

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

PAPART YAYLASI VE ÇEVRESİ (ARTVİN) BRİYOFİT FLORASI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Nurtaç TAŞCI

MAYIS 2024

TRABZON



KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

PAPART YAYLASI VE ÇEVRESİ (ARTVİN) BRİYOFİT FLORASI

Nurtaç TAŞCI

Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde

"YÜKSEK LİSANS (BİYOLOJİ)"

Unvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 02 / 05 / 2024

Tezin Savunma Tarihi : 31 / 05 / 2024

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Nevzat BATAN

Trabzon 2024

ÖNSÖZ

“Papart Yaylası ve Çevresi (Artvin) Briyofit Florası” isimli bu tez Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Bilimleri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Programı’nda hazırlanmıştır.

Tez çalışmam boyunca hiçbir desteğini esirgemeyen ve bilim insanı olma yolundaki ilk adımlarımı atarken kıymetli bilgileriyle ve tecrübesiyle yolumu aydınlatan danışman hocam Sayın Prof. Dr. Nevzat BATAN’a teşekkürü bir borç bilirim. Ayrıca, yapıcı eleştirileri ve önerileri ile tezime büyük katkıları bulunan saygıdeğer hocalarım Sayın Prof. Dr. Kenan YAZICI’ya ve Sayın Doç. Dr. Hüseyin ERATA’ya, eğitim öğretim hayatımda katkısı olan tüm hocalarıma teşekkür ederim.

Tez çalışması sürecinde 122Z039 nolu TÜBİTAK projesi ile yüksek lisans bursiyeri olduğum TÜBİTAK’a maddi desteklerinden dolayı teşekkürlerimi sunarım.

Son olarak, doğduğum günden beri elimi hiç bırakmayan, hayatım boyunca aldığım tüm kararlarda bilgi ve tecrübelerinden faydalandığım ve her kararında arkamda olan, maddi ve manevi desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen ve bugünlere gelmemde en büyük paya sahip olan annem Ayhan TAŞCI ve babam Şerafettin TAŞCI’ya, kardeşim Mustafa Murat TAŞCI’ya minnettarlığımı sunarım.

Bu tez çalışmasının bundan sonraki çalışmalara katkı sağlamasını temenni ederim.

Nurtaç TAŞCI

Trabzon 2024

TEZ ETİK BEYANNAMESİ

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Papart Yaylası ve Çevresi (Artvin) Briyofit Florası” başlıklı bu çalışmayı baştan sona kadar danışmanım Prof. Dr. Nevzat BATAN’ın sorumluluğunda tamamladığımı, verileri/örnekleri kendim topladığımı, deneyleri/analizleri ilgili laboratuvarlarda yaptığımı/yaptırdığımı, başka kaynaklardan aldığım bilgileri metinde ve kaynakçada eksiksiz olarak gösterdiğimi, çalışma sürecinde bilimsel araştırma ve etik kurallara uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ederim. 31/05/2024

Nurtaç TAŞCI

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ.....	III
TEZ ETİK BEYANNAMESİ.....	IV
İÇİNDEKİLER.....	V
ÖZET	VII
ŞEKİLLER DİZİNİ	IX
TABLolar DİZİNİ.....	XI
SEMBOLLER VE KISALTMALAR DİZİNİ	XII
1. GENEL BİLGİLER	1
1.1. Giriş.....	1
1.2. Briyofit Nedir	2
1.3. Briyofitlerin Kökeni	2
1.4. Briyofitlerin Genel Özellikleri	4
1.5. Briyofitlerde Üreme	7
1.6. Briyofitlerin Sınıflandırılması	9
1.7. Briyofitlerin Ekolojik Hayattaki Yeri ve Briyofitlerden Yararlanılan Alanlar	14
1.8. Literatür Özeti	17
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR.....	26
2.1. Çalışma Alanının Tanıtılması.....	26
2.1.1. Coğrafik Konum	26
2.1.2. İklim	28
2.1.3. Toprak	30
2.1.4. Vejetasyon.....	31
2.2. Materyal ve Yöntem.....	34
2.2.1. Örneklerin Toplanması	34
2.2.2. Örneklerin Teşhis Yöntemi	35
3. BULGULAR VE TARTIŞMA	39
3.1. Çalışma Alanından Tespit Edilen Briyofit Taksonları	39
3.2. Teşhis Edilen Briyofitlerin Sınıflandırılması	40

3.3. Tespit Edilen Türlerin Familyalara Göre Dağılımları	112
3.4. Teşhisi Yapılan Taksonların Habitat tercihleri ve Ekolojik Özellikleri.....	118
3.5. Çalışma Alanından Tespit Edilen Taksonların Yapılan Diğer Çalışmalarla Kıyaslanması	122
3.6. Teşhisi Yapılan Taksonların İstasyonlar Bazında Değerlendirilmesi	124
4. SONUÇLAR.....	132
5. ÖNERİLER.....	133
6. KAYNAKLAR	135
ÖZGEÇMİŞ	



Yüksek Lisans Tezi

ÖZET

PAPART YAYLASI VE ÇEVRESİ (ARTVİN) BRİYOFİT FLORASI

Nurtaç TAŞCI

Karadeniz Teknik Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Biyoloji Anabilim Dalı
Danışman: Prof. Dr. Nevzat BATAN
2024, 163 Sayfa

Bu çalışma ile Türkiye'nin Doğu Karadeniz Bölgesi'nde bulunan Papart Yaylası (Şavşat, Artvin) ve Çevresinin Briyofit florası araştırılmıştır. 25.07.2022 ve 19.06.2023 tarihleri arasında vejetasyonun farklı dönemlerinde gerçekleştirilen 4 arazi çalışmasıyla 9 istasyondan toplanan ± 1000 briyofit örneğinin incelenmesi sonucunda; 203 Yapraklı karayosunu, 39 Ciğerotu ve 1 Boynuzsuot teşhis edilmiş olup toplam 243 briyofit taksonu tanımlanmıştır. Bu taksonlardan *Scapania mucronata* H. Buch, *Scapania praetervisa* Meyl ve *Solenostoma confertissimum* (Nees) Schljakov, *Niphotrichum canescens* subsp. *latifolium* (C.E.O.Jensen) Frisvoll ve *Platyhypnum alpinum* (Lindb.) Loeske taksonları Türkiye Briyofit florası için yeni kayıttır. Ayrıca *Scapania cuspiduligera* (Nees) Müll.Frib, *Dichodontium flavescens* (Dicks.) Lindb, *Dicranum transsylvanicum* Lüth, *Schistidium lancifolium* (Kindb.) H.H. Blom ve *Orthotrichum crenulatum* Mitt bu çalışma ile ikinci kez rapor edilmiştir. Biyofloristik listede sistematik hiyerarşiye uygun olarak briyofit taksonları, toplanma lokaliteleri, Türkiye bölgesel dağılımları ve ekolojik özellikleriyle birlikte verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Briyofit, Yeni kayıt, Flora, A4, Papart, Artvin, Türkiye

M. Sc. Thesis

SUMMARY

BRYOPHYTE FLORA OF PAPART HIGH PLATEAU AND ITS SURROUNDINGS
(ARTVIN)

Nurtaç TAŞCI

Karadeniz Technical University
The Graduate School of Natural and Applied Sciences
Biology Sciences Graduate Program
Supervisor: Assoc. Prof. Nevzat BATAN
2024, 163 Pages

This study examines the bryophyte flora of Papart High Plateau (Şavşat, Artvin) and its surroundings in Turkey's Eastern Black Sea Region. Four field studies were conducted between July 25, 2022, and June 19, 2023, and approximately 1000 bryophyte samples were collected from 9 stations during different periods of vegetation. As a result of the examination of the bryophyte samples, a total of 243 taxa (species, subspecies and varieties) belonging to 58 families and 108 genera were identified. Of these, 1 taxon hornwort, 39 taxa liverworts, and 203 taxa mosses. *Scapania mucronata*, *Scapania praetervisa*, *Solenostoma confertissimum*, *Niphotrichum canescens* subsp. *latifolium*, and *Platyhypnum alpinum* are new records for the Turkish bryophyte flora. In addition, *Scapania cuspiduligera*, *Dichodontium flavescens*, *Dicranum transsylvanicum*, *Schistidium lancifolium*, and *Orthotrichum crenulatum* were reported for the second time in this study. In the biofloristic list, bryophyte taxa are given in accordance with the systematic hierarchy, together with their collection localities, regional distributions in Turkey and ecological characteristics.

Key Words: Bryophyte, New record, Flora, A4, Papart, Artvin, Turkey

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 1.	Mevcut kara bitkilerinin gametofitlere (gri çubuklar) ve sporofitlere (siyah çubuklar) yönelik yenilikleri gösteren filogenetik ağaç	3
Şekil 2.	Bir briyofit örneği için organizasyon şeması- <i>Polytrichum formosum</i>	4
Şekil 3.	Sürgün morfolojisi ve yaşam formlarına göre briyofitlerin fonksiyonel grupları	6
Şekil 4.	Yapraklı karayosunlarının üreme döngüsü.....	8
Şekil 5.	Ciğerotlarının üreme döngüsü	9
Şekil 6.	Briyofitlerin 3 bölümünün filogenetik ağacı ve örnekleri	10
Şekil 7.	Ciğerotları, Boynuz otları ve Yapraklı karayosunları arasındaki farklılıklar ve benzerlikler	14
Şekil 8.	Briyofitlerin ekosistem hizmetleri	16
Şekil 9.	Araştırma alanının haritası	26
Şekil 10.	Papart Vadisi	27
Şekil 11.	Çalışma alanının iklimsel ombro-termik diyagramı	29
Şekil 12.	Çalışma alanının vejetasyon yapısına ait görseller.....	32
Şekil 13.	<i>Scapania mucronata</i> : a) Habit, b,c,d,e) Yapraklar, f) Yaprak ortası hücreleri, g) Yaprak kenarındaki yaprak ortası hücreleri, h) Yaprak apeksi, g) Gemmalar	44
Şekil 14.	<i>Scapania praetervisa</i> : a) Habit, b-c) Yapraklar, d) Periyant ağız kısmı, e) Orta yaprak hücreleri, f)Yaprak apeksi, g) Gemmalar.	45
Şekil 15.	<i>Scapania cuspiduligera</i> : a,g) Sürgün b,c,d) Yapraklar e) Yaprak apeksi f) Yaprak enine kesiti h) Yaprak ortası hücreleri ı) Gemma.....	46
Şekil 16.	<i>Solenostoma confertissimum</i> : a) Sürgün (ıslak), b) Habit, c)Periyantın ağız kısmı, d,e,f,g) Yapraklar, h) Yaprak ortası hücreleri.....	48
Şekil 17.	<i>Dichodontium flavescens</i> : a) Sürgün b,c,d) Yapraklar e)Yaprak apeksi f) Yaprak ortası hücreleri g) Yaprak tabanı	61
Şekil 18.	<i>Dicranum transsylvanicum</i> : a) Habit b) Yaprak enine kesitleri c) Sürgün d) Yaprak ortası hücreleri e) Yaprak tabanı hücreleri f) Yaprak g) Yaprak apeksi.....	65
Şekil 19.	<i>Niphotrichum canescens subsp. latifolium</i> : a) Sürgün b,c,d) Yapraklar e) Yaprak apeksi-hairpoint f) Yaprak tabanı g) Yaprak ortası hücreleri h) Alar hücreler	73
Şekil 20.	<i>Schistidium lancifolium</i> : a) Sürgün b)Habit-Kapsül c,d) Yapraklar e) Yaprak enine kesiti f) Yaprak apeksi-hairpoint g) Yaprak ortası hücreleri	78

Şekil 21. <i>Orthotrichum crenulatum</i> : a) Sürgün b) Habit c,d,e) Yapraklar f)Yaprak apeksi g) Gemma h) Yaprak ortası hücreleri -) Yaprak tabanı.....	94
Şekil 22. <i>Platyhypnum alpinum</i> : a) Islak sürgün, b,c,d,e) Yapraklar, f) Yaprak apeksi, g) Yaprak ortası hücreleri,h) Yaprak tabanı i) Gövde enine kesiti	100
Şekil 23. Araştırma alanındaki Ciğerotu taksonlarının sayısal verileri	114
Şekil 24. Araştırma alanındaki Ciğerotu taksonlarının familyalara göre yüzdelikleri	114
Şekil 25. Araştırma alanındaki Yapraklı karayosunu taksonlarının sayısal verileri.....	117
Şekil 26. Araştırma alanındaki Yapraklı karayosunu taksonlarının familyalara göre yüzdelikleri	117
Şekil 27. Taksonların substrat çeşitlerinin yüzdelikleri	119
Şekil 28. Taksonların tercih ettiği ortam asitlik yüzdeleri	120
Şekil 29. Taksonların ortamın su ve nemlilik durumuna göre yüzdelikleri	121
Şekil 30. Taksonların ortamdaki ışık tercih yüzdelikleri	121
Şekil 31. İstasyonların takson sayısı ve yükseltileri	125

TABLÖLAR DİZİNİ

Sayfa No

Tablo 1.	Çalışma alanına ait yağış ve sıcaklık değerlerinin iklimsel verileri	28
Tablo 2.	Briyofit örneklerinin istasyon bilgileri	35
Tablo 3.	Araştırma alanındaki Ciğerotu familyaları, takson sayıları ve yüzdelikleri	113
Tablo 4.	Araştırma alanındaki Yapraklı karayosunu familyaları, takson sayıları ve yüzdelikleri	116
Tablo 5.	Teşhis edilen taksonların substrat tercihleri, sayısal değerleri ve yüzdelik oranları	119
Tablo 6.	Ciğerotları ve Yapraklı karayosunlarının çalışılan alana yakın bölgeleri kapsayan çalışmalarla karşılaştırılması	123

SEMBOLLER VE KISALTMALAR DİZİNİ

%	: Yüzde
°C	: Santigrat derece
+	: Şavşat için yeni kayıt
++	: Şavşat ve Artvin için yeni kayıt
*	: Türkiye için yeni kayıt
**	: Türkiye için ikinci kayıt
±	: Yaklaşık
2n	: Diploit kromozom sayısı
D	: Doğu
GPS	: Coğrafi konum
K	: Kuzey
n	: Haploit kromozom sayısı
sp.	: Tür
subsp.	: Alttür
T.S.	: Takson Sayısı
vd.	: Ve diğerleri

1. GENEL BİLGİLER

1.1. Giriş

Asya ile Avrupa kıtaları arasında coğrafik yönden bir köprü gibi iki kıtayı birbirine bağlayan Türkiye; Avrupa-Sibirya, İran-Turan ve Akdeniz gibi fitocoğrafik açıdan 3 büyük floristik bölgenin kesiştiği ve bulunduğu konum itibariyle de Dünya üzerinde önemli bir noktada yer almaktadır (Erata, 2018). Türkiye yaklaşık 80 milyon hektarlık yüzölçümüyle Dünyada kapladığı küçük bir alana göre üç ayrı fitocoğrafik bölgenin karşılaşma noktası olmasıyla nadir bir özellik göstermektedir. Ayrıca Dünyanın son 2 milyon yılda yaşadığı değişimlere bağlı olarak Türkiye pek çok canlı türünün toplandığı sığınak noktası haline gelmiştir. Ayrıca bitki genetik kaynakları yönünden de Dünyadaki en zengin ülkelerdendir. Türkiye 3649 endemik bitki türü ile Avrupa’da birinci sıradadır (Eminağaoğlu, 2015).

Çalışma alanın bulunduğu Artvin ili 2727 bitki türü ile ülkemizin bitkisel tür çeşitliliği bakımından en zengin ilidir. Ayrıca Avrupa’dan Orta Asya’ya kadar en büyük doğal yayılım gösteren yaşlı orman ekosistemleri buradadır (Eminağaoğlu, 2015).

Karçal dağlarının eteklerinde bulunan Papart vadisi; Artvin ve Türkiye’de vadiye özgü çeşitli ve çok sayıda bitki türlerini barındırması, yaylalarının güzelliği, alanın sahip olduğu zengin biyolojik çeşitliliği, doğal güzellikleri ve otantik özellikleri gibi benzerine az rastlanan bir alan oluşturmasıyla önemli bitki alanlarının arasında yer almaktadır (Eminağaoğlu, 2015).

Türkiye’de çoğunlukla vasküler bitkiler hakkındaki flora çalışmalarında ilerleme kaydedilmiştir. Türkiye’nin geneli düşünüldüğünde Türkiye briyofit florası için çalışmalar henüz tamamlanmamıştır. Bugüne kadar yapılan çalışmalar daha çok Karadeniz, Ege, Akdeniz ve Marmara bölgelerinde yoğunlaşmıştır, ancak Güneydoğu Anadolu, Doğu Anadolu ve İç Anadolu bölgesinin doğu kısmının briyofit florası için çalışmalar çok azdır. Türkiye’de yer alan Eğrelti ve Tohumlu Bitkilerin Floralarının tespit edildiği 11 cilt olacak şekilde Davis P.H. ve arkadaşları tarafından hazırlanan eser yazılmasına rağmen briyofitler için henüz bir flora kitabı olmaması büyük bir eksikliktir. Ülkemizde briyofitlerle ilgili bölgesel çapta çalışmalar devam etmekte olup ülkemizin yer aldığı endemizm oranı yüksek coğrafyasının briyofitler için gerçek potansiyeli açığa çıkarılamamıştır.

Yakın zamanda Karçal Dağlarının epifitik briyofit türleri için vejetasyon çalışması (Özcan, 2023) yapılmış olsada çalışma alanının bulunduğu Papart Vadisi'nde yapılmış bir briyofloristik çalışma yoktur. Briyofloristik açıdan daha önce alanda araştırması yapılmamış Papart Vadisi'nin briyofit florası bu çalışma ile araştırılmış ve ülkemiz için briyofit florasına katkı sağlaması amaçlanmıştır. Bu sayede çalışma alanının biyoçeşitliliğinin daha iyi anlaşılmasına katkıda bulunulmasına ek olarak bölgenin korunması için bilimsel açıdan daha verimli ve anlamlı korunum stratejileri geliştirilebilir hale getirilecektir.

1.2. Briyofit Nedir

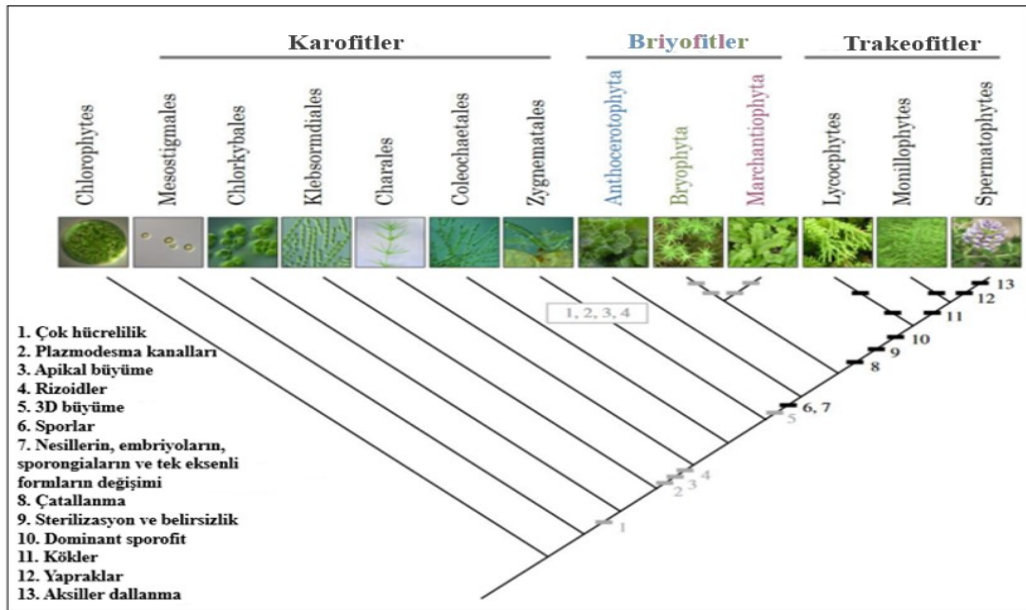
Doğada ağaçların, duvarların, kayaların ve toprak alanların üstünde gözlemlenen minik yeşil lekeleri günümüzde insanlar briyofitlerin gizli dünyasını bilmeden onları halk dilinde 'yosun' olarak adlandırmıştır. Aslında briyofit terimi morfolojik açıdan üç bitki filumunu ifade eder; Anthocerophyta (Boynuzotları), Marchantiophyta (Ciğerotları) ve Bryophyta (Yapraklı karayosunları). Boynuzotları, ciğerotları ve yapraklı karayosunlarını birlikte gruplandırmak için çok küçük boyutlarda olmaları, sekonder dokularının olmaması, spor üretimi, poikilohidrik gelişim ve gametofit evresinin baskın olduğu bir yaşam döngüsüne sahip olması gibi ortak özelliklerin paylaşılmasına bakılmıştır. Karasal bitkilerdeki yaşam döngüsü ele alınıncaya gametofit evrenin baskın olması briyofitlere özgü bir durum olarak karşımıza çıkar. Briyofit terimi Yunancada yosun anlamına gelen 'bryon' kelimesi ve bitki anlamına gelen 'fito' kelimelerinin birleştirilmesiyle oluşturulmuş ve 'su aldığında şişen bitkiler' anlamına gelmektedir. Bu durum bitkinin tamamen kuruyup sonra tekrar su ile temasıyla nasıl genişleyip eski haline döndüğünü ifade eder (Stow, 2017).

1.3. Briyofitlerin Kökeni

Dünya tarihinden günümüze kadar karasal bitkilerin ortaya çıkışı en önemli olaylardandır. Bu durum dünya üzerindeki küresel iklimleri ve biyokimyasal süreçleri değiştirerek hücreleri zarla çevrili karmaşık yapılar içeren organizmaların yani ökaryotların gezegendeki karasal yaşamının evrimine zemin hazırlamıştır. Karasal yaşamda ilk kolonize olmayı başarabilen bitkiler briyofitler, karasal bitkilerin en eskileri olarak temsil edilmektedir. Elde edilen veriler, yeşil alglerin (Charophyceae) Erken Paleozoyik (yaklaşık

543-248 milyon yıl önce) kadar uzun bir süre önce briyofitlerin ve dolayısıyla diğer tüm kara bitkilerinin eski ataları olduğunu göstermektedir. Geçmiş dönemlere ait fosil örneklerinin yorumlanmasının zorluğu nedeniyle ilk ciğerotu, boynuzsu ot ve yapraklı karayosununun ne zaman ortaya çıktığı belli olmamasına rağmen, Çin'de Kambriyen Dönemi'ne (yaklaşık 500 milyon yıl önce) ait bir sıkıştırma fosilinin, morfolojik olarak mevcut *Funaria* cinsine yakın bir yosun olduğu düşünülüyor (Porley, 2013). Ayrıca briyofitlere ilişkin en eski fosil kanıt Ordovisiyen dönemine ait (yaklaşık 470 milyon yıl önce) ciğerotlarına benzeyen dokular ve sporlardır. Buna göre erken Devoniyen dönemindeki damarlı bitkilerden tahmini 50 ya da 30 milyon yıl öncesinde briyofitlere ilişkin fosil kanıtının varlığını görebilmekteyiz. Buda bize briyofit soyunun ne kadar eski olduğunu ve briyofitlerin neden “ilkel bitkiler” olarak adlandırıldığını açıklayan bir durumdur (Stow, 2017).

Bitkiler aleminde bitkileri ayırmanın bir yolu da bitki gruplarının tüpler şeklinde birleşmiş hücrelerden oluşan iletim dokusu (vasküler sistem) sistemine sahip olup olmadıklarına göre belirlenir (Reece vd., 2011). Briyofitler vasküler sistem (damar sistemi) bulundurmayan bitkilerdir. Bu organizmalarda su ve besin taşımak için özelleşmiş vasküler doku elemanları olan ksilem ve floem yoktur. Bu durum onların Şekil 1’de gösterildiği gibi evrimsel süreçte damarlı bitkilerden (trakeofitler) ayrılmasına neden olmaktadır (Harrison, 2017).

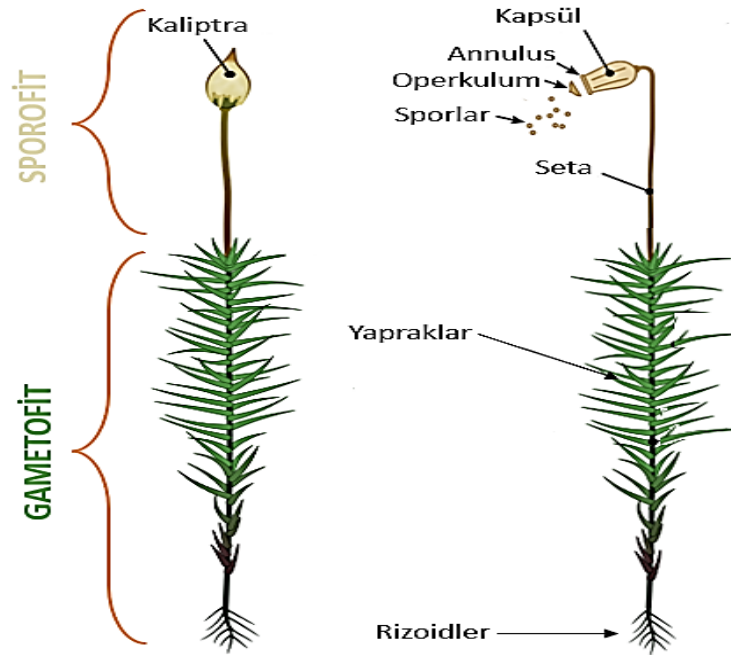


Şekil 1. Mevcut kara bitkilerinin gametofitlere (gri çubuklar) ve sporofitlere (siyah çubuklar) yönelik yenilikleri gösteren filogenetik ağaç (Harrison, 2017)

1.4. Briyofitlerin Genel Özellikleri

Damarsız kara bitkilerinden olan briyofitler, depolama alanları ile fotosentetik bitki kısımları arasında açık bir şekilde farklılık gösteren, spor üreten bitkilerdir. Boyutlarının küçük olması nedeniyle dikkat çekmese de kara bitkilerinde kapalı tohumlulardan sonra gelen ikinci en büyük bitki topluluğudur (Ogwu, 2019). Briyofitlerin tür zenginliği bakımından boynuzotları bölümünde yaklaşık 300 tür, ciğerotları bölümünde yaklaşık 6000 tür ve yapraklı karayosunlarının ise 14.000 tür içerdiği tahmin edilmektedir (Asakawa vd., 2013).

Briyofitlerin gerçek damar dokusu, gövdesi, yaprakları ve kökleri yoktur (Şekil 2). Buda onların vücut dokularının basit yapıda olduğunu göstermektedir (Ginting vd., 2021). Bu organizmalarda yaprakların düzeni suyun kılcal hareket yardımıyla yaprak eksenini boyunca yayılmasına olanak sağlar. Bunun yanında özellikle suyun, mineral tuzların ve fotosentez sonucunda oluşan ürünlerin taşınmasını sağlayan özelleşmiş hücreler mevcuttur. Briyofitlerde hidroidler, bitkide su ve mineral tuzların taşınmasına yardımcı damar benzeri kılcal boru şeklindeki ölü hücrelerken, leptoidler fotosentez ürünlerinin dağıtılmasında rol oynayan canlı hücrelerdir (Chevaux, 2022).



Şekil 2. Bir briyofit örneği için organizasyon şeması-*Polytrichum formosum* (URL-1)

Briyofitlerin bitki gövdelerine tallus (veya talli) denir. Tallus yapısı bazen yapraklı olup su kaybını önlemek için tohumlu bitkilerdeki kütine benzer epidermal bir yapıyla kaplıdır. Ayrıca briyofitler bulunduğu alanlara tutunmak için rizoid olarak adlandırılan kök benzeri yapılara sahiptir. Rizoidler topraktan su veya mineral emme işlevi yapmazlar (Ogwu, 2019).

Briyofitlerin yapısında fotosentetik pigmentlerden karoten, klorofil a, ksantofil ve klorofil b yer almaktadır. Buna ek olarak selülozdan yapılmış bir hücre duvarı ve enerji depolama ürünü olarak nişastayı bitki yapılarında görmek mümkündür (Laursen ve Seppelt, 2009; Glime, 2009)

Briyofitler diğer canlı organizmalarla ilişki içinde olup hemen hemen tüm karasal habitatlarda biyolojik topluluklar halinde bir araya gelmişlerdir. Çoğunlukla nemli, güneş ışığı almayan gölgeli ve rutubetli ortamları tercih ederler (Lakna, 2017). Bunun aksine, sıcaklığın yüksek olduğu kuru çöllerde, dağların yüksek rakımlarında ve kutuplara yakın habitatlarda da yaşayan briyofit türlerini görmek mümkündür. Briyofitler toprak, ağaç gövdesi, kaya, eski arabaların, binaların çatılarının, tuğla ve beton gibi insan yapımı eşyaların üzerinde de gelişim gösterebilirler (Laursen ve Seppelt, 2009). Ayrıca Şekil 3'te briyofitlerin sürgün morfolojisi ve yaşam formlarına göre ekolojik ortamda nasıl bir hayat formu gösterdikleri örneklenerek verilmiştir.

Briyofitlerin önemli özelliklerinden bir diğeri de poikilohidrik özellik göstermeleridir. Yani diğer kara bitkilerinin aksine içsel su miktarını düzenleyemezler ve su içerikleri tamamen çevrelerine bağlıdır. Briyofitler; hücre suyu içeriğini kaybetmeye bağlı olarak metabolik aktiviteyi durdurma, yeniden sulandırıldıklarında metabolik aktiviteye devam etme yetenekleri ile bitkisel kuruma toleransı ile karasal yaşama uyum sağlama stratejisi gösteren türler olarak karşımıza çıkmaktadır (Stow, 2017). Poikilohidrik özelliğini briyofitler fizyolojik açıdan kısmi su buhar basınçlarını kuraklık döneminde havanın bağıl nemi ile dengeleyip rehidrasyon durumundan sonra maksimum nemi ve tam fizyolojik iyileşmeyi geri kazanarak gerçekleştirirler (Chevaux, 2022).



HK	BFG	Kısa tanımlama	Türler	
Th	Talluslu ciğerotu ve boynuzotu	Farklılaşmamış bitkisel dokular vardır. Gövde ve sürgün yoktur.	<i>Marchantia foliacea</i> , <i>Aneura pinguis</i>	
LL	Yapraklı ciğerotu	Sürgünler 2-3 sıralı, damarsız, yuvarlak ve 2 loblu yapraklardan oluşur.	<i>Ptilidium ciliare</i> , <i>Lophozia floerkii</i>	
Sp	Sphagnum	Kapitulum vardır.	<i>Sphagnum fuscum</i> , <i>S. girgensohnii</i>	
Po	Polytrichales	Sürgünler dallanmamıştır. Mızrak şeklinde kalın yapraklar vardır.	<i>Polytrichastrum alpinum</i> , <i>Polytrichum commune</i>	
SC	Küçük yastık	Kubbe şeklinde koloniler <5cm. Sürgünler sınırlı bir şekilde merkezden büyür.	<i>Andreaea rupestris</i> , <i>Schistidium apocarpum</i> , <i>Grimmia spp.</i>	
LC	Büyük yastık	Kubbe şeklinde koloniler >5cm. Koloniler birkaç desimetrelilik bir yarıçapa ulaşabilir.	<i>Racomitrium lanuginosum</i> , <i>Dicranum elongatum</i>	
SU	Kısa Dallanmamış Turf	Dallanmamış dik sürgün kolonileri vardır. Sürgünler <5cm	<i>Aulacomnium turgidum</i> , <i>Dicranum acutifolium</i>	
TU	Uzun Dallanmamış Turf	Dallanmamış dik sürgün kolonileri vardır. Sürgünler >5cm	<i>Dicranum majus</i> , <i>D. scoparium</i> , <i>Plagiomnium ellipticum</i>	
De	Ağaçsı	Ana gövde sürünerek dikleşir ve dallanma gövdenin uç kısmındadır.	<i>Climacium dendroides</i> , <i>Thamnobryum alopecurum</i>	
We	Saçak	Sürgünler dik ve yatay olarak büyür. Ana gövde boyunca bazen tüy gibi görünen çoklu dallanmış gövdeler vardır.	<i>Hylocomium splendens</i> , <i>Pleurozium schreberi</i>	
Ma	Halı	Dallanmış sürgünler substrata yatay gelişir. Bazen sürgünler dik yan dallara sahiptir.	<i>Hypnum cupressiforme</i> , <i>Plagiothecium denticulatum</i>	
BT	Dallanmış Turf	Biraz dallanmış dik sürgün kolonileri vardır.	<i>Tomentypnum nitens</i> , <i>Racomitrium spp.</i>	

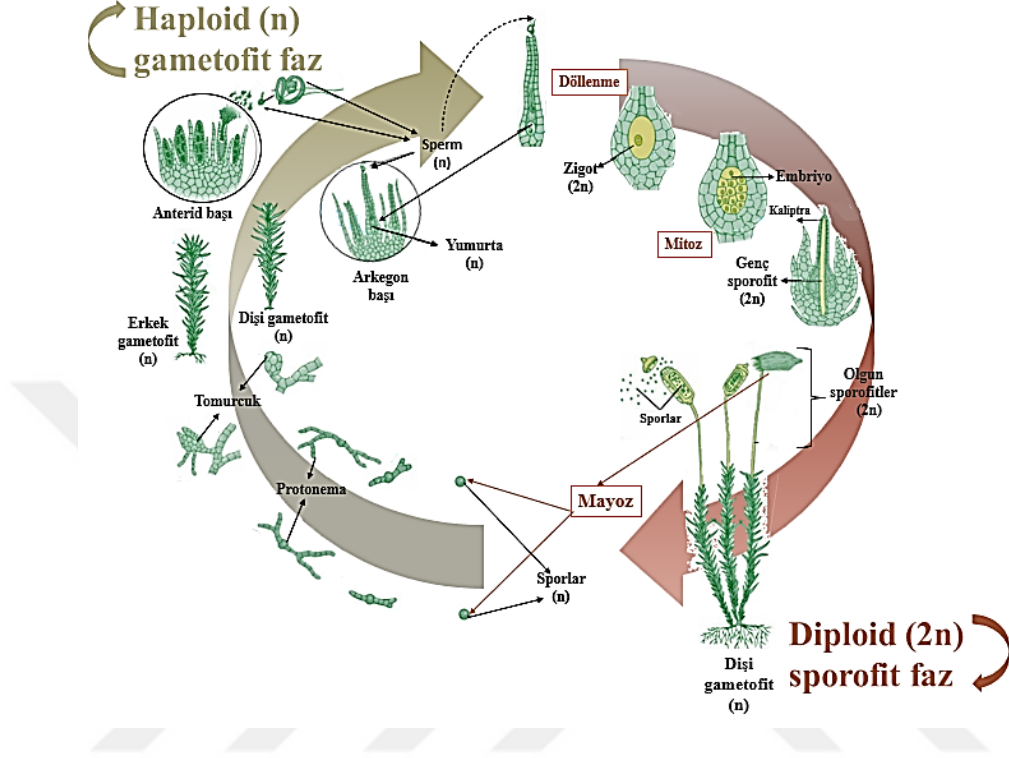
Şekil 3. Sürgün morfolojisi ve yaşam formlarına göre briyofitlerin fonksiyonel grupları (BFG). HK: Harfli kısaltma. Anahtar harflendirme ve renklendirme sistemine göre yapılmıştır(a,b,...,i). Kırmızı çarpılı daireler “*Sphagnum* olmadığını” veya “*Polytrichales* olmadığını” belirtir (Lett vd., 2021).

1.5. Briyofitlerde Üreme

Kara bitkileri arasında baskın bir gametofit nesile sahip olma gibi benzersiz bir özelliği paylaştıklarından dolayı boynuzotları, ciğerotları ve yapraklı karayosunlarında üreme birlikte gruplandırılmıştır. Gametofit aşaması briyofitlerin yaşam döngüsüne hakimdir (Stow, 2017). Briyofitler, damarlı bitkilerin üremeyle ilgili karmaşık yapılanmasından yoksundur. Genel olarak briyofitlerde; sporofitlerin sporları serbest bırakmasıyla eşeysiz olarak ve gametlerin döllenerek zigot oluşturmasıyla birlikte eşeyli çoğalma görülmektedir. Eşeyli üremede iki farklı bireyden gelen genlerin karıştırılması yer alırken, eşeysiz üremede böyle bir karışım olmadan her yeni bitki yalnızca bir bireyden üretilir (Ogwu, 2019). Briyofitlerde eşeysiz üreme yeni bitkiler oluşturabilen parçaların yenilenmesi, gemma veya protonemal hücreler yoluyla propagüllerin üretilmesi yoluyla 2 evcikli olarak veya endojen mekanizma nedeniyle kendi kendine ya da dış etkiler nedeniyle zorla klonlama ile gerçekleşebilir (Frey ve Kürshner, 2011). Eşeysiz üremenin briyofitler için avantajı bitkilerin çoğalmasının ardından hızlıca koloni oluşturup doğal ortamda yok olma olasılığının azaltılmasıdır (Ogwu, 2019).

Yapraklı karayosunlarında eşeyli üreme Şekil 4’de gösterildiği gibi çoğunlukla dişi gametofit yapısındaki bir ‘başlık’ olarak taşınan sporların aracılığıyla gerçekleşmektedir. Bu sporların spermlerin hareketi için suya ve dağılmaları için rüzgâra ihtiyaçları vardır (Ogwu, 2019). Olgunlaştıktan sonra sporlar kapsüldeki küçük bir kapak olan operkulumun veya kapsüldeki uzunlamasına yarıkların açılmasıyla ortama salınır (Evert ve Eichhorn, 2013; Stow, 2017). Ortam koşulları uygun olduğunda briyofit sporları, yosunlarda protonemata (tekil: protonema; Yunanca, pro-tos, "ilk" ve ne-ma, "iplik" kelimesinden gelir) adı verilen gençlik gelişim aşamalarını mitotik bölünmeyle oluşturmak üzere çimlenir. Protonematadan erkek ve dişi gametofitler gelişir (Evert ve Eichhorn, 2013; Stow, 2017). Sperm olgun anteridyumdan salınır ve arkegonyumun yakınına ulaştığında kimyasal olarak boyun kanalına çekilir. Arkegonyumun içinde spermlerden biri yumurta hücresiyle birleşerek zigotu oluşturur. Bu olay döllenme olarak adlandırılmaktadır. Ardından zigot mitoz geçirerek sporofiti oluşturur. Arkegonyumun genişlemiş karın kısmına kaliptra denir. Sporofitin yapısında 3 kısım bulunmaktadır. Bunlar, seta adı verilen bir sap, seta üzerinde oluşan kapsül (sporangiyum) ve sporofitin gametofitten besin elde etmesini sağlayan ayaktır. Kapsül içine alınmış sporangiyumun mayoz bölünme geçirerek

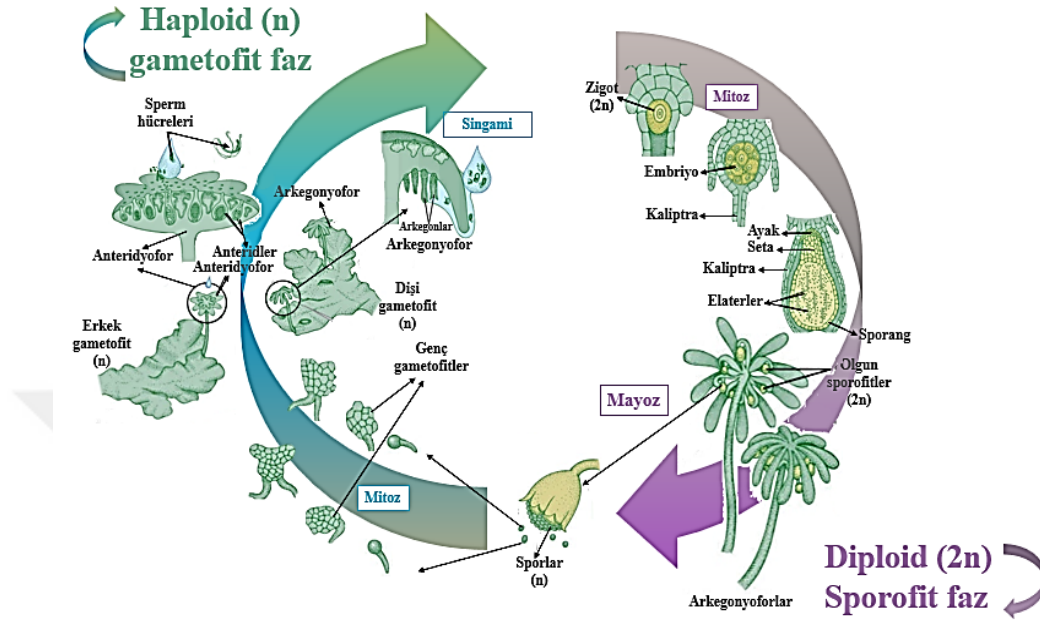
haploid sporların üretilmesiyle döngü tamamlanmış olur (Evert ve Eichhorn, 2013). Şekil 4'de *Polytrichum* cinsine ait bir türün üreme döngüsü gösterilmiştir.



Şekil 4. Yapraklı karayosunlarının üreme döngüsü

Şekil 5'de *Marchantia* cinsine ait talloid bir türün üreme döngüsü gösterilmektedir. Buna göre diğer ciğerotlarındaki gibi eşeyli üreme gametofitin(n) sporofiti(2n) takibi yani heteromorfik nesillerin değişimine bağlı olarak gerçekleşmektedir. Bu durum heterofazik döl almaşı şeklinde adlandırılmaktadır. Gametofitik nesil (n) sporofitik nesilden (2n) daha büyük ve uzun ömürlüdür. Ciğerotlarında üreme döngüsündeki en kritik olay mayoz bölünme ve döllenmedir. Gametofitik nesil haploid sporların mayoz bölünme geçirmesiyle döngüde oluşmaya başlar. Sporların bazıları erkek gametofiti bazıları dişi gametofiti oluşturur. *Marchantia*'nın erkek gametofiti anteridyofor adında şemsiye şeklinde içinde onlarda anterid bulunduran bir yapıyı oluşturur. Dişi gametofitte ise arkegonlar içeren arkegonyofor adlı ışınal kol şeklindeki yapıyı oluşturur. Hareketli sperm hücrelerinin arkegonyofora taşınması için suya ihtiyaç vardır. Sıçrayan yağmur damlalarıyla spermlerin arkegonun boyun kısmından içeriye doğru yüzmesiyle yumurta döllenir. Arkegonyumun kaliptrası veya venteri içinde embriyoya dönüşür. Embriyonun boyutu arttıkça kaliptranın boyutu da artar. Sonunda olgunlaşan sporofit kaliptra dokusunu yırtarak sporangiyimu dış

ortama maruz bırakır. Sporofit sporofit ayağı ile gametofite kalıcı olarak bağlanır (Simpson, 2012; Mauseth, 2017; Evert ve Eichhorn, 2013).



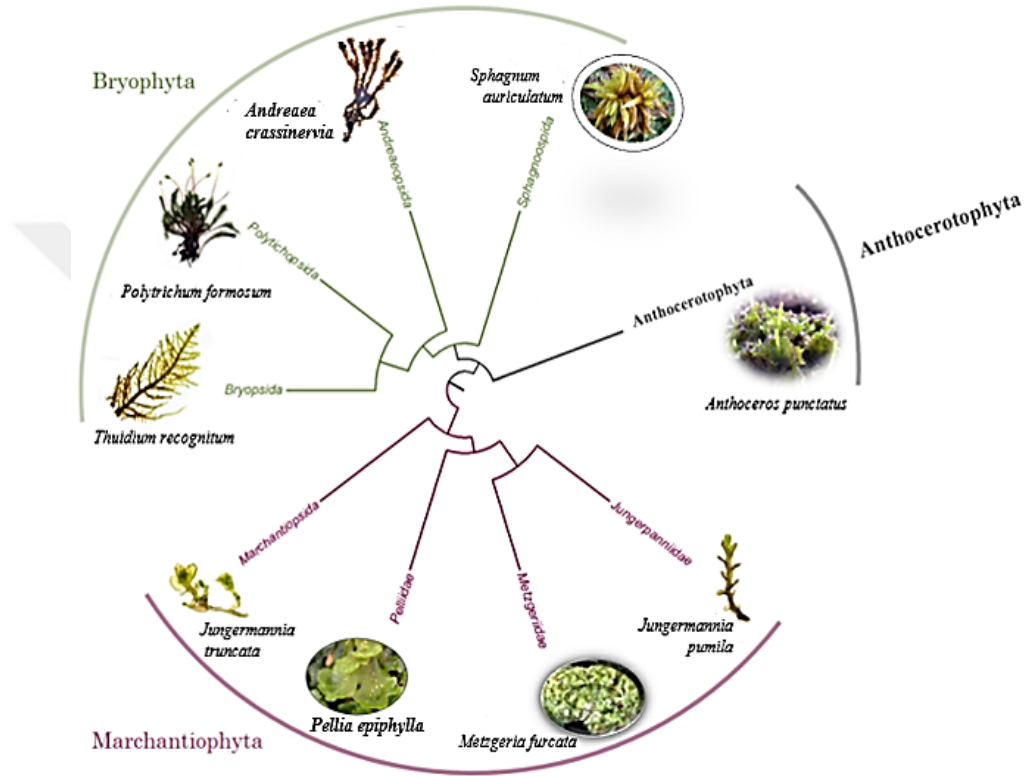
Şekil 5. Ciğerotlarının üreme döngüsü

1.6. Briyofitlerin Sınıflandırılması

Briyofitleri Eichler 1883 yılında ilk kez Hepaticae ve Musci olmak üzere iki gruba ayırmıştır. Ardından 1892 yılında Engler, Hepaticae grubunu Marchantiales, Jungermaniales ve Anthocerotales olmak üzere üç takıma ayırır. Bu görüşü 1929 yılında Firstch , 1933-1955 yılları arasında Wettstein , 1935 yılında Bolver ve 1939 yılında Evans gibi botanikçilerde takip etmiştir. Rothmaler 1951 yılında Hepaticae adını Uluslararası Botanik İsimlendirme Kurallarının kurallarına uygun bir şekilde Hapaticopsida olarak değiştirmiştir. Proskauer 1957 yılında, Anthoceropsida grubunu Anthocerotopsida olarak değiştirdi. Daha sonra 1899 yılında Howe, 1918-1940 yılları arasında Campbell, 1938-1955 yılları arasında Smith, 1953 yılında Takhtajan ve 1958 yılında Schuster tarafından briyofitler üzerindeki yoğun çalışmalarla gruplardaki karakterlerin farklılıklarına dayanarak boynuz otu, yosun ve ciğer otlarını farklı taksonlara ayırmıştır (Asthana, 2006; Gradstein vd., 2001; Samigullin vd., 2002; Shaw ve Renzaglia, 2004). Daha sonra

Asakawa ve arkadaşları 2012 yılında sınıflandırmada ciğerotları tarafından üretilen metabolitleri temel almıştır (Asakawa vd., 2012).

Günümüzde briyofitler; Anthocerotophyta (Boynuzotları), Marchantiophyta (Ciğerotları) ve Bryophyta (Yapraklı karayosunları) olmak üzere 3 farklı filumda (Şekil 6) incelenirler (Majumdar ve Dey, 2020).



Şekil 6. Briyofitlerin 3 bölümünün filogenetik ağacı ve örnekleri (Stanton ve Reeb, 2016'dan değiştirilerek)

Anthocerotophyta (Boynuzotları); nemli toprakta yetişen, çimenler ve diğer bitkiler arasında gizlenen küçük, göze çarpmayan talloid bitkilerden oluşan bir gruptur. Az da olsa ağaç gövdelerinde veya çıplak kayalarda yaşarlar; bu nedenle, özellikle aranmadıkça onlarla sık sık karşılaşılmaz. Yol kenarındaki alanlar ve gölgedeki sabit aşınmış toprak, boynuzotlarının genel olarak bulunduğu habitatlardır (Mauseth, 2017). Boynuzotları 300'den fazla türüyle briyofitlerin en az çeşitlilik oluşturan grubunu oluşturur. Sporofitlerinin boynuza benzer bir şekilde olmasından dolayı 'boynuz otu' adını almıştır (Evert ve Eichhorn, 2013). Ciğerotları ve yapraklı karayosunlarına göre tallus şeklindeki gametofit yapısıyla çok farklılık gösterir. Bir alanda boynuzotları koyu yeşil renkli

tallusları ile dikkat çeker ve bu yüzden başlangıçta ciğerotlarıyla birlikte sınıflandırılmıştır. Boynuzotlarının kloroplastlarında alglerdeki gibi prenoidler vardır. Prenoidler, yüksek konsantrasyonlarda fotosentetik enzim RuBisCo içeren protein yapılarıdır (Renzaglia vd., 2009). Kapsülün tabanında meristematik hücrelerin varlığı bu grup için ayırtedici özelliktir. Bu durum sporofitlerin daha uzun büyümesine sebep olur. Ayrıca kapsül duvarında stomalar bulunur (Asthana, 2006).

Boynuzotları talloid yapıda olup ince duvarlı hücrelerden ve dorsiventral düzleşmiş bir formdan oluşur. Tallus müsilaajla dolu boşluklar içinde siyanobakteri kümelerinden (mavi-yeşil algler) oluşmaktadır. Olgunlaştığında arkegonyumun boynu tallus yüzeyinden dışarı çıkar. Sporofitleri uzun, konik silindirik şekilde olup benzersizdir ve kaliptra yoktur (Laursen ve Seppelt, 2009). Verimli olduklarında ciğerotları ve yapraklı karayosunlarından farklı olarak sporofitin yuvarlak bir kapsülü ya da sapı yoktur. Bunun aksine boynuzotlarında tabanda ayak benzeri bir yapı bulunan 'uzun silindirik spor taşıyan' bir bölgeden oluşan sporofit yapısı mevcuttur (Renzaglia vd., 2009). Bu ciğerotları ve yapraklı karayosunlarından farklı olarak zigotun enine değil uzunlamasına bölünmesiyle oluşur. Spor dağılımları diğer 2 filumun aksine daha uzun sürede gerçekleşir. Çünkü boynuzotlarında sporların hepsi aynı anda olgunlaşamaz, tepeden tabana doğru aşamalı bir şekilde olgunlaşma görülür (Renzaglia vd., 2009; Vanderpoorten ve Goffinet, 2009). Psödo-elaterler, ciğerotlarının elaterlerine benzede tamamen farklı bir şekilde sporlarla dönüşümlü katmanlar halinde oluşurlar. Sporofitler yeşil olup olgunlaştıklarında sporları uzunlamasına iki yarık şeklinde bölünerek serbest bırakırlar. Bazı boynuzotlarında tallusun yüzeyinde ve kenarları boyunca aseksüel çoğalma olabilir (Laursen ve Seppelt, 2009). Boynuzotlarının diğer bir ayırtedici özelliği ise siyanobakterilerle endosimbiyotik ilişki oluşturmalarıdır. Tüm boynuzotlarının talluslarında onlara nitrojeni sabitleyerek besin maddesi sağlayan *Nostoc* spp. (siyanobakteri) kolonileri bulunur (Vanderpoorten ve Goffinet, 2009). Boynuzotlarına koyu yeşil rengi *Nostoc* spp. siyanobakterileri sağlamaktadır (Renzaglia vd., 2009).

Marchantiophyta (Ciğerotları); çoğunlukla nemli ve gölgeli ortamlarda ve bazı türleri kuru ortamlarda yetişen, morfolojilerine göre talluslu ciğerotları ve yapraklı ciğerotları olarak gruplandırılan yaklaşık 5200 bitki türünden oluşan bitki grubudur (Gradstein vd., 2001; Evert ve Eichhorn, 2013). 'Ciğerotu' adı, bazı cinslerdeki gametofitin karaciğer şeklindeki görünüşünden dolayı dokuzuncu yüzyılda karaciğer hastalıklarının tedavisine iyi geldiği düşüncesiyle günümüze kadar gelmiştir (Evert ve Eichhorn, 2013). Yapraklı

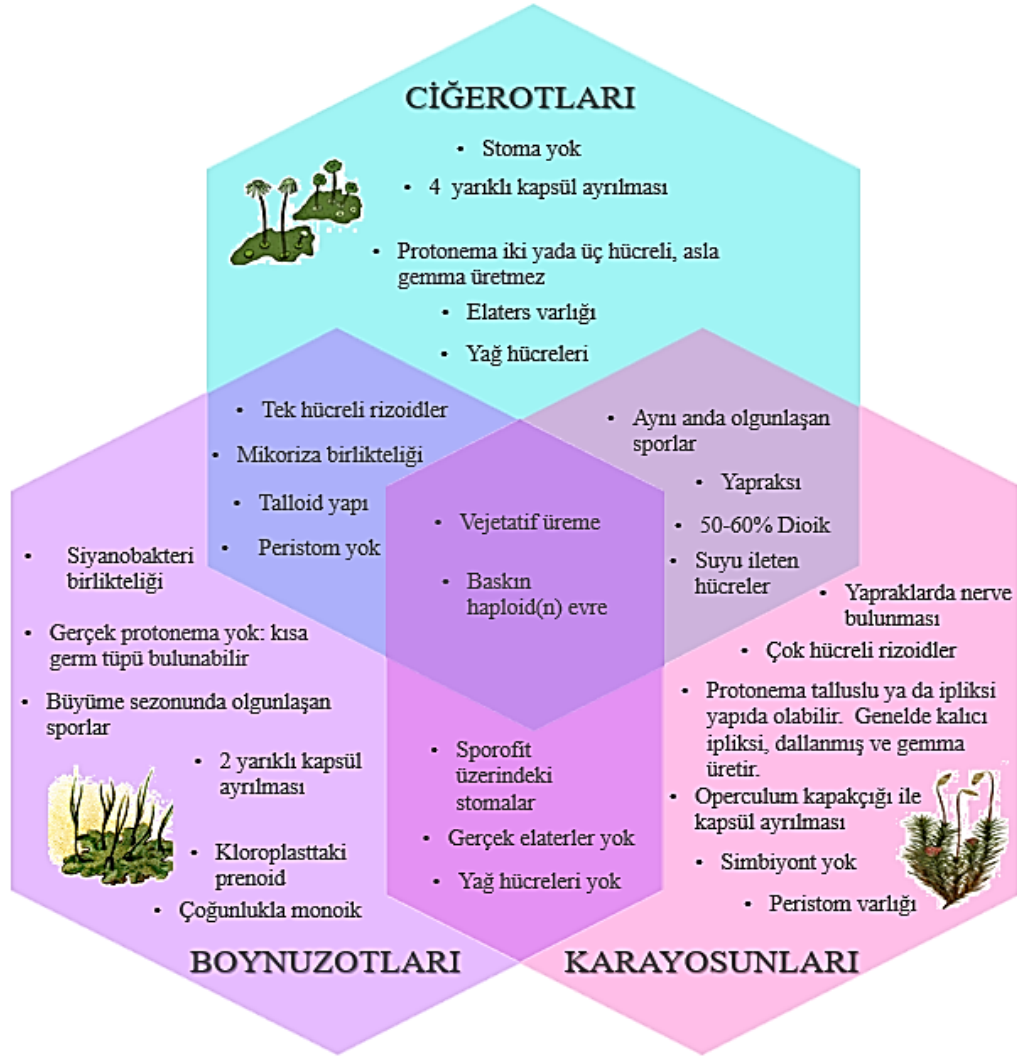
ciğerotlarının yapraklı gövdeleri varken, talluslu ciğerotlarının ise rozet şeklinde farklılaşmış loblu tallusları vardır (Stow, 2017). Talluslu ciğerotlarının tallusunun üst yüzeyindeki gözenekler gaz değişiminde görev yapar. Bu gözenekler gerçek stoma değildir çünkü düzenlemede görev alan koruma hücreleri yoktur. Marchantia gibi talluslu ciğerotlarının gametofitlerinin üst yüzeyinde gemmaların bulunduğu gemma kapları adı verilen özel yapılar bulunmaktadır. Bunlar vejetatif (aseksüel) üremede işlev görürler. Yapraklı ciğerotları ise üç sıra halinde ince yaprakların gövde eksenin bulunduğu gametofitlere sahiptir. Yapraklı ciğerotlarının çoğunda gövde yatık bir şekildedir (Simpson, 2019).

Ciğerotlarının yapraklarında nerve veya kosta olmamakla birlikte, genelde iki veya üç sıra halinde düzenlenmiş, loplu bir yapıya sahiptir (Laursen ve Seppelt, 2009). Tüm ciğerotlarının %90'ında benzersiz bir şekilde yağ hücreleri bulunmaktadır. Yağ hücreleri, terpenoid yağlar ve aromatik bileşikler içeren zara bağlı organellerdir (Crandall-Stotler vd., 2009; Vanderpoorten ve Goffinet, 2009). Genellikle renksiz ve dallanmamış rizoidler mevcuttur. Dişi üreme yapılarının etrafında periyant gelişir. Seta renksiz ve kırılımandır. Sporangiyum seta uzamadan önce olgunlaşır ve uzun tek hücreleri elaterler içerirler. Elaterler spor dağılımına yardımcı yapılardır (Laursen ve Seppelt, 2009). Elaterler higroskopik özelliğe sahiptir. Yani nem içeriğine göre şekil değiştirip hareket edebilirler. Sporangiyum kurudukça elaterler sporlarla birlikte kapsülden dışarı çıkarlar (Simpson, 2019). Ciğerotlarında sporangiyumu gelişirken koruyan kaliptra, filiz kaliptrasi, pterygyniyum, involukr, periyant ve psödoperiyant gibi çeşitli yapılar vardır. Başka hiçbir kara bitkisinde sporangiyumu koruyan bu şekilde çeşitli yapılara rastlanılmamıştır (Vanderpoorten ve Goffinet, 2009). Kapsül uzunlamasına çizgilerle açılır. Buna ek olarak peristom gelişmemiştir ve kaliptra setanın tabanında yer alır (Laursen ve Seppelt, 2009).

Bryophyta (Yapraklı karayosunları); arazi koşullarında trakeofitlere ciğerotları ve boynuzotlarından daha çok benzeyen, merkezi bir gövde etrafında spiral şekilde düzenlenmiş laminalardan (yapraklardan) oluşan 14.000 tür ile Dünyaya yayılış gösteren bir gruptur (Stow, 2017; Asakawa vd., 2013). Morfolojik açıdan yapraklı gövdeleri dallanmamış olup dikey olarak büyüyen akrokarplar ve gövdeleri dallanmış bir yapıda olup ana ve yan gövde olarak 2'ye ayrılan yatay olarak büyüyen plörokarplar olmak üzere 2 grupta incelenirler. Akrokarp yosunlarda sporofitler gametofitin tepesinde bulunurken, plörokarp yosunlarda ise sporofitler sapların yan tarafında bulunur (Chevaux, 2022). Yapraklı karayosunlarının gövde boyunca yaprakları iki, üç veya daha fazla sıra halinde

sıralanabilirler. Yapraklarda costa veya nerve (orta damar) bulunur ve loblu bir yapıda değildirler. Pek çok türde nervernin yapısı farklılık gösterebilir. Bazısında nerve olmayabilir, bazen gözlemlenmesi zor olabilir, tek, uzun, kısa ve uç kısmı ikiye ayrık şekilde olabilir (Laursen ve Seppelt, 2009). Ayrıca yapraklı karayosunlarına özgü olarak bazı türlerde lameller bulunmaktadır. Bu lameller nerveden dışarı çıkıntı yapan fotosentetik hücre sıraları olup Pogonatum gibi cinslerin tanımlanmasında kullanılan bir karakterdir (Stow, 2017). Sporlar sporangia adı verilen keselerin içinde bulunur ve kapsül stoma ve kloroplast içerir (Asthana, 2006). Sporofitin setası sert, ince ve kahverengi, sarımtırak ve kırmızımsı mor renkte olabilmektedir. Kapsül (sporangium) seta uzadıktan sonra gelişir ve operculum adında apikal bir kapakla açılır. Andreaea cinsinde kapsül dört uzun yarıkla açılırken, sıradışı bir cins olan Takakia'da kapsül spiral bir yarıkla açılır. Kapsül içinde yalnızca sporlar gelişir. Kapsülün ağzında peristom adında spor dağılımını kontrol eden bir veya iki sıralı diş benzeri özel yapılar vardır. Gelişme sırasında setanın tepesinde bulunan kapsül kaliptra adında diş üreme yapısından türetilen bir başlıkla kaplanır. Bitkileri alt tabakaya bağlayan rizoidlerin renk skalasında çok değişkenlik göstermektedir. Rizoidler kırmızımsı kahverengiden daha koyu kahverengiye kadar renklenme gösterebilmektedir. Ayrıca dallanmış bir yapıdadır (Laursen ve Seppelt, 2009).

Yapraklı karayosunları, ciğerotlarından ve boynuzsu otlardan pek çok yönden farklılık gösterir (Şekil 7). Yapraklı karayosunlarında tallus yapısı görülmemektedir. Bunun aksine boynuzotları ve birçok ciğerotu türünde tallus yapısına rastlanılmaktadır. Yapraklı karayosunlarına el merceği ya da gözle yakından bakılınca yapraklı ciğerotlarından kolayca ayrıldığını görebiliriz. Daha iyi tanımlamak ve benzersiz özelliklerine bakmak için ayrıntılı mikroskobik inceleme yapmak gerekir. Gametofitin yaprakları diğer gövde ve yan dallar da bulunan yapraklardan daha büyük olabilir ama yapraklı ciğerotlarındaki gibi kaynaşmış yapraklardan oluşan periyant veya kol benzeri gibi bir yapı yapraklı karayosunlarında görülmemektedir (Laursen ve Seppelt, 2009). Ayrıca ilginç bir şekilde ciğerotu ve boynuzotlarında mikorizal simbiyotikler olmasına rağmen yapraklı karayosunlarında bu durum yoktur (Field vd., 2015).



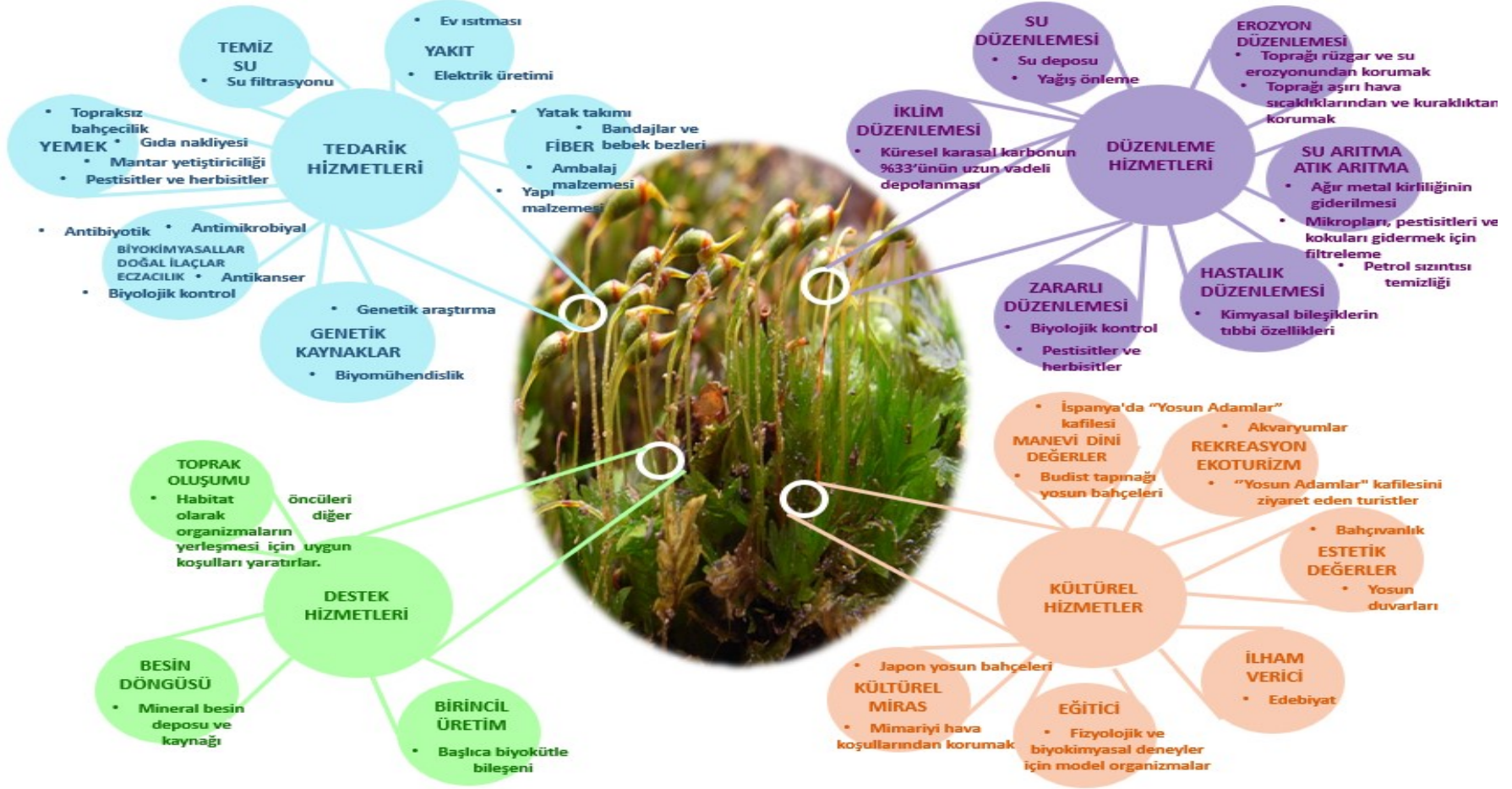
Şekil 7. Cığerotları, Boynuz otları ve Yapraklı karayosunları arasındaki farklılıklar ve benzerlikler (Stow, 2017; Batan, 2012'den değıştirilerek)

1.7. Briyofitlerin Ekolojik Hayattaki Yeri ve Briyofitlerden Yararlanılan Alanlar

Briyofitler küçük boyutlarına rağmen ekosisteme katkı sağlamada önemli bir rol oynar ve biyolojik çeşitliliğin temelini oluştururlar (Şekil 8). Denizler ve okyanuslar dışında bütün habitatlarda bulunabilen briyofitler önemli miktarda ekosistem hizmetleri sunmaktadır (Stow, 2017; Yayintas ve Irkin, 2018). Kaya yüzeyleri ve ağaç kabuğu gibi sert alanlarda bile kolonileşebilen briyofitler toprak yüzeylerinin birincil kolonicileridirler. Daha sonra damarlı bitkiler tarafından kolonize edilebilecek alanların ayarlanmasında önemli bir rol oynarlar. Birçok briyofit uzun süren kuraklık stresine karşı yüksek tolerans gösterebilmektedir. Bazı mantar türleri için özel substrat, küçük memeliler ve bazı

omurgasız hayvan türleri için barınak, daha yüksek bitkiler için bir tohum yatağı, kuş ve hayvanlar için yuva malzemeleri, besin döngüsü için düzenleme, ekosistem için karbon ve nitrojen döngüsü ve ayrıca yer örtüsü için yalıtımı sağlarlar (Laursen ve Seppelt, 2009). Ayrıca briyofitler havanın temizlenmesinde ve ağır metaller gibi kirleticilerin birikmelerinde önemli rol oynarlar. Bu anlamda briyofitler biyoindikatör ve biyoakümülatör olarak düzenli olarak araştırılmaktadır (Chevaux, 2022). Briyofitler, metallerin atmosferik birikimini değerlendirmek için iyi bir biyoindikatör olarak kabul edilir. Briyofit filumlarından yapraklı karayosununa ait türler havadaki ağır metal kirliliğinin ve radyoizotoplarının biyoindikatörü olarak yaygın olarak kullanılmaktadır (Oishi ve Hiura, 2017; Klos vd., 2018). Briyofitler ektohidrik özellikte olmasıyla bitkinin tüm yüzeyiyle ağır metal içeren mineralleri absorbe edebilme yeteneğiyle, ince kütikül tabakasına sahip olmasıyla, belirgin iyon değiştirme özellikleriyle ve yıl boyunca toplanabilen bitkiler olması nedeniyle metallerin iyi bir indikatörüdür (Little ve Martin, 1974; Clough, 1975; Roberts vd., 2012; Degola vd., 2014; Mahapatra vd., 2019). Ayrıca Turba yosunu olarak da bilinen bataklık bölgeler, turba bataklıkları veya turbalıklar olarak adlandırılan alanlarda yetişen *Sphagnum*, Dünya'nın küresel düzeydeki karbon döngüsünde karbon rezervuarı görevi görerek çok önemli roller oynamaktadır. Dünya'da iklim değişmesine bağlı olarak karbondioksit seviyesi düştüğünde briyofitler büyümesini yavaşlatır ve bu sayede daha az seviyede karbondioksit turbaya dönüşür. Bunun tam tersi durumda da karbondioksit seviyesi yükseldiğinde yosunlar daha çok büyür buna bağlı olarak daha çok turba depolanır ve karbondioksit seviyesi düşürülerek iklimin soğuması sağlanmış olur. Turbalar bu özellikleri sayesinde Dünya'da bir nevi klima etkisi göstermektedir (Graham vd., 2014).

Ayrıca, briyofitlerden elde edilen aktif bileşenler antibakteriyel, antifungal, sitotoksik, antitümör ve böcek öldürücü olarak yaygın şekilde kullanılmaktadır. Buna ek olarak briyofitlerin yüksek su tutma kapasiteleri nedeniyle bahçecilikte toprak düzenleyici ve tarıma katkı maddesi olarak kullanılabilir (Ogwu, 2019).



Şekil 8. Briyofitlerin ekosistem hizmetleri (Stow, 2017)

1.8. Literatür Özeti

Eski Yunanlılar ve Roma imparatorluğundaki botaniğe meraklı insanlar ilk kez briyofitleri incelemişlerdir. Ama bu dönemde likenler, algler, vasküler bitkiler ve bazı omurgasızlar briyofit grubuna dahil edildiği için günümüzde bilimsel çalışmalara dahil edilmemektedir (Batan, 2012).

Günümüzde briyofit alanındaki bilimsel araştırmaların ilk basamağını oluşturan bilim insanı Micheli (1679-1737) dir. Micheli, ciğerotları hakkında araştırmalar yapmıştır. Bazı talluslu ciğerotlarını tanımlamış olmasına rağmen sporofit ve gametofit ile ilgili özellikleri yanlış tespit etmiştir. Hemen ardından J. J. Dillenius (1648-1747) briyofitler için gerçek anlamda ilk çalışma sayılan “Historia Muscorum” eserini 1741 yılında yazmıştır. Daha sonraları ciğerotları hakkında Schmidel (1718-1793) ve tanımladığı türlerle günümüzdeki briyofit sistematığının temellerini atan Hedwig (1730-1799) bilimsel çalışmalarıyla alana büyük katkı sağlamışlardır. “Bryologica Europaea” adlı eser 1781-1847 yılları arasında Bruch, 1808-1880 yılları arasında Schimper ve 1812-1858 yılları arasında Gümbel tarafından Avrupa kıtasında yer alan briyofit taksonlarını resimli bir şekilde tanımlamışlardır (Ören, 2010).

Türkiye için briyofit çalışmaları Muller tarafından 1829 yılındaki katkılarıyla başlamıştır. Ardından Türkiye’de yabancı bilim adamları 1860 yılında Tchihatcheff, 1870 yılında Juratzka ve Milde, 1889 yılında Wettstein, 1890 yılında Barbey ve 1896-1897 yılları arasında Schiffner briyolojik çalışmalarla Türkiye Briyofit Florası için katkı sağlamaya devam etmişlerdir.

20. yüzyıldaki çalışmalar İkinci Dünya Savaşı nedeniyle kesintiye uğrasa da bu dönemde Türkiye’de 1900 yılında Fritsch, 1903-1908 yılları arasında Schiffner, 1905 yılında Penther ve Zederbauer, 1908, 1909, 1913, 1931 yıllarında Bornmüller, 1939 yılında Czechtz, 1955 yılında Henderson ve Muirhead, 1957, 1958, 1961a,b, 1964 yıllarındaki çalışmalarıyla Henderson, 1957 yılında Jovet-Ast ve 1967-1970 yılları arasında Walther çalışmalarıyla briyofit kayıtları vermeye devam etmişlerdir. Henderson Türkiye için kareleme sistemi kullanmış ve 1961 yılında briyofitlerin son kontrol listesini vermiştir. Henderson ve Prentice Türkiye’de yapılmış çalışmaları 1969 yılına kadar derleyerek çalışmalara katkıda bulunmuştur.

1980 yılına gelindiğinde ülkemizde Türk briyologların yetişmesiyle Türkiye Florası için ilk olarak *Pellia neesiana* (Gottsche) Limpr. türünün Türkiye için yeni kaydı Gökler

ve arkadaşları tarafından 1984 yılında verildi. Ardından 2 yıl sonra Gökler ve arkadaşları Ciğerotu kayıtlarıyla 143 ciğerotu taksonunu Türkiye için yayınlamışlardır (Gökler vd., 1986). Karadeniz Bölgesinde 1985, 1986, 1988 yıllarındaki çalışmalarıyla Çetin ve Yurdakul, Doğu Anadolu bölgesinde 1987 yılında Altan ve Yurdakul, Türkiye'nin batısında kalan bölgeler için Yayıntaş ve Iwatsuki (1988) tarafından flora çalışmaları yapılmıştır. 1988 yılında Çetin tarafından Antalya'dan *Cinclidotus nyholmiae* Çetin adlandırdığı türünü Türkiye için yeni kayıt, Dilek Yarımadasında ciğerotu flora çalışması ve Türkiye'de yer alan Ciğerotları ve Boynuzsu Ciğerotlarının kontrol listesini yayınlamıştır (Çetin (1988a, b, c)). Ayrıca bir yıl sonra Türkiye için 5 yeni briyofit kaydı, Antalya ve çevresindeki briyofit topluluklarının flora çalışması Çetin, tarafından 1989 yılında yapılan 7 çalışma yayınlanırken, Eskişehir ile çevre alanlardaki briyofit topluluklarının flora çalışması Yücel ve Tokur tarafından ve Türkiye için yeni ciğerotu kaydı Seçmen ve arkadaşları tarafından yayınlanmıştır.

1990 yılında geçen 10 yıl içinde ülkemizde yerli briyolog sayısının artmasına bağlı olarak briyofitlerle ilgili çalışmalarda artış yaşanmıştır. Buna göre Çetin ülkemiz için yeni briyofit kaydını vermiştir. Ardından geçen 12 ay sonunda Gökler ve Öztürk ülkemizdeki ciğerotlarıyla ilgili bir derlemeyi hazırlarken, bir yıl sonra ise Artvin ilindeki ciğerotu florası çalışmasını yayınlamışlardır (Gökler ve Öztürk, 1991; 1992). Buna ek olarak 1992 yılında Turkish Journal of Botany dergisinde ve buna ek olarak 1993 yılında D.E.Ü.'sinde yayınlanan Eğitim bilimleri dergisinde Gökler Batı Anadolu Ciğerotlarının çalışmasını yayınlattır (Gökler, 1992;1993 a,b).

1994 yılından 2000 yılına kadar ; Kütahya ve İstanbul ciğerotları için Gökler ve Öztürk (Gökler ve Öztürk, 1994 a, b), Bozcada'daki briyofitler için Yayıntaş ve arkadaşları (Yayıntaş vd., 1994), Trabzon-Sürmene çevresindeki briyofitler için Özdemir (Özdemir, 1994), Samsun'daki briyofitler için Gönülol ve Akarsu (Gönülol ve Akarsu, 1994), İhlara vadisindeki briyofit florası için Yayıntaş ve Erdağ (Yayıntaş ve Erdağ, 1995), Ege bölgesindeki briyofit florası için Tonguç ve Yayıntaş (Tonguç ve Yayıntaş, 1996), Trakya, Edirne, Tekirdağ ve Çanakkale'nin briyofit florası için Tonguç, Yayıntaş ve arkadaşları (Yayıntaş vd., 1996; Yayıntaş ve Tonguç, 1996) ve o bölgedeki ciğerotları için Gökler ve Öztürk (Gökler ve Öztürk, 1996), Altındere Vadisi Milli Parkı briyofit florası için Baydar ve Özdemir (Baydar ve Özdemir, 1996), Kafkas ve Kuzey Anadolu ciğerotu florası için Gökler (Gökler, 1996), Sinop ili ile çevre bölgelerdeki briyofit florası için Çetin ve Uyar (Çetin ve Uyar, 1997a) Tirebolu ve çevresindeki briyofit florası için Özdemir ve Baydar

(Özdemir ve Baydar, 1997), Altındere Vadisi Milli Parkı ciğerotları florası için Gökler (Gökler, 1998), Sinop İl'inin ve çevresindeki bölgelerin yer aldığı alanların ciğerotu florası ve Bursa İli'ndeki Uludağ Milli Parkının briyofit florası için Çetin (Çetin, 1999 a, b, c), Türkiye'nin güneyindeki briyofit florası için Everest ve Ellis (Everest ve Ellis, 1999), Kazdağlarında yer alan Milli Park ve Bilecik ve çevresinin ciğerotları florası için Gökler ve Özenoğlu (Gökler ve Özenoğlu 1999 a,b), Çankırı ve çevresi için Keçeli ve Çetin (Keçeli ve Çetin, 2000) gibi çeşitli araştırmacılar Türkiye'deki briyofit çalışmalarına katkıda bulunmuşlardır. Ayrıca 1997 yılında Çetin ve Uyar tarafından *Campylium polygamum* (Schimp.) C.E.O. Jensen türü, 1998 yılında Müller tarafından 4 briyofit türünün, yine aynı yıl Kucera tarafından *Gymnostomum lanceolatum* Cano, Ros & Guerra, Kürschner ve Parolly tarafından *Tortula brevissima* Schiffn. türleri, 1999 yılında Kürschner ve Parolly tarafından *Grimmia reflexidens* Müll. Hal. türü, 2000 yılında ise Mazimpaka ve arkadaşları tarafından *Orthotrichum tortidontium* F. Lara, Garilleti & Mazimpaka türü ve Kürschner ve Lübenau-Nestle tarafından *Cinclidotus bistratosus* Kürschner & Lübenau- Nestle higrofitik türü Türkiye için yeni kayıt verilmiştir.

2000'li yıllardan sonra ülkemizde briyofit alanındaki çalışmalar hız kazanmış olup bu yıldan sonra yeni kayıtlar, kontrol listeleri ve flora çalışmaları, alanında uzmanlaşmış bilim insanları tarafından literatürde yerini almıştır. Buna göre; Kızılcabamam Soğuksu Milli Parkı, Çamlıdere ve Çamkoru çevresindeki briyofit floraları için Çetin ve arkadaşları (Çetin ve Uyar, 2000; Çetin ve Uyar, 2001a,b; Çetin vd., 2002) çalışmalar yürütmüştür. Ardından 2001 yılında Özdemir tarafından Türkiye briyofit florası için *Tortella inflexa* (Bruch) Brot yeni kayıt ve Giresun çevresindeki briyofit florası verilmiştir. Bir yıl sonra Dilek Yarımadasında bulunan Milli Parkın briyofit florası Özenoğlu ve Gökler tarafından (Özenoğlu ve Gökler, 2002), A Contribution to the Bryophyte Flora of Western Turkey: the Bryophyte Flora of Madran Mountain and the Çine Valey adlı çalışmasıyla Erdağ A. tarafından (Erdağ, 2002) flora çalışmalarına katkı sağlanmıştır. Yine 2002 yılında *Orthotrichum rivulare* Turn türü Erdağ ve Kürschner tarafından yeni kayıt olarak yayınlanmıştır (Erdağ ve Kürschner, 2002). Ayrıca bu çalışmaların ardından Uyar tarafından 2003 yılında The Moss Flora of Düzce-Akçakoca Mountains adlı eserle Düzce ve çevresinin briyofit florası (Uyar, 2003b), yine aynı yıl içinde The Moss Flora (Musci) of Ilgaz Mountain National Park adlı eserde Abay ve Çetin tarafından Ilgaz dağları Milli Parkının briyofit florası (Abay ve Çetin, 2003), Papp, B. ve Sabovljvic, M. tarafından 2003 yılında Contributions to The Bryoflora of Turkish Thrace adlı eserde Doğu Trakya

yöresine ait briyofit florası (Papp ve Sabovljevic, 2003), 2004 yılında The Moss Flora (Musci) of Kıyıcık Village adlı eserde Abay tarafından Rize findıklı yöresine ait briyofit florası (Abay, 2004), yine 2004 yılında Papp tarafından Contributions to The Bryoflora of The Pontic Mountains adlı eserde Kuzey Anadolu Dağları ve çevresindeki briyofit florası (Papp, 2004) ile ilgili çalışmalar yayınlanmıştır. Ayrıca bu dönemde yapılan çalışmalar sonucunda Türkiye florası için 7 yeni takson kaydedilmiştir. Bunlar; *Ctenidium molluscum* (Hedw.) Mitt. türüne ait 2 varyete (Uyar, 2003a), *Hedwigia ciliata* (Hedw.) türü (Erdağ vd., 2003), *Plagiothecium laetum* Bruch, Schimp & W. Guembel türü (Abay ve Çetin, 2003b), *Orthotrichum leblebici* sp. nov. türü (Erdağ vd., 2004), *Riccardia latifrons* (Lindb.) Lindb. türü (Keçeli vd., 2004) ve *Pedinophyllum interruptum* (Nees) Kaal. (Keçeli, 2004b) türüdür. Buna ek olarak 2004 yılında A New Check-List of the Mosses of Turkey adlı eserle Uyar ve Çetin Türkiye için yeni kayıtları derlemişlerdir (Uyar ve Çetin, 2004).

2005 yılında Kürschner ve Erdağ Türkiye'nin briyofit türlerinin sinonimlerini ve açıklamalı referans listesini, Keçeli tarafından *Ptilidium pulcherrimum* (Weber) Hampe türü Türkiye için yeni kayıt, Townsend tarafından "Mosses from the Caucasian region and eastern Turkey" adlı çalışma, Abay ve Ursavaş tarafından "Mosses (Musci) of Değirmen Boğazı" adlı çalışma, Koz ve Özdemir tarafından "The Moss Flora of Bulancak (Giresun) District" adlı çalışma ile Türkiye briyofit florası için literatüre katkıda bulunulmuştur.

2006 yılında Abay ve arkadaşları tarafından "Artvin (A4) ve Antalya (C12)"dan Bazı Karayosunu (=Musci) Kayıtları" adlı eser ve "Fırtına Vadisi (Çamlıhemşin, Rize) *Buxus Sempervirens* L. Toplumlarının Yayılış Gösterdiği Alanların Karayosunu (Musci) Florası" adlı eser (Abay vd., 2006 a,b), Savaroğlu ve Tokur tarafından "The Moss Flora (Musci) of the Sündiken Mountains" adlı eser, Kara arkadaşları tarafından "Gebere, Gümüşler, Murtaza (Niğde) barajları karayosunu florası ve hayat formları" adlı eser, Ezer tarafından "The moss (Musci) flora of Ecemiş, Cimbar and Emli valleys (Niğde-Turkey)" adlı eser, Özdemir ve Koz tarafından "The Moss Flora of Keşap (Giresun) District" adlı eser, Uyar ve Çetin tarafından "Contribution to the Moss Flora of Turkey: Western Black Sea Region (Bolu, Katamonu, Karabük, Bartın and Zonguldak)" adlı eser, Keçeli ve Çetin tarafından "A Contribution to the Liverwort Flora of Western Black Sea Region, Northern Turkey, and a new record (*Cephaloziella dentata*, *Cephaloziellaceae*) to Southwest Asia" adlı eser literatürde yerini almıştır.

2007 yılında Uyar ve arkadaşları tarafından “The Bryophyte Flora of Yenice Forests (Karabük, Turkey)” adlı eser, Ören ve arkadaşları tarafından “The Bryophyte Flora of Erdek, Bandırma, Manyas Districts (Balıkesir, Turkey)” adlı eser, Özenoğlu Kiremit tarafından “Investigation on the flora of hornworts (Antocerotopsida) and liverworts (Marchantiopsida) of Bafa Lake National Park (C11)” adlı eser, Özenoğlu Kiremit ve arkadaşları tarafından “Studies on the hornworts and liverworts flora of Antalya” adlı eser, Papp tarafından “Contributions to the Bryophyte Flora of Eastern Turkey” adlı eserler çeşitli dergilerde yayınlanmıştır. Ayrıca Keçeli ve Abay tarafından *Telaranea europaea* J.J.Engel & G.L.Merr. ve *Pallavicinia lyellii* (Hook.) ciğerotu türleri Türkiye için yeni kayıt verilmiştir.

2008 yılında ise Kara ve arkadaşları tarafından *Pyramidula tetragona* (Brid.) Brid. türü, Özdemir tarafından *Rhytidiadelphus loreus* (Hedw.) türü, Uyar ve arkadaşları tarafından *Dicranum flexicaule* Brid. türü, Keçeli ve arkadaşları tarafından *Scapania paludosa* (Müll.Frib.) Müll.Frib. türü, Özdemir ve Uyar tarafından 1 briyofit türü, Tonguç Yayıntaş tarafından 2 briyofit türü, Özdemir ve arkadaşları tarafından 1 briyofit türü ve Kürschner ve Parolly tarafından 1 briyofit türü Türkiye Briyofit Florasında yeni kayıt olarak literatürde yerini almıştır. Ayrıca Batan ve Özdemir tarafından “Contributions to the Moss Flora of Artvin Region (Hatila Valley National Park Turkey)” ve “Contributions to the Moss Flora of Giresun Region (Sebinkarahisar and Alucra District)” adlı eserlerde, Özdemir ve Koz tarafından “Contribution to The moss flora of Dereli, Giresun District (Turkey)” adlı eserde, Abay tarafından “Contributions to the moss (Musci) flora of Çankırı (Yapraklı)” adlı eserde ve Natcheva ve arkadaşları tarafından yapılan “Contribution to the bryophyte flora of European Turkey” adlı eserde Türkiye için briyofit çalışmaları yapılmıştır.

2009 yılında Abay ve arkadaşları tarafından Kaçkar dağları ve çevresinin briyofit florası, Türkiye’de A3 karesinde bulunan karayosunlarının kontrol listesi ve A4 karesinde bulunan briyofitlerle ilgili flora çalışmaları (Abay vd., 2009a,b,c,d), Tonguç Yayıntaş tarafından 6 briyofit türünün yeni kaydı verilmiş olup ayrıca Muğla ilinde bulunan Yılanlı Dağı’nın briyofit florası (Tonguç Yayıntaş, 2009a,b,c,d,e,f,g), Ursavaş ve Abay tarafından Türkiye’de A2 karesinde bulunan briyofitlerin kontrol listesi ve Ilgaz dağlarının briyofit florası çalışması (Ursavaş ve Abay, 2009a,b), Kırmacı ve Erdağ tarafından *Fossombronia echinata* Macvicar türünün yeni kaydı verilmiş olup ayrıca Denizli İli’nde bulunan Honaz Dağının briyofit flora çalışması (Kırmacı ve Erdağ, 2009a,b), Kırmacı ve Ağcagil

tarafından Aydın ve çevresindeki briyofit florası, Kırmacı tarafından *Schistidium dupretii* (Ther.) türünün yeni kaydı, Kırmacı ve arkadaşları tarafından 2 tane yapraklı karayosunu türlerinin Türkiye Briyofit florası için yeni kaydı, Abay ve Ursavaş tarafından Çankırı ili ve çevresinin briyofit florası, Özdemir ve Batan tarafından Gümüşhane ili Kürtün çevresindeki briyofit florası, Ezer ve arkadaşları tarafından Musa Dağının epifitik briyofit florası, Özenoğlu Kiremit ve Keçeli tarafından *Hepaticae* ve *Anthocerotae* ait Türkiye için kontrol listesi, Ursavaş ve arkadaşları tarafından Türkiye’de A1 karesinde yer alan briyofitlerin kontrol listesi, Özdemir tarafından Türkiye’de A4 karesinde bulunan briyofit türlerinin kontrol listesi ve Şahin ve arkadaşları tarafından Türkiye’de A5 karesinde bulunan briyofit türlerinin kontrol listesi çalışılmış olup literatürde yayınlanmıştır.

2011 yılında Kürschner ve Frey tarafından Nova Hedwigia dergisinde yayınlanan briyofitlerin kontrol listesinde yayım tarihine kadar Türkiye’de 760 yapraklı karayosunu, 171 ciğerotu ve 3 boynuzsuot kayıtlı olduğu ve toplam briyofit sayısının 934 olduğu belirtilmiştir (Kürschner ve Frey, 2011). Yine 2011 yılı içerisinde Özenoğlu Kiremit tarafından 1 ciğerotu türü, Keçeli ve arkadaşları tarafından *Barbilophozia lycopodioides* (Wallr.) Loeske türü, Ezer ve Kara tarafından *Pterygoneurum squamosum* Segarra ve Kürschner türü yeni kayıt olarak yayınlanmıştır. Ayrıca Keçeli ve arkadaşları tarafından aynı yıl içinde Türkiye’de B6 karesinde yer alan briyofitlerin kontrol listesinde yayınlanmıştır (Keçeli vd., 2011).

2012 yılından 2020 yılına kadar geçen 8 yılda ülkemizde 68 çalışma yapılmış olup bunlar; Kırmacı, vd. (2012), Keçeli ve Abay (2012), Ursavaş ve Çetin (2012), Batan ve Özdemir (2012), Ezer, T. ve Kara R. (2012), Kırmacı, M. ve Ağcagil, E. (2012), Canlı, K. ve Çetin, B. (2012), Batan ve Özdemir (2013), Batan, vd. (2013a,b), Kırmacı, vd. (2013), Kırmacı ve Kürschner (2013), Tonguç Yayıntaş, (2013a,b), Uyar, ve Ören, (2013), Ros, vd.(2013), Abay, ve Keçeli, (2014), Batan, ve Özdemir, (2014a,b), Özdemir, ve Batan, (2014), Ezer, vd. (2014), Batan, vd. (2014), Kırmacı, vd. (2014a,b), Kırmacı ve Erdağ (2014), Kara, vd.(2014), Ursavaş ve Çetin (2014), Ezer, vd. (2015a,b), Ören, vd.(2015), Gündüz Kesim ve Ursavaş (2015), Karakaş ve Ezer (2016), Ezer (2016), Kiremit vd. (2016), Batan, vd. (2016 a,b,c), Özdemir ve Batan (2016 a,b), Kırmacı ve Ağcagil (2016), Batan ve Özdemir (2016), Ezer ve Zander (2016), Kırmacı ve Kürschner (2017), Ezer, vd. (2017), Ören, vd. (2017), Kara, vd.(2017), Erdağ, ve Kürschner, (2017), Uyar, vd. (2018), Batan, vd. (2018), Yücel ve Ezer (2018), Özen Öztürk, vd. (2019), Cengiz, vd. (2019), Abay ve Ursavaş (2019), Gözcü, vd.(2019), Keçeli ve Ursavaş (2019), Ursavaş ve Keçeli

(2019 a,b), Ursavaş ve Işın (2019), Alataş ve Ursavaş (2019), Özenoğlu vd. (2019), Çalışkan vd. (2019), Kürschner vd.(2019 a,b), Alataş vd.(2019a,b,c) ve Batan vd. (2019) çalışmalarıdır.

2020 yılında Anatolian Bryology dergisinde Abudurusulu ve Erol tarafından Batı Tanrı Dağlarının ciğerotu florası, Alataş ve arkadaşları tarafından “Bingöl ve çevresinin briyofit florası”, Ursavaş ve Keçeli tarafından “İsparta ilinde yer alan Kovada gölü milli parkının briyofit florası”, Ursavaş ve Tuttu tarafından “Çankırı Karatekin Üniversitesindeki orman fakültesi içinde yer alan araştırma ve uygulama ormanının briyofit florası”, Uyar ve arkadaşları tarafından “Muş ve Hakkari illerinin briyofit florası”, Kırmacı ve Çatak tarafından “*Liquidambar orientalis* ormanlarının epifitik briyofit florası”, Uygur ve arkadaşları tarafından “*Dicranella crispa* (Hedw.) Schimp. ve *Schistidium confusum* H.H.Blom türlerinin Akdeniz bölgesinden ilk kaydı” ve Ören ve Ursavaş tarafından “Doğu Küre Dağlarının briyofit florası” yayınlanmıştır. Ardından Unan ve arkadaşları Plant Biosystems dergisinde 2 *Scapania* türünün Türkiye için yeni kaydını, Ağcagil ve arkadaşları tarafından Acta Biologica Turcica dergisinde “Aydın ilinde bulunan Samsun dağının briyofit florası”, Erata ve arkadaşları tarafından Lindbergia dergisinde “Maçka çevresindeki briyofit florası” ve Phytologia Balcanica dergisinde “Şalpazarı ve Tonya çevresindeki briyofit florası” (Erata vd., 2020 a.b), Erata ve Batan tarafından Plant Biosystems dergisinde “Türkiye için yeni briyofit kayıtları” ve Uygur ve arkadaşları tarafından Journal of Bryology dergisinde “*Fissidens celticus* Paton türü Türkiye briyofit florası için yeni kayıt olarak” yayınlanmıştır.

2021 yılında Arslan ve arkadaşları tarafından Anatolian Bryology dergisinde “Karabük-Eflani çevresinin briyofit florası”, Cryoptogamie Bryologie dergisinde Unan ve Ören tarafından ölü ağaç üzerinde yaşayan briyofit türlerinin Türkiye için yeni kayıtlarının olduğu bir çalışma ve Erata ve arkadaşları tarafından “*Pohlia lescuriana* (Sull.) Ochi ve *Oleolophozia perssonii* (H.Buch & S.W.Arnell) L.Söderstr., De Roo & Hedd. türlerinin Türkiye briyofit florası için yeni kayıtları yayınlanmıştır. Ardından 2022 yılında Abay ve arkadaşları tarafından Plant Biosystems dergisinde “*Jungermannia eucordifolia* Schljakov ve *Platyhypnum molle* (Hedw.) Loeske türlerinin Türkiye briyofit florası için yeni kayıtları”, Batan ve arkadaşları tarafından Nova hedwigia dergisinde “*Scapania cuspiduligera* (Nees) Müll.Frib. türünün Türkiye için yeni kaydı”, Özenoğlu ve Kırmacı tarafından Phytotaxa dergisinde “*Riccia anatolica* sp. nov. türünün Türkiye için yeni tür kaydını” ve Erata tarafından Biologia dergisinde “*Dicranum transsylvanicum* Lüth, *Nardia*

geoscyphus (De Not.) Lindb. ve *Andreaea crassinervia* Bruch türlerinin yeni kayıtlarıyla” birlikte yine Erata ve arkadaşları tarafından Anatolian Bryology dergisinde “Trabzon Çaykara ilçesi ve çevresinin briyofit kayıtları” yayınlanmıştır.

2023 yılında son literatür kayıtlarına göre Ezer ve arkadaşları tarafından Acta Botanica Croatica dergisinde “Fırtına Vadisi’ndeki epifitik briyofit florası”, Anatolian Bryology dergisinde Kara ve arkadaşları tarafından “*Sciuro-hypnum glaciale* (Schimp.) Ignatov & Huttunen türünün Kapadokya bölgesi için kaydı”, Alataş ve arkadaşları tarafından “Kentsel Alandaki Epifitik Briyofit Birliği *Orthotrichetum pumili* türünün değerlendirilmesi”, Kara tarafından “Gomeda Vadisi’nin epifitik briyofit vejetasyonu”, Sarıtaş ve Gökler tarafından “İzmir ve çevresindeki ciğerotu florası”, Ezer ve arkadaşları tarafından “*Platydictya jungermannioides* (Brid.) H. A. Crum türünün kaydı”, Kara ve arkadaşları tarafından “Soğanlı Vadisi’nin briyofit florası”, Erata ve Batan tarafından “*Hookeria* (Hookeriaceae) Türleri Üzerine bir inceleme”, Batan ve Erata tarafından “*Amphidium* (Amphidiaceae) Türleri Üzerine bir inceleme”, Botanica Serbica dergisinde Özen-Öztürk ve arkadaşları tarafından “*Sphagnum jensenii* H.Lindb., *S. fallax* var. *isoviitae* (Flatberg) Lönnell & Hassel, ve *S. pylaesii* Brid. türlerinin Türkiye için kayıtları”, Alataş ve arkadaşları tarafından “Kümbet Yaylası’ndaki epifitik briyofit komüniteleri”, Alataş ve arkadaşları tarafından Cryptogamie Bryologie dergisinde “Fırtına Vadisi (Rize, Türkiye) *Buxus sempervirens* L. Ormanlarının Epifitik Briyofit Vejetasyonu”, Erata ve arkadaşları tarafından Biology Bulletin dergisinde “Türkiye Briyofit Florası için yeni *Trematodon* ve *Ptychostomum* türleri” yayınlanmıştır.

2024 yılında Botanica Serbica dergisinde Ezer ve arkadaşları tarafından “European endemic *Ptychostomum minii* (Bryaceae, Bryophyta) - new to Turkey and its significant range extention to SW Asia” adlı çalışma, Acta Biologica Turcica dergisinde Çulha ve arkadaşları tarafından “The First Locality Data of The Boreal- Montane Species *Amblyodon dealbatus* (Meesiaceae, Bryophyta) in Türkiye” adlı eser, Biology Bulletin dergisinde Batan ve arkadaşları tarafından “Two Moss Species New to Turkey and South-West Asia” adlı çalışma, Nova Hedwigia dergisinde “Four Bryophytes species new to Türkiye and South-West Asia” adlı çalışma Batan ve arkadaşları tarafından, Journal of Bryology dergisinin “New national and regional bryophyte records, 76” adlı briyolojik notunda *Niphotrichum canescens* (Hedw.) Bedn.-Ochyra & Ochyra subsp. *latifolium* (C.E.O.Jensen) Bedn.-Ochyra & Ochyra türünün Türkiye için yeni kaydı” Erata ve arkadaşları tarafından, Anatolian Bryology dergisinde Keskin ve Ezer tarafından “The

Bryophyte Flora of a Collapse Doline in Niğde (Türkiye)” adlı çalışma ve yine aynı dergide Alataş ve arkadaşları tarafından Fırat Üniversitesi Merkez Kampüsü Karayosunu Florası (Elazığ-Türkiye)The Moss Flora of Fırat University Central Campus (Elazığ-Türkiye) yayınlanmıştır.

Türkiye briyofit florasının yapılan son çalışmalar ve verilen son kontrol listelerine göre (Erata ve Batan, 2020; Hodgetts ve Lockhart, 2020; Kürschner ve Frey, 2020; Kürschner ve Erdag, 2021a,b; Unan vd., 2021; Kırmacı vd., 2021; Özenoğlu ve Kırmacı, 2022; Erdağ ve Kürschner, 2024; Batan vd., 2024; Ellis vd., 2024) kayda geçirilen briyofit sayısı; Anthocerotophyta 4 takson, Marchantiophyta 227 takson ve Bryophyta 1052 takson kaydı ile toplamda 1284 briyofit türü ile temsil edilmektedir. Ayrıca ülkemizde sürekli araştırma konusu olan briyofitlerin süregelen çalışmalar neticesinde tür sayısının gün geçtikçe artmaya devam etmesi beklenmektedir.

2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

2.1. Çalışma Alanının Tanıtılması

2.1.1. Coğrafik Konum

Doğu Karadeniz Bölgesi Artvin ilinde bulunan Karçal dağlarının (3415 m) doğusunda 41°28' kuzey paralelleri ve 42°08' doğu meridyenleri arasında güneybatı-kuzeydoğu yönünde uzanan 1498-2080 m yükseltileri arasında bulunan volkanik kayaların geniş bir alan kapladığı Papart Vadisi'nin batı ve kuzeybatısında Borçka, batısında Karçal dağları, güneyinde Şavşat ve doğusunda Gürcistan yer alır. Şavşat sınırlarında Çoruh Vadisinin üst kısmıyla bağlantılıdır (Şekil 9).



Şekil 9. Araştırma alanının haritası

Doğal SİT alanı olma özelliği gösteren ve Önemli Doğa Alanı (ÖDA) sınırları içinde bulunan Avrupa-Sibirya fitocoğrafik bölge içinde yer alan Papart Vadisi'nin (Şekil 10) doğal kaynaklarının muazzam zenginliğinin yoğun ormancılık faaliyetlerinden uzak

olması, el değmemiş doğal yaşlı ormanları, anıt niteliğindeki Gökmar ve ladin ağaçları ve çok sayıda otsu ve odunsu bitki türünü içeren flora zenginliği, akarsuları ve çağlayanlarıyla eşsiz bir güzelliğe sahip özel bir alan oluşturmuştur (Eminağaoğlu, 2015). Aynı zamanda çalışma alanının iklim ve doğal yapısı bal üretimi için elverişli ortam sağlarken bölgeye ayrı bir değer katıyor. Papart Vadisi ETKO sertifikasyon kuruluşu tarafından Türkiye'nin en önemli bal üretim merkezi olarak değerlendiriliyor (URL-2).



Şekil 10. Papart Vadisi

Karçal dağında yıl boyunca etkili olan sisin vadi tabanlarında veya yüksek dağ kesimlerinde görülmesi karakteristiktir. Karadeniz'den gelen nemli havanın Papart vadisi boyunca etkili olmasıyla dağ yamaçlarında yükselmesiyle sis oluşmaktadır (Yılmaz, 2016). Papart Vadisi'ndeki sisli hava, anıt niteliğindeki ladin ormanları ve briyofit toplulukları için son derece önemlidir. Papart Vadisi'nin her mevsim yağışlı bir iklime sahip olması ve alanda sis olayının görülmesinin karakteristik olması briyofitlerin yaşam alanları için oldukça verimli ve uygun bir habitat oluşturduğunu göstermektedir.

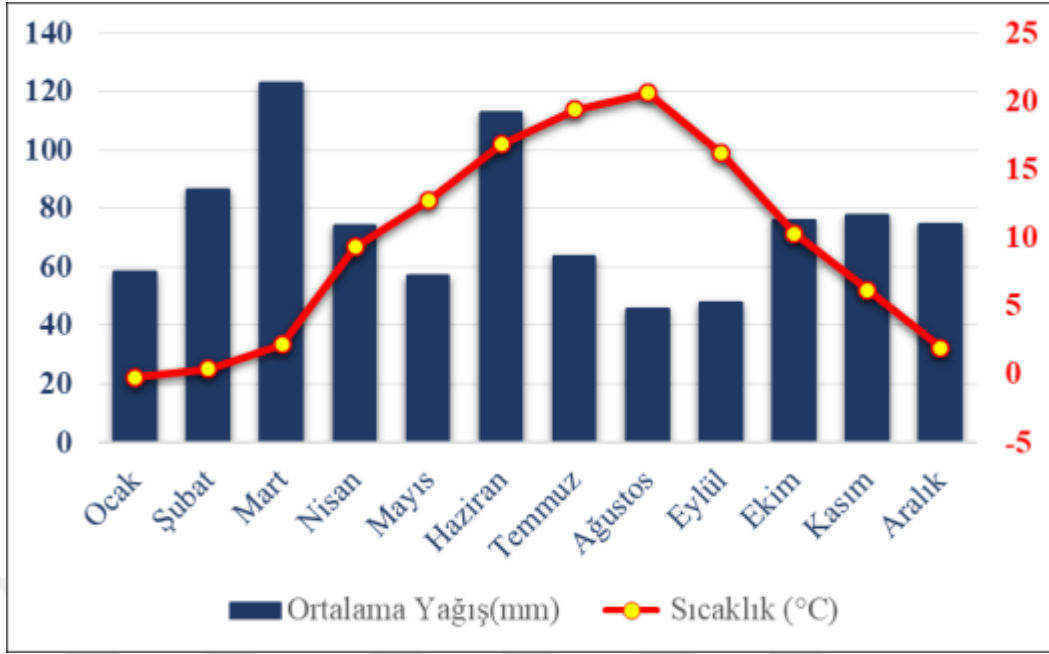
Briyofitlerin yetişmesi ekolojik şartlara bağlıdır. Ekolojik şartlar iklim, jeolojik yapı, toprak ve ortamın vejetasyonuna bağlı bir bütündür. Briyofit toplulukları ortamda bu şartların uygunluğuna göre gelişirler. Eğer bu faktörler bitkiler için olumsuzsa önce mücadele edip stresle başa çıkmaya çalışırlar, ekolojik şartların düzelmediği durumda mücadeleyi kaybederek ortadan kalkarlar (Dönmez, 1968). Bu sebeple briyofitlerin çalışma alanındaki florasını incelemenden önce alanı etkileyen ekolojik özelliklere bakmak gerekir. Bunlar; iklim, toprak ve vejetasyon yapısıdır.

2.1.2. İklim

Papart Vadisi'nin iklim özelliklerinin belirlenmesinde 11. Meteoroloji Bölge Müdürlüğünden alınan Artvin'in Şavşat ilçesindeki 41.406617 enlem, 42.261315 boylam ve 1456 m rakımında kurulu olan Meydancık Köyü istasyonundaki uzun yıllara ait yağış ve sıcaklık verileri kullanılmış olup bu verilere ait tablo ve verilerin ortalaması alınarak oluşturulan iklimsel ombro-termik diyagramı aşağıda gösterilmiştir (Tablo 1, Şekil 11).

Tablo 1. Çalışma alanına ait yağış ve sıcaklık değerlerinin iklimsel verileri

Aylar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Toplam Yağış Ortalaması (mm)	58,2	86,4	122,9	74	56,86	112,83	63,8	45,73	47,8	76,06	77,7	74,7
Ortalama Sıcaklık (°C)	-0,23	0,4	2,2	9,33	12,76	16,9	19,4	20,63	16,23	10,33	6,2	1,95



Şekil 11. Çalışma alanının iklimsel ombro-termik diyagramı

Papart Vadisi Karadeniz Bölgesi'nden gelen tipik 4 mevsim yağışlı yüksek neme sahip iklim ve Türkiye'nin Doğu Anadolu Bölgesi tarafından gelen karasal iklimin geçiş zonunda bulunduğu bir alan olup, tipik olarak ılık kışların, sıcak yazların ve çok yüksek miktarda yağışların hüküm sürdüğü iklim şartları altındadır. Ayrıca Papart Vadisi'nin bulunduğu Meydancık Köyü'ndeki fizyografik özellikler, Doğu Karadeniz Bölgesindeki denize kıyısı olan alanlardan farklı olduğu için çalışma alanındaki iklim koşulları değişiklik göstermektedir. Buna bağlı olarak Meydancık ve çevresinde kışların soğuk olduğu ve yazların daha az yağışlı olduğu Karadeniz iklimi görülmektedir (Yılmaz, 2016). Çalışma alanının iklim verilerinin incelenmesi sonucunda yıllık ortalama sıcaklık 9,67 °C, yaz ortalama sıcaklığı 18,97 °C ve kış ortalama sıcaklığı 0,70 °C dir. Bu sıcaklık değerleri yükseltinin fazlalığına ve kıydan olan uzaklığına bağlıdır. Ortalama yüksek sıcaklık en fazla ağustos ayında görülmektedir. Yıllık ortalama sıcaklık Tablo 1'deki veriler incelendiğinde -0,23 °C ve 20,63 °C arasında değişmektedir. Yağış miktarı yıllık ortalama 74,74 mm'dir. Aylık yağış oranı en yüksek ay 122,9 mm yağış oranıyla Mart ayı iken en düşük ay ise 45,73 mm yağış oranıyla Ağustos ayıdır. Bu durumda en yağışlı mevsim Papart Vadisi'nde ilkbahardır.

2.1.3. Toprak

Araştırma alanı Karadeniz Bölgesinde Artvin ilinde yer almakta ve toprak verilerine ait bilgiler Artvin'in Doğal Bitkileri (Eminağaoğlu, 2015) adlı eserden elde edilmiştir. Papart Vadisi'nde toprak yapısı Kahverengi Orman Toprakları, Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları, Kırmızı-Sarı Podzolik Topraklar, Yüksek Dağ Çayır Toprakları, Alüvyal Topraklar ve Kolüvyal Topraklar olmak üzere 6 grupta incelenmektedir (Eminağaoğlu, 2015). Buna göre toprak yapılarını 3 ana grup halinde zonal, intrazonal ve azonal gruplandırma yaparsak; Kırmızı-Sarı Podzolik Topraklar zonal toprak grubunda, Kahverengi Orman Toprakları, Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları, Yüksek Dağ Çayır Toprakları intrazonal toprak grubunda, Alüvyal Topraklar ve Kolüvyal Topraklar ise azonal topraklar grubunda yer alır (Yılmaz, 2016).

Kahverengi Orman Toprakları; Eğimin yüksek olduğu yerlerde bulunan bu toprakların dikey kesitinde A, B ve C horizonlarını görmek mümkündür. Eğimli yerlerde B horizonu her zaman olmaz, sadece A ve C katmanları vardır. A horizonu koyu kahverengi, B horizonu açık kahve ve bazen kızılımsı kahverengidir. Bu topraklarda yağış fazlalığı nedeniyle toprak yıkanır ve kireç topraktan uzaklaşır. Ama B horizonunun alt kısımlarında nadir olarak kireç birikintilerine rastlanabilir. Toprağın yıkanmadan dolayı pH'ı zayıf asidik veya nötr özellik göstermektedir. Bu da bitkilerin besin maddelerini almasını kolaylaştıran bir durumdur. Genellikle kışın yaprağını döken ağaçların altında gelişir. Çalışma alanının bulunduğu Artvin ili'nde Kahverengi Orman toprakları %17,7'lik bir alan kaplar.

Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları; Toprağın dikey kesitinde A, B ve C horizonlarının katmanlar şeklinde belli olduğu, A horizonunun oldukça gelişmiş ve belirgin şekilde olduğu topraklardır. Topraklar kireçsizdir ve verimlilikleri fazla değildir. Bu topraklarda gözenekli ve kırıntılı bir yapıyla A horizonu göze çarpmaktadır. Ayrıca A, B ve C horizonları arasında kademeli bir geçiş söz konusudur. Kireçsiz Kahverengi Orman toprakları genelde yaprağını döken ağaçların bulunduğu ormanlık alanların taban kısmını oluşturur. Çalışma alanının bulunduğu Artvin ili'nde Kireçsiz Kahverengi Orman toprakları %42,6'lık bir alan kaplar.

Kırmızı Sarı Podzolik Topraklar; Podzolik tipte olup zonal topraklar olarak adlandırılırlar. Zonal adlandırılması toprak kütlelerinin dikey kesitinde A, B ve C horizonlarının bulunmasından kaynaklanmaktadır. A1 horizonu koyu renkli ve ince

olmasıyla diğer horizonlardan ayrılır. B horizonu demirin oksitlenmesinde bağlı olarak kırmızı ve sarı renkte gözüktür. Bu kısımda alüminyum ve organik madde bol miktarda bulunur. Çoğunlukla çay, fındık yetiştiriciliğinde kullanılmalarının yanı sıra meralık ve ormanlık alanlar da bulunmaktadır. Çalışma alanının bulunduğu Artvin ili'nde kırmızı-sarı podzolik topraklar %17,5'lik bir alan kaplar.

Yüksek Dağ-Çayır Toprakları; Yüksek enlem derecelerinde, deniz seviyesinden yüksek rakımlarda yer alan alanlarda ve orman üst sınırında bulunan bu topraklar gelişimine göre yıl içinde kısa dönemlerde oluştuğundan toprak dikey kesitinde A,B ve C horizonları görülmez. Buna bağlı olarak bu topraklara intrazonal topraklar da denilmektedir. Toprak üst kısmından itibaren koyu kahverengi ve grimsi kahve-siyah arasında bir renklenme göze çarpmaktadır. Bazen toprağın alt kısmında sarı pas şeklinde lekeler ve düzensiz hatlar bulunabilmektedir. Toprağın yapısı sıg ve taşlı olmasıyla birlikte organik madde bakımından zengindir. Çalışma alanının bulunduğu Artvin ili'nde Yüksek Dağ-Çayır toprakları %12,3'lük bir alan kaplar.

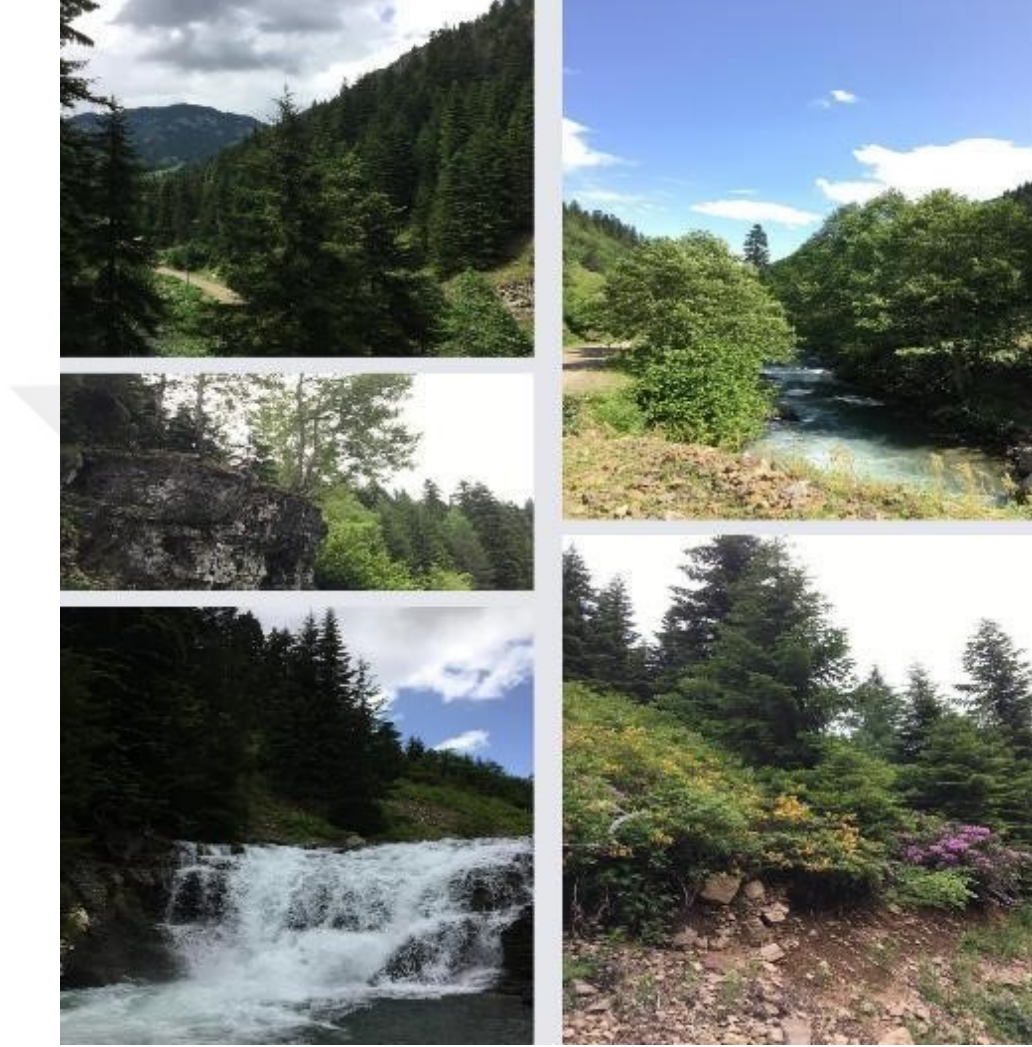
Alüvyal topraklar; Akarsular tarafından taşınan materyallerin düz ve eğimin az olduğu havza alanlarında biriktirildiği nadir olarak A-C horizonlarına sahip genç topraklardır. Bu topraklar iklim koşullarına bağlı değildir. Bu nedenle azonal topraklar olarak adlandırılırlar. Toprağın mineral bileşeni heterojen bir yapıya sahiptir. Alüvyal topraklarda toprak zonları arasında gözle görülür bir ayrım yapmak zordur. Bu toprakların organik madde içeriği zengindir. Üstünde ortamın iklimine bağlı olarak her türlü kültür bitkisi yetiştirilebilir. Çalışma alanının bulunduğu Artvin ili'nde alüvyal topraklar %0,3'lük bir alan kaplar.

Koluviyal Topraklar; Dik eğimli yamaçların hemen etek kısmında bulunan taşınmış topraklardır. Alüvyal topraklar gibi aşındıkları yerden çok fazla uzakta oluşmamışlardır. Heyelan, yerçekimi ve derelerin vasıtasıyla getirilen materyalin birikmesiyle oluşan, A-C zonlarının olduğu genç topraklardır. Çalışma alanının bulunduğu Artvin ili'nde koluviyal topraklar %'0,0001'lik bir alan kaplar (Eminağaoğlu, 2015).

2.1.4. Vejetasyon

Çalışma alanının bitki örtüsü ekolojik şartlara göre; Orman vejetasyonu, Pseudomaki vejetasyonu, Subalpin vejetasyonu, Alpin vejetasyonu, Nemli Dere vejetasyonu, Sucul-

bataklık ve Kaya vejetasyonlarından oluşmaktadır (Şekil 12). Bunların içinde yüzölçümüne göre %54'lük bir oranla en geniş alana yayılmış olan Orman vejetasyonudur.



Şekil 12. Çalışma alanının vejetasyon yapısına ait görseller

Orman vejetasyonu; araştırma sahasındaki 500 m rakımdan başlayıp 1300-2100 m rakımlara kadar devam eden hâkim bitki topluluğudur. Orman vejetasyonunda; Doğu kayını, Doğu Karadeniz göknarı, Doğu ladini, Sarıçam, Adi porsuk, Dağ karaağacı, Anadolu kestanesi, Gürcü meşesi, Kafkas söğüdü, Kara gürgen, Adi fındık, Gürgen yapraklı kayacık, Böğürtlen, Çobanpüskülü, Ova Akçaağacı, Anadolu dişbudağı, Kafkas ıhlamuru, Duvar sarmaşığı, Pisikulağı, Kanlıbasıra otu, Sarı çiçekli ormangülü, Mor çiçekli ormangülü, Kuzu kulağı, Tavukyumurtlamaz, Orman ekşi yoncası, Turna gagası ve Sarıkuşyuvası türleri yer almaktadır (Eminağaoğlu, 2015).

Pseudomaki vejetasyonu; araştırma alanında 200-750 m arasında Karçal dağının güney yamaçlarından, Çoruh vadisini kapsayan alanda ve Artvin yakınlarına doğru küçük gruplar halinde bulunmaktadır. Bu alanda Fıstıkçamı hakimdir. Ayrıca pseudomaki alanında bulunan diğer türler; Derleme zeytin, Sandal ağacı, Keçi tırfılı, Tüylü laden, Duman ağacı, Derici sumacı, Sarı çiçekli yasemin, Nar, Çadır çiçeği, Kıyı sütlegeni, Dön baba ve Kara çörekotudur (Eminağaoğlu, 2015).

Subalpin vejetasyonu; 1900- 2200 m rakımları arasında bulunan alanda bulunan orman türlerinin çeşitli biyotik faktörlerce zarar görmesiyle orman üst sınırında oluşmuş tek ya da topluluklar halinde bulunan çalılardan oluşur. Subalpin vejetasyonunda; Kızıl yapraklı huş, Kıvrık meyveli huş, Doğu Karadeniz meşesi, Kafkas ormangülü, Cüce ardıç, Yaban mersini, Ezentere, Kuş üvezi, Kafkas frenk üzümü, Ahududu, Üvez, Çakkana, Tüylü kartopu, Gıcı gıcı otu, Yedi gentiyan, Hanım kaside, Büyük çiçekli dağçayı, Ayaklı maviş, Mavi kardelen ve Mayıs çiçeği türleri yer almaktadır (Eminağaoğlu, 2015).

Alpin vejetasyonu; 2100-3000 m rakımları arasında bulunan organik maddece zengin, asitli yüksek dağ çayır topraklarının bulunduğu çok çeşitli otsu türler içermektedir. Bu türler; Fındık otu, Büyük çiçekli dağçayı, Yayla kekiği, Kandil çiçeği, Dağ lahanası, Kaplanboğan, Yassı tavusotu, Kaf şebnemlisi, Alpin papatyası, Kandiraotu, Çayır çingırağı, Karasaparna, Ala körişen, Kırım güzeli, Tepeli centiyana, Mevzet otu, Alp itkuyruğu, Yumrulu salkımotu, Zarif uyuzotu, Yayla gödeşi ve Beyaz çöplemedir (Eminağaoğlu, 2015).

Nemli dere vejetasyonu; 1800 m rakımlara kadar ormanlık alanların içerisinde dere kenarlarında sulak alanlarda bulunur. Karakteristik türleri arasında; Sakallı kızılağaç, Ak söğüt, Pembe çiçekli ılgın, Dalgalı sepet otu, İfteri, Kabalak otu, Uzun yapraklı nane, Kırmızı kan çiçeği, Su çoban değneği, Başaklı su civanperçemi, Çoban düdüğü, Hoş filburnu, Bataklık nergisi, Çeykodem, Felçotu ve Kırk boğum bulunur (Eminağaoğlu, 2015).

Sucul (Göl) ve Bataklık vejetasyonu; Uzun yapraklı nane, Kırmızı kan çiçeği, Su çoban değneği, Başaklı su civanperçemi, Çoban düdüğü, Su gedemesi ve Kırk boğum taksonlarının olduğu alanlarda yer almaktadır (Eminağaoğlu, 2015).

Kaya vejetasyonu; 3000 m rakımdaki alanlarda kayalık alanlarda görülen bu vejetasyonda; Dağ gülü, Çoban kavurgası, Mahmuz çiçeği, Al parmakotu, Sarı sıracaotu, Sarı yalancıçiriş ve Yayla çanı türleri yer almaktadır (Eminağaoğlu, 2015).

2.2. Materyal ve Yöntem

2.2.1. Örneklerin Toplanması

Çalışma alanından 25.07.2022 ve 19.06.2023 tarihleri arasında vejetasyonun farklı dönemlerinde 9 farklı lokaliteden ± 1000 briyofit örneği toplandı (Tablo 2). Materyal toplanmadan önce arazinin yapısı ve briyofit vejetasyonu ile ilgili alanda gözlem gezileri yapıldı. Bu gözlemlere dayanarak örneklenecek noktaları seçerken; rakım, habitat, vejetasyon tipi ve alanın suyla olan ilişkisine bakılarak karar verildi. Buna göre ormanlık alanlar, dere kenarları ve kayalık alanlar araştırma bölgesine dahil edildi. Bu alanların içinden istasyonları belirlerken öncelikle istasyonun bulunduğu mevkii, rakımı, GPS koordinat verileri, alanın genel vejetasyonu ve o günle ilgili tarihsel bilgiler arazi defterine not alınarak briyofitler için dijital fotoğraf makinesiyle doğal habitatlarındaki resimler çekildi. Briyofit örnekleri spatula, geniş ağızlı bıçak gibi çeşitli yardımcı aletlerle bulunduğu ortamdan genel görünümüleri bozulmadan habitatlarından alınıp polietilen poşetlere konuldu. Poşetlerin üstüne briyofit örneklerinin alındığı habitatı, rakımı, vejetasyonu ve toplandığı tarihi yazılarak etiketlendi. Örnekler daha sonra karton kutularla birlikte Karadeniz Teknik Üniversitesi Biyoloji Bölümü Botanik Laboratuvarına getirildi. Islak bir şekilde laboratuvara getirilen örnekler hava sirkülasyonunun iyi olduğu güneş ışığının direk gelmediği bir odada gazete kağıtlarının üstünde kurutularak teşhis için uygun hale getirildi.

Çalışma alanından örneklerin lokalitelerine ait bilgileri GPS, rakım, tarih ve vejetasyonu ile liste halinde Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Briyofit örneklerinin istasyon bilgileri

Sıra No	Lokalite	GPS Koordinatları	Rakım (m)	Tarih	Vejetasyon
1	Şavşat: Papart Yaylası (Papart Vadisi)	(38T)0259397D, 4595191K	1747	25.07.2022	Yabani fındık, Ladin, Kayın, Söğüt, Gökmar, Karışık orman
2	Borçka: Korda yaylası (Papart Vadisi)	(38T)0254345D, 4597734K	2022	26.07.2022	Kafkas orman gülü, Alpin çayır
3	Şavşat: Çuripera Yaylası (Papart Vadisi)	(38T)0256991D, 4598594K	2064-2080	26.07.2022	Kafkas orman gülü, Alpin çayır
4	Şavşat: Papart Düzü Mevkii (Papart Vadisi)	(38T)0260711D, 4595946K	1705-1690	26.07.2022	Ladin, Gökmar, karışık orman
5	Borçka: Merata-Korda Yaylaları Arası (Papart Vadisi)	(38T)0256448D, 4593635K	2147	26.07.2022	Kayın, Mor çiçekli orman gülü, Kuş üzezi
6	Şavşat: Papart Vadisi-Merata Yaylaları Arası (Papart Vadisi)	(38T)0257665D, 4593558K	2040-2080	26.07.2022	Kafkas orman gülü, Eğrelti
7	Şavşat: Papart Düzü- Mısırlı Köyü Arası	(38T)261697D, 4595424K	1658	23.08.2022	Ladin, Gökmar, karışık orman
8	Şavşat: Papart Düzü Üstü, Merata Yol Ayrımı (Papart Vadisi)	(38T)0259974D, 4596349K	1765	19.06.2023	Ladin, Gökmar, karışık orman
9	Şavşat: Mısırlı Köyü-Jandarma Arası (Papart Vadisi)	(38T)0264300D, 4594034K	1498	19.06.2023	Ladin, Gökmar, karışık orman

2.2.2. Örneklerin Teşhis Yöntemi

Araştırma alanından toplanıp laboratuvara getirilen, kurutulan ve teşhis edilmeye hazır hale getirilen briyofit örnekleri polietilen poşetlerinden çıkarılarak temiz bir petri kabında bir miktar suyla ıslatılıp bekletilmiştir. Bekledikçe su alıp açılan örnek Carl Zeiss Stemi 2000-C markalı trioküler stereo mikroskop yardımıyla makroskobik incelenmiştir. Bitkinin makroskobik görüntüsü ile ilgili bilgiler teşhis defterine not alındıktan sonra mikroskobik görüntüsüne bakmak için; pens yardımıyla bitkinin ilk olarak yaprağından bir örnek sonra gövdesinden ve rizoidlerinden bütün bir şekilde bir örnek ve mevcutsa sporofitin kapsül kısmından bir örnek alınarak lam lamel arası preparat oluşturularak briyofitlerin karakteristik özelliklerine dikkat edilerek Carl Zeiss Axio Imager A2 markalı trioküler ışık mikroskobu yardımıyla mikroskobik olarak incelenmiştir. Çalışma için teşhisi

yapılan briyofit örneklerinin ayırtedici özellikleri belli olacak şekilde fotoğrafları bu mikroskopta çekilip bilgisayarda düzenlenmiştir.

Briyofitlerin teşhisinde ilk olarak bitkilerin akrokarp (gametofit substrata dik gelişen) ve pleurokarp (gametofit substrata paralel gelişen) gibi morfolojik özelliklerine bakılarak teşhis defterine not edilmiştir. Bitkinin teşhisinde ayırtedici özellikler arasında; yaprağın büyüklüğü, genel şekli, yaprak kenarının düz ya da dişli olması dişli ise dişlerin şekli, sıklığı ve büyüklüğü, yaprak kenarında bordürün varlığı, varsa hücre sayısı (Bryum, Mnium ve Plagiomnium cinslerindeki yaprak kenarındaki bordürün hücre sayısı ayırtedicidir.), yaprak apeksinin(uç kısmı) şekli, yaprakta nervernin(orta damar) varlığı ve varsa yapraktaki yapısı, şekli ve konumu (Hypnum cinslerinde nerve genellikle yoktur ve Plagiothecium, Hygrohypnum ve Campylium cinslerinde nerve yaprak ortasında ikiye ayrık şekilde yer alır.), yaprak ortası hücrelerinin şekli, hücrelerin yüzeyleri üzerinde papillaların varlığı, yaprak tabanında bulunan alar veya angular hücrelerinin varlığı ya da yokluğu, yaprak ucunda tüysü yapı (hairpoint) varlığı (Genellikle Grimmia, Racomitrium, Schistidium, Encalypta, Tortula, Syntrichia ve Crossidium gibi cinslerin tür teşhislerinde kullanılır.), briyofitin varsa sporlarının genel şekli, dış kısmındaki girinti ve çıkıntılar, şayet gelişmiş ise kapsülün boyun bölgesinin uzunluğu, kapsülün seta üzerinde apofize tutunma açısı, kapsül kapaklarının açılma durumu ve şekli, kapsülün üzerinde stoma varlığı, setanın uzunluğu, seta yüzeyinin düz veya dalgalı oluşu (Brachythecium cinsinde seta yüzeyi dalgalıdır.), spor kapsüllerinin periketal yapraklar arasındaki yeri, gömülü immerset (Schistidium cinsleri) ya da dışarı çıkık şekilde (Seligeria, Grimmia, Entosthodon, vb cinsleri) olması, gemmanın varlığı veya yokluğu, varsa bitkideki konumu (gemma kaplarında Marchantia ve Lunularia cinsleri, yapraklarda Scapania, Lophozia, Barbilophozia, Anastrophyllum ve Diplophyllum cinsleri, gövdede Tetraxis ve Pellucida cinsleri, rizoidlerde ise Dicranella, Pohlia ve Bryum cinslerinde ayırt edicidir.), yaprak enine kesiti ve gövde enine kesiti gibi karakteristik özellikler yer alır ve bunlara bakılarak teşhis yapılır.

Çalışmadaki briyofitler çeşitli flora kitaplarından yararlanılarak teşhis edilmiştir. Henüz Türkiye Briyofit Florası için yazılmış bir kitap olmadığı için briyofit teşhislerinde temel olarak çeşitli araştırmacıların flora kitapları, tür revizyon ve monografları kullanılmış olup bunlar ; Orta Amerika floraları (Allen, 1994; 2002), İngiltere ve İrlanda bölgelerini kapsayan flora kitapları (Watson, 1981; Smith, 1996; 2004; Paton, 1999), Çin florası (Peng-cheng ve Crosby vd., 2005), diğer Avrupa ülkelerinin floraları (Nyholm,

1986; 1989; 1993; 1998; Hedenäs, 1992; Frey vd., 1995; Pedrotti, 2001; 2006; Casas vd., 2009), Kuzeybatı Pasifik (Lawton, 1971), Irak (Agnew ve Vondracek, 1975), İsraill florası (Heyn ve Herrnstadt, 2004), Japonya'nın Florasının yer aldığı kitaplar (Noguchi ve Iwatsuki, 1988;; Noguchi ve Iwatsuki, 1987; Noguchi ve Iwatsuki, 1989; Noguchi vd., 1991; Noguchi vd., 1994), Meksika (Sharp vd., 1994), Kuzey Doğu Amerika (Crum ve Anderson, 1981), İspanya (Guerra vd., 2014) floraları, Eski Sovyetler Birliği bölgesindeki flora kitabı (Savicz-Ljubitzkaja ve Smirnova, 1970), Pottiaceae familyası için (Zander, 1993), Grimmi cinsi (Greven, 1995; 2003), *Schistidium apocarpum* (Bloom, 1996), *Orthotrichum* cinsi (Lewinsky, 1993), *Campylopus* genusu için (Frahm, 1999a; 1999b; 2005), *Racomitrium* cinsi (Bednarek-Ochyra, 1995), *Bryoerythrophyllum* genusu için (Fedosov ve Ignatova, 2008), *Schistidium* cinsi (Erzberger ve Schroder, 2008) ve *Dicranum* cinsi (Hedenas ve Bisang, 2004) hazırlanan revizyon ve monograflardır. Mosses of Europe – A Photographic Flora (Lüth, 2019 a,b,c), Vízi- és vízparti mohák határozója (Beáta, 2021) (Su ve kıyı yosunlarının teşhisi), Les Bryophytes de France. Volume 1: Anthocérotes et Hépatiques (Hugonnot ve Chavoutier, 2021), European Bryaceae - a guide to the species of the moss family Bryaceae in Western & Central Europe and Macaronesia (Holyoak, 2021) ve Grimmias of The World (Greven, 2003) resimli kitaplarından da faydalanılmıştır. Ciğerotlarının teşhisinde The Liverworts of Britain and Ireland (Smith, 1999), Illustrated Flora of Nordic Liverworts and Hornworts (Damsholt, 2002), The Liverworts Mosses and Ferns of Europa (Frey vd., 2006), The Liverwort Flora of The British Isles (Paton, 1999) flora kitapları kullanılmıştır. Bunlara ek olarak Bryologia Gallica & Ultramarina ve Swissbryophytes siteleri briyofit teşhislerinde kullanılmıştır.

Briyofit örneklerinin teşhis aşaması tamamlandıktan sonra Plášek v.d., (2015), Lara v.d., (2016), Aleffi v.d., (2020), Hodgetts v.d., (2020) ve güncel yayınlar kullanılarak taksonlar için floristik liste, geçerli isim ve sinonimlik durumu bakılmıştır. Buna ek olarak, alanda tespit edilen briyofitlerin Türkiye Briyofit Florası için yeni olup olmadıklarına bakmak için Ros v.d., (2013), Erdağ ve Kürschner (2017), Kürschner ve Frey (2020), Batan v.d., (2022), Erata (2022), Batan ve Erata v.d., (2023), Batan v.d., (2004) ve Erdağ ve Kürschner (2024) güncel yeni kayıtların olduğu makalelerden yararlanılmıştır. Ayrıca Artvin ve Şavşat için türlerin yeni kayıt durumları için Townsend, 2005, Batan vd., 2008, Abay vd., 2009, Lara vd., 2010 Batan vd., 2013, Batan vd., 2014, Turan vd., 2014, Batan vd., 2016, Alataş vd., 2019 yayınlarından faydalanılmıştır.

Teşhis işlemlerinin tamamlanmasından ardından örnekler özel zarflarda Herbaryum örneği olarak Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Fakültesi Biyoloji Bölümündeki briyofit koleksiyonunda muhafaza edilmektedir.



3. BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1. Çalışma Alanından Tespit Edilen Briyofit Taksonları

Türkiye'nin Doğu Karadeniz bölgesinde bulunan Artvin il sınırları içinde kalan Karçal dağlarındaki Papart vadisi'nden 25.07.2022- 19.06.2023 tarihleri arasında vejetasyonun farklı dönemlerinden ve farklı lokalitelerden ± 1000 briyofit örneği toplanıp teşhis edilmesi sonucunda toplam 243 briyofit taksonu tespit edilmiştir. Teşhis edilen bu 243 takson Anthocerotophyta (1), Marchantiophyta (39) ve Bryophyta (203) bölümlerindendir. Anthocerotophyta (boynuzotları) bölümünde 1 familya ve 1 cinse ait 1 takson vardır. Marchantiophyta (ciğerotları) bölümünde 19 familya ve 22 cinse ait 39 takson yer almaktadır. Bryophyta (yapraklı karayosunları) bölümünde 38 familya ve 85 cinse ait 203 taksonun belirlenen alanda yayılış gösterdiği belirlenmiştir.

Çalışma alanında yapılan literatür taramaları sonucunda Türkiye Briyofit florası için 5 takson yeni kayıttır. Yeni kayıtlar arasında teşhis edilen briyofitlerden Marchantiophyta (ciğerotları) bölümünden *Scapania mucronata* H. Buch, *Scapania praetervisa* Meyl ve *Solenostoma confertissimum* (Nees) Schljakov türleri, Bryophyta (yapraklı karayosunları) bölümünden *Niphotrichum canescens* subsp. *latifolium* (C.E.O.Jensen) Frisvoll ve *Platyhypnum alpinum* (Lindb.) Loeske taksonları yer almaktadır.

Yine çalışma alanında bu çalışma ile 5 takson Türkiye Briyofit florası için ikinci kez verilmiştir. Bu taksonlardan Marchantiophyta (ciğerotları) bölümünden *Scapania cuspiduligera* (Nees) Müll.Frib, Bryophyta (yapraklı karayosunları) bölümünden *Dichodontium flavescens* (Dicks.) Lindb, *Dicranum transsylvanicum* Lüth, *Schistidium lancifolium* (Kindb.) H.H. Blom, ve *Orthotrichum crenulatum* Mitt ikinci kayıtlar olarak tespit edilmiştir. Türkiye'den ilk kez 2022 yılında Rize ili İkizdere İlçesi Anzer vadisinden Batan ve ark. tarafından *Scapania cuspiduligera* (Nees) Müll.Frib, *Dichodontium flavescens* (Dicks.) Lindb. 1962'den önce Artvin'den Henderson tarafından bir kere, *Dicranum transsylvanicum* Lüth 2022 yılında Giresun ili Dereli ilçesinden 2022 yılında Erata tarafından ilk kez, *Schistidium lancifolium* (Kindb.) H.H. Blom 1974 yılında Artvin Borçka bölgesinden Engelmark ve ark. tarafından ilk kez, *Orthotrichum crenulatum* Mitt 2010 yılında Lara ve ark. tarafından Artvin ve Erzurum illerinden bir kez kaydı verilmiş olup bu çalışma ile ikinci kez kayıtları verilmiştir.

3.2. Teşhis Edilen Briyofitlerin Sınıflandırılması

Briyofitlerin sistematik listesinin hazırlanışı sırasında, latince adlandırma, sistematik düzenleme, geçerli isim sinonimlik durumlarının tespitinde ve otör isimlerinin verilmesinde Hodgetts v.d., 2020 eseri kullanılmıştır.

Biyofloristik listede taksonlar, toplanma lokaliteleri, Türkiye genelindeki dağılımları ve bazı ekolojik özellikleriyle birlikte verilmiştir. Ayrıca Türkiye için yeni kayıtlar (*) sembolüyle, ikinci kayıtlar (**) sembolüyle, Şavşat için yeni kayıtlar (+) sembolüyle ve Artvin için yeni olan kayıtlarda ise (++) sembolüyle belirtilmiştir.

1. ANTHOCEROTOPHYTA Stotler & Crand.-Stotl.

1. ANTHOCEROTOPSIDA DE BARY EX JANCZ.

1. Anthocerotales Limpr.

1. Anthocerotaceae Dumort.

1. Anthoceros L.

1. ++ *Anthoceros punctatus* L.

İstasyonlar: 9; Islak toprak üzeri

Dağılışı: Marmara Bölgesi, Doğu Karadeniz Bölgesi, Ege Bölgesi, Akdeniz Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, higrofit, fotofit

2. MARCHANTIOPHYTA Stotler & Crand.- Stotler

2. JUNGERMANNIOPSIDA STOTLER & CRAND.-STOTL.

2. Jungermanniales H.Klinggr

2. Anastrophyllaceae L.Söderstr., De Roo & Hedd.

2. Barbilophozia Loeske

1-Yapraklar çoğunlukla 4 loblu, yaprakların ventral kenarı tabanda siliat değil; alt yaprakçıklar eksik veya çok küçük, iki parçalı veya çok katlı *B. barbata*

-Yaprakların ventral kenarı tabanda siliattır, silia hücreleri genişliğinden 4-7 kat daha uzundur; alt yaprakçıklar büyük, iki loblu veya iki parçalı, kenarları siliatlı..... 2

2-Yapraklar dalgalı, 2-3 mm genişliğinde; gemmaları eksik; dorsal marjin gövdenin orta çizgisini aşıyor.....*B. lycopodioides*

-Yapraklar hiç dalgalı değil veya çok az dalgalı, 1-2 mm genişliğinde; gemma mevcuttur; dorsal marjin gövdenin orta çizgisini geçmiyor.....*B. hatcheri*

3-Yapraklar genellikle yoğun, konkav, yaprak hücreleri (18)20-25 mm, trigonlar genellikle iyi gelişmiştir; gemmalar kırmızımsı kahverengi renkte, yaprak hücre duvarları kahverengimsi renkte*B. sudetica*

2. *Barbilophozia barbata* (Schmidel ex Schreb.) Loeske

İstasyonlar: 9; Islak toprak üzeri

Dağılışı: Batı ve Doğu Karadeniz Bölgesi, Ege Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi, Akdeniz Bölgesi

Ekolojisi: Subnötrofit, higrofit, sciofit

3. *B. hatcheri* (A.Evans) Loeske

İstasyonlar: 9; Çürümüş ağaç kütüğü üzeri

Dağılışı: Batı ve Doğu Karadeniz Bölgesi, Güney Marmara Bölgesi, İç Anadolu bölgesi

Ekolojisi: Subnötrofit, higrofit, sciofit

4. ++ *B. lycopodioides* (Wallr.) Loeske

İstasyonlar: 9; Kaya üzeri

Dağılışı: Batı Karadeniz Bölgesi

Ekolojisi: Subnötrofit, mezofit, sciofit

5. *B. sudetica* (Nees ex Huebener) L.Söderstr., De Roo & Hedd.

İstasyonlar: 8; Kaya üzeri

Dağılışı: Doğu Karadeniz Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, kserofit, fotofit

3. Cephaloziaceae Mig.

1. Cephalozioideae Müll.Frib

3. Cephalozia (Dumort.) Dumort.

6. *Cephalozia bicuspidata* (L.) Dumort.

İstasyonlar: 2; Ağaç gövde üzeri, 8; Kaya üzeri

Dağılışı: Batı ve Doğu Karadeniz Bölgesi, Ege Bölgesi, Güney Marmara Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, higrofit, sciofit

4. Cephaloziellaceae Douin

4. Cephaloziella (Spruce) Schiffn. [Dichiton Mont.

7. *Cephaloziella divaricata* (Sm.) Schiffn.

İstasyonlar: 1; Kaya üzeri

Dağılışı: Marmara Bölgesi, Batı ve Doğu Karadeniz Bölgesi, Ege Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, mezofit, fotofit

5. Scapaniaceae Mig.

5. Diplophyllum (Dumort.) Dumort.

1- Genişliğinin 3-8 katı uzunluğuna sahip uzun hücrelerinde göze çarpan vittaya sahip yaprak lobları, bitkiler sarımsı yeşilden kahverengimsi renkte 5 cm boyuna kadar *D. albicans*

-Yaprak lobları göze çarpan bir vittaya sahip değildir, ventral lobun ortasındaki hücreler genişliğinin 1-2 katı uzunluktadır, bitkiler yeşilden sarımsı kahverengiye kadar renklenmekte olup 2 cm boyuna kadar *D. taxifolium*

8. *Diplophyllum albicans* (L.) Dumort.

İstasyonlar: 4; Kaya üzeri, 6; Islak toprak üzeri

Dağılışı: Batı ve Doğu Karadeniz Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, higrofit, sciofit

9. ++ *D. taxifolium* (Wahlenb.) Dumort.

İstasyonlar: 4; Kaya üzeri, 6; Kaya üzeri

Dağılışı: Doğu Karadeniz Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, higrofit, sciofit

6. Scapania (Dumort.) Dumort

1- Ventral ve dorsal lob boyut olarak benzer veya hemen hemen aynı; yaprak kütikülü kuvvetli şekilde papillozlu *S. aequiloba*

-Ventral ve dorsal lob boyut olarak benzer veya hemen hemen aynı; yaprak kütikülü pürüzsüz veya hafif tüylü 2

2- Dorsal lob gövdeyi geçmiyor; tabanda kılıfa sahip yapraklar; loplar oval-dikdörtgen şeklinde, yuvarlak ve bazen sivri uçludan sivri uçluya kadar; bitkiler açık yeşil ila kahverengimsi *S. cuspiduligera*

-Dorsal lob gövdeyi geçmiyor; kılıf tabanı olmayan yapraklar; yuvarlak tepeli dikdörtgen loblar; bitkiler sarımsı kahverengiden kırmızımsıya.....*S. compacta*

3- Yaprak kütikülü kuvvetli şekilde papillozlu; gemma elipsoidal, yeşil; dorsal lob tabanda giderek daralmış *S. aspera*

-Yaprak kütikülü pürüzsüz veya hafif papillozlu; Ventral lob genişliğinden 1-1,5 kat daha uzun; 1-6 cm uzunluğunda bitkiler; Yaprakların omurgası düz veya zayıf kavisli*S. irrigua*

4- Gemmae 2 hücreli, yeşil veya kahverengi, 15-30 µm uzunluğunda; bitkiler kalsifüj *S. mucronata*

-Gemmae 2 hücreli, yeşil veya kahverengi, 28-35 µm uzunluğunda; bitkiler basifil *S. praetervisa*

5- Kenardaki yaprak hücreleri ince duvarlıdır, sınır oluşturmaz; bitki 1-2 cm uzunluğunda; yaprakların kenar hücreleri ince duvarlıdır..... *S. obscura*

10. ++ *Scapania aequiloba* (Schwägr.) Dumort

İstasyonlar: 1; Dere kenarı, ıslak kaya üzeri

Dağılışı: Batı ve Doğu Karadeniz Bölgesi

Ekolojisi: Bazifit, mezofit, fotofit

11. *S. aspera* M.Bernet & Bernet.

İstasyonlar: 1; Dere kenarı, kaya çatlağı üzeri

Dağılışı: Batı ve Doğu Karadeniz Bölgesi

Ekolojisi: : Subnötrofite, mezofite, sciofite

12. ++ *S. compacta* (Roth) Dumort.

İstasyonlar: 6; Toprak üzeri

Dağılışı: Doğu Karadeniz Bölgesi, Ege Bölgesi, Marmara Bölgesi, Akdeniz Bölgesi

Ekolojisi: Asidofite, mezofite, sciofite

13. *S. irrigua* (Nees) Nees

İstasyonlar: 4; Kaya üzeri

Dağılışı: Batı ve Doğu Karadeniz Bölgesi, Güney Marmara Bölgesi

Ekolojisi: Asidofite, higrofit, sciofite

14. **S. mucronata* H.Buch

İstasyonlar: 1; Islak kaya üzeri

Dağılışı: Doğu Karadeniz Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, higrofit, sciofit

Bitki küçük, 3-12 × 0,7-2,8-3 mm boyutlarında yeşil ile yeşilimsi kahverengi arası bir renktedir. Yapraklar 2,8-3,0 mm uzunluğunda ve 1,7-1,9 mm genişliğinde, dentikulattır. Teşhis edilen bitkide rizoidler renksiz ve çok sayıdadır. *Scapania lingulata* H. Buch ile benzerlik gösterebilir daha küçük hücreleriyle ve hücre başına 2 ya da 5 yağ hücresine sahip olmasıyla farklılık gösterir (Şekil 13).



Şekil 13. *Scapania mucronata*: a) Habit, b,c,d,e) Yapraklar, f) Yaprak ortası hücreleri, g) Yaprak kenarındaki yaprak ortası hücreleri, h) Yaprak apeksi, g) Gemmalar

15. *S. obscura* (Arn. ve Jens.) Schiffn.

İstasyonlar: 4; Kaya üzeri

Dağılışı: Doğu Karadeniz Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, higrofit, fotofit

16. **S. praetervisa* Meyl.

İstasyonlar: 1; Kaya çatlağı üzeri

Dağılışı: Doğu Karadeniz Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, mezofit, sciofit

Bitki çok küçük boyutlarda 1-1,5 cm uzunluğunda ve 1-2,5 mm genişliğinde olup, sarımsı yeşil ile kahverengimsi bir renktedir. Yaprakları imbrikat, parmak benzeri dişleri olmayan, 0,5-1,1 mm uzunluğunda, 0,24-0,64 mm genişliğindedir. Teşhis edilen bitkide gemmalar yaygın olmamakla birlikte genellikle kırmızımsı kahverengidir. *Scapania lingulata* H.Buch ile morfolojik olarak benzerlik gösterebilir daha küçük yaprak hücreleri, daha az sayıda yağ kütlesi ve daha küçük gemmalarıyla farklılık gösterir (Şekil 14).



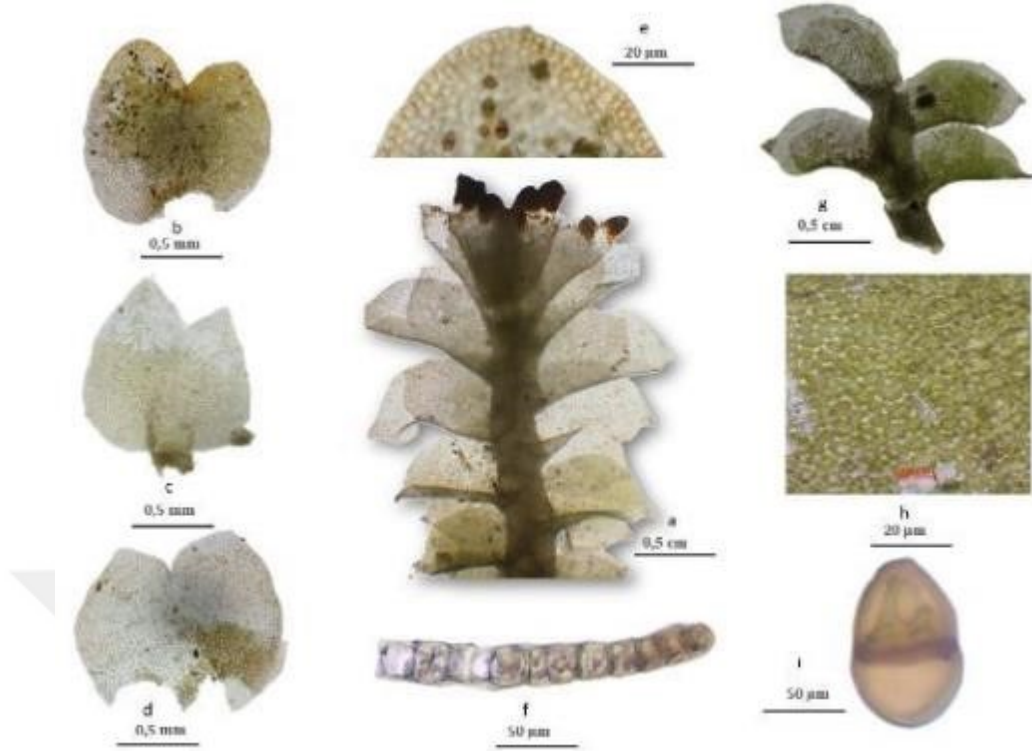
Şekil 14. *Scapania praetervisa*: a) Habit, b-c) Yapraklar, d) Periyant ağız kısmı, e) Orta yaprak hücreleri, f) Yaprak apeksi, g) Gemmalar.

17. ***S. cuspiduligera* (Nees) Müll.Frib.

İstasyonlar: 1; Dere kenarı, ıslak toprak üzeri

Dağılışı: Doğu Karadeniz Bölgesi

Ekolojisi: Subnötrofit, higrofit, sciofit



Şekil 15. *Scapania cuspiduligera*: a,g) Sürğün b,c,d) Yapraklar e) Yaprak apeksi f) Yaprak enine kesiti h) Yaprak ortası hücreleri i) Gemma

6. Gymnomitriaceae H.Klinggr

2. Nardioideae Váňa

7. Nardia Gray

18. *Nardia scalaris* Gray

İstasyonlar: 6; Islak toprak üzeri

Dağılışı: Doğu Karadeniz Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, higrofit, sciofit

7. Jungermanniaceae Rchb.

3. Mesoptychioideae R.M.Schust.

8. Mesoptychia (Lindb.) A.Evans

1- Bitkiler sürğünlerin yaprak kenarlarında 1-2 hücreli kahverengi gemmalara sahip, trigonlar büyük ve şişkin, alt yaprakçıklar tam, subulat veya siliatlı *M. heterocolpos*

-Bitkiler gemmadan yoksun 2

2- Yapraklar çoğunlukla 1,2-2,0 mm uzunluğunda, asimetrik, alt yapraklar küçük, subulat ila dar mızrak şeklinde, tam veya 1-2 dişli *M. bantriensis*

-Yapraklar çoğunlukla 0,5-1,3 mm uzunluğunda, simetrik, iki loblu, 20-32 µm genişliğinde laminal hücreler; alt yapraklar genellikle mevcut, subulat veya dar mızrak şeklinde, tam veya her iki tarafta bir dişli*M. collaris*

19. *Mesoptychia bantriensis* (Hook.) L.Söderstr. & Váňa

İstasyonlar: 1, 4; Islak toprak üzeri

Dağılışı: Doğu Karadeniz Bölgesi

Ekolojisi: Subnötrofit, higrofit, sciofit

20. ++ *M. collaris* (Nees) L.Söderstr. & Váňa

İstasyonlar: 1;Kaya üzeri

Dağılışı: Doğu Karadeniz Bölgesi

Ekolojisi: Bazifit, mezofit, fotofit

21. ++ *M. heterocolpos* (Thed. ex Hartm.) L.Söderstr. & Váňa

İstasyonlar:1; Islak toprak üzeri

Dağılışı: İç Anadolu Bölgesi

Ekolojisi: Bazifit, mezofit, sciofit

8. Solenostomataceae Stotler & Crand.-Stotl.

9. *Solenostoma* Mitt. [*Plectocolea* (Mitt.) Mitt.

1- Üst yapraklar böbrek şeklinde; gövde boyunca, yapraklarda, periginyumda veya braktelerde rizoidler mevcut; perigynium çok kısa, her zaman mevcut.....

.....*S. confertissimum*

-Yapraklar çoğunlukla dairesel ila yuvarlak-kordat veya yuvarlak-böbreksi; gövdenin ventral kısmındaki rizoidler mevcut; perigynium yok veya çok kısa *S. sphaerocarpum*

22. **Solenostoma confertissimum* (Nees) Schljakov

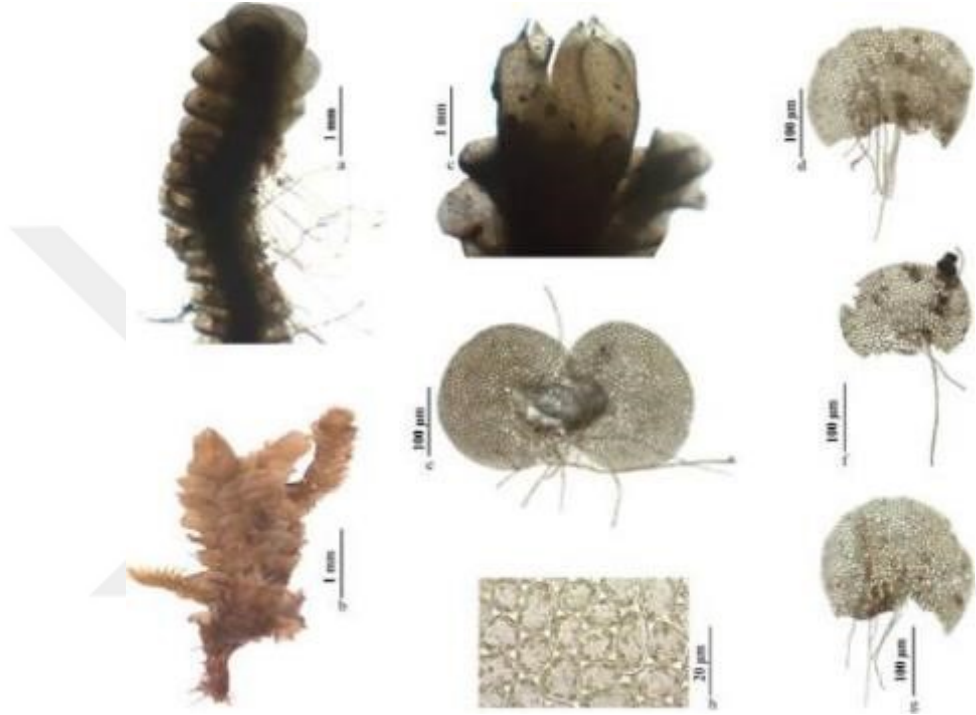
İstasyonlar:1; Islak kaya üzeri

Dağılışı: Doğu Karadeniz Bölgesi

Ekolojisi: Subnötrofit, higrofit, sciofit

Bitki sarımsı-yeşil ile kahverengimsi arasında bir renkte yoğun tutamlar halinde yapraklı sürgünleriyle 2 cm'ye uzayabilir. Sürgünler dikey, 0,4-1,2 cm uzunluğunda, ıslak sürgünler 1-1,1 cm. kuru sürgünler 0,5-0,6 cm'dir. Yaprakları asimetrik, böbrek şeklinde(reniform), imbrikat, 1-1,2 mm. uzunluğa ve 1-1,1 mm. genişliğe sahip trigonları

olan hücreleri vardır. Rizoidleri perigiyna üzerinde sayısızca olup renksiz-soluk kahverengi olabilir. Teşhisi yapılan bitkide gemmalara rastlanmamaktadır. *Solenostoma sphaerocarpum* (Hook.) Steph.'e morfolojik olarak benzerlik göstermektedir. Ancak *Solenostoma confertissimum* daha sıkı yapraklı, daha az yuvarlak ve daha büyük hücreli yapısıyla *S. sphaerocarpum* (Hook.) Steph.'den farklılık göstermektedir (Şekil 16).



Şekil 16. *Solenostoma confertissimum*: a) Sürgün (ıslak), b) Habit, c) Periyantın ağız kısmı, d,e,f,g) Yapraklar, h) Yaprak ortası hücreleri.

23. *S. sphaerocarpum* (Hook.) Steph.

İstasyonlar: 1; Kaya çatlağı üzeri

Dağılışı: Doğu Karadeniz Bölgesi, Güney Marmara Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, higrofit, sciofit

9. Southbyaceae Váňa, Crand.-Stotl., Stotler & D.G.Long

10. Southbya Spruce

24. ++ *Southbya tophacea* (Spruce) Spruce

İstasyonlar: 3; Islak toprak üzeri, 4; Toprak üzeri

Dağılışı: Marmara Bölgesi, Batı Karadeniz Bölgesi, Ege Bölgesi, Akdeniz Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi

Ekolojisi: Subnötrofit, higrofit, sciofit

10. Lepidoziaceae Limpr.

4. Zoopsidoideae R.M.Schust.

11. Telaranea Spruce ex Schiffn.

25. ++ *Telaranea europaea* J.J.Engel & G.L.Merr.

İstasyonlar: 4; Toprak üzeri

Dağılışı: Doğu Karadeniz Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, higrofit, sciofit

11. Lophocoleaceae Vanden Berghen

12. Chiloscypus Corda

26. *Chiloscypus polyanthos* (L.) Corda

İstasyonlar: 2; Ağaç gövde üzeri, 8; Kaya üzeri

Dağılışı: Batı ve Doğu Karadeniz Bölgesi, Ege Bölgesi, İç Anadolu bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, higrofit, sciofit

12. Plagiochilaceae Müll.Frib.

13. Pedinophyllum Lindb. ex Nordst

27. *Pedinophyllum interruptum* (Nees) Kaal.

İstasyonlar: 9; Dere kenarı ıslak toprak üzeri

Dağılışı: Batı ve Doğu Karadeniz Bölgesi

Ekolojisi: Subnötrofit, mezofit, sciofit

14. Plagiochila (Dumort.) Dumort.

1- Bitkiler 10 cm uzunluğa ve 5-9 mm genişliğe kadar sağlam yapıda; yapraklar 2,5-4,2 mm, dişli; orta laminal hücreler 35-50 µm genişliğinde, trigonlar yok veya zayıf

.....*P. asplenioides*

-Bitkiler daha küçük, 2-5 cm uzunluğunda ve 1,5-5,5 mm genişliğinde; yapraklar 1,3-2,5 mm, dişli veya pürüzsüz; orta laminal hücreler 25-35 (44) µm genişliğinde, trigonlar belirgin*P. porelloides*

28. *Plagiochila asplenoides* (L.) Dumort.

İstasyonlar: 1; Dere kenarı ıslak kaya üzeri, 9; Kaya üzeri

Dağılışı: Güney Marmara Bölgesi, Batı ve Doğu Karadeniz Bölgesi, İç Anadolu bölgesi

Ekolojisi: Subnötrofit, higrofit, sciofit

29. *P. porelloides* (Torr. ex Nees) Lindenb.

İstasyonlar: 1; Dere kenarı ıslak kaya üzeri, 4; Islak toprak üzeri, 9; Kaya üzeri

Dağılışı: Karadeniz Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi, Akdeniz Bölgesi, Marmara Bölgesi

Ekolojisi: Subnötrofit, mezofit, sciofit

13. Porellaceae Cavers

15. *Porella* L.

1- Yaprakların ventral lobu gövdeden daha dardır 2

-Yaprakların ventral lobu gövde kadar ya da gövdeden daha geniş; alt yaprakçıkların kenarları kıvrık veya dalgalı; dorsal lobun medyan hücreleri 25-35 µm
.....*P. platyphylla*

2- Alt yaprakçıklar tabanda dişli, dalgalı kenarlı; dorsal lobun medyan hücreleri 30-40 µm genişliğinde*P. cordaeana*

30. *Porella cordaeana* (Huebener) Moore

İstasyonlar: 9; *Fagus* sp. gövdesi üzeri

Dağılışı: Güney Marmara Bölgesi, Batı Karadeniz Bölgesi, Ege Bölgesi, Akdeniz Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi

Ekolojisi: Subnötrofit, higrofit, sciofit

31. *P. platyphylla* (L.) Pfeiff.

İstasyonlar: 9; *Juglans* sp. gövdesi üzeri

Dağılışı: Marmara Bölgesi, Batı Karadeniz Bölgesi, Ege Bölgesi, Akdeniz Bölgesi, İç Anadolu bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, mezofit, sciofit

14. Radulaceae Müll.Frib

16. Radula Dumort

1- Bitkilerin kökünde kortikal hücreler medüller hücrelerden farklılaşmamış veya çok az farklılaşmıştır; bitkiler paroik, periantlar yaygın; sarımsı yeşil, yere yatık şekilde, 2 cm uzunluğa kadar *R. complanata*

-Bitkilerin kökünde kortikal hücreler medüller hücrelerden farklılaşmamış veya çok az farklılaşmıştır; bitkiler dioiktir, periantlar çok nadirdir; androsiyum terminal, başak benzeri, brakteler 10-20 çift halinde çok sayıda, sıkı bir şekilde üst üste bindirilmiş..... *R. lindenbergiana*

32. *Radula complanata* (L.) Dumort.

İstasyonlar: 4; Kaya üzeri, 8; Kaya üzeri, 9; Kaya üzeri

Dağılışı: Marmara Bölgesi, Ege Bölgesi, Karadeniz Bölgesi, Akdeniz Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, higrofit, sciofit

33. *R. lindenbergiana* Gottsche ex C.Hartm.

İstasyonlar: 2; *Fagus* sp. gövdesi üzeri, 4; Toprak üzeri, 9; Toprak üzeri

Dağılışı: Karadeniz Bölgesi, Ege Bölgesi, Marmara Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi, Akdeniz Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, higrofit, sciofit

3. Metzgeriales Chalaud

15. Aneuraceae H.Klinggr.

17. Aneura Dumort

34. *Aneura pinguis* (L.) Dumort.

İstasyonlar: 1; Toprak üzeri

Dağılışı: Batı ve Doğu Karadeniz Bölgesi, Ege Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi

Ekolojisi: Subnötrofit, higrofit, sciofit

16. Metzgeriaceae H.Klinggr

18. Metzgeria Raddi [Apometzgeria Kuwah

35. *Metzgeria furcata* (L.) Corda

İstasyonlar: 9; *Alnus* sp. gövdesi üzeri

Dağılışı: Marmara Bölgesi, Karadeniz Bölgesi, Ege Bölgesi, Akdeniz Bölgesi, İç Anadolu bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, mezofit, sciofit

4. Pelliales He-Nygrén

17. Pelliaceae H.Klinggr.

19. Pellia Raddi

1-Monoik bitkiler, flep benzeri anteridiyal boşluklar, bitkiler yeşil ila koyu yeşil, çoğunlukla kırmızımsı renkte, 10 mm'ye kadar genişlikte, kenarları dalgalı.....

.....*P. epiphylla*

-Tallus yeşil veya kırmızımsı renktedir, orta damar 10-14 hücre kalınlığında, hücreler renksizden kahverengiye renkte; marjinal hücreler çoğunlukla 60-140 µm uzunluğunda; involukr, kısa silindirik, ağızda dişli.....*P. neesiana*

36. *Pellia epiphylla* (L.) Corda

İstasyonlar: 3; Dere kenarı, ıslak toprak üzeri

Dağılışı: Ege Bölgesi, Batı ve Doğu Karadeniz Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi, Marmara Bölgesi, Akdeniz Bölgesi,

Ekolojisi: Asidofit, higrofit, sciofit

37. ++ *P. neesiana* (Gottsche) Limpr.

İstasyonlar: 3; Islak toprak üzeri

Dağılışı: Güney Marmara Bölgesi, Doğu Karadeniz Bölgesi, Ege Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi, Akdeniz Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, higrofit, sciofit

3. MARCHANTIOPSIDA CRONQUIST, TAKHT. & W.ZIMM.

5. Marchantiales Limpr

18. Aytoniaceae Cavers

20. Mannia Corda

38. ++ *Mannia androgyna* (L.) A.Evans

İstasyonlar: 9; Toprak üzeri

Dağılışı: Batı ve Doğu Karadeniz Bölgesi, Ege Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi, Akdeniz Bölgesi

Ekolojisi: Subnötrofit, kserofit, fotofit

19. Conocephalaceae Müll.Frib. ex Grolle

21. Conocephalum Hil

39. *Conocephalum conicum* (L.) Dumort.

İstasyonlar: 3; Su içi

Dağılışı: Karadeniz Bölgesi, Akdeniz Bölgesi, Ege bölgesi, Marmara Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi

Ekolojisi: Bazifit, higrofit, sciofit

20. Marchantiaceae Lindl.

5. Marchantioideae Schiffn

22. Marchantia L.

40. *Marchantia polymorpha* L.

İstasyonlar: 3; Dere kenarı, su içi

Dağılışı: Karadeniz Bölgesi, Ege Bölgesi, Akdeniz Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi, Marmara Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, higrofit, sciofit

3. BRYOPHYTA

4. SPHAGNOPSIDA SCHIMP

6. Sphagnales Limpr.

21. Sphagnaceae Dumort.

23. Sphagnum L

1-Apeks hariç dal yaprakları bütün, bitkiler kahverengi, koyu kahverengi gövdeli.....

.....*S. fuscum*

-Bitkiler kırmızımsı, yeşil veya yeşil; kırmızı, turuncu, sarı veya kahverengi alacalı, ancak bitkinin tamamı kahverengi değil..... 2

2-Bitkiler sert yapıda, yeşil veya soluk yeşil, nadiren soluk kahverengi; dal yaprakları 2,3 mm'den uzun..... *S. squarrosum*

-Bitkiler narin, ince, orta büyüklükte, kahverengi, yeşil, altın sarısı veya soluk sarı; dal yaprakları 2,3 mm'den kısa.....*S. teres*

3-Hyaloderm 1 katmanlı; orta büyüklükteki bitkiler; gövde yaprakları 0,7-1,1 mm uzunluğunda*S. subsecundum*

-Hyaloderm 2-3 katmanlı..... 4

4-Kök yaprakları 0,8-1 mm uzunluğunda, üstteki %10-35 fibrilozlu; Dal yaprakları 1,5-2,0 mm uzunluğunda, mızrak şeklinde; gövde yaprakları < 1 mm uzunluğunda .

.....*S. contortum*

-Kök yaprakları 1-2 mm uzunluğunda, üst kısmı %80-100 fibrilozlu; Dal yaprakları 2,0-3,0 mm uzunluğunda, oval, konkav; gövde yaprakları 1,5-2,0 mm uzunluğunda, genişçe lingulat; bitkiler gevşek *S. platyphyllum*

41. + *Sphagnum squarrosum* Crome

İstasyonlar: 6; Su içi

Dağılışı: Doğu Karadeniz Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, higrofit, fotofit

42. + *S. teres* (Schimp.) Ångstr

İstasyonlar: 6; Su içi

Dağılışı: Doğu Karadeniz Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, higrofit, fotofit

43. ++ *S. fuscum* (Schimp.) H.Klinggr.

İstasyonlar: 6; Su içi

Dağılışı: Doğu Karadeniz Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, higrofit, sciofit

44. ++ *S. contortum* Schultz

İstasyonlar: 6; Su içi

Dağılışı: Doğu Karadeniz Bölgesi

Ekolojisi: Subnötrofit, higrofit, fotofit

45. + *S. platyphyllum* (Lindb. ex Braithw.) Warnst.

İstasyonlar: 6; Su içi

Dağılışı: Güney Marmara Bölgesi, Doğu Karadeniz Bölgesi

Ekolojisi: Subnötrofit, higrofit, fotofit

46. + *S. subsecundum* Nees

İstasyonlar: 6; Su içi

Dağılışı: Güney Marmara Bölgesi, Doğu Karadeniz Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, higrofit, fotofit

5. POLYTRICHOPSIDA DOWELD

7. Polytrichales M.Fleisch.

22. Polytrichaceae Schwägr.

24. Oligotrichum DC.

47. *Oligotrichum hercynicum* (Hedw.) Lam. & DC.

İstasyonlar: 5; Islak toprak üzeri, 6; Islak toprak üzeri

Dağılışı: Doğu Karadeniz Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, mezofit, fotofit

25. Pogonatum P.Beauv.

1-Gövde dallanmış; lamellerin apikal hücreleri yuvarlak tepelidir; parlak yeşil yapraklar*P. urnigerum*

-Gövde dallanmamış; lamellerin apikal hücreleri düzleştirilmiş; yeşil yapraklar
.....*P. dentatum*

2-Yaprakların üst üçte birlik kısmı dişli, küt dişli, çoğunlukla tek hücreli; 30-40 lamel; kapsül küresel veya oval.....*P. nanum*

-Yapraklar, kılıf tabanına yakın kısımdan dişli, keskin, çok hücreli dişlere sahiptir; 40-60 lamel; kapsül dikdörtgen-silindirik *P. aloides*

48. *Pogonatum aloides* (Hedw.) P.Beauv.

İstasyonlar: 4; Islak toprak üzeri, 7; Toprak üzeri, 9; Kaya üzeri

Dağılışı: Marmara Bölgesi, Batı ve Doğu Karadeniz Bölgesi, Ege Bölgesi, Akdeniz bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, mezofit, sciofit

49. ++ *P. dentatum* (Menzies ex Brid.) Brid.

İstasyonlar: 1; Dere kenarı, ıslak toprak üzeri

Dağılışı: Batı Karadeniz Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, kserofit, fotofit

50. *P. nanum* (Hedw.) P.Beauv.

İstasyonlar: 1; Dere kenarı, ıslak toprak üzeri

Dağılışı: Doğu Karadeniz Bölgesi, Ege Bölgesi, Marmara Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, mezofit, fotofit

51. *P. urnigerum* (Hedw.) P.Beauv.

İstasyonlar: 3; Su içi, 4; Toprak üzeri

Dağılışı: Güney Marmara Bölgesi, Batı ve Doğu Karadeniz Bölgesi, Ege Bölgesi, İç Anadolu bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, mezofit, fotofit

26. *Polytrichastrum* G.L.Sm

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

İstasyonlar: 8; Kaya üzeri

Dağılışı: Güney Marmara Bölgesi, Batı ve Doğu Karadeniz Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, mezofit, sciofit

27. *Polytrichum* Hedw

1-Uzun nerve, hiyalin hairpoint; arkada nerve pürüzsüz *P. piliferum*

-Kısa veya uzun nerve; kahverengimsi arista; arkada nerve dişli 2

2-Gövde kaba tüylü değil veya seyrek kahverengi tomentumlu *P. juniperinum*

-Yoğun ve beyazımsı tomentumlu gövde 3

3-Lamellerin apikal hücreleri düz veya enine kesitte girintili *P. commune*

-Lamellerin apikal hücreleri oval veya eliptik enine kesitte 4

4-Costanın her iki tarafında 9-12 µm genişliğinde 3-6 sıra hücreden oluşan yaprak lamina; medyan kılıf hücreleri 7-11 µm genişliğinde *P. formosum*

53. *Polytrichum commune* Hedw.

İstasyonlar: 6; Toprak üzeri

Dağılışı: Güney Marmara Bölgesi, Batı ve Doğu Karadeniz Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, higrofit, sciofit

54. *P. formosum* Hedw

İstasyonlar: 2; Toprak üzeri, 3; Su içi, 4; Toprak üzeri, 5; Islak toprak üzeri, 7; Toprak üzeri, 9; Kaya üzeri

Dağılışı: Güney Marmara Bölgesi, Batı ve Doğu Karadeniz Bölgesi, Ege Bölgesi, Akdeniz Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, mezofit, sciofit

55. *P. juniperinum* Hedw.

İstasyonlar: 8; Kaya üzeri, 9; Toprak üzeri

Dağılışı: İç Anadolu Bölgesi, Karadeniz Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi, Ege Bölgesi, Marmara Bölgesi, Akdeniz Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, kserofit, fotofit

56. *P. piliferum* Hedw.

İstasyonlar: 1; Toprak üzeri, 5; Toprak üzeri

Dağılışı: Güney Marmara Bölgesi, Batı ve Doğu Karadeniz Bölgesi, Ege Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, kserofit, fotofit

6. Bryopsida Pax

8. Buxbaumiales M.Fleisch.

23. Buxbaumiaceae Schimp

28. Buxbaumia Hedw

57. ++ *Buxbaumia viridis* (Moug. ex Lam. & DC.) Brid. ex Moug. & Nestl

İstasyonlar: 9; Çürümüş ağaç kütüğü üzeri

Dağılışı: Batı Karadeniz Bölgesi, İç Anadolu bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, higrofit, sciofit

9. Encalyptales Dixon

24. Encalyptaceae Schimp

29. Encalypta Hedw

- 1-Kökte bol miktarda aksillar ipliksi gemma mevcut; yapraklar obtus, bazen kukullat şeklinde; kosta yaprak apeksinin altında bitiyor; bitkiler donuk, sarımsı yeşil, 6 cm yüksekliğe kadar *E. streptocarpa*
- Yaprak apeksinde gemma bulunmayan bitkiler 2
- 2-Bazal yaprak hücreleri dorsal yüzeyde papilloz *E. affinis*
- Bazal yaprak hücreleri düz 3
- 3-Kapsül ağzın altında büzülmüştür; peristom tek, kısa; yaprak kenarı alt yarıda dar bir şekilde kıvrıktır; tabanda kaliptra siliat; kaliptranın kenarları sarımsı; yapraklar lingulata-spatulat; 5 cm yüksekliğe kadar parlak yeşil bitki *E. ciliata*
- Kapsül ağızda büzüldü; peristom gelişmemiş veya eksik; kaliptra tabanda saçaklı; kaliptra'nın kenarları kahverengimsi *E. microstoma*

58. *Encalypta streptocarpa* Hedw

İstasyonlar: 8; Kaya üzeri

Dağılışı: Doğu Anadolu Bölgesi, Ege Bölgesi, Akdeniz Bölgesi, Karadeniz Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi, Marmara Bölgesi

Ekolojisi: Subnötrofit, higrofit, sciofit

59. ++ *E. affinis* R.Hedw

İstasyonlar: 8; Kaya üzeri

Dağılışı: İç Anadolu Bölgesi

Ekolojisi: Subnötrofit, mezofit, fotofit

60. *E. ciliata* Hedw

İstasyonlar: 9; Kaya çatlağı üzeri

Dağılışı: Doğu Anadolu Bölgesi, Batı Karadeniz Bölgesi, Akdeniz Bölgesi, Ege Bölgesi, Marmara Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi,

Ekolojisi: Subnötrofit, kserofit, fotofit

61. ++ *E. microstoma* Bals.-Criv. & De Not

İstasyonlar: 8; Kaya çatlağı üzeri

Dağılışı: Doğu Anadolu Bölgesi, Akdeniz Bölgesi

Ekolojisi: Subnötrofit, kserofit, fotofit

10. Funariales M.Fleisch

25. Funariaceae Schwägr

6. Funarioideae Broth

30. Funaria Schwägr

62. *Funaria hygrometrica* Hedw

İstasyonlar: 7; Toprak üzeri

Dağılışı: Marmara Bölgesi, Ege Bölgesi, Karadeniz Bölgesi, Akdeniz Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi, Güneydoğu Anadolu Bölgesi

Ekolojisi: Subnötrofit, higrofit, sciofit

11. Dicranales H.Philib ex M.Fleisch

26. Distichiaceae Schimp

31. Distichium Bruch & Schimp

63. *Distichium capillaceum* (Hedw.) Bruch & Schimp

İstasyonlar:4; Islak toprak üzeri, 8; Kaya üzeri

Dağılışı: Marmara Bölgesi, Karadeniz Bölgesi, Ege Bölgesi, Akdeniz Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, mezofit, sciofit

27. Hymenolomataceae Ignatov & Fedosov

32. Hymenoloma Dusén

64. *Hymenoloma crispulum* (Hedw.) Ochyra

İstasyonlar: 1; Kaya üzeri, 4; Kaya üzeri, 8; Kaya üzeri, 9; Kaya üzeri

Dağılışı: Marmara Bölgesi, Batı ve Doğu Karadeniz Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi

Ekolojisi: Subnötrofit, mezofit, sciofit

28. Leucobryaceae Schimp

33. Campylopus Brid

1-Bazal laminal hücreler klorofiloz, incrassat; üst tabaka hücreleri kısa dikdörtgen; küçük flagelliform dallar aracılığıyla eşeysiz yayılım; 5 cm yüksekliğe kadar bitkiler.....*C. flexuosus*

-Bazal laminal hücreler hiyalin, ince duvarlı 2

2-Sürgün uçlarındaki çok küçük yaprak döken yapraklarla eşeysiz üreme; bitkiler gevşek, yeşil, 8 cm yüksekliğe kadar *C. fragilis*

65. *Campylopus flexuosus* (Hedw.) Brid

İstasyonlar: 7; Islak toprak üzeri

Dağılışı: Batı ve Doğu Karadeniz Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, higrofit, fotofit

66. *C. fragilis* (Brid.) Bruch & Schimp

İstasyonlar: 7; Islak toprak üzeri

Dağılışı: Doğu Karadeniz Bölgesi

Ekolojisi: Subnötrofit, higrofit, fotofit

34. *Leucobryum Hampe*

1-Yaprağın taban kısmı genellikle dar üçgen üst kısımdan daha uzundur; kapsül belirgin şekilde sert burunlu, kavisli; 15 cm yüksekliğe kadar bitkiler..... *L. glaucum*

-Yaprakların taban kısmı $\pm$ paralel kenarlı üst kısımdan daha kısa; yaprağın tepe noktası yavaş yavaş uzun, kapsül hafif strunoz, hafif kavisli; 6 cm yüksekliğe kadar bitkiler.....*L. juniperoideum*

67. *Leucobryum glaucum* (Hedw.) Ångstr

İstasyonlar: 7; Toprak üzeri

Dağılışı: Güney Marmara Bölgesi, Batı ve Doğu Karadeniz Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, higrofit, sciofit

68. *L. juniperoideum* (Brid.) Müll.Hal

İstasyonlar: 7; Islak toprak üzeri

Dağılışı: Güney Marmara Bölgesi, Batı ve Doğu Karadeniz Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, higrofit, sciofit

29. *Amphidiaceae* M.Stech

35. *Amphidium* Schimp

69. *Amphidium mougeotii* (Schimp.) Schimp

İstasyonlar: 4; Islak kaya üzeri, 8; Kaya üzeri, 9; Kaya üzeri

Dağılışı: Karadeniz Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi

Ekolojisi: Subnötrofit, higrofit, sciofit

30. Aongstroemiaceae De Not.

36. *Dichodontium* Schimp

1-Yapraklar dikdörtgensi-mızraksı ila lingulat arası, sivri veya geniş tepeli; kapsül oval, eğimli, genişliğinin 1-2 katı uzunluğunda; bitkiler donuk veya parlak yeşil, 7 cm yüksekliğe kadar*D. pellucidum*

-Yapraklar mızrak şeklinde, sivri uçlu; kapsül elipsoidal ila silindirik, düz veya hafif eğimli, genişliğinin 1,5-4 katı uzunluğunda; 7 cm yüksekliğe kadar koyu yeşil bitkiler.....*D.flavescens*

70.** *Dichodontium flavescens* (Dicks.) Lindb

İstasyonlar: 4; Islak toprak üzeri

Dağılışı: Doğu Karadeniz Bölgesi

Ekolojisi: Subnötrofit, mezofit, sciofit



Şekil 17. *Dichodontium flavescens*: a) Sürgün b,c,d) Yapraklar e)Yaprak apeksi f) Yaprak ortası hücreleri g) Yaprak tabanı

71. *D. pellucidum* (Hedw.) Schimp

İstasyonlar: 1; Toprak üzeri, 2; Dere kenarı ıslak toprak üzeri, 3; Islak toprak üzeri, 4; Islak toprak üzeri-Kaya üzeri, 8; Toprak üzeri

Dağılışı: Karadeniz Bölgesi, Ege Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi

Ekolojisi: Subnötrofit, mezofit, sciofit

37. *Diobelonella* Ochyra

72. *Diobelonella palustris* (Dicks.) Ochyra

İstasyonlar: 6; Islak toprak üzeri

Dağılışı: Doğu Karadeniz Bölgesi

Ekolojisi: Subnötrofit, mezofit, sciofit

31. Dicranellaceae M.Stech

38. *Dicranella* (Müll.Hal.) Schimp

1-Bitkiler donuk veya sarımsı yeşil, 1-3 cm yüksekliğinde; seta olgunlaştığında sarımsı renktedir; gövde ve nerve yeşil renkte; yapraklar falciform ... *D. heteromalla*

-Seta kırmızıdan mora; kosta yaprak tabanının 1/5'ini kaplıyor 2

2-Yapraklar aniden daralarak dik kılıf tabanından kademeli olarak sivrilmeye başlar; oyu kahverengi rizoidal gemmalar sıklıkla mevcuttur; bitkiler sarımsı yeşil, 5-20 mm yüksekliğinde *D. subulata*

-Yapraklar ± yavaş yavaş sivriliyor, tabanı kılıfsız; kapsül pürüzsüz 3

3-Kapsül dik, simetrik; yapraklar genellikle tek sıra halinde, kırmızımsı renktedir; yaprak tabanı genişliğinin 1/5'ini kaplayan sürekli devam eden nerve; bitkiler sarımsı-yeşil, genellikle kırmızımsı renkte, 1 cm yüksekliğe kadar..... *D. rufescens*

-Kapsül eğimli, asimetrik; yaprakları dik, kenar boşlukları aşağıya doğru dar bir şekilde kıvrılmış veya düzdür; kırmızımsı renkte olmayan bitkiler 4

4-Yaprak kenarları aşağıda dar bir şekilde kıvrılmıştır; üst laminal hücreler unistratoz; tabanda yaprağın genişliğinin 1/5'ini kaplayan kosta (55-85 µm); parlak ila sarımsı yeşil arası bitkiler, 2-10 mm yüksekliğinde *D. varia*

73. *Dicranella heteromalla* (Hedw.) Schimp

İstasyonlar: 5; Kaya üzeri, 7; Toprak üzeri

Dağılışı: Karadeniz Bölgesi, Ege Bölgesi, Marmara Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi, Akdeniz Bölgesi

Ekolojisi: Subnötrofit, mezofit, sciofit

74. ++ *D. rufescens* (Dicks.) Schimp

İstasyonlar: 3; Islak kaya üzeri, 5; Islak toprak üzeri

Dağılışı: Marmara Bölgesi, Batı Karadeniz Bölgesi, Akdeniz Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, higrofit, fotofit

75. ++ *D. subulata* (Hedw.) Schimp

İstasyonlar: 1; Dere kenarı ıslak toprak üzeri, 2; Islak toprak üzeri

Dağılışı: Batı Karadeniz Bölgesi, İç Batı Anadolu Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, higrofit, sciofit

76. *D. varia* (Hedw.) Schimp

İstasyonlar: 1; Dere kenarı ıslak toprak üzeri, 5; Toprak üzeri

Dağılışı: Karadeniz Bölgesi, Akdeniz Bölgesi, Ege Bölgesi, Güney Marmara Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi

Ekolojisi: Bazifit, higrofit, fotofit

32. Dicranaceae Schimp.

7. Dicranoideae Lindb.

39. Dicranum Hedw

1-Yapraklar yaklaşık 10 mm uzunluğunda, düzden falsiforma kadar, üst kısmı uzun ve dar, kenar düzlemi, düzensiz dişli, tabanda kıvrık; costa sürekli; alar hücreler kahverengimsi, belirgin; bitkiler sarı-yeşil, 15 cm yüksekliğe kadar..... *D. polysetum*

-Yapraklar yaklaşık 4-7 mm uzunluğunda, düz, üst kısmı kısa ve geniş, kenar düzlemi, dişli; costanın uçları apeksin altında; bitkiler parlak yeşil, 10 cm yüksekliğe kadar *D. bonjeani*

2-Yapraklar derin kanallı değil veya üst kısmı tübülozlu değil, üstte düz veya dalgalı, yaprağın en geniş kısmında kosta 75-120µm genişliğinde; üstte arkada 4 dişli lamel bulunan kosta; yapraklar kalabalık, esnek, bazen üstte dalgalı, 5-10 mm uzunluğunda; 10 cm yüksekliğe kadar bitkiler.....*D. scoparium*

- Bitkinin özellikleri yukarıdaki gibi değil..... 3
- 3-Yaprığın üst kısmında 12 µm genişliğe kadar hücreler; kenar boşluğu tam ile yaprak tepesine yakın hafif dişli; 7 cm yüksekliğe kadar bitkiler *D. spadiceum*
- Bitkiler dik, yoğun, yeşil ile kahverengimsi yeşil; yaprakları dalgalı, oval-mızrak şeklinde; alar hücreleri kahverengimsi bistratoz *D. transsylvanicum*

77. *Dicranum polysetum* Sw. ex anon

İstasyonlar: 9; Toprak üzeri

Dağılışı: Karadeniz Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, mezofit, fotofit

78. *D. scoparium* Hedw

İstasyonlar:4; Islak toprak üzeri ,5; Toprak üzeri, 7; Toprak üzeri, 9; Toprak üzeri

Dağılışı: Marmara Bölgesi, Batı ve Doğu Karadeniz Bölgesi, Ege Bölgesi, Akdeniz Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi

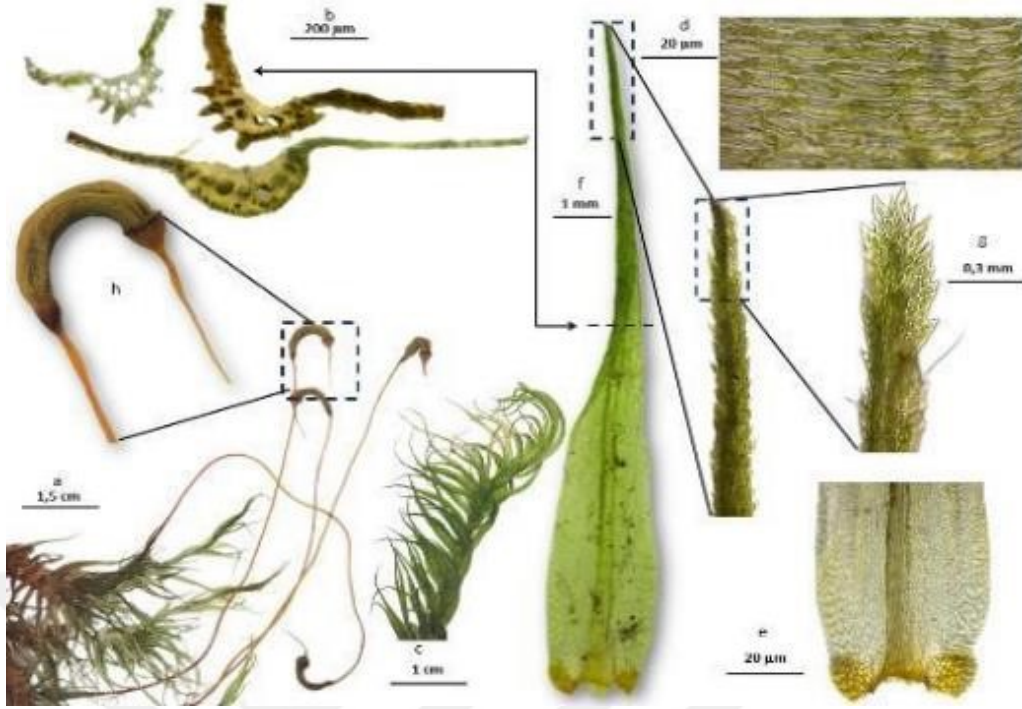
Ekolojisi: Asidofit, higrofit, sciofit

79. ***D. transsylvanicum* Lüth

İstasyonlar:5; Islak toprak üzeri, 7; Islak toprak üzeri, 9; Islak toprak üzeri

Dağılışı: Doğu Karadeniz Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, higrofit, sciofit



Şekil 18. *Dicranum transsylvanicum*: a) Habit b) Yaprak enine kesitleri c) Sürgün d) Yaprak ortası hücreleri e) Yaprak tabanı hücreleri f) Yaprak g) Yaprak apeksi

80. *D. bonjeani* De Not

İstasyonlar: 8; Kaya üzeri

Dağılışı: Doğu ve Batı Karadeniz Bölgesi, Marmara Bölgesi

Ekolojisi: Subnötrofit, mezofit, fotofit

81. *D. spadiceum* J.E.Zetterst

İstasyonlar: 5; Kaya üzeri

Dağılışı: Doğu Karadeniz Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, mezofit, fotofit

40. *Paraleucobryum* (Limpr.) Loeske

1-Nerve yaprak tabanının genişliği 1/2'den az *P. sauteri*

-Nerve yaprak tabanının 1/2 veya daha fazla genişliğinde 2

2-Nerve yaprak tabanının 1/2-2/3'ü, dorsal çizgili, kesitte dorsal tabaka, karışık klorofil hücreleri ile hiyalin hücrelerden oluşur *P. longifolium*

82. *Paraleucobryum longifolium* (Ehrh. ex Hedw.) Loeske

İstasyonlar: 2; Ağaç gövde üzeri, 7; Ağaç gövde üzeri

Dağılışı: Doğu Karadeniz Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, higrofit, sciofit

83. ++ *P. sauteri* (Bruch & Schimp.) Loeske

İstasyonlar: 4; Kaya üzeri

Dağılışı: Doğu Karadeniz Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, mezofit, sciofit

33. Rhabdoweisiaceae Limpr

41. *Arctoa* Schimp

84. + *Arctoa starkei* (F.Weber & D.Mohr) Loeske

İstasyonlar: 4; Kaya üzeri

Dağılışı: Doğu Karadeniz Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, higrofit, fotofit

34. Ditrichaceae Limpr

42. *Ceratodon* Brid

1-Kapsüller eğimli, strumoz, soluk kenarlı peristom segmentleri, yapraklar nemliken sıklıkla biraz kıvrık, kenarlar genellikle tepeye yakın dişli, kalsifüj

..... *C. purpureus*

-Kapsüller dik, çok az veya hiç strumoz, peristom segmentleri soluk kenarlara sahip değil, yapraklar düz, kenarlar tam, kalsikol..... *C. conicus*

85. ++ *Ceratodon conicus* (Hampe) Lindb

İstasyonlar:8; Toprak üzeri, 9; Toprak üzeri

Dağılışı: Ege Bölgesi, Akdeniz Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi

Ekolojisi: Bazifit, kserofit, fotofit

86. *C. purpureus* (Hedw.) Brid

İstasyonlar:1; Kaya çatlağı, 2; Toprak üzeri, 3; Su içi, 4; Islak toprak üzeri, 7; Islak toprak üzeri, 8; Kaya çatlağı üzeri, 9; Toprak üzeri

Dağılışı: Karadeniz Bölgesi, Güneydoğu Anadolu Bölgesi, Ege Bölgesi, Marmara Bölgesi, Akdeniz Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, mezofit, fotofit

35. Pottiaceae Schimp

8. Pottioideae Broth

43. Diallytrichia (Schimp.) Limpr

87. ++ *Diallytrichia mucronata* (Brid.) Broth

İstasyonlar: 7; Kaya üzeri

Dağılışı: Güney Marmara Bölgesi, Batı Karadeniz Bölgesi, Ege Bölgesi, Akdeniz Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi

Ekolojisi: Subnötrofit, reofit, fotofit

44. Didymodon Hedw

1-Kostanın adaksiyel hücreleri uzar; yapraklar oval veya mızrak şeklinde taban kısmından lingulat, yaprak apeksi geniş, uç kısımları yuvarlak ila küt veya kısa sivri uçlu *D. tophaceus*

-Yaprağın en az üst yarısında kostanın adaksiyel hücreleri $\pm$ izodiametrik, nadiren dikdörtgen 2

2-Yaprak kenarı aşağıya doğru kıvrık; nerve sürekli; 3 cm yüksekliğe kadar bitkiler, yeşilimsi kahverengi *D. spadiceus*

-Mızrak şeklinde yapraklar; lamina unistratoz; yaprak kenarı tabandan tepeye doğru dar bir şekilde kıvrılmıştır; 1-3 mm uzunluğunda yapraklar; zeytin yeşili, 2 cm yüksekliğe kadar bitkiler *D. vinealis*

88. ++ *Didymodon spadiceus* (Mitt.) Limpr

İstasyonlar: 1; Toprak üzeri, 2; Toprak üzeri, 4; Islak toprak üzeri

Dağılışı: Güney Marmara Bölgesi, Batı ve Doğu Karadeniz Bölgesi, Ege Bölgesi, Akdeniz Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi, Güneydoğu Anadolu Bölgesi

Ekolojisi: Subnötrofit, mezofit, sciofit

89. + *D. tophaceus* (Brid.) Lisa

İstasyonlar: 2; Toprak üzeri

Dağılışı: Marmara Bölgesi, Karadeniz Bölgesi, Ege Bölgesi, Akdeniz Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi

Ekolojisi: Bazifit, higrofit, fotofit

90. *D. vinealis* (Brid.) R.H.Zander

İstasyonlar: 7; Kaya üzeri

Dağılışı: Marmara Bölgesi, Karadeniz Bölgesi, Ege Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi, Akdeniz Bölgesi, Güneydoğu Anadolu Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi

Ekolojisi: Subnötrofit, kserofit, fotofit

45. *Syntrichia* Brid

1-Yapraklı aksillar propagüllerine sahip bitkiler *S. laevipila*

-Yaprağın ventral tarafında globoz gemma bulunan bitkiler 2

2-Dorsal tarafta 1-2 sıra stereid bulunan nerve *S. virescens*

-Dorsal tarafta 2 sıradan fazla stereid içeren nerve 3

3-10-15 µm yüksekliğinde tek, saplı ve yıldız şeklinde dallanmış papillaya sahip laminal hücreler; 1 cm yüksekliğe kadar bitkiler *S. minor*

-Bitkinin özellikleri yukarıdaki gibi değildir 4

4-Laminal hücreler, yaprağın her iki tarafında hücre başına tek bir yıldız şeklinde dallanmış papilla ile güçlü bir şekilde mamillozludur..... *S. echinata*

91. ++ *Syntrichia echinata* (Schiffn.) Hernst. & Ben-Sasson

İstasyonlar:9; *Fraxinus* sp. gövdesi üzeri

Dağılışı: Ege Bölgesi, Akdeniz Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi

Ekolojisi: Bazifit, mezofit, sciofit

92. *S. laevipila* Brid

İstasyonlar:9; *Juglans* sp. gövdesi üzeri

Dağılışı: Güney Marmara Bölgesi, Batı ve Orta Karadeniz Bölgesi, Ege Bölgesi, Akdeniz Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi

Ekolojisi: Subnötrofit, kserofit, fotofit

93. + *S. minor* (Bizot) M.T.Gallego, J.Guerra, M.J.Cano, Ros & Sánchez-Moya

İstasyonlar:8; Kaya çatlağı üzeri, 9; Toprak üzeri

Dağılışı: Batı Karadeniz Bölgesi

Ekolojisi: Subnötrotrofit, kserofit, fotofit

94. *S. virescens* (De Not.) Ochyra

İstasyonlar:9; Kaya üzeri

Dağılışı: Marmara Bölgesi, Karadeniz Bölgesi, Ege Bölgesi, Akdeniz Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi

Ekolojisi: Subnötrotrofit, kserofit, fotofit

46. *Tortula* Hedw

1- 1-4 sıralı dar uzun hücrelerle sıralı bordüre sahip bitkiler; yaprak marjı bistratoz....

..... *T. schimperi*

-Yaprak kenarı unistratoz..... 2

2-1-3 cm boyunda bitkiler; bazal membran çok yüksek, kapsül ağzının üzerinde uzun süre çıkıntı yapıyor *T. subulata*

-Bitkiler 0,2-0,4 cm boyunda; bazal membran düşük, kapsül ağzının üzerine neredeyse hiç çıkmıyor..... *T. marginata*

95. *Tortula marginata* (Bruch & Schimp.) Spruce

İstasyonlar: 8; Kaya çatlağı üzeri

Dağılışı: Marmara Bölgesi, Batı ve Doğu Karadeniz Bölgesi, Ege Bölgesi, Akdeniz Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi

Ekolojisi: Bazifit, higrofit, sciofit

96. *T. schimperi* M.J.Cano, O.Werner & J.Guerra

İstasyonlar: 7; Islak toprak üzeri

Dağılışı: Marmara Bölgesi, Karadeniz Bölgesi, Ege Bölgesi, Akdeniz Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi

Ekolojisi: Subnötrotrofit, mezofit, sciofit

97. *T. subulata* Hedw

İstasyonlar:8; Kaya çatlağı üzeri

Dağılışı: Karadeniz Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi, Ege Bölgesi, Marmara Bölgesi, Akdeniz Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi

Ekolojisi: Subnötrofit, mezofit, sciöfit

9. Trichostomoideae Broth.

47. *Gymnostomum* Nees & Hornsch98. *Gymnostomum calcareum* Nees & Hornsch

İstasyonlar: 2; Toprak üzeri

Dağılışı: Marmara Bölgesi, Doğu ve Batı Karadeniz Bölgesi, Ege Bölgesi, Akdeniz Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi, Güneydoğu Anadolu Bölgesi

Ekolojisi: Bazifit, higrofit, sciöfit

48. *Tortella* (Müll.Hal.) Limpr1-Yaprak tapeksi kancalı ve kıkırdaklıdır; gövde 0,2-0,5 cm yüksekliğinde . *T. inflexa*

-Yukarıdaki gibi olmayan yapraklar; sapın yüksekliği 0,5 cm'den fazla..... 2

2-Gövde tomentoz; yapraklar doğrusal-mızrak şeklinde, esnek, dalgalı, uzunca sivrilen *T. tortuosa*

-Bitkinin özellikleri yukarıdaki gibi değildir 3

3-Yapraklar doğrusal-mızrak şeklinde, sert, düz veya hemen hemen öyle, bastırılmış, yavaş yavaş uzun noktaya doğru sivriliyor..... *T. densa*

-Yapraklar dikdörtgen-doğrusal, patentli veya yayılan, uç kısmı geniş, hafif kıkırdak şeklinde..... 4

4-Gövde merkezi teli iyi gelişmiş olup gövde çapının 1/5'ini kaplar; kenardaki yaprak hücreleri uzundan daha geniş, ince duvarlı ve kabarcıklı, çıkıntılı ve krenulat bir görünüm veriyor..... *T. fasciculata*99. *Tortella densa* (Lorentz & Molendo) Crundw. & Nyholm

İstasyonlar: 8; Kaya üzeri

Dağılışı: Güney Marmara Bölgesi, Doğu ve Batı Karadeniz Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi, Akdeniz Bölgesi

Ekolojisi: Bazifit, kserofit, fotofit

100. ++ *T. fasciculata* (Culm.) Culm

İstasyonlar: 9; Toprak üzeri

Dağılışı: Doğu Karadeniz Bölgesi

Ekolojisi: Bazifit, mezofit, sciöfit

101. *T. inflexa* (Bruch) Broth

İstasyonlar: 1; Dere kenarı, ıslak kaya üzeri

Dağılışı: Doğu Karadeniz Bölgesi, Ege Bölgesi, Akdeniz Bölgesi

Ekolojisi: Bazifit, mezofit, fotofit

102. *T. tortuosa* (Hedw.) Limpr

İstasyonlar: 4; Toprak üzeri, 8; Kaya üzeri, 9; Kaya üzeri

Dağılışı: Marmara Bölgesi, Karadeniz Bölgesi, Ege Bölgesi, Akdeniz Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi

Ekolojisi: Bazifit, mezofit, sciöfit

49. *Trichostomum* Bruch

103. *Trichostomum crispulum* Bruch

İstasyonlar: 8; Kaya üzeri

Dağılışı: Marmara Bölgesi, Doğu ve Batı Karadeniz Bölgesi, Ege Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi, Akdeniz Bölgesi

Ekolojisi: Bazifit, kserofit, fotofit

12. Grimmeriales M.Fleisch

36. Saelaniaceae Ignatov & Fedosov

50. *Saelania* Lindb

104. *Saelania glaucescens* (Hedw.) Broth

İstasyonlar: 1; Dere kenarı ıslak kaya üzeri, 4; Toprak üzeri, 8; Toprak üzeri

Dağılışı: Doğu ve Batı Karadeniz Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi, Akdeniz Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, mezofit, fotofit

37. Seligeriaceae Schimp

51. *Blindia* Bruch & Schimp105. *Blindia acuta* (Hedw.) Bruch & Schimp

İstasyonlar: 1; Islak kaya üzeri, 4; Islak toprak üzeri, 6; Islak toprak üzeri

Dağılışı: Doğu ve Batı Karadeniz Bölgesi, Güney Marmara Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, mezofit, fotofit

38. Grimmiaceae Arn.

10. *Racomitrioideae* Ochyra & Bedn.-Ochyra52. *Niphotrichum* (Bedn.-Ochyra) Bedn.-Ochyra & Ochyra106.* *Niphotrichum canescens* (Hedw.) Bedn.-Ochyra & Ochyra subsp. *latifolium*

(C.E.O.Jensen) Bedn.-Ochyra & Ochyra

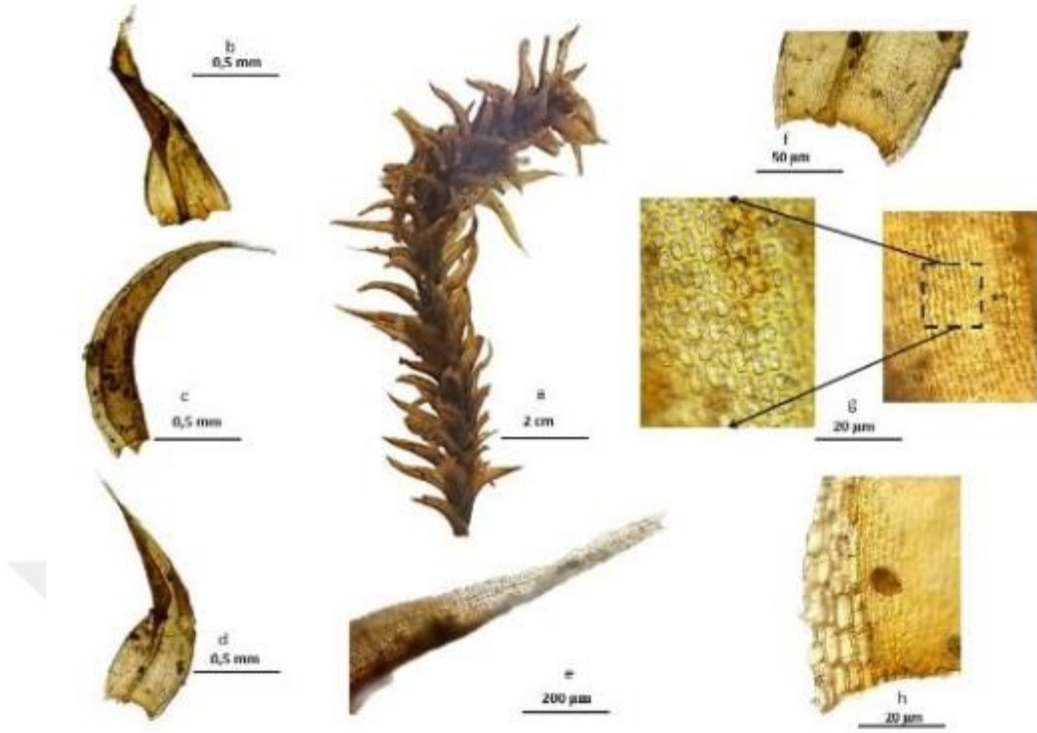
İstasyonlar: 1; Kaya üzeri, 4; Kaya üzeri

Dağılışı: Doğu Karadeniz Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, mezofit, fotofit

Bitki oldukça ince ve büyük boyutlarda olup zarif bir görünümde, sarımsı kahverengi, sarımsı yeşil ve mat renktedir. Yaprakların şekli falcate ve ovate-lanceolate, 0,08 cm- 0,13 cm genişliğinde, 0,2 cm- 0,28 cm uzunluğunda, apeks kısmında klorofilli, pilikat, çoğunlukla düz bazen kıvrık ve imbricatdır. Kosta dallanmış bir yapıdadır. Hücreleri düz ve ince duvarlı, şeffaf renkli veya şeffaf sarımsı renkte, şekli ince uzun, şişmiş veya yuvarlaktır. Bazaldaki hücreler ise dikdörtgen, 30 µm- 50µm uzunluğunda ve 4 µm-7 µm genişliğindedir. Periketal yapraklar tüylü, obtus, akut, sarımsı renkte ve şeffaftır. Gövde dik, dallanmış ve gövde boyu 3 cm- 10 cm arasındadır. Yan dallar düz ve subulat ve tutamlar şeklinde ve 2;3;2 sıralıdır. Seta 0,5 cm- 2,5 cm papilloz, dik, sola bükülen, koyu kırmızı veya kırmızımsı kahverengidir. Peristom dişleri papilloz, 600µm- 800µm boyutlarında, kırmızımsı kahverengi, lanceolate.

Racomitrium canescens (Hedw.) Brid. subsp. *canescens* ile morfolojik olarak benzerlik gösterebilir yapraklarının daha kıvrımlı olması, orak şeklinde olmaması ve hiyalin noktanın çoğunlukla subulat olmasıyla ayrılır. Ayrıca *R. panschii* (Müll.Hal.) Kindb. ile morfolojik olarak benzer olup birlikte yetiştikleri için çokça karıştırılırlar. Buna göre *R. panschii* sahip olduğu kılçıksı yapısının daha az papillalı, güçlü spinuloz, apeks kısmında testere dişli ve daha esnek yapısıyla ayrılabilir.



Şekil 19. *Niphotrichum canescens* subsp. *latifolium*: a) Sürgün b,c,d) Yapraklar e) Yaprak apeksi-hairpoint f) Yaprak tabanı g) Yaprak ortası hücreleri h) Alar hücreler

53. *Racomitrium* Brid

- 1-Yapraklar karinatlı yada değil; nerve bifurcat ya da yarıya kadar uzanmıyor.....
..... *R. canescens* subsp. *canescens*
- Bitkinin özellikleri yukarıdaki gibi değildir 2
- 2-Hiyalin kıvrımlı olmayan supra-alar hücreleri kare şeklinde *R. elongatum*
- Supra-alar hücreler dikdörtgen 3
- 3-Yaprak uçları yuvarlak, çoğunlukla dişli.....*R. aciculare*
- Apikes sivri uçlu ila geniş, tam..... 4
- 4-Yaprak uçları geniş; kenarlar aşağıya doğru dar bir şekilde kıvrık, üstte düzlemsel, hücreler zayıf şekilde papilozlu..... *R. aquaticum*
- Yaprak uçları küt ila sivri uçlu; kenarlar ± tepeye doğru kıvrık, hücreler pürüzsüz .. 5
- 5-Yapraklar kurduğunda bükülür; yaprağın aşağısındaki 2-4 hücre sıraları için kenar boşluğu 2-stratoz; bitki genellikle (kırmızımsı) kahverengi
..... *R. macounii* subsp. *macounii*
- Yapraklar kurduğunda dik-baskılı, genellikle parlaktır; genellikle hairpoint daha uzun *R. macounii* subsp. *alpinum*

- 6-Costa kanalikülsüz ve orta ve alt üst kısmında ağırlıklı olarak 3 tabakalı...*R. affine*
 -Bitkinin özellikleri yukarıdaki gibi değildir 7
 7-Bazal yaprak hücreleri kıvrımlıdır; kısa bir dizi kıvrımlı ve şeffaf (ancak daha az
 ince duvarlı ve sıklıkla daha dar) bazal marjinal hücrelerle.....*R. sudeticum*

107. *R. aciculare* (Hedw.) Brid

İstasyonlar: 9; Dere kenarı ıslak kaya üzeri

Dağılışı: Güney Marmara Bölgesi, Batı ve Doğu Karadeniz Bölgesi, Ege Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, reofit, sciofit

108. *R. affine* (F.Weber & D.Mohr) Lindb

İstasyonlar: 1; Kaya üzeri, 4; Kaya üzeri, 6; Kaya üzeri, 9; Kaya üzeri

Dağılışı: Doğu Karadeniz Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, higrofit, sciofit

109. *R. aquaticum* (Brid. ex Schrad.) Brid

İstasyonlar: 5; Kaya üzeri, 6; Kaya üzeri

Dağılışı: Batı ve Doğu Karadeniz Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, higrofit, sciofit

110. *Racomitrium canescens* subsp. *canescens* (Hedw.) Brid

İstasyonlar: 5; Kaya üzeri, 7; Kaya üzeri, 8; Kaya üzeri

Dağılışı: Marmara Bölgesi, Batı ve Doğu Karadeniz Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi,
 Akdeniz Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, mezofit, fotofit

111. *R. elongatum* Ehrh. ex Frisvoll

İstasyonlar: 6; Kaya üzeri, 7; Kaya üzeri

Dağılışı: Batı ve Doğu Karadeniz Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, mezofit, fotofit

112. *R. macounii* subsp. *alpinum* (E.Lawton) Frisvoll

İstasyonlar: 5; Kaya üzeri, 9; Kaya üzeri

Dağılışı: Doğu Karadeniz Bölgesi
Ekolojisi: : Bazifit, kserofit, fotofit

113. *R. macounii* subsp. *Macounii* Kindb.

İstasyonlar: 6; Kaya üzeri

Dağılışı: Doğu Karadeniz Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, higrofit, fotofit

114. *R. sudeticum* (Funck) Bruch & Schimp

İstasyonlar: 5; Kaya üzeri, 6; Kaya üzeri

Dağılışı: Doğu Karadeniz Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi, Akdeniz Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, higrofit, fotofit

11. Grimmioideae Broth

53. *Grimmia* Hedw

1-Gemma açık yeşil ila turuncu, 70-80(-100) µm genişliğinde; yaprak laminal hücreleri ince çizgili; lamina hücreleri papilloz; hairpoint yok veya çok kısa.....

..... *G. anomala*

-Gemma kırmızımsı, 100-200 µm genişliğinde; yaprak laminal hücreleri pürüzsüzdür, çizgili değildir; bitkiler yeşil ve dik gelişir.....*G. hartmanii*

2-Kapsül elipsoidal, koyu kahverengi, stomasız; peristom dişleri koyu kahverengi; lamina hücreleri enine kesitte şişkin, orta yaprakta 8-13µm genişlikte, kapsüller iç şeklinde, ekzotesiyal hücreler kalın duvarlı*G. alpestris*

-Bitkinin özellikleri yukarıdaki gibi değildir 3

3-Oval-mızrak şeklinde yapraklar; mutikoz veya zayıf dişli hyalin noktalı; bazal marjinal hücreler kısa dikdörtgen şeklinde, nodüloz..... *G. dissimulata*

-Bitkinin özellikleri yukarıdaki gibi değildir 4

4-Angulat veya kanatlı sırt çıkıntılına sahip costa; kapsül pürüzsüz; hairpoint denticulattan spinuloza doğru..... *G. muehlenbeckii*

-Siyahımsı yeşil, beyaz ağarmış bitkiler; parlak, pürüzsüz, içbükey yapraklar; kapsül simetrik; seta düz; sporlar 8-10 µm; bazal marjinal hücreler genişliğinin 1-2 katı uzunluğunda, kapsüller gömülü..... *G. tergestina*

5-Yapraklar mızrak şeklinde; yaprağın bazal kısmı, marjinal hücrelerin göze çarpan bir hiyalin bandı olmadan; bitkiler donuk sarımsı yeşil*G. longirostris*

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

İstasyonlar: 1; Kaya üzeri, 6; Kaya üzeri, 9; Kaya üzeri

Dağılışı: Ege Bölgesi, Marmara Bölgesi, Batı ve Doğu Karadeniz Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi, Akdeniz Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, kserofit, fotofit

116. ++ *G. anomala* Hampe ex Schimp

İstasyonlar: 1; Kaya üzeri

Dağılışı: Doğu Karadeniz Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, higrofit, sciofit

117. *G. dissimulata* E.Maier

İstasyonlar: 5; Kaya üzeri

Dağılışı: Marmara Bölgesi, Batı ve Doğu Karadeniz Bölgesi, Ege Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi

Ekolojisi: Subnötrofit, kserofit, fotofit

118. *G. hartmanii* Schimp

İstasyonlar: 5; Kaya üzeri

Dağılışı: Marmara Bölgesi, Doğu Karadeniz Bölgesi, Ege Bölgesi, Akdeniz Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi

Ekolojisi : Asidofit, kserofit, fotofit

119. *G. longirostris* Hook

İstasyonlar: 8; Kaya üzeri, 9; Kaya üzeri

Dağılışı: Batı ve Doğu Karadeniz Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi, Ege Bölgesi, Akdeniz Bölgesi

Ekolojisi: Bazifit, kserofit, fotofit

120. ++ *G. muehlenbeckii* Schimp

İstasyonlar: 4; Kaya üzeri, 5; Kaya üzeri

Dağılışı: Marmara Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, kserofit, fotofit

121. + *G. tergestina* Tomm. ex Bruch & Schimp

İstasyonlar: 5; Kaya üzeri

Dağılışı: Orta ve Doğu Karadeniz Bölümleri, Ege Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi, Akdeniz Bölgesi, Güneydoğu Anadolu Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, mezofit, sciofit

54. *Schistidium* Bruch & Schimp

1-Yapraklar mızrak şeklinde ila ovat-mızrak şeklinde, genellikle asimetric ve sekonder; gövdeler genellikle aşağıda çıplaktır; tabana yakın kosta 65-145 µm genişliğinde..... *S. rivulare*

-Bitkinin özellikleri yukarıdaki gibi değildir 2

2-Sürgünler genellikle sarımsı, ince, yapraklar farklı spiral sıralar halinde, oval bir tabandan hızla büzülüyor; bitkiler pas renginde, başıboş, 12 cm uzunluğa kadar *S. strictum*

-Sürgünler nadiren julaseus, yapraklar spiral sıralar halinde değil 3

3-Yaprağın üst yarısında kostonun dorsal tarafı kuvvetli şekilde papillozlu; yaprak kenarı yaprağın üst kısmında kuvvetli dentikulattan serrata kadar; bitkiler küçük *S. lancifolium*

-Kostonun dorsal tarafı ve yaprak kenarı pürüzsüz..... 4

4-Peristom dişleri güçlü bir şekilde kavislidir ve genellikle alt kısımda yarı deliklidir; yapraklar çoğunlukla yamuk ila falcato-sekund arası, bitkiler genellikle sağlam, sürgünler yatık ila neredeyse dik, donuk yeşil ila kahverengimsi *S. apocarpum*

-Peristom dişleri düz veya hafif kavisli, üst kısmı tam veya düzensiz deliklidir; yapraklar genellikle düz, unistratoz 5

5-Peristom dişleri, uçları içe doğru kıvrılarak dikleşir ve ağzın üzerinde bir kubbe oluşturur; bitkiler simsiyah veya nadiren grimsi yeşil *S. trichodon*

122. *Schistidium apocarpum* (Hedw.) Bruch & Schimp

İstasyonlar: 4; Kaya üzeri

Dağılışı: Karadeniz Bölgesi, Güneydoğu Anadolu Bölgesi, Ege Bölgesi, Marmara Bölgesi, Akdeniz Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, higrofit, sciofit

123.** *S. lancifolium* (Kindb.) H.H.Blom

İstasyonlar:9; Kaya üzeri

Dağılışı: Doğu Karadeniz Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, higrofit, sciofit



Şekil 20. *Schistidium lancifolium*: a) Sürgün b)Habit-Kapsül c,d) Yapraklar e) Yaprak enine kesiti f) Yaprak apeksi-hairpoint g) Yaprak ortası hücreleri

124. *S. rivulare* (Brid.) Podp

İstasyonlar: 1; Kaya üzeri

Dağılışı: Ege Bölgesi, Doğu Karadeniz Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi, Akdeniz Bölgesi

Ekolojisi: Subnötrofit, kserofit, fotofit

125. + *S. strictum* (Turner) Loeske ex Mårtensson

İstasyonlar: 1; Kaya üzeri

Dağılışı: Doğu Karadeniz Bölgesi

Ekolojisi: Subnötrofit, higrofit, sciofit

126. *S. trichodon* (Brid.) Poelt

İstasyonlar: 1; Kaya üzeri, 4; Kaya üzeri, 8; Kaya üzeri

Dağılışı: Marmara Bölgesi, Ege Bölgesi, Batı ve Doğu Karadeniz Bölgesi, Akdeniz Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi

Ekolojisi: : Subnötrofit, kserofit, fotofit

13. Bartramiales D.Quandt, N.E.Bell & M.Stech

39. Bartramiaceae Schwägr

12. Bartramioideae D.G.Griffin & W.R.Buck

55. Bartramia Hedw

1-Yapraklar ± beyaz kılıflı tabanlara sahip, üst laminal hücreler dar dikdörtgen şeklinde, opak; yaprağın üst kısmı kısmen 2-3-stratozlu; bitkiler ipeksi, parlak yeşil, 1-2 cm yüksekliğinde *B. ithyphylla*

-Yaprak tabanları beyazımsı değilse, üst hücreler altıgen, dörtgen veya dörtgen-dikdörtgen, ± şeffaf..... 2

2-Bitkilerin üst kısmı parlak yeşil, alt kısmı kahverengimsi, 10 cm yüksekliğe kadar, seta kıvrık, 2-3 mm uzunluğunda, kapsüller genellikle yapraklar tarafından gizlenmiş..... *B. halleriana*

127. *Bartramia halleriana* Hedw

İstasyonlar: 4; Kaya üzeri, 7; Kaya üzeri, 8; Kaya üzeri

Dağılışı: Batı ve Doğu Karadeniz Bölgesi, Ege Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, Mezofit, sciofit

128. *B. ithyphylla* Brid

İstasyonlar: 4; Islak toprak üzeri, 8; Kaya üzeri, 9; Kaya üzeri

Dağılışı: Marmara Bölgesi, Batı ve Doğu Karadeniz Bölgesi, Ege Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi

Ekolojisi: Subnötrofit, kserofit, sciofit

13. Breutelioideae D.G.Griffin & W.R.Buck

56. Philonotis Brid

- 1-Yapraklar tabanda kıvrımsız, kenar düzleminde, basit dişli, ara sıra bazı ikiz dişli; laminal hücreler tekdüze, dikdörtgen şeklinde *P. caespitosa*
- Yapraklar tabanda katlı, kenarları kıvrık, ikiz dişli; üst laminal hücreler alt hücrelerden daha dardır 2
- 2-Yaprak nervesi tabanda 120-200 µm genişliğinde; perigonal yapraklar akut *P. calcarea*
- Yaprak nervesi tabanda 60-120 µm genişliğinde; perigonal yapraklar akut veya küt 3
- 3-Yapraklar geniş oval tabanlı, kısa uçlu, hafif tüylü *P. fontana*
- Yapraklar mızrak şeklinde, uzun uçta sivri uçlu, kuvvetli kabarcıklı; uzun şekilde devam eden nerve..... *P. tomentella*

129. *Philonotis caespitosa* Jur

İstasyonlar: 1; Islak toprak üzeri

Dağılışı: Marmara Bölgesi, Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesi, Ege Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, reofit, fotofit

130. *P. calcarea* (Bruch & Schimp.) Schimp

İstasyonlar: 1; Su içi, 3; Islak toprak üzeri, 5; Su içi, 6; Su içi

Dağılışı: Marmara Bölgesi, Ege Bölgesi, Batı ve Doğu Karadeniz Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi, Akdeniz Bölgesi

Ekolojisi: : Bazifit, higrofit, fotofit

131. *P. fontana* (Hedw.) Brid

İstasyonlar: 1; Islak toprak üzeri, 2; Su içi, 3; Islak toprak üzeri, 6; Su içi

Dağılışı: Karadeniz Bölgesi, Akdeniz Bölgesi, Ege Bölgesi, Marmara Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, reofit, sciofit

132. *P. tomentella* Molendo

İstasyonlar: 4; Islak toprak üzeri

Dağılışı: Ege Bölgesi, Marmara Bölgesi, Batı ve Doğu Karadeniz Bölgesi, Akdeniz Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, reofit, fotofit

14. Bryales Limpr

40. Bryaceae Schwägr

57. Bryum Hedw

133. *Bryum argenteum* Hedw

İstasyonlar: 1; Islak toprak üzeri), 7; Islak toprak üzeri

Dağılışı: İç Anadolu Bölgesi, Karadeniz Bölgesi, Ege Bölgesi, Akdeniz Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi, Marmara Bölgesi

Ekolojisi: Subnötrofit, mezofit, fotofit

58. Imbriobryum Pedersen

134. ++ *Imbriobryum alpinum* (Huds. ex With.) N.Pedersen

İstasyonlar: 1; Islak toprak üzeri, 9; Islak toprak üzeri

Dağılışı: Karadeniz Bölgesi, Akdeniz Bölgesi, Ege Bölgesi, Marmara Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, higrofit, fotofit

59. Ptychostomum Hornsch

1-İpliksi aksiller gemma ile gövde; esnek yapraklar.....*P. moravicum*

-İpliksi aksiller gemma içermeyen gövde; yapraklar bükülmüş veya esnek..... 2

2-Sinoik bitkiler*P. torquescens*-Bitkiler dioik *P. capillare*3-Bitkiler sulu; yapraklar oval, içbükey, uzun noktada aniden sivriliyor*P. elegans*-Bitkiler sulu değil; yapraklar mızrak şeklinde, yumurtamsı-mızraksı veya yumurtamsı-dikdörtgensi, $\pm$ dik, açık, sivri uçlu..... 4

4-Yapraklar geniş kenarlıdır; bitkiler yeşilden koyu yeşile; gövdelerin altında kahverengi tomentum bulunur; yapraklar yumurtamsı ila dar mızraksı, sivri uçlu; sınır unistratoz; kosta biraz akıntılı; bitkiler parlak, 10 (-15) cm yüksekliğe kadar....

- *P. pseudotriquetrum*
- Bitkinin özellikleri yukarıdaki gibi değildir 5
- 5-Gemma nadiren 250 µm'den geniştir, çoğunlukla aksillar; nerve dardır, dişli apikulus bulunur *P. rubens*
- Gemma genellikle 250 µm'den geniştir, asla aksillar değildir; nerve sağlam, dişli arista'da 450 µm uzunluğa kadar mevcut 6
- 6-Otoik veya sinoik bitkiler; sporlar 14-22 µm, papilloz, kahverengimsi yeşil; gövde basit veya yoğun dallanmış..... *P. pallescens*
- Sinoik bitkiler; sporlar 10-14 µm, pürüzsüz, sarımsı; gövde hafif dallanmış
..... *P. creberrimum*
- 7-Laminal hücreler çukurlaşmamış; yaprak aksilinde ipliksi gemma yoktur; yapraklar mızrak şeklinde ila ovat, sivri; kosta kalın, koyu pembe ila kahverengimsi, 6 cm yüksekliğe kadar bitkiler, genellikle pembe ila şarap kırmızısı *P. pallens*
- Bitkinin özellikleri yukarıdaki gibi değildir 8
- 8-Yapraklar genişçe sivri, nemliyken dik-patent, çok içbükey, kıkırdak şeklinde; kenar boşlukları düzlemi; kosta incedir, tepe noktasının altında biter veya yeniden yönlendirilmiş bir apikulusta devam eder; bitkiler sağlam, sarımsı yeşil, bazen bakır rengine, 10 cm yüksekliğe kadar *P. schleicheri*
- Yapraklar dar, içbükey olsun ya da olmasın; kenar boşlukları düz veya kıvrık..... 9
- 9-Kapsül simetrik; dar veya geniş, oval delikli, kısa kirpikli endostom segmentleri
..... *P. inclinatum*
- Bitkinin özellikleri yukarıdaki gibi değildir 10
- 10-Oval-mızrak şeklinde yapraklar; aristada nerve ekskurrent *P. imbricatum*

135. *Ptychostomum capillare* (Hedw.) Holyoak & N.Pedersen

İstasyonlar: 4; Kaya üzeri, 5; Toprak üzeri

Dağılışı: Doğu Anadolu Bölgesi, Karadeniz Bölgesi, Akdeniz Bölgesi, Ege Bölgesi, Marmara Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi

Ekolojisi: Subnötrofit, mezofit, sciofit

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

İstasyonlar: 4; Islak toprak üzeri

Dağılışı: Güney Marmara Bölgesi, Ege Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi, Akdeniz Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi, Karadeniz Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, higrofit, sciofit

137. *P. elegans* (Nees) D.Bell & Holyoak

İstasyonlar: 5; Toprak üzeri

Dağılışı: Karadeniz Bölgesi, Akdeniz Bölgesi, Ege Bölgesi, Marmara Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi,

Ekolojisi: Bazifit, mezofit, fotofit

138. *P. imbricatum* (Müll.Hal.) Holyoak & N.Pedersen

İstasyonlar: 2; Toprak üzeri

Dağılışı: Güneydoğu Anadolu Bölgesi, Karadeniz Bölgesi, , Doğu Anadolu Bölgesi, Ege Bölgesi, Marmara Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi, Akdeniz Bölgesi,

Ekolojisi: Subnötrofit, mezofit, fotofit

139. + *P. inclinatum* (Sw. ex Brid.) J.R.Spence

İstasyonlar: 3; Islak toprak üzeri

Dağılışı: Doğu Anadolu Bölgesi, Batı ve Doğu Karadeniz Bölgesi, Akdeniz Bölgesi, Ege Bölgesi, Marmara Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, mezofit, fotofit

140. *P. moravicum* (Podp.) Ros & Mazimpaka

İstasyonlar: 1; Dere kenarı, ıslak toprak üzeri, 7; Toprak üzeri, 8; Toprak üzeri, 9; Kaya üzeri

Dağılışı: Marmara Bölgesi, Karadeniz Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi, Akdeniz Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, higrofit, sciofit

141. ++ *P. pallens* (Sw. ex anon.) J.R.Spence

İstasyonlar: 1; Islak toprak üzeri, 3; Islak toprak üzeri

Dağılışı: Akdeniz Bölgesi, Karadeniz Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi, Ege Bölgesi, Marmara Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, higrofit, fotofit

142. *P. pallescens* (Schleich. ex Schwägr.) J.R.Spence

İstasyonlar: 1; Islak toprak üzeri

Dağılışı: Doğu Anadolu Bölgesi, Batı ve Doğu Karadeniz Bölgesi, Akdeniz Bölgesi, Ege Bölgesi, Marmara Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi

Ekolojisi: Subnötrofit, higrofit, fotofit

143. *P. pseudotriquetrum* (Hedw.) J.R.Spence & H.P.Ramsay ex Holyoak & N.Pedersen

İstasyonlar: 1; Islak toprak üzeri, 2; Su içi, 3; Su içi, 6; Su içi, 8; Islak toprak üzeri

Dağılışı: Doğu Anadolu Bölgesi, Karadeniz Bölgesi, Akdeniz Bölgesi, Ege Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi, Güneydoğu Anadolu Bölgesi, Marmara Bölgesi

Ekolojisi: Subnötrofit, higrofit, sciöfit

144. *P. rubens* (Mitt.) Holyoak & N.Pedersen

İstasyonlar: 1; Islak toprak üzeri

Dağılışı: Doğu Karadeniz Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi, Ege Bölgesi, Marmara Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi

Ekolojisi: Bazifit, mezofit, fotofit

145. *P. schleicheri* (DC.) J.R.Spence ex D.Bell & Holyoak

İstasyonlar: 2; Islak toprak üzeri, 3; Su içi, 6; Su içi

Dağılışı: Doğu Anadolu Bölgesi, Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi, Akdeniz Bölgesi, Ege Bölgesi

Ekolojisi: Subnötrofit, higrofit, fotofit

146. *P. torquescens* (Bruch & Schimp.) Ros & Mazimpaka

İstasyonlar: 4; Kaya üzeri, 9; Toprak üzeri

Dağılışı: İç Anadolu Bölgesi, Akdeniz Bölgesi, Ege Bölgesi, Marmara Bölgesi, Batı ve Doğu Karadeniz Bölgesi

Ekolojisi: Bazifit, higrofit, fotofit

60. *Rhodobryum* (Schimp.) Limpr

1-Komal rozet yaprakları çok sayıda, 18-50 adet, kuvvetle bükülmüş ve kuruduğunda yukarı doğru kıvrılmış; kenarlar 1-2 sıra sarımsı hücreyle sınırlanmıştır; kosta ekscurrent; 3 cm yüksekliğe kadar bitkiler.....*R. ontariense*

-Komal rozet yaprakları 16-20 adet, kuruduğunda büzülmüş ve bükülmüş; kenar boşlukları sınırsız; apekte veya altında biten kosta; 5 cm veya daha yüksek bitkiler*R. roseum*

147. ++ *Rhodobryum ontariense* (Kindb.) Kindb

İstasyonlar: 7; Islak toprak üzeri

Dağılışı: Doğu Karadeniz Bölgesi

Ekolojisi: Subnötrofit, mezofit, sciofit

148. *R. roseum* (Hedw.) Limpr

İstasyonlar: 5; Toprak üzeri

Dağılışı: Batı ve Doğu Karadeniz Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, higrofit, sciofit

41. Mniaceae Schwägr

14. Mielichhoferioideae M.Stech & W.Frey

61. Mielichhoferia Nees & Hornsch

1-Yapraklar geniş mızrak şeklinde, genişliğin 3 katı uzunlukta, sivriden geniş; orta yaprak hücreleri eşkenar dörtgen şeklinde, 10-20 µm genişliğinde; 1 cm yüksekliğe kadar bitkiler.....*M. elongata*

-Yapraklar dar mızrak şeklinde, genişliğin 4 katı uzunluğunda, yayılan veya secund, sivri uçlu; orta yaprak hücreleri 10 µm genişlik; 3 cm yüksekliğe kadar bitkiler*M. mielichhoferiana*

149. ++ *Mielichhoferia elongata* (Hoppe & Hornsch. ex Hook.) Hornsch

İstasyonlar: 4; Çürümüş ağaç gövdesi üzeri

Dağılışı: Marmara Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, higrofit, sciofit

150. ++ *M. mielichhoferiana* (Funck) Loeske

İstasyonlar: 2; Toprak üzeri, 7; Toprak üzeri

Dağılışı: İç Anadolu Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, higrofit, sciofit

62. *Pohlia* Hedw

1-Bulbillerden gelen yaprak taslakları $\pm$ dik; oval-mızrak şeklinde ila mızrak şeklinde yapraklar; kosta tepenin altında bitiyor; 3 cm yüksekliğe kadar bitkiler, gevşek, açık yeşil.....*P. annotina*

-Bitkinin özellikleri yukarıdaki gibi değildir 2

2-Yaprak tabanları uzun; yapraklar uzak, içbükey, pembe veya kırmızımsı renkte, alt kısımlar genişçe oval, küt ila sivri, üst kısımlar oval, sivri; kenarlar dar bir şekilde geriye doğru kıvrık, kıvrımlı veya yukarıda hafifçe dişli; kosta tepenin oldukça altında bitiyor; bitkiler üstte parlak yeşil, altta kırmızımsı, 10 (-15) cm yüksekliğe kadar*P. ludwigii*

-Bitkinin özellikleri yukarıdaki gibi değildir 3

3-Bitkiler sağlam, soluk sarımsı yeşil veya beyazımsı, bazen kırmızımsı renktedir; kurduğunda yüzeydeki suyu yavaşça emer; üst yapraklar ovat, ovat-lanseolat, lanseolat veya dar lanseolat, sivri ila sivri uçlu; alt kısımda kosta kırmızımsı, tepe noktasında veya altında bitiyor; rizoidal gemma yok.....*P. wahlenbergii*

-Bitkinin özellikleri yukarıdaki gibi değildir 4

4-Bitkiler beyazımsı veya mavimsi yeşil; kapsülün boynu bariz bir şekilde uzamamış veya iyi işaretlenmemiş; oval-mızrak şeklinde; üst yapraklar dar mızrak şeklinde; kenar boşlukları düzlemi, üstte dişli; kosta kırmızımsı, tepenin altında bitiyor.....

.....*P. cruda*

-Bitkinin özellikleri yukarıdaki gibi değildir 5

5-Bitkiler küçük, 3 mm yüksekliğe kadar; kapsül küçük, oval, kısa boyunlu, uzun kadar geniş veya uzundan daha geniş, koyu kahverengi; yapraklar mızrak şeklinde ila oval-mızrak şeklinde, sivri uçlu; kenar boşlukları kıvrık, yukarıda tırtıklı; apekte veya altında biten kosta *P. atropurpurea*

-Bitkiler dayanıklı, 1 cm'den yüksek; kapsül açıkça uzun 6

6-Bitkiler otoik veya paroiktir; alt yapraklar uzak, mızrak şeklinde, sivri uçlu, üst yapraklar kalabalık, dar mızraksı ilâ doğrusal-mızraksıya kadar; kosta stout, tepe

- noktasında veya altında biten; bitkiler 5 cm yüksekliğe kadar donuk veya soluk yeşil.....*P. elongata*
- Bitkiler dioik; kapsül boynu daha kısa 7
- 7-Çapı 20-25 µm olan sporlar; kapsüller sarımsı-kahverengi, uzun piriformdan eliptik şekle kadar; bitkiler 7,5 cm yüksekliğe kadar donuk koyu yeşil *P. nutans*

151. ++ *Pohlia annotina* (Hedw.) Lindb

İstasyonlar: 1; Dere kenarı ıslak toprak üzeri

Dağılışı: Marmara Bölgesi, Batı ve Doğu Karadeniz Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, mezofit, sciofit

152. ++ *P. atropurpurea* (Wahlenb.) H.Lindb

İstasyonlar: 1; Dere kenarı, ıslak toprak üzeri

Dağılışı: Ege Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, mezofit, sciofit

153. *P. cruda* (Hedw.) Lindb

İstasyonlar: 1; Dere kenarı, ıslak kaya üzeri, 4; Kaya üzeri, 8; Kaya üzeri, 9; Kaya üzeri

Dağılışı: Doğu Anadolu Bölgesi, Karadeniz Bölgesi, Akdeniz Bölgesi, Ege Bölgesi, Güney Marmara Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, mezofit, sciofit

154. ++ *P. elongata* Hedw

İstasyonlar: 2; Toprak üzeri, 4; Çürümüş ağaç gövdesi üzeri

Dağılışı: Güney Marmara Bölgesi, Batı ve Doğu Karadeniz Bölgesi, İç Batı Anadolu Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi, Akdeniz Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, mezofit, sciofit

155. *P. ludwigii* (Spreng. ex Schwägr.) Broth

İstasyonlar: 3; Su içi

Dağılışı: Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesi, Akdeniz Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, mezofit, sciofit

156. *P. nutans* (Hedw.) Lindb

İstasyonlar: 8; Islak toprak üzeri

Dağılışı: Ege Bölgesi, Batı ve Doğu Karadeniz Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi, Akdeniz Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, higrofit, fotofit

157. *P. wahlenbergii* (F.Weber & D.Mohr) A.L.Andrews

İstasyonlar: 8; Kaya çatlağı üzeri

Dağılışı: Doğu Anadolu Bölgesi, Karadeniz Bölgesi, Akdeniz Bölgesi, Ege Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi, Marmara Bölgesi,

Ekolojisi: Asidofit, higrofit, fotofit

15. Mnioideae L.Söderstr. & N.G.Hodgetts

63. *Mnium* Hedw

1-Bitkiler sağlam, 10 cm yüksekliğe kadar, soluk veya parlak yeşil, alt kısmı kahverengimsi, bazen kurduğunda mavimsi; yapraklar bordürsüz; marginde basit dişler mevcut *M. stellare*

-Bitkiler kurduğunda mavimsi olmaz; yapraklar bordürlü..... 2

2-Nerve pürüzsüz veya üstte birkaç diş var; belirsiz bir şekilde gözenekli yapraklar; kenar bordürü baştan sona güçlü; alt yapraklar uzak, pullu, üst yapraklar büyük, kalabalık, sinoik..... *M. spinulosum*

-Üstte çok sayıda keskin diş sahip nerve; dioik 3

3-Gövdenin alt kısmındaki üçgen yapraklar az veya yoktur; üst yapraklar eliptikten mızraksıya kadar, geniş ölçüde dallı; nerve eksurrent, bitkiler gevşek, donuk veya koyu yeşil..... *M. spinosum*

-Bitkinin özellikleri yukarıdaki gibi değil..... 4

4-Sinoik; yaprak tepe noktası apikulat; marjinal dişler künt; costanın üst kısmı dişli değil; yaprak kenarları güçlü kenarlı, yarıya kadar veya aşağıdan dişli, dişler çift, küt veya keskin veya bazen alt yapraklarda kenar tam; bitkiler koyu yeşil, altta koyu kırmızı..... *M. marginatum*

-Dioik; yaprak tepe noktası akut; kenar dişleri keskin; costanın arkası dişli; güçlü kırmızımsı kahverengi kenarlıklı yaprak kenarları; dişler çift, dikenli; bitkiler koyu yeşil, aşağıda kırmızımsı *M. lycopodioides*

158. *Mnium lycopodioides* Schwägr

İstasyonlar: 8; Kaya üzeri

Dağılışı: Batı ve Doğu Karadeniz Bölgesi, İç Batı Anadolu Bölümü

Ekolojisi: Subnötrofit, mezofit, sciofit

159. *M. marginatum* (Dicks.) P.Beauv

İstasyonlar: 4; Islak toprak üzeri

Dağılışı: Ege Bölgesi, Batı ve Doğu Karadeniz Bölgesi, Akdeniz Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi

Ekolojisi: Subnötrofit, mezofit, sciofit

160. *M. spinosum* (Voit) Schwägr

İstasyonlar: 4; Toprak üzeri, 8; Islak toprak üzeri

Dağılışı: Batı ve Doğu Karadeniz Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, mezofit, sciofit

161. *M. spinulosum* Bruch & Schimp

İstasyonlar: 4; Islak toprak üzeri, 7; Islak toprak üzeri, 8; Islak toprak üzeri

Dağılışı: Doğu Karadeniz Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi

Ekolojisi: : Asidofit, higrofit, sciofit

162. *M. stellare* Hedw

İstasyonlar: 8; Kaya üzeri

Dağılışı: İç Anadolu Bölgesi, Güney Marmara Bölgesi, Ege Bölgesi, Akdeniz Bölgesi, Karadeniz Bölgesi

Ekolojisi: Subnötrofit, higrofit, sciofit

64. *Plagiomnium* T.J.Kop

1-Üst yarısında dişli kenar boşluğu ve akut tepe noktası olan yapraklar ... *P. cuspidatum*

-Yaprakların tabanı dişli kenarlı, tepesi sivri veya geniş 2

2-Laminal hücreler uzatılmış, 40-77 x 22-37 µm; kenar dişleri keskin; kapak

dişbükey; dioik *P. ellipticum*

-Bitkinin özellikleri yukarıdaki gibi değildir 3

- 3-Yapraklar dikdörtgen-lingulat, enine dalgalı; laminal hücreler 10-16 µm genişliğinde.....*P. undulatum*
- Yapraklar geniş ölçüde eliptiktir, dalgalı değildir; 17 µm'den geniş laminal hücreler ..4
- 4-Akut tepe noktasına sahip yaprak; laminal hücreler izodiametrik veya hafifçe uzatılmış, köşelerde kalınlaştırılmış duvarlara sahip; 1-2 hücreli kenar dişleri; sinoik *P. medium*
- Geniş veya mukronat uçlu yaprak; laminal hücreler uzamış, hücre duvarları eşit şekilde kalınlaşmış; 1-4 hücreli kenar dişleri; dioik..... 5
- 5-Uzun ve dar bir şekilde kıvrılan yapraklar; 1-4 hücreli kenar dişleri*P. affine*

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

İstasyonlar: 7; Islak toprak üzeri

Dağılışı: Marmara Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi, Ege Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi, Akdeniz Bölgesi, Karadeniz Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, higrofit, sciofit

164. *P. cuspidatum* (Hedw.) T.J.Kop

İstasyonlar: 9; Islak toprak üzeri

Dağılışı: Marmara Bölgesi, Batı ve Doğu Karadeniz Bölgesi, İç Batı Anadolu Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi, Akdeniz Bölgesi

Ekolojisi: Subnötrofit, higrofit, sciofit

165. *P. ellipticum* (Brid.) T.J.Kop

İstasyonlar: 9; Islak toprak üzeri

Dağılışı: Marmara Bölgesi, Batı ve Doğu Karadeniz Bölgesi, Ege Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, higrofit, sciofit

166. *P. medium* (Bruch & Schimp.) T.J.Kop

İstasyonlar: 7; Islak toprak üzeri, 9; Islak toprak üzeri

Dağılışı: Marmara Bölgesi, Karadeniz Bölgesi, Ege Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi, Akdeniz Bölgesi

Ekolojisi: : Subnötrofit, mezofit, sciofit

167. *P. undulatum* (Hedw.) T.J.Kop

İstasyonlar: 1; Islak toprak üzeri, 7; Islak toprak üzeri

Dağılışı: Marmara Bölgesinin, Karadeniz Bölgesi, Ege Bölgesi, Akdeniz Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, higrofit, sciofit

65. *Rhizomnium* (Broth.) T.J.Kop

168. *Rhizomnium punctatum* (Hedw.) T.J.Kop

İstasyonlar: 7; Islak toprak üzeri

Dağılışı: İç Anadolu Bölgesi, Marmara Bölgesi, Ege Bölgesi, Akdeniz Bölgesi, Karadeniz Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, higrofit, sciofit

15. Orthotrichales Dixon

42. Orthotrichaceae Arn

16. Orthotrichoideae Broth

66. Lewinsky F.Lara, Garilleti & Goffinet

1-Eksostom dişleri kurduğunda dikleşir veya açılır; endostom gelişmemiş veya yok;

kaliptra hafif tüylü, tüyler kısa, kaliptranın tepe noktasını geçmiyor..... *L. laevigata*

-Eksostom dişleri kurduğunda yeniden kıvrıldı; endostom segmentleri iyi gelişmiştir 2

2-Eksostom diş kalıntılarından veya yalnızca endostom segmentlerinden oluşan ilkel peristom; kapsül iç şeklinde, sulkat, ağız kurduğunda neredeyse kapalı

..... *L. acuminata*

-Peristom çift, iyi gelişmiş; kapsül silindirik, dikdörtgen veya obovat 3

3-Eksostom dişleri kuru, yarı saydam ve parlak olduğunda dik veya açık; kaliptra oldukça tüylü, tüyler uzun, kaliptranın tepe noktasına kadar uzanıyor *L. rupestris*

-Eksostome dişleri kuru, opak ve donuk olduğunda yeniden kıvrıldı..... 4

4-16 segmentli endostom, kalın, düzensiz kenarlı, kuvvetli papilloz; ekzostom dişleri tam, yoğun şekilde papillozlu; yapraklar sıklıkla uzun sivri uçludur *L. striata*

-Kapsül tamamen ortaya çıkmış, yalnızca üst kısmı nervürlü; seta kapsüle eşit veya daha uzun..... *L. speciosa*

169. *Lewinskya acuminata* (H.Philib.) F.Lara, Garilleti & Goffinet

İstasyonlar: 9; Ağaç gövdesi üzeri

Dağılışı: Ege Bölgesi, Akdeniz Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, kserofit, fotofit

170. ++ *L. laevigata* (J.E.Zetterst.) F.Lara, Garilleti & Goffinet

İstasyonlar: 9; Dişbudak gövdesi üzeri- *Fagus* sp. gövdesi üzeri

Dağılışı: İç Anadolu Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi, Akdeniz Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, kserofit, fotofit

171. *L. rupestris* (Schleich. ex Schwägr.) F.Lara, Garilleti & Goffinet

İstasyonlar: 9; Kaya üzeri- *Fagus* sp. gövdesi üzeri

Dağılışı: Akdeniz Bölgesi, Marmara Bölgesi, Ege Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi, Güneydoğu Anadolu Bölgesi, Karadeniz Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, kserofit, sciofit

172. *L. speciosa* (Nees) F.Lara, Garilleti & Goffinet

İstasyonlar: 9; *Juglans* sp. gövdesi üzeri

Dağılışı: Doğu Anadolu Bölgesi, Güney Marmara Bölgesi, Akdeniz Bölgesi, Ege Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi, Karadeniz Bölgesi

Ekolojisi: Subnötrofit, mezofit, sciofit

173. *L. striata* (Hedw.) F.Lara, Garilleti & Goffinet

İstasyonlar: 9; *Alnus* sp. gövdesi üzeri

Dağılışı: Karadeniz Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi, Ege Bölgesi, Akdeniz Bölgesi, Marmara Bölgesi

Ekolojisi: Bazifit, mezofit, fotofit

67. *Nyholmiella Holmen & E.Warncke*

174. *Nyholmiella obtusifolia* (Brid.) Holmen & E.Warncke

İstasyonlar: 9; *Juglans* sp. gövdesi üzeri

Dağılışı: Batı ve Doğu Karadeniz Bölümleri, İç Anadolu Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi

Ekolojisi: Bazifit, kserofit, fotofit

68. *Orthotrichum* Hedw

- 1-Endostom segmentleri pürüzsüz; bitkiler küçük, kompakt, kortikoldür.....
..... *O. crenulatum*
- Endostom segmentleri hafif papilloz 2
- 2-Kırmızımsı tomentumlu gövde; vajinula çok kıllı, uzun papilloz tüylü; yapraklar akut veya kısa sivri uçludur; 2 cm yüksekliğe kadar bitkiler *O. urnigerum*
- Vajinula çıplak veya kısa tüylü; mızrak şeklinde ile dikdörtgen mızrak şeklinde yapraklar; kırmızımsı kahverengi tomentumsuz saplar 3
- 3-Kapsül kahverengi-turuncu; bazı uzun tüyleri olan vajinula; yaprak tepe noktası akut, tam; çapı 14-20 µm olan sporlar; bitkiler soluk yeşil *O. patens*
- Üst yapraklar oval tabanlı ve doğrusal ile ligulat tabakalı; Endostom genellikle 16 segmentten oluşur; kapsül yavaş yavaş setaya doğru büzüldü; bitkiler küçük, 1 cm yüksekliğe kadar, koyu yeşil, yeşil veya sarımsı yeşil *O. pallens*
- 4-Kaliptra koyu uçlu değildir; ekzostome papilloz, üst kısımda çizgili *O. alpestre*
- Kaliptra koyu uçlu; ekzostom ince papilloz 5
- 5-Kapsül kurduğunda ağzın altında daraltılmış, tabanda uzun süre inceltilmiş, sarımsı ile turuncu hücreler bulunur *O. stramineum*
- Kaliptra tüysüz; yapraklar yavaş yavaş tepeye doğru sivrilir *O. pumilum*

175. *Orthotrichum alpestre* Bruch & Schimp

İstasyonlar: 9; *Alnus* sp. gövdesi üzeri

Dağılışı: Güney Marmara Bölgesi, Doğu Karadeniz Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi, Akdeniz Bölgesi

Ekolojisi: Subnötrofit, kserofit, sciofit

176.** *O. crenulatum* Mitt

İstasyonlar: 9; *Juglans* sp. gövdesi üzeri

Dağılışı: Doğu Karadeniz Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi

Ekolojisi: Subnötrofit, kserofit, sciofit



Şekil 21. *Orthotrichum crenulatum*: a) Sürgün b) Habit c,d,e) Yapraklar f)Yaprak apeksi g) Gemma h) Yaprak ortası hücreleri -) Yaprak tabanı

177. *O. pallens* Bruch ex Brid

İstasyonlar: 9; *Juglans* sp. gövdesi üzeri

Dağılışı: İç Anadolu Bölgesi, Marmara Bölgesi, Ege Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi, Akdeniz Bölgesi, Karadeniz Bölgesi

Ekolojisi: Subnötrofit, higrofit, sciofit

178. *O. patens* Bruch ex Brid

İstasyonlar: 9; *Fagus* sp. gövdesi üzeri

Dağılışı: Doğu Karadeniz Bölgesi, Ege Bölgesi, Akdeniz Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, mezofit, sciofit

179. *O. pumilum* Sw. ex anon

İstasyonlar: 9; *Fraxinus* sp. gövdesi üzeri

Dağılışı: Doğu Anadolu Bölgesi, Ege Bölgesi, Marmara Bölgesi, Batı ve Doğu Akdeniz Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi, Karadeniz Bölgesi

Ekolojisi: Subnötrofit, kserofit, fotofit

180. *O. stramineum* Hornsch. ex Brid

İstasyonlar: 9; *Juglans* sp. gövdesi üzeri- *Fagus* sp. gövdesi üzeri

Dağılışı: Ege Bölgesi, Marmara Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi, Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesi, Akdeniz Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi, Güneydoğu Anadolu Bölgesi

Ekolojisi: Subnötrotfit, higrofit, sciöfit

181. *O. urnigerum* Myrin

İstasyonlar: 9; Ağaç gövdesi üzeri

Dağılışı: Doğu Anadolu Bölgesi, Karadeniz Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi, Akdeniz Bölgesi, Ege Bölgesi

Ekolojisi: Subnötrotfit, mezofit, fotofit

69. *Pulviger* Plášek, Sawicki & Ochrya

182. + *Pulviger* *lyellii* (Hook. & Taylor) Plášek, Sawicki & Ochrya

İstasyonlar: 9; *Fagus* sp. Gövdesi üzeri

Dağılışı: Ege Bölgesi, Marmara Bölgesi, Batı ve Doğu Karadeniz Bölgesi, Akdeniz Bölgesi, , İç Anadolu Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, higrofit, fotofit

70. *Ulota* D.Mohr

183. *Ulota crista* (Hedw.) Brid

İstasyonlar: 9; *Alnus* sp. Gövdesi üzeri

Dağılışı: Akdeniz Bölgesi, Akdeniz Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi, Karadeniz Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, higrofit, fotofit

71. *Zygodon* Hook. & Taylor

1-Yapraklar bütün; gemma mevcut; 1 cm yüksekliğe kadar bitkiler; kortikol

.....*Z. dentatus*

-Gemma yok; bitkiler> 5 cm yüksekliğinde, koyu yeşil, altta pas renginde tomentum bulunan bitkiler..... 2

2-Lamina unistratoz; 3-6 papillalı, 3 µm uzunluğa kadar, küt laminal hücreler; bitkiler sarımsı yeşil, 1,5 cm yüksekliğe kadar*Z. rupestris*

184. *Zygodon dentatus* (Limpr.) Kartt

İstasyonlar: 2; *Fagus* sp. Gövdesi üzeri

Dağılışı: Doğu Karadeniz Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, kserofit, sciofit

185. *Z. rupestris* Schimp. ex Lorentz

İstasyonlar: 9; *Fagus* sp. Gövdesi üzeri

Dağılışı: Marmara Bölgesi, Batı ve Doğu Karadeniz Bölgesi, Ege Bölgesi, Akdeniz Bölgesi

Ekolojisi: Bazifit, kserofit, sciofit

16. Hypnales W.R.Buck & Vitt

43. Plagiotheciaceae M.Fleisch

72. Plagiothecium Bruch & Schimp

1-Bitkiler ince, ortanca yaprak hücreleri 5-7 µm genişliğindedir; kapsül düz, hafif eğimli.....*P. laetum*

-Bitkiler orta büyüklükte, ortalama 6-9 µm yaprak hücreleri; kapsül kavisli, eğimli.. 2

2-Yapraktaki azalan hücreler dörtgen veya yuvarlak, kenarlarda belirgin*P. denticulatum*

-Yaprağın azalan hücreleri uzun dikdörtgen şeklinde, bazen kenarlarda bir miktar kare şeklinde 3

3-Yapraklar içbükey, geniş ve sivri uçludur; sulu dalları olan bitkiler.....*P. cavifolium*

-Yapraklar düz, sivri veya sivri uçlu; birleşik dalları olan bitkiler 4

4-Yapraklar sivri uçludur, kurduğunda hiç veya orta derecede büzülmüş; laminanın medyan hücreleri 6-10:1*P. succulentum*

186. *Plagiothecium cavifolium* (Brid.) Z.Iwats

İstasyonlar: 7; Islak toprak üzeri

Dağılışı: Doğu ve Batı Karadeniz Bölgesi, Akdeniz Bölgesi, Marmara Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, higrofit, fotofit

187. *P. denticulatum* (Hedw.) Schimp

İstasyonlar: 2; Ağaç gövde üzeri, 7; Islak toprak üzeri, 8; Islak toprak üzeri

Dağılışı: Güney Marmara Bölgesi, Batı ve Doğu Karadeniz Bölgesi, Ege Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, higrofit, sciofit

188. *P. laetum* Schimp

İstasyonlar: 2; Islak toprak üzeri, 7; Islak toprak üzeri

Dağılışı: Batı ve Doğu Karadeniz Bölgesi, Akdeniz Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, mezofit, sciofit

189. *P. succulentum* (Wilson) Lindb

İstasyonlar: 4; Kaya üzeri, 7; Islak toprak üzeri

Dağılışı: Marmara Bölgesi, Batı ve Doğu Karadeniz Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi, Akdeniz Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, mezofit, sciofit

44. Pterigynandraceae Schimp

73. Pterigynandrum Hedw

190. *Pterigynandrum filiforme* Hedw

İstasyonlar: 2; *Fagus* sp. gövdesi üzeri, 4; *Abies* sp. gövdesi üzeri, 8; Kaya üzeri, 9; Kaya üzeri

Dağılışı: İç Anadolu Bölgesi, Marmara Bölgesi, Ege Bölgesi, Akdeniz Bölgesi, Karadeniz Bölgesi

Ekolojisi: Subnötrofit, mezofit, sciofit

45. Amblystegiaceae G.Roth

17. Cratoneuroideae Vanderp., Hedenäs, C.J.Cox & A.J.Shaw

74. Cratoneuron (Sull.) Spruce

191. *Cratoneuron filicinum* (Hedw.) Spruce

İstasyonlar: 3; Su içi

Dağılışı: Ege Bölgesi, Marmara Bölgesi, Batı ve Orta Karadeniz Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi, Akdeniz Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi

Ekolojisi: Bazifit, higrofit, fotofit

75. *Palustriella Ochya*1-Medyan lamina hücreleri 3-6:1, sırt tarafında papilloz.....*P. decipiens*

-Medyan lamina hücreleri 6-15:1, pürüzsüz 2

2-Kök yaprakları yumurtamsı-mızraksı, uzun sivri uçlu olarak yavaş yavaş sivriliyor, alar hücre grubu küçük*P. falcata*-Kök yaprakları genişçe kordat-üçgen şeklinde, $\pm$ uzun sivri uçluya doğru aniden sivriliyor, büyük alar hücre grubu*P. commutata*192. *Palustriella commutata* (Hedw.) Ochya

İstasyonlar: 2; Su içi

Dağılışı: Ege Bölgesi, Marmara Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi, Akdeniz Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi, Güneydoğu Anadolu Bölgesi, Karadeniz Bölgesi

Ekolojisi: Bazifit, higrofit, fotofit

193. *P. decipiens* (De Not.) Ochya

İstasyonlar: 1; Islak toprak üzeri, 3 ;Su içi

Dağılışı: Karadeniz Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, amfifit, fotofit

194. *P. falcata* (Brid.) Hedenäs

İstasyonlar: 3; Islak toprak üzeri, 6; Islak toprak üzeri

Dağılışı: , İç Anadolu Bölgesi, Ege Bölgesi, Marmara Bölgesi, Akdeniz Bölgesi, Karadeniz Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi

Ekolojisi: Subnötrofit, higrofit, sciofit

76. *Campyliadelphus* (Kindb.) R.S.Chopra195. *Campyliadelphus elodes* (Lindb.) Kanda

İstasyonlar: 9; Kaya üzeri

Dağılışı: Karadeniz Bölgesi

Ekolojisi: Bazifit, higrofit, fotofit

77. *Campylium* (Kindb.) R.S.Chopra

1-Bitkiler genellikle sağlamdır; köşeli hücreler şişmiş, ince duvarlı, bitkiler sarımsı-yeşil yeşilimsi kahverengi *C. stellatum*

-Bitkiler oldukça ince; köşeli hücreler genişledi, yapraklar yayılıyor veya sıklıkla kare şeklinde, 1,2-2 mm uzunluğunda, birdenbire sivri uçlu, uzun, ince bir sivri uçlu, kurduğunda hiç çizgili değil veya çok az çizgili *C. protensum*

196. *Campylium protensum* (Brid.) Kindb

İstasyonlar: 1; Dere kenarı, ıslak kaya üzeri, 3; Islak toprak üzeri, 4; Islak toprak üzeri

Dağılışı: Batı ve Doğu Karadeniz Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi

Ekolojisi: Bazifit, higrofit, fotofit

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

İstasyonlar: 1; Islak toprak üzeri

Dağılışı: Doğu Karadeniz Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi, Akdeniz Bölgesi

Ekolojisi: Bazifit, higrofit, fotofit

78. *Campylophyllopsis* W.R.Buck198. *Campylophyllopsis calcarea* (Crundw. & Nyholm) Ochyra

İstasyonlar: 1; Dere kenarı, ıslak kaya üzeri

Dağılışı: Batı ve Doğu Karadeniz Bölgesi, Ege Bölgesi, Akdeniz Bölgesi

Ekolojisi: Bazifit, mezofit, fotofit

79. *Hygrohypnum* Lindb199. *Hygrohypnum luridum* (Hedw.) Jenn

İstasyonlar: 1; Islak kaya üzeri, 4; Islak toprak üzeri

Dağılışı: İç Anadolu Bölgesi, Marmara Bölgesi, Ege Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi, Karadeniz Bölgesi

Ekolojisi: Bazifit, reofit, fotofit

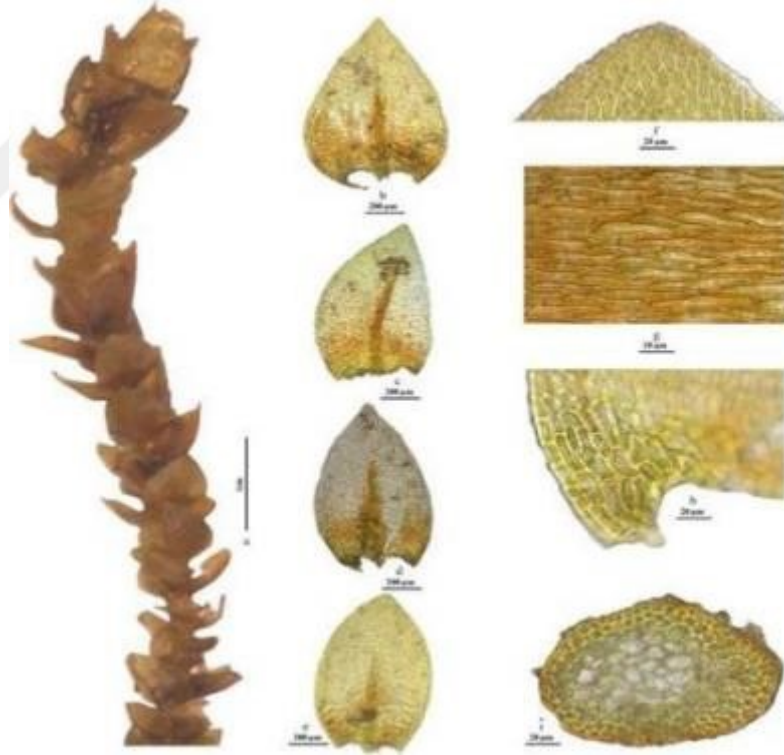
80. *Platyhypnum* Loeske200.* *Platyhypnum alpinum* (Lindb.) Loeske

İstasyonlar: 5; Islak toprak üzeri

Dağılışı: Doğu Karadeniz Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, reofit, fotofit

Bitki küçük, 2-5 cm uzunluğunda yeşil ile kahverengimsi şişkin kompakt tutamlar halindedir. Yapraklar değişken şekilli olup genellikle dikdörtgen eliptik şekilden dairesel şekilde, 1,3-1,7 (2) mm uzunluğunda $\times$ (0,9) 1,2-1,6(1,7) mm genişliğindedir. Bitkinin kotası çift ve kısadır. Alar hücreleri belirgindir. *Platyhypnum duriusculum* (De Not.) Ochrya ile morfolojik olarak benzerlik gösterebilir daha yumuşak olmasıyla, çok sayıda yapraklı kısa stolonifer gövde yapısıyla ve yoğun şekilde rizoidlere sahip olmasıyla farklılık göstermektedir (Şekil 22).



Şekil 22. *Platyhypnum alpinum*: a) Islak sürgün, b,c,d,e) Yapraklar, f) Yaprak apeksi, g) Yaprak ortası hücreleri, h) Yaprak tabanı i) Gövde enine kesiti

46. Calliergonaceae Vanderp., Hedenäs, C.J.Cox & A.J.Shaw

81. *Sarmentypnum* Tuom. & T.J.Kop

201. + *Sarmentypnum exannulatum* (Schimp.) Hedenäs

İstasyonlar: 6; Su içi

Dağılışı: Güney Marmara Bölgesi, Batı ve Doğu Karadeniz Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, reofit, fotofit

47. Scorpidiaceae Ignatov & Ignatova

82. *Hygrohypnella* Ignatov & Ignatova

202. ++ *Hygrohypnella ochracea* (Turner ex Wilson) Ignatov & Ignatova

İstasyonlar: 4; Su içi, 6; Islak toprak üzeri

Dağılışı: Doğu Karadeniz Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, reofit, sciofit

83. *Sanionia* Loeske

203. *Sanionia uncinata* (Hedw.) Loeske

İstasyonlar: 3; Su içi, 4; Toprak üzeri, 9; Islak toprak üzeri

Dağılışı: Güney Marmara Bölgesi, Batı ve Doğu Karadeniz Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi

Ekolojisi: Subnötrofit, higrofit, sciofit

48. Pseudoleskeaceae Schimp

84. *Lescuraea* Bruch & Schimp

1-Gövde yapraklarının medyan hücreleri çoğunlukla 20 µm uzunluğa kadar; alar hücreleri kare şeklindedir; yapraklar kısa sivri uçlu, tepede falcate-sekund; yaprağın tepesinde veya öncesinde biten kosta; kenarlar kıvrık, tepeye doğru dişli.....

.....*L. incurvata*

-Gövde yapraklarının medyan hücreleri çoğunlukla 20 µm'den uzundur; alar hücreleri kare şeklinde; yapraklar oldukça karmaşıktır; hafifçe papillozdan neredeyse pürüzsüz kadar; kapsül kavisli.....*L. radicata*

2-Pürüzsüz hücreli ve tam kenarlı dal yaprakları; bitkiler kortikal *L. mutabilis*

204. *Lescuraea incurvata* (Hedw.) E.Lawton

İstasyonlar: 2; Ağaç gövde üzeri, 6; Kaya üzeri

Dağılışı: Güney Marmara Bölgesi, Batı ve Doğu Karadeniz Bölgesi, Ege Bölgesi, Akdeniz Bölgesi, İç Anadolu bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, kserofit, fotofit

205. *L. mutabilis* (Brid.) Lindb. ex I.Hagen

İstasyonlar: 5; *Fagus* sp. gövdesi üzeri

Dağılışı: Batı ve Doğu Karadeniz Bölgesi, İç Anadolu bölgesi

Ekolojisi: Subnötrofit, kserofit, fotofit

206. + *L. radicata* (Mitt.) Mönk

İstasyonlar: 5; Ağaç gövdesi üzeri

Dağılışı: Doğu Karadeniz Bölgesi, İç Anadolu bölgesi

Ekolojisi: Subnötrofit, kserofit, fotofit

49. Pseudoleskeaceae Ignatov & Ignatova

85. Pseudoleskeella Kindb.

207. *Pseudoleskeella nervosa* (Brid.) Nyholm

İstasyonlar: 2; Ağaç gövde üzeri, 9; Kaya üzeri

Dağılışı: Ege Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi, Karadeniz Bölgesi, Akdeniz Bölgesi, Marmara Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, mezofit, fotofit

50. Brachytheciaceae Schimp

18. Eurhynchioideae Milde

86. Eurhynchium Bruch & Schimp

1-Yapraklar kordat-oval, keskin, geniş sivri uçlu, 45°'den fazla açı yapan

.....*E. angustirete*

-Yapraklar ovat-lanseolat veya kordat-lanseolat, uzun, dar sivri uçlu, 40°'den az bir açı yapıyor*E. striatum*

208. *Eurhynchium angustirete* (Broth.) T.J.Kop

İstasyonlar: 4; Toprak üzeri, 7; Toprak üzeri, 9; Toprak üzeri

Dağılışı: Batı ve Doğu Karadeniz Bölgesi, Akdeniz Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, mezofit, sciofit

209. *E. striatum* (Hedw.) Schimp

İstasyonlar: 7; Toprak üzeri

Dağılışı: Marmara Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi, Akdeniz Bölgesi, Karadeniz Bölgesi, Ege Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, higrofit, sciofit

19. Helicodontoideae M.Fleisch

87. *Microeurhynchium* Ignatov & Vanderp

210. ++ *Microeurhynchium pumilum* (Wilson) Ignatov & Vanderp

İstasyonlar: 7; Toprak üzeri

Dağılışı: Marmara Bölgesi, Batı Karadeniz Bölgesi, Ege Bölgesi, Akdeniz Bölgesi

Ekolojisi: Subnötrofit, kserofit, sciofit

88. *Oxyrrhynchium* (Schimp.) Warnst

1-Bitkiler dioik, genellikle sarımsı veya sarımsı-yeşil, 10 cm uzunluğa kadar, gövde ve dal yaprakları sivri uçlu, kosta 1/2 ila 3/4 yaprak yukarısında sona eriyor; orta yaprak hücreleri (4) genişliğinin 6-11 katı uzunlukta *O. hians*
 -Bitkiler otoik veya sinoik, genellikle koyu yeşil; kosta güçlü, yaprağın 4/5'ine kadar veya bazen tepeye yakın bir yere kadar uzanan; orta yaprak hücreleri (6) genişliğinin 9-16 katı uzunlukta *O. speciosum*

211. *Oxyrrhynchium hians* (Hedw.) Loeske

İstasyonlar: 7; Toprak üzeri

Dağılışı: Ege Bölgesi, Marmara Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi, Akdeniz Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi, Karadeniz Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, higrofit, sciofit

212. *O. speciosum* (Brid.) Warnst

İstasyonlar: 8; Kaya üzeri

Dağılışı: İç Anadolu Bölgesi, Karadeniz Bölgesi, Marmara Bölgesi, Ege Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, higrofit, sciofit

89. *Rhynchostegiella* (Schimp.) Limpr

213. *Rhynchostegiella tenella* (Dicks.) Limpr

İstasyonlar: 9; Toprak üzeri

Dağılışı: Marmara Bölgesi, Batı ve Doğu Karadeniz Bölgesi, Ege Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi, Akdeniz Bölgesi, Güneydoğu Anadolu Bölgesi

Ekolojisi: Subnötrofit, higrofit, sciöfit

20. *Brachythecioideae* Lotsy

90. *Brachytheciastrum* Ignatov & Huttunen

214. *Brachytheciastrum velutinum* (Hedw.) Ignatov & Huttunen

İstasyonlar: 8; Toprak üzeri

Dağılışı: Ege Bölgesi, İç Anadolu bölgesi, Marmara Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi, Karadeniz Bölgesi, Akdeniz Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, mezofit, sciöfit

91. *Brachythecium* Schimp

1-Alar hücreleri grubu kenardan yukarıya doğru çıkıyor, uzun ve geniş bir şekilde azalıyor; bitkiler ince ila orta büyüklükte; sürgünler genellikle ip benzeri görünümündedir *B. albicans*

-Alar hücre grubu marjinden yukarı çıkmıyor, kısa süreliğine azalıyor 2

2-Düzensiz ve seyrek dallı bitkiler; bükülmüş ve filiform keskin uçlu kök yaprakları .
..... *B. glareosum*

-Bitkiler düzenli olarak pinnat dallanmış; filiform bir akümene sahip olmayan kök yaprakları 3

3-Alar hücreleri çok sayıda, hyalin, şişkin, gövde yaprakları ovat; bitkiler sağlam, dioik; gövdeler sürünen, dallar uzun, dik veya yükselen *B. rivulare*

-Alar hücreleri hiyalin değil veya şişkin değil; Kısa sivri uçlu, aniden sivrilen uçlara sahip yapraklar; bitkiler orta büyüklükte ila sağlam, otoik; *B. rutabulum*

4-Düzensiz dallanmış kök; laminanın medyan hücreleri 5-8 µm genişliğinde; yapraklar çokça konkav *B. cirrosum*

215. *Brachythecium albicans* (Hedw.) Schimp

İstasyonlar: 1; Toprak üzeri, 4; Kaya üzeri, Çürümüş ağaç gövdesi üzeri, 8; Kaya çatlağı üzeri, 9; Toprak üzeri

Dağılışı: Ege Bölgesi, Marmara Bölgesi, Akdeniz Bölgesi, Karadeniz Bölgesi, İç Anadolu bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, mezofit, fotofit

216. ++ *B. cirrosum* (Schwägr.) Schimp

İstasyonlar: 9; Islak toprak üzeri

Dağılışı: Akdeniz Bölgesi

Ekolojisi: Bazifit, kserofit, fotofit

217. *B. glareosum* (Bruch ex Spruce) Schimp

İstasyonlar: 4; Kaya üzeri, 8; Toprak üzeri

Dağılışı: Ege Bölgesi, Marmara Bölgesi, Karadeniz Bölgesi, Akdeniz Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi,

Ekolojisi: Subnötrofit, mezofit, sciofit

218. *B. rivulare* Schimp

İstasyonlar: 1; Dere kenarı, ıslak toprak üzeri, 3; Su içi, 7; Dere kenarı, ıslak toprak üzeri

Dağılışı: Doğu Anadolu Bölgesi, Marmara Bölgesi, Ege Bölgesi, Akdeniz Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi, Karadeniz Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, reofit, sciofit

219. *B. rutabulum* (Hedw.) Schimp

İstasyonlar: 2; Su içi, 3; Su içi, 9; Dere kenarı ıslak toprak üzeri

Dağılışı: İç Anadolu Bölgesi, Marmara Bölgesi, Akdeniz Bölgesi, Ege Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi, Karadeniz Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, higrofit, sciofit

92. *Eurhynchiastrum* Ignatov & Huttunen

220. *Eurhynchiastrum pulchellum* (Hedw.) Ignatov & Huttunen

İstasyonlar: 4; Toprak üzeri

Dağılışı: Marmara Bölgesi, Batı ve Doğu Karadeniz Bölgesi, İç Batı Anadolu Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi, Akdeniz Bölgesi

Ekolojisi: Subnötrofit, mezofit, fotofit

93. Homalothecium Schimp

1-Yan dallardaki yaprakların alar hücreleri çok sayıda, 4-10 adettir, sıklıkla yaprak kenarına paralel sıralar halindedir, kare şeklinde, 3-4 sıra halinde düzenlenmiş, kenardan yukarıya doğru yükselen yapraklara sahiptir; bitkiler sağlam, altın sarısı ..

..... *H. aureum*

-Yan dal yapraklarının alar hücreleri düzensiz şekillidir, nadiren sıralar halinde düzenlenmiştir, kenardan yukarıya doğru yükselmez; kapsül dik veya eğimli 2

2-Kosta yaprağın tepesine ulaşır, kapsül düz; bitkiler yukarıya doğru eğilir, dallar diktir, kurduğunda bükülmez..... *H. philippeanum*

-Kosta yaprağın tepe noktasına ulaşmıyor; kapsül düz veya kavisli 3

3-Bitkiler yeşil, düzensiz dallanmış, dallar kurduğunda dikleşir; kapsül hafif eğimli, kavisli; rizoidler bazal; 2-4 decurrent hücreli dal yaprakları.....*H. lutescens*

-Bitkiler düzenli olarak dallanmıştır; dallar kısa, dal yaprakları genişliğinin 4-6 katı uzunluktadır, kurduğunda kavisli; gövde boyunca rizoidler mevcut; 4-6 decurrent hücreli dal yaprakları; kapsül dik*H. sericeum*

221. *Homalothecium aureum* (Spruce) H.Rob

İstasyonlar: 8; Kaya üzeri

Dağılışı: İç Anadolu Bölgesi, Marmara Bölgesi, Akdeniz Bölgesi, Orta Karadeniz Bölgesi, Ege Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi

Ekolojisi: Subnötrofit, kserofit, fotofit

222. *H. lutescens* (Hedw.) H.Rob

İstasyonlar: 2; Ağaç gövde üzeri, 5; Toprak üzeri, 8; kaya çatlağı üzeri, 9; Kaya üzeri

Dağılışı: Doğu Anadolu Bölgesi, Marmara Bölgesi, Akdeniz Bölgesi, Ege Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi, Karadeniz Bölgesi

Ekolojisi: Subnötrofit, mezofit, fotofit

223. *H. philippeanum* (Spruce) Schimp

İstasyonlar: 9; Kaya üzeri

Dağılışı: Doğu Anadolu Bölgesi, Marmara Bölgesi, Akdeniz Bölgesi, Ege Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi, Karadeniz Bölgesi

Ekolojisi: Bazifit, kserofit, sciofit

224. *H. sericeum* (Hedw.) Schimp

İstasyonlar: 2; Ağaç gövde üzeri, 9; Toprak üzeri

Dağılışı: Doğu Anadolu Bölgesi, Marmara Bölgesi, Ege Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi, Akdeniz Bölgesi, Karadeniz Bölgesi

Ekolojisi: Bazifit, kserofit, sciofit

94. *Kindbergia Ochyra*

225. *Kindbergia praelonga* (Hedw.) Ochyra

İstasyonlar: 2; Ağaç gövde üzeri

Dağılışı: Ege Bölgesi, Marmara Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi, Karadeniz Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi, Akdeniz Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, higrofit, sciofit

95. *Sciuro-hypnum* (Hampe) Hampe

1-Yaprak kenarı serrattan denticulata kadar; gövde yaprakları uzak, kurduğunda esnek bir şekilde yayılıyor, kordat-üçgen şeklinde, kıvrık bir sivri uçlu, kıvrımlı değil; baştan sona seta papilloz; bitkiler ince *S. reflexum*

-Yaprak marjı bütün; gövde yaprakları dar mızrak şeklinde, oldukça kıvrımlı; bitkiler ince ila orta derecede sağlam..... 2

2-Dal yaprakları dar mızrak şeklinde, uzun sivri uçlu, dişli; gövde yaprakları oval, üçgen şeklinde, kalabalık ve basıktır; seta üstte ince kabarcıklı; bitkiler orta derecede sağlam.....*S. populeum*

-Dal yaprakları dik-patent, kısa oval, yalnızca tepede dişlidir; bitkiler ince ila orta derecede sağlam..... 3

3-Yapraklar $\pm$ içbükey, hızla daralarak tepe noktası sivri uçlu; dal yaprakları kıvrılmaz..... *S. flotowianum*

226. *Sciuro-hypnum flotowianum* (Sendtn.) Ignatov & Huttunen

İstasyonlar: 4; Kaya üzeri

Dağılışı: Batı ve Doğu Karadeniz Bölümleri, Ege Bölümü, Doğu Anadolu Bölgesi

Ekolojisi: Subnötrofit, higrofit, sciofit

227. *S. populeum* (Hedw.) Ignatov & Huttunen

İstasyonlar: 2; Ağaç gövde üzeri

Dağılışı: Marmara Bölgesi, Batı ve Doğu Karadeniz Bölgesi, Ege Bölümü, İç Anadolu Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi, Akdeniz Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, mezofit, fotofit

228. *S. reflexum* (Starke) Ignatov & Huttunen

İstasyonlar: 2; Ağaç gövde üzeri, 8; Kaya çatlağı üzeri

Dağılışı: Güney Marmara Bölgesi, Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesi, Ege Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, higrofit, sciofit

51. Hypnaceae Schimp

96. Hypnum Hedw

1-Bitkiler pinnat, yapraklar falcate-secund; alar hücreleri sarımtırak; itkiler çok soluk yeşil..... *H. jutlandicum*

-Bitkiler çeşitli şekillerde dallanmıştır ancak düzenli olarak pinnate değildir; yapraklar üstte, kısmen veya tamamen dişliden tırtıklıya kadar; bitki rengi çeşitli .. 2

2-Yaprak kenarları serrulat; bitkiler ince veya sağlam, yeşil, sarımsı-yeşil ila altın-kahverengi; laminal hücreler 50-100 µm uzunluğunda; kapsül eğimli

.....*H. cupressiforme*

-Bitkinin özellikleri yukarıdaki gibi değil..... 3

3-Küçük boyutlu bitkiler; lamina medyan hücreleri (40-)50-60(-70) x 4-5(-6) µm; kapsül dik; yaprak kenarları yukarıda dişlidir; 7-18 subquadrat hücreden oluşan çok sayıda alar hücreler mevcut *H. andoi*

229. *Hypnum andoi* A.J.E.Sm

İstasyonlar: 7; Kaya üzeri, 8; Kaya üzeri, 9; Kaya üzeri

Dağılışı: Doğu Anadolu Bölgesi, Karadeniz Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi, Akdeniz Bölgesi, Ege Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, mezofit, sciofit

230. *H. cupressiforme* Hedw

İstasyonlar: 2; Ağaç gövde üzeri, 3; Dere kenarı, ıslak toprak üzeri

Dağılışı: Ege Bölgesi, Marmara Bölgesi, Akdeniz Bölgesi, Karadeniz Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi

Ekolojisi: : Subnötrofit, kserofit, fotofit

231. *H. jutlandicum* Holmen & E. Warncke

İstasyonlar: 9; Toprak üzeri

Dağılışı: Güney Marmara Bölgesi, Batı ve Doğu Karadeniz Bölgesi, Ege Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, mezofit, fotofit

52. Pylaisiaceae Schimp.

97. *Calliergonella* Loeske

232. *Calliergonella cuspidata* (Hedw.) Loeske

İstasyonlar: 3; Dere kenarı, su içi

Dağılışı: Doğu Anadolu Bölgesi, Marmara Bölgesi, Ege Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi, Akdeniz Bölgesi, Karadeniz Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, higrofit, sciofit

98. *Ptilium* De Not

233. *Ptilium crista-castrensis* (Hedw.) De Not

İstasyonlar: 1; Islak kaya üzeri

Dağılışı: Batı ve Doğu Karadeniz Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, higrofit, fotofit

53. Hylocomiaceae M.Fleisch

99. *Hylocomiadelphus* Ochyra & Stebel

234. *Hylocomiadelphus triquetrus* (Hedw.) Ochyra & Stebel

İstasyonlar: 9; Toprak üzeri

Dağılışı: Marmara Bölgesi, Batı ve Doğu Karadeniz Bölgesi, İç Batı Anadolu Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi

Ekolojisi: : Subnötrofit, higrofit, sciofit

100. *Hylocomium* Bruch & Schimp

235. *Hylocomium splendens* (Hedw.) Schimp

İstasyonlar: 4; Kaya üstü, 7; Toprak üstü, 9; Toprak üstü

Dağılışı: Batı ve Doğu Karadeniz Bölümleri, İç Anadolu Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, mezofit, sciofit

101. *Pleurozium* Mitt

236. *Pleurozium schreberi* (Willd. ex Brid.) Mitt

İstasyonlar: 7; Islak toprak üzeri, 9; Islak toprak üzeri

Dağılışı: Marmara Bölgesi, Batı ve Doğu Karadeniz Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, mezofit, sciofit

54. Leucodontaceae Schimp

102. *Leucodon* Schwägr

1-Kapsül gömülü, kısa set; yapraklar $\pm$ secund, uzun sivri uçlu.....*L. immersus*

-Kapsülün uzun bir setaya yayılması 2

2-Bitkiler orta derecede sağlam, ikincil gövdeler 5 (-7) cm uzunluğunda, kurduğunda çapı 1,8 mm'ye kadar; yapraklar kuruyken basık, nemliken açık, uzunlamasına kıvrımlı, mızrak şeklinde ile genişçe yumurtamsı, sivri...*L. sciuroides*

237. *Leucodon immersus* Lindb

İstasyonlar: 9; *Juglans* sp. gövdesi

Dağılışı: Karadeniz Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi, Akdeniz Bölgesi

Ekolojisi: Asidofit, kserofit, fotofit

238. *L. sciuroides* (Hedw.) Schwägr.

İstasyonlar: 2; Ağaç gövde üstü, 9; *Juglans* sp. gövdesi

Dağılışı: Karadeniz Bölgesi, Akdeniz Bölgesi, Ege Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi, Marmara Bölgesi

Ekolojisi: Subnötrofit, kserofit, fotofit

55. Neckeraceae Schimp

103. *Alleniella* S.Olsson, Enroth & D.Quandt

239. *Alleniella complanata* (Hedw.) S.Olsson, Enroth & D.Quandt

İstasyonlar: 7; Kaya üzeri

Dağılışı: Marmara Bölgesi, Batı ve Doğu Karadeniz Bölgesi, İç Batı Anadolu Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi, Akdeniz Bölgesi

Ekolojisi: Subnötrofit, mezofit, sciofit

104. *Exsertotheca* S.Olsson, Enroth & D.Quandt

240. *Exsertotheca crispa* (Hedw.) S.Olsson, Enroth & D.Quandt

İstasyonlar: 9; Kaya üzeri

Dağılışı: Güney Marmara Bölgesi, Karadeniz Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi, Akdeniz Bölgesi

Ekolojisi: : Subnötrofit, mezofit, sciofit

56. Heterocladiellaceae Ignatov & Fedosov

105. *Heterocladiella* Ignatov & Fedosov

241. *Heterocladiella dimorpha* (Brid.) Ignatov & Fedosov

İstasyonlar: 2; Ağaç gövde üzeri

Dağılışı: Güney Marmara Bölgesi, Karadeniz Bölgesi, İç Batı Anadolu Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi

Ekolojisi: Subnötrofit, mezofit, sciofit

57. Lembophyllaceae Broth.

106. *Isothecium* Brid

242. *Isothecium alopecuroides* (Lam. ex Dubois) Isov

İstasyonlar: 2; Toprak üzeri, 4; Kaya üzeri, 7; Islak toprak üzeri, 8; Islak toprak üzeri, 9; Kaya üzeri

Dağılışı: Marmara Bölgesi, Karadeniz Bölgesi, Ege Bölgesi, Akdeniz Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi

Ekolojisi: Subnötrofit, mezofit, sciöfit

58. Myuriaceae M.Fleisch

107. Ctenidium (Schimp.) Mitt

243. *Ctenidium molluscum* (Hedw.) Mitt

İstasyonlar: 5;Toprak üzeri, 6; Kaya üzeri

Dağılışı: Ege Bölgesi, Marmara Bölgesi, Karadeniz Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi, Akdeniz Bölgesi

Ekolojisi: : Subnötrofit, higrofit, sciöfit

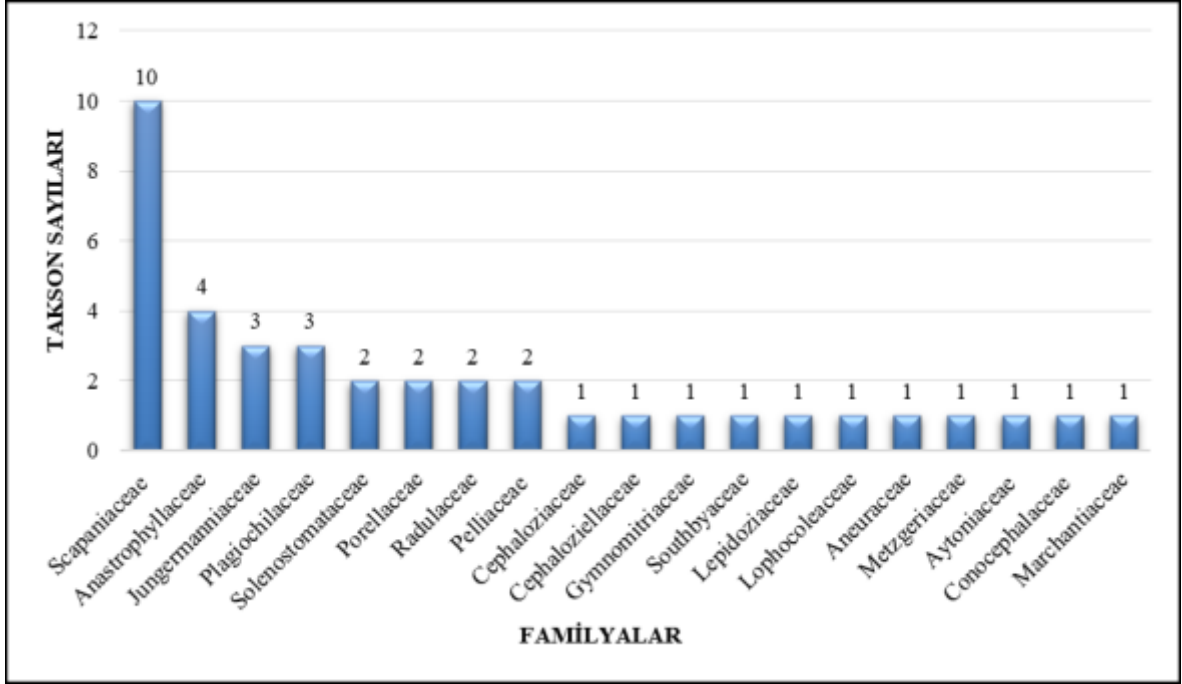
3.3. Tespit Edilen Türlerin Familyalara Göre Dağılımları

Çalışma alanında yayılış gösteren briyofitlerden Boynuzotu taksonu 1 takım (Anthocerotales) ve 1 familyanın (Anthocerotaceae) üyesidir. Sayısal olarak 1 takson olduğu için sayısal grafik ve yüzdelik şekillerde gösterilmemiştir. Çalışma alanındaki Ciğerotu taksonlarının tamamı 5 takım (Jungermanniales, porellales, metzgeriales, pelliales ve marchantiales) ve 19 familyanın üyeleridir. Ciğerotu taksonlarının familyalara göre dağılımı sayısal ve yüzdelik (Tablo 3, Şekil 23, 24) olarak aşağıda verilmiştir. Bu dağılımlara göre değerlendirildiğinde Ciğerotu türlerinin en yüksek taksona sahip familya sayıları sırası ile; *Scapaniaceae* (10), *Anastrophyllaceae* (4), *Jungermanniaceae* (3), *Plagiochilaceae* (3), *Solenostomataceae* (2), *Porellaceae* (2), *Radulaceae* (2), *Pelliaceae* (2), *Cephaloziaceae* (1), *Cephaloziellaceae* (1), *Gymnomitriaceae* (1), *Southbyaceae* (1), *Lepidoziaceae* (1), *Lophocoleaceae* (1), *Aneuraceae* (1), *Metzgeriaceae* (1), *Aytoniaceae* (1), *Conocephalaceae* (1), *Marchantiaceae* (1) tür sayılarıyla temsil edilmektedir. Bu dağılımlara bakıldığında çalışma alanının geneline göre en yüksek tür sayısı ile göze çarpan familya *Scapaniaceae* (10) olmuştur. *Anastrophyllaceae* (4) ikinci ve *Jungermanniaceae* (3) üçüncü sıradaki takson sayısı yüksek olan familyalardandır (Tablo 3, Şekil 23).

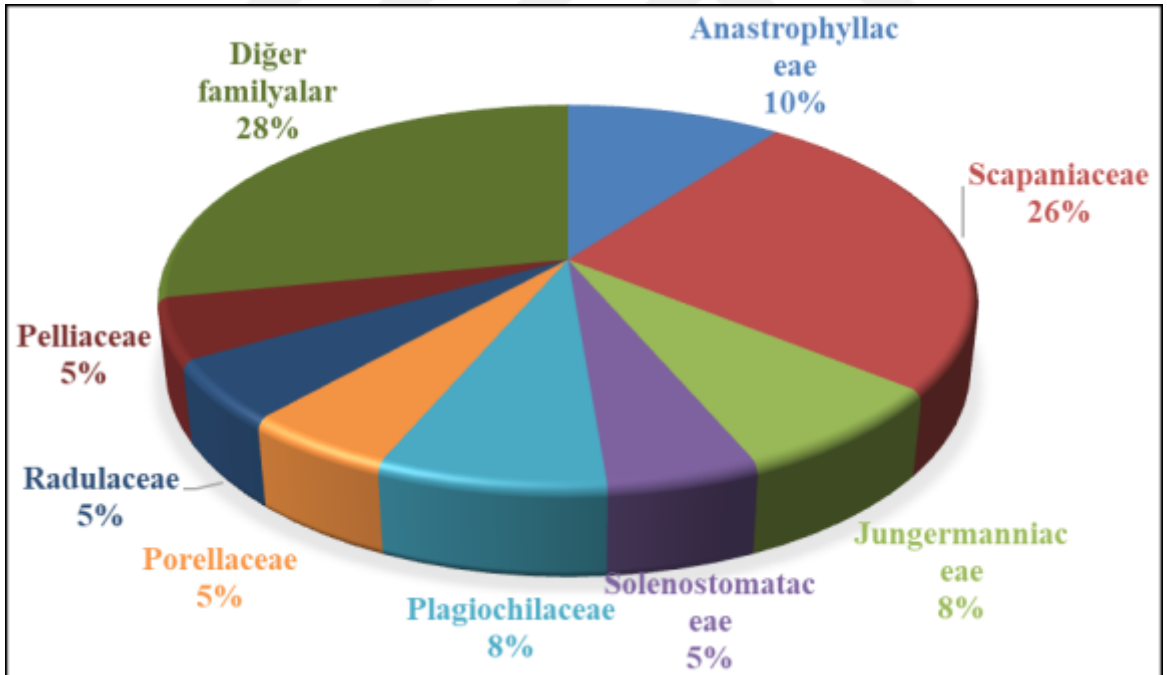
Araştırma alanındaki Ciğerotu familyalarının takson sayısına göre yüzdeliklerine bakıldığında; *Scapaniaceae* (25,64), *Anastrophyllaceae* (10,25), *Jungermanniaceae* (7,69), *Plagiochilaceae* (7,69), *Solenostomataceae* (5,12), *Porellaceae* (5,12), *Radulaceae* (5,12), *Pelliaceae* (5,12) dir. *Cephaloziaceae*, *Cephaloziellaceae*, *Gymnomitriaceae*, *Southbyaceae*, *Lepidoziaceae*, *Lophocoleaceae*, *Aneuraceae*, *Metzgeriaceae*, *Aytoniaceae*, *Conocephalaceae* ve *Marchantiaceae* familyaları ise 2,56 yüzdelik oranla temsil edilmektedir (Tablo 3, Şekil 24).

Tablo 3. Araştırma alanındaki Ciğerotu familyaları, takson sayıları ve yüzdelikleri

Sayı	Famila	Takson Sayısı	Familyalara Göre Oranı
1	<i>Scapaniaceae</i>	10	25,64
2	<i>Anastrophyllaceae</i>	4	10,25
3	<i>Jungermanniaceae</i>	3	7,69
4	<i>Plagiochilaceae</i>	3	7,69
5	<i>Solenostomataceae</i>	2	5,12
6	<i>Porellaceae</i>	2	5,12
7	<i>Radulaceae</i>	2	5,12
8	<i>Pelliaceae</i>	2	5,12
9	<i>Cephaloziaceae</i>	1	2,56
10	<i>Cephaloziellaceae</i>	1	2,56
11	<i>Gymnomitriaceae</i>	1	2,56
12	<i>Southbyaceae</i>	1	2,56
13	<i>Lepidoziaceae</i>	1	2,56
14	<i>Lophocoleaceae</i>	1	2,56
15	<i>Aneuraceae</i>	1	2,56
16	<i>Metzgeriaceae</i>	1	2,56
17	<i>Aytoniaceae</i>	1	2,56
18	<i>Conocephalaceae</i>	1	2,56
19	<i>Marchantiaceae</i>	1	2,56
TOPLAM		39	100



Şekil 23. Araştırma alanındaki Ciğerotu taksonlarının sayısal verileri



Şekil 24. Araştırma alanındaki Ciğerotu taksonlarının familyalara göre yüzdelikleri

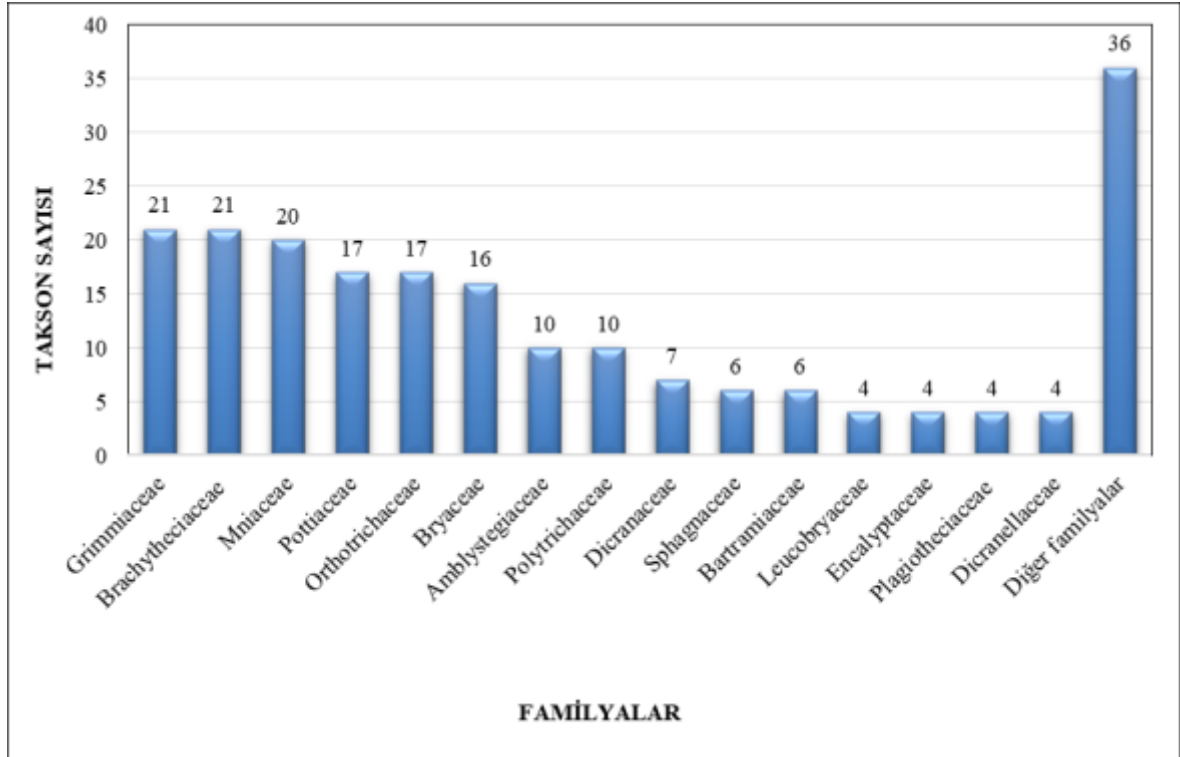
Çalışma alanında yayılış gösteren briyofitlerden yapraklı karayosunu taksonlarının tamamı 11 takım (Sphagnales, polytrichales, buxbaumiales, encalyptales, funariales, dicranales, grimmiales, bartramiales, bryales, orthotrichales, hypnales) ve 38 familyanın

üyeleridir. Yapraklı karayosunu taksonlarının familyalara göre dağılımı sayısal ve yüzdelik (Tablo 4, Şekil 25, 26) olarak aşağıda verilmiştir. Bu dağılımlara göre değerlendirildiğinde Yapraklı karayosunu türlerinin en yüksek taksona sahip familya sayıları sırası ile; *Grimmiaceae* (21), *Brachytheciaceae* (21), *Mniaceae* (20), *Pottiaceae* (17), *Orthotrichaceae* (17), *Bryaceae* (16), *Amblystegiaceae* (10), *Polytrichaceae* (10), *Dicranaceae* (7), *Sphagnaceae* (6), *Bartramiaceae* (6), *Leucobryaceae* (4), *Encalyptaceae* (4), *Plagiotheciaceae* (4), *Dicranellaceae* (4), *Aongstroemiaceae* (3), *Pseudoleskeaceae* (3), *Hypnaceae* (3), *Hylocomiaceae* (3), *Ditrichaceae* (2), *Scorpidiaceae* (2), *Pylaisiaceae* (2), *Leucodontaceae* (2), *Neckeraceae* (2), *Buxbaumiaceae* (1), *Funariaceae* (1), *Distichiaceae* (1), *Hymenolomataceae* (1), *Amphidiaceae*(1), *Rhabdoweisiaceae* (1), *Saelaniaceae* (1), *Seligeriaceae* (1), *Pterigynandraceae* (1), *Calliergonaceae* (1), *Pseudoleskeellaceae*(1), *Heterocladellaceae* (1), *Lembophyllaceae* (1) ve *Myuriaceae*(1) tür sayılarıyla temsil edilmektedir. Bu dağılımlara bakıldığında çalışma alanının geneline göre en yüksek tür sayısı ile göze çarpan familyalar *Brachytheciaceae* (21) ve *Grimmiaceae* (21) olmuştur. *Mniaceae* (20) üçüncü sıradaki takson sayısı yüksek olan familyalardandır (Tablo 4, Şekil 25).

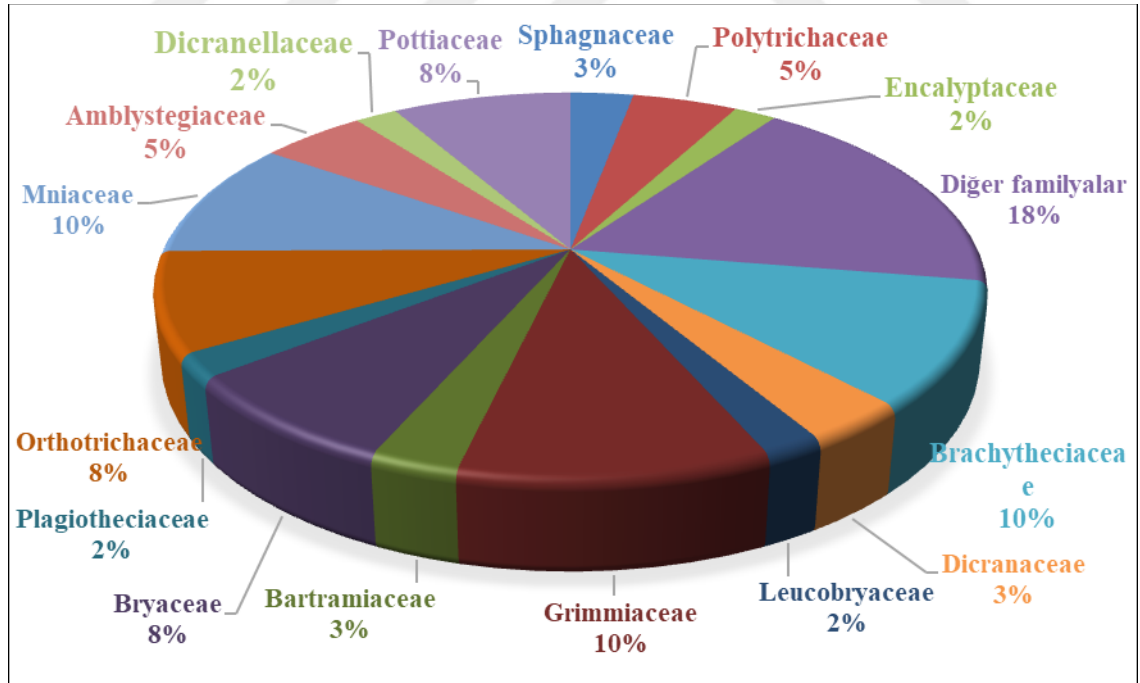
Araştırma alanındaki Yapraklı karayosunu familyalarının takson sayısına göre yüzdeliklerine bakıldığında; *Grimmiaceae* (10,34), *Brachytheciaceae* (10,34), *Mniaceae* (9,85), *Pottiaceae* (8,37), *Orthotrichaceae* (8,37), *Bryaceae* (7,88), *Amblystegiaceae* (4,92), *Polytrichaceae* (4,92), *Dicranaceae* (3,44), *Sphagnaceae* (2,95), *Bartramiaceae* (2,95), *Leucobryaceae* (1,97), *Encalyptaceae* (1,97), *Plagiotheciaceae* (1,97), *Dicranellaceae* (1,97), *Aongstroemiaceae* (1,47), *Pseudoleskeaceae* (1,47), *Hypnaceae* (1,47), *Hylocomiaceae* (1,47), *Ditrichaceae* (0,98), *Scorpidiaceae* (0,98), *Pylaisiaceae* (0,98), *Leucodontaceae* (0,98), *Neckeraceae* (0,98) iken, *Buxbaumiaceae*, *Funariaceae*, *Distichiaceae*, *Hymenolomataceae*, *Amphidiaceae*, *Rhabdoweisiaceae*, *Saelaniaceae*, *Seligeriaceae*, *Pterigynandraceae*, *Calliergonaceae*, *Pseudoleskeellaceae*, *Heterocladellaceae*, *Lembophyllaceae* ve *Myuriaceae* familyaları 0,49 yüzdelik oranla temsil edilmektedir (Tablo 4, Şekil 26).

Tablo 4. Araştırma alanındaki Yapraklı karayosunu familyaları, takson sayıları ve yüzdelikleri

Sayı	Familya	Takson Sayısı	Familyalara Göre Oranı
1	<i>Grimmiaceae</i>	21	10,34
2	<i>Brachytheciaceae</i>	21	10,34
3	<i>Mniaceae</i>	20	9,85
4	<i>Pottiaceae</i>	17	8,37
5	<i>Orthotrichaceae</i>	17	8,37
6	<i>Bryaceae</i>	16	7,88
7	<i>Amblystegiaceae</i>	10	4,92
8	<i>Polytrichaceae</i>	10	4,92
9	<i>Dicranaceae</i>	7	3,44
10	<i>Sphagnaceae</i>	6	2,95
11	<i>Bartramiaceae</i>	6	2,95
12	<i>Leucobryaceae</i>	4	1,97
13	<i>Encalyptaceae</i>	4	1,97
14	<i>Plagiotheciaceae</i>	4	1,97
15	<i>Dicranellaceae</i>	4	1,97
16	<i>Aongstroemiaceae</i>	3	1,47
17	<i>Pseudoleskeaceae</i>	3	1,47
18	<i>Hypnaceae</i>	3	1,47
19	<i>Hylocomiaceae</i>	3	1,47
20	<i>Ditrichaceae</i>	2	0,98
21	<i>Scorpidiaceae</i>	2	0,98
22	<i>Pylaisiaceae</i>	2	0,98
23	<i>Leucodontaceae</i>	2	0,98
24	<i>Neckeraceae</i>	2	0,98
25	<i>Buxbaumiaceae</i>	1	0,49
26	<i>Funariaceae</i>	1	0,49
27	<i>Distichiaceae</i>	1	0,49
28	<i>Hymenolomataceae</i>	1	0,49
29	<i>Amphidiaceae</i>	1	0,49
30	<i>Rhabdoweisiaceae</i>	1	0,49
31	<i>Saelaniaceae</i>	1	0,49
32	<i>Seligeriaceae</i>	1	0,49
33	<i>Pterigynandraceae</i>	1	0,49
34	<i>Calliergonaceae</i>	1	0,49
35	<i>Pseudoleskeellaceae</i>	1	0,49
36	<i>Heterocladiellaceae</i>	1	0,49
37	<i>Lembophyllaceae</i>	1	0,49
38	<i>Myuriaceae</i>	1	0,49
TOPLAM		203	100



Şekil 25. Araştırma alanındaki Yapraklı karayosunu taksonlarının sayısal verileri



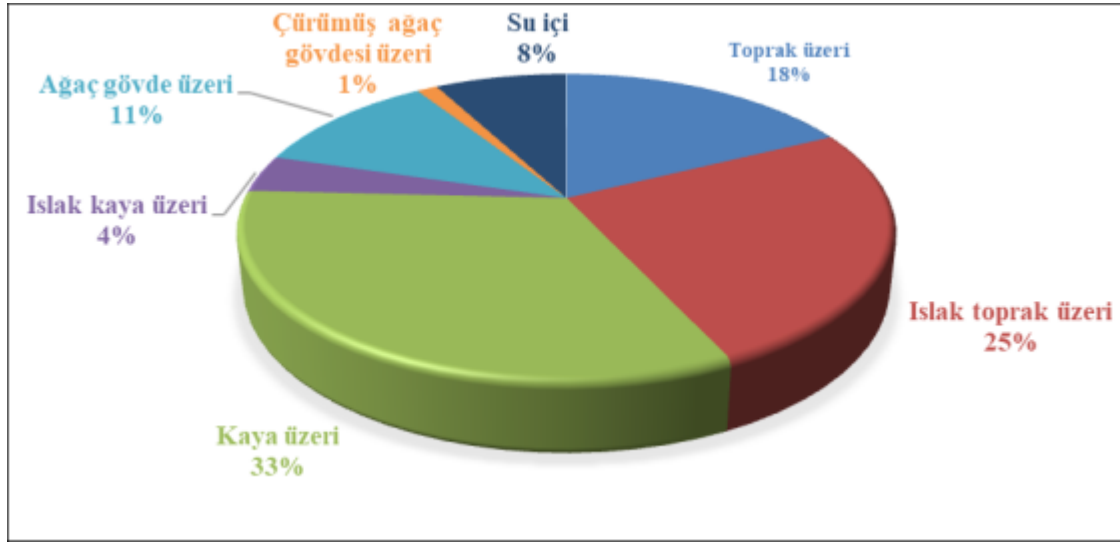
Şekil 26. Araştırma alanındaki yapraklı karayosunu taksonlarının familyalara göre yüzdelikleri

3.4. Teşhisi Yapılan Taksonların Habitat tercihleri ve Ekolojik Özellikleri

Briyofitler doğada çok çeşitli substratlarda gelişim gösterebilmektedirler. Çalışma alanındaki briyofitler tercih ettikleri substrat türlerine göre; 1) Terrikol: Toprak alanların üzerindeki substratlarda yer alan (epigeik), 2) Epilitik: Kayalık alanların üzerindeki substratlarda yer alan (saksikol), 3) Epifitik: Ağaç kabuğu gibi alanların üzerindeki substratlarda yer alan (kortikol), 4) Epiksilous: Çürümüş ağaç kütükleri gibi alanların üzerindeki substratlarda yer alan 5) Submerged: Su içindeki substratlarda yer alan olmak üzere 5 kategoriye ayrılmaktadır. Buna göre substratlarına göre briyofit taksonlarının toplanma sayısı ve yüzdelik oranı (Tablo 5, Şekil 27) aşağıda gösterilmiştir. Bu durumda teşhis edilen briyofitlerin %32,76'lık kısmı en çok kaya üzerindeki substratları tercih etmiştir. %25,42'lik kısım ıslak toprak üzerindeki substratlarda, %17,6'lık kısım toprak üzerindeki (Terrikol, epigeik) substratlarda, %11,24'lük kısım ağaç gövde üzerindeki (Epifitik, kortikol) substratlarda, %7,82'lik kısım su içindeki (Submerged) substratlarda, %3,91'lik kısım ıslak kaya üzerindeki substratlarda ve geri kalan %1,22'lik kısım çürümüş ağaç gövdesi üzerindeki (Epiksilous) substratlarda gelişim göstermiştir. Kaya üzerindeki briyofitlerin çoğunlukta olması çalışma ortamının geniş kayalık arazi şartlarına sahip bir alan olmasının sonucudur. Ayrıca yılın belli dönemlerinde alanda bulunun su kaynaklarının, dağların yamaçlarında bulunun kar kütlelerinin eriyerek suyun debisini arttırmasına bağlı olarak toprak üzerinde gelişemeyen briyofitlerin yaşam alanı olarak kaya üzerindeki habitatları tercih etmesine neden olmuştur. Bunlara ek olarak, briyofitler çevre şartlarından çok çabuk etkilenirler. Papart vadisinde 3 iklim tipinin etkilerinin görülmesine bağlı olarak belli dönemlerde karasal iklimin etkisi görülmektedir. Briyofitler nem değişiminden etkilenecek sıcaklık stresinden kaçınarak daha korunaklı olan kayalık alanların gölgeli kısmında veya dibindeki toprak üstündeki alanlarda gelişimleri sürdürmeyi tercih etmişlerdir.

Tablo 5. Teşhis edilen taksonların substrat tercihleri, sayısal değerleri ve yüzdelik oranları

Habitat Numarası	Subsrtat Türü	Takson Toplanma Sayısı	Yüzdesi
1	Kaya üzeri (Epilitik, saksikol)	80	32,76
2	Islak toprak üzeri	61	25,42
3	Toprak üzeri (Terrikol, epigeik)	43	17,6
4	Ağaç gövde üzeri (Epifitik, kortikol)	28	11,24
5	Su içi (Submerged)	19	7,82
6	Islak kaya üzeri	9	3,91
7	Çürümüş ağaç gövdesi üzeri (Epiksilous)	3	1,22
TOPLAM		243	100

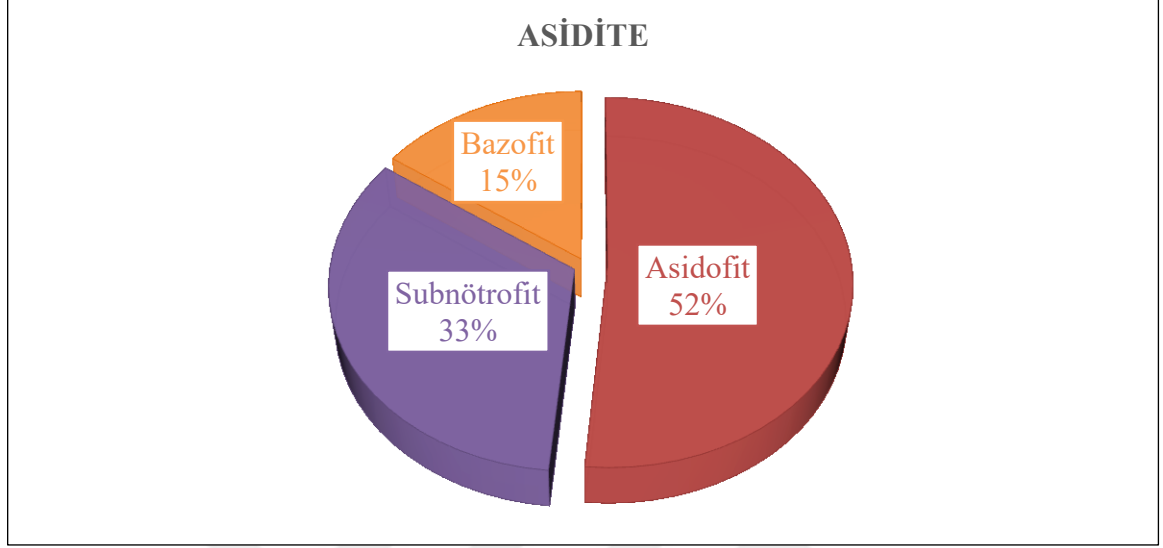


Şekil 27. Taksonların substrat çeşitlerinin yüzdelikleri

Teşhis yapılmak üzere toplanan briyofitlerin ekolojik özelliklerini ortaya koymak için, alandaki gözlemler, arazi defterindeki kısa notlar ve Dierßen'in (2001) yayını kullanılmıştır.

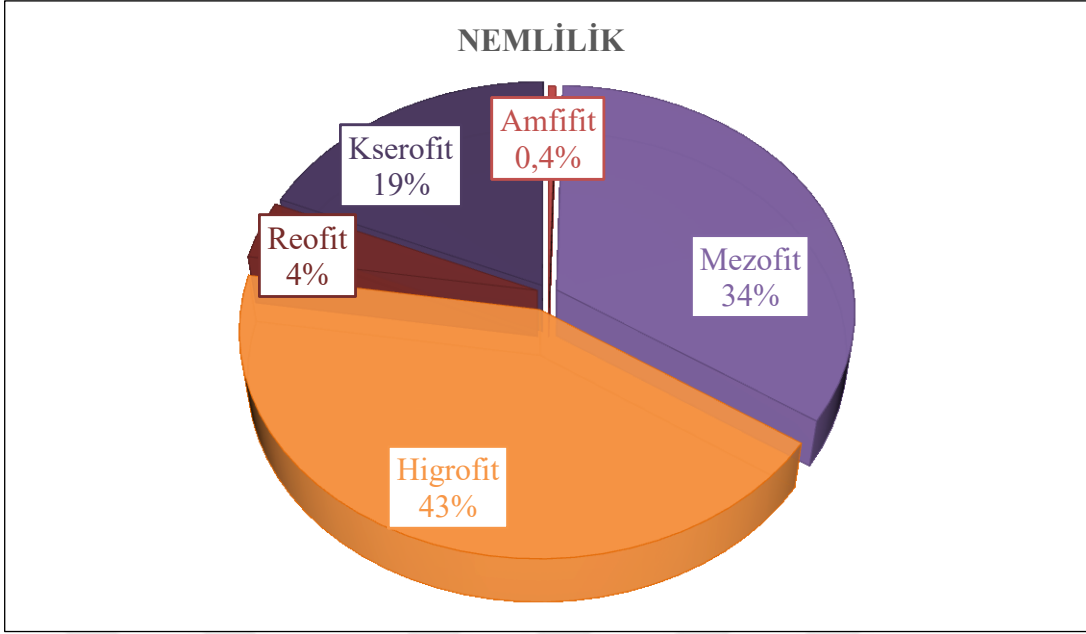
Çalışma alanının ekolojik özellikleri briyofitlerin tercih ettiği asidite, nemlilik ve ışık durumlarına göre değerlendirilmiştir. Bu bölümde boynuzotu, ciğerotları ve yapraklı karayosunları birlikte ele alınmıştır. Buna göre; briyofitlerin tercih ettiği ortam asitliğine bakıldığında (Şekil 28) %51,47'sinin asidofit ($PH < 5,7$), %33,33'ünün subnötrofite ($PH = 5,7-7$) ve %15,18'inin bazofit ($PH > 7$) karakterlerde olduğu görülmüştür. Elde edilen bu verilere göre teşhis edilen briyofitlerin niceliksel açıdan yarısından fazlası asitli (asidofit) habitatları tercih etmiştir. Asidofit ve subnötrofite karakterlerin çoğunlukta, bazifit

karakterlerin ise daha az çıkması çalışma alanındaki iklim ve yağışların etkileriyle doğru orantılıdır.



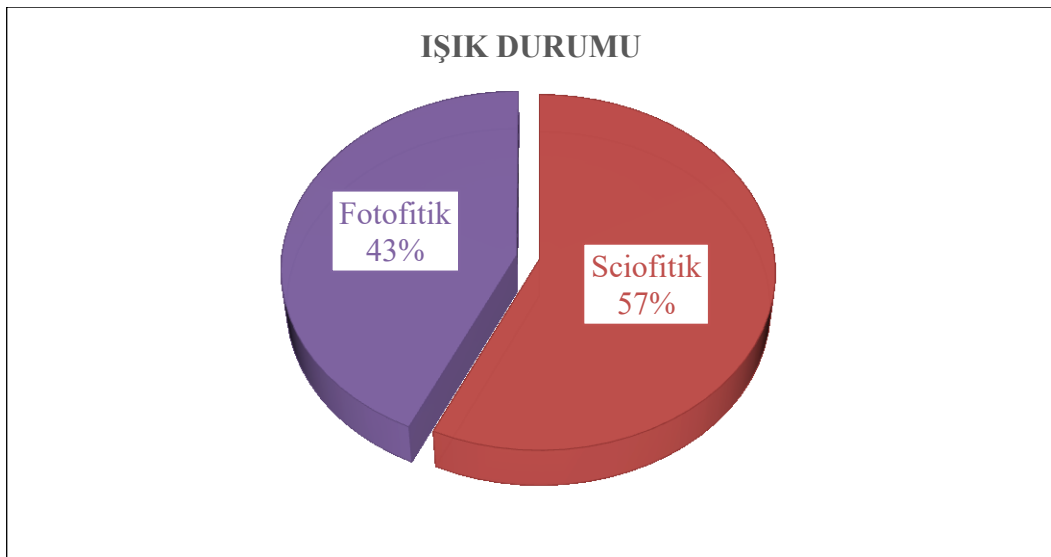
Şekil 28. Taksonların tercih ettiği ortam asitlik yüzdeleri

Belirlenen alanın su ve nemlilik durumlarına göre briyofitleri sınıflandırdığımızda; %43,03'ünün higrofitik, %34,01'inin mezofitik, %18,44'ünün kserofitik, %4,09'unun reofitik ve %0,4'ünün amfifitik karakterlerde olduğu saptanmıştır (Şekil 29). Bu verilerin, Papart vadisi ve çevresinin iklim tipine uygun olduğu görülmektedir. Çalışma alanında her mevsim bol yağışlı günlerin ve sis olaylarının yoğun şekilde yaşanmasına bağlı olarak higrofitik (nemi seven) ve mezofitik (nemli-kurak ortamı seven) taksonların fazla olması doğaldır. Yarı karasal iklim şartlarının yaşandığı Şavşat ilçe sınırları içinde Papart Düzü üstü-Merata yaylası yol ayrımı ve Mısırlı Köyü- Jandarma Arası istasyonlarda kserofitik (kurak ortamı seven) karakter özelliği gösteren taksonlar yaygındır. Çoğunlukla sucul karakterli reofitik ve amfifitik taksonlar Papart ve Merata yaylaları çevresindeki istasyonlarda yaygın olarak tespit edilmiştir.



Şekil 29. Taksonların ortamın su ve nemlilik durumuna göre yüzdelikleri

Çalışma alanında tespit edilen briyofitlerin ışık gereksinimlerine göre; %56,91'i sciofitik ve %43,08'i fotofitik karakterde olduğu görülmüştür. Sciofitik karakterdeki briyofitler ormanların sık bulunduğu gölgelik alanları, fotofitik karakterdeki briyofitler ise doğrudan ışık alan ormanların kenarlarını, yarı gölgeli ortamları veya açık alanları tercih ederek gelişimlerini en iyi şekilde tamamlamaktadır (Şekil 30).



Şekil 30. Taksonların ortamdaki ışık tercih yüzdelikleri

3.5. Çalışma Alanından Tespit Edilen Taksonların Yapılan Diğer Çalışmalarla Kıyaslanması

Yapılan çalışmalar sonucunda araştırma alanındaki takson sayısı en yüksek olan Ciğerotu ve Yapraklı karayosunu taksonlarının, alana yakın olan Rize Anzer Vadisi (Erata vd., 2021) ve Giresun Kümbet Yaylası'ndaki (Erata vd., 2021) çalışmalarla karşılaştırılmıştır (Tablo 6).

Papart Vadisinde yapılan bu çalışma Anzer Vadisi ve Kümbet Yaylasında yapılan çalışmalarla karşılaştırıldığında benzerlik göstermektedir. Araştırma alanında genellikle nemli ve gölgelik alanlarda gelişen boynuzotları bölümü 1 takson ile temsil edilip, alana yakın olan diğer çalışmalarda yer almamaktadır. Üç çalışmanın incelenmesi sonucunda Ciğerotları bölümünden en yüksek tür sayısının olduğu familyaların *Scapaniaceae* ve *Anastrophyllaceae* olduğu görülmektedir. Bu familyalara ait taksonların nemli ve yağışın bol olduğu Karadeniz bölgesindeki bu çalışmada olması gayet normaldir.

Jungermanniaceae familyası diğer çalışmalara göre yüksek sayıda takson içermektedir. Bu familyanın üyeleri nemli habitatları tercih ettiği için Papart Vadisinin dere kenarındaki ıslak toprak üzeri veya kaya üzeri gibi ortamların yaygın olmasına bağlı olarak yüksek sayıda olması beklenen bir sonuçtur.

Plagiochilaceae, *Solenostomataceae*, *Porellaceae*, *Radulaceae* ve *Pelliaceae* familyaları da diğer çalışmalara paralel olarak benzer takson sayılarına sahip olduğu görülmektedir. Bu familyalardaki taksonlar ormanlık alanlarda ve nemli bölgelerde görülmektedir.

Araştırma alanındaki yapraklı karayosunu familyalarına ait takson sayısı Anzer Vadisi ve Kümbet Yaylasında yapılan çalışmalarla karşılaştırıldığında benzerlik göstermektedir. Her üç çalışmada da ilk sırada *Grimmiaceae* familyası yer almaktadır. Bu familyanın üyeleri ekolojik ortam koşullarının farklı olması durumunda tolerans yeteneği yüksek ve çabuk adaptasyon gösterebilen türlerdir. Buna göre Karadeniz Bölgesinde bulunan birbirine yakın alanlardaki bu üç çalışma ekolojik özellikler bakımından benzerlik gösterdiği için bu familyanın en yüksek takson sayısına sahip olması normaldir.

Çalışma alanında diğer çalışmalarla benzer olarak *Brachytheciaceae*, *Mniaceae*, *Pottiaceae*, *Orthotrichaceae* ve *Bryaceae* familyaları yüksek takson sayıları ile göze çarpmaktadır. Bu familyaların üyeleri orman altlarında, dere ve akarsu kenarlarında nemin bol olduğu yerlerde ve ağaç üzerindeki habitatlarda gelişirler. Bu durum familya üyelerinin gelişimi için çalışma bölgesinin habitat bakımından çeşitliliğini ve uygunluğunu gösterir.

Tablo 6. Ciğerotları ve Yapraklı karayosunlarının çalışılan alana yakın bölgeleri kapsayan çalışmalarla karşılaştırılması TS: Takson Sayısı)

Boynuzsu otlar	Familya	Papart Vadisi (Artvin)		Anzer Vadisi (Rize)		Kümbet Yaylası (Giresun)	
		Ts	Yüzdesi	Ts	Yüzdesi	Ts	Yüzdesi
	<i>Anthocerotaceae</i>	1	%100	0	%0	0	%0
Ciğerotları	<i>Scapaniaceae</i>	10	%25,64	10	%19,23	7	%14
	<i>Anastrophyllaceae</i>	4	%10,25	4	%7,69	7	%14
	<i>Jungermanniaceae</i>	3	%7,69	2	%3,84	1	%2
	<i>Plagiochilaceae</i>	3	%7,69	3	%5,76	3	%6
	<i>Solenostomataceae</i>	2	%5,12	3	%5,76	4	%8
	<i>Porellaceae</i>	2	%5,12	2	%3,84	2	%4
	<i>Radulaceae</i>	2	%5,12	2	%3,84	2	%4
	<i>Pelliaceae</i>	2	%5,12	1	%1,92	2	%4
	<i>Cephaloziaceae</i>	1	%2,56	3	%5,76	1	%2
	<i>Cephaloziellaceae</i>	1	%2,56	1	%1,92	1	%2
	<i>Gymnomitriaceae</i>	1	%2,56	1	%1,92	0	%0
	<i>Southbyaceae</i>	1	%2,56	1	%1,92	0	%0
	<i>Lepidoziaceae</i>	1	%2,56	1	%1,92	1	%2
	<i>Lophocoleaceae</i>	1	%2,56	5	%9,61	2	%4
	<i>Aneuraceae</i>	1	%2,56	0	%0	2	%4
	<i>Metzgeriaceae</i>	1	%2,56	3	%5,76	2	%4
	<i>Aytoniaceae</i>	1	%2,56	0	%0	0	%0
	<i>Conocephalaceae</i>	1	%2,56	1	%1,92	1	%2
	<i>Marchantiaceae</i>	1	%2,56	1	%1,92	1	%2
	Diğer familyalar	0	%0	8	%15,38	11	%22
	Toplam	39	%100	52	%100	50	%100
Yapraklı Karayosunları	<i>Grimmiaceae</i>	21	%10,34	39	%13,63	30	%12,55
	<i>Brachytheciaceae</i>	21	%10,34	26	%9,09	27	%11,29
	<i>Mniaceae</i>	20	%9,85	21	%7,34	19	%7,94
	<i>Pottiaceae</i>	17	%8,37	32	%11,18	21	%8,78
	<i>Orthotrichaceae</i>	17	%8,37	11	%3,84	10	%4,18
	<i>Bryaceae</i>	16	%7,88	22	%7,69	18	%7,53
	<i>Amblystegiaceae</i>	10	%4,92	13	%4,54	9	%3,76
	<i>Polytrichaceae</i>	10	%4,92	10	%3,49	9	%3,76
	<i>Dicranaceae</i>	7	%3,44	8	%2,79	5	%2,09
	<i>Sphagnaceae</i>	6	%2,95	13	%4,54	7	%2,92
	<i>Bartramiaceae</i>	6	%2,95	7	%2,44	8	%3,34
	<i>Leucobryaceae</i>	4	%1,97	1	%0,34	1	%0,41
	<i>Encalyptaceae</i>	4	%1,97	3	%1,04	3	%1,25
	<i>Plagiotheciaceae</i>	4	%1,97	5	%1,74	6	%2,51
	<i>Dicranellaceae</i>	4	%1,97	3	%1,04	2	%0,83
	Diğer familyalar	36	%17,64	72	%25,17	64	%26,77
	Toplam	203	%100	286	%100	239	%100
Genel Takson Sayısı		243		338		289	

Bartramiaceae, *Encalyptaceae*, *Plagiotheciaceae* ve *Dicranellaceae* familyalarında takson sayılarının benzer olduğu görülmektedir. Alana yakın diğer çalışmaların familya sayılarıyla karşılaştırılınca bir uyum olduğu göze çarpmaktadır. Bu uyum çalışmaların Karadeniz Bölgesinde ve benzer iklim koşullarındaki habitatlarda yapılmasından kaynaklanmaktadır.

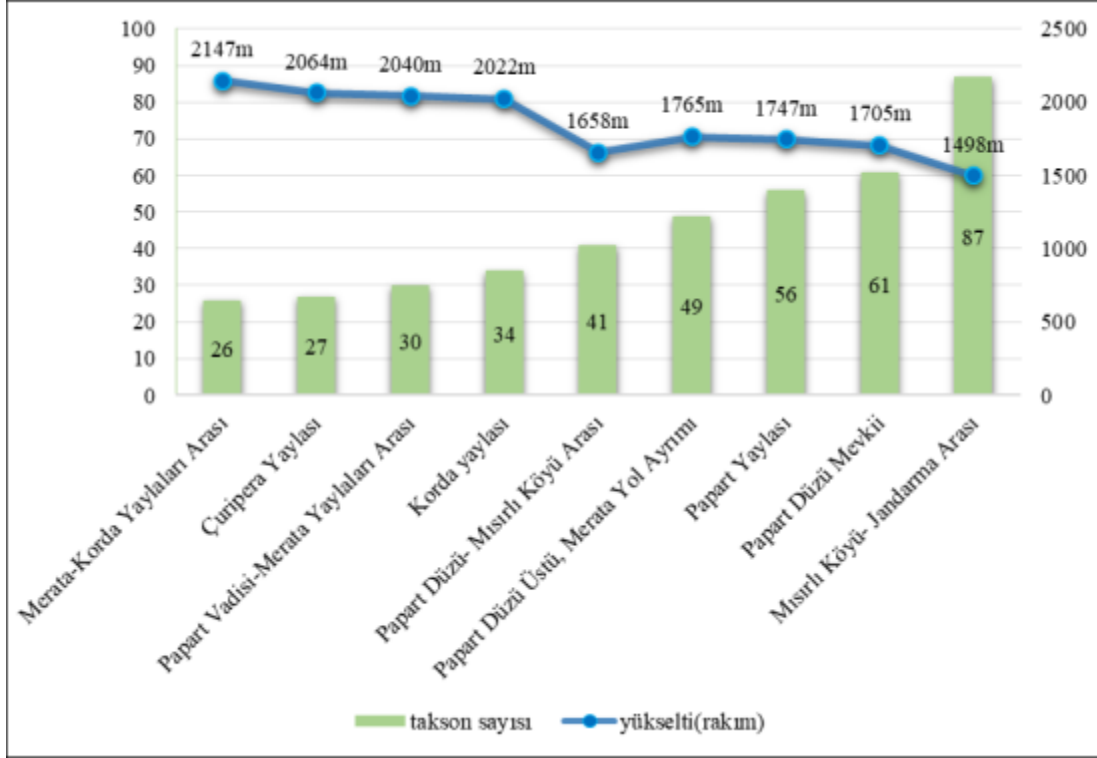
3.6. Teşhisi Yapılan Taksonların İstasyonlar Bazında Değerlendirilmesi

Arazi çalışmaları sonucunda Papart vadisi ve çevresinde alanın %54 'nün orman vejetasyon tipi olması ve yaklaşık 2800 metrelik yükselti farkına bağlı olarak genel anlamda bir değerlendirme yaptığımızda briyofit çeşitliliğinde çevresel şartlara göre farklılıklar gözlemlenmiştir. Anadolu'nun kuzeydoğu ucunda derin vadilere sahip Karçal Dağları, Borçka ile Şavşat ilçelerini birbirinden ayıran, Çoruh Vadisi'nden başlayıp Gürcistan sınırına kadar uzanan bir dağ silsilesidir. Papart vadisi Karçal dağları ile Yalnızçam dağları arasında bulunan, Önemli doğa alanı olarak belirlenmiş anıtsal nitelikte Gökmar ağaçları ve doğal yaşlı karışık ormanların bulunduğu doğal yapısı ve zenginliği bozulmamış olan önemli bir alandır.

Papart vadisi; doğal güzelliğinin yanı sıra vadi içinde yer alan floristik açıdan alana özgü sayısal olarak yüksek miktarlardaki bitki türleriyle, eşsiz güzellikteki yaylalarıyla, vadiye ait zengin bir biyolojik çeşitliliğin ve otantik özelliklerin dokunulmamış bir güzellikle insanları karşıladığı sayısız özellikleriyle göze çarpan Artvin ve Türkiye için önemli bitki alanları kategorisinde yer alan ilgi çekici bir alandır. Doğu Karadeniz ılıman kuşak karışık yapraklı ormanlarının en iyi örneklerine sahip olan Papart vadisi'nin en önemli özelliği yoğun ormancılık uygulamalarından uzak kalmış doğal yaşlı ormanlar içermesidir. Alan, ani yükseklik değişimleriyle ortaya çıkan ekosistem çeşitliliği, yüksek endemizm oranı ve zengin yaban hayatıyla dikkat çekmektedir.

Araştırma alanında ve çevresinde pseudomaki, orman, bataklık, dağ stepi, subalpin, alpin, nemli dere, kaya olmak üzere 6 farklı vejetasyon tipi görülmektedir.

Karçal dağlarının etkisiyle Papart vadisinde nemli Karadeniz iklimi, subakdeniz iklimi ve karasal iklimin bulunduğu 3 çeşit iklim tipi görülmektedir. Bu nedenle Papart vadisi'nin biyolojik çeşitlik bakımından zengin olması farklı biyoiklim (Akdeniz, Karasal ve Osyenik) tiplerinin etkisinin bir yansımasıdır.



Şekil 31. İstasyonların takson sayısı ve yükseltileri

Yapılan çalışmaların sonucunda alanda belirlenen istasyonların briyofit takson sayısı (Şekil 31) durumlarına göre genel olarak değerlendirdiğimizde tüm istasyonlar arasında Mısırlı Köyü- Jandarma arası (9. İstasyon) 87 takson ile takson sayısı en yüksek olan istasyondur. Yine 61 takson sayısı ile Papart Düzü Mevkii (4. İstasyon) tür çeşitliliği ve sayısı bakımından zengin ikinci istasyondur. Papart Yaylası (1. İstasyon) 56 takson ile tür çeşitliliği ve zenginliği bakımından 3. sıradaki istasyondur. Özellikle Mısırlı Köyü- Jandarma Arası, Papart Düzü Mevkii, Papart Yaylası, Papart Düzü Üstü, Merata Yol Ayrımı istasyonları briyofit florası çeşitliliği bakımından öne çıkmaktadır. Sonra sırasıyla Papart Düzü Üstü (8. İstasyon), Merata yol ayrımı (7. İstasyon); Papart Düzü- Mısırlı Köyü arası (2. İstasyon), Korda yaylası (6. İstasyon), Papart Vadisi-Merata Yaylaları arası (3. İstasyon), Curipera Yaylası (5. İstasyon), Merata-Korda Yaylaları arası briyofit tür çeşitliliği ve sayısına göre çoktan aza doğru sıralanırlar.

Mısırlı Köyü- Jandarma arasından (9. istasyon) yapılan arazi çalışmalarında toplanmış olan briyofit örneklerinin teşhis edilmesi sonucunda 87 briyofit türü tespit edilen ve çalışma alanında takson sayısının en fazla olduğu istasyondur. Bu istasyonda orman, bataklık, dağ stepi, subalpine, alpin, nemli dere ve kaya vejetasyonu vardır. Bu sebeptendir ki bu istasyonda substrat çeşitliliğinin fazla olması tür çeşitliliğini de arttırmıştır. Orman

vejetasyonun olduğu yerlerde epifitik briyofit taksonları dikkat çekmektedir. Özellikle *Orthotrichum*, *Ulot*, *Zygodon*, *Porella*, *Leucodon*, *Nyholmiella*, *Metzgeria* cinslerine ait türler tespit edilmiştir. Bunlar; *Ulot crista*, *Porella cordaeana*, *P. platyphylla*, *Zygodon rupestris*, *Syntrichia echinata*, *S. laevipila*, *Leucodon sciuroides*, *L. immersus*, *Nyholmiella obtusifolia*, *Metzgeria furcata*, *Dicranum transsylvanicum*, *Schistidium lancifolium* ve *Orthotrichum crenulatum* dur ve bunların arasından, *Dicranum transsylvanicum*, *Schistidium lancifolium* ve *Orthotrichum crenulatum* türleri Artvin için yeni ve Türkiye briyofit florası için 2. kayıttır.

Şavşat'a 47 km uzaklıkta olan Papart düzü (4. İstasyon) mevkiinde yapılan arazi çalışmaları sonucu bu alandaki 61 takson sayısına ulaşan briyofit türlerinin oldukça zengin olduğu görüldü. Papart düzü mevkiinde bölgeye orman ve kaya vejetasyonu hakimdir. Bölgede iğne yapraklı ve yapraklı karışık orman ağaç türleri yer almaktadır. Teşhis edilen türler genelde kaya üzeri, ıslak toprak üzeri ve çürümüş ağaç gövdesi üzerinden alınmıştır. Türkiye için yeni kayıt verdiğimiz *Niphotrichum canescens* subsp. *latifolium* kaya üstünden alınmış olup bu bölgeden verilmiştir. Ayrıca ıslak toprak üzerinden toplanan *Dichodontium flavescens* Türkiye için 2. kaydı bu istasyondan verilmiştir. Papart düzü mevkiinde yaygın olarak *Bryaceae* ve *Mniaceae* familyalarına ait taksonlar görülmektedir.

Şavşat bölgesinde Papart Yaylası ve çevresinde (1. İstasyon) yapılan arazi çalışmalarında subalpin nemli dere vejetasyonu hâkim olup takson sayısı bakımından oldukça zengindir. Türkiye için yeni kayıt *Niphotrichum canescens* subsp. *latifolium*, *Scapania praetervisa*, *Scapania mucronata*, *Solenostoma confertissimum* taksonları bu lokaliteden nemli ortamlardaki kaya üzerinden alınmıştır. Ayrıca Türkiye için 2. kayıt *Scapania cuspiduligera* dere kenarı ıslak kaya üzerindeki habitatından alınmıştır. Papart vadisi boyunca, *Bryaceae*, *Scapaniaceae* ve *Grimmiaceae* familyalarına ait taksonlar yaygındır.

Yine çalışma alanı içerisindeki Papart Düzü Üstü ile Merata Yol Ayrımı (8. İstasyon) arasında toplanılan briyofitlerin orman ve çalılarının yoğun bulunluğu subalpin vejetasyonun etkisiyle çeşitlilik bakımından zenginlik gösterdiği saptanmıştır. Nemli-Yarınemli kışa dayanıklı iğne yapraklı karışık ormanlar alanda çokça gözlemlenmiştir. Baskın ağaç türleri arasında *Picea orientalis* (L) Link., *Abies nordmanniana* (Stev.) Spach. subsp. *nordmanniana* ve *Pinus sylvestris* var. *hamata* f. *izzet-baysalii* vardır. Orman altında *Rhododendron caucasicum* Pallas, *Rubus idaeus* L. ve *Lonicera caucasica* Pall. türleri çok geliştiğinden karayosunlarının gelişimi açısından olumsuz etki oluşturduğu için bu

istasyondan toplanan briyofit örnekleri ormanların seyrek olduğu açık alanlarda ve kaya üzerinde geliştikleri görülmüştür. Çoğunlukla *Brachytheciaceae* ve *Mniaceae* familyalarının üyeleri gözlemlenmektedir.

Arazi alanında Papart Düzü- Mısırlı Köyü (7. İstasyon) arasındaki çalışmalarda içerdiği 41 takson sayısı tür çeşitliliği bakımından zengindir. Alanda *Picea orientalis*, *Abies nordmanniana* subsp. *nordmanniana* türlerini içeren karışık orman vejetasyonu ve *Betula medwediewi* Regel, *Quercus pontica* K.Koch. ve *Juniperus communis* L. subsp. *saxatilis* (Pall.) E. Murray türlerini içeren Subalpin vejetasyonu hakimdir. Alınan örneklerin habitatları çoğunlukla nemli toprak üzerindedir. Papart düzü boyunca yoğun olarak *Plagiotheciaceae* ve *Mniaceae* familyalarına ait taksonların yaygın olduğu görülmektedir. Ayrıca Türkiye için 2. kayıt *Dicranum transsylvanicum* Mısırlı Köyü-Jandarma arasındaki istasyonla birlikte bu istasyonda da tespit edilmiştir.

Artvin'in Borçka ilçesinde yer alan Korda yaylası (2. İstasyon) 34 takson sayısına sahiptir. Çalışma alanında briyofitlerin ekolojik özelliklerini belirlemek üzere yaptığımız gözlemlerde çoğunluğu ağaç gövdesi üzerinde yaşayan briyofit taksonları teşhis edilmiştir. Korda Yaylası alanı boyunca çoğunlukla *Brachytheciaceae* ve *Bryaceae* Familyalarına ait taksonların yaygın olduğu görülmüştür.

Şavşat ilçesindeki arazi çalışmalarında Papart Vadisi-Merata Yaylaları (6. İstasyon) arasında teşhis edilen briyofitler 30 takson sayısı ile temsil edilmektedir. Bölgede dere kenarları gibi nemli habitatlardan toplanan su, toprak ve kaya üzerinden alınan taksonlar mevcuttur. Belirlenen alanda briyofitlerin habitatlarına uygun dere kenarlarında su, toprak ve kaya ortamlarının yaygın olması tür sayısını artırmıştır. Alanda *Sphagnaceae* ve *Grimmiaceae* familyalarına ait taksonların çoğunlukta olduğu görülmüştür.

Şavşat'ta bulunan Çuripera Yaylası (3. İstasyon) çalışma alanında 27 takson sayısına sahip istasyondur. Bu alanda çoğunlukla dere kenarlarında bulunan toprak üzerinden ve su içinden nemli habitatlara uyum sağlamış briyofit örnekleri toplanmıştır. Türlerin geneline bakılınca *Amblystegiaceae* ve *Bryaceae* familyalarına ait taksonların fazlalığı göze çarpmaktadır.

Yükseltinin artmasına bağlı olarak orman vejetasyonunun etkisini azaltarak yerini subalpin vejetasyon ve alpin vejetasyonun hakimliğine bırakmasına bağlı olarak alanın genelinde asit reaksiyonlu yüksek dağ çayır topraklarının hâkim olduğu alpin çayırlar yer almaktadır. Borçka ilçesinde Merata-Korda Yaylaları (5. İstasyon) arasındaki alan 26 takson sayısı ile çalışmamızdaki istasyonların geneline göre kıyaslanırsa en az tür sayısına

sahip taksondur. Alanın genelinde ıslak toprak ve kaya üzerinden toplanan briyofitler yaygındır. Nadir olarak ağaç gövdesi üzerinde bulunan *Lescuraea mutabilis* ve *L. radicata* gibi epifitik türler yer almaktadır. Türkiye için yeni kayıt *Platyhypnum alpinum* bu alandan ıslak toprak üzerinden alınmıştır. Ayrıca alanda en çok *Grimmiaceae* familyasına ait taksonlar göze çarpmaktadır.

Papart Yaylası genelinde *Abies nordmanniana* subsp. *nordmanniana* (Doğu Karadeniz Göknaarı) ve *Picea orientalis* (Doğu Ladini) gibi iğne yapraklı ağaçların yaygın olduğu görülmüştür. Bu ağaçların üzerinde çoğunlukla bulunun briyofitler; *Cephalozia bicuspidata*, *Radula lindenbergiana*, *Pterigynandrum filiforme*, *Paraleucobryum longifolium*, *Homalothecium lutescens*, *H. sericeum*, *Plagiothecium denticulatum*, *Heterocladia dimorpha*, *Kindbergia praelonga*, *Hypnum cupressiforme*, *Chiloscyphus polyanthos*, *Sciuro-hypnum reflexum*, *S. populeum*, *Leucodon sciuroides*, *Pseudoleskeella nervosa*, *Lescuraea incurvata*, *Zygodon dentatus* dur. Bu ormanlık alanın altındaki toprak üstünde; *Isothecium alopecuroides*, *Ptychostomum imbricatum*, *Didymodon spadiceus*, *D. tophaceus*, *Mielichhoferia mielichhoferiana*, *Pohlia elongata*, *Ceratodon purpureus*, *Polytrichum formosum*, *Gymnostomum calcareum* taksonları bulunurken, alandaki dere kenarında nemli toprak ve su içinde; *Dicranella subulata*, *Plagiothecium laetum*, *Ptychostomum schleicheri*, *P. pseudotriquetrum*, *Dichodontium pellucidum*, *Brachythecium rutabulum*, *Philonotis fontana*, *Palustriella commutata* taksonları gözlemlenmiştir.

Ormanların seyrek olduğu güneş ışığına maruz kalan açık alandaki kayalar üzerinde; *Radula complanata*, *Barbilophozia sudetica*, *Chiloscyphus polyanthos*, *Cephalozia bicuspidata*, *Schistidium trichodon*, *Homalothecium lutescens*, *Bartramia ithyphylla*, *Pterigynandrum filiforme*, *Syntrichia minor*, *Tortula marginata*, *Mnium stellare*, *M. lycopodioides*, *Tortella tortuosa*, *Encalypta microstoma*, *E. affinis*, *Hypnum andoi*, *Distichium capillaceum*, *Amphidium mougeotii*, *Pohlia cruda* taksonları yaygındır.

Orman vejetasyonun olduğu habitatlarda *Fagus* sp., *Alnus* sp., *Juglans* sp. ve *Fraxinus* sp. gibi ağaçların üzerinde yetişen epifitik briyofit taksonları; *Ulota crispa*, *Porella cordaeana*, *P. platyphylla*, *Zygodon rupestris*, *Syntrichia echinata*, *S. laevipila*, *Leucodon sciuroides*, *L. immersus*, *Nyholmiella obtusifolia*, *Lewinskyia laevigata*, *L. acuminata*, *L. rupestris*, *L. speciosa*, *L. striata*, *Metzgeria furcata*, *Dicranum transsylvanicum*, *Schistidium lancifolium*, *Orthotrichum crenulatum*, *O. pallens*, *O. patens*, *O. pumilum*, *O. stramineum* ve *Pulvigeria lyellii* dir.

Akarsu kaynaklarının yakınındaki nemli topraklardan, su içerisindeki kayalar, çamur üzerinde ve su içinde bulunan taksonlar; *Sphagnum squarrosum*, *S. teres*, *S. fuscum*, *S. contortum*, *S. platyphyllum*, *S. subsecundum*, *Sarmentypnum exannulatum*, *Philonotis fontana*, *P. calcarea*, *Ptychostomum schleicheri*, *P. inclinatum*, *P. pseudotriquetrum*, *Lescurea incurvata*, *Racomitrium affine*, *R. elongatum*, *R. aquaticum*, *R. Sudeticum*, *R. macounii* subsp. *Macounii*, *Grimmia alpestris*, *Diplophyllum taxifolium*, *D. albicans*, *Ctenidium molluscum*, *Nardia scalaris*, *Palustriella falcata*, *Hygrohypnella ochracea*, *Oligotrichum hercynicum*, *Diobelonella palustris*, *Pellia epiphylla*, *P. neesiana*, *Southbya tophacea*, *Conocephalum conicum*, *Marchantia polymorpha*, *Brachythecium rivulare*, *B. rutabulum*, *Campylium protensum*, *Palustriella falcata*, *Calliergonella cuspidata*, *Cratoneuron filicinum*, *Pogonatum urnigerum*, , *Sanionia uncinata*, *Pohlia ludwigii* yaygın olarak görülmüştür.

Araştırma alanında yükseklerle çıkıldıkça dere kenarındaki nemli habitatlardan toprak ve kaya üzerinden toplanan türler; *Philonotis calcarea*, *Homalothecium lutescens*, *Dicranum spadiceum*, *Grimmia dissimulata*, *G. tergestina*, *G. muehlenbeckii*, *G. hartmanii*, *Racomitrium canescens* subsp. *canescens*, *R. macounii* subsp. *alpinum*, *R. aquaticum*, *R. sudeticum*, *Dicranum transsylvanicum*, *Dicranella rufescens*, *D. heteromalla*, *Oligotrichum hercynicum* dır.

Tüm istasyonlar arasında genel bir değerlendirme yaptığımızda çalışma alanında bulunma sıklığı en fazla olan türler; *Ceratodon purpureus*, *Polytrichum formosum*, *Dichodontium pellicidum*, *Ptychostomum pseudotriquetrum*, *Isothecium alopecuroides* olduğu görülmüştür. Bu bilgiler ışığında türlerin alanda geniş yayıldığını ve çalışma alanının iklim, toprak, nem gibi çevresel şartlarına daha iyi uyum sağladıklarını göstermektedir.

Yine çalışma alanındaki istasyonlar genelinde bir değerlendirme yaptığımızda boynuzotlarından; *Anthoceros punctatus*, ciğerotlarından; *Barbilophozia barbata*, *B. hatcheri*, *B. lycopodioides*, *B. sudetica*, *Cephaloziella divaricata*, *Scapania aequiloba*, *S. aspera*, *S. compacta*, *S. irrigua*, *S. mucronata*, *S. obscura*, *S. praetervisa*, *S. cuspiduligera*, *Nardia scalaris*, *Mesoptychia collaris*, *M. heterocolpos*, *Solenostoma confertissimum*, *S. sphaerocarpum*, *Telaranea europaea*, *Pedinophyllum interruptum*, *Porella cordaeana*, *P. platyphylla*, *Aneura pinguis*, *Metzgeria furcata*, *Pellia epiphylla*, *P. neesiana*, *Mannia androgyna*, *Conocephalum conicum*, *Marchantia polymorpha* yapraklı karayosunlarından; *Sphagnum squarrosum*, *S. teres*, *S. fuscum*, *Pogonatum dentatum*, *P. nanum*,

Polytrichastrum alpinum, *Polytrichum commune*, *Buxbaumia viridis*, *Encalypta streptocarpa*, *E. ciliata*, *Funaria hygrometrica*, *Campylopus flexuosus*, *Leucobryum glaucum*, *Dichodontium flavescens*, *Diobelonella palustris*, *Dicranum polysetum*, *D. dispersum*, *Arctoa starkei*, *Dialytrichia mucronata*, *Syntrichia echinata*, *S. minor*, *Tortula marginata*, *T. Schimperii*, *Gymnostomum calcareum*, *Tortella densa*, *Racomitrium aciculare*, *R. macounii* subsp. *macounii*, *Grimmia dissimulata*, *G. tergestina*, *Schistidium apocarpum*, *S. rivulare*, *Philonotis caespitosa*, *Ptychostomum imbricatum*, *P. pallescens*, *P. rubens*, *Rhodobryum ontariense*, *Mielichhoferia elongata*, *Pohlia annotina*, *P. ludwigii*, *P. nutans*, *Mnium lycopodioides*, *M. marginatum*, *Plagiomnium affine*, *P. cuspidatum*, *P. ellipticum*, *Rhizomnium punctatum*, *Lewinskya acuminata*, *L. rupestris*, *L. speciosa*, *L. striata*, *Nyholmiella obtusifolia*, *Orthotrichum alpestre*, *O. crenulatum*, *O. patens*, *O. pumilum*, *O. stramineum*, *Pulvigerella lyellii*, *Ulotia crispa*, *Zygodon dentatus*, *Plagiothecium cavifolium*, *Cratoneuron filicinum*, *Palustriella commutata*, *Campyliadelphus elodes*, *Campylium stellatum*, *Campylophyllopsis calcarea*, *Platyhypnum alpinum*, *Sarmentypnum exannulatum*, *Microeurhynchium pumilum*, *Oxyrrhynchium hians*, *Rhynchostegiella tenella*, *Brachytheciastrum velutinum*, *Eurhynchiastrium pulchellum*, *Homalothecium aureum*, *H. philippeanum*, *Kindbergia praelonga*, *Sciuro-hypnum flotowianum*, *S. populeum*, *Calliergonella cuspidata*, *Ptilium crista-castrensis*, *Hylocomiadelphus triquetrus*, *Leucodon immersus*, *Alleniella complanata*, *Exsertotheca crispa*, *Heterocradiella dimorpha* taksonları alanda nadir bulunduğu rastlanmıştır. Bu sonuç bize gösterir ki nadir bulunan türler çalışma alanındaki çevresel şartlara bulunma sıklığı fazla olan türlere göre daha az uyum sağlamaktadır.

Sonuç olarak bu veriler ışığında çalışma alanındaki istasyonların genel durumu hakkında çıkarımlarda bulunursak, orman vejetasyonunun hâkim olmadığı alanlarda kaya üzerinde ve toprak üzerinde yer alan habitatlarda bulunan briyofit örneklerinin büyük bir kısmını *Pottiaceae*, *Orthotrichaceae*, *Grimmiaceae* familyalarında bulunan kserofitik taksonların oluşturduğu görülmektedir. Dere kenarı ile su içindeki habitatlarda ciğerotlarından; *Anastrophyllaceae*, *Scapaniaceae*, *Radulaceae*, *Solenostomataceae*, *Pelliaceae*, yapraklı karayosunlarından; *Sphagnaceae*, *Leucobryaceae*, *Dicranellaceae*, *Bryaceae*, *Mniaceae*, *Plagiotheciaceae*, *Amblystegiaceae*, *Brachytheciaceae* familyalarına ait taksonlar çoğunlukla higrofitik özelliktedir. Bu alanların çevresinde daha az nemli orman altı habitatlarında ciğerotlarından; *Cephaloziellaceae*, *Jungermanniaceae*, *Plagiochilaceae*, *Metzgeriaceae*, yapraklı karayosunlarından; *Polytrichaceae*,

Hymenolomataceae, *Aongstroemiaceae*, *Saelaniaceae*, *Seligeriaceae*, *Hypnaceae*, *Hylocomiaceae*, *Neckeraceae*, *Heterocladiellaceae*, *Lembophyllaceae* familyalarına ait taksonlarda çoğunlukla mezofitik özellik görülmüştür. Ağaç üzerindeki habitatlarda; *Pottiaceae*, *Grimmiaceae*, *Bartramiaceae*, *Orthotrichaceae*, *Pseudoleskeaceae*, *Leucodontaceae*, *Pterigynandraceae* ve *Pseudoleskeellaceae* familyalarındaki taksonlar mezofitik ve kserofitik özellikler göstermektedir.



4. SONUÇLAR

Son 30 yılda briyofitlere ilişkin artan çalışmalar sonucunda Türkiye Briyofit Florası Dünya genelinde konum olarak önemli bir yere getirtilmiştir. Briyofit biyoçeşitliliğinin belirlenmesi amacıyla yapılan bu tez kapsamında Artvin ili Papart Vadisi boyunca 9 istasyondan toplanan örnekler incelenmiştir. Böylelikle Doğu Karadeniz Bölgesindeki eksik kalan alanlardan birinin daha briyofit çeşitliliği bilinir hale gelmiştir. Buna göre;

- Tespit edilen boynuzotları bölümünden 1, ciğerotları bölümünden 39 ve yapraklı karayosunu bölümünden 203 olmak üzere toplam 243 briyofit taksonunun tamamı çalışma alanı için yeni,
- 40 takson Artvin ili için yeni,
- 54 takson Şavşat için yeni,
- Ayrıca ciğerotları bölümünden 3 ve yapraklı karayosunları bölümünden 2 olmak üzere toplam 5 yeni kayıt Türkiye Briyofit Florası için tespit edilmiştir.

Bu çalışmadaki yeni kayıtlarla birlikte Türkiye Briyofit Florası sayısı 1284'e ulaşmıştır.

5. ÖNERİLER

Araştırma alanı olan Papart Vadisi floristik açıdan Doğal SİT alanı olma özelliği gösteren ve Önemli Doğa Alanı (ÖDA) sınırları içinde yer alan habitat ve biyolojik çeşitliliğinin yanında doğal güzellikleri ile öne çıkan Doğu Karadeniz’de bulunan vadiler arasında en ayrıcalıklısıdır. Papart Vadisi tohumlu ve briyofitlerinde yer aldığı tohumlu bitkiler açısından zengin bir floraya sahip olduğu yapılan bu yüksek lisans tezinde de açıkça ortaya koyulmuştur. Türkiye briyofit florası için yeni kayıt olarak belirlenen *Scapania mucronata* H. Buch, *Scapania praetervisa* Meyl ve *Solenostoma confertissimum* (Nees) Schljakov, *Niphotrichum canescens* subsp. *latifolium* (C.E.O.Jensen) Frisvoll ve *Platyhypnum alpinum* (Lindb.) Loeske taksonları bu bölgeden toplanmıştır. Böyle nadir ve önemli bitki türlerine ev sahipliği yapan Papart Vadisi’nin her türlü insan müdahalesinden korunması gerekmektedir.

Ayrıca çalışma alanında yapılan araştırmalar sırasında Papart Vadisi’nde yayılış gösteren bitki topluluklarının ve hayvan topluluklarının karşı karşıya kaldığı en önemli tehdit Papart Deresi üzerinde yapılmış Papart HES, Diyoban HES ve Erik HES gibi 3 adet regülatör tipinde HES projelerinin yanında gelecekte yapılması planlanan HES projeleridir. Projelerin hayata geçirilmesiyle birlikte Papart Deresi’nin suyunun büyük bir kısmı tünel içine alınacak olup, geri bırakılacak can suyu miktarının uzmanların raporlarına göre bölgedeki ekosistem için yetersiz olacağı belgelendirilmiştir. Ayrıca HES projelerinin yapımı sırasında bölgedeki halkın geçimini sağladığı tarım arazilerinin zarar görmesi, inşaat yapımında yol açma, genişletme ve tünel açılması gibi faaliyetlerin yapılması için bölgedeki anıt niteliğindeki ağaçların kesilmesi, bölgede yer alan doğal mimariye uyumlu ahşap evlerin yanında şantiye için betonarme binaların yapılıp bölgenin doğal yapısının ve turistik görüntüsünün zarara uğratılması ve inşaat yapım sahasında çevredeki hayvanların gürültüden dolayı doğal habitatlarını terk etmelerine neden olması gibi öngörülen sayısız olumsuz durumlar projelerin sonuçları arasında yer almaktadır. Oluşabilecek tüm bu sonuçlar bölgedeki biyoçeşitliliği olumsuz etkileyecek olup briyofitlerin yaşam alanını önemli ölçüde olumsuz etkileyecektir.

Yine araştırma alanında yer alan Papart Deresi kenarında yer alan çöp döküm sahası yaydığı kötü koku, yer altındaki ve yüzeydeki sulara sızan zararlı kirletici ajanlar ve oluşan zehirli gazlar bölgedeki doğal yaşamı tehdit eden diğer unsurlardandır. Bunun için alanda

endüstriyel atıkların geri dönüşümü için tesisler planlanmalı ve bölge halkı katı atık yönetimi konusunda bilgilendirmeler yapılmalıdır (Aydemir, 2010).

Ayrıca çalışma alanında bölge halkı tarafından yapılan bazı olumsuz durumlarda bulunmaktadır. Bunlar; büyükbaş ve küçükbaş hayvanların bilinçsizce otlatılması, yaylacılık faaliyetleri, ağaçların kaçak olarak kesilmesi ister doğal ister bölgedeki insanların yapımı olan kontrol edilemeyen yangınlar ve bölgedeki ahşap mimariye uygun olmayan betonarme evlerin yapılmasıdır. Bunlar gelecekte bölgedeki biyofloristik yapının bozulmasına sebep olabilir ve buna bağlı olarak tohumlu bitki örtüsünün tahrip olmasıyla özellikle epifitik karakter gösteren briyofitlerin neslinin yok olma tehlikesiyle karşı karşıya gelmesine neden olacaktır. Tüm bunların önüne geçmek için yöre halkı biyolojik koruma için bilinçlendirilmelidir.

6. KAYNAKLAR

- Abay, G., (2004). The Moss Flora (Musci) of Kırıkkale Village (Fındıklı / Rize), Ot Sistematiik Botanik Dergisi, 11, 149-162.
- Abay, G., (2008). Contributions to The Moss (Musci) Flora of Çankırı (Yapraklı), Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 1, 24-35.
- Abay, G., (2017). A preliminary list of subalpine and alpine bryophytes of Rize, North-East Turkey, Anatolian Bryology, 3, 2, 75-80
- Abay, G. ve Çetin, B., (2003a). The Moss Flora (Musci) of Ilgaz Mountain National Park, Turkish Journal of Botany, 27, 321-332.
- Abay, G. & Çetin, B., (2003b) *Plagiothecium laetum* Bruch, Schimp & W. Guembel", Journal of Bryology, 25, 143.
- Abay, G. & Ursavaş, S., (2005). Mosses (Musci) of Değirmen Boğazı (Manyas District, Balıkesir), Turkish Journal of Botany, 29, 425-434.
- Abay, G. & Ursavaş, S., (2009). Çankırı ili Araştırma Ormanı Karayosunu (Musci) Flora ve Ekolojisi, Bartın Orman Fakültesi Dergisi, 11, 16, 61-70
- Abay, G. & Ursavaş, S., (2019). Çankırı ilinin Briyofit Listesi, Anatolian Bryology, 5, 1, 56-64.
- Abay, G., Ursavaş, S., Kadioğlu, N. B. & Tarhan, G., (2006a). Artvin (A4) ve Antalya (C12)"dan Bazı Karayosunu (=Musci) Kayıtları, Tabiat ve İnsan, 4, 19-32.
- Abay, G., Uyar, G., Çetin, B. & Keçeli, T., (2006b). Fırtına Vadisi (Çamlıhemşin, Rize) *Buxus Sempervirens* L. Toplumlarının Yayılış Gösterdiği Alanların Karayosunu (Musci) Florası, Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 2, 38-51.
- Abay, G., Uyar, G., Çetin, B. & Keçeli, T., (2006c), New Bryofloristic Records for The Square A4 (Rize-Turkey), IV. Balcan Botanical Congress, Sofia, Bildiriler Kitabı, 134-139.
- 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, 2, 145-148.
- Abay, G., Uyar, G., Keçeli, T. & Çetin, B., (2009a). *Sphagnum centrale* and other remarkable bryophyte records from the Kaçkar Mountains (Northern Turkey), Cryptogamie, Bryologie, 30, 3, 399-407.
- Abay, G., Uyar, G., Keçeli, T. & Çetin, B., (2009b). Contributions to The Bryoflora of The Kaçkar Mts (NE Anatolia, Turkey), Phytologia Balcanica, 15, 3, 317-329

- Abay, G., Uyar, G., Keçeli, T., & Çetin, B. (2009c). Contributions to the bryoflora of the Kaçkar Mts (NE Anatolia, Turkey). *Phytologia Balcanica*, 15(3), 317-329.
- Abay, G., Ursavaş, S. & Şahin, A., (2009d), Türkiye'nin A3 Karesinin Karayosunları (Musci) Kontrol Listesi, I. Ulusal Batı Karadeniz Ormancılık Kongresi, Bartın, Bildiriler Kitabı Cilt II, 613-619.
- Abay, G. & Keçeli, T., (2014). *Sphagnum molle* (*Sphagnaceae*, *Bryophyta*) in Turkey and SW Asia, *Cryptogamie Bryologie*, 35, 1, 105-112.
- Abay, G., Batan, N. & Özdemir, T., (2016). Bryophyte checklist of Rize, North-East Turkey, *Arctoa*, 25, 386-392.
- Abay, G., Erata, H., Batan, N. & Özdemir, T., (2022). Two new records for the bryophyte flora of Turkey and Southwest Asia, *Plant Biosystems*, 156, 4, 875-881.
- Abudurusulı, A. & Erol, O., (2020). Batı Tanrı Dağlarının Ciğerotu Florasına Katkıları, *Anatolian Bryology*, 6, 1, 8-18.
- Agnew, S. & Vondracek, M., (1975). A moss flora of Iraq, *Feddes Repertorium*, 86, 341-489
- Ağcagil, E., Kırmacı, M. & Özenoğlu, H., (2020). The Bryophyte Flora of Samsun Mountain (Aydın/Turkey). *Acta Biologica Turcica*, 33, 4, 193-204.
- Alataş, M., (2012). Abant Dağları Epifitik Briyofit Flora ve Vejetasyonunun Araştırılması, Doktora Tezi, Bülent Ecevit Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zonguldak.
- Alataş, M. & Batan N., (2017a). The bryophyte flora of Baskil district (Elazığ / Turkey), *Biological Diversity & Conservation*, 10, 1, 31- 38.
- Alataş, M. & Uyar, G., (2017b). A new bryophyte community and three new records for the epiphytic bryophyte vegetation of Turkey, *Turkish Journal of Botany*, 41, 3, 308- 323.
- Alataş, M., Batan N., Ezer T. & Uyar G., (2017c). The Epiphytic Bryophyte Flora and Vegetation of Boraboy and Destek Forests (Amasya, Turkey), *Pakistan Journal of Botany*, 49, 5, 1779-1786.
- Alataş, M., Batan, N., Ezer., T. & Erata, H., (2019a). A new bryophyte sub-association and a new association record for Turkish Bryophyte Vegetation. *Biological Diversity and Conservation*, 12, 1, 181-188.
- Alataş, M., Batan, N., Ezer., T. & Erata, H., (2019b). Türkiye'deki *Pylaisietum polyanthae* Felf. 1941 Üzerine Bir Not, *Anatolian Bryology*, 5, 1, 8-14.
- Alataş, M., Uyar, G., Ezer, T. & Ören, M., (2019c). The epiphytic bryophyte communities of Akyazı district (Sakarya, Turkey): A multivariate study of community-habitat relationships, *Anatolian Bryology*, 5, 2, 85-99.

- Alataş, M., Batan, N. & Ezer, T., (2019d). The epiphytic bryophyte vegetation of Kamilet valley (Artvin, Turkey), Turkish Journal of Botany, 43, 4, 551-569.
- Alataş, M. & Ursavaş, S., (2019e). The bryophyte flora of Palu (Elazığ/Turkey) district, Biological Diversity and Conservation, 12, 1, 81-88.
- Alataş, M., Batan, N., Erata, H. & Özen, Ö., (2020). The Moss Flora of Bingöl Central District (Turkey), Anatolian Bryology, 6, 1, 55-63.
- Alataş, M., Ezer, T., Batan, N. & Erata, H., (2022). Epiphytic bryophyte vegetation of *Fagus orientalis* trees in Hıdırnebi Plateau (Trabzon, Turkey), Botanica Pacifica, 11, 2, 65-70.
- Alataş, M., Erata, H., Batan, N. & Ezer, T., (2023a). New epiphytic bryophyte communities from Turkey, Botanica Serbica, 47, 1, 65-73.
- Alataş, M., Ezer, T., Erata, H., Batan, N. & Ursavaş, S. (2023b). The Epiphytic Bryophyte Vegetation of *Buxus sempervirens* L. Forests in the Fırtına Valley (Rize, Turkey). Cryptogamie, Bryologie, 44(5), 123-132.
- Alataş, M., Erata, H., & Batan, N. (2023c). Kentsel Alandaki Epifitik Briyofit Birliği *Orthotrichetum pumili* Üzerine Notlar. Anatolian Bryology, 9(1), 24-30.
- Alataş, M., Çambay, Z., & Şahin, H. (2024). Fırat Üniversitesi Merkez Kampüsü Karayosunu Florası (Elazığ-Türkiye). Anatolian Bryology, 10(1), 1-7.
- Allen, B., (1994). Moss Flora of Central America, Part 1: Sphagnaceae-Calymperaceae, ISBN: 0- 915279-26-6, The Missouri Botanical Garden, Missouri.
- Allen, B., (2002). Moss Flora of Central America, Part 2: Encalyptaceae-Orthotrichaceae, ISBN: 0-915279-87-8, The Missouri Botanical Garden, Missouri.
- Altan Y. & Yurdakulol E., (1987). The mosses (Musci) and Ferns (Filicinae) of Gülveren Village (Erzurum- Şenkaya). Journal of Fırat University, 2, 1, 93-98.
- Arslan, A., Unan, D. A., Ören M., (2018). A new locality for two remarkable bryophytes in Turkey, Anatolian Bryology, 4, 1, 1-7.
- Arslan, A., Unan, A. D. & Ören, M., (2021). Karabük İli Eflani İlçesinin Briyofit Çeşitliliği, Anatolian Bryology, 7, 2, 146-155.
- Asakawa, Y., Ludwiczuk, A., & Nagashima, F. (2012). Phytochemistry Phytochemical and biological studies of bryophytes. Phytochemistry. <https://doi.org/10.1016/j.phytochem.2012.04.012>
- Asakawa, Y., Ludwiczuk, A., Nagashima, F. (2013). Chemical Constituents of Bryophytes: Bio-and Chemical Diversity, Biological Activity, and Chemosystematics. In Progress in the Chemistry of Organic Natural Products; Springer: Vienna, Austria,; Volume 95, pp. 1–796, ISBN 9783709110843.

- Asthana, G. (2006). Diversity of microbes and cryptogams: Bryophyta. Department of Botany, University of Lucknow, 226007.
- Aydemir, E. (2010). Yöresel mimarinin ve kırsal dokunun korunması: Artvin Şavşat Balıklı mahallesi örneği (Doctoral dissertation, Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Barbey, W., (1890). Lydie, Lycie, Carie 1842, 1883, 1887, Etudes Botaniques, Lausanne.
- Batan, N., (2008a). Artvin Bölgesi Yapraklı Karayosunu (Musci) Florası'na Katkılar (Hatila Vadisi Milli Parkı Karayosunları), Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Batan, N. & Özdemir, T., (2008b). Contributions to the Moss Flora of Artvin Region (Hatila Valley National Park Turkey), Pakistan Journal Biological Science, 11, 13, 1676- 1682
- Batan, N. & Özdemir, T., (2011). Mersin (C12), Trabzon ve Gümüşhane (A4)'den Bazı Karayosunu (Musci) Kayıtları, Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 12, 2, 104- 109.
- Batan, N. & Özdemir, T., (2012a). *Bryoerytrophillum rubrum* (Pottiaceae)- a new moss record for Turkey, Phytologia Balcanica, 18, 2, 117- 120.
- Batan, N., Özdemir, T. & Mendil, D., (2012b). Determination of Heavy Metal Concentration of Mosses in Degirmendere Valley of Trabzon Province of Turkey, Asian Journal of Chemistry, 24, 1, 193-196.
- Batan, N., (2012c). Artvin İli Karayosunu Florası, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Batan, N. & Özdemir, T., (2013a). New records for the moss flora of Turkey and Southwest Asia, Nova Hedwigia, 97, 3- 4, 437-440.
- Batan, N. & Özdemir, T., (2013b). Contributions to the moss flora of the Caucasian part (Artvin Province) of Turkey, Turkish Journal of Botany, 37, 2, 375-388.
- Batan, N. & Özdemir, T., (2013c). Contribution to the Moss Flora of Eastern Black Sea Region (Artvin) in Turkey and new record to the Southwest Asia, Arctoa, 22, 101-106.
- Batan, N., Alataş, M. & Özdemir, T., (2013d). *Leptoscyphus cuneifolius* (Lophocoleaceae, Marchantiophyta) new to Southwest Asia, Cryptogamie, Bryologie, 34, 373-377.
- Batan, N., Alataş, M. & Özdemir, T., (2013e). *Schistidium sordidum* new to Turkey and Southwest Asia, Archives of Biological Sciences, 65, 4, 1505-1509.
- Batan, N., & Özdemir, T. (2013f). Contribution to the moss flora of Eastern Black Sea region (Artvin) in Turkey and new record to the Southwest Asia. Arctoa, 22, 101-104.

- Batan, N. & Özdemir, T., (2014a). *Pylaisia subcircinata* Cardot new record the moss flora of Turkey and Southwest Asia, In L.T. Ellis (ed.), New national and regional bryophyte records 40, Journal of Bryology, 36, 3, 235.
- Batan, N. & Özdemir, T., (2014b). *Schistidium boreale* Poelt new to the moss flora of Turkey and Southwest Asia, In L.T. Ellis (ed.), New national and regional bryophyte records 39, Journal of Bryology, 36, 2, 144-145.
- Batan, N. & Özdemir, T., (2014c). Bryoflora of Dernekpazarı district of Trabzon (Turkey) province, Biological Diversity and Conservation, 6, 2, 45-49.
- Batan, N., Özcan, O. & Özdemir, T., (2014d). New Bryophyte Records from Turkey and Southwest Asia, Telopea, 17, 337-346.
- Batan, N., Jia, Y., Özdemir, T. & Alataş M., (2016a). *Brotherella* and *Encalypta* species new to Turkey, Mediterranean and Southwest Asia. Plant Biosystems, 150, 3, 436-441.
- Batan, N., Özdemir, T., Alataş, M. & Erata, H., (2016b). *Sematophyllum micans* (Mitt.) Braithw. new record the moss flora of Turkey and Southwest Asia, In L.T. Ellis (ed.), New national and regional bryophyte records 47, Journal of Bryology, 38, 2, 160-161.
- Batan, N., Jia, Y., Özdemir, T. & Alataş, M. (2016c). *Brotherella* and *Encalypta* species new to Turkey, Mediterranean and southwest Asia. Plant Biosystems-An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology, 150(3), 436-441.
- Batan, N., Özen, Ö. Alataş, M. & Özdemir, T., (2016d). *Hygrohypnum ochraceum* (Bryophyta), new to Turkey and Southwest Asia, Phytologia Balcanica, 22, 3, 323-325.
- Batan, N. & Özdemir, T., (2016e). *Herzogiella turfacea* (Lindb.) Z. Iwats. (*Plagiotheciaceae*, *Bryophyta*) new to Turkey, Arctoa, 25, 1, 141- 143.
- Batan, N., Erata, H., Özen, Ö., Özdemir, T. & Alataş, M., (2017). The Bryophyte Flora of Ardahan Province (Turkey), Arctoa, 26, 187- 197.
- Batan, N., Atamov, V., Ekşi, S. & Erata, H., (2018a). Contrubition to the bryophyte flora of the İkizdere district (Rize, Turkey), Phytologia Balcanica, 24, 1, 9- 15.
- Batan, N., Alataş, M., Erata, H. & Özdemir, T., (2018b). Two remarkable moss species new to Turkey and Southwest Asia, Plant Biosystems,.
- Batan N., Alataş M., Erata H., Özdemir T., (2019). Two remarkable moss species new to Turkey and South-west Asia, Plant Biosystems- An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology, 153, 2, 195-198.
- Batan, N., Vilnet, A., Abay, G., Erata, H. & Özdemir, T. (2022). *Scapania cuspiduligera*'nın (Marchantiophyta: Scapaniaceae) Türkiye ve Güneybatı Asya ciğer otu florasındaki moleküler verilerle desteklenen ilk kaydı. Nova Hedwigia , 114 (3-4), 365-374.

- Batan, N. & Erata, H. (2023). Türkiye'deki Amphidium (Amphidiaceae) Türleri Üzerine Notlar. *Anatolian Bryology*, 9(2), 97-103.
- Batan, N., Özcan, O., Özen-Öztürk, Ö., Erata, H., Alataş, M. & Ezer, T. (2024a). Two Moss Species New to Turkey and South-West Asia. *Biology Bulletin*, 50(Suppl 4), S623-S629.
- Batan, N., Tasci, N., Mamontov, Y. S., Erata, H., Alatas, M. & Ezer, T. (2024b). Four Bryophytes species new to Türkiye and South-West Asia. *Nova Hedwigia*.
- Baydar, S. & 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.
- Bornmüller, J., (1908). *Florulae Lydiae*. - Mitteilungen des Thüringischen Botanischen Vereins, Neue Folge 24, 1-140.
- Bornmüller, J. F. N., (1909). "Ergebnisse einer im Juni des Jahres 1899 nach den Sultan-dagh in Phrygien unternommenen botanischen Reise: nebst einigen anderen Beiträgen zur Kenntnis der Flora dieser Landschaft Inner-Anatoliens". *Botanischen Centralblatt*.
- Bornmüller, J. F. N., (1931). "Zur Bryophyten- Flora Kleinasiens". *Magyar Botanikai Lapok*, 30, 1-21.
- Canlı, K. & Çetin, B., (2012). *Didymodon tomaculosus* (Blockeel) M.F.V.Corley, new to the moss flora of Turkey and Asia, *Bangladesh Journal of Botany*, 41, 177-179
- Casas, C., Brugués, M., Cros, M. R., Sérgio, C. & Infante, M., (2009). *Handbook of Liverworts and Hornworts of The Iberian Peninsula and The Balearic Islands*, ISBN: 978-84- 92583-55-3, 177 p, Institut D'estudis Catalans, Spain,
- Cengiz, A., Ursavaş, S. & Alataş, M., (2019). Balya Orman İşletme Şefliği (Balıkesir) karayosunu florası, *Anatolian Bryology*, 5, 1, 35-44
- Chevaux, L. (2022). Effets des bryophytes sur les microsites de régénération forestière en climat tempéré: implications pour la régénération naturelle de *Pinus sylvestris* et *Quercus petraea* en forêt mélangée (Doctoral dissertation, Orléans).
- Clough, W. S. (1975). The deposition of particles on moss and grass surfaces. *Atmospheric Environment*, 9(12), 1113-1119.
- Cortini Pedrotti, C., (2006) *Flora dei muschi d'Italia, Bryopsida (II parte)*, ISBN: 88-7287-370-3, Antonio Delfino Editore Medicina-Scienze, Roma.
- Cortini Pedrotti, C., (2001). *Flora dei muschi d'Italia, Sphagnopsida, Andreaopsida, Bryopsida (I parte)*. ISBN: 88-7287-250-2, Antonio Delfino Editore Medicina-Scienze, Roma

- Crandall-Stotler, B. (1996). Bryophytes. Mosses, Liverworts and Hornworts. Retrieved from <http://bryophytes.plant.siu.edu/bryophytes.html>
- Crandall-Stotler, B., Stotler, R.E. & Long, D.G. (2009) Morphology and classification of the Marchantiophyta. In Bryophyte biology (eds B. Goffinet & A.J. Shaw), pp. 1–54, 2nd edition. Cambridge University Press, New York.
- Crum, H. A. & Anderson, L. E., (1981) Mosses of Eastern North America, Vol. 1-2., ISBN: 0- 231-04516-6, Columbia University Press, New York.
- Czeczott, H. (1939). "A Contribution to the knowledge of the flora and vegetation of Turkey". Verlag des Repertoriums.
- Çalışkan, S., Ören, M. & Ursavaş, S. (2019). "The Bryophyte Flora ofBafra District(Samsun)". Anatolian Bryology, 5.
- Çetin, B. & Yurdakulol, E., (1985). Gerede-Aktaş (Bolu) ormanlarının karayosunları (Musci) florası, Doğa Bilim Dergisi, 9, 1, 29-38.
- Çetin, B. & Yurdakulol, E., (1986). Bolu çevresi (Gerede-Aktaş Ormanı- Yedigöller Milli Parkı) ciğerotları (Hepaticae), Doğa Türk Botanik Dergisi, 10, 1, 53-56.
- Çetin, B., (1988a). Dilek Yarımadası Milli Parkı Karayosunları (Musci), Doğa Türk Botanik Dergisi, 12, 3, 207-213.
- Çetin, B., (1988b). Checklist of liverworts and hornworts of Turkey, Lindbergia, 14, 12-14.
- Çetin, B., (1988c). *Cinclidotus nyholmiae*, a new species from Köprülü Canyon National Park (Antalya) in Turkey, Journal of Bryology, 15, 269-273.
- Çetin, B., (1988d). Checklist of the mosses of Turkey, Lindbergia, 14, 15-23.
- Çetin, B. & Yurdakulol, E., (1988e). Yedi Göller Milli Parkı'nın karayosunu (Musci) florası, Doğa Türk Botanik Dergisi, 12, 2, 128-146.
- Çetin, B., (1989a). *Porella pinnata* L. Türkiye için yeni bir ciğerotu (Hepaticae), Doğa Türk Botanik Dergisi, 13, 134-138.
- Çetin, B., (1989b). Antalya çevresi (Kurşunlu şalesi-Köprülü Kanyon milli parkı) ciğerotları (Hepaticae), Doğa Türk Botanik Dergisi, 13, 2, 151-156.
- Çetin, B., (1989c). Antalya çevresi Köprülü Kanyon & Güllük Dağı (Termesos) milli parkları ve Kurşunlu şalesi karayosunları, Doğa Türk Botanik Dergisi, 13, 3, 89-96.
- Çetin, B., (1989 d). Türkiye için yeni bir karayosunu *Pohlia wahlenbergii* (Web. Et Mohr) Andrews var. *calcarea* (Warnst.) Warburg., Doğa Türk Botanik Dergisi, 13, 2, 147-150.

- Çetin, B., (1989e). Türkiye için yeni bir karayosunu *Cinclidotus fontinaloides* (Hedw.) P. Beauv., Doğa Türk Botanik Dergisi, 13, 139- 142.
- Çetin, B., (1989f). Türkiye için yeni bir karayosunu *Fontinalis antipyretica* subsp. *antipyretica* var. *gracilis* (Lindb.) Schimp., Doğa Türk Botanik Dergisi, 13, 452-455.
- Çetin, B., (1989g). Türkiye için yeni bir karayosunu *Plagiothecium cavifolium* (Brid.) Iwats, Doğa Türk Botanik Dergisi, 13, 143- 146.
- Çetin, B., (1990). Türkiye için yeni bir karayosunu *Fissidens serrulatus* Brid., Turkish Journal of Botany, 14, 160- 162.
- Çetin, B., (1993). An investigation of The Köyceğiz- Dalyan specialy protected area as regards to bryophyte flora, Turkish Journal of Botany, 17, 255- 261
- Çetin, B. & Uyar, G., (1997a). The Moss Flora of Sinop and Its Environs (Ayancık, Boyabat and Gerze), Turkish Journal of Botany, 21, 231- 244.
- Çetin, B. & Uyar, G., (1997b). *Campylium polygamum* (B.,S.&G.) J. Lange & C. Jens., a new record for the moss flora of Turkey, Lindbergia, 22, 41- 43. 265
- Çetin, B. & Uyar, G., (1999a). *Lescurea radicata* (Mitt.) Mönk. and *L. radicata* var. *denudata* (Kindb.) Lawton newly found in Turkey, Lindbergia, 24, 75- 76.
- Çetin, B. & Uyar, G., (1999b). *Bryum curvatum* Kaur. & H.Arn., a new record for the moss flora of Turkey, Journal of Bryology, 21, 76-77.
- Çetin, B., (1999c). The Liverworts (*Hepaticae*) of Sinop and its environs (Ayancık, Boyabat and Gerze), Turkish Journal of Botany, 23, 113-116.
- Çetin, B., (1999d). The liverworts (*Hepaticae*) of Uludağ National Park (Bursa), Turkish Journal of Botany, 23, 277-280.
- Çetin, B., (1999e). The moss flora of Uludağ National Park, Turkish Journal of Botany, 23, 187- 193.
- Çetin, B., Unç, E. & Uyar, G., (2002). The moss flora of Ankara-Kızılcahamam Çamkoru and Çamlıdere districts, Turkish Journal of Botany, 26, 91-101.
- Çulha, H., Uygur, A., Keskin, A., Alataş, M., & Batan, N. (2023). The first locality data of the boreal-montane species *Amblyodon dealbatus* (Meesiaceae, Bryophyta) in Türkiye. *Acta Biologica Turcica*, 37(2), 2-1.
- Damsholt, K. (2002). Illustrated Flora of Nordic Liverworts and Hornworts. Nord. Bryol. Soc., Lund, 840 pp.
- Degola, F., De Benedictis, M., Petraglia, A., Massimi, A., Fattorini, L., Sorbo, S., ... & Sanità di Toppi, L. (2014). A Cd/Fe/Zn-responsive phytochelatin synthase is constitutively present in the ancient liverwort *Lunularia cruciata* (L.) Dumort. *Plant and Cell Physiology*, 55(11), 1884-1891.

- Dierßen, K. (2001). Distribution, ecological amplitude and pytosociological characterization of European bryophytes. Bryophytorum Bibliotheca. Berlin.
- Dönmez, Y., (1968), Trakya'nın Bitki Coğrafyası, İstanbul Üniversitesi Yayınları, No: 1321, Taş Matbaası, s.17, İstanbul
- Ellis, L. T., Afonina, O. M., Alataş, M., Alia, H. B. M., Alvarez, J., Aponte Rojas, A. M., ... & Zheng, T. X. (2024). New national and regional bryophyte records, 76. Journal of bryology, 1-24.
- Erata, H., Özen, Ö., Batan, N & Özdemir T., (2017). Karadeniz Teknik Üniversitesi Kanuni Kampüsü Briyofit Florası, Anatolian Bryology, 3, 1, 9-18.
- Erata, H., (2018a). Sis Dağı Briyofit Florası. Doktora Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, Türkiye, 202 s., 2.
- Erata, H., Batan, N. & Özdemir, T., (2018b). The Bryophyte Flora of Sis Mountain (Giresun- Trabzon, Turkey), Anatolian Bryology, 4, 1, 46-6
- Erata, H., Batan, N., Alataş, M. & Özen, Ö., (2020a). Bryophytes records from Maçka district (Trabzon Province-Turkey). Lindbergia, 43, linbg.01127.
- Erata, H., Batan, N., Özen, Ö. & Alataş, M., (2020b). Contributions to the bryophyte flora of Şalpazarı and Tonya districts (Trabzon, Turkey). Phytologia Balcanica, 26, 1, 71-79
- Erata, H. & Batan, N., (2020c). New and remarkable bryophyte records from Turkey and South-West Asia, Plant Biosystems 154, 3, 376-383.
- Erata, H., Özen, Ö., Batan, N. & Alataş M. (2021). *Pohlia* Hedw. and *Oleolophozia* L.Söderstr., De Roo & Hedd. species new to Turkey and South-West Asia. Cryptogamie, Bryologie 42, 1, 1-10
- Erata, H., (2022a). "Three remarkable Bryophyte species new to Turkey and Southwest Asia". Biologia, 77(10), 2819-2827.
- Erata, H., Batan, N. & Özen Öztürk, Ö. (2022b). "Çaykara ilçesi (Trabzon, Türkiye) briyofit florasına katkılar". Anatolian Bryology, 131-139.
- Erata, H. & Batan, N. (2023a). Türkiye'deki Hookeria (Hookeriaceae) Türleri Üzerine Notlar. Anatolian Bryology, 9(2), 92-96.
- Erata, H., Batan, N., Alatas, M. & Ezer, T., (2023b). *Trematodon* and *Ptychostomum* Species New to Turkey and South-West Asia. Biology Bulletin. 50. 10.1134/S1062359023600757.
- Erdağ, A. & Kürschner, H., (2002a). *Orthotrichum rivulare* Turn (Orthotricaceae, Bryopsida) a Hygrophytic Species New to the Bryophyte Flora of Turkey and Southwest Asia with a Key to the Turkish Specimens, Nova Hedwigia, 74, 1- 2.

- Erdağ, A., (2002b). "A Contribution to the Bryophyte Flora of Western Turkey: the Bryophyte Flora of Madran Mountain and the Cine Valey (Aydın, Turkey)", Turkish Journal of Botany, 26, 31-42,
- Erdağ, A., Kırmacı, M. & 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), Turkish Journal of Botany, 27, 349-365.
- Erdağ, A., Kürschner, H. & Parolly, G., (2004). *Orthotrichum leblebici* sp. nov. (Orthotrichaceae, Bryopsida), and two further new epiphytic Orthotrichum records from southern Turkey, Nova Hedwigia, Vol:78, 3-4, 517-526.
- Erdağ, A. & Kürschner, H., (2005). *Didymodon bistratosus* (Pottiaceae, Bryopsida), a new record to the bryophyta flora of Turkey, Cryptogamie, Bryologie, 26, 1, 232-236.
- Erzberger, P. & Schroder, W., (2008). The Genus Schistidium (Grimmiaceae, Musci) in Hungary, Studia bot. hung., 39, 27-88
- Erdağ, A. & Kürschner, H., (2009a). New national and regional bryophyte records, *Fissidens arnoldii*, Turkey, Journal of Bryology, 31, 56.
- Erdağ, A. & 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.
- Erdağ, A. & Kürschner, H., (2011). The *Cinclidotus* P. Beauv./*Dialytrichia* (Schimp.) Limpr. complex (Bryopsida, Pottiaceae) in Turkey, Botanica Serbica, 35, 1, 13- 29.
- Erdağ, A. & Kürschner, H., (2017). A reference list of Turkish bryophytes. The state of knowledge from 1829 until 2017, Anatolian Bryology, 3, 2, 81-102
- Everest, A. & Ellis, L., (1999). A Contribution to the Bryophyte Flora of Southern Turkey, Cryptogamie, Bryologie, 20, 1, 43-48.
- Everest, A. & Ellis, L., (2003). A contribution to the bryophyte flora of The Taurus Mountain, southern Turkey, Cryptogamie, Bryologie, 24, 1, 33-42.
- Evert, R. F. & Eichhorn, S. E. (2013). Raven Biology of Plants. 8th Edition. W. H. Freeman. Macmillan.
- Ezer, T., (2006). The moss (Musci) flora of Ecemiş, Cimbar and Emli Valleys (Niğde, Turkey), Ot Sistematik Botanik Dergisi, 13, 2, 161-170.
- Ezer, T., Kara, R., Çakan, H. & Düzenli, A., (2008a). Bryophytes on the Archaeological Site of Tilmen Höyük, Gaziantep (Turkey), International Journal of Botany, 4, 3, 297- 302.
- Ezer, T., Kara, R., Çakan, H. & Düzenli, A., (2008b). *Pyramidula tetragona* (Funariaceae) New to Turkey, The Bryologist, 111, 3, 494-495

- Ezer, T. (2008c). Güney Amanos Dağları (Musa Dağı) Biryofit Florası ve Epifitik Biryofit Vejetasyonunun Araştırılması, Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Ezer, T., Kara, R. & Düzenli, A., (2009). Succession, habitat affinity and life-forms of epiphytic bryophytes in Turkish oak (*Quercus cerris* L.) forests on Mount Musa. *Ekoloji*, 18, 72, 8-15
- Ezer, T., Düzenli, A. & Kara, R. (2010a). "The life strategies of bryophytes which form epiphytic vegetation on Mount Musa/Turkey". *Biological Diversity and Conservation*, 3, 3, 75-84.
- Ezer, T., Kara, R. & Demir, İ. (2010b). Bazı Akuatik ve Akuatik Olmayan Biryofitlerin Pigment Konsantrasyonlarının Karşılaştırılması; Klorofil a/b ve Toplam Karotenoid, *Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi*, 3, 2, 181-183.
- Ezer, T. & Kara, R., (2011). New national and regional bryophyte records, 30. *Pterygoneurum squamosum* Segarra & Kurschner, *Journal of Bryology*, 31, 203.
- Ezer, T. & Kara, R., (2012). New national and regional bryophyte records, 33., 15. *Pseudocalliergon turgescens* (T.Jensen) Loeske, Turkey, *Journal of Bryology*, 34, 286.
- Ezer, T., Kara, R. & Alataş, M., (2013). *Scapania gracilis* Lindb. (Hepaticae, Scapaniaceae), new to bryophyte flora of Turkey, *Folia Cryptogamica Estonica*, 50, 117-119.
- Ezer, T., Kara, R. & Seyli, T., (2014). *Orthotrichum consimile* Mitt. new to the moss flora of Turkey. In L.T. Ellis (ed.), New national and regional bryophyte records 41, *Journal of Bryology*, 36, 4, 315.
- Ezer, T., Kara, R. & Seyli, T., (2015a). New national and regional bryophyte records 41, 7. *Cephalozia ambigua* C.Massal., *Journal of Bryology*, 36, 4, 308–309.
- Ezer, T., Kara, R. & Seyli, T., (2015b). New national and regional bryophyte records 41, 24. *Orthotrichum consimile* Mitt., *Journal of Bryology*, 36, 4, 315.
- Ezer, T. & Zander, R. H., (2016a). *Tortula galilaea* (Herrnst. & Heyn) T.Ezer & R.H.Zander comb. nov. (*Pottiaceae*, *Bryophyta*), *Journal of Bryology*, 39, 2, 207-209.
- Ezer, T., (2016b). *Fissidens gymnandrus* (Bryophyta, Fissidentaceae), a new moss record from Turkey and Southwest Asia, *Phytologia Balcanica*, 22, 1, 3-5.
- Ezer, T., (2017a). Contributions to the bryophyte flora of Turkey, *Acta Biologica Turcica*, 30, 4, 128-133.
- Ezer, T., Uyar, G., Ören, M. & Alataş, M. (2017b). *Pohlia lutescens* (Limpr.) H. Lindb. In: New national and regional bryophyte records, *Journal of Bryology*, 39, 3, 293.

- Ezer, T., Alataş, M., Batan, N., & Erata, H. (2023a). The epiphytic bryophyte succession of *Buxus sempervirens* forests in the Fırtına Valley, Rize (North Türkiye). *Acta Botanica Croatica*, 82(1), 0-0.
- Ezer, T., Çulha, H., Uygur, A., Keskin, A., Alataş, M., & Batan, N. (2023b). The first locality data of the boreal-montane species *Amblyodon dealbatus* (Meesiaceae, Bryophyta) in Türkiye. *Acta Biologica Turcica*, 37(2), 2-1.
- Ezer, T., Keskin, A., Uygur, A., Çulha, H., Aslan, Z., Batan, N., & Alataş, M. (2023c). The Tiny Pleurocarpous Moss *Platydictya jungermannioides* (Brid.) HA Crum in Türkiye. *Anatolian Bryology*, 9(2), 75-79.
- Ezer, T., Uygur, A., Keskin, A., Çulha, H., Batan, N., & Alataş, M. (2024). European endemic *Ptychostomum minii* (Bryaceae, Bryophyta)-new to Turkey and its significant range extension to SW Asia. *Botanica Serbica*, 48(1), 79-84.
- Fedosov, E.V. & Ignatova, A. E., (2008). The Genus *Bryoerytrophillum* (Pottiaceae, Bryophyta) in Russia, Arctoa, 17, 19-38.
- Field, K. J., Pressel, S., Duckett, J. G., Rimington, W. R., & Bidartondo, M. I. (2015). Symbiotic options for the conquest of land. *Trends in ecology & evolution*, 30(8), 477-486.
- Frahm, J. P., (1999a). A survey of the *Campylopus* species from the Azores, *Cryptogamie, Bryologie*, 20, 2, 145-152.
- Frahm, J. P., (1999b). A type catalogue of *Campyloporioideae* and (*Musci, Paraleucobryoideae Dicranaceae*), Part II, *Campylopus*, *Tropical Bryology*, 16, 17-102. 181
- Frahm, J. P., (2005). A contributions to the *Campylopus* flora of Chile, *Tropical Bryology*, 26, 39-43.
- Frey, W., Frahm, J. P., Fischer, E. & Lobin, W., (1995). *Kleine Kryptogamenflora, Band 4, Die Moos – und Farnpflanzen Europas*, ISBN 3-437-30756-8, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 426 pp.
- Frey, W., & Kurschner, H. (2011). Asexual reproduction, habitat colonization and habitat maintenance in bryophytes. *Flora-Morphology, Distribution. Functional Ecology of Plants*, 206(3), 173–184. doi:10.1016/j.flora.2010.04.020
- Glime J. (2009). *Bryophyte Ecology*. E-book sponsored by Michigan Technological University and the International Association of Bryologists.
- Goffinet, B. (2008). *Bryophyte biology*. Cambridge University Press.
- Gökler, İ., Inoue, H. & Öztürk, M., (1984). A new record for Turkey, *Pellia neesiana* (Gottsche) Limpr., *E.U. Fac. of Science Journal*, 7, 1, 85-89
- Gökler, İ., Öztürk, M. & Kesercioğlu, T., (1986). Checklist of liverworts (*Hepaticae*) recorded from Turkey, *E.U.Fac. of Science Journal*, 8, 1, 1-10

- Gökler, İ. & Öztürk, M., (1991). Liverworts of Turkey and their position in South-West Asia, *Candolle*, 46, 359-366.
- Gökler, İ. & Öztürk, M., (1992a). Artvin İli (A4, A5) Ciğerotları (*Marchantiopsida*), Fırat Univ. XI. Ulusal Biyol. Kong., Haziran, Elazığ, Bildiri Kitabı, 185- 194.
- Gökler, İ., (1992b). Batı Anadolu Ciğerotları Üzerine Bir Araştırma, *Turkish Journal of Botany*, 16, 1-8,
- Gökler, İ., (1993a). Bazı Batı Anadolu Ciğerotları Üzerinde Taksonomik ve Ekolojik incelemeler, *D.E.Ü. Eğit. Bil. Der.*, 2,2, 79-85.
- Gökler, İ., (1993b). Ege Bölgesi Ciğerotları Üzerinde Taksonomik Bir Araştırma, *D.E.Ü. Eğit. Bil. Der.*, 2, 6, 33-44
- Gökler, İ. & Öztürk, M., (1994a). Kütahya ili Ciğerotları Üzerinde Taksonomik ve Ekolojik Bir Araştırma, *E. Ü. Fen Fak. Derg.*, 16,1, 1525- 1529
- Gökler, İ. & Öztürk, M., (1994b). İstanbul İli (A1) Ciğerotları (*Marchantiopsida*), XII. Ulusal Biyol. Kong, Temmuz, Edirne, Bildiri Kitabı, 174-176.
- Gökler, İ., (1996). Studies on the Liverwort Flora of North Anatolia and Caucasus Regions, *Plant Life in South -West Asia (Proc. of the IV th. Plant Life in Southwest Asia Symp. held in İzmir, May, İzmir, Bildiri Kitabı*, 479-486.
- Gökler, İ., (1998). Liverworts (*Marchantiopsida*) of the Altındere Valley National Park, *Turkish journal of Botany*, 22, 409-412.
- Gökler, İ. & Özenoğlu, H., (1999a). “Kazdağı Milli Parkı ve Çevresi Ciğerotlarının Taksonomisi ve Ekolojisi”, *Ekoloji Çevre Dergisi*, 8(30), 22-26,
- Gökler, İ. & Özenoğlu, H., (1999b). Bilecik İli Ciğerotları (*Marchantiopsida*), 1. International Symposium on Protection of Natural Environment and Ehlami Karaçam, September, Kütahya, Bildiri Kitabı, 239-245
- Gökler, İ., (2017). Contributions to the liverworts flora of Uşak province, *Anatolian Bryology*, 3, 1, 19 – 24.
- Gökler, İ., (2018). Kütahya İli Ciğerotu (*Marchantiophyta*) Florasına Katkılar (Türkiye), *Anatolian Bryology*, 4, 1, 31 – 35.
- Gönülol, A. & Akarsu, G., (1994). Samsun Merkezi ve Çevresinin Karayosunu (Musci) Florası. *Turk. J. Bot.*, 18, 193-200.
- Gözcü, M.C., Uyar, G., Ören, M., Ezer, T. & Alataş, M., (2019). The bryophyte flora of the Samanlı Mountains (Sakarya, Kocaeli, Yalova, Bursa) In North-West Turkey. *Arctoa* 28, 58-74.
- Gradstein, S. R., Churchill, S. P., & Salazar, A. N. (2001). Guide to the Bryophytes of Tropical America. In *Memoirs of the New York Botanical Garden (Vol. 86)*. Academic Press.

- Graham, L.E., Graham, J.M., Wilcox, L.W. (2014). Pearson New International Edition Plant Biology (Second Edition.). London: Pearson Education Limited.
- Greven, H. C., (1995). *Grimmia* Hedw. (Grimmiaceae, Musci) in Europe, 160 pp, Backhuys Publishers, Leiden,
- Greven, H. C., (2003). *Grimmias of The World*, Backhuys Publishers, ISBN: 90-5782-127-3, Leiden,
- Guerra, J., Cano, M. J. & Cros, R. M., (2006). *Flora Briofítica Ibérica* Volume 3, Universidad de Murcia, ISBN: 84-609-9097-4, Sociedad Española de Briyologia Murcia, Murcia,
- Gündüz Kesim, N. & Ursavaş, S., (2015). The Moss Flora of Çankırı Alparsı Pond, with a moss record (*Pterygoneurum crossidioides* W. Frey, Herrnst. & Kürschner) from the Country, *Anatolian Bryology*, 1, 1, 18-33.
- Harrison, C.J., (2017). Development and genetics in the evolution of land plant body plans. *Philos. Trans. R. Soc. B Biol. Sci.* 372, 20–25. <https://doi.org/10.1098/rstb.2015.0490>
- Hedenäs, L., (1992). *Flora of Maderian Pleurocarpous Mosses* (Isobryales, Hypnobryales, Hookeriales), ISBN: 3-443-62016-7, *Bryophytorum Bibliotheca*, Band, 1992.
- Hedenäs, L. & Bisang, I., (2004). Key to European *Dicranum* species, *Herzogia*, 17, 179-197.
- Hedges, S. B. (2002). The origin and evolution of model organisms. *Nature Reviews Genetics*, 3(11), 838-849.
- Henderson, D. M. & Muirhead, C. W. (1955). Contribution to the bryophyte flora of Turkey, *Notes from the Royal Botanic Garden, Edinburgh*, 22, 29-43.
- Henderson, D. M. (1958). Contributions to the bryophyte flora of Turkey: III, *Notes from the Royal Botanic Garden, Edinburgh*, 22, 611-620.
- Henderson, D. M. (1961). Contribution to the Bryophyte Flora of Turkey: IV, *Notes from the Royal Botanic Garden, Edinburgh*, 23, 263-278.
- Henderson, D. M. (1961). Contributions to the bryophyte flora of Turkey V: Summary of present knowledge, *Notes from the Royal Botanic Garden, Edinburgh*, 23, 279-301.
- Henderson, D. M. (1964). "Contributions to the bryophyte flora of Turkey: VI", *Notes from the Royal Botanic Garden, Edinburgh*, 25, 279-291.
- Henderson, D. M. & Prentice, T. T. (1969). Contributions to the bryophyte flora of Turkey: VIII, *Notes from the Royal Botanic Garden, Edinburgh*, 29, 235-262.
- Henk C. Greven. (2003). *Grimmias of the World*. 24 (Greven, 2003)7 pp.,

- Heyn, C. C. & Herrnstadt, I., (2004). The Bryophyte Flora of Israel and Adjacent Regions, ISBN: 965-208-152-3, The Israel Academy of Sciences and Humanities, Oron,
- Hodgetts, N. G., Söderström, L., Blockeel, T. L., Caspari, S., Ignatov, M. S., Konstantinova, N. A., ... & Porley, R. D. (2020). An annotated checklist of bryophytes of Europe, Macaronesia and Cyprus. *Journal of Bryology*, 42(1), 1-116.
- Hodgetts, N. & Lockhart, N. (2020). Checklist and country status of European bryophytes – update 2020. *Irish Wildlife Manuals*, No.123. İrlanda, National Parks and Wildlife Service.
- Hugonnot, V., & Chavoutier, J. L. (2021). Les Bryophytes de France. Volume 1: Anthocérotes et Hépatiques. Biotope Éditions, Mèze.
- Jovet-Ast, S., (1957). *Riccia frostii* Aust. au Sahara et en Turquie. *Revue Bryologique et Lichénologique*, 26, 67-68
- Juratzka, J. & Milde, J., (1870). Beitrag zur Moosflora des Orientes. Kleinasien, das westliche Persien und den Caucasus umfassend, *Verhandlungen der Zoologisch botanischen Gesellschaft in Wien*, 20, 589-60
- Kara, R., Ezer, T., Düzenli, A. & Erdağ, A., (2007). New national and regional bryophyte records, 15., 4. *Encalypta microstoma*, Turkey, *Journal of Bryology*, 29, 140.
- Kara, R., Ezer, T. & Düzenli, A., (2008). *Pyramidula tetragona* (Funariaceae) new to Turkey, *The Bryologist*, 111,3, 494-495
- Kara, R., Ezer, T. & Düzenli, A., (2010). Kuzey Amanos (Nur) Dağlarının (Hatay-Dörtöl) epilitik (serpantin) briyofitleri, *Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi*, 3, 2, 129- 136.
- Kara, R., Ezer, T. & Düzenli, A., (2013). The Bryophyte Flora of Northern Amanos (Nur) Mountain (Hatay-Turkey), *The Bryologist*, 30, 1, 1-14.
- Kara, R., Ezer, T., Gözcü, M. C. & Bozdoğan, Ş. G., (2014). Bryophyte flora of Erciyes Mountain in Turkey, with 6 bryophyte records from the country, *Turkish Journal of Botany*, 38, 763-781.
- Kara R., Ezer T. & Gözcü M. C., (2017). Three new records from Turkey, Southwest Asia and Mediterranean, *Plant Biosystems*, 151, 1, 92-97
- Kara, R., Sevinç, C., & Uurlu, E. (2023a). Soğanlı Vadisi (Kayseri) Karayosunu Florası. *Anatolian Bryology*, 9(2), 80-85.
- Kara, R. (2023b). Gomedada Vadisi (Kapadokya/Nevşehir) Epilitik Briyofit Vegetasyonu. *Anatolian Bryology*, 9(1), 31-41.
- Kara, R., Taşpınar, H., & Serin, S. (2023c). Kapadokya'dan Türkiye Karayosunu Florası İçin Önemli Bir Kayıt (*Sciuro-hypnum glaciale* (Schimp.) Ignatov & Huttunen). *Anatolian Bryology*, 9(1), 20-23.

- Karakaş, M. & Ezer, T., (2016) Two new moss records in the family *Grimmiaceae* from Turkey, Southwest Asia.”, *Telopea*, 19, 65-72.
- Keçeli, T. & Çetin, B., (2000). The Moss Flora of Çankırı-Eldivan Mountain, Turkish Journal of Botany, 24, 249-258.
- Keçeli, T., (2004a). “New national and regional bryophyte records, 9: *Pedinophyllum interruptum*, Turkey, Journal of Bryology 26, 63–64,
- Keçeli, T., Çetin, B. & Uyar, G., (2004b). 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. & 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. & Abay, G., (2007a). *Telaranea europaea* (*Lepidoziaceae*, *Hepaticae*), new for Turkey, *Cryptogamie, Bryologie*, 28, 79-81.
- Keçeli, T. & Abay, G., (2007b). *Pallavicinia lyellii* (Hook.) Carruth in Turkey, new to Southwestern Asia, *Cryptogamie, Bryologie*, 28, 249-252.
- Keçeli, T., Abay, G., Uyar, G. & Çetin, B., (2008). New national and regional bryophyte records, 19: 15. *Scapania paludosa* (Müll. Frib.) Müll. Frib., Journal of Bryology, 30, 231-237.
- Keçeli, T., Abay, G. & Ursavas, S., (2011a). *Barbilophozia lycopodioides* (Wallr.) Loeske, new to the liverwort flora of Turkey, *Cryptogamie, Bryologie*, 32, 3, 273-277.
- Keçeli, T., Abay, G. & Ursavas, S., (2011b). Türkiye’nin B6 Karesinin Bryophyta Kontrol Listesi, Bartın Orman Fakültesi Dergisi, 13, 19, 14-24.
- Keçeli, T. & Abay, G., (2012). *Trichocolea tomentella* (*Trichocoleaceae*), Türkiye Ciğerotları (*Marchantiophyta*) Florası İçin Yeni Kayıt, 21. Ulusal Biyoloji Kongresi, Ege Üniversitesi, Eylül, İzmir, Bildiri Kitabı: 577-577
- Keçeli, T. & Ursavaş, S., (2019). Kocaçay Deltası Longoz Ormanı (Karacabey-Bursa) Ciğerotu ve Boynuzotu (*Marchantiophyta* ve *Anthocerotophyta*) Florasına Katkılar, *Anatolian Bryology*, 5, 1, 45-55.
- Keskin, A. & Ezer, T. (2024). The Bryophyte Flora of a Collapse Doline in Niğde (Türkiye). *Anatolian Bryology*, 10(1), 42-48.
- Kırmacı, M. & Ağcagil, E., (2009a). The Bryophyte Flora in the Urban Area of Aydın (Turkey), *International Journal of Botany*, 5, 3, 226-225
- Kırmacı, M. & Erdağ, A., (2009b). New national and regional bryophyte records, 20. 10. *Fossombronia echinata*, Turkey, Journal of Bryology, 31, 56.

- Kırmacı, M. & Erdağ, A., (2009c). The Bryophyte Flora of Honaz Mountain (Denizli/Turkey), *International Journal of Botany*, 5, 3, 226-235.
- Kırmacı, M., (2009d). New national and regional bryophyte records, 22. 16. *Schistidium dupretii* (Ther.) W.A.Weber, Turkey, *Journal of Bryology*, 31, 206.
- Kırmacı, M., Erdağ, A. & Çetin, M., (2009e). 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. & Özçelik, H., (2010). Köprülü Kanyon Milliparkı (Antalya) Karayosunu Florasına Katkıları, *SDÜ Orman Fakültesi Dergisi*, 2, 59-73
- Kırmacı, M. & Ağcagil, E., (2012a). New national and regional bryophyte records, 33. 2. *Crossidium aberrans* Holz. & E.B.Bartram, Turkey, *Journal of Bryology*, 34, 281-282.
- Kırmacı, M., Kürschner, H. & Erdağ, A., (2012b). New and noteworthy records to the bryophyte flora of Turkey and Southwest Asia, *Cryptogamie Bryologie*, 33, 267-270.
- Kırmacı, M. & Kürschner, H., (2013a). The genus *Sphagnum* L. in Turkey – with *S. contortum*, *S. fallax*, *S. magellanicum* and *S. rubellum*, new to Turkey and Southwest Asia, *Nova Hedwigia*, 96, 383–397.
- Kırmacı, M., Karakaya, M. Ç., Karakaya, N. & Kürschner, H., (2013b). Three new records to the bryophyte flora of Turkey, *Biological Diversity and Conservation*, 6, 3, 52-56.
- Kırmacı, M., Özenoğlu Keremit, H. & Gücel, S., (2014a). New national and regional bryophyte records 40, 21. *Fossombronia caespitiformis* Rabenh. subsp. *multispira* (Schiffn.) J.R.Bray & D.C.Cargill, *Journal of Bryology*, 36, 3, 228-229.
- Kırmacı, M., Özenoğlu Keremit, H. & Gücel, S., (2014b). New national and regional bryophyte records 40, 52. *Tortula acaulon* var. *marginata* (Herrnst. & Heyn) R.H.Zander, *Journal of Bryology*, 36, 3, 238.
- Kırmacı, M. & Erdağ, A., (2014c). *Acaulon fontiquerianum* (*Pottiaceae*), A New Species to The Bryophyte Flora of Turkey and SW Asia. *Polish Botanical Journal*, 59, 2, 229 - 233.
- Kırmacı, M. & Ağcagil, E., (2016). *Orthotrichum philiberti* Venturi new record the moss flora of Turkey, In L.T. Ellis (ed.), New national and regional bryophyte records 49, *Journal of Bryology*, 38, 3, 9.
- Kırmacı, M. & Kürschner, H., (2017). *Sphagnum tenellum* (Brid.) Brid. new record the moss flora of Turkey and Southwest Asia, In L.T. Ellis (ed.), New national and regional bryophyte records 50, *Journal of Bryology*, 39, 1, 99-114.
- Kırmacı, M. & Ağcagil E., (2018). The bryophyte flora of Fethiye Babadağ (Muğla/Turkey), *Anatolian Bryology*, 4, 1, 17- 30.

- Kırmacı, M. & Çatak, U., (2020). Epiphytic Bryophyte Flora of *Liquidambar orientalis* Forests, *Anatolian Bryology*, 6(2), 70-77.
- Kırmacı, M., Armağan, M. & Özenoğlu, H., (2021). *Asterella saccata* (Wahlenb.) A. Evans a new genus and liverwort (Aytoniaceae, Hepaticae) species from Turkey, *Anatolian Bryology*, 7, 2, 90-95.
- Kırmacı, M., Özenoğlu, H., Armağan, M., Aslan, G. & Çatak, U. (2022). The Bryophyte Flora of Van Lake and Environs (Van/Turkey). *Anatolian Bryology*, 8, 2, 73- 85.
- Kłos, A., Ziembik, Z., Rajfur, M., Dołhańczuk-Śródka, A., Bochenek, Z., Bjerke, J. W., ... & Świsłowski, P. (2018). Using moss and lichens in biomonitoring of heavy-metal contamination of forest areas in southern and north-eastern Poland. *Science of the Total Environment*, 627, 438-449.
- Koz, B. & Özdemir, T., (2005). The Moss Flora of Bulancak (Giresun) District, *Ot Sistematiik Botanik Dergisi*, 12, 1, 107-116.
- Koz, B., Çevik, U., Özdemir, T., Duran, C., Çelik, N., Gündoğdu, A. & Kaya, S., (2008). Analysis of Mosses along Sarp-Samsun Highway in Turkey, *Journal of Hazardous Materials*, 153, 646- 654
- Kucera, J., (1998). *Gymnostomum lanceolatum* Cano, Ros & Guerra (Pottiaceae, Musci) also in Turkey and Croatia, *Journal of Bryology*, 20, 515-516.
- Kumar, P. (2009). Chapter 16: Bryophytes structure and reproduction. Introduction to Botany. Retrieved from <http://www.peoi.org/Courses/Coursesen/bot/frame16.html>
- Kürschner, H. & Erdağ, A., (2005). Bryophytes of Turkey: An Annotated Reference List of the Species with Synonyms from the Recent Literature and An Annotated List of Turkish Bryological Literature, *Turkish Journal of Botany*, 29, 95-154.
- Kürschner, H. & Parolly, G., (2006). New national and regional bryophyte records 13, *Warnstorfia sarmentosa* (Wahlenb.) Hedenas, *Journal of Bryology*, 28, 151- 155.
- Kürschner, H. & Parolly, G., (2008). New national and regional bryophyte records 19, 17. *Syntrichia montana* var. *cavla*, *Journal of Bryology*, 30, 235.
- Kürschner, H. & W. Frey. (2011). Liverworts, Mosses and Hornworts of Southwest Asia (*Marchantiophyta*, *Bryophyta*, *Anthocerotophyta*), *Nova Hedwigia*, 139, 1- 240.
- Kürschner, H., (2013). *Jubula hutchinsiae* (Hook.) Dumort. subsp. *caucasica* Konstant. & Vilnet new for the bryophyte flora of Iran and Turkey, *Polish Botanical Journal*, 58, 1, 211- 216
- Kürschner, H., Kırmacı M. & Erdağ A., (2019a). New national and regional bryophyte records, 59, 44. *Sphagnum medium* Limpr. *Journal of Bryology*. 41, 2, 177-194.
- Kürschner, H., Kırmacı, M. & Erdağ, A., (2019b). New national and regional bryophyte records, 61, 44. *Sphagnum divinum* Flatberg & Hassel. *Journal of Bryology*. 41, 4, 364-384.

- Kürschner, H. & Frey, W. (2020). "Liverworts, mosses and hornworts of Southwest Asia (Marchantiophyta, Bryophyta, Anthocerotophyta): a systematic treatise on liverworts, mosses and hornworts with keys to genera and species occurring in Afghanistan, Bahrain, Iraq, Iran, Israel, Jordan, Kuwait, Lebanon, Oman, Qatar, Saudi Arabia, Sinai Peninsula, Syria, Turkey, United Arab Emirates and Yemen (inc. Socotra Island)" (2nd enlarged and revised edition). Stuttgart: J. Cramer in Borntraeger Science Publishers.
- Kürschner, H. & Erdag, A., (2021). Bryophyte locality data from the near and middle east 1775- 2019 vol 6, Hiperlink, İstanbul, 1284 s.
- Lakna, P. (2017). Difference Between Algae and Bryophytes. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/316918287_Difference_Between_Algae_and_Bryophytes
- Lara F, Mazimpaka V, Medina R, Caparrós R, Garilleti R. (2010). The northeastern Turkey, an unnoticed but very important area for the Orthotrichaceae (Bryophyta). *Nova Hedwigia. Beihefte*. 138:165–180.
- Lara, F., Mazimpaka, V., Medina, R., Caparrós, R., & Garilleti, R. (2010). Northeastern Turkey, an unnoticed but very important area for the Orthotrichaceae (Bryophyta). *Nova Hedwigia*, 138, 165-180.
- Laursen, G. A. & Seppelt, R. D. (2009). Common interior Alaska cryptogams: Fungi, lichenicolous fungi, lichenized fungi, slime molds, mosses, and liverworts. University of Alaska Press.
- Lawton, E., (1971). Moss Flora of Pacific Northwest, Journal of Hattori Botanical Garden Laboratory, Miyazaki.
- Lett, S., Jónsdóttir, I. S., Becker-Scarpitta, A., Christiansen, C. T., During, H., Ekelund, F., ... & Zuijlen, K. V. (2021). Can bryophyte groups increase functional resolution in tundra ecosystems?. *Arctic Science*, 8(3), 609-637.
- Lewinsky, J., (1993). A synopsis of the genus *Orthotrichum* Hedw. (Musci, Orthotrichaceae), *Bryobrothera*, 2, 1-59
- Little, P., & Martin, M. H. (1974). Biological monitoring of heavy metal pollution. *Environmental Pollution (1970)*, 6(1), 1-19.
- Mahapatra, B., Dhal, N. K., Dash, A. K., Panda, B. P., Panigrahi, K. C. S., & Pradhan, A. (2019). Perspective of mitigating atmospheric heavy metal pollution: using mosses as biomonitoring and indicator organism. *Environmental Science and Pollution Research*, 26, 29620-29638.
- Majumdar S and Dey M. (2020). A Handbook on Bryophytes with Special Reference to Type Specimens of Liverworts and Hornworts in Indian Herbaria. Botanical Survey of India.
- Mauseth, J.D. (2017). Botany An Introduction to Plant Biology Sixth Edition. Jones & Bartlett Yayıncıları. United States of America.

- Mazimpaka, V., Lara, F. & Garilleti, R., (2000). *Orthotrichum tortidentium* new for Turkey, *Lindbergia*, 25, 15-16
- Müller, F., (1998). Four new Bryophytes for Turkey: *Bazzania flaccida* (Dum.) Grolle, *Leicolea bantriensis* (Hook.) Joerg., *Brachythecium geheebii* Milde and *Plagiothecium laetum* B.S.G., *Journal of Bryology*, 20, 516-518.
- Natcheva, R., Coşkun, M. & Çayır, A., (2008). Contribution to the bryophyte flora of European Turkey, *Phytologia Balcanica*, 14, 3, 335-341
- Noguchi, A. & Iwatsuki, Z. (1987). *Illustrated Moss Flora of Japan, Part 1*, ISBN: 4-938163-05-5, 242 pp, The Hattori Botanical Laboratory, Miyazaki,
- Noguchi, A. & Iwatsuki, Z. (1988). *Illustrated Moss Flora of Japan, Part 2*, ISBN: 4-938163-06-3, 249 pp, The Hattori Botanical Laboratory, Miyazaki
- Noguchi, A. & Iwatsuki, Z. (1989). *Illustrated Moss Flora of Japan, Part 3*, ISBN: 4-938163-07-1, 250 pp, The Hattori Botanical Laboratory, Miyazaki
- Noguchi, A., Iwatsuki, Z. & Yamaguchi, T. (1991). *Illustrated Moss Flora of Japan, Part 4*, ISBN: 4-938163-08-X, 269 pp, The Hattori Botanical Laboratory, Miyazaki
- Noguchi, A., Iwatsuki, Z. & Yamaguchi, T. (1994). *Illustrated Moss Flora of Japan, Part 5*, ISBN: 4-938163-09-8, 240 pp, The Hattori Botanical Laboratory, Miyazaki
- Nyholm, E., (1986). *Illustrated Flora of Nordic Mosses, Fasc. 1. Fissidentaceae – Seligeriaceae*. 1-72 pp, The Nordic Bryological Society, Lund.
- Nyholm, E., (1989). *Illustrated Flora of Nordic Mosses, Fasc. 2. Pottiaceae – Splachnaceae – Schistostegaceae*, 75-141 pp, The Nordic Bryological Society, Lund
- Nyholm, E., (1993). *Illustrated Flora of Nordic Mosses, Fasc. 3. Bryaceae – Rhodobryaceae – Mniaceae – Cinclidiaceae – Plagiomniaceae*. 145-244 pp, The Nordic Bryological Society, Lund.
- Nyholm, E., (1998). *Illustrated Flora of Nordic Mosses, Fasc. 4. Aulacomniaceae – Meesiaceae – Catocopiaceae – Bartramiaceae – Timmiaceae – Encalyptaceae – Grimmiaceae – Ptychomitriaceae – Hedwigiaceae - Orthotrichaceae*. 145-244 pp, The Nordic Bryological Society, Lund
- Ogwu, M. C. (2019). Ecological and Economic Significance of Bryophytes. (November). <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-1226-5.ch004>
- Oishi, Y., & Hiura, T. (2017). Bryophytes as bioindicators of the atmospheric environment in urban-forest landscapes. *Landscape and Urban Planning*, 167, 348-355.
- Ören, M., (2010a). Batı Küre Dağı Briyofit Florası, Doktora Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zonguldak.

- Ören, M., Uyar, G. & Keçeli, T., (2010b). *Anomodon longifolius* (Anomodontaceae, Bryopsida) New to the Bryophyte Flora of Turkey, Turkish Journal of Botany, 34, 141-145.
- Ören, M., Uyar, G. & Keçeli, T., (2012). The Bryophyte Flora of the Western part of the Küre Mountains (Bartın, Kastamonu), Turkey. Turkish Journal of Botany, 36, 5, 538- 557.
- Ören, M., Sarı, B. & Ursavaş, S., (2015). *Syntrichia minor* (Pottiaceae) and *Cephaloziella integerrima* (Cephaloziellaceae) New to Bryophyte Flora of Turkey. Archives of Biological Sciences, 67, 2, 367-372.
- Ören, M., Uyar, G., Ezer, T. & Gözcü, M. C., (2017). New and noteworthy bryophyte records for Turkey and Southwest Asia. Telopea, 20, 97-104.
- Ören, M. & Ursavaş, S., (2020). The Bryophyte Flora of Doğu Küre Mountains. Anatolian Bryology, 6, 2, 78- 96.
- Özcan, O., (2023). Karçal Dağı (Artvin) Epifitik Briyofit Vegetasyonu. Doktora Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, Türkiye,
- Özdemir, T. & 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, Turkish Journal of Botany, 25, 275-283.
- Özdemir, T., (2001b). A new Record for the Moss Flora of Turkey *Tortella inflexa* (Bruch) Broth, Turkish Journal of Botany, 25, 365-366.
- Özdemir, T. & Koz, B., (2006). The Moss Flora of Keşap (Giresun) District, Ot Sistematiği Botanik Dergisi, 13, 1, 175-182
- Özdemir, T. & Batan, N. (2008a). Contributions to the Moss Flora of Giresun Region (Şebinkarahisar and Alucra District), Pakistan Journal of Biological Sciences, 11, 16, 1987-1993
- Özdemir, T. & Koz, B., (2008b). Contribution to The Moss Flora of Dereli, Giresun District (Turkey), Acta Botanica Hungarica, 50, 1-2, 171-180
- Özdemir, T. & Uyar, G., (2008c). *Campylopus flexuosus* (Hedw.) Brid. (Dicranaceae, Bryopsida) a new record in Turkey, Cryptogamie, Bryologie, 29, 4, 401-404
- Özdemir, T., (2008d). *Rhytidiadelphus loreus* (Hedw.) Warnst., new to Moss flora of Turkey and South-West Asia, Cryptogamie, Bryologie, 29, 2, 207-208
- Özdemir, T., Koz, B. & Batan, N., (2008e). *Didymodon asperifolius* (Pottiaceae, Bryopsida), New to The Moss Flora of Turkey and Southwestern Asia, Cryptogamie, Bryologie, 29, 3, 311-312

- Özdemir, T. & Batan, N., (2009a). Contributions to the moss flora of Gümüşhane (Kürtün, Torul district), Turkey, *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 12, 4, 346-352
- Özdemir, T., (2009b). A Revised Checklist of Mosses of A4 Square of Turkey, *International Journal of Botany*, 5, 1, 1-35
- Özdemir, T., Üçüncü, O., Cansu, T. B., Kahriman, N. & Yayli, N. (2010). "Volatile constituents in mosses (*Brachythecium albicans* (Hedw.) Schimp., *Bryum pallescens* Schleich. ex Schwagr and *Syntrichia intermedia* Brid.) grown in Turkey". *Asian Journal of Chemistry*, 22(9), 7285.
- Özdemir, T., Batan, N. & Uyar, G., (2012). *Conardia compacta* (*Amblystegiaceae*, *Bryopsida*), New to The Bryophyte Flora of Turkey. *Journal of Bryology*, 34, 2, 125.
- Özdemir, T. & Batan, N., (2014). New and noteworthy moss records for Turkey and Southwest Asia, *Telopea*, 17, 35-42.
- Özdemir, T. & Batan, N., (2016a). *Frullania teneriffae* (F.Weber) Nees new record the moss flora of Turkey and Southwest Asia, In L.T. Ellis (ed.), New national and regional bryophyte records 47, *Journal of Bryology*, 38, 2, 157.
- Özdemir, T. & Batan, N., (2016b). *Leucodon pendulus* Lindb. New Record The Moss Flora of Turkey and Southwest Asia, In L.T. Ellis (ed.), New national and regional bryophyte records 47, *Journal of Bryology*, 38, 2, 159.
- Özdemir, T. & Batan, N., (2016c). Contributions to the moss flora of the Caucasian part (Artvin Province) of Turkey, *Turkish Journal of Botany*, 37, 375-388.
- Özdemir, T. & Batan, N., (2017a). Bryophyte Checklist of Giresun, North East Turkey, *Anatolian Bryology*, 3, 1, 1-8.
- Özdemir, T. & Batan, N., (2017b). The Bryophyte Checklist of Trabzon Province of Turkey, *Arctoa*, 26, 58-67.
- Özenoğlu Kiremit, H. & Hugonnot, V., (2010). *Riccia perennis* Steph. (*Ricciaceae*, *Hepaticae*) new to South-West Asia, *Cryptogamie, Bryologie*, 31, 3, 297-302.
- Özen Öztürk, Ö., Erata, H., Batan, N. & Alatas, M. (2019). Contributions to The Bryophyte Flora of Hayrat District (Trabzon - Turkey). *Anatolian Bryology*, 5, 2, 107- 113.
- Özen-Öztürk, Ö., Özdemir, T., Batan, N., & Erata, H. (2023). Three *Sphagnum* taxa new to Turkey and South-West Asia. *Botanica Serbica*, 47(1), 47-53.
- Özenoğlu, H. & Gökler, İ., (2002). Liverworts (*Marchantiopsida*) of the Dilek Peninsula National Park, *Turkish Journal of Botany*, 26, 297-301
- Özenoğlu Kiremit, H., (2007a). 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. & Gökler, İ., (2007b). Studies on the hornworts and liverworts flora of Antalya, Turkish journal of Botany, 31, 529-537
- Özenoğlu Kiremit, H. & Keçeli, T., (2009). An Annotated Check-list of the *Hepaticae* and *Anthocerotae* of Turkey, Cryptogamie, Bryologie, 30, 3, 343-356
- Özenoğlu Kiremit, H., (2011). *Riccia subbifurca* Warnst. ex Croz. (*Ricciaceae*) New to Turkey, Cryptogamie, Bryologie, 32, 1, 83-86.
- Özenoğlu Kiremit, H., Kırmacı, M. & Kiremit, F., (2016). “New findings of *Riccia* Species (*Riccia beyrichiana* Hampe ex Lehm., *R. cavernosa* Hoffm. and *R. crinita* Taylor) (*Marchantiophyta*) in Turkey and Southwest Asia”, Cryptogamie, Bryologie, 37, 1, 19- 25,
- Özenoğlu, H., Kırmacı, M. & Kiremit, F., (2019). Contributions to the genus *Riccia* L. (*Ricciaceae*) in Turkey, Turkish Journal of Botany, 43, 253-261.
- Özenoğlu, H. & Kırmacı, M. (2022). "*Riccia anatolica* sp. nov. a New Liverwort (*Ricciaceae*) species from Turkey". Phytotaxa, 532, 78-84.
- Papp, B. & Sabovljevic, M., (2003). “Contributions to The Bryoflora of Turkish Thrace”, Studia botanica Hungarica, 34, 43-54.
- Papp, B., (2004). “Contributions to The Bryoflora of The Pontic Mountains, North Anatolia, Turkey”, Studia botanica Hungarica, 35, 81–89
- Papp, B., (2007). “Contributions to the Bryophyte Flora of Eastern Turkey”, Studia botanica Hungarica, 38, 71-78
- Paton, J., (1999). The Liverworts Flora of the British Isles, ISBN: 0-946589-60-7, 626 pp, Harley Books, England
- Penther, A. & Zederbauer, E., (1905). Ergebnisse einer naturwissen-schaftlichen Reise zum Erdschias - Dag. Ann. Nathist. Hofmus., Wien 20, 385-388.
- Porley, Ron D.. (2013). England's Rare Mosses and Liverworts : Their History, Ecology, and Conservation, Princeton University Press,
- Reece, J. B., Urry, L. A., Cain, M. L., Wasserman, S. A., Minorsky, P. V. & Jackson, R. B. (2011). Campbell biology. Global edition, 9th edn. Pearson Education, San Francisco, CA, 1020-1041.
- Renzaglia, K., Villarreal, J.C. & Duff, J.R. (2009) New insights into morphology, anatomy and systematics of hornworts. In Bryophyte biology (eds B. Goffinet & A.J. Shaw), pp. 139–172, 2nd edition. Cambridge University Press, New York.
- Roberts, A. W., Roberts, E. M., & Haigler, C. H. (2012). Moss cell walls: structure and biosynthesis. Frontiers in Plant Science, 3, 166.

- Ros, R.M., Mazimpaka, V., Abou-Salama, U., Aleffi, M., Blockeel, T.L., Brugués, M., Cros, R.M., Dia, M.G., Dirkse, G.M., Draper, I., El-Saadawi, W., Erdağ, A., Ganeva, A., Gabriel, R., González-Mancebo, J.M., Granger, C., Herrnstadt, I., Hugonnot, V., Khalil, K., Kürschner, H., Losada-Lima, A., Luís, L., Mifsud, S., Privitera, M., Puglisi, M., Sabovljević, M., Sérgio, C., Shabbara, H.M., Sim-Sim, M., Sotiaux, A., Tacchi, R., Vanderpoorten, A. & Werner, O., (2013). Mosses of the Mediterranean, an annotated checklist, *Cryptogamie Bryologie*, 34, 2, 99-283.
- Samigullin, T. K., Yacentyuk, S. P., Degtyaryeva, G. V., Valieho-Roman, K. M., Bobrova, V. K., Capesius, I. K., ... Antonov, A. S. (2002). Paraphyly of bryophytes and close relationship of hornworts and vascular plants inferred from chloroplast rDNA spacers sequence analysis. *Arctoa*, 11(1), 31– 43. <https://doi.org/10.15298/arctoa.11.05>
- Sarıtaş, S. & Gökler, İ. (2023). İzmir İli Ciğerotu (Marchantiophyta= Hepaticae) Florasına Katkılar (Türkiye). *Anatolian Bryology*, 9(2), 70-74.
- Savaroglu, F. & Tokur, S., (2006). The Moss Flora (Musci) of the Sündiken Mountains, *Turkish Journal of Botany*, 30, 137-148
- 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. Nahist. 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.
- Seçmen, Ö., Leblebici, E. & Gökler, İ., (1989). Türkiye İçin Yeni Bir Ciğerotu, *Ricciocarpus natans* (L.) Corda, *Doğa Türk Botanik Dergisi*, 13, 2, 311- 313
- Sharp, A. J., Crum, H. & Eckel, P. M. (1994). The Moss Flora of Mexico, Part 1-2, *Memories of The New York Botanical Garden*, Volume 69, New York.
- Shaw, A. J. & Renzaglia, K. S. (2004). Phylogeny and diversification of bryophytes. (December 2013). <https://doi.org/10.3732/ajb.91.10.1557>
- Simpson, G. M. (2012). Bitki Sistematigi-Plant Systematics, Nobel akademik yayıncılık, Ankara, 740 p.
- Simpson, M. G. (2019). Plant systematics. Third Edition. Academic press.
- Smith, A. J. E., (1996). The Liverworts of Britain and Ireland, ISBN: 0-521-42473-9, 384 pp Cambridge University Press, Cambridge, 1996.

- Smith, A. J. E., (2004). The Moss Flora of Britain and Ireland. Second Edition, ISBN: 0-521- 81640-8, 1012 pp, Cambridge University Press, Cambridge,
- Stanton, D.E., Reeb, C., (2016). Morphogeometric approaches to non-vascular plants. *Front. Plant Sci.* 7, 1–8. <https://doi.org/10.3389/fpls.2016.00916>
- Stow, S. C. (2017). Bryophytes as Indicators of Forest Disturbance: a new toolset for conservation. University of Kent (United Kingdom).
- Şahin, A., Ursavaş, S. & Abay, G., (2009). Türkiye'nin A5 karesinin karayosunları (Musci) kontrol listesi, I. Ulusal Batı Karadeniz Ormancılık Kongresi, Bartın Orman Fakültesi Dergisi, Özel sayı, 620-625, ISSN: 1302-0943
- Tchihatcheff, P., (1860). De, Asie Mineure Vol. III, Tome 2, Botanique. D Paris, 676 s.
- Tonguç, Ö. & Yayıntaş, A., (1996). Çal Dağı (Manisa) Karayosunları, *Turk. J. Bot.*, 20, 59- 63.
- Tonguç Yayıntaş, Ö., (2008a). New national and regional bryophytes records, *Anomodon rostratus* (Hedw.) Schimp., *Journal of Bryology*, 30, 231.
- Tonguç Yayıntaş, Ö., (2008b). *Schistidium agassizii* Sull. & Lesq. (*Grimmiaceae*, *Bryopsida*) new to southern Turkey, *Flora Mediterranea*, 18, 117-121.
- Tonguç Yayıntaş, Ö., (2009a). *Gigaspermum mouretii* Corb. (*Gigaspermaceae*, Musci) New to the moss flora of Turkey, *Cryptogamie Bryologie*, 30, 3, 415-418.
- Tonguç Yayıntaş, Ö., (2009b). *Trachycystis ussuriensis* (Maack & Regel) T. Kop., a new moss record from Turkey, *Nova Hedwigia*, 88, 2, 129-132.
- Tonguç Yayıntaş, Ö., (2009c). New national and regional bryophytes records, *Pterygoneurum subsessile* (Brid.) Jur. new to Turkey, *Journal of Bryology*, 31, 136. 343
- Tonguç Yayıntaş, Ö., (2009d). New national and regional bryophytes records, *Campylopus introflexus* (Hedw.) Brid., new to Turkey, *Journal of Bryology*, 31, 55.
- Tonguç Yayıntaş, Ö., (2009e). New national and regional bryophytes records, *Weissia breutelii* Müll. Hal. (*Pottiaceae*, *Bryophyta*) new to Turkey, *Journal of Bryology*, 31, 59.
- Tonguç Yayıntaş, Ö., (2009f). A contribution to the southwestern Turkey: Bryophyte flora of Yılanlı Mountain (Mugla-Turkey), *EurAsian Journal of Biosciences*, 3, 29- 39.
- Tonguç Yayıntaş, Ö., (2009g). New national and regional bryophyte records, *Syntrichia fragilis* (Taylor) Ochyra, *Journal of Bryology*, 31, 207.
- Tonguç Yayıntaş, Ö. & Allen, B., (2009h). Two new records of *Fissidentaceae* (*Bryopsida*) in Southern Turkey, *Cryptogamie Bryologie*, 30, 2, 311-316.

- Tonguç Yayıntaş, Ö., (2010). *Plagiothecium piliferum*, a new moss record from Turkey in New national and regional bryophyte records, Journal of Bryology, 32, 4, 311- 322.
- Tonguç Yayıntaş, Ö., (2013a). New national and regional bryophyte records 36., 17. *Neckera pennata* Hedw., Turkey. Journal of Bryology, 35, 233.
- Tonguç Yayıntaş, Ö., (2013b). New Moss Records From Western Part Of Turkey, Bangladesh Journal of Botany, 42, 2, 371- 375.
- Tonguç Yayıntaş, Ö., (2014). Contributions to the Moss Flora of Western Turkey: Biga Peninsula (Çanakkale) and Thrace Region of Turkey, Global Journal of Science Frontier Research: Biological Science, 14, 3, 1.
- Townsend, C. C. (2005). Mosses from the Caucasian region and eastern Turkey. Journal of bryology, 27(2), 143-152.
- Unan, A.D., Potemkin, A., Ursavaş, S., Çalışkan, S. & Ören, M., (2020). New records of two *Scapania* species (*Scapaniaceae*, *Marchantiophyta*) from north of Turkey, Plant Biosystems, 155, 4, 679- 684
- Unan, A. & Ören, M., (2021a). New and Noteworthy Records of Deadwood Dwelling Bryophyte Species for Turkey and Southwest Asia, Cryptogamie, Bryologie, 42, 4, 33- 44
- Unan, A., Potemkin, A., Ursavaş, S., Çalışkan, S. & Ören, M., (2021b). New records of two *Scapania* species (*Scapaniaceae*, *Marchantiophyta*) from north of Turkey, Plant Biosystems, 155, 4, 679-684.
- URL-1 (2023, Kasım 16). *Polytrichum formosum* resmi: https://en.m.wikipedia.org/wiki/File:Polytrichum_formosum_anatomy_en.svg adresinden alınmıştır.
- URL-2 (2023, Aralık 12). Papart Vadisi genel bilgisi: <http://old.08haber.com/haberGoster.php?hid=6101> adresinden alınmıştır.
- Ursavaş, S. & Abay, G., (2009a). Türkiye'nin A2 Karesinin Karayosunları (Musci) Kontrol Listesi, Bartın Orman Fakültesi Dergisi, 11,16, 33-43.
- Ursavaş, S. & 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. & Abay, G., (2009c). Türkiye'nin A1 karesinin karayosunları (Musci) kontrol listesi, I. Ulusal Batı Karadeniz Ormancılık Kongresi, Bartın Orman Fakültesi Dergisi, Özel sayı, II, 604-612.
- Ursavaş, S. & Çetin, B., (2012). *Seligeria donniana* (Sm.) Müll. Hal. (*Seligeriaceae*) a new record to the bryophyte flora of Turkey, Biological Diversity and Conservation, 5, 70-72.
- Ursavaş, S. & Çetin, B., (2014). *Cinclidotus asumaniae* Ursavas & Çetin (*Bryopsida*, *Pottiaceae*), sp. nov., a new species to the hygrophytic moss flora of Southern Turkey, Nova Hedwigia, 98, 3-4, 467- 472.

- Ursavaş, S. & Keçeli, T., (2019a). *Weissia multicapsularis*, a rare moss species new to Turkey and Asia, Plant Biosystems, An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology, 153, 5, 669-672. DOI: 10.1080/11263504.2018.1536086.
- Ursavaş, S. & Keçeli, T., (2019b). The Moss Flora of Kocaçay Delta (Karacabey-Bursa) Floodplain Forests in Turkey, Anatolian Bryology, 5, 1, 22-34.
- Ursavaş, S. & Işın, Z., (2019c). New records of *Bryum gemmiferum* and *Atrichum crispum* for Turkey, Plant Biosystems, An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology, 153, 5, 686-690, DOI: 10.1080/11263504.2018.1539041
- Ursavaş, S. & Keçeli, T., (2020a). Kovada gölü milli parkı (Isparta) briyofit florası. Anatolian Bryology, 6, 1, 41-54.
- Ursavaş, S. & Tuttu, G., (2020b). Contributions to the Moss Flora of the Research and Application Forest of the Faculty of Forestry, Çankırı Karatekin University. Anatolian Bryology, 6, 1, 27-40.
- Uyar, G. & Çetin, B., (2000). Türkiye Karayosunu Florası için İki Yeni Varyete, Ot Sistematik Botanik Dergisi, 7, 205-210.
- Uyar, G. & Çetin, B., (2001a). The Moss Flora of Ankara - Kızılcahamam Soğuksu Nationalpark, Turkish Journal of Botany, 25, 261-273.
- Uyar, G. & Çetin, B., (2001b). Two New Varieties for the Moss Flora of Turkey, Ot Sistematik Botanik Dergisi, 8, 127-132
- Uyar, G., (2003a). Two New Varieties of *Ctenidium molluscum* (Hedw.) Mitt. (*Hypnaceae*, Musci) for The Moss Flora of Turkey, Turkish Journal of Botany, 27, 227-229.
- Uyar, G., (2003b). The Moss Flora of Düzce- Akçakoca Mountains, Ot Sistematik Botanik Dergisi, 10, 77-95
- Uyar, G. & Keçeli, T., (2003c). A Note on *Ditrichum pusillum* (Hedw.) Hampe, (*Ditrichaceae*, Musci), in Turkey, Turk. J. Bot., 28, 443-447
- Uyar, G. & Çetin, B., (2004). "A New Checklist of The Mosses of Turkey", Journal of Bryology 26, 203- 220.
- Uyar, G. & Ören, M., (2005). *Isoetecium holtii* Kindb. (*Brachytheciaceae*, *Bryopsida*), a new to the moss flora of Turkey, Cryptogamie, Bryologie, 26, 425-429
- Uyar, G. & Çetin, B., (2006). Contribution to the Moss Flora of Turkey: Western Black Sea Region (Bolu, Kastamonu, Karabük, Bartın and Zonguldak), International Journal of Botany, 2, 3, 229-241.
- Uyar, G., Ören, M., Yıldırım, Y. & Ince, M., (2007a). Mosses as indicators of atmospheric heavy metal deposition around a coal-fired power plant in Turkey, Fresenius Environmental Bulletin, 16, 182-192.

- Uyar, G., Ören, M. & Ince, 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. & 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. & 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. & Öncel, S. (2008b). Biomonitoring of Metal Deposition in the Vicinity of Ereğli Steel Plant in Turkey, *Environmental Forensics*, 9, 350-363.
- Uyar, G., Avcil, E., Ören, M., Karaca, F. & Öncel, M., (2009). Determination of Heavy Metal Pollution in Zonguldak (Turkey) by Moss Analysis (*Hypnum cupressiforme*), *Environmental Engineering Science*, 26(1), 183-194.
- Uyar, G. & Ören, M., (2013). Three remarkable new moss records for South-West Asia from northern Turkey, *Turkish Journal of Botany*, 37, 363–368.
- Uyar, G., Ören, M., Ezer, T. & Gözcü, C. M., (2018). The Genus *Pseudephemerum* and *Schistidium confusum* newly reported from Turkey and Southwestern Asia, *Cryptogamie, Bryologie*, 39, 1, 55-60
- Uyar, G., Ünal, M. & Demir, İ., (2020). Contributions to the moss flora of Muş and Hakkari provinces in Turkey, *Anatolian Bryology*, 6, 2, 97-104.
- Uygur A., Ezer T., Karaman Erkul S. & Alataş M., (2020a). New national and regional bryophyte records, 63, 12. *Fissidens celticus* Paton. *Journal of Bryology*. 42, 3, 284.
- Uygur A., Ezer T., Karaman Erkul S. & Alataş M., (2020b). Notes on *Dicranella crispa* and *Schistidium confusum* in Turkey. *Anatolian Bryology*, 6, 1, 64-69.
- Uygur A., T., Karaman Erkul S. & Alataş M., (2022). "Ermenek Vadisi (Karaman, Mersin-Türkiye)'nin Briyofit Florası". *Journal*, 8, 1, 37-49.
- Uygur, A., Ezer, T., Karaman, S. & Alatas, M. (2022). The Bryophyte flora of Taşeli Plateau (Antalya-Karaman-Mersin/Turkey), *Acta Biologica Turcica*, 35, 4, 1- 14.
- Vanderpoorten, A. & Goffinet, B., (2009) Introduction to bryophytes. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Walther, K., (1967). "Beitrage zur moosflora Westanatoliens I". *Mitt. Staatsinst. Allg. Bot. Hamburg*, I (12), 129-188.
- Walther, K., (1970). Beitrage zur Moosflora Westanatoliens. II. *Hamburg Staatsinst Allg Bot Mitt*, II (13), 167-180.

- Watson, E., V., (1981). British Mosses and Liverworts. ISBN: 0-521-28536-4, 519 pp, Cambridge University Press, Cambridge,
- Wettstein, R., (1889). Beitrage zur Flora des Orientes, Sitzber, Akad. Wiss., 98, 348-389.
- Yayıntaş, A. & Iwatsuki, Z., (1988). Some Mosses Records Western Turkey, Hikobia, 10, 209-213.
- Yayıntaş, A., Aysel, V., Güner, H. & Erdağ, A., (1990). Çanakkale ve Gökçeada'nın kriptogam florası II. Karayosunları (Musci) 1, X. Ulusal Biyoloji Kongresi, Erzurum, s.141-152,
- Yayıntaş, A. & Erdağ, A., (1995). Some Mosses From Ihlara Valley. E.Ü. Fac. Of Sci., 18, 1, 1-7.
- Yayıntaş, A., Higuchi, M. & Tonguç, Ö., (1996a). The Moss Flora of Istranca (Kırklareli) Mountains in Turkey, Journal of Faculty of Science Ege University, 19, 2, 33-45.
- Yayıntaş, A. & Tonguç, Ö., (1996b). Moss Records From Edirne, Tekirdağ ve Çanakkale Provinces in Turkey, Journal of Faculty of Science Ege University, 19, 2, 47-54.
- Yayıntaş, A. & Yayıntaş, Ö. (2001). Tohumusuz Bitkiler Sistematigi (C. II). Niğde Üniversitesi Yayınları.
- Yayıntaş, O. T. & İrkin, L. C. (2018). Bryophytes as hidden treasure. Journal of Scientific Perspectives, 2(1), 71-82.
- Yılmaz, S., (2016). Karçal Dağı'nın (Artvin) Bitki Örtüsü. Doktora Tezi. Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, Türkiye, 55 s., 2.
- Yücel, E. & Tokur, S. (1989). Eskişehir Yöresi Bazı Bryidae Alt Sınıfı Türleri Üzerine Floristik Çalışmalar, Fen Edebiyat Dergisi, 2, 1.
- Yücel, E. & Ezer, T., (2018). *Encalypta affinis* R. Hedw. new to the moss flora of Turkey and Southwest Asia, In L.T. Ellis (ed.), New national and regional bryophyte records 56, Journal of Bryology, 40, 3, 271-296.
- Zander, R., H., (1993). Genera of The Pottiaceae: Mosses of Harsh Enviroments, ISBN: 0-944032-51-6, Bulletin of the Buffalo Society of Naturel Sciences, 32, 378.

ÖZGEÇMİŞ

Nurtaç TAŞCI, ilköğrenimini Hasan Ali Yücel İlköğretim Okulu'nda bitirdikten sonra lise eğitimini 2011 yılında Yunus Emre Lisesi'nde tamamladı. 2011-2012 öğretim yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji bölümünde lisans eğitimine başladı. 2016 yılında BİYOLOJİ bölümünden ikincilikle mezun oldu. Aynı yıl Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim dalında tezli yüksek lisans programına başladı. Karadeniz Teknik Üniversitesi Biyoloji Bölümü'nde yüksek lisans öğrencisidir. İyi derece İngilizce ve başlangıç seviyesinde Almanca bilmektedir.

Yayınlar:

1. Batan, N., Tasci, N., Mamontov, Y. S., Erata, H., Alatas, M., & Ezer, T. (2024). Four Bryophytes species new to Türkiye and South-West Asia. Nova Hedwigia.
2. Ellis, L. T., Afonina, O. M., Alataş, M., Alia, H. B. M., Alvarez, J., Aponte Rojas, A. M., ... & Zheng, T. X. (2024). New national and regional bryophyte records, 76. Journal of bryology, 1-24.