and Çetin B** (2008) New national and regional bryophyte records, 19: 15. *Scapania paludosa* (Müll. Frib.) Müll. Frib. *Journal of Bryology*, 30: 231-237.
- Ketenoglu O ve Güney K** (1997) Batı Küre Dağları (Kastamonu-İnebolu-Cide) florasına katkılar. *Ot Sistematik Botanik Dergisi*, 4 (2); 39-60.
- Kırmacı M, Erdağ A and Çetin M** (2009) Two new records to the bryophyte flora of Turkey : *Crossidium crassinerve* (De Not.) Jur. and *C. laxefilamentosum* Frey et Kürschner (Pottiaceae, Bryophyta) ,*Cryptogamie Bryologie*, 30 (3): 383-388.
- Kırmacı M and Erdağ A** (2009) New national and regional bryophyte records, 20. 10. *Fossombronia echinata*, Turkey. *Journal of Bryology*, 31:56.
- Kırmacı M and Erdağ A** (2009a) New national and regional bryophyte records, 20. 10. *Fossombronia echinata*, Turkey. *Journal of Bryology*, 31:56.
- Kırmacı M and Erdağ A** (2009b) The Bryophyte Flora of Honaz Mountain (Denizli/Turkey), *International Journal of Botany*, 5 (3): 226-235.
- Kırmacı M and Ağcagil E** (2009) The Bryophyte Flora in the Urban Area of Aydın (Turkey). *International J. Botany*, 5 (3): 226-225.
- Koz B and Özdemir T** (2005) The Moss Flora of Bulancak (Giresun) District. *Ot Sistematik Botanik Dergisi*, 12 (1): 107-116.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Krypto-S** (2010) Botanical database at the Herbarium of Swedish Museum of Natural History (S), http://www.nrm.se/8598_en.html, (10.05.2010).
- Kucera J** (1998) *Gymnostomum lanceolatum* Cano, Ros & Guerra (Pottiaceae, Musci) also in Turkey and Croatia. *Journal of Bryology*, 20: 515-516.
- Kürschner H and Parolly G** (1998) *Tortula brevissima* Schiffn., a New Record for the Moss Flora of Turkey. *Lindbergia*, 23: 110-112.
- Kürschner H and Parolly G** (1999) On the Occurrence of *Grimmia reflexidens* (Musci, Grimmiaceae) in Turkey. *Geobot.*, 44(2) 287-290.
- Kürschner H and Lübenau-Nestle R** (2000) *Cinclidotus bistratosus* (Cinclidotaceae, Musci) a new Species to the Hygrophytic Moss Flora of Turkey. *Nova Hedwigia*, 70: 471-
- Kürschner H** (2001) Towards a bryophyte flora of the near and middle east 3. An artificial key to the Anthocerotophytina and Hepaticophytina of the Near and Middle East. *Nova Hedwigia*, 72: 161-200.
- Kürschner H and 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. *Turk J Bot.*, 29: 95-154.
- Kürschner H** (2006) A key to the pleurocarpous mosses (Bryophytina p. p.) of the Near and Middle East Towards a bryophyte flora of the Near and Middle East, 5, *Nova Hedwigia* 83 (34): 353-386.
- Kürschner H and Parolly G** (2006) New national and regional bryophyte records 13, *Warnstorfia sarmentosa* (Wahlenb.) Hedenas. *Journal of Bryology*, 28: 151–155.
- Kürschner H and Parolly G** (2008) New national and regional bryophyte records 19, 17. *Syntrichia montana* var. *cavla*. *Journal of Bryology*, 30: 235.
- Lawton E** (1971) *Moss Flora of Pasific Northwest*, Journal of Hattori Botanical Garden Laboratory, 760 pp.
- Lewinsky J** (1993) A synopsis of the genus *Orthotrichum* Hedw. (Musci, Orthotrichaceae), *Bryobrothera*, 2: 1-59.
- Mägdefrau K** (1982) *Life forms of bryophytes*. In: Smith AJE (ed.) *Bryophyte ecology*, pp. 45-58. London, New York: Chapman and Hall.
- Mazimpaka V, Lara F and Garilleti R** (2000) *Orthotrichum tortidontium* new for Turkey. *Lindbergia*, 25: 15-16.
- MTA** (2010) Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Ankara, <http://www.mta.gov.tr/v1.0/index.php>, (07.04.2011).

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- 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. *J. Bryol*, 20: 516-518.
- Natcheva R, Ganeva A and Spiridonov G** (2006) Red List of the bryophytes in Bulgaria. *Phytologia Balcanica*, 12: 55-62.
- Natcheva R, Coşkun M and Çayır A** (2008) Contribution to the bryophyte flora of European Turkey - *Phytologia Balcanica*, 14 (3): 335-341.
- Noguchi A and Iwatsuki Z** (1988) *Illustrated Moss Flora of Japan, Part 2*, ISBN: 4-938163-06-3, The Hattori Botanical Laboratory, 249 pp.
- Noguchi A, Iwatsuki Z and Yamaguchi T** (1991) *Illustrated Moss Flora of Japan, Part 4*, ISBN: 4-938163-08-X, The Hattori Botanical Laboratory, 269 pp.
- Nyholm E** (1986) *Illustrated Flora of Nordic Mosses, Fasc. 1. Fissidentaceae – Seligeriaceae*. The Nordic Bryological Society, Lund, pp. 1-72.
- Nyholm E** (1989) *Illustrated Flora of Nordic Mosses, Fasc. 2. Pottiaceae – Splachnaceae – Schistostegaceae*. The Nordic Bryological Society, Lund, pp. 75-141.
- Nyholm E** (1993) *Illustrated Flora of Nordic Mosses, Fasc. 3. Bryaceae – Rhodobryaceae – Mniaceae – Cinclidiaceae – Plagiomniaceae*. The Nordic Bryological Society, Lund, pp. 145-244.
- Nyholm E** (1998) *Illustrated Flora of Nordic Mosses, Fasc. 4. Aulacomniaceae – Meesiaceae – Catocopiaceae – Bartramiaceae – Timmiaceae – Encalyptaceae – Grimmiaceae – Ptychomitriaceae – Hedwigiaceae – Orthotrichaceae*. The Nordic Bryological Society, Lund, pp. 145-244.
- Ören M, Uyar G and Keçeli T** (2007) The Bryophyte Flora of Erdek, Bandırma, Manyas Districts (Balıkesir, Turkey). *International Journal of Botany*, 3 (1): 1-14.
- Ören M, Uyar G and Keçeli T** (2010) *Anomodon longifolius* (Anomodontaceae, Bryopsida) new to the bryophyte flora of Turkey. *Turk J Bot*, 34: 141-145.
- Özalp G** (1995) Çitdere Bölgesi (Yenice, Zonguldak)'nin Kriptogam Florasına Katkı. *İÜ Orman Fakültesi Dergisi*, Ayı Baskı, Seri A, 45 (1): 35-43.
- Özdemir T** (1994) Sürmene (Trabzon) Yöresi Karayosunu (Musci) Florası. *Doğa*, 18: 331-335.
- Özdemir T and Baydar S** (1997) Some Taxa of Bryophyta in the Tirebolu (Giresun) District. *Turk J Bot*, 21: 335-339.
- Özdemir T** (2001a) The Bryophyte Flora of Giresun Province Centre and Near Vicinity. *Turk J Bot*, 25: 275-283.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Özdemir T** (2001b) A new Record for the Moss Flora of Turkey *Tortella inflexa* (Bruch) Brot. *Turk J Bot*, 25: 365-366.
- Özdemir T and Koz B** (2006) The Moss Flora of Keşap (Giresun) District. *Ot Sistematiik Botanik Dergisi*, 13 (1): 175-182.
- 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 and Koz B** (2008) Contribution to The moss flora of Dereli, Giresun District (Turkey). *Acta Botanica Hungarica*, 50 (1-2): 171-180.
- Özdemir T, Koz B and 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 and Uyar G** (2008) *Campylopus flexuosus* (Hedw.) Brid. (Dicranaceae, Bryopsida) a new record in Turkey. *Cryptogamie Bryologie*, 29 (4): 401-404.
- Özdemir T and 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** (2009) A Revised Checklist of Mosses of A4 Square of Turkey. *International Journal of Botany*, 5 (1): 1-35.
- Özenoğlu H and Gökler İ** (2002) Liverworts (Marchantiopsida) of the Dilek Peninsula National Park. *Turk J Bot*, 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 and Gökler İ** (2007) Studies on the hornworts and liverworts flora of Antalya. *Turk J Bot*, 31: 529-537.
- Özenoğlu Kiremit H and Keçeli T** (2009) An Annotated Check-list of the Hepaticae and Anthocerotae of Turkey. *Cryptogamie Bryologie*, 30 (3): 343-356.
- Özhatay N, Byfield A ve Atay S** (2005) *Türkiye'nin 122 Önemli Bitki Alanı*, WWF Turkey. İstanbul, 476 pp.
- Papp B and 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.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Paton J** (1999) *The Liverworts Flora of the British Isles*, ISBN: 0-946589-60-7 Harley Books, England, 626 pp.
- Penther A and Zederbauer E** (1905) *Ergebnisse einer naturwissenschaftlichen Reise zum Erdschias - Dag*. Ann. Nathist. Hofmus., Wien 20, 385-388.
- Porley R and Hodgetts N** (2005) *Mosses and Liverworts*, HarperCollins Publishers, London, UK, ISBN: 0-00-220212-3, 495 pp.
- Puckett KJ** (1988) Bryophytes and lichenes as monitors of metal deposition, *Lichens, Bryophytes and Air Quality. Bibli Lichenol*, Vol. 30, pp. 231-267.
- Richardson DHS** (1981) *The Biology of Mosses*. Oxford, London, Edinburgh: Blackwell Sci. Publ., 220 pp.
- Sarı H, Mendil D, Tuzen M, Hasdemir E and Ozdemir T** (2005) AAS Determination of trace metals in some moss samples from Trabzon, Turkey. *Fresenius Environmental Bulletin* 14:1-5.
- Savaroğlu F and Tokur S** (2006) The Moss Flora (Musci) of the Sündiken Mountains. *Turk J Bot*, 30: 137-148.
- Savicz-Ljubitzkaja LI and Smirnova ZN** (1970) *The Handbook of The Mosses of The USSR, The Mosses Acrocarpous*, The Academy of Science of The USSR, The Komarov Botanical Institute, 826 pp.
- Saxena DK and Harinder** (2004) Uses of Bryophytes. *Resonance*, 9 (6): 56-65.
- Schiffner V** (1896) Über die von Sintenis in Türkisch-Armenien gesammelten Kryptogamen. *Öst. Bot. Zeitschr.*, 46: 274-278.
- Schiffner V** (1897) Musci Bornmülleriani. *Öst. Bot. Zeitschr.*, 47:125-132.
- Schiffner V** (1903) Bryophyta aus Mesopotamien und Kurdistan. *Ann. Nathist. Hofmus*, Wien 27: 1-34.
- Schiffner V** (1908) Beiträge zur Kenntnis der Bryophyten von Persien und Lydien, *Öst. Bot. Zeitschr.*, 58: 341-349.
- Schiffner V** (1913) Bryophyta aus Mesopotamien. *Ann. Nathist. Hofmus. Wien*, 27: 1-34.
- Schofield WB** (2001) *Introduction to Bryology*, The Blackburn Press, Caldwell, USA, ISBN: 973-228-7077, 431 pp.
- Schumacker R and Váňa J** (2005) *Identification Keys to The Liverworts and Hornworts of Europe and Macaronesia (Distribution and Status)*, Second Edition, SORUS Publishing & Printing House, ISBN: 83-89949-11-3, Poznań, Poland, 210 pp.
- Seçmen Ö, Leblebici E ve Gökler İ** (1989) Türkiye için Yeni Bir Ciğerotu, *Ricciocarpus natans* (L.) Corda. *Doğa TU. Bot. D.*, 13 (2): 311-313.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Sharp AJ, Crum H and Eckel PM** (1994) *The Moss Flora of Mexico*, Part 1-2, Memories of The New York Botanical Garden, Volume 69, 1113 pp.
- Shaw A J and Goffinet B** (2000) *Bryophyte Biology*. Cambridge University Press. 476 pp.
- Smith A J E** (2004) *The Moss Flora of Britain and Ireland*. (Second Edition) Cambridge Univ. Press.
- Smith AJE** (1996) *The Liverworts of Britain and Ireland*, ISBN: 0-521-42473-9, Cambridge University Press, 384 pp.
- Smith AJE** (2004) *The Moss Flora of Britain and Ireland*. Second Edition, ISBN: 0-521-81640-8, Cambridge Univ. Press, 1012 pp.
- 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, ISSN: 1302-0943, 2: 620-625.
- Taylor J** (1952) A contribution to the bryophyte flora of the Nearer East, *Kew Bulletin*, 1: 45-60.
- Tchihatcheff P De** (1860) *Asie Mineure Vol. III*, Tome 2, Botanique. -Paris, 676 p.
- Tonguç Ö ve Yayıntaş A** (1996) Çal Dağı (Manisa) Karayosunları. *Turk J Bot*, 20: 59-63.
- Tonguc Yayintas Ö** (2008a) New national and regional bryopytes records 19, 1. 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 and Allen B** (2009) Two new records of Fissidentaceae (Bryopsida) in Southern Turkey. *Cryptogamie Bryologie*, 30 (2): 311-316.
- Tonguc Yayintas 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 (1-2): 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 Yayıntaş Ö** (2009e) New national and regional bryophytes records 20, 26. Weissia breutelii Müll. Hal. (Pottiaceae, Bryophyta) new to Turkey. *Journal of Bryology*, 31: 59.
- Tonguç Yayıntaş Ö** (2009f) New national and regional bryophyte records 22, 19. Syntrichia fragilis (Taylor) Ochyra. *Journal of Bryology*, 31: 207.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Tonguç Yayınış Ö** (2009g) A contribution to the southwestern Turkey: Bryophyte flora of Yılanlı Mountain (Mugla-Turkey). *EurAsian Journal of Biosciences*, 3: 29-39.
- Townsend C C** (2005) Mosses from the Caucasian region and eastern Turkey. *Journal of Bryology*, 27: 143-152.
- Ursavaş S and Abay G** (2009a) Türkiye'nin A2 Karesinin Karayosunları (Musci) Kontrol Listesi. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 11 (16): 33-43.
- Ursavaş S and 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 and Abay G** (2009) Türkiye'nin A1 karesinin karayosunları (Musci) kontrol listesi. I. Ulusal Batı Karadeniz Ormancılık Kongresi. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, Özel sayı, ISSN:1302-0943, Cilt II, Sayfa: 604-612.
- Uyar G and Çetin B** (2000) Türkiye Karayosunu Florası için İki Yeni Varyete *OT Sistematiik Botanik Dergisi*, 7: 205-210.
- Uyar G and Çetin B** (2001a) The Moss Flora of Ankara - Kızılcahamam Soğuksu Nationalpark. *Turk J Bot*, 25: 261-273.
- Uyar G and Çetin B** (2001b) Two New Varieties for the Moss Flora of Turkey. *Ot Sistematiik Botanik Dergisi*, 8: 127-132.
- Uyar G and Keçeli T** (2003) A Note on Ditrichum pusillum (Hedw.) Hampe, (Ditrichaceae, Musci), in Turkey. *Turk J Bot*, 28: 443-447.
- Uyar G** (2003a) Two New Varieties of Ctenidium molluscum (Hedw.) Mitt. (Hypnaceae, Musci) for The Moss Flora of Turkey, *Turk J Bot*, 27: 227-229.
- Uyar G** (2003b) The Moss Flora of Düzce-Akçakoca Mountains. *Ot Sistematiik Botanik Dergisi*, 10: 77-95.
- Uyar G and Çetin B** (2004) A New Check-List of the Mosses of Turkey. *Journal of Bryology* 26: 203- 220.
- Uyar G and Ören M** (2005) Isoetecium holtii Kindb. (Brachytheciaceae, Bryopsida), a new to the moss flora of Turkey. *Cryptogamie Bryologie*, 26: 425-429.
- Uyar G and 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, Ören M, Yıldırım Y and İnce M** (2007a) Mosses as indicators of atmospheric heavy metal deposition around a coal-fired power plant in Turkey. *Fresenius Environmental Bulletin* 16: 182-192.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Uyar G, Ören M and İnce M** (2007b) Atmospheric heavy metal deposition in Düzce province by using mosses as biomonitors. *Fresenius Environmental Bulletin* 16: 145- 153.
- Uyar G, Alataş M, Ören M and Keçeli T** (2007c) The Bryophyte Flora of Yenice Forests (Karabük, Turkey). *International Journal of Botany*, 3 (2): 129-146.
- Uyar G, Abay G, Çetin B and Keçeli T** (2008a) *Dicranum flexicaule* Brid. (Dicranaceae, Bryopsida), new to the moss flora of southwest Asia. *Cryptogamie Bryologie*, 29 (1): 103-106.
- Uyar G, Ören M, Yıldırım Y and Öncel S** (2008b) Biomonitoring of Metal Deposition in the Vicinity of Ereğli Steel Plant in Turkey. *Environmental Forensics*, 9: 350-363.
- Uyar G, Avcı E, Ören M, Karaca F and Öncel MS** (2009) Determination of Heavy Metal Pollution in Zonguldak (Turkey) by Moss Analysis (*Hypnum cupressiforme*). *Environmental Engineering Science*, 26 (1): 183-194.
- Ünal A** (1973) Türkiye Yosunları Üzerine Taksonomik Bir Araştırma. *Atatürk Üniversitesi Yayınları*, 216 pp.
- Walther K** (1967) Beitrage zur Moosflora Westanatoliens: I., *Mitt Staatinst. Allg. Bot.* Hamburg 12: 129-186.
- Walther K** (1970) Beitrage zur Moosflora Westanatoliens II, *Mitt. Staatsinst. Allg. Bot.* Hamburg Band 13: 167-180.
- Watson EV** (1981) *British Mosses and Liverworts*. ISBN: 0-521-28536-4, Cambridge University Press, 519 pp.
- Wettstein R** (1889) Beitrage zur Flora des Orientes, Sitzber. Akad. Wiss. Wien, 98, 348-389.
- Yayıntaş A and 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. *Türk J Bot*, 18: 29-32.
- Yayıntaş A and Erdağ A** (1995) Some Mosses From Ihlara Valley. *E.Ü. Fac. Of Sci.*, 18 (1):1-7.
- Yayıntaş A, Higuchi M and 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 and Tonguç Ö** (1996) Moss Records From Edirne, Tekirdağ ve Çanakkale Provinces in Turkey. *Journal of Faculty of Science Ege University*, 19 (2): 47-54.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

Yücel E ve Tokur S (1989) Eskişehir Yöresi Bazı Brydae Alt Sınıfı Türleri Üzerine Floristik Çalışmalar. *AÜ Fen Edebiyat Dergisi*, 2 (1): 9-16

Zander RH (1993) *Genera of The Pottiaceae: Mosses of Harsh Enviroments*, ISBN: 0-944032-51-6, Bulletin of the Buffalo Society of Naturel Sciences Vol. 32, 378 pp.

ÖZGEÇMİŞ

1987 yılında Ankara'nın Altındağ ilçesinde doğdu. İlk, Orta ve Lise öğrenimini Ankara'da tamamladı. Lisans öğrenimini 2004 - 2010 yılları arasında Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümünde yaptı. 2010 yılında Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalında Yüksek Lisansa başladı.

ADRES BİLGİLERİ

Adres : 1957. Sok. 17/8 Huzur Apt.
ETİMESGUT/ANKARA

Cep Tel : (544) 599 95 83

E- posta : pelin.karaburun@gmail.com