

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

KARÇAL DAĞLARI (ARTVİN) EPIFİTİK BRİYOFİT VEJETASYONU

DOKTORA TEZİ

Osman ÖZCAN

HAZİRAN 2023
TRABZON



KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

KARÇAL DAĞLARI (ARTVİN) EPIFİTİK BRİYOFİT VEJETASYONU

Osman ÖZCAN

Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde
"DOKTOR (BİYOLOJİ)"
Unvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 16 / 05 / 2023

Tezin Savunma Tarihi : 14 / 06 / 2023

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Nevzat BATAN

Trabzon 2023

ÖNSÖZ

"Karçal Dağları (Artvin) Epifitik Briyofit Vejetasyonu" adlı bu tezi oluşturmamda en büyük destekçim olan danışmanım Sayın Prof. Dr. Nevzat BATAN'a, Tez izleme komitemin kıymetli üyeleri Prof. Dr. Ali Ömer ÜÇLER ve Prof. Dr. Turan ÖZDEMİR'e, arazi çalışmaları, birlik tablolarının oluşturulması, verilerin eldesi ve analizi aşamalarında yardımcı olan ülkemizin değerli akademisyenleri Prof. Dr. Tülay EZER, Doç. Dr. Mevlüt ALATAŞ ve Dr. Öğr. Üyesi Hüseyin ERATA'ya, oğlum Emre, kızlarım Melike Büşra ve Ahsen İpek ÖZCAN'a;

Ayrıca, bu doktora tezinin "Karçal Dağları (Artvin) Briyofit Florasının Araştırılması" projesi kapsamında yapılmış olması nedeniyle araştırmacısı ve bursiyeri olduğum 122Z039 nolu proje çalışanları ve TÜBİTAK'a teşekkürlerimi sunarım.

Osman ÖZCAN

Trabzon 2023

TEZ ETİK BEYANNAMESİ

Doktora Tezi olarak sunduğum “Karçal Dağları (Artvin) Epifitik Briyofit Vegetasyonu” 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. 14/ 06/ 2023

Osman ÖZCAN

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ.....	III
TEZ ETİK BEYANNAMESİ.....	IV
İÇİNDEKİLER.....	V
ÖZET.....	VIII
SUMMARY	IX
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	X
TABLolar DİZİNİ.....	XIII
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	XIV
1. GENEL BİLGİLER	1
1. 1. Giriş.....	1
1.2. Literatür Özeti.....	10
1.2.1. Flora Çalışmaları.....	15
1.2.2. Vejetasyon Çalışmaları	16
1.3. Çalışma Alanı.....	19
1.3.1 Coğrafi Konum.....	19
1.3.2 İklim	22
1.3.3. Jeoloji	23
1.3.4 Toprak	24
1.3.5. Vejetasyon.....	26
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR.....	30
2.1. Materyal Temini.....	30
2.2. Teşhisler.....	33
2.3. Analizler.....	34
3. BULGULAR	37
3.1. Floristik Bulgular	37
3.1.1. Teşhis Edilen Epifitik Briyofit Taksonları	37
3.2. Epifitik Vejetasyon Bulguları	59
3.2.1. <i>Anomodontetum attenuati</i> (Barkman 1958) Peciar 1965 Birliği ve <i>-ulotetosum crispae</i> Yeni Alt Birliği.....	61
3.2.2. <i>Anomodonto viticulosi-Leucodontetum sciuroidis</i> Wiśniewski 1930 Birliği ve <i>-anomodontetosum attenuati</i> Phil. ex Drehw. 1991 Alt Birliği	68

3.2.3.	<i>Pterygnandretum filiformis</i> Hil. 1925 Birliği.....	75
3.2.4.	<i>Orthotrichetum rupestris</i> Sjöğ. ex Marst. 1989 Birliği.....	79
3.2.5.	<i>Orthotrichetum speciosi</i> (Jaeggli 1934) Barkm. 1958 Birliği.....	84
3.2.6.	<i>Pseudoleskeello nervosae- Ulotetum crispae</i> Yeni Birliği	89
3.2.7.	<i>Pterigynandro filiformis- Orthotrichetum speciosi</i> Guerra 1982 Birliği	94
3.2.8.	<i>Uloto crispae-Orthotrichetum striati</i> Herzog ex Pec. 1965 Birliği	98
3.3	Epifitik Briyofit Vejetasyonun Multivaryete Yöntemleriyle Analizi .	103
4.	TARTIŞMA	105
4.1.	Flora	105
4.1.1.	Ciğerotharı	105
4.1.2.	Yapraklı Karayosunları	107
4.2.	Epifitik Vejetasyon	108
4.2.1.	<i>Anomodontetum attenuati</i> (Barkman 1958) Peciar 1965 Birliği ve - <i>ulotetosum crispae</i> Yeni Alt Birliği.....	108
4.2.2.	<i>Anomodonto viticulosi- Leucodontetum sciuroidis</i> Wiśniewski 1930 Birliđi ve - <i>anomodontetosum attenuati</i> Phil. ex Drehw. 1991 Alt Birliđi	113
4.2.3.	<i>Pterygnandretum filiformis</i> Hil. 1925 Birliği.....	117
4.2.4.	<i>Orthotrichetum rupestris</i> Sjöğ. ex Marst. 1989 Birliği.....	119
4.2.5.	<i>Orthotrichetum speciosi</i> (Jaeggli 1934) Barkm. 1958 Birliği.....	120
4.2.6.	<i>Pseudoleskeello nervosae- Ulotetum crispae</i> Yeni Birliği	122
4.2.7.	<i>Pterigynandro filiformis- Orthotrichetum speciosi</i> Guerra 1982 Birliği	124
4.2.8.	<i>Uloto crispae- Orthotrichetum striati</i> Herzog ex Pec. 1965 Birliği	126
4.3.	Sintaksonların Yükseklik ve Ağaç Türüne Bağlı Karşılaştırılması	128
4.4	Multivaryete Yöntemleriyle Braun-Blanquet Metodunun Karşılaştırılması	131
5.	SONUÇLAR.....	133
5.1	Epifitik Briyofit Florası.....	133
5.1.2.	Ciğerotharı	133
5.1.3.	Yapraklı karayosunları	135
5.4	Epifitik Briyofit Vejetasyonu.....	137
6.	ÖNERİLER	139
7.	KAYNAKLAR.....	140

8. EKLER	165
ÖZGEÇMİŞ	



Doktora Tezi

ÖZET

KARÇAL DAĞLARI (ARTVİN) EPİFİTİK BRİYOFİT VEJETASYONU

Osman ÖZCAN

Karadeniz Teknik Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Biyoloji Anabilim Dalı
Danışman: Prof. Dr. Nevzat BATAN
2023, 164 Sayfa, 10 Ek sayfa

Bu çalışma ile ülkemizin biyolojik çeşitlilik bakımından en değerli ve acil olarak korunması gereken 9 orman sıcak noktasından biri olan Karçal Dağları'nın epifitik briyofit vejetasyonunun belirlenmesi amaçlanmıştır. Alanda yayılış gösterdiği saptanan 37 familyaya dahil 115 epifitik briyofit takson (tür ve tür altı) örneğinden, *Leptodontium flexifolium* (Dicks.) Hampe ve *Brachythecium buchananii* (Hook.) A.Jaeger Türkiye için yeni kayıtlardır. Ayrıca *Leptodontium* (Müll.Hal.) Hampe Türkiye için yeni cins kayıdır. Briyososyolojik çalışmalar sonucunda tespit edilen sintaksonlardan *Orthotrichetum rupestris* Sjög. ex Marst. 1989, *Orthotrichetum speciosi* (Jaeggli 1934) Barkm. 1958 ve *Uloto crispae-Orthotrichetum striati* Herzog ex Pec. 1965 birlikleri ile *Anomodonto viticulosi-Leucodontetum sciuroidis* Wiśniewski 1930 - *anomodontetosum attenuati* Phil. ex Drehw. 1991 alt birliği Türkiye'den ilk kez; *Pseudoleskeello nervosae-Ulotetum crispae* birliği ile *Anomodontetum attenuati* (Barkman 1958) Peciar 1965 - *ulotetosum crispae* alt birliği ise bilim dünyası için yeni olarak belirlenmiştir. Bu yeni sintaksonlarla birlikte, ülkemizdeki 62 olan epifitik sintaksonların sayısı 68'e yükselmiştir. Araştırma alanının epifitik bryofit vejetasyonu Braun-Blanquet metodunun yanı sıra TWINSpan ve DECORANA gibi Multivaryete yöntemleriyle de analiz edilmiştir.

Anahtar kelimeler : Karçal Dağları, epifitik briyofit, briyososyoloji, TWINSpan, DECORANA

PhD Thesis

SUMMARY

KARÇAL MOUNTAINS (ARTVIN) EPIPHYTIC BRYOPHYTE VEGETATION

Osman ÖZCAN

Karadeniz Technical University
The Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Biology
Supervisor: Prof. Dr. Nevzat BATAN
2023, 164 Pages, 10 Appendixes

It is aimed to determine the epiphytic bryophyte vegetation of the Karçal Mountains, which is one of the 9 forest hotspots that are the most valuable in terms of biological diversity and need to be protected urgently. Floristic studies revealed that 115 epiphytic bryophyte taxa (species and subspecies) related to the 37 families are dispersed in the area. Of these *Leptodontium flexifolium* (Dicks.) Hampe and *Brachythecium buchananii* (Hook.) A.Jaeger are new records for Türkiye. In addition, *Leptodontium* (Mull.Hal.) Hampe is a new genus registered from Turkey. *Orthotrichetum rupestris* Sjög. ex Mars. 1989, *Orthotrichetum speciosi* (Jaeggli 1934) Barkm. 1958 and *Ulotetum crispae-Orthotrichetum striati* Herzog ex Pec. 1965 associations and *Anomodontetum viticulosi-Leucodontetum sciuroidis* Wiśniewski 1930 - *anomodontetosum attenuati* Phil. ex Drehw. 1991 subassociations registered for the first time in Turkey; *Pseudoleskeello nervosae-Ulotetum crispae* association and *Anomodontetum attenuati* (Barkman 1958) Peciar 1965 - *ulotetosum crispae* sub-association were determined as new for the scientific world. With these new syntaxa, the count of epiphytic syntaxa in our country has increased from 62 to 68. The epiphytic bryophyte vegetation of study area was analyzed by using both the Braun-Blanquet approach and Multivariate analysis methods such as TWINSpan and DECORANA.

Key words : Karçal Mountains, epiphytic bryophyte, bryosociology, TWINSpan, DECORANA

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1. Briyofit alt gruplarına ait örnek görselleri	2
Şekil 2. Karayosunlarının (Bryophyta) yaşam döngüsü	5
Şekil 3. Çalışma alanı haritası.....	19
Şekil 4. Otingo Vadisi ve İrsa Yaylası.....	20
Şekil 5. Türkiye’deki 9 orman sıcak noktası	21
Şekil 6. Araştırma alanına ait ombro-termik iklim diyagramı.....	22
Şekil 7. Kırmızı sarı podzolik toprak örneği (Eminağaoğlu, 2015).....	24
Şekil 8. a. Kahverengi orman toprağı, b. Yüksek dağ- çayır toprağı.....	26
Şekil 9. Alanın vasküler bitki vejetasyonu	27
Şekil 10. 1- 25. İstasyonların lokasyonları (Google Earth’den değiştirilerek)	30
Şekil 11. 26-33. İstasyonların lokasyonları (Google Earth’den değiştirilerek)	31
Şekil 12. <i>Leptodontium flexifolium</i> a) genel görünüm, b) yapraklar, c) yaprak ucu, d) yaprak tabanı, e) yaprak kenarı, f) yaprak ortası hücreleri, g) gemmalar, h) yaprak enine kesit	42
Şekil 13. <i>Brachythecium buchananii</i> a- genel görünüm, b- yaprak, c- yaprak tabanı, d- yaprak taban hücreleri; e- yaprak ucu, f- yaprak ortası hücreleri, g- yaprak kenar sili	52
Şekil 14. <i>Anomodontetum attenuati</i> birliğinin tespit edildiği örneklik alanların lokasyonları (Google Earth’den değiştirilerek)	61
Şekil 15. <i>Anomodontetum attenuati-ulotetosum crispae</i> yeni alt birliğinin tespit edildiği örneklik alanların lokasyonları (Google Earth’den değiştirilerek).....	61
Şekil 16. Birlik ve alt birliğin tercih ettiği ağaç türleri	62
Şekil 17. Birliğe ait taksonların briyofit alt gruplarına göre dağılımı.....	62
Şekil 18. <i>Pseudoanomodon attenuatus</i> ; a- genel görünüm, b- yaprak; c- yaprak ucu, d- yaprak kenarı, e- yaprak ortası hücreleri.	63
Şekil 19. Birliğin içerdiği taksonların nem, ışık, asidite ve substrat tercihleri	64
Şekil 20. Birliğe ait taksonların hayat formu oranları.....	65
Şekil 21. Alt birliğe ait taksonların briyofit alt gruplarına göre dağılımı	65
Şekil 22. <i>Ulota crispa</i> ; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak ucu, d- yaprak ortası, e- yaprak taban kenar hücreleri.....	66
Şekil 23. Alt birliğin içerdiği taksonların nem, ışık, asidite ve substrat tercihleri.....	67
Şekil 24. Alt birliğe ait taksonların hayat formu oranları	68
Şekil 25. Birlik (a) ve alt birlik (b) örneklik alanların lokasyonları	68

Şekil 26.	Birlik ve alt birlikçe ağaç tercih grafiği.....	69
Şekil 27.	Birliğe ait taksonların briyofit alt gruplarına göre dağılımı.....	70
Şekil 28.	<i>Anomodon viticulosus</i> ; a- yaprak, b- yaprak ucu, c- yaprak kenarı, d- yaprak ortası hücreleri, e- bitki genel görünümü.....	70
Şekil 29.	<i>Leucodon sciuroides</i> ; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak ucu, d- yaprak kenarı, e- yaprak ortası hücreleri	71
Şekil 30.	Birliğin içerdiği taksonların nem, ışık, asidite ve substrat tercihleri	71
Şekil 31.	Birliğe ait taksonların hayat formu oranları.....	72
Şekil 32.	Alt birliğe ait taksonların briyofit alt gruplarına göre dağılımı.	73
Şekil 33.	Alt birliğin içerdiği taksonların nem, ışık, asidite ve substrat tercihleri.....	74
Şekil 34.	Alt birliğe ait taksonların hayat formu oranları	74
Şekil 35.	Birliğin tespit edildiği örneklik alanların lokasyonları.....	75
Şekil 36.	Birliğin tercih ettiği ağaç türleri	75
Şekil 37.	Birliğe ait taksonların briyofit alt gruplarına göre dağılımı.....	76
Şekil 38.	<i>Pterigynandrum filiforme</i> ; a- genel görünüş, b- gametofit c- yaprak, d- yaprak tabanı, e- yaprak ortası hücreleri.....	76
Şekil 39.	Birliğin içerdiği taksonların nem, ışık, asidite ve substrat tercihleri	77
Şekil 40.	Birliğe ait taksonların hayat formu oranları.....	78
Şekil 41.	Birliğin tespit edildiği örneklik alanların lokasyonları.....	79
Şekil 42.	Birliğin tercih ettiği ağaç türleri	80
Şekil 43.	Birliğe ait taksonların briyofit alt gruplarına göre dağılımı.....	80
Şekil 44.	<i>Lewinskya rupestris</i> a-genel görünüm, b- yaprak, c- yaprak tabanı, d- yaprak kenar hücreleri, e- yaprak tabanı hücreleri, f- yaprak ortası hücreleri	81
Şekil 45.	Birliğin içerdiği taksonların nem, ışık, asidite ve substrat tercihleri	82
Şekil 46.	Birliğe ait taksonların hayat formu oranları.....	83
Şekil 47.	Birliğin tespit edildiği örneklik alanların lokasyonları.....	85
Şekil 48.	Birliğin tercih ettiği ağaç türleri	85
Şekil 49.	Birliğe ait taksonların briyofit alt gruplarına göre dağılımı.....	86
Şekil 50.	<i>Lewinskya speciosa</i> ; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak ucu d- yaprak tabanı hücreleri	86
Şekil 51.	Birliğin içerdiği taksonların nem, ışık, asidite ve substrat tercihleri	87
Şekil 52.	Birliğe ait taksonların hayat formu oranları.....	88
Şekil 53.	Birliğin tespit edildiği örneklik alanların lokasyonları.....	90
Şekil 54.	Birliğin tercih ettiği ağaç türleri	90
Şekil 55.	Birliğe ait taksonların briyofit alt gruplarına göre dağılımı.....	91

Şekil 56.	<i>Pseudoleskeella nervosa</i> ; a- yaprak, b- yaprak tabanı, c- yaprak ortası, d- yaprak kenarı, e- bitkinin genel görünümü	91
Şekil 57.	Birlik oluşturan taksonların nem, ışık, asidite ve substrat tercihleri.....	92
Şekil 58.	Birliğe ait taksonların hayat formu oranları.....	93
Şekil 59.	Birliğin tespit edildiği örneklik alanların lokasyonları.....	94
Şekil 60.	Birliğin tercih ettiği ağaç türleri	95
Şekil 61.	Birliğe ait taksonların briyofit alt gruplarına göre dağılımı.....	95
Şekil 62.	Birlik oluşturan taksonların nem, ışık, asidite ve substrat tercihleri.....	96
Şekil 63.	Birliğe ait taksonların hayat formu oranları.....	97
Şekil 64.	Birliğin tespit edildiği örneklik alanların lokasyonları.....	98
Şekil 65.	Birliğin tercih ettiği ağaç türleri	99
Şekil 66.	Birliğe ait taksonların briyofit alt gruplarına göre dağılımı.....	99
Şekil 67.	<i>Lewinskya striata</i> ; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak ucu, d- yaprak ortası hücreleri e- yaprak kenarı	100
Şekil 68.	Birlik oluşturan taksonların nem, ışık, asidite ve substrat tercihleri.....	101
Şekil 69.	Birliğe ait taksonların hayat formu oranları.....	101
Şekil 70.	Takson sayılarının diğer çalışmalarla karşılaştırılması.....	105
Şekil 71.	Ciğerotu taksonlarının benzer çalışmalarda tespit edilenlerle karşılaştırılma grafiği.....	106
Şekil 72.	Yapraklı karayosunlarının karşılaştırılması.....	107
Şekil 73.	Sintaksonların yükseltiye bağlı olarak dağılım grafiği.....	130
Şekil 74.	Teşhis edilen ciğerotu taksonlarının familyalara dağılım grafiği.....	133
Şekil 75.	Alanda tespit edilen epifitik ciğerotu taksonlarının nem, ışık, asidite ve substrat tercihleri.....	134
Şekil 76.	Alanın epifitik ciğerotlarının hayat formları.....	135
Şekil 77.	Yapraklı karayosunlarının nem, ışık, asidite ve substrat tercihleri.....	136
Şekil 78.	Yapraklı karayosunlarının hayat formları.....	137

TABLÖLAR DİZİNİ

Sayfa No

Tablo 1.	Çalışma alanına yakın ilçelerin iklimsel verileri	22
Tablo 2.	Briyofitler için kullanılacak bolluk-örtüş skalası	31
Tablo 3.	Epifitik briyofit örneklerinin toplandığı istasyonların lokalite verileri	32
Tablo 4.	<i>Pterygnandretum filiformis</i> Hil. 1925 Birliği	78
Tablo 5.	<i>Orthotrichetum rupestris</i> Sjöğ. ex Marst. 1989 Birliği	83
Tablo 6.	<i>Orthotrichetum speciosi</i> (Jaeggli 1934) Barkm. 1958 Birliği	88
Tablo 7.	<i>Pseudoleskeello nervosae-Ulotetum crispae</i> Yeni Birliği.....	93
Tablo 8.	<i>Pterigynandro filiformis-Orthotrichetum speciosi</i> Guerra 1982 Birliği.....	97
Tablo 9.	<i>Uloto crispae-Orthotrichetum striati</i> Herzog ex Pec. 1965 Birliği.....	102
Tablo 10.	Sintaksonların üzerinde bulunduğu ağaç türleri	129
Tablo 11.	Tespit edilen ciğerotu taksonlarının familyalara dağılım oranları.....	134
Tablo 12.	Teşhis edilen yapraklı karayosunlarının familyalara dağılım oranları	135

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

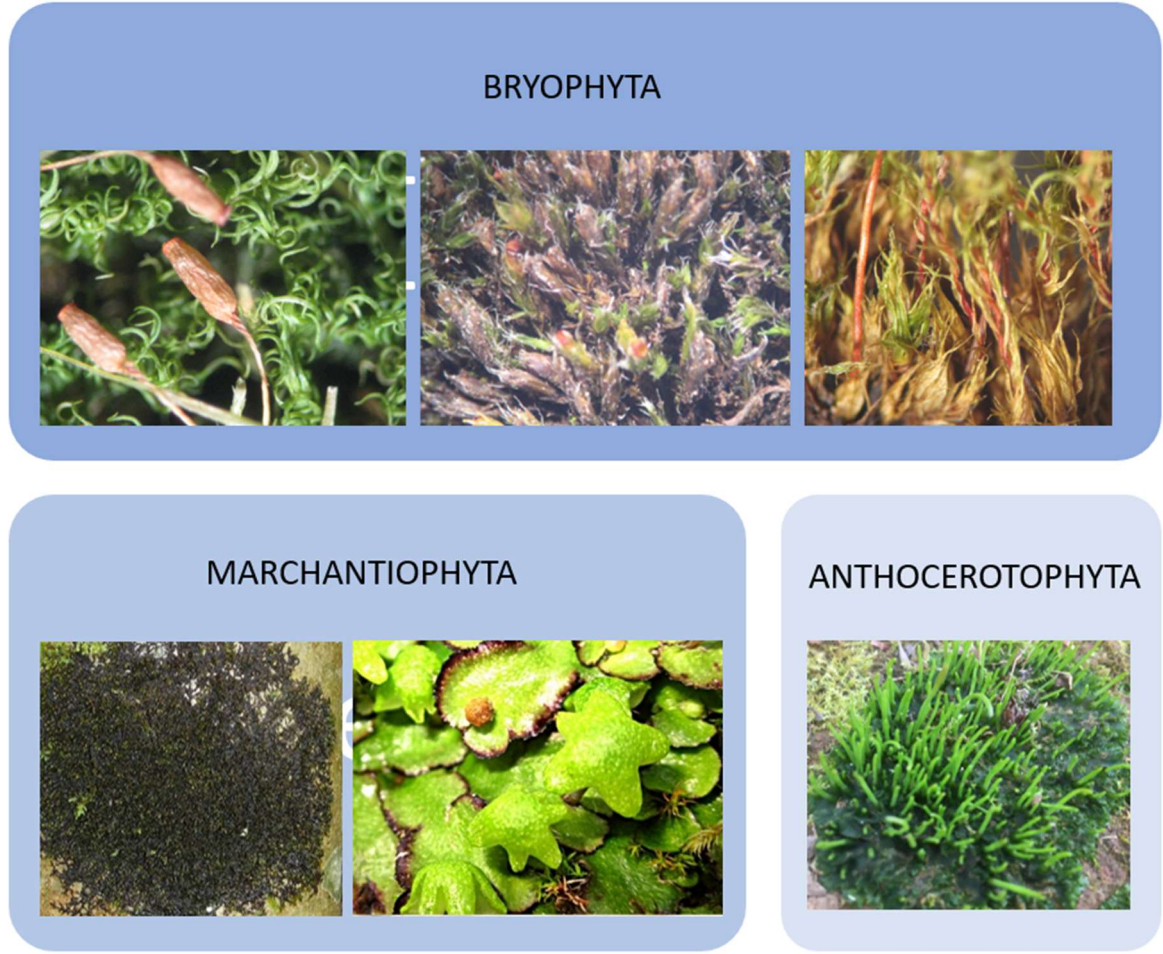
*	: Yeni kayıt taksonlar
**	: İkinci kez kaydı verilen takson
'	: dakika
°	: derece
"	: saniye
%	: yüzde
<	: küçüktür
&	: ve
µm	: mikrometre
cm	: santimetre
dm ²	: desimetre kare
ha	: hektar
2n	: diploit kromozom sayısı
<i>A.g.</i>	: <i>Alnus glutinosa</i>
<i>C.s.</i>	: <i>Castanea sativa</i>
<i>F.o.</i>	: <i>Fagus orientalis</i>
<i>J.r.</i>	: <i>Juglans regia</i>
<i>Q.p.</i>	: <i>Quercus petraea</i>
<i>P.c.</i>	: <i>Picea orientalis</i>
<i>P.s.</i>	: <i>Pinus sylvestris</i>
<i>P.c.</i>	: <i>Pyrus communis</i> subsp. <i>caucasica</i>
<i>S.a.</i>	: <i>Salix alba</i>
<i>T.b.</i>	: <i>Taxus baccata</i>
<i>T.d.</i>	: <i>Tilia dasystyla</i> subsp. <i>caucasica</i>
D	: Doğu
G	: Güney
K	: Kuzey
KD	: Kuzeydoğu
m	: Metre
mm	: Milimetre

n	: Haploit kromozom sayısı
vb.	: ve benzeri
vd.	: ve diğlerleri
vs.	: vesaire
CI	: Conservation International
GEF	: Global Environment Facility
IMF	: International Monetary Fund
IUCN	: International Union for Conservation of Nature
Ö. A. B.	: Örneklık Alan Büyüklüğü
Ö. A. N.	: Örneklık Alan Numarası
Ö. A. Y.	: Örneklık Alan Yönü
WWF	: World Wildlife Fund

1. GENEL BİLGİLER

1. 1. Giriş

Bitki coğrafyasının en ilgi çekici inceleme alanlarından biri olan yurdumuz, üç farklı flora alt aleminin kesiştiği bir konumda bulunuşu ve Anadolu diyagonali gibi çevresi ile tezat relikt bitki türlerini içeren bir bölgeye sahip oluşu nedeniyle olağanüstü bir bitki çeşitliliğine sahiptir (Anşin, 1983). Bu çeşitlilik tohumlu bitkiler için söz konusu olduğu kadar damarlı tohumlu bitkiler ve briyofitler için de geçerlidir. Jeolojik devirler boyunca gerçekleşen ve diğer tüm canlıları da etkileyen en önemli olaylardan biri bitkilerin, sucul ekosistemlerden kara ekosistemlerine geçişidir. Bu esnada ökaryotik algler ve embriyofitler kara ekosistemlerinin üreticileri haline gelmeye başlamış ve organik madde bakımından zengin yüzey örtüsü olan toprağın oluşumu hızlanmıştır. Bitkiler aleminin monofiletik bir grubu olan embriyofitlerin [*Embryophyta*(embriyo oluşturan bitkiler)], sucul ortamdan karaya geçişi sağlayacak değişimler geçirmeleri yaklaşık 400 milyon yıl öncesini kapsayan jeolojik devirde (Silüriyen Dönemi) gerçekleşmiştir. Bu değişimlerden en önemlileri embriyo ve sporofit gelişimidir. Sporofit kara bitkilerinin tamamında mayoz bölünmeyle n kromozomlu sporları üreten, yaşam döngüsünün diploid (2n) safhasına karşılık gelir. Embriyo çiçekli bitkiler gibi birçok kara bitkisinin, belirli bir dönem dormanside kalması ve uygun koşullarda çimlenmeye başlaması ile, karada yaşamasına olanak sağlamıştır. Embriyofitlerin karada yaşamasını olanaklı kılan diğer adaptasyonları; epidermis hücrelerinin dış yüzeyini kaplayan ve su kaybını önleyen mumsu tabaka (kutikula), oksidatif fosforilasyon, fotosentez, lateral taşıma, depolama ve rejenerasyon aktivitelerine aracılık eden parankima dokusu, anteridyum (gametofitte spermatogenezin gerçekleştiği kısım) ve arkegonyum (gametofitte oogenezin gerçekleştiği kısım) gibi fizyolojik özellikler ve anatomik yapıların evrimidir. Kara bitkilerinin evriminin erken dönemlerinde üç büyük soy, damarlı (iletim demetli) bitkilerden önce iletim demetsiz kara bitkileri (briyofitler) olarak ayrılmıştır. Briyofitler; Ciğerotları (Hepatophyta, Marchantiophyta), Boynuzsu otlar (Anthocerotophyta) ve Yapraklı Karayosunlarını (Bryophyta) kapsar (Simpson, 2012).



Şekil 1. Briyofit alt gruplarına ait örnek görselleri

Briyofitlerin ilk soyu olan ciğerotları, karasal biyomların genellikle nemli ve gölge yerlerinde yayılım gösteren (bir kısmı kuru ve sıcak habitatlara uyum sağlamış) nispeten küçük bitkilerdir. Yayılım alanları Antarktika da dahil bütün kıtaları kapsayacak kadar geniştir. Buna rağmen en fazla çeşitlilik gösterdikleri bölgeler Güney Yarım Küre'nin dağlık alanlarında bulunan yağmur ormanlarıdır. Ciğerotlarının diğer briyofitlerle aralarındaki önemli bazı farklar; yapraksı olanlarında bile (yaprakların karşılıklı sıralarda dizilmiş olmasının yanısıra) yassılaştırmış bir görünümünün olması, rizoidlerin dallanmayan tek hücreli, ince duvarlı ve genellikle renksiz oluşu, mantarlarla endosimbionik bir ilişki içerisinde olmaları, yapraklı ciğerotlarında yaprakların genelde tek tabakalı olması fakat orta damar taşınamaması, gametofit hücrelerinde kompleks yağ damlaları bulunmasıdır. Olgunlaşan sporofiti gametofit hücrelerinden oluşan bir doku çevreler. Sporofiti taşıyan setanın uzaması, bölünmeler sonucu gerçekleşen hücre sayısı artışıyla değil hücrelerin uzamasıyla gerçekleşir. Kapsül stoma, kutikula ve kolumella gibi

diğer briyofit gruplarında yaygın olan yapılar içermez. Sporangium açılışı dikey dört yarık ile olmakta ve sporların yayılmasında etkili elater adı verilen ince, uzun, neme duyarlı ve heliks şekilli yapılar bulunmaktadır. (Goffinet ve Shaw, 2009a; Schofield, 2001). Yapraklı karayosunları ve boynuzsu otlarda olduğu gibi haplodiplont döl almaşı şeklindeki hayat döngüsüne sahiptirler.

Boynuzsu otlar, adlarını uzun ve iki ucu kapalı sporofitlerinden alır. Yunanca bir kelime olan κέρατο'nun Türkçe karşılığı boynuzdur. Ekseriyetle rozet şeklindeki tallusları loblu ve birkaç hücre tabakası kalınlığında, ziyadesiyle küçük gametofitler oluştururlar. Gametofitlerin diğer briyofitlerden ayırt edilmelerini sağlayan özellikleri hücrelerin büyük, tek bir kloroplasta sahip olması ve bunun içerisinde de genellikle pirenoidlerin olmasıdır. Sporların yayılması, spor kesesinin boyuna bir veya iki yarıkla açılması sonucu gerçekleşir. Çok tabakalı olan sporangium çeperi dışa bakan yüzeylerinde stomalar bulundurur. Sporangium kolumella ve psödoelaterler içerir (Schofield, 2001). Boynuzsu otlarda ciğerotu ve yapraklı karayosunlarından farklı olarak, sporofit sapsızdır, sadece bir sporangiyumdan oluşmuş ve uzundur (~5 cm). Gametofit üzerinde çok sayıda sporofit bulunur (Reece vd., 2013). Boynuzsu otların genellikle tallus yapısında olan küçük gametofitleri loblu yapıda olup rizoidleri ile üzerinde gelişim gösterecekleri zemine (substrat) tutunurlar. Gametofit hücrelerinin büyük, tek bir kloroplast içermesi boynuzsu otları diğer briyofitlerden farklı kılmaktadır (Schofield, 2001).

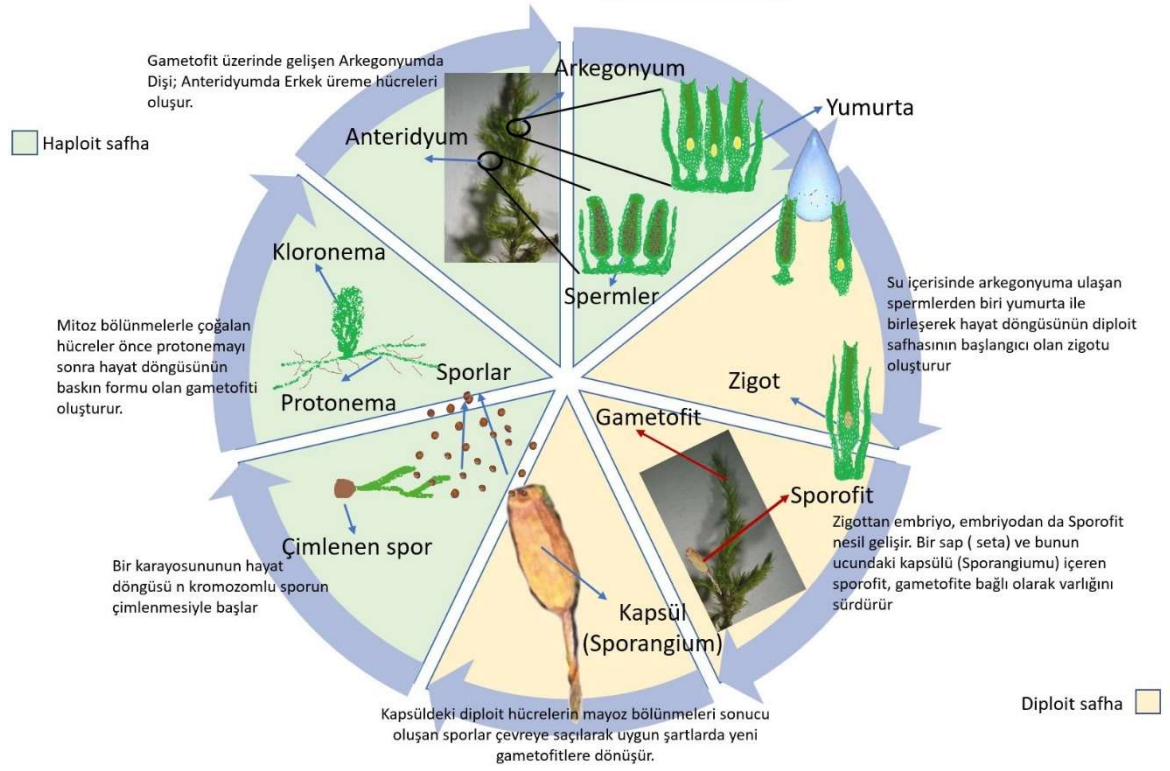
Damarsız kara bitkilerin en fazla tür içeren grubu olan yapraklı karayosunları, boynuzsu otlar ve damarlı bitkiler ile iki apomorfiiyi paylaşırlar. Bunlar, stomaların bulunması ve substrata dik olarak gelişen (aerial) sporofit eksenidir. Yapraklı karayosunları ciğerotları ve boynuzsu otlardan daha fazla yapısal çeşitlilik göstermektedirler ve evrimsel gelişmişlikleri de daha fazladır. Higroskobik (suyu seven) peristom dişleri aracılığıyla sporların dağılımının kontrol edilmesi bu grubun en önemli karakteristiği olup çoğu yapraklı karayosununda görülmektedir (Glime, 2009). Peristom dişleri genellikle iki sıra halinde düzenlenmiştir. Dış peristom dişlerinin neme duyarlılığının fazla olması nemli havalarda kapanmalarına sebep olurken kurak dönemde açılırlar ve sporlar çevreye saçılırlar. Sporun çimlenmesiyle oluşan gametofitte bulunan yapraklar radyal simetrlili olarak yerleşmiştir ve üçten fazla sıra oluştururlar. Ciğerotlarından farklı olarak yapraklarda çoğunlukla orta damar (kosta) bulunur. Spermatozoidleri oluşturan anteridyum ile yumurtayı oluşturan arkegoniyumu çevreleyen verimsiz filamentler (parafiz) bulunur. Spor oluşturan kısım (sporangium) çok tabakalı bir

yapıya sahiptir. Karayosunlarında su iletiminden sorumlu hidroid ve organik madde iletiminden sorumlu leptoid adı verilen özelleşmiş hücreler bulunur. Gametofitlerinin yaprakları, ciğerotlarının yapraklarından farklı olarak iletim hücrelerinden oluşmuş ve gerçek bir damarı andıran kosta bulundurur (Simpson, 2012). Yaprakları taşıyan ve gövde olarak adlandırılan, bir eksen içeren gametofitlerin ilk fazı olan “protonema” (ön çim), kloronema denilen fotosentez yapabilen klorofilli kısım ile kaulonema denilen klorofilsiz kısımlara dönüşür. *Pottiaceae* ve *Grimmiaceae* gibi bazı kserofitik familya üyelerinde (*Tortula muralis* L. ex Hedw. ve *Grimmia pulvinata* (Hedw.) Sm. gibi) yaprak uçlarında suyun tutulmasında etkili renksiz (hyalin) bir uzantı bulunur.

Hayat döngüsünün diploid safhasına karşılık gelen sporofitler bir sap (seta) ile gametofite bağlanmış kapsül içerir. Kapsüller uzun, kalın çeperli ve “kaliptra” adı verilen bir şapka ile örtülü spor keseleridir. Sporofitin yüzeyinde stomalar bulunur. Stomalar gömülü (kriptofor) veya yüzeysel (fanerofor) olabilir (Yayıntaş ve Yayıntaş, 2001). Karayosunlarında sporların suyu seven higroskopik peristom dişlerin kontrolünde dağılması karakteristik bir özelliktir (Glime, 2017). Bu dişler nemli havalarda içe, kurak dönemde dışa doğru kıvrılmaktadır. Substrata tutunmayı sağlayan kök benzeri ipliksi rizoidler tek veya çok hücreli olup klorofil bulundurmazlar (Schofield, 2001). Briyofitler, üremeleri için suya bağımlı kalmaları ancak gelişmelerini sudan uzak habitatlarda sürdürebilmeleri nedeniyle bitkiler dünyasının iki yaşamlılı (Amphibia) olarak nitelendirilebilirler (Crum ve Anderson, 1981). Briyofitlerde sporofitlere göre daha büyük ve daha uzun ömürlü olan gametofitler genelde yüzeyi kaplayan bir örtü oluştururlar ve rizoidlerle substrata bağlıdırlar. Rizoidler, ince ve uzun, tek sıra hücreli, tutunma işi yapan kök benzeri yapılardır. Gametangiyumlar (anteridyum ve arkegonyum) gametofit üzerinde gelişir.

Anteridyum çok sayıda iki kamçılı spermatozoid üretirken arkegonyumda sadece bir yumurta üretilir. Bazı gametofitler ise iki eşeylidir (dioik) (Reece vd., 2013). Briyofitlerin haplodiplontik yaşam döngüsünde anteridyumdan çıkan spermetazoidler su damlası içinde arkegonyuma taşınırlar (Şekil 2). Döllenme sonucu oluşan zigot mitoz bölünmelerle diploid (2n) hücreler içeren embrioyu oluşturur. Embriyonun gelişmesi ile fotosentez yapmayan ve kısa ömürlü küçük sporofit oluşur. Sporofitler seta adı verilen bir sap ve bunun ucunda bulunan spor kesesinden (kapsül) ibarettir. Mayoz bölünme geçiren spor ana hücreleri n sayıda kromozom içeren (haploid) sporları meydana getirir. Bu sporlar kurumayı engelleyen ve mekanik koruma sağlayan perin tabakası ile örtülüdür. Haploid

sporlar etrafa yayıldıktan sonra ortam şartları elverişli olduğunda art arda mitoz bölünmeler geçirerek (çimlenerek) gametofiti oluşturur ve yaşam döngüsü tamamlanır. Diploid hücrelerden oluşan sporofit mayoz bölünme ile spor üretirken monoploid hücrelere sahip gametofit mitoz bölünme ile gamet üretir (Simpson, 2012).



Şekil 2. Karayosunlarının (Bryophyta) yaşam döngüsü

Briyofitlerin üremelerinde sporların yanında vejetatif üreme yapıları da önemli oranda etkili olmaktadır. En sık görülen vejetatif üreme yapıları gemma olarak adlandırılanlardır ve bir veya daha çok sayıda hücre içerebilirler. Bu yapılar gemma çanakları (*Marchantia* ve *Lunularia*), yaprak (*Nowellia curvifolia*), gövde (*Tetraphis pellucida* vb.), rizoid (*Syrrhopodon texanus*) veya protonemada (*Didymodon recurvus*) oluşturulabilmektedir (Porley ve Hodgetts, 2005).

Karayosunları, gametofit substrata dik bir şekilde gelişmiş ve sporofit gametofitin ya da ana dalların apikalinde bulunuyor ise akrokarp karayosunları olarak adlandırılır. Pleurokarp karayosunlarının gametofiti ise genelde substrata paralel gelişir ve yan dallara sahiptir. Gametofit eksenine dik bir şekilde gelişen sporofit ana gövde veya dallar üzerinde olabilir (Smith, 2010). Briyofitler gelişimini etkileyen önemli abiyotik faktörler; ortamın nemi, asitlik derecesi ve ışık durumudur. Nemli alanlarda gelişen briyofitler higrofitik,

ortam nemine daha az duyarlı olanlar mezofitik, kurak alanlarda gelişen briyofitler kserofitik, geçici olarak su altında kalanlar ise amfifitik briyofitlerdir. Asidik ortamı ($\text{pH} < 5,7$) tercih edenler asidofit, pH 'ı 5,7 ile 7 arasında olan ortamı tercih edenler subnötrofit, bazik ortamı ($\text{pH} > 7$) tercih edenler ise bazifit briyofitler olarak gruplandırılır. Işıklı veya kısmen gölgede gelişen briyofitlere fotofitik, gölgede gelişen briyofitlere ise sciofitik denilir (Dierßen, 2001). Morfolojik karakterler briyofitlerde hayat formlarının belirlenmesinde önemlidir. Özellikle koloni oluşturan briyofitlerde morfolojik yapılanma terleme ile su buharı kaybını azaltmakta ve ışığın daha fazla soğurulmasını sağlamaktadır (Alataş, 2012). Hayat formları tablosu Ekler bölümünde verilmiştir (Ek Tablo 1)

Briyofitler ekolojik toleranslarının yüksek olması nedeniyle tohumlu bitki gelişimine uygun olmayan zeminlere (kaya, çatı kaplama malzemesi, metal yapı bileşenleri, ağaç kabuğu vb.) tutunarak gelişebilirler. Zamanla tohumlu bitki gelişimine uygun hale getirdikleri bu ortamlarda abiyotik özelliklerin değişmesi sonucu varlıklarını sürdüremezler. Tohumlu bitkilerin hayatta kalabilirliği büyük oranda biyotik faktörlere bağlı iken, briyofitlerinki abiyotik (sıcaklık, nem, ışık) streslere bağlıdır. During (During, 1979) tarafından oluşturulan gametofit yaşam süresi kategorileri aşağıdaki gibidir.

- Efemeral olanlar: Yaşam süresi ortalaması bir yıldan kısa olan briyofitlerdir. Hayatta kalabilirliğin belirleyicisi büyük oranda abiyotik faktörlerdir.
- Annual olanlar: Yaşam süresi normalde 1 yıl civarındır. Hayatlarını sürdürebilmeleri üzerindeki en önemli etken abiyotik faktörlerdir.
- Pauciennial olanlar: Bir veya birkaç yıllık yaşam süresine sahip briyofitlerdir. Hayatta kalabilmede etkili faktör büyük oranda aynı habitatın paylaşıldığı diğer canlılardır.
- Pluriennial olanlar: Normalde birkaç yıl olan yaşam süresi bazı türlerde 5- 10 yılı aşabilir. Hayatta kalabilirlik değişen habitat koşulları ki; bunlar erozyon, yangın gibi olaylar olabilir veya fanerogamlarla girişilen rekabete bağlı olarak belirlenir.
- Perennial olanlar: Uzun yıllar boyunca yaşayabilen briyofitlerdir.

Su tutma kapasitelerinin yüksekliği, toprağın havalanmasını sağlayıcı etkileri ve toprak kalitesini yükseltmeleri, tohumların çimlenmesine yardımcı olmaları, sekonder süksesyonun öncü türleri (*Funaria hygrometrica* Hedw. gibi) oluşları, mineral depolayışları, bazı hayvanların besin kaynağı oluşları ve böcek türlerinin barınak ve yumurtlama ortamını oluşturmaları ayrıca toprak erozyonunun önlenmesinde etkili olmaları briyofitlerin ekolojik önemlerinden bazılarıdır (Alataş, 2012; Richardson, 1981).

Asakawa (Asakawa, 2007) ile Üçüncü ve arkadaşları (Üçüncü vd., 2010)'na göre briyofitler ürettikleri sekonder metabolitler nedeniyle antibakteriyel, antifungal, sitotoksik ve antiproliferatif özellik göstermektedirler. Briyofitler de klorofil-a, b, ksantofil ve karoten bulundurmakta, selülozdan oluşan çepere sahip hücrelerden oluşmaktadırlar. Sporofit ve gametofitin içerdiği hücrelerin çeperleri lignin veya pektin gibi mekanik desteklik sağlayıcı maddeler içermemektedir. Karasal bitkiler olmalarına karşın diğer kara bitkilerinden farklı pek çok özelliğe sahiptirler. Tohumlu bitkilerdeki gibi bir kök sistemleri bulunmaz, substrata tutunmayı sağlayan bir veya çok sayıda hücre içerebilen rizoid adı verilen ipliksi yapıları vardır. Fotosentez, su ve mineral alımı gibi işlevler vücudun bütün kısımları tarafından gerçekleştirilebilir. Bitki yüzeyini örten epidermis gibi bir tabaka ve bunun yapısında stoma veya benzeri özelleşmiş yapılar bulundurmadıklarından su miktarı ve gaz alış-verişini kontrol edemezler (poikilohidriktirler). Briyofitlerin bir iletim sistemi de yoktur. Suyun taşınmasında etkili olan yapı yüzeysel kapiller sistemdir (ektohidriktirler). Bazı briyofitler örneğin *Polytrichum* spp., iletim sistemi benzeri yapılar içerir (endohidrik) fakat bunlar da çoğunlukla yüzeysel kapiller sisteme sahiptir. Kuraklık ve donmaya toleransları oldukça yüksektir. Bu tür olumsuz koşulların ortadan kalkmasını takiben hızlı bir şekilde eski hallerine dönerler. Tohumlu bitkilerin aksine yılın belirli dönemlerinde değil herhangi bir periyodunda şartların elverişli olduğu zamanlarda gelişimlerini sürdürebilirler (Glime, 2009; Goffinet ve Shaw, 2009b).

Kırsal ve endüstriyel alanlarda bulunan briyofitler, ektohidrik olmalarının yanı sıra bitki yüzeyinin pürüzsüz olmaması nedeniyle partikülleri tutma ve biriktirmeleri, gelişimlerinin belirli bir periyotta gerçekleşmiyor oluşu, diğer bitki gruplarıyla karşılaştırıldıklarında birim yüzey alanına kıyasla daha fazla metal absorpsiyonu gerçekleştirmeleri nedeniyle ideal biyolojik indikatörlerdir (Puckett, 1988). Bu sebeplerden gelişmiş ülkelerde karayosunlarından hava ve su kirliliği haritalarının çıkarılmasında yararlanılmaktadır. Yerli araştırmacılar da yakın zamanlarda karayosunlarının bu özelliğinden faydalanılarak atmosferik ağır metal kirliliği çalışmaları yapmışlardır (Alan vd., 2018; Batan vd., 2012; Sarı vd., 2005; Uyar vd., 2007a, b, c; 2008; 2009). Ayrıca bazı karayosunlarından elde edilen eterik yağların kimyasal bileşimi (Cansu vd., 2010; Özdemir vd., 2010; Üçüncü vd., 2010), antimikrobiyal etkisi (Alan vd., 2018; Altuner vd., 2010; Benek vd., 2021; Çolak vd., 2011; Ertürk vd., 2015; İscen, 2018; Onbaşlı ve Yuvalı, 2021) ve pigment yoğunluklarıyla (Ezer vd., 2010) ilgili çalışmalar yapılmıştır.

Briyofitlerin geliştiği habitatlar çeşitlilik gösterir. Bu çeşitlilikte gametofitin ekolojik istekleri önemli rol oynar. Substrat tercihlerine göre briyofitler; terrikoller, epilitikler, epifitikler, kortikoller, epifiller ve epiksiloller olarak gruplandırılabilirler.

Canlı dokularından su veya başka herhangi madde almaksızın bitkinin, canlı hücre içermeyen dış yüzeylerinde yaşayan canlılara epifit denir (Barkman, 1969). Epifitik briyofitlerin gelişimi büyük oranda havanın nem oranına ve ormanların doğal kalabilme durumuna (Bates, 1982; Smith, 1982), mikroklimatik değişimlere (Moe ve Botnen, 2000) ve kabuk kompozisyonunun değişme ve asitlik durumuna (Bates, 1982) bağlı olarak farklılaşır. Odunsu bitki gövdelerinin pH'si nötrden (*Ulmus* spp.) asidiğe (koniferler) doğru çok fazla değişmektedir.

Angiosperm ormanlarında, Gymnosperm ormanlarına oranla, daha fazla epifitik briyofit gelişebilmektedir. Angiosperm ormanlarının yaprak döken ağaçlardan oluşması briyofitlere habitat olabilmeleri için gerekli ekolojik koşulları sağlar. Kışın yaprakların dökülmesi ile yağmur suyunun gövdeye direkt teması ve yazın da yeniden oluşan yaprakların gölge yapıcı etkisi, briyofit gelişimi için gerekli abiyotik faktörlerden suyun teminini olanaklı kılmaktadır. Bulundukları habitatta epifitik briyofitleri etkileyen abiyotik faktör varyasyonları Angiosperm ormanlarında mevsime bağlı olarak oluşmaktadır. Bu ormanların içerdiği ağaçların yapraklı kısımlarının şekil ve büyüklüğü gövde ve tabanda mevcut epifitlerin maruz kaldığı ekolojik faktörleri değiştirmektedir. Örnekleme gerekirse daha fazla güneş ışığına maruz kalan taç kısımda yaşayan epifitik briyofitlerin kuraklık toleransları, tabanda yaşayanlardan daha fazladır. Yine taç kısmının kabuk yapısı taban kısmınıninkinden çok daha farklıdır. Böylesi ekolojik faktör çeşitliliği briyofitler açısından floristik çeşitliliği de beraberinde getirir (Ezer, 2008; Schofield, 2001).

Tansley (1920), Süksesyonu sınırları belirli alanın populasyon veya vejetasyonunun kademeli değişimi olarak tanımlamıştır. Epifitik briyofit süksesyonu, odunsu bitkilerin genç olanlarından yaşlı olanlarına ve tabanlarından üst kısımlarına doğru, ışığa maruziyet ile nem isteklerinin karşılanma derecelerine göre belirlenmektedir. Süksesyonun dikey gelişiminde, gövdenin üst kısımlarında kuraklığa dayanıklı briyofitler (*Lewinskya* spp., *Tortula* spp., *Orthotrichum* spp.) bulunurken nem oranı yüksek taban kısımlarında nemcil briyofitler (*Exsertotheca* spp. ve *Anomodon* spp.) gelişebilmektedir. Zamana bağlı olarak gerçekleşen süksesyonun sıralı değişiminde genç ağaç kabuklarında gelişen akrokarp (*Orthotrichum* spp.) briyofitler, ağaçlar yaşlandıkça yerlerini mezofitik olan pleurokarp türlere bırakırlar.

Süksesyonun son aşaması akrokarp ve pleurokarpların bir arada bulunduğu safhadır. Bu safhada akrokarpalar briyofitler, pleurokarplar içerisinde yamalar şeklinde bulunur ve bu görünüm briyofit süksesyonunun klimaks olarak kabul edilir (Lara ve Mazimpaka, 1998). Epifitik briyofit süksesyonunda taban kısımlarda fakültatif epifitler çoğunlukta iken üst kısımların ve primer süksesyonun hakim türleri obligat epifitlerdir (Bates vd., 1997; Smith, 1982).

Gelişebilmeleri için elverişli koşullara sahip ortamlarda bir arada bulunabilen bitki grubuna “vejetasyon” denilmektedir. Vejetasyonun temel birimi bitki birliğidir. Braun-blanquet (1964) bitki birliğini floristik bileşim, bireyler arasındaki etkileşimler ve işgal edilen alan kriterlerini temel alarak tanımlamıştır. Kılınç (2005)’a göre ise floristik yapının belirleyicisi ayırt edici veya karakteristik türlerdir ve grubun üyeleri yaşadıkları çevre ile uyumlu, fazla çok değişim göstermeyen taksonlardır.

Ülkemizin briyofit vejetasyonunun belirlenmesine yönelik çalışmalara briyofloristik çalışmalarla yakın tarihte başlanmıştır. Fakat zamanla flora çalışmalarının daha fazla rağbet görmesinden mütevellit briyofit vejetasyonunun belirlenmesi çalışmaları florasının belirlenme çalışmalarından geri kalmıştır. Yapılan çalışmalar, büyük oranda, gerçekleştiren araştırmacıların yaşadığı yer ve çevreleri ile sınırlı kalmış olup Türkiye’nin ekolojik ve biyolojik öneme sahip diğer bölgeleri briyososyolojik araştırmalar bakımından hala incelenememiş durumdadır.

Ekolojik ve biyolojik yönden oldukça zengin olan Karçal Dağları, World Wildlife Fund (WWF) ve International Union for Conservation of Nature (IUCN)’nin belirlediği, küresel çapta korunmasına öncelik verilecek “200 Ekolojik Bölge”nin birisi olan “Kafkasya ve Kuzey Anadolu Ilıman Kuşak Ormanları” içerisinde yer almaktadır. Kafkasya Bölgesinin, Conservation International (CI), International Monetary Fund (IMF) ve Global Environment Facility (GEF) gibi uluslararası kuruluşlar tarafından da en zengin ama tehlike altındaki 25 karasal “ekolojik bölge”den olduğu belirtilmiştir. Alan, Avrupa ve Orta Asya’nın dahil olduğu bölgedeki doğal yaşlı orman ekosistemlerinin en genişine de sahiptir (URL-1). Gürcistan ve Kafkasya ile bağlantılı geçiş bölgesinde bulunması nedeniyle Karçal Dağları; mikroklimatik özellikler, biyolojik çeşitlilik, jeolojik yapı ve sahip olduğu vejetasyon tipleri açısından farklı ve zengin bir yapıya sahiptir. Bu zengin vejetasyon yapısında yer alan ağaçların, gövde ve tabanları üzerinde bulunan (epifitik) briyofitlerin vejetasyonu çalışılarak henüz literatüre girmemiş briyofit sintaksonları belirlenerek ülkemiz briyofit vejetasyonuna katkı sağlamak amaçlanmıştır.

1.2. Literatür Özeti

Karayosunlarının bilimsel olarak araştırılmaya başlanışına Micheli (1679-1737) öncülük etmiştir. Dillenius (1648-1747) ise karayosunlarının incelenişini bilimsel yöntem basamaklarına uygun olarak devam ettirmiştir. Bu çalışmalar, Dillenius'un 1741 yılında yayımlanan "Historia Muscorum" adlı eserinde detaylı bir şekilde ele alınmıştır. Briyofitlerle ilgili çalışmaların kilometre taşları sayılabilecek diğer çalışmalar 1747 yılında Schmidel (1718- 1793) tarafından ciğerotlarındaki sporangiumun ve elaterlerin işlevlerinin açıklaması, aynı dönemde yaşayan Hedwig (1730-1799)'in briyofit sistematığının temelini oluşturan çalışmaları, Bruch (1781-1847), Schimper (1808-1880) ve Von Gumbel (1812-1858)'in ise 1836-1855 yılları arasında yayınladıkları "Bryologica Europaea" adlı eserde, Avrupa'da o zamana kadar tanımlanan tüm taksonları yeniden inceleme, revize etme ve resimlemeleridir.

Türkiye briyofitlerinin incelenmesine 1829 yılında Müller tarafından başlanmıştır (Müller, 1829). 19. Yüzyılın ikinci yarısında Türkiye briyofitlerini inceleyen yabancı araştırmacılar Tchihatcheff (1860), Juratzka ve Milde (1870), Wettstein (1889), Barbey (1890) ve Schiffner (1896, 1897)'dir. 20. yüzyılın ilk yarısında Fritsch (1899) Schiffner (1908), Penther ve Zederbauer (1905), Bornmüller (1908; 1909; 1931), Czechtz (1939) tarafından devam ettirilen çalışmalar, İkinci Dünya Savaşı sebebiyle kesintiye uğramıştır. Savaş sona ermesini takiben Henderson ve Muirhead (1955) ve Henderson (1958, 1958, 1961a, 1961b) tarafından ülkemiz briyofitlerinin incelenmesine devam edilmiştir. Henderson, 1961 yılında briyofloristik çalışmalar kapsamında Türkiye kareleme sistemini geliştirmiş o zamana kadar literatür kaydı verilen briyofitlerin kontrol listesini bu sisteme uygun olarak yayınlamıştır. Takip eden çalışmalar Henderson (1964), Jovet-ast (1957) ve Walther (1967, 1970) tarafından yapılmıştır. 1969 yılında o tarihe kadar Türkiye briyofitleriyle ilgili yapılmış olan çalışmalar Henderson ve Prentice tarafından düzenlemiştir (Henderson ve Prentice, 1969). Ancak 1980'li yıllarda yerli briyofitçilerin çalışmaları yayınlanmaya başlanmıştır. Bunların ilki Gökler ve arkadaşları (1984)'nın yaptığıdır. Gökler ve arkadaşları 1986'da da Türkiye'de o güne kadar tespit edilmiş olan ciğerotlarının listesini (143 takson) düzenlemişlerdir (Gökler vd., 1986). Eş zamanlı olarak Çetin ve Yurdakulol (1985, 1986, 1988) da Karadeniz Bölgesinin batısında yayılış gösteren briyofitlerle ilgili çalışmaları başlatmıştır. Doğu Anadolu'daki çalışmalar 1987'de Erzurum'da Altan ve Yurdakulol'un çalışmasıyla başlamıştır (Altan ve Yurdakulol, 1987).

Yayıntaş ve Iwatsuki'nin 1988 yılında başlattığı Türkiye'nin batısının briyofitlerinin incelendiği çalışmaları (Yayıntaş ve Iwatsuki, 1988), Çetin (1988 a,b,c,d) devam ettirmiş sonrasında ülkemiz ciğerotları ve boynuzsu otları kontrol listesini yayınlayarak yeni bir karayosunu taksonunu tanımlamıştır. 1989'da Çetin beş yapraklı karayosunu taksonunun yeni kaydını vermiş ayrıca Antalya ve çevresindeki briyofitlerin florasını yayınlamış (Çetin, 1989a, b, c, d, e, f, g), Yücel ve Tokur (1989) Eskişehir ve çevresinin briyofitlerini çalışmış, Seçmen ve arkadaşları (1989)'da Türkiye için bir ciğerotu taksonunun yeni kaydını vermişlerdir. Yeni araştırmacılar eklenmesiyle sayıları her geçen gün artan yerli briyofitçiler 1990'larda briyofitlerle ilgili yapılan çalışmaların sayısının çoğalmasına da yol açmışlardır. 1990'da Çetin (1990) Türkiye için yeni bir karayosunu kaydını verirken, Gökler ve Öztürk 1991'de Türkiye'nin Ciğerotlarıyla ilgili bir derlemeyi, 1992'de Artvin ili Ciğerotlarına ilişkin çalışmalarını yayınlamışlardır (Gökler ve Öztürk, 1991; 1992). Gökler'in Batı Anadolu Ciğerotlarını araştırdığı çalışmaları Turkish Journal of Botany (Gökler, 1992) ve D.E.Ü. Eğitim Bilimleri Dergilerinde yayınlanmıştır (Gökler, 1993 a; b). Yayıntaş ve Erdağ'ın 1995'te yayınlanan "Some Mosses From Ihlara Valley"inden sonra yeni takson kaydı verilen çalışma Çetin ve Uyar (1997)'in çalışması olmuştur. Türkiye briyofitleri incelemeye devam eden yabancı araştırmacıların en verimli oldukları yıllardan biri olan 1998'de Müller 4 (Müller, 1998), Kucera 1 (Kucera, 1998) ve Kürschner ve Parolly de yine 1 (Kürschner ve Parolly, 1998) taksonun kaydını vermiş, Gökler ise "Liverworts (Marchantiopsida) of the Altındere Valley National Park"ı (Gökler, 1998) yayınlamıştır. Yerli araştırmacı sayısının belli bir seviyeye ulaştığı 2000 yılından sonra çalışılan alan da genişlemiş ve buna mukabil yayınlanan araştırma sonuçları da artmıştır. Bunlardan yabancı araştırmacılar tarafından yapılanları *Cinclidotus bistratosus* (Kürschner ve Lübenau- Nestle, 2000) ile *Orthotrichum tortidentium*'un (Mazimpaka vd., 2000) kayıtlarının ilk kez verildiği ve Trakya bölgesi (Papp ve Sabovljevic, 2003) ile Kuzey Anadolu Dağlarının karayosunlarının araştırıldığı çalışmalar (Papp, 2004) iken yerli araştırmacılar tarafından yapılanlara Türkiye Karayosunu Florasına İki Yeni Varyete ile katkıda bulunan (2000) ayrıca Kızılcahamam Ulusal parkının karayosunlarını (2001) araştıran Uyar ve Çetin'in yaptıklarıyla, *Tortella inflexa* (Bruch) Brot.'un (Özdemir, 2001), *Orthotrichum rivulare* Turn.'un (Erdağ ve Kürschner, 2002), *Ctenidium molluscum* (Hedw.) Mitt.'in iki yeni varyetesinin (Uyar, 2003), *Plagiothecium laetum* Bruch, Schimp & W. Guembel'in (Abay ve Çetin, 2003), *Hedwigia ciliata* var. *leucophaea* Bruch. & Schimp.'in (Erdağ vd., 2003), *Riccardia latifrons* 'un (Lindb.) Lindb. (Keçeli vd., 2004) ve

Pedinophyllum interruptum'un (Keçeli, 2004) ilk kez verilen kayıtları örnektir. Erdağ ve arkadaşları *Orthotrichum leblebici* sp. nov. olarak adlandırdıkları yeni bir karayosunu türü ile iki epifitik karayosununun kaydını 2004 yılında vermişlerdir (Erdağ vd., 2004). Aslında buraya kadar sayılan çalışmalar Uyar ve Çetin tarafından derlenen kontrol listesinde de mevcuttur (Uyar ve Çetin, 2004). Bundan sonraki yıl Kürschner ve Erdağ Türkiye Briyofitleri listesini yayınlamıştır (Kürschner ve Erdağ, 2005). Sonraki yıllarda yapılan Türkiye briyofit florasının belirlenmesine yönelik çalışmalar neticesinde *Ptilidium pulcherrimum* (Keçeli ve Çetin, 2005), *Isothecium holtii* Kindb. (Uyar ve Ören, 2005), *Didymodon bistratosus* (Erdağ ve Kürschner, 2005), *Cephaloziella dentata* (Keçeli ve Çetin, 2006)'ya ek olarak Harald Kürschner ve Gerald Parolly (2006) 1; Gökhan Abay, Güray Uyar, Barbaros Çetin ve Tamer Keçeli 1 (Abay vd, 2007); Recep Kara, Tülay Ezer, Atabay Düzenli ve Adnan Erdağ 1 (Kara vd., 2007); Tamer Keçeli ve Gökhan Abay (2007) 2; Tamer Keçeli, Gökhan Abay, Güray Uyar ve Barbaros Çetin 1 (Keçeli vd., 2008); Recep Kara, Tülay Ezer, Atabay Düzenli 1 (Kara vd., 2008); Turan Özdemir (2008) 1; Güray Uyar, Gökhan Abay, Barbaros Çetin ve Tamer Keçeli 1 (Uyar vd., 2008); Turan Özdemir ve Güray Uyar 1 (Özdemir ve Uyar, 2008); Özlem Tonguç Yayıntaş (2008 a,b) 2; Turan Özdemir, Bahadır Koz ve Nevzat Batan 1 (Özdemir vd., 2008); Harald Kürschner ve Gerald Parolly (2008) 1 taksonun yeni kayıt olarak verildiği makalelere konu alan çalışmaları yapmışlardır.

2009 yılı ve sonrasında yapılan çalışmalardan, neticesinde yeni briyofloristik kayıt verilen taksonlar ve çalışmayı yapan bilim insanlarının listesi aşağıdaki gibidir:

Abay ve arkadaşları (2009) *Sphagnum* cinsine dahil 1, Kırmacı ve Erdağ (2009) *Fossombronia* cinsine dahil 1, Tonguç Yayıntaş ve Allen (2009) *Fissidens* cinsine dahil 2; Tonguç Yayıntaş *Gigaspermum*, *Trachycystis*, *Pterygoneurum*, *Campylopus*, *Weissia* ve *Syntrichia* cinslerine dahil birer (Tonguç Yayıntaş, 2009a, b, c, d, e, f, g), Erdağ ve Kürschner (2009 a) *Fissidens* cinsine dahil 1; Kırmacı ve arkadaşları (2009) *Crossidium* cinsine dahil 2 ve Kırmacı (2009) *Schistidium* cinsine dahil 1 briyofit taksonunun yeni kaydını vermişlerdir. Aynı yıl Erdağ ve Kürschner (2009) *Cinclidotus vardaranus* olarak adlandırdıkları yeni bir karayosunu türünün keşfini de yapmışlardır.

2009'da yayınlanan kontrol listelerinden;

Ciğerotları ve Boynuzsu otlara ait olanı Özenoğlu-Kiremit ve Keçeli (2009); Yapraklı karayosunlarına ait olanlarından da Ursavaş ve arkadaşları (2009) A1, Ursavaş ve

Abay (2009) A2, Abay ve arkadaşları (2009) A3, Özdemir (2009) A4 ve Şahin ve arkadaşları da (2009) A5 karesine ait olanları vermişlerdir.

Bunlardan sonra verilen yeni kayıtların yer aldığı bir sonraki kontrol listesi Kürschner ve Frey'in 2011'de yayınladığı Güney Batı Asya briyofit kontrol listesidir (Kürschner ve Frey, 2011). Yayımlandığı zamana kadar Türkiye'den kaydı verilen takson sayısının 934 olduğu belirtilen bu eserde alt gruplara dağılımın 171 ciğerotu, 760 yapraklı karayosunu ve 3 boynuzsu ot şeklinde olduğu belirtilmiştir. Sonrasında aynı yıl içerisinde Özenoğlu-Kiremit (2011) ile Keçeli ve arkadaşları (2011) birer ciğerotu taksonunun yeni kaydını vermişken Ezer ve Kara (2011) *Pterygoneurum squamosum* Segarra & Kurschner'i yeni kayıt olarak yayınlamışlardır. 2012 yılında Mesut Kırmacı, Harald Kürschner ve Adnan Erdağ 4 (Kırmacı vd., 2012); Tamer Keçeli ve Gökhan Abay 1 (Keçeli ve Abay, 2012), Serhat Ursavaş ve Barbaros Çetin 1 (Ursavaş ve Çetin, 2012); Nevzat Batan ve Turan Özdemir 1 (Batan ve Özdemir, 2012); Tülay Ezer ve Recep Kara 1 (Ezer ve Kara 2012); Mesut Kırmacı ve Emre Ağcagil 1 (Kırmacı ve Ağcagil, 2012); Kerem Canlı ve Barbaros Çetin 1 (Canlı ve Çetin, 2012); Nevzat Batan ve Turan Özdemir 2 (Batan ve Özdemir, 2013); Nevzat Batan, Mevlüt Alataş ve Turan Özdemir 2 (Batan vd., 2013 a,b); Mesut Kırmacı, Muazzez Çelik Karakaya, Necati Karakaya ve Harald Kürschner 3 (Kırmacı vd., 2013); Mesut Kırmacı ve Harald Kürschner 4 (Kırmacı ve Kürschner, 2013); Özlem Tonguç Yayıntaş 3 (Tonguç Yayıntaş, 2013a, b); Güray Uyar ve Muhammet Ören ise 3 (Uyar ve Ören, 2013) yapraklı karayosunu taksonunun kaydını vermişlerdir. Ros ve arkadaşlarının (2013) Türkiye'yi de kapsayan Akdeniz Yapraklı Karayosunu Kontrol Listesi o zamana kadar yayınlanan makaleleri referans alan yayın olmuştur. Devamında yeni briyofit kaydı veren araştırmacılar ve kaydı verilen takson sayıları şöyledir: Gökhan Abay ve Tamer Keçeli 1 (Abay ve Keçeli, 2014); Nevzat Batan ve Turan Özdemir 2 (Batan ve Özdemir, 2014 a, b); Turan Özdemir ve Nevzat Batan 3 (Özdemir ve Batan 2014); Tülay Ezer, Turgay Seyli ve Recep Kara 1 (Ezer vd., 2014); Nevzat Batan, Osman Özcan ve Turan Özdemir 3 (Batan vd., 2014); Mesut Kırmacı, Hatice Özenoğlu Kiremit, ve Salih Gücel 2 (Kırmacı vd., 2014 a, b); Mesut Kırmacı ve Adnan Erdağ 1 (Kırmacı ve Erdağ, 2014) yapraklı karayosunun yeni kayıtlarını vermişken Recep Kara, Tülay Ezer, Merve Can Gözcü ve Şadiye Gül Bozdoğan 4 yapraklı karayosununa ilaveten 2 de ciğerotu taksonunun yeni kaydını vermişlerdir (Kara vd., 2014). Ursavaş ve Çetin (2014) *Cinclidotus asumaniae* Ursavas & Çetin olarak adlandırdıkları yeni bir yapraklı karayosunu türünü keşfetmişlerdir. Bu çalışmadan sonra Tülay Ezer, Turgay Seyli ve

Recep Kara 1 ciğerotu bir de yapraklı karayosununun (Ezer vd., 2015 a, b); Muhammet Ören, Bilun Sarı ve Serhat Ursavaş 1 ciğerotu ve 1 de yapraklı karayosununun (Ören vd., 2015); Gündüz Kesim ve Serhat Ursavaş 1 (Gündüz Kesim ve Ursavaş 2015); Mustafa Karakaş ve Tülay Ezer 2 yapraklı karayosununun (Karakaş ve Ezer, 2016); Tülay Ezer 1 yapraklı karayosunun (Ezer, 2016); Hatice Özenoğlu Kiremit, Mesut Kırmacı ve Ferhat Kiremit 3 *Riccia* taksonunun (Kiremit vd., 2016); Batan ve arkadaşları 3 yapraklı karayosununun (Batan vd., 2016 a, b, c); Turan Özdemir ve Nevzat Batan 2 yapraklı karayosununun (Özdemir ve Batan, 2016 a, b); Mesut Kırmacı ve Emre Ağcagil (2016) ile Nevzat Batan ve Turan Özdemir (2016) 1'er yapraklı karayosununun yeni kayıtlarını vermişlerdir. 2017'ye gelindiğinde Kırmacı ve Kürschner (2017) *Sphagnum tenellum* (Brid.) Brid.'i, Ezer ve arkadaşları (2017) *Pohlia lutescens* (Limpr.) H. Lindb.'i, Ören ve arkadaşları (2017) *Sphagnum flexuosum* Dozy & Molk. ve *Obtusifolium obtusum* (Lindb.) S.W.Arnell'i, Kara ve arkadaşları (2017) *Syntrichia handelii* var. *ferganensis* (Laz.) Ochrya, *Orthotrichum pellucidum* Lindb. ve *Mielichhoferia mielichhoferiana* (Funck) Loeske'yi yeni kayıt olarak vermişken Ezer ve Zander *Tortula galilaea* (Herrnst. & Heyn) T.Ezer & R.H.Zander.'in taksonomik revizyonunu yapmışlardır (Ezer ve Zander, 2016). Erdağ ve Kürschner 2017 yılında 1829'dan o zamana kadar yayımlanmış makalelerin bir listesini sunmuşlardır (Erdağ ve Kürschner, 2017). 2018 yılında yeni kayıt verilen makaleler Uyar ve arkadaşları (2018), Batan ve arkadaşları (2018) ve Yücel ve Ezer (2018) tarafından yayımlandıkları dergilere gönderilmiştir. 2019 yılında Özen ve arkadaşları (Özen Öztürk vd., 2019), Cengiz ve arkadaşları (2019), Abay ve Ursavaş (2019), Gözcü ve arkadaşları (2019), Keçeli ve Ursavaş (2019), Ursavaş ve Keçeli (2019a, b), Ursavaş ve Işın (2019), Alataş ve Ursavaş (2019), Özenoğlu ve arkadaşları (2019), Çalışkan ve arkadaşları (Çalışkan vd., 2019), Kürschner ve arkadaşları (2019a, b), Alataş ve arkadaşları (2019a, b, c, d), Batan ve arkadaşları (2019) çalışmaları yayınlanmıştır. 2020 yılında ise Abudurusulı ve Erol (2020) (Abudurusulı ve Erol, 2020), Alataş ve arkadaşları (2020), Ursavaş ve Keçeli (2020), Ursavaş ve Tuttu (2020), Ursavaş ve arkadaşları (2020), Uygur ve arkadaşları (2020), Unan ve arkadaşları (2020), Ören ve Ursavaş (2020), Ağcagil ve arkadaşları (2020), Kırmacı ve Çatak (Kırmacı ve Çatak, 2020), Uyar vd. (2020), Erata ve arkadaşları (2020a, b), Erata ve Batan (2020) çalışmaları; 2021'de Arslan vd. (Arslan vd., 2021) Karabük ili Eflani ilçesi Karayosunlarını, Unan ve Ören (Unan ve Ören, 2021) New and Noteworthy Records of Deadwood Dwelling Bryophyte Species for Turkey and Southwest Asia, Erata vd. (2021) *Pohlia* ve *Oleolophozia* taksonlarını Türkiye briyofit

florası için yeni kayıt olarak yayınlamışlardır. 2022’de Abay ve arkadaşları (Gökhan Abay vd., 2022) Two new records for the bryophyte flora of Turkey and Southwest Asia, Batan ve arkadaşları (Batan vd., 2022) The first record of *Scapania cuspiduligera* (Marchantiophyta: Scapaniaceae) in Turkish and Southwest Asia liverwort flora, Kırmacı ve Özenoğlu (Özenoğlu ve Kırmacı, 2022) *Riccia anatolica* sp. nov. a new liverwort (Ricciaceae) species from Turkey ile Erata (Erata, 2022) Türkiye ve Güney-batı Asya Florası için Üç Yeni Briyofit adlı çalışmalarını yayınlamışlardır.

Türkiye briyofitleri için verilen son kontrol listelerinde mevcut olanlar (Hodgetts ve Lockhart, 2020; Kürschner ve Erdag, 2021a, b; Kürschner ve Frey, 2020) ve sonrasında verilen yeni kayıtlar dahil edildiğinde Türkiye'deki yayılışı kayda geçirilmiş briyofit sayısı, 4 boynuzsu ot, 196 ciğerotu ve 862 yapraklı karayosunu olmak üzere toplamda 1062 taksondur. Sürdürülen çalışmalar bu sayının günden güne artmasına neden olmaktadır.

1.2.1. Flora Çalışmaları

Türkiye’nin tohumlu bitkilerini, doğal ya da artık doğallaşmış iletim demetli bitkilerini, ayrıca tarımsal üretim süreçlerinde değerlendirilen otsu ve odunsu bitkilerini içeren bir yayın “Türkiye ve Doğu Ege Adaları Florası” adıyla Edinburgh Üniversitesi yayınevinde 11 cilt halinde basılmıştır. İlk 9 cildi 1965-85 yılları arasında basılan esere, ilk olarak 1988’de ve sonra 2000 yılında olmak üzere 2 cilt daha eklenmiştir (P. Davis, 1965, 1967, 1970, 1972, 1972, 1975, 1978, 1982, 1984, 1985; P. H. Davis vd., 1988; Güner vd., 2000).

Araştırma alanımızı da içeren Artvin ili florası, içerdiği endemik türlerin çokluğu ve floristik geçmişinin özellikleri nedeniyle birçok botanikçinin dikkatini çekmiş ve alanın florasıyla ilgili olarak birçok çalışma yapılmıştır. Çalışmalar genellikle il sınırları içerisinde kalan Önemli Bitki ve Doğa Alanlarıyla Biyosfer Rezerv Alanında gerçekleştirilmiştir. Eminağaoğlu ve arkadaşları tarafından ilin florasının belirlenmesine yönelik olarak yapılan çalışmada toplam 2727 adet iletim demetli doğal bitki taksonunun (137 familya ve 761 cinse ait) yayılış gösterdiği tespit edilmiştir. Bu sebeple Türkiye’nin floristik açıdan en zengin ili Artvin’dir. Bu bitkilerden, 198’i endemik, 302’si endemik olmasa da ender olan 500 bitki taksonu risk altındadır (Eminağaoğlu vd., 2015).

Çalışma alanımızın bulunduğu Artvin ili briyofit florasının belirlenmesine yönelik çalışmalar Gökler ve Öztürk (1992), Townsend (2005), Batan (2008, 2012), Abay ve

arkadaşları (Abay vd., 2006; 2009a, b), Kırmacı (2009), Batan ve Özdemir (2013a, b) ve Batan ve arkadaşları (2016) tarafından yapılmışken briyofit vejetasyonunun belirlenmesine yönelik tek çalışma Kamilet vadisinde Alataş ve arkadaşları (Alataş vd., 2019a) tarafından yapılmıştır.

1.2.2. Vejetasyon Çalışmaları

Ülkemizin briyofit florasının belirlenmesine yönelik çok sayıda çalışma yapılmış olmasına rağmen briyososyolojik çalışma sayısı daha azdır. Türkiye’de briyofitler ile ilgili 1969 yılında başlayan ve şimdiye kadar yapılan briyososyolojik çalışmalarda 20 alyans, 13 ordo ve 8 sınıfa ait 56 birlik ve 29 alt birlik rapor edilmiş, ayrıca 23 fitososyolojik birim de durumu bilinmeyen olarak belirlenmiştir (Alataş vd., 2023). Bu belirlenen sintaksonların listesi; sucul, karasal veya epifitik habitatlara göre gruplandırılarak verilmiştir.

Sucul ve yarı sucul komüniteler; *Madothecetum cordaeanae* Philippi 1956; *Oxyrrhynchietum rusciformis* Gams ex v. Hübscmann 1953; *Brachythecio rivularis-Hygrohypnetum luridi* Philippi 1965; *Fissidenti rivularis-Rhynchostegiellum jacquinii* Walther 1969 ve *Fegatellum conicae* Smarda ex Ježek & Vondráček 1962’dir.

Karasal komüniteler; *Grimmion commutato-campestris* von Krusenstjerna 1945; *G. commutato-campestris* von Krusenstjerna 1945 - *orthotrichetosum bistratosae* Kürschner & Erdağ 2009; *G. commutato-campestris* von Krusenstjerna 1945 - *anacolietosum menziesii* Kürschner & Erdağ 2009; *Orthotricho anomali-Grimmion pulvinatae* Stodiek 1937, *Grimmion pulvinatae-Tortuletum muralis* v. Hübscmann 1950; *Antitrichietum breidlerianae* Walther 1969; *A. breidlerianae* Walther 1969 - *tortuletosum hirsutae* Walther 1969; *A. breidlerianae* Walther 1969 - *orthotrichetosum rupestris* Walther 1969; *Homalothecio sericei-Neckeradelphetum menziesii* (Varo, Guerra & Gil 1977) Guerra & Varo 1981; *Riccio sorocarpae-Pseudocrossidietum hornschuchiani* Frey, Herrnstadt & Kürschner 1990; *Tortello flavovirentis-Bryetum dunensis* Guerra et Puche 1984; *R. nigrellae-Oxymitretum paleaceae* Ros & Guerra 1987; *R. sorocarpae-Funarietum fascicularis* Lecointe 1978; *Epipterygio tozeri-Riccietum frostii* Kürschner & Parolly 1999; *Pleurochaeto squarrosae-Tortuletum ruralis* Brullo, Lo Giudice et Privitera 1991; *P. squarrosae-T. ruralis* Brullo, Lo Giudice et Privitera 1991- *campylietosum chrysophylli* Brullo, Lo Giudice & Privitera 1991 ex Marstaller 2006; *P. squarrosae-T. ruralis* Brullo, Lo Giudice et Privitera 1991 - *rhynchostegietosum megapolitani* Brullo, Lo Giudice &

Privitera 1991 ex Marstaller 2006; *Homalothecio aurei-Pleurochaetetum squarrosae* Ros & Guerra 1987 ve *H. aurei-Pleurochaetetum squarrosae* Ros & Guerra 1987 - *bartramietosum strictae* Kürschner & Parolly 1999'dur.

Epifitik komüniteler; *Leucobryo-Tetraphidetum pellucidae* Barkm. 1958; *Dicranetum taurici* Neumayr ex von Hübschmann 1978; *Plagiothecietum neglecti* Ricek 1968; *Dicrano scoparii-Hypnetum filiformis* Barkman 1958; *D. scoparii-Hypnetum filiformis* Barkman 1958 -*sanionietosum uncinatae* Grgic 1983; *Alleniello besseri* - *Palamocladietum euchloronis* Ezer, Alataş, Erata & Batan 2022; *Exsertotheco crispa* - *Allenielletum besseri* Alataş, Ezer, Batan & Erata 2022; *E. Crispa-A. besseri* Alataş, Ezer, Batan & Erata 2022- *leucodontetosum sciuroidis* Batan, Ezer, Erata & Alataş 2022; *Frullanio tamarisci-Neckeretum pumilae* Alataş, Ezer, Batan & Erata 2022; *F.tamarisci-N. pumilae* Alataş, Ezer, Batan & Erata 2022 -*isothecietosum alopecuroidis* Alataş, Ezer, Batan & Erata 2022; *Anomodonto attenuati* - *Neckeretum crispae* Pläm. 1982; *A. attenuati* -*N. crispae* Pläm. 1982 -*leucodontetosum sciuroidis* Grgić 1972; *Alleniella besseri-Leucodontetum immersi* Ezer, Alataş & Batan 2021; *Frullanio tamarisci-Exsertothecetum crispae* Pilous 1961 em. Gillet 1986; *Brachythecietum populei* Hagel ex Phil. 1972; *B. populei* Hagel ex Phil. 1972 -*hypnetosum filiformis* Ezer, Alataş & Batan 2019; *Brachythecietum populei* Hagel ex Phil. 1972 -*isothecietosum alopecuroidis* Lauer 2002; *Plagiomnio undulati-Raduletum lindbergianae* Alataş, Ezer, Batan & Erata 2021; *P. undulati-R. lindbergianae* Alataş, Ezer, Batan & Erata 2021 -*leucodontetosum sciuroidis* Alataş, Ezer, Batan & Erata 2021; *Pterigynandretum filiformis* Hilitzer 1925; *P. filiformis* Hilitzer 1925; -*leucodontetosum sciuroidis* Grgić 1983; *Homalothecio sericei-Neckeretum besseri* Ježek & Vondráček 1962; *H. sericei-Porelletum platyphyllae* Storm. ex Duda 1951; *H. sericei-P. platyphyllae* Storm. ex Duda 1951 -*leucodontetosum sciuroidis* Marstaller 1992; *Anomodontetum attenuati* (Barkman 1958) Peciar 1965; *A. attenuati* (Barkman 1958) Peciar 1965 -*homalietosum trichomanoidis* Peciar 1965; *Anomodonto viticulosi-Leucodontetum sciuroidis* Wiśniewski 1930; *A. viticulosi-L. sciuroidis* Wiśniewski 1930 -*palamocladietosum euchloronis* Kürschner & Düzenli 2009; *Mnietum cuspidati* Felf. 1941; *Neckeretum crispae* (Kaiser 1926) Herzog & Höffler 1944; *Neckero-Anomodontetum viticulosi* (Wiśniewski 1929) Philippi 1965; *Neckero-Anomodontetum viticulosi* (Wiśniewski 1929) Philippi 1965 -*anomodontetosum viticulosi* Marstaller 1980; *Palamocladio euchloronis-Leucodontetum immersi* Kürschner, Kırmacı & Parolly 2012; *P. euchloronis-L. immersi* Kürschner, Kırmacı & Parolly 2012 -*neckeretosum crispae*

Kürschner, Kırmacı & Parolly 2012; *Pseudoleskeello nervosae-Leucodontetum immersa* Kürschner, Kırmacı & Parolly 2012; *Ulotetum crispae* Ochn. 1928; *U. crispae* Ochn. 1928-*isothecietosum alopecuroidis* Marst. 1985; *U. crispae* Ochn. 1928 -*sanionietosum uncinatae* Schlüss. 2001; *Leskeello nervosae-Pterigynandretum filiformis* Phil. 1983; *L. nervosae-P. filiformis* Phil. 1983 - *lewinskyetosum rupestris* Ezer, Alataş, Batan & Erata 2022; *Pseudoleskeello nervosae-Raduletum lindbergianae* Alataş, Ezer, Batan & Erata 2022; *P. nervosae-R. lindbergianae* Alataş, Ezer, Batan & Erata 2022 -*isothecietosum alopecuroidis* Batan, Ezer, Erata & Alataş 2022; *Lewinskyetum affinis* Alataş & Uyar 2017; *Orthotrichetum lyellii* Allorge ex Lecointe 1975; *Orthotrichetum pallentis* Ochsner 1928; *O. pallentis* Ochsner 1928 - *Isothecietosum alopecuroidis* Alataş, Ezer, Uyar & Ören 2018; *Orthotrichetum striati* (Gams 1927) Marstaller 1985; *Pylaisietum polyanthae* Felföldy 1941; *P. polyanthae* Felföldy 1941 -*lophocoleetosum heterophyllae* Kara, Ezer & Alataş 2015; *Orthotricho straminei-Pterigynandretum filiformis* Gillet 1986; *Syntrichietum laevipilae* Ochsner 1928; *S. laevipilae* Ochsner 1928 -*orthotrichetosum lyellii* Duv. & Lecointe 1975; *S. papillosae* Jaeggli 1934; *Orthotrichetum pumili* (Jäggli 1934) von Hübschmann 1986; *Cryphaetum arborae* Barkman 1958; *C. arborae* Barkman 1958 - *orthotrichetosum diaphani* Lecointe 1975; *Orthotricho franzoniani-Antitrichietum breidlerianae* Walther 1969; *Scorpiurio sendtneri-Zygodontetum vulgaris* Walther 1975; *Brachythecio olympici-Dicranoweisietum cirrate* Walther 1969; *Pterigynandro filiformis-Orthotrichetum speciosi* Guerra 1982; *Leptodonto smithii-Leucodontetum sciuroidis* Privitera & Puglisi 1997; ve *L. smithii-L. sciuroidis* Privitera & Puglisi 1997 - *cinclidotetosum mucronati* Kürschner, Tonguç & Yayıntaş 1998'dır.

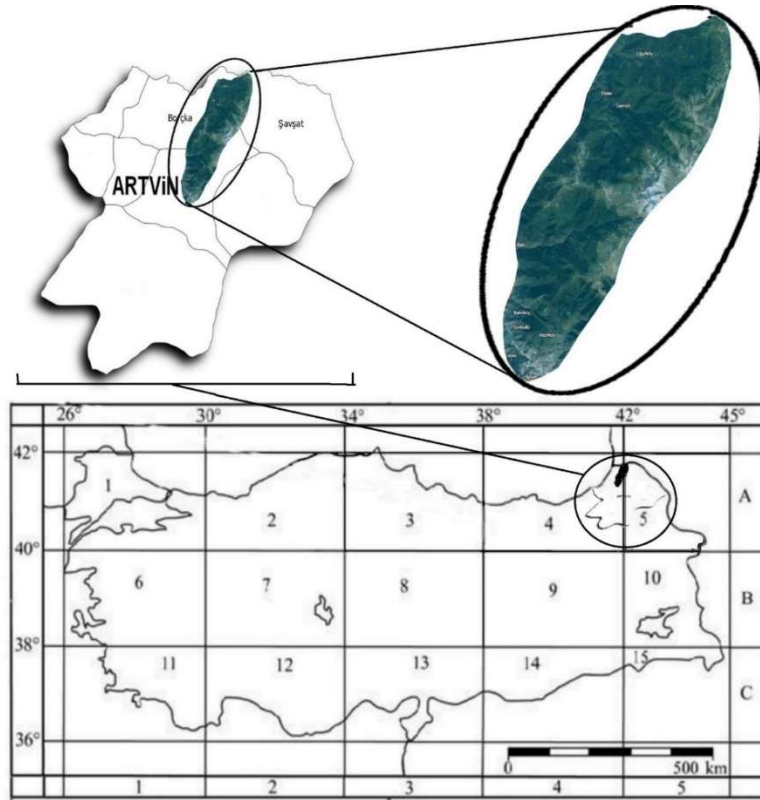
Fitososyolojik durumu bilinmeyen epifitik komüniteler ise; *Rhynchostegiella* var. *litorea-Scorpiurium circinatum* ass. Walther 1975; *Tortulo-Brachythecietum condensatae* ass. Walther 1979; *Neckera complanata-Palamocladium euchloron*; *Hypnum cupressiforme -Anomodon viticulosus* Ezer 2017; *Palamocladium euchloron- Alleniella complanata* Ezer 2017; *Porella platyphylla-Homalothecium sericeum* Ezer 2017; *Leucodon sciuroides-Anomodon viticulosus* Ezer 2017; *Leptodon smithii-Zygodon rupestris* Ezer 2017; *Isothecium alopecuroides-Hypnum andoi* Ezer, Alataş, Batan, Erata 2022; *Neckera pumila-Frullania tamarisci* Ezer, Alataş, Batan, Erata 2022; *N. pumila-Hypnum andoi* Ezer, Alataş, Batan, Erata 2022; *Exsertotheca crispa-Isothecium alopecuroides* Ezer, Alataş, Batan, Erata 2022; *A. complanata-Exsertotheca crispa* Ezer,

Alataş, Batan, Erata 2022 ve *A. besseri-Leucodon sciuroides* Ezer, Alataş, Batan, Erata 2022'dir.

1.3. Çalışma Alanı

1.3.1 Coğrafi Konum

Çalışma alanımız olan Karçal Dağları; Kuzey Anadolu'nun Türkiye sınırları içerisinde yer alan en doğusundaki ili olan Artvin sınırları içerisinde merkez ilçenin kuzeydoğusunda, Şavşat ile Borçka ilçeleri arasında konumlanmaktadır. Araştırma alanı, yaklaşık olarak $41^{\circ} 19'$ ile $41^{\circ} 22'$ kuzey paralelleri ve $41^{\circ} 58'$ ile $42^{\circ} 2'$ doğu meridyenleri arasında güneybatı-kuzeydoğu yönünde uzanan bir alana sahiptir (Şekil 3). Bu bölge, Doğu Karadeniz Dağları'nın en yüksek noktası olan Kaçkar Dağı'ndan (3932 m) doğuya gidildikçe alçalan ve Çoruh Vadisi'nin doğusunda tekrar yükselen topoğrafik bir yapıya sahiptir. Bu yükselişin tepe noktasında rakım 3431 m'ye kadar ulaşmaktadır. (Dede vd, 2015).



Şekil 3. Çalışma alanı haritası

Karçal Dağları; çok sayıda kendine özgü bitki türü barındırması, doğal güzelliği, yaylaları, kendine ait zengin biyolojik çeşitliliği ve otantik özellikleriyle ön plana çıkan, Artvin'in ve Türkiye'nin önemli bitki alanları arasında yer almaktadır.

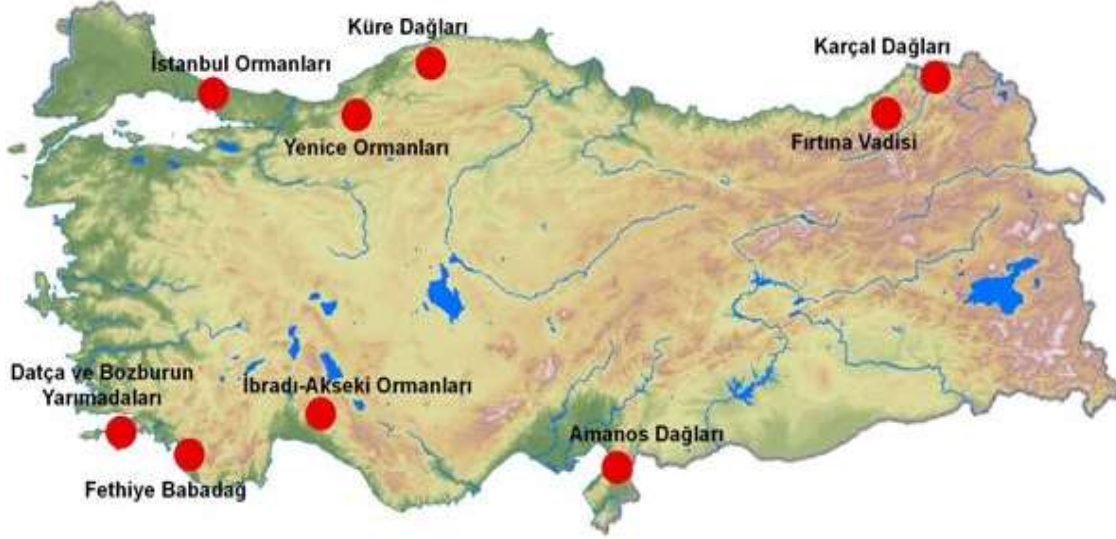
Doğu Karadeniz doğal yaşlı ılıman kuşak ormanlarının (her dem yeşil ve yaprak döken ağaçlar içeren) en iyi örneklerine sahip olan Karçal Dağları'nın karakteristikleri; ani yükseklik değişimlerinin de etkili olduğu ekosistem çeşitliliği, endemizm oranının yüksekliği ve yaban hayatının zenginliğidir (Şekil 4).



Şekil 4. Otingo Vadisi ve İrsa Yaylası

Karçal Dağları, Dünya Yaban Hayatını Koruma Fonu (World Wide Fund for Nature=WWF) ve Dünya Doğayı Koruma Birliği (International Union for Conservation of Nature=IUCN)'nin belirlediği, dünya çapında korunmada öncelikli “200 Ekolojik Bölge”den biri olan “Kafkasya ve Kuzey Anadolu Ilıman Kuşak Ormanları” kapsamındadır. Kafkasya Bölgesi Uluslararası Doğa Koruma (Conservation International=CI) kuruluşu, Dünya Bankası (International Monetary Fund=IMF) ve Küresel Çevre Fonu (Global Environment Facility=GEF) gibi uluslararası kuruluşlar

tarafından da en zengin ama tehlike altındaki 25 karasal “ekolojik bölge”den biri olarak gösterilmektedir (Şekil 5). Avrupa ve Orta Asya’yı kapsayan coğrafyadaki en geniş doğal yaşlı orman ekosistemleri bu bölgede bulunmaktadır (URL-1).



Şekil 5. Türkiye’deki 9 orman sıcak noktası

Karçal Dağları’nda 2730 m ile 3070 m yükseltiler arasında yer alan ve adları Çamdalı, Karçal, Sakız, Yamukdiken ve Ziyaret olan beş adet kaya buzulu bulunmaktadır (Dede vd, 2015). Ayrıca Karçal Dağları’nda irili ufaklı birçok buzul göl de mevcuttur. Karçal Dağları’nda, zirveden kar suları ile beslenen, çok sayıda irili ufaklı akarsu vardır. Karçal Dağları 500 metrelerden başlayıp 3431 metre yüksekliğe kadar çıkmaktadır. Karçal Dağları’nın Çoruh Vadisi tarafında Sub-Akdeniz iklimi, kuzey kesiminde nemli Karadeniz iklimi, güney kesiminde Çoruh Vadisi’nden gelen etki ile Sub-Akdeniz ve karasal iklimin kesiştiği bir iklim hüküm sürerken, doğusunda ve yüksek kesimlerinde de karasal iklim hüküm sürmektedir. Ayrıca çalışma alanında çok sayıda akarsuların aktığı derin vadiler vardır. Gerek alanın jeolojik yapısı ve topografik yapısı, gerekse iklimsel özellikleri nedeni ile Karçal Dağları, çok zengin ve farklı vejetasyon yapısı ve biyolojik çeşitliliğe sahiptir.

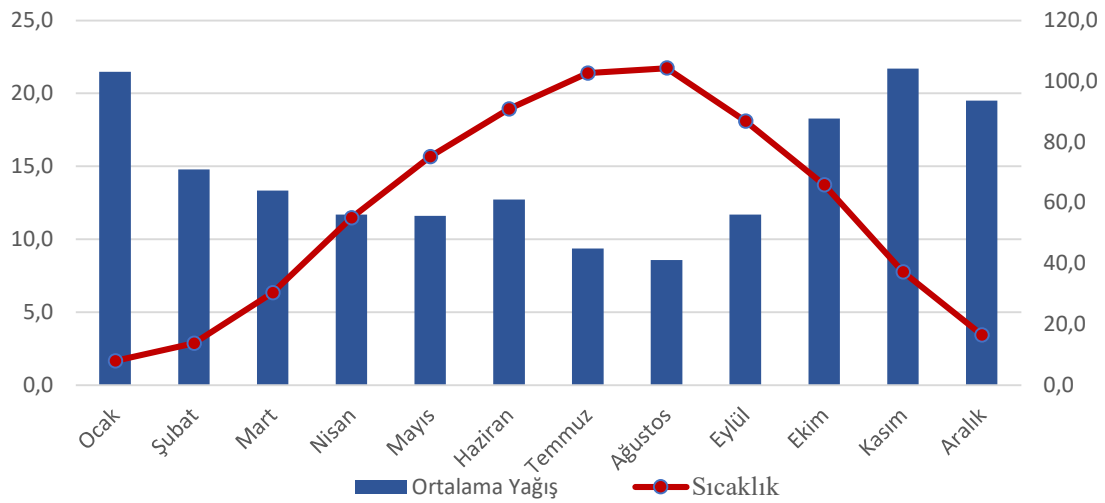
1.3.2 İklim

İlin iklimsel özelliklerinin belirlenmesinde, sağladığı veriler kullanılan otomatik gözlem istasyonlarından çalışma alanımıza ait ölçümler yapanları il merkezi, Şavşat ve Borçka'da kurulu olanlarıdır.

Bu istasyonların Uzun Yıllar Sıcaklık-Yağış Ortalamalarına ait verilerin yer aldığı tablolar ve bu verilerin ortalamaları alınarak oluşturulan iklimsel veri grafiği aşağıdaki gibidir (Tablo 1, Şekil 6).

Tablo 1. Çalışma alanına yakın ilçelerin iklimsel verileri

Artvin	AYLAR											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ortalama Sıcaklık (°C)	3,1	4,2	6,9	11,4	16,3	19,3	21,3	22	18,6	14,7	8,9	4,5
Toplam Yağış Ortalaması (mm)	68,7	70,7	79,3	59,3	49,5	45,6	42,6	38	40,1	71,8	86,9	89
Borçka	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ortalama Sıcaklık (°C)	4,1	5,1	8,3	13,2	16,5	20	22,6	22,6	18,9	14,8	9,5	6,1
Toplam Yağış Ortalaması (mm)	190,3	102,2	78	47,5	49,4	59,2	46	55,9	91,7	144,5	170,8	139,9
Şavşat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ortalama Sıcaklık (°C)	-2,2	-0,7	3,8	9,8	14,2	17,5	20,3	20,6	16,8	11,7	4,9	-0,3
Toplam Yağış Ortalaması (mm)	50,2	40,1	34,7	61,6	68,1	78,4	46,2	29,7	36,5	46,9	54,9	52,1



Şekil 6. Araştırma alanına ait ombro-termik iklim diyagramı

Doğu Karadeniz bölgesinde yer alan iller arasında Artvin, iklim açısından en fazla değişkenlik gösterendir. Karadeniz sahili ve Cankurtaran Dağları silsilesiyle çevrili olan bölgede, tipik dört mevsim yağışlı Karadeniz iklimi hüküm sürmektedir. Cankurtaran dağ sırasından Borçka ve Artvin merkeze kadar olan bölgede etkili Karadeniz iklimi daha soğuk kışlar ve daha az yaz yağışları ile karakterizedir. Bu alana Şavşat ve civarı da dahil edilebilir. Çoruh vadisinin bazı bölgelerinde özellikle vadi tabanlarında iklim Akdeniz iklimine çok benzemektedir. Türkiye’de muhtelif zamanlarda kayda geçen maksimum yağışlar incelenirse aniden bastıran şiddetli yağışların Hopa’da gerçekleştiği görülecektir.

Artvin ili iklimi ılık kışlar, sıcak yazlar ve şiddetli yağışların sıkça görülüşü ile karakterizedir. Çoruh Nehri ve Cankurtaran Dağları’ndan kaynaklı nemli hava etkisiyle, bölge hem Karadeniz’in etkisi altında kalmakta hem de yüksek rakımından dolayı sık yağışlar ve sis olaylarına maruz kalmaktadır. Bölgede yıllık ortalama sıcaklık 12,6°C olup, en yüksek sıcaklık ortalaması 40,7°C, en düşük yıllık ortalama sıcaklık ise -9,9°C’dir.

İl merkezinde yıllık ortalama yağış 741,5 mm, Şavşat’ta 599,4 mm ve Borçka da 1175 mm’dir. En fazla yağış görülen aylar Artvin’de Şubat (68,8 mm), Şavşat’ta Aralık (59,8 mm) ve Borçka’da Kasım (98,7 mm)’dir.

1.3.3. Jeoloji

Artvin, Kuzey Anadolu orojenik kuşağı kapsamındadır. Bölgedeki arazinin en yaşlı kayalar Çoruh nehrinin aşağısından başlayıp Sirya’dan geçen doğrultuda kuzey doğuya uzanan metamorfik seridir. Bu metamorfik seri, üzerinde Jura alt Kretase serisini taşır. Ki bu seri alt kısımlarında koyu renkli diyabaz, serpantin, andezit, marnlı ve tüflü kalkerler bulundurulur. Merkez ilçede görülen kırmızı renkli katmanların ait olduğu seri budur. Serinin içerdiği konglomeralar üst kısımlarda kırmızı ve ince taneli gre haline dönüşmektedir.

Konglomeranın çakılları aralarında koyu renkli bazik lavlar, kırmızı radyolarit marn parçaları ve gri renkli kalkerleri bulundurmaktadır. Volkanosedimanter serisi ile Üst kretase volkanik serisi Artvin yöresinin jeolojik ünitesinin en büyük bölümünü oluşturur. Bu ünite asidik ve nötr lavlara ilaveten bunları aralayan glomera ile tüflerle boşluklarını dolduran büyük bölümü kalker tabakaları ve kırmızı renkli marnlar içermektedir (Eminağaoğlu, 2015).

1.3.4 Toprak

Artvin ilinin yüzey örtüsü olan toprak ana kayanın karakteristiği, üzerinde yetişen bitki kompozisyonu, iklimsel özellikler ve suyla ilişkilere bağlı olarak 6 grupta incelenebilir.

Koluviyal Topraklar; Genel olarak yüksek eğime sahip yamaçların eteklerinde veya düzlüklerde biriken suyun akış yönündeki alanlarda mevcut toprak çeşididir. Yer çekimi, heyelan, yüzey akışı ve yan derelerin taşıyarak eğimin azaldığı kısımlarda topladığı malzeme üzerinde oluşurlar. Genellikle B horizonu bulundurmeyen genç topraklardır. Profilinde bulunan farklı büyüklükte parçaları içeren katlar, yüzeysel akışın yoğunluğuna ve eğim derecesine bağlı olarak oluşmaktadır. Alüvyal toprakların aksine bu katlar birbirine paralel değil düzensiz dağılımlıdır. İl topraklarının 353 hektarı (% 0.0001) kolüvyal topraklardır.

Alüviyal Topraklar; Havzadaki akarsuların taşıyarak suyun gidiş yönü doğrultusunda biriktirdikleri materyal üzerinde oluşan genç topraklardır ve az bir bölümü A- C horizonlarına sahiptir. Mineral bileşimlerinin heterojen bir yapı göstermesi akarsu havzasının litosferik yapısı ve jeolojik periyotlarda gerçekleşen taşınma ve birikme dönemlerine bağlıdır. Alüviyal alanlarda, alt ve üst tabakaları arasında bir geçiş zonu ayırt edilemez. Bu toprakların tekstürü ince ve taban suyu yüksek alanlarda dikey yöndeki geçirgenlikleri az, yüzeyleri nemli ve organik madde oranları yüksektir. Kaba tekstürlü topraklar iyi drenaj özelliklerine sahip olduklarından yüzeyleri hızlı bir şekilde kurur. Toprak üzerindeki bitki örtüsünün belirleyicisi iklimdir. Bu verimli topraklar, yetiştirilmeye çalışıldıkları ortamın iklimine uyum sağlayabilen her türlü kültür bitkisinin yetiştirilmesine elverişlidir. Alüvyal toprakların il toprağına oranı %0,03'tür (2275 hektar).



Şekil 7. Kırmızı sarı podzolik toprak örneğı (Eminağaoğlu, 2015)

Kırmızı Sarı Podzolik Topraklar; Zonal topraklar olarak da adlandırılmaları dikey kesitlerinde A, B ve C horizonları bulunmasındandır. A1 horizonu diğer katmanlardan daha ince bir tabaka halinde ve koyu renklidir. Koyu kırmızıdan- koyu sarıya doğru değişen renklenmeye sahip B horizonu yuvarlak köşeli ve blok yapıya sahiptir (Şekil 7). Bu renklenme demirin oksitlenme ve hidratlaşmasından kaynaklanmaktadır. Profilin yapısındaki A2 ve B horizonları belirgin bir sınır oluşturacak şekilde birbirlerinden ayrılmıştır. Alüminyum ile organik maddenin biriktiği tabaka B horizonudur, ana kayaya yakın kısımda renk karışımları ve demir ağırlıklı minerallerinin birleşmesi sonucu oluşan sert, kümelenmiş yapılar gözlenebilir. Kırmızı- sarı podzolik topraklar il topraklarının yüzde 17,5'idir (130346 ha).

Kahverengi Orman Toprakları; Kırmızı-sarı podzolik topraklarda olduğu gibi profilin horizon dağılımı ABC biçimindedir. Bazı bölgelerde B horizonu ayırt edilemeyebilir. Koyu kahverengi ve kırıntılı bir yapıda olan A horizonu genellikle iyi gelişmiştir. Horizonlar arasındaki geçiş kademelidir. B horizonunun rengi açık kahve, bazen kırmızımtırak kahverengi, yuvarlak veya köşeli blok yapıdadır. B horizonun alt kısımlarında kısmen kireç birikmelerine rastlanabilir. Bu toprakların bulunduğu alanlar genel olarak yaprak döken ağaçlarla kaplıdır. Toprak pH'ı zayıf asidik veya nötrdür. İl topraklarına oranı %17,7'dir (131263 ha).

Kahverengi Kireçsiz Orman Toprağı; Horizonlarının dağılımı ABC şeklinde olan toprak profiline sahiptir. B horizonu içermeyen profil yapısına sahip kısımlarda bulunabilir. Oldukça iyi gelişmiş A horizonu gözenekli ve kırıntılı bir yapıdadır. B horizonundaki gelişim zayıf ve A horizonu kadar belirgin değildir. Genel olarak bu horizonlarda kil birikimi düşüktür veya hiç gerçekleşmemiştir. Horizonlar arasında kademeli bir geçiş gözlenir (Şekil 8a). Genel olarak bu topraklar yaprağını döken orman ağaçlarının altında gelişir. İl topraklarının %42,6'sı (316980 ha) kireçsiz kahverengi orman toprağından oluşmaktadır.



Şekil 8. a. Kahverengi orman toprağı, b. Yüksek dağ- çayır toprağı

Yüksek Dağ-Çayır Toprakları; Bu topraklar genellikle yüksek rakımlarda orman sınırını aşan alanlarda bulunur. Yıl içindeki kısa toprak gelişim süresi nedeniyle profil oluşumu gerçekleşmez ve bu nedenle intrazonal topraklar olarak adlandırılır. Bu topraklarda toprağın üst kısmı genellikle koyu kahverengi veya grimsi kahverengiden siyaha kadar değişen renklere sahiptir (Şekil 8b). Bu topraklarda genellikle sık ve taşlı bir yapı mevcuttur. Bazen alt toprak bulunabilir ve alt toprakta gözlenen düzensiz hatlar veya lekeler sarı pas veya gri renklidir. Ayrışmanın gerçekleşmemesi nedeniyle organik madde yönünden zengindir. İl topraklarına oranı %12,3'tür (91268 ha) (Eminağaoğlu, 2015).

1.3.5. Vegetasyon

Artvin yüzölçümünün %54'ünün ormanlık alanlarla kaplı oluşundan da anlaşılacağı üzere en yaygın vegetasyon tipi orman vegetasyonudur. Diğer vegetasyon tiplerine ait bilgiler özet şeklinde verilmiştir.

Pseudomaki vegetasyonu; Çok sayıda Akdeniz kökenli bitki Karadeniz kökenli bitkiler arasında dağınık ve küçük gruplar halinde bulunur. Bu vegetasyon tipi Hatila Vadisi Milli Parkıyla Çoruh nehrini içine alan bölgede, 200 m'den başlayıp en fazla 750

m'ye kadar olan yükseltiye sahip alanda gözlenir. Bu vejetasyon tipinin asli ağaç türü olan *Pinus pinea* L. yer yer meşçereler oluşturur fakat kapalılığı düşüktür.

Orman vejetasyonu; 500 m'den itibaren 1300-2100 m'ye kadar yükselen orman vejetasyonunda egemen olan geniş ve iğne yapraklı taksonlar Avrupa-Sibirya ve İran-Turan flora alt alemlerinin elementleridir. Bu vejetasyon katının 800-1300 (-1500) m arası yüksekliklerinde yapraklı türlerin bariz olduğu, 1300 m'den yukarılara doğru ise iğne yapraklı türlerin hâkim duruma geçtiği görülmektedir (Şekil 9). Araştırma alanının birçok yerinde orman vejetasyonu antropojenik etki neticesinde bozuk orman alanı haline gelmiştir.



Şekil 9. Alanın vasküler bitki vejetasyonu

900-1300 (-1500) m arasındaki yükseltilerde yayılış gösteren iğne ve geniş yapraklı karışık ormanların içerdikleri ağaç türlerine göre olarak sınırlandırılması zordur. Bu kesimde hem orman köyleri hem de geniş çayırılık alanlar (dağ stepi) bulunur.

1300 ila 1500 metre yükseklik aralığında, nemli veya yarı nemli soğuk iklimlere uyum sağlamış saf iğne yapraklı veya karışık ormanlar geniş alanlar kaplamaktadır. Bu durum 2100 metre yüksekliğe kadar devam etmektedir. Bunlar Gökmar, Doğu Ladini ve Sarıçam taksonları içeren karışık ve saf ormanlarıdır. Doğu Ladini, podzolik topraklarla örtülü alanlarda yaygın iken yüksek oranda nemin olduğu kuzey yamaçlarda saf, doğu ve batı bakılarda ise Meşe ile karışık meşçereler oluşturmaktadır. Daha yüksek kesimlerde Gökmar ve Sarıçam ile karışık meşçereleri bulunur. Gökmar, 1500 ila 1900 metre yükseklik aralığında, kuzey bakılarda Doğu Ladini ve Sarıçam, güney bakılarda ise Sarıçam ile

karışık ormanlar oluşturmaktadır. Bazı alanlarda, 2000 metre yüksekliğe kadar bu taksonları içeren ormanlar görülebilir. Alpin çayırliklara doğru karışımındaki Doğu Ladini kaybolmakta, Gökmar ve Sarıçam'ın meydana getirdiği meşçereler oluşmaktadır. Deniz etkisinin azalıp ve kontinental etkinin hissedilmeye başlandığı daha yüksek kesimlerde salt Sarıçam ormanları bulunmaktadır. Orman vejetasyonunda bulunan türler: *Abies nordmanniana* (Steven) Spach subsp. *nordmanniana*, *Acer campestre* L. var. *campestre*, *Alliaria petiolata* (M.Bieb.) Cavara & Grande, *Atocion compactum* (Fisch. ex Hornem.) Tzvelev, *Carpinus betulus*, *Circaea lutetiana* L., *Corylus avellana* L., *Hedera helix* L., *H. colchica* (K.Koch) K.Koch, *Ilex colchica* Pojark, *Hypericum bupleuroides* Griseb., *Lathyrus laxiflorus* (Desf.) Kuntze subsp. *laxiflorus*, *Monotropa hypopitys* L., *Ostrya carpinifolia* Scop., *Oxalis acetosella* L., *Q. petraea* subsp. *polycarpa*, *P. orientalis*, *P. sylvestris* var. *hamata*, *Phedimus stolonifer* (S.G.Gmel.) 't Hart, *Populus tremula* L., *Prunus laurocerasus* L., *Rhododendron luteum* Sweet, *R. ponticum* L. subsp. *ponticum*, *Rubus platyphyllos* Weihe ex Focke., *Sambucus nigra* L., *Tilia dasystyla* Steven subsp. *caucasica* (V.Engl.) Pigott, *Salix caucasica* Andersson, *Sanicula europaea* L., *Rumex acetosella* L., *Taxus baccata* L. ve *Ulmus glabra* Huds.'dur.

Subalpin Vejetasyonu ; 1900-2200 metreler arasında, Doğu Ladini, Gökmar ve Sarıçam ormanlarının biyotik ve özellikle antropojenik etkiler nedeniyle tahribata uğradığı orman üst sınırından itibaren oluşmuş, 100-150 m genişliğinde münferit veya topluluklar halinde çalıların yoğun olduğu subalpin vejetasyon bulunur. Subalpin vejetasyonun içerdığı türler: *Acer heldreichii* Orph. ex Boiss. subsp. *trautvetteri* (Medw.) A.E.Murray, *Aria graeca* (Lodd. ex Spach) M.Roem., *Betonica macrantha* K.Koch, *Daphne glomerata* Lam., *Empetrum nigrum* L. subsp. *nigrum*, *Gentiana septemfida* Pall, *Juniperus communis* var. *saxatilis* Pall., *Lonicera caucasica* Pall., *Quercus pontica* K.Koch, *Rhododendron caucasicum* Pall., *Ribes biebersteinii* Berland. ex DC., *Rubus idaeus* L., *Scilla siberica* Andrews subsp. *armena* (Grossh.) Mordak, *Scutellaria pontica* K.Koch, *Silene latifolia* subsp. *latifolia* Poir., *Sorbus aucuparia* L., *Vaccinium myrtillus* L., *Viburnum lantana* L. ve *Veronica peduncularis* M.Bieb. 'tir.

Alpin Vejetasyonu; 2100-3000 m yükseltilerde muhtelif kesimlerde yoğun yaylacılık faaliyetleri gerçekleştirilen, organik maddeden zengin, asit reaksiyonlu yüksek dağ çayır topraklarını örten alpin vejetasyon yer almaktadır.

Alpin vejetasyonu karakterize eden türler: *Aconitum anthora* L., *Bistorta carnea* (K.Koch) Kom., *Calamagrotis arundinacea* (L.) Roth, *Campanula collina* Sims subsp.

collina, *Carex caucasica* Steven, *Eragrostis longifolia* (A.Rich.) Hochst. ex Steud., *Lomelosia caucasica* (M.Bieb.) Greuter & Burdet, *Taraxacum crepidiforme* DC. subsp. *crepidiforme* ve *Veronica gentianoides* Vahl'dır.

Nemli Dere Vejetasyonu; Bitki topluluğunda Kızılağaç, Ilgın ve Ak Söğüt'ün göze çarptığı taşkın sahalalarıyla dere kenarlarında görülen vejetasyon tipidir. Yükselti aralığı deniz seviyesi ile 1800 m arası olabilmekte ve genellikle ormanlık alanlar içerisinde bulunmaktadır. Dere ve göl kenarlarındaki bitkiler de bu vejetasyon tipini oluşturmaktadır.

Karakteristik türleri *Alisma plantago-aquatica* L., *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. subsp. *barbata* (C.A.Mey.) Yalt., *Caltha palustris* L., *Cardamine acris* L., *Equisetum ramosissimum* Desf., *Myriophyllum spicatum* L., *Oplismenus undulatifolius* (Ard.) P.Beauv., *Persicaria amphibia* (L.) Delarbre, *Petasites hybridus* (L.) G.Gaertn., B.Mey. & Scherb., *P. albus* (L.) Gaertn., *Primula algida* Adams, *Salix alba* L., *Tamarix tetrandia* Pall. ex M.Bieb., *Thelypteris limbosperma* (All.) H.P.Fuchs ve *Veronica anagallis-aquatica* L.'dir.

Kaya vejetasyonu; Deniz seviyesinden başlayıp 4000 m yüksekliği kadar olan alanların genellikle kayalık kesimlerinde gözlenen vejetasyon tipidir. Kaya vejetasyonu; *Asphodeline lutea* (L.) Rchb., *Campanula saxifraga* M.Bieb. subsp. *aucheri* (A.DC.) Ogan., *Potentilla divina* Albov, *Rhodothamnus sessilifolius* P.H.Davis, *Scrophularia chrysantha* Jaub. & Spach, ve *Valeriana erotica* Christenh. & Byng, türleriyle temsil edilmektedir.

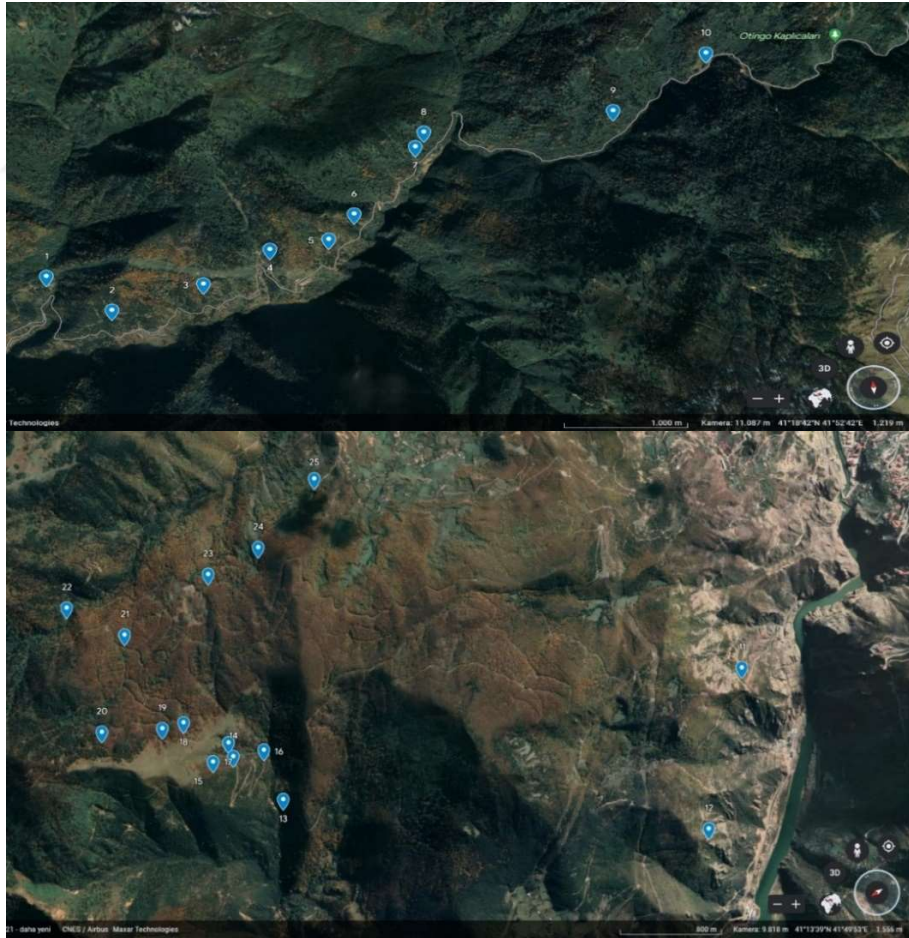
Sucul (Göl) ve Bataklık vejetasyonu; Karakteristik türleri *Alisma plantago-aquatica* L., *Equisetum ramosissimum* Desf., *Lythrum salicaria* L., *Mentha longifolia* (L.) L. subsp. *longifolia*, *Myriophyllum spicatum* L., *Persicaria amphibia* ve *Veronica anagallis-aquatica* (L.) Delarbre olan köklerinin bağlı olduğu toprağın yüzeyi su ile örtülü bitkilerin oluşturduğu vejetasyondur (Eminağaoğlu, 2015).

2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

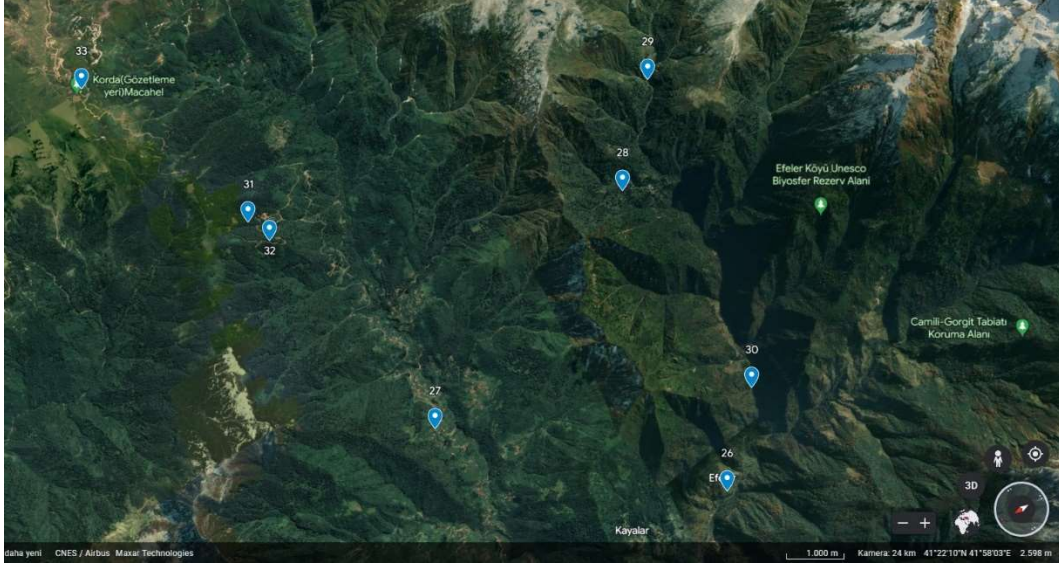
Tez çalışması kapsamındaki alanın epifitik briyofit vejetasyonunun araştırılması; arazi çalışmalarıyla örneklik alanlardaki epifitik briyofitlerin alınması, teşhis edilmeleri, verilerin birlik tablolarına işlenmesi ve bulguların analizi olmak üzere 4 aşamada gerçekleştirilmiştir.

2.1. Materyal Temini

2022 yılının Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında plana uygun olarak çıkılan arazi gezileriyle, ağaç gövdelerinde Braun-Blanquet (1964) metodu uygulanarak toplam 122 örneklik alan belirlenmiştir (Şekil 10, 11; Tablo 3).



Şekil 10. 1- 25. İstasyonların lokasyonları (Google Earth’den değiştirilerek)



Şekil 11. 26-33. İstasyonların lokasyonları (Google Earth’den değiştirilerek)

Örneklik alan alınacak ağaçlar, alanın odunsu bitkilerinin homojenite ve floristik özelliklerine göre belirlenmiştir. Örneklik alanların boyut ve şekilleri ağaç gövdelerinin çapına bağlı olarak; hakim tür, tür değişimi, türlerin tekrarlanma ve homojenizasyon durumu göz önüne alınarak değişen ayrıtlara sahip olacak şekilde (20 cm × 20 cm, 50 cm × 50 cm ve 100 cm × 100 cm) belirlenmiştir.

Belirlenen örneklik alanlarda örtüş tespiti için ülkemizin bryoflorasının belirlenmesine yönelik çalışmalarda daha fazla kullanılan Frey ve Kürschner’in (1983) son halini verdiği çizelge tercih edilmiştir (Tablo 2).

Tablo 2. Briyofitler için kullanılacak bolluk-örtüş skalası

+	< % 1	3	%12,1- 25,0
1	%1,1- 6,0	4	%25,1- 50,0
2	%6,1- 12,0	5	%50,1- 100

Örneklik alanların ekolojik, floristik ve vejetasyon özelliklerine ilişkin notların alınması için önceden hazırlanmış “Örneklik Alan Formu” arazi çalışmaları sırasında kullanılmıştır (Ek Tablo 2).

Arazi çalışması sırasında teşhisi mümkün olmayan taksonlardan örnek alınıp, standart toplama zarflarına konularak zarf üzerine örneklik alan formunun numarası yazılmıştır. Laboratuvara getirilen zarflar kapak kısımları açık halde hava akımı olan bir ortamda birkaç gün kurutularak teşhis edilecekleri vakte kadar muhafaza edilmişlerdir.

Tablo 3. Epifitik briyofit örneklerinin toplandığı istasyonların lokalite verileri

NO	İSTASYON	KOORDİNAT	RAKIM (m)	TARİH
1	Borçka: Balcı Köyü Üstü, Değirmendere (Otingo Vadisi)	(37T)0737610D, 4577043K	815	29.05.2022
2	Borçka: Otingo Vadisi-2	(37T)0738143D, 4576670K	850	20.06.2022
3	Borçka: Otingo Vadisi-3	(37T)0738926D, 4576875K	891	20.06.2022
4	Borçka: Otingo Vadisi-4	(37T)0739503D, 4577178K	950	20.06.2022
5	Borçka: Otingo Vadisi-5	(37T)0739994D, 4577240K	992	21.06.2022
6	Borçka: Otingo Vadisi-6	(37T)0740223D, 4577475K	1003	21.06.2022
7	Borçka: Otingo Vadisi-7	(37T)0740778D, 4578097K	1042	21.06.2022
8	Borçka: Otingo Vadisi-8	(37T)0740854D, 4578235K	1045	21.06.2022
9	Borçka: Otingo Vadisi-9	(37T)0742363D, 4578315K	1180	21.06.2022
10	Borçka: Otingo Vadisi-10	(37T)0743147D, 4578810K	1340	21.06.2022
11	Artvin (Merkez): Çoruh Vadisi-1	(37T)0736226D, 4565337K	714	22.06.2022
12	Artvin (Merkez): Çoruh Vadisi-2	(37T)0735171D, 4566298K	766	22.06.2022
13	Artvin (Merkez): Bakırköy Üstü-1	(37T)0737279D, 4569302K	1195	22.06.2022
14	Artvin (Merkez): Bakırköy Üstü-2	(37T)0737802D, 4569449K	1293	23.06.2022
15	Artvin (Merkez): Bakırköy Üstü-3	(37T)0737848D, 4569599K	1337	23.06.2022
16	Artvin (Merkez): Bakırköy Üstü-4	(37T)0737718D, 4569224K	1254	23.06.2022
17	Artvin (Merkez): Bakırköy Üstü-5	(37T)0737918D, 4569425K	1377	23.06.2022

Tablo 3'ün devamı

18	Artvin (Merkez): Vezirköy-Erenler (İrsa) Yayla Yol Ayrımı-1	(37T)0738239D, 4569641K	1433	24.06.2022
19	Artvin (Merkez): Vezirköy-Erenler (İrsa) Yayla Yol Ayrımı-2	(37T)0738282D, 4569803K	1505	24.06.2022
20	Artvin (Merkez): Erenler (İrsa) Yayla Yolu-1	(37T)0738495D, 4570213K	1585	24.06.2022
21	Artvin (Merkez): Vezirköy Üstü-4	(37T)0739097D, 4569720K	1353	26.07.2022
22	Artvin (Merkez): Vezirköy Üstü-3	(37T)0739529D, 4570025K	1312	25.07.2022
23	Artvin (Merkez): Vezirköy Üstü-2(Kesim Alanı)	(37T)0739204D, 4568905K	1181	20.06.2022
24	Artvin (Merkez): Vezirköy Üstü-1	(37T)0739192D, 4568438K	1153	20.06.2022
25	Artvin (Merkez): Vezirköy	(37T)0739468D, 4567748K	1058	06.09.2022
26	Borçka: Efeler Köyü Girişi	(37T)0744188D, 4592344K	546	04.09.2022
27	Borçka: Uğurköy-Maral Şelalesi Arası	(37T)0748045D, 4596540K	920	05.09.2022
28	Borçka: Fındık Yaylası Altı-Damsuvar Yaylası	(37T)0750194D, 4591358K	1485	04.09.2022
29	Borçka: Fındık Yaylası-1	(38T)0250319D, 4589911K	1723	04.09.2022
30	Borçka: Demirci Mahallesi-Efeler Köyü Arası	(37T)0745676D, 4590970K	757	07.09.2022
31	Borçka: Uğurköy Köyü Üstü	(38T)0252237D, 4597368K	1713	05.09.2022
32	Borçka: Korda Yaylası	(38T)0251739D, 4597234K	1802	07.09.2022
33	Borçka: Korda Yaylası	(38T)0255810D, 4598441K	2315	26.07.2022

2.2. Teşhisler

Teşhis aşamasında örnekler temiz bir petri kabında ıslatılarak CZ Stemi 2000-C trioküler stereo mikroskop kullanılarak preparasyonları yapılmıştır. Bu preparasyonlarda, öncelikli olarak yaprak, gerekirse gövde veya rizoidleri ya da sporofitin kapsül kısmının incelenmesini sağlayacak kesitler alınmıştır. CZ Axio Imager A2 marka/model trioküler

ışık mikroskobu kullanılarak gözlemlenen preparatlarda belirlenen ayırt edici kısımların fotoğrafları, mikroskoba entegre görüntüleme aygıtıyla çekilmiştir. Kaydedilen fotoğrafların düzenlenmesi Photofiltre ve Photoscape programlarıyla yapılmıştır. Briyofit örneklerinin makroskopik ve mikroskopik incelemeleri yapılarak muhtelif flora eserleri yardımıyla teşhisleri gerçekleştirilmiştir. Bu incelemelere tabi tutulan örneklerin teşhislerinde, halihazırda yazılı bir Türkiye Briyofit Florası olmadığı için, büyük oranda İngiltere- İrlanda (Watson 1981; Paton 1999; Smith 1996, 2004) ve Avrupa ülkelerinin briyofit flora kitapları (Nyholm, 1986, 1989, 1993, 1998; Hedenäs 1992; Cortini-Pedrotti, 2001, 2006; Casas vd., 2009; Guerra vd., 2006; 2010; 2014; 2018; Brugués ve Guerra 2015; Brugués vd., 2007; Frey vd., 2006) kullanılmıştır. Bunlarla birlikte *Schistidium apocarpum* kompleksi (Blom 1996), *Orthotrichum* (Lewinsky, 1993) ve *Grimmia* Hedw. (Greven 1995, 2003) için oluşturulan revizyon ve monograflardan da yararlanılmıştır.

Takson listesinin hazırlanışında, Latince adlandırma değişikliklerinde ciğerotları için Koperski ve diğerleri (2000) ile Grolle ve Long (2000)'un, karayosunları için Ros vd., (2013), Plášek ve arkadaşları, (2015), Lara ve arkadaşları (2016), sistematik düzenlemede ise Hodgetts ve arkadaşlarının “Avrupa, Makaronezya ve Kıbrıs’ın Açıklamalı Kontrol Listesi” (Hodgetts vd., 2020) eserleri dikkate alınmıştır. Türkiye Karayosunları ve Ciğerotları Florası için yeni kayıt durum değerlendirmelerinde Kürschner ve Frey’in (Kürschner ve Frey, 2020) “Liverworts, Mosses and Hornworts of Southwest Asia (Marchantiophyta, Bryophyta, Anthocerotophyta) second enlarged and revised edition”, Hodgetts ve Lockhart’ın (Hodgetts ve Lockhart, 2020) Avrupa Briyofitlerinin Kontrol Listesi ve Kürschner ve Erdağ’ın (Kürschner ve Erdağ, 2021a) “Bryophyte Locality Data From The Near and Middle East 1775-2019” adlı yayınları ile Türkiye briyofitlerinin yayınlanan yeni kayıtları (Abay vd., 2022; Uygur, 2022; Batan vd., 2022; Erata, 2022; Erata vd., 2022; Keskin vd., 2021; Kırmacı vd., 2022; Uygur vd., 2022) gözden geçirilerek karar verilmiştir. Türkiye için yeni kayıt olan taksonlar floristik listede (*) işareti ile ikinci kayıtlar ise (**) işareti ile gösterilmiştir.

2.3. Analizler

Teşhis çalışmaları tamamlandıktan sonra, Braun-Blanquet (1964) metoduna göre briyofit örneklerinin tabloları oluşturulmuştur (0, Tablo 5, Tablo 6, Tablo 7, Tablo 9; Ek Tablo 3, 4). Tabloların hazırlanışında Microsoft Office Excel 365 yazılımı kullanılmıştır.

Tablo oluşturmaya örneklik alan kayıt formlarındaki takson isimleri, alfabetik sırada olacak şekilde, ilk dikey sıraya (sütuna), örneklik alan numaraları ilk yatay sıraya (satıra) yazılarak başlanmıştır. Arazide gözlenen örtüş oranlarına karşılık gelen değerler, Frey ve Kürschner'in (1983) nerdiği izelge ile uyumlu olacak şekilde, oluşturulan tabloya işlenmiştir. Sonrasında, Braun-Blanquet (1964) yöntemine göre, hâkim türlerin bir araya getirilmesi ve düzenlenmesi suretiyle ham veri tablosu oluşturulmuştur. rneklik alanlar, oluşturulan ham veri tablosuna dayanılarak, içerdikleri takson sayısına göre sütunlarda ve taksonlar ise örneklik alanlarındaki yinelenme sayılarına göre satırlarda, sıralanarak sayısal verileri çoktan aza doğru sıralanmış bir frekans tablosu hazırlanmıştır. Bu işlemler sonucunda yüksek tekerrüre sahip olan takson ve örneklik alanlar solda, düşük olanlar ise sağda yer alacak şekilde bir tablo elde edilmiştir. Tekerrür bazında dizilenmiş taksonlardan, hâkim türler habitat farklılıklarına ve/veya karakteristik türlerine bağlı olarak gruplandırılarak, nisbi düzenlenmiş tablo oluşturulmuştur. Bu tabloda hâkim ve karakteristik türler ardışık gösterilip olası birlik tabloları elde edilmiştir. Birlik adayı olduğu öngörülen ve indikatör türleri saptanan gruplar, karakteristiklerini gösterdikleri alyans, ordo ve sınıfa göre yeni bir tabloya aktarılmışlardır. Tablodaki örneklik alan numara satırlarının üstüne, örneklik alanların ekolojik özellikleri eklenerek tablo tekrar düzenlenmiştir. Karakteristik ve indikatrleriyle birlik olduğu öngörülen örneklik alanların yeni birlik olup olmadıklarının tespiti için literatür taraması yapılmıştır.

Floristik kompozisyon benzerliği ve karakteristik türlerin uyumunun kontrolünden sonra yeni birlik olmadığı teyit edilenler öncesinde tanımlanmış birliğin adı kullanılarak, ekolojik ve floristik faktörlerle benzerliği de belirtilerek aynı birlik ismiyle listelenmiştir. Aday olduğu belirlenen birlik ve grupların sintaksonomik basamaklarının tespitinde Marstaller (2006), isimlendirilmesinde de Weber vd.'nin (2000) alışmasında belirtilen kurallara uyulmuştur. Sintaksonomik kategorilerine yerleştirilen taksonların habitat tercihleri Draper ve arkadaşlarına (2003), ekolojik istekleri ise Dierşen'e (2001) göre verilmiştir. Birliğin içerdiği taksonların hayat formları Hill ve arkadaşlarına (2007) göre belirlenmiştir. Böylece arazi çalışmaları sırasında belirlenen 122 örneklik alanla çalışma alanının epifitik briyofit vejetasyonu ortaya çıkarılmıştır. Sadece ordo ve sınıf gibi st taksonomik birimlerin karakteristik türlerini taşıyan 2 örneklik alan, değerlendirmeye dahil edilmemiştir. Ayrıca, Braun-Blanquet (1964) yöntemiyle tespit edilen 122 örneklik alan, CAP (Community Analysis Package) versiyon 3 programı kullanılarak da analiz edilmiştir. Vejetasyonun içerdiği taksonlara ait sayısal verileri kullanan bu program aracılığıyla küme

analizleri TWINSpan (Two Way Indicator Species Analysis), ordınasyon analizleri DECORANA (Detrended Correspondence Analysis) yöntemleriyle yapılmıştır (Hill, 1979a; Hill, 1979b). Ham veri tablosundaki örneklik alanlara ait taksonların örtüş yüzdeleri kullanılarak TWINSpan tekniğıyle indikatör türler belirlenmiştir. Böylece, TWINSpan, ayırıcı karakteristik tür analiz yöntemi olarak kullanılmış ve sonucunda ayırt edici türlere bağılı olarak örneklik alanları dendogram üzerinde gruplandırmıştır. Braun-Blanquet tekniğinde belirlenen birlikler, TWINSpan'ın sınıflandırması ile karşılaştırılmıştır. Ayrıca bir diğır multivaryete analiz yöntemi olan DECORANA kullanılarak birlikleri oluşturan örneklik alanların ordınasyon sistemi üzerindeki kümeleşmesi belirlenmiştir. Sonrasında DECORANA ordınasyonunda örneklik alanların hangi ekolojik verilere göre küme oluşturdıkları yorumlanmıştır. Bu vejetasyon analiz bulguları, Braun-Blanquet yöntemiyle belirlenenlerle karşılaştırılmıştır. Bu şekilde Braun-Blanquet yöntemiyle TWINSpan ve DECORANA yöntemleri arasındaki benzerlik ve farklılıklar göz önünde bulundurularak sintaksonların gerçek konumları belirlenmeye çalışılmıştır (Ek Şekil 1, 2).

3. BULGULAR

3.1 Floristik Bulgular

Arazi çalışmaları sırasında çalışma alanından toplanan yaklaşık 850 briyofit örneğinin teşhis çalışmaları yapılmış olup *Marchantiophyta* (Ciğerotları) bölümünden 1 sınıf, 3 takım, 7 familya ve 7 cinse dahil 12; *Bryophyta* (Yapraklı karayosunları) bölümünden 2 sınıf, 6 takım, 30 familya ve 55 cinse dahil 103 olmak üzere 115 epifitik takson (tür ve tür altı) saptanmıştır. Bu taksonlardan *Bryopsida* sınıfına ait *Leptodontium flexifolium* (Dicks.) Hampe ve *Brachythecium buchananii* (Hook.) A.Jaeger Türkiye için yeni kayıtlardır. Ayrıca *Leptodontium* (Müll.Hal.) Hampe Türkiye için yeni cins kaydı, *Zygodon dentatus* (Limpr.) Kartt. ise ikinci kayıttır.

3.1.1. Teşhis Edilen Epifitik Briyofit Taksonları

Marchantiophyta Stotler & Crand.-Stotl.

1. *Jungermanniopsida* Stotler & Crand.-Stotl.

1. *Jungermanniales* H.Klinggr.

1. *Cephaloziaceae* Mig.

1. *Fuscocephaloziopsis* Fulford

1. *F. pleniceps* (Austin) Váňa & L.Söderstr.

İstasyonlar: 11

Ekolojik özellikleri: Higrofit, Sciofit, asidofit

Hayat formu: Düz halı

2. *Plagiochilaceae* Müll.Frib.

2. *Plagiochila* (Dumort.) Dumort.

2. *P. asplenioides* (L.) Dumort.

İstasyonlar: 28, 30

Ekolojik özellikleri: Higrofit, Sciofit, subnötrofit

Hayat formu: Öbek

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

İstasyonlar: 29, 31

Ekolojik özellikleri: Mezofit, Sciofit, subnötrofit

Hayat formu: Öbek

3. *Frullaniaceae* Lorch

3. *Frullania* Raddi

4. *F. dilatata* (L.) Dumort.

İstasyonlar: 1, 11, 12, 13, 14, 16, 18, 19, 20, 21, 23, 26, 27, 28, 30, 31

Ekolojik özellikleri: Higrofit, Sciofit, asidofit

Hayat formu: Düz halı

5. *F. fragilifolia* (Taylor) Gottsche, Lindenb. & Nees

İstasyonlar: 12, 13, 26, 31

Ekolojik özellikleri: Higrofit, Sciofit, asidofit

Hayat formu: Düz halı

6. *F. tamarisci* (L.) Dumort.

İstasyonlar: 8, 26, 27, 30, 31

Ekolojik özellikleri: Mezofit, Sciofit, asidofit

Hayat formu: Düz halı

4. *Lejeuneaceae* Cavers

4. *Lejeunea* Lib.

7. *L. cavifolia* (Ehrh.) Lindb.

İstasyonlar: 26

Ekolojik özellikleri: Higrofit, Sciofit, asidofit

Hayat formu: Düz halı

2. *Porellales* Schljakov

5. *Porellaceae* Cavers

5. *Porella* L.

8. *P. cordaeana* (Huebener) Moore

İstasyonlar: 1, 7, 11, 12, 13, 26

Ekolojik özellikleri: Higrofit, Sciofit, subnötrofit

Hayat formu: Düz halı

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

İstasyonlar: 1, 2, 5, 6, 11, 12, 26, 27

Ekolojik özellikleri: Mezofit, Sciofit, asidofit

Hayat formu: Yelpaze

6. *Radulaceae* Müll.Frib.

6. *Radula* Dumort.

10. *R. complanata* (L.) Dumort.

İstasyonlar: 1, 5, 12, 17, 20, 21, 23, 26, 27, 28, 30, 31, 33

Ekolojik özellikleri: Higrofit, Sciofit, subnötrofit

Hayat formu: Düz halı

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

İstasyonlar: 1, 2, 11, 20, 25, 26, 29, 30, 31

Ekolojik özellikleri: Higrofit, Sciofit, subnötrofit

Hayat formu: Düz halı

3. *Metzgeriales* Chalaud

7. *Metzgeriaceae* H.Klinggr.

7. *Metzgeria* Raddi

12. *M. furcata* (L.) Corda

İstasyonlar: 26, 27, 30, 31

Ekolojik özellikleri: Mezofit, Sciofit, asidofit

Hayat formu: Talluslu halı

Bryophyta Schimp.

1. *Polytrichopsida* Doweld

1. *Polytrichales* M.Fleisch.

1. *Polytrichaceae* Schwägr.

1. *Atrichum* P.Beauv

1. *A. undulatum* (Hedw.) P.Beauv.

İstasyonlar: 27

Ekolojik özellikleri: Higrofit, Fotofit, asidofit

Hayat formu: Öbek

2. *Bryopsida* Rothm.

2. *Dicranales* H. Philib ex M. Fleisch.

2. *Hymenolomataceae* Ignatov & Fedosov

2. *Hymenoloma* Dusén

2. *H. crispulum* (Hedw.) Ochyra [Sin: *Dicranoweisia crispula* (Hedw.) Milde]

İstasyonlar: 20

Ekolojik özellikleri: Mezofit, Fotofit, asidofit

Hayat formu: Yastık

3. *Fissidentaceae* Schimb.

3. *Fissidens* Hedw.

3. *F. adianthoides* Hedw.

İstasyonlar: 31

Ekolojik özellikleri: Higrofit, Sciofit, subnötrofit

Hayat formu: Öbek

4. *Dicranaceae* Schimp.

4. *Dicranum* Hedw.

4. *D. scoparium* Hedw.

İstasyonlar: 2

Ekolojik özellikleri: Mezofit, Sciofit, asidofit

Hayat formu: Öbek

5. *D. flexicaule* Brid.

İstasyonlar: 27

Ekolojik özellikleri: Mezofit, Fotofit, asidofit

Hayat formu: Öbek

6. *D. viride* (Sull. & Lesq.) Lindb.

İstasyonlar: 31

Ekolojik özellikleri: Higrofit, Sciofit, asidofit

Hayat formu: Öbek

7. *D. tauricum* Sapjegin

İstasyonlar: 11, 15, 27, 31

Ekolojik özellikleri: Mezofit, Sciofit, subnötrofit

Hayat formu: Yelpaze

5. *Paraleucobryum* (Limpr.) Loeske

8. *P. longifolium* (Hedw.) Loeske

İstasyonlar: 27, 28, 33

Ekolojik özellikleri: Higrofit, Sciofit, asidofit

Hayat formu: Öbek

5. *Calymperaceae* Kindb.

6. *Cynodontium* Bruch & Schimp.

9. *C. fallax* Limpr.

İstasyonlar: 15

Ekolojik özellikleri: Higrofit, Sciofit, asidofit

Hayat formu: Yastık

6. *Ditrichaceae* Limpr.

7. *Ceratodon* Brid.

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

İstasyonlar: 2

Ekolojik özellikleri: Mezofit, Fotofit, asidofit

Hayat formu: Öbek

7. *Pottiaceae* Schimp.

8. *Leptodontium* (Müll.Hal.) Hampe

11. **L. flexifolium* (Dicks.) Hampe (Şekil 12)

İstasyonlar: 27

Ekolojik özellikleri: Kserofit, Fotofit, asidofit

Hayat formu: Öbek



Şekil 12. *Leptodontium flexifolium* a) genel görünüm, b) yapraklar, c) yaprak ucu, d) yaprak tabanı, e) yaprak kenarı, f) yaprak ortası hücreleri, g) gemmalar, h) yaprak enine kesit

9. *Syntrichia* Brid.

12. *S. laevipila* Brid.

İstasyonlar: 13

Ekolojik özellikleri: Higrofit, Sciofit, subnötrofit

Hayat formu: Öbek

13. *S. ruralis* (Hedw.) F. Weber & D. Mohr

İstasyonlar: 8, 11

Ekolojik özellikleri: Kserofit, Fotofit, subnötrofit

Hayat formu: Yastık

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

İstasyonlar: 8, 11

Ekolojik özellikleri: Kserofit, Fotofit, subnötrofit

Hayat formu: Öbek

10. *Tortella* (Müll. Hal.) Limpr.

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

İstasyonlar: 27, 28, 31, 32

Ekolojik özellikleri: Kserofit, Fotofit, basifit

Hayat formu: Öbek

11. *Chionoloma* Dixon

16. *C. tenuirostre* (Hook. & Taylor) M.Alonso, M.J.Cano & J.A.Jiménez [Sin: *Oxystegus tenuirostris* (Hook. & Taylor) A.J.E.Sm., *Trichostomum tenuirostre* (Hook. & Taylor) Lindb.]

İstasyonlar: 28

Ekolojik özellikleri: Kserofit, Sciofit, asidofit

Hayat formu: Öbek

12. *Tortula* Hedw.

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

İstasyonlar: 5

Ekolojik özellikleri: Mezofit, Sciofit, subnötrofit

Hayat formu: Öbek

18. *T. subulata* Hedw.

İstasyonlar: 5, 11, 13

Ekolojik özellikleri: Kserofit, Fotofit, subnötrofit

Hayat formu: Öbek

3. *Grimmiales* M. Fleisch

8. *Grimmiaceae* Arn.

13. *Racomitrium* Brid.

19. *R. macounii* Kindb.

İstasyonlar: 33

Ekolojik özellikleri: Mezofit, Fotofit, asidofit

Hayat formu: Yastık

14. *Schistidium* Bruch & Schimper

20. *S. agassizii* Sull. & Lesq.

İstasyonlar: 11

Ekolojik özellikleri: Higrofit, Fotofit, asidofit

Hayat formu: Yastık

21. *S. apocarpum* (Hedw.) Bruch & Schimp.

İstasyonlar: 20, 22

Ekolojik özellikleri: Higrofit, Sciofit, asidofit

Hayat formu: Öbek

22. *S. brunnescens* Limpr.

İstasyonlar: 33

Ekolojik özellikleri: Kserofit, Fotofit, basifit

Hayat formu: Yastık

23. *S. elegantulum* H.H.Blom

İstasyonlar: 1

Ekolojik özellikleri: Kserofit, Sciofit, basifit

Hayat formu: Yastık

24. *S. papillosum* Culm.

İstasyonlar: 11

Ekolojik özellikleri: Mezofit, Sciofit, asidofit

Hayat formu: Düz halı

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

İstasyonlar: 1, 5, 11, 33

Ekolojik özellikleri: Higrofit, Sciofit, basifit

Hayat formu: Düz halı

4. *Bryales* Limpr.

9. *Bryaceae* Schwägr.

15. *Ptychostomum* Hornsch.

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

İstasyonlar: 7

Ekolojik özellikleri: Mezofit, Fotofit, subnötrofit

Hayat formu: Öbek

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

İstasyonlar: 5, 11, 18, 19, 20, 27, 29, 31

Ekolojik özellikleri: Mezofit, Sciofit, subnötrofit

Hayat formu: Öbek

10. *Mniaceae* Schwägr.

16. *Plagiomnium* T. J. Kop.

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

İstasyonlar: 13

Ekolojik özellikleri: Higrofit, Sciofit, subnötrofit

Hayat formu: Düz halı

29. *P. elatum* (Bruch & Schimp.) T.J.Kop.

İstasyonlar: 13, 30

Ekolojik özellikleri: Higrofit, Sciofit, subnötrofit

Hayat formu: Öbek

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

İstasyonlar: 10, 20, 30

Ekolojik özellikleri: Higrofit, Sciofit, asidofit

Hayat formu: Öbek

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

İstasyonlar: 30

Ekolojik özellikleri: Higrofit, Sciofit, subnötrofit

Hayat formu: Öbek

5. *Orthotrichales* Dixon

11. *Orthotrichaceae* Arn.

17. *Lewinskya* F.Lara, Garilleti & Goffinet

32. *L. acuminata* (H.Philib.) F.Lara, Garilleti & Goffinet

İstasyonlar: 11

Ekolojik özellikleri: Kserofit, Fotofit, asidofit

Hayat formu: Yastık

33. *L. affinis* (Schrad. ex Brid.) F.Lara, Garilleti & Goffinet

İstasyonlar: 1, 11, 18, 19, 31

Ekolojik özellikleri: Mezofit, Sciofit, subnötrofit

Hayat formu: Yastık

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

İstasyonlar: 1, 11, 14, 16, 20, 21, 24, 26

Ekolojik özellikleri: Kserofit, Sciofit, asidofit

Hayat formu: Yastık

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

İstasyonlar: 1, 2, 11, 12, 14, 15, 17, 21, 23, 26, 29, 31

Ekolojik özellikleri: Mezofit, Fotofit, subnötrofit

Hayat formu: Yastık

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

İstasyonlar: 11, 12, 13, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 29, 31

Ekolojik özellikleri: Mezofit, Fotofit, basifit

Hayat formu: Yastık

18. *Nyholmiella* Holmen & E.Warncke

37. *N. obtusifolia* (Brid.) Holmen & Warncke

İstasyonlar: 1, 14, 24

Ekolojik özellikleri: Kserofit, Fotofit, basifit

Hayat formu: Yastık

19. *Orthotrichum* Hedw.

38. *O. alpestre* Bruch & Schimp.

İstasyonlar: 1, 11, 26, 31

Ekolojik özellikleri: Kserofit, Sciofit, subnötrofite

Hayat formu: Öbek

39. *O. anomalum* Hedw.

İstasyonlar: 1, 13, 15, 20, 23, 25, 26

Ekolojik özellikleri: Kserofit, Sciofit, asidofite

Hayat formu: Yastık

40. *O. bistratosum* (Schiffn.) Guerra

İstasyonlar: 1

Ekolojik özellikleri: Kserofit, Fotofite, subnötrofite

Hayat formu: Öbek

41. *O. cupulatum* Brid. var. *cupulatum*

İstasyonlar: 5, 11, 21

Ekolojik özellikleri: Kserofit, Sciofit, subnötrofite

Hayat formu: Yastık

42. *O. pallens* Bruch ex Brid.

İstasyonlar: 1, 5, 6, 8, 11, 26

Ekolojik özellikleri: Higrofit, Sciofit, subnötrofite

Hayat formu: Yastık

43. *O. patens* Bruch ex Brid.

İstasyonlar: 27

Ekolojik özellikleri: Mezofit, Sciofit, asidofit

Hayat formu: Öbek

44. *O. pulchellum* Brunt.

İstasyonlar: 23

Ekolojik özellikleri: Mezofit, Fotofit, subnötrofit

Hayat formu: Yastık

45. *O. sprucei* Mont.

İstasyonlar: 11

Ekolojik özellikleri: Higrofit, Fotofit, subnötrofit

Hayat formu: Öbek

46. *O. stramineum* Hornsch. ex Brid.

İstasyonlar: 26

Ekolojik özellikleri: Higrofit, Sciofit, subnötrofit

Hayat formu: Yastık

20. *Ulota* D.Mohr

47. *U. crispa* (Hedw.) Brid.

İstasyonlar: 5, 8, 13, 14, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33

Ekolojik özellikleri: Mezofit, Fotofit, asidofit

Hayat formu: Yastık

21. *Zygodon* Hook. & Taylor.

48. ***Z. dentatus* (Limpr.) Kartt.

İstasyonlar: 28, 29, 32

Ekolojik özellikleri: Mezofit, Sciofit, asidofit

Hayat formu: Öbek

49. *Z. rupestris* Schimp. ex Lorentz

İstasyonlar: 12, 27, 28, 29

Ekolojik özellikleri: Kserofit, Fotofit, basifit

Hayat formu: Yastık

6. *Hypnales* W.R.Buck & Vitt

12. *Plagiotheciaceae* M.Fleisch.

22. *Herzogiella* Broth.

50. *H. seligeri* (Brid.) Z.Iwats.

İstasyonlar: 13

Ekolojik özellikleri: Higrofit, Sciofit, asidofit

Hayat formu: Pürüzlü halı

23. *Myurella* Bruch & Schimp

51. *M. tenerrima* (Brid.) Lindb.

İstasyonlar: 33

Ekolojik özellikleri: Mezofit, Sciofit, basifit

Hayat formu: Pürüzlü halı

13. *Pterigynandraceae* Schimp.

24. *Pterigynandrum* Hedw.

52. *P. filiforme* Hedw.

İstasyonlar: 5, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33

Ekolojik özellikleri: Mezofit, Sciofit, subnötrofit

Hayat formu: Düz halı

14. *Amblystegiaceae* G.Roth

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

53. *C. bambergeri* (Schimp.) Hedenäs, Schlesak & D.Quandt

İstasyonlar: 6

Ekolojik özellikleri: Higrofit, Sciofit, basifit

Hayat formu: Pürüzlü halı

26. *Drepanium* (Schimp.) C.E.O.Jensen

54. *D. fastigiatum* (Hampe) C.E.O.Jensen

İstasyonlar: 10, 30

Ekolojik özellikleri: Mezofit, Fotofit, asidofit

Hayat formu: Düz halı

27. *Hygroamblystegium* Loeske

55. *H. tenax* (Hedw.) Jenn.

İstasyonlar: 21

Ekolojik özellikleri: Higrofit, Sciofit, subnötrofit

Hayat formu: Pürüzlü halı

28. *Pseudoamblystegium* Vanderp. & Hedenäs

56. *P. subtile* (Hedw.) Vanderp. & Hedenäs

İstasyonlar: 1, 7, 12, 15, 20, 22, 25, 26, 31

Ekolojik özellikleri: Higrofit, Fotofit, subnötrofit

Hayat formu: Pürüzlü halı

29. *Serpoleskea* (Limpr.) Loeske

57. *S. confervoides* (Brid.) Schimp.

İstasyonlar: 2, 10

Ekolojik özellikleri: Mezofit, Sciofit, subnötrofit

Hayat formu: Saçak

15. *Scorpidiaceae* Ignatov & Ignatova

30. *Sanionia* Loeske

58. *S. uncinata* (Hedw.) Loeske

İstasyonlar: 14

Ekolojik özellikleri: Higrofit, Sciofit, subnötrofit

Hayat formu: Saçak

16. *Pseudoleskeaceae* Schimp.

31. *Lescuraea* Bruch & Schimp.

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

İstasyonlar: 33

Ekolojik özellikleri: Mezofit, Sciofit, subnötrofit

Hayat formu: Düz halı

60. *L. saxicola* (Schimp.) Molendo

İstasyonlar: 23

Ekolojik özellikleri: Higrofit, Fotofit, subnötrofit

Hayat formu: Düz halı

17. *Pseudoleskeaceae* Ignatov & Ignatova

32. *Pseudoleskeella* Kindb.

61. *P. catenulata* (Brid. ex Schrad.) Kindb.

İstasyonlar: 1, 31

Ekolojik özellikleri: Kserofit, Fotofit, basifit

Hayat formu: Pürüzlü halı

62. *P. nervosa* (Brid.) Nyholm

İstasyonlar: 1, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 13, 16, 18, 19, 20, 21, 23, 27, 28, 29, 31, 33

Ekolojik özellikleri: Mezofit, Fotofit, asidofit

Hayat formu: Pürüzlü halı

18. *Thuidiaceae* Schimp.

33. *Abietinella* Müll.Hal.

63. *A. abietina* (Hedw.) M.Fleisch. var. *hystricosa* (Mitt.) Sakurai

İstasyonlar: 18, 20

Ekolojik özellikleri: Kserofit, Fotofit, subnötrofit

Hayat formu: Saçak

34. *Thuidium* Bruch & Schimp.

64. *T. delicatulum* (Hedw.) Schimp.

İstasyonlar: 30

Ekolojik özellikleri: Higrofit, Sciofit, asidofit

Hayat formu: Saçak

19. *Brachytheciaceae* Schimb.

35. *Palamocladium* M.Fleisch.

65. *P. euchloron* (Müll.Hal.) Wijk & Margad.

İstasyonlar: 26, 30

Ekolojik özellikleri: Kserofit, Sciofit, basifit

Hayat formu: Saçak

36. *Brachythecium* Schimp.

66. *B. albicans* (Hedw.) Schimp.

İstasyonlar: 7, 20

Ekolojik özellikleri: Mezofit, Sciofit, subnötrofit

Hayat formu: Pürüzlü halı

67. **B. buchananii* (Hook.) A.Jaeger (Şekil 13)



Şekil 13. *Brachythecium buchananii* a- genel görünüm, b- yaprak, c- yaprak tabanı, d- yaprak taban hücreleri; e- yaprak ucu, f- yaprak ortası hücreleri, g- yaprak kenar sili

İstasyonlar: 33

Ekolojik özellikleri: Mezofit, Sciofit, asidofit

Hayat formu: Pürüzlü halı

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

İstasyonlar: 26, 30

Ekolojik özellikleri: Mezofit, Sciofit, subnötrofit

Hayat formu: Pürüzlü halı

37. *Homalothecium* Schimb.

69. *H. aureum* (Spruce) H.Rob.

İstasyonlar: 5, 11, 29

Ekolojik özellikleri: Kserofit, Fotofit, basifit

Hayat formu: Saçak

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

İstasyonlar: 1, 8, 11, 26

Ekolojik özellikleri: Kserofit, Fotofit, subnötrofit

Hayat formu: Saçak

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

İstasyonlar: 1, 2, 11, 26, 30

Ekolojik özellikleri: Kserofit, Fotofit, basifit

Hayat formu: Saçak

38. *Sciuro-hypnum* Hampe

72. *S. flotowianum* (Sendtn.) Ignatov & Huttunen

İstasyonlar: 17, 19, 20, 28, 30

Ekolojik özellikleri: Mezofit, Sciofit, subnötrofit

Hayat formu: Pürüzlü halı

73. *S. populeum* (Hedw.) Ignatov

İstasyonlar: 17, 19, 20, 28, 30

Ekolojik özellikleri: Mezofit, Sciofit, asidofit

Hayat formu: Pürüzlü halı

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

İstasyonlar: 33

Ekolojik özellikleri: Higrofit, Sciofit, asidofit

Hayat formu: Pürüzlü halı

20. *Hypnaceae* Schimp.

39. *Hypnum* Hedw.

75. *H. andoi* A.J.E. Sm.

İstasyonlar: 1, 2, 10, 19, 26, 28

Ekolojik özellikleri: Mezofit, Sciofit, asidofit

Hayat formu: Düz halı

76. *H. cupressiforme* Hedw. var. *cupressiforme*

İstasyonlar: 1, 2, 5, 7, 11, 12, 13, 18, 19, 20, 23, 24, 26, 27, 28, 30, 31,32

Ekolojik özellikleri: Mezofit, Sciofit, subnötrofit

Hayat formu: Saçak

77. *H. cupressiforme* Hedw. var. *filiforme* Brid.

İstasyonlar: 12, 13, 18, 20, 23, 28, 30, 31

Ekolojik özellikleri: Mezofit, Sciofit, asidofit

Hayat formu: Düz halı

78. *H. cupressiforme* Hedw. var. *subjulaceum* Molendo

İstasyonlar: 28, 31

Ekolojik özellikleri:

Hayat formu: Düz halı

79. *H. jutlandicum* Holmen & E.Warcke

İstasyonlar: 19, 26

Yayılımı: A2, A4, A5, B7

Ekolojik özellikleri: Higrofit, Fotofit, asidofit

Hayat formu: Düz halı

80. *H. resupinatum* Taylor

İstasyonlar: 2, 6, 13, 23, 24, 26, 27, 28, 31

Ekolojik özellikleri: Mezofit, Sciofit, asidofit

Hayat formu: Saçak

21. *Pylaisiadelphaceae* Goffinet & W.R.Buck

40. *Platygyrium* Bruch & Schimp.

81. *P. repens* (Brid.) Schimp.

İstasyonlar: 19, 20, 31

Ekolojik özellikleri: Higrofit, Fotofit, asidofit

Hayat formu: Düz halı

22. *Stereodontaceae* Hedenäs, Schlesak & D.Quandt

41. *Stereodon* (Brid.) Mitt.

82. *S. callichrous* (Brid.) Lindb.

İstasyonlar: 11

Ekolojik özellikleri: Higrofit, Sciofit, asidofit

Hayat formu: Düz halı

23. *Pylaisiaceae* Schimp.

42. *Buckia* D.Rios, M.T.Gallego & J.Guerra

83. *B. vaucheri* (Lesq.) D.Rios, M.T.Gallego & J.Guerra

İstasyonlar: 6, 11, 27

Ekolojik özellikleri: Kserofit, Fotofit, subnötrofite

Hayat formu: Pürüzlü halı

43. *Homomallium* (Schimp.) Loeske

84. *H. incurvatum* (Schrad. ex Brid.) Loeske

İstasyonlar: 13, 14, 15, 16, 18, 20, 21, 24

Ekolojik özellikleri: Higrofit, Sciofit, asidofit

Hayat formu: Pürüzlü halı

44. *Pylaisia* Schimp.

85. *P. polyantha* (Hedw.) Schimp.

İstasyonlar: 31

Ekolojik özellikleri: Higrofit, Sciofit, asidofit

Hayat formu: Saçak

45. *Roaldia* P.E.A.S.Câmara & Carv.-Silva

86. *R. revoluta* (Mitt.) P.E.A.S.Câmara & M.Carvalho-Silva

İstasyonlar: 5, 31

Ekolojik özellikleri: Higrofit, Sciofit, asidofit

Hayat formu: Pürüzlü halı

24. *Sematophyllaceae* Broth.

46. *Sematophyllum* Mitt.

87. *S. demissum* (Wilson) Mitt.

İstasyonlar: 1

Ekolojik özellikleri: Higrofit, Sciofit, asidofit

Hayat formu: Düz halı

25. *Entodontaceae* Kindb.

47. *Entodon* Müll.Hal.

88. *E. schleicheri* (Schimp.) Demet.

İstasyonlar: 5

Ekolojik özellikleri: Higrofit, Fotofit, basifit

Hayat formu: Saçak

26. *Leucodontaceae* Schimp.

48. *Leucodon* Schwägr.

89. *L. immersus* Lindb.

İstasyonlar: 1, 11

Ekolojik özellikleri: Kserofit, Fotofit, asidofit

Hayat formu: Pürüzlü halı

90. *L. sciuroides* (Hedw.) Schwägr.

İstasyonlar: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33

Ekolojik özellikleri: Mezofit, Fotofit, asidofit

Hayat formu: Pürüzlü halı

27. Neckeraceae Schimp.

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

91. *A. besserii* (Lobarz.) S.Olsson, Enroth & D.Quandt

İstasyonlar: 11, 12, 26, 27

Ekolojik özellikleri: Kserofit, Sciofit, subnötrofit

Hayat formu: Yalpaze

92. *A. complanata* (Hedw.) S.Olsson, Enroth & D.Quandt

İstasyonlar: 1, 3, 7, 8, 9, 11, 26, 27, 30

Ekolojik özellikleri: Mezofit, Sciofit, subnötrofit

Hayat formu: Yalpaze

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

93. *E. crispa* (Hedw.) S.Olsson, Enroth & D.Quandt

İstasyonlar: 1, 4, 26, 27, 30

Ekolojik özellikleri: Mezofit, Sciofit, subnötrofit

Hayat formu: Yalpaze

51. *Neckera* Hedw.

94. *N. pennata* Hedw.

İstasyonlar: 26

Ekolojik özellikleri: Mezofit, Sciofit, asidofit

Hayat formu: Yalpaze

95. *N. pumila* Hedw.

İstasyonlar: 3, 4

Ekolojik özellikleri: Mezofit, Sciofit, subnötrofit

Hayat formu: Düz halı

52. *Pseudoanomodon* (Limpr.) Ignatov & Fedosov

96. *P. attenuatus* (Hedw.) Ignatov & Fedosov

İstasyonlar: 1, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 26, 27, 30, 31, 32

Ekolojik özellikleri: Mezofit, Sciofit, subnötrofit

Hayat formu: Pürüzlü halı

28. *Lembophyllaceae* Broth.

53. *Isothecium* Brid.

97. *I. alopecuroides* (Lam. ex Dubois) Isov.

İstasyonlar: 7, 23, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33

Ekolojik özellikleri: Mezofit, Sciofit, subnötrofit

Hayat formu: Saçak

98. *I. holtii* Kindb.

İstasyonlar: 6

Ekolojik özellikleri: Higrofit, Sciofit, asidofit

Hayat formu: Ağaçsı

99. *I. myosuroides* Brid.

İstasyonlar: 27

Ekolojik özellikleri: Higrofit, Sciofit, subnötrofit

Hayat formu: Saçak

29. *Myuriaceae* M.Fleisch.

54. *Ctenidium* (Schimp.) Mitt.

100. *C. molluscum* (Hedw.) Mitt.

İstasyonlar: 28, 33

Ekolojik özellikleri: Higrofit, Sciofit, asidofit

Hayat formu: Pürüzlü halı

30. *Anomodontaceae* Kindb.

55. *Anomodon* Hook. & Taylor

101. *A. rugelii* (Müll. Hal.) Keissl.

İstasyonlar: 31

Ekolojik özellikleri: Mezofit, Sciofit, subnötrofit

Hayat formu: Pürüzlü halı

102. *A. tristis* (Ces.) Sull. & Lesq.

İstasyonlar: 31

Ekolojik özellikleri: Mezofit, Sciofit, subnötrofit

Hayat formu: Pürüzlü halı

103. *A. viticulosus* (Hedw.) Hook. & Taylor

İstasyonlar: 1, 3, 4, 7, 8, 9, 26, 27, 29, 30, 31

Ekolojik özellikleri: Mezofit, Sciofit, subnötrofit

Hayat formu: Pürüzlü halı

3.2. Epifitik Vejetasyon Bulguları

Araştırma alanındaki; *Juglans regia* (J.r.), *Fagus orientalis* (F.o.), *Alnus glutinosa* (A.g.), *Quercus petraea* (Q.p), *Tilia dasystyla* subsp. *caucasica* (T.d.), *Castanea sativa* (C.s.), *Taxus baccata* (T.b.), *Pinus brutia* (P.b.), *Carpinus betulus* (C.b.), *Picea orientalis* (P.o.), *Pinus sylvestris* (P.s.), *Salix alba* (S.a.), *Pyrus communis* subsp. *caucasica* (P.c.) ve *Populus tremula* (P.t.) taksonlarına ait bireylerin gövde ve taban kısımlarından alınan 122 briyofit örneklik alanının değerlendirilmesi neticesinde; *Neckeretea complanatae* Marst. 1986 sınıfı, *Neckeretalia complanatae* Jez & Vondr. 1962 ordosu, *Neckerion complanatae* Sm. & Had. ex Kl. 1948 alyansına dahil *Anomodontetum attenuati* (Barkman 1958) Peciar 1965 birliği, *Anomodontetum attenuati* (Barkman 1958) Peciar 1965- *ulotetosum crispae* alt birliği, *Anomodonto viticulosi*- *Leucodontetum sciuroidis* Wiśniewski 1930 birliği, *Anomodonto viticulosi*- *Leucodontetum sciuroidis* Wiśniewski 1930 - *anomodontetosum attenuati* Phil. ex Drehw. 1991 alt birliği ile *Pterygnandretum filiformis* Hil. 1925 birliği; *Frullanio dilatatae*-*Leucodontetum sciuroidis* Mohan 1978 sınıfı, *Orthotrichetalia* Had. in Kl. & Had. 1944 ordosu, *Ulotion crispae* Barkm. 1958 alyansına dahil *Orthotrichetum*

rupestris Sjög. ex Marst. 1989, *O. speciosi* (Jaeggli 1934) Barkm. 1958, *Pseudoleskeello nervosae-Ulotetum crispae*, *Pterigynandro filiformis-Orthotrichetum speciosi* Guerra 1982 ve *Uloto crispae-Orthotrichetum striati* Herzog ex Pec. 1965 sintaksonları belirlenmiştir.

Tespit edilen sintaksonlardan *Orthotrichetum rupestris* Sjög. ex Marst. 1989, *O. speciosi* (Jaeggli 1934) Barkm. 1958 ve *Uloto crispae-Orthotrichetum striati* Herzog ex Pec. 1965 birlikleri ve *Anomodonto viticulosi-Leucodontetum sciuroidis* Wiśniewski 1930-*anomodontetosum attenuati* Phil. ex Drehw. 1991 alt birliği Türkiye için yeni olup *Pseudoleskeello nervosae-Ulotetum crispae* birliği ile *Anomodontetum attenuati* (Barkman 1958) Peciar 1965-*ulotetosum crispae* alt birliği bilim dünyası için ilk kez tanımlanmış sintaksonlardır.

Birliklerde yer alan taksonların substrat tercihleri (affinite), çoğunlukla epifitik olanlar (obligat), hem epifitik hem de epilitikler (fakültatif) ve bariz bir substrat tercihi olmayanlar (genel) şeklinde değerlendirilmiştir.

Alanda belirlenen sintaksonların Marstaller (Marstaller, 2006)'in sınıflandırma tekniğine uygun listesi ile floristik ve ekolojik özellikleri aşağıdaki gibidir.

Sınıf: *Neckeretea complanatae* Marst. 1986

Ordo: *Neckeretalia complanatae* Jez & Vondr. 1962

Alyans: *Neckerion complanatae* Sm. & Had. ex Kl. 1948

Birlik: *Anomodontetum attenuati* (Barkman 1958) Peciar 1965

Alt birlik: *-ulotetosum crispae* subass. nov.

Birlik: *Anomodonto viticulosi-Leucodontetum sciuroidis* Wiśniewski 1930

Alt birlik: *-anomodontetosum attenuati* Phil. ex Drehw. 1991

Birlik: *Pterigynandretum filiformis* Hil. 1925

Sınıf: *Frullanio dilatatae-Leucodontetea sciuroidis* Mohan 1978

Ordo: *Orthotrichetalia* Had. in Kl. & Had. 1944

Alyans: *Ulotion crispae* Barkm. 1958

Birlik: *Orthotrichetum rupestris* Sjög. ex Marst. 1989

Birlik: *Orthotrichetum speciosi* (Jaeggli 1934) Barkm. 1958

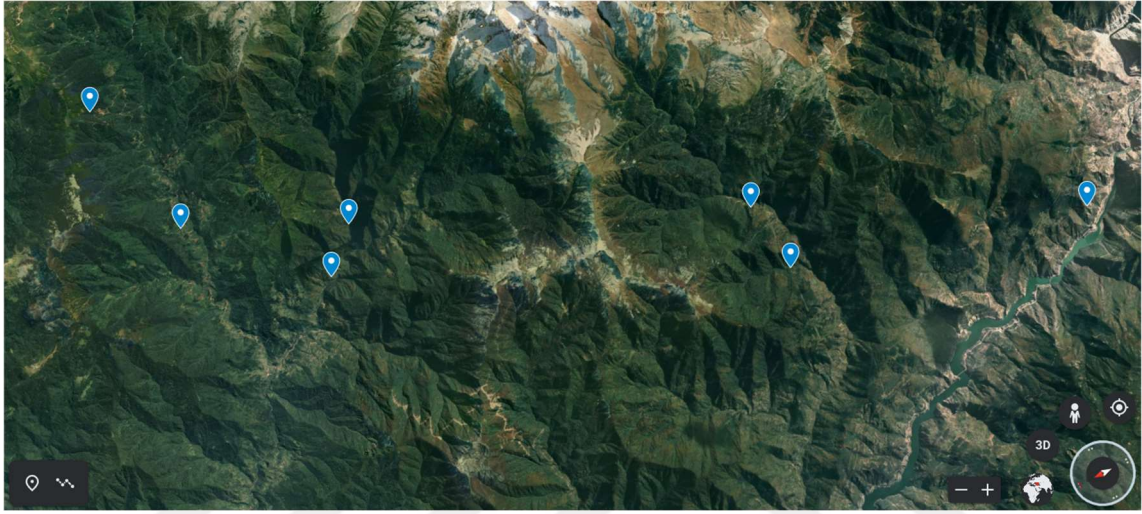
Birlik: *Pseudoleskeello nervosae-Ulotetum crispae* ass. nov.

Birlik: *Pterigynandro filiformis-Orthotrichetum speciosi* Guerra 1982

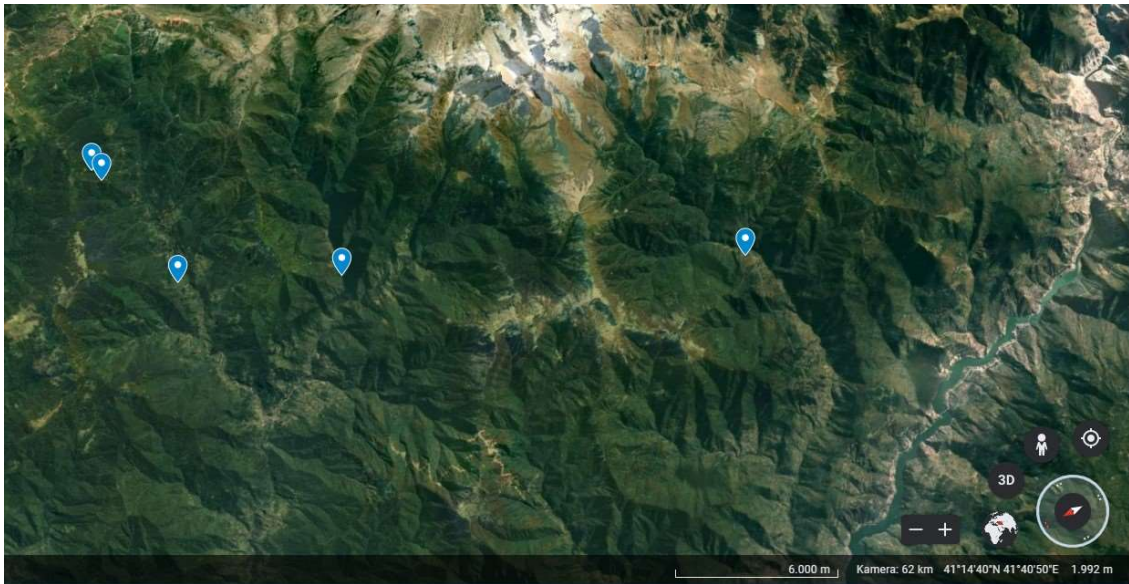
Birlik: *Uloto crispae-Orthotrichetum striati* Herzog ex Pec. 1965

3.2.1. *Anomodontetum attenuati* (Barkman 1958) Peciar 1965 Birliği ve - *ulotetosum crispae* Yeni Alt Birliği

Çalışma alanında; birlik 7 lokaliteden alınan 10, alt birlik ise 5 lokaliteden 7 örneklilik alan ile tanımlanmıştır. Birliğin tespit edildiği örneklilik alanların tamamı kuzey yönünde iken, alt birlik örneklilik alanları kuzey ve kuzeydoğu yönlerindedir (şekil 14, 15).

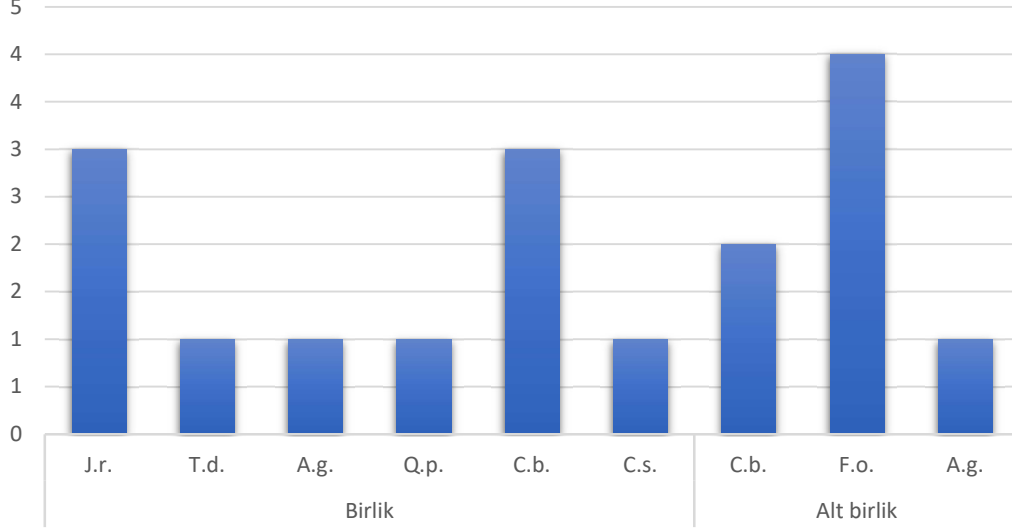


şekil 14. *Anomodontetum attenuati* birliğinin tespit edildiği örneklilik alanların lokasyonları (Google Earth'den değiştirilerek)



şekil 15. *Anomodontetum attenuati-ulotetosum crispae* yeni alt birliğinin tespit edildiği örneklilik alanların lokasyonları (Google Earth'den değiştirilerek)

Birliğin içerdği taksonların en çok tercih ettiği ağaç *Carpinus betulus*, alt birliğinki ise *Fagus orientalis*'tir (Şekil 16).



Şekil 16. Birlik ve alt birliğin tercih ettiği ağaç türleri

Birliği oluşturan örneklik alanların;

Yönü: K,

Lokaliteleri: 1, 6, 12, 26, 27, 30, 31,

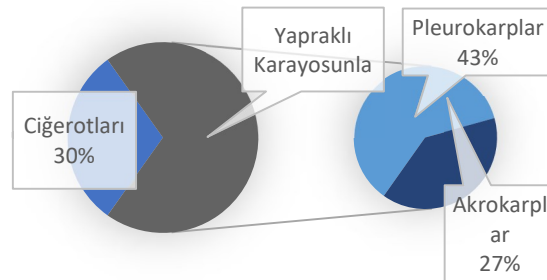
Yükselti aralığı: 546-1713 m.,

Üzerinde bulunduğu ağaç türleri ve sayıları: *Alnus glutinosa*, *Carpinus betulus* (3), *Castanea sativa*, *Juglans regia* (2), *Quercus petraea*, *Tilia dasystyla* subsp. *caucasica*,

Briyofit örtüş yüzdesi: 62-98,

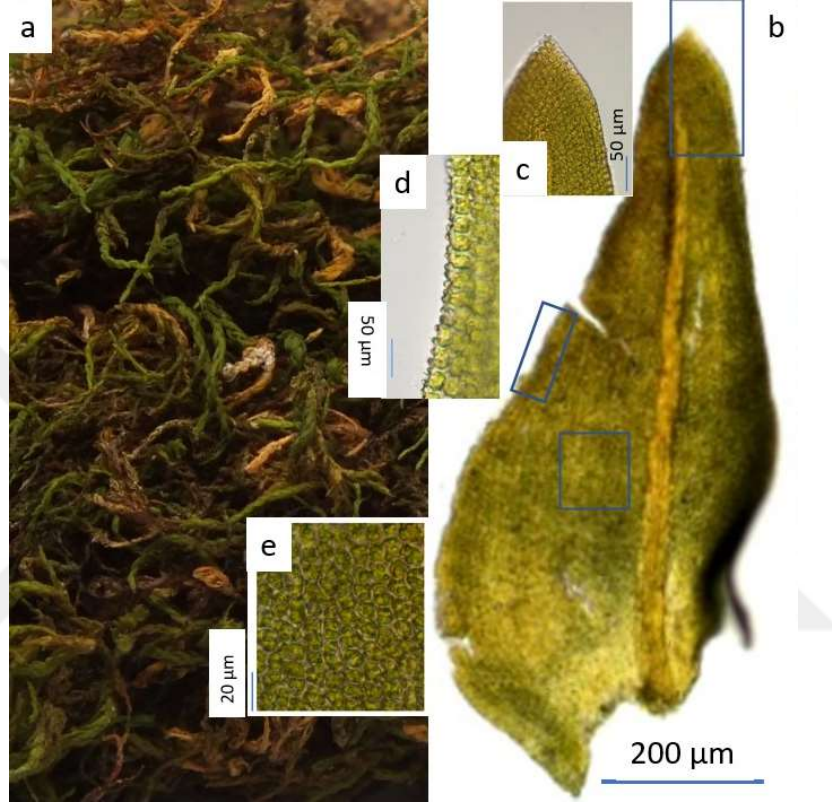
Yapıldığı alandaki bitki örtüsünün oluşturduğu kapalılık durumu: %70-100'dür.

Birlikte yer alan 33 taksondan 10'u çiğerothu iken 23'ü yapraklı karayosunudur. Karayosunlarının da 9'u akrokarp, 14'ü ise pleurokarptır (Şekil 17).



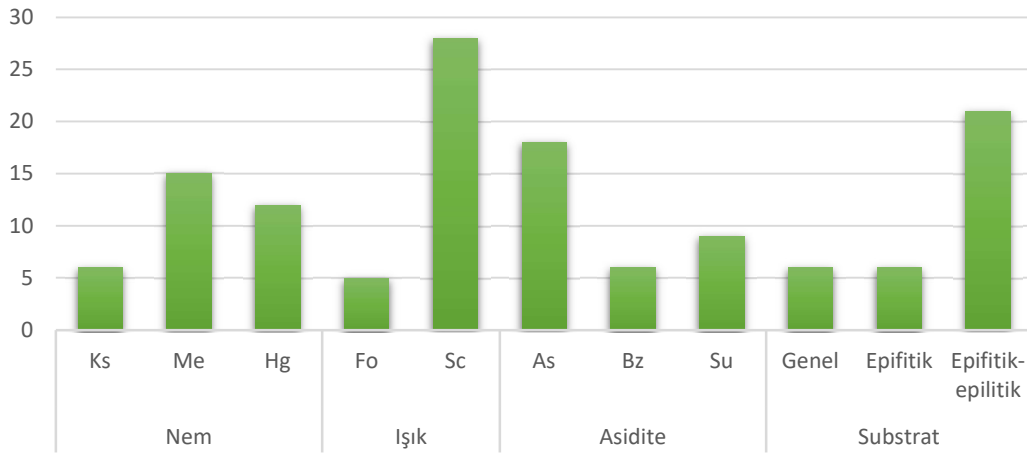
Şekil 17. Birliğe ait taksonların briyofit alt gruplarına göre dağılımı.

Örneklik alanlar içerisindeki kalıcılığı %100 olan mezofit *Pseudoanomodon attenuatus* birliğin karakteristiği olup tekrarı en yüksek taksondur. *P. attenuatus* genellikle ağaç gövdelerinde (epifitik) ve kaya yüzeylerinde (epilitik) gelişen, nem oranı yüksek ve gölgeli yarı nötral habitatları tercih eden bir taksondur (Şekil 18). Birliğin içerdiği ortalama takson sayısı da 7'dir (Ek Tablo 3).



Şekil 18. *Pseudoanomodon attenuatus*; a- genel görünüm, b- yaprak; c- yaprak ucu, d- yaprak kenarı, e- yaprak ortası hücreleri.

Birliği oluşturan taksonlar asiditeleri açısından değerlendirildiğinde, subnötrofit (pH= 5,7-7) karakterlilerin oranı %56, asidofitlerinki (pH < 5,7) % 23 ve bazifit (pH > 7) karakterli taksonların oranının ise %21 olduğu görülmektedir. Nem istekleri göz önünde bulundurulduğunda, mezofit karakterli taksonların oranı %45 ve higrofit karakterli taksonların %33'dür. Işık açısından ise birlikteki taksonların büyük bir çoğunluğunun sciofit karakterli olup (%76) gölgeli ortamları tercih ettiği görülmektedir (Şekil 19).

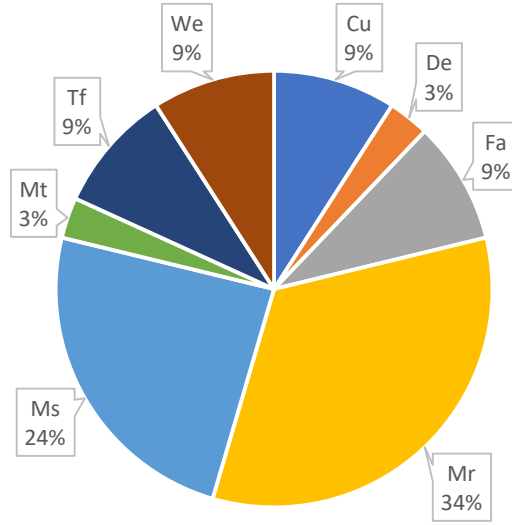


Şekil 19. Birliğin içerdği taksonların nem, ışık, asidite ve substrat tercihleri

Birliği oluşturan taksonların habitat eğilimleri değerlendirildiğinde; fakültatif epifitlerin (epifitik-epilitik) oranı %64 iken epifitik (obligat epifit) ve belli bir habitat tercihi olmayan taksonların (genel) oranlarının ise %18 tespit edilmiştir (Şekil 19).

Sinhiyerarşik olarak *Anomodontetum attenuati* birliği, genellikle kayaların vertikal (dikey) yüzeylerinde gelişmekle birlikte (epilitik), epifitik olarak da yayılış gösterebilen bazık substratları, nemli ve gölgeli habitatları tercih eden türlerle karakterize olan *Neckereta complanatae* Marst. 1986 sınıfının *Neckeretalia complanatae* Jez. & Vondr. 1962 ordosu ve bu ordonun da *Neckerion complanatae* Sm. & Had. ex Kl. 1948 alyansının karakteristiklerini bulundurması sebebiyle ilgili sınıf, ordo ve alyansa bağlı olarak sınıflandırılmıştır (Ek Tablo 3).

Birlik içerisindeki taksonların tercih ettiği hayat formlarına bakıldığında; Mr'ın % 34'lük bir oranla ilk sırada, daha seyrek görülen hayat formu Ms'in ise %24'lük oranla ikinci sırada olduğu belirlenmiştir. We, Tf, Fa ve Cu hayat formlarının ise 9/100'lük oranlara sahipken, en az tercih edilen hayat formlarının da %3'lerle De ve Mt olduğu saptanmıştır (Şekil 20).



Şekil 20. Birliğe ait taksonların hayat formu oranları

Alt birliğin tespit edildiği örneklik alanların;

Yönleri: K, KD,

Lokaliteleri: 5, 27, 30, 31,

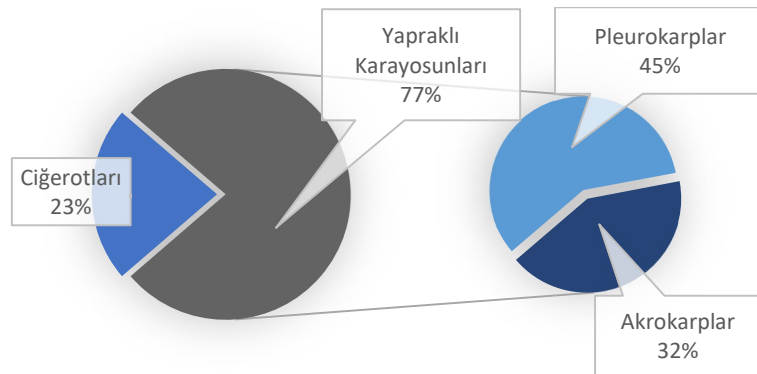
Yükselti aralığı: 768- 1795 m.,

Üzerinde bulunduğu ağaç türleri ve sayıları: *A. glutinosa*, *C. betulus* (2), *F. orientalis* (4),

Briyofit örtüş yüzdesi: 54-91,

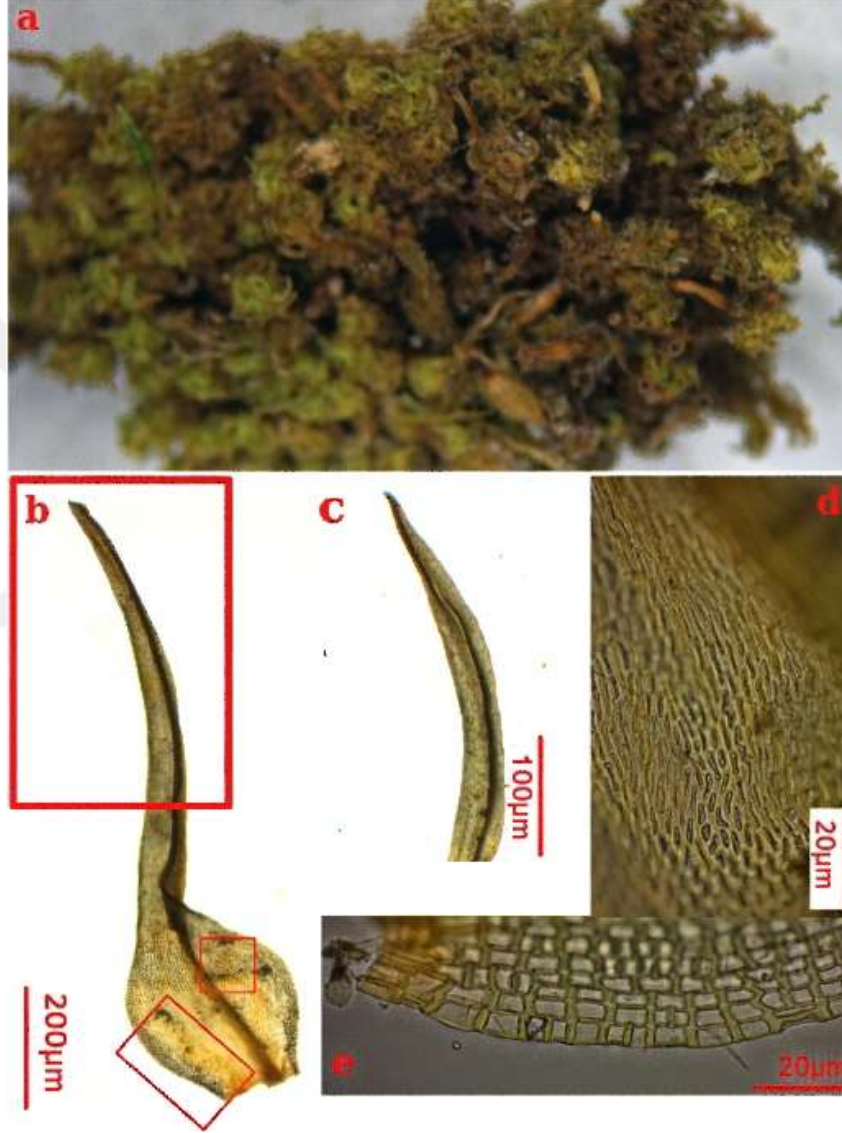
Yapıldığı alandaki bitki örtüsünün oluşturduğu kapalılık durumu: %70-100'dür.

Alt birliği oluşturan 31 taksondan 7'si ciğerotu iken 24'ü yapraklı karayosunudur. Karayosunlarının da 10 tanesinin akrokarp, 14'ünün pleurokarp olduğu tespit edilmiştir (Şekil 21).



Şekil 21. Alt birliğe ait taksonların briyofit alt gruplarına göre dağılımı

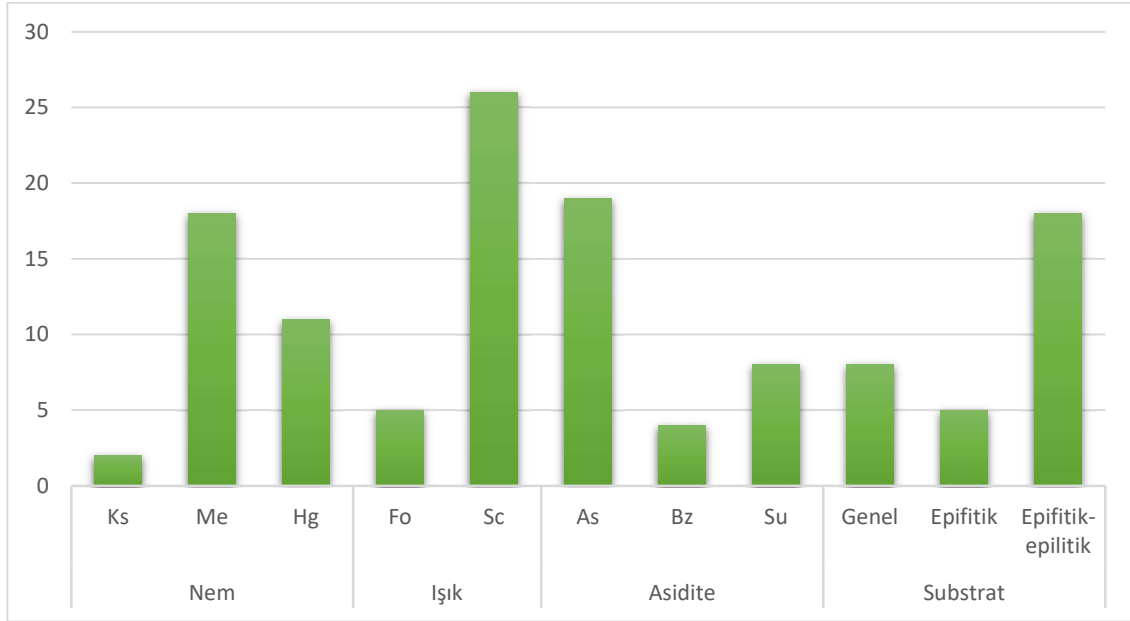
Örneklik alanlar içerisindeki kalıcılığı %100 olan mezofit takson *Ulota crispa* alt birliğin karakteristiğidir ve tekerrürü en yüksek taksondur. *U. crispa* genelde epifitik gelişim gösteren, nem oranı yüksek ve gölgeli ortamları, asidik substratları seven bir taksondur (Şekil 22). Alt birlikteki takson sayısı ortalaması 8'dir (Ek Tablo 3).



Şekil 22. *Ulota crispa*; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak ucu, d- yaprak ortası, e- yaprak taban kenar hücreleri.

Alt birliği oluşturan taksonların asiditesine bakıldığında, asidofit karakterli taksonların oranı %61, subnötrofik karakterli taksonların oranı %26 ve bazifit karakterli taksonların oranının ise %13 olduğu görülmektedir. Nem istekleri açısından yapılan değerlendirmede, mezofit karakterli taksonların oranı %58 ve higrofit karakterli

taksonların oranı ise %36'dır. Işık tercihleri göz önünde bulundurulduğunda ise birlikteki taksonların büyük bir çoğunluğun sciofit karakterli olduğu görülmektedir (%84) (Şekil 23).

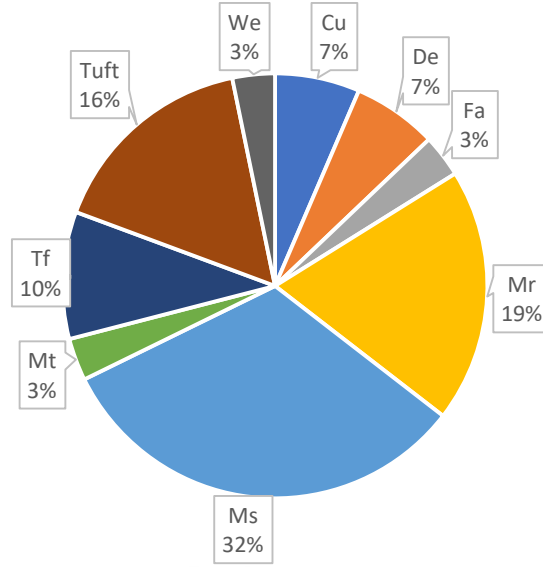


Şekil 23. Alt birliğin içerdiği taksonların nem, ışık, asidite ve substrat tercihleri

Substrat tercihleri açısından alt birlik içerisinde bulunan epifitik-epilitik (fakültatif epifit) taksonların oranı %58 iken epifitik (obligat epifit) olanları %16'dır. Belirli bir substrat tercihi olmayan taksonların (genel) oranı ise %26'dır (Şekil 23).

Sinhiyerarşik olarak alt birlik te, bağlı olduğu birlik gibi karakteristiklerini bulundurduğu *Neckereta complanatae* Marst. 1986 sınıfının *Neckeretalia complanatae* Jez. & Vondr. 1962 ordosu ve bu ordonun da *Neckerion complanatae* Sm. & Had. ex Kl. 1948 alyansına bağlı olarak sınıflandırılmıştır (Ek Tablo 3).

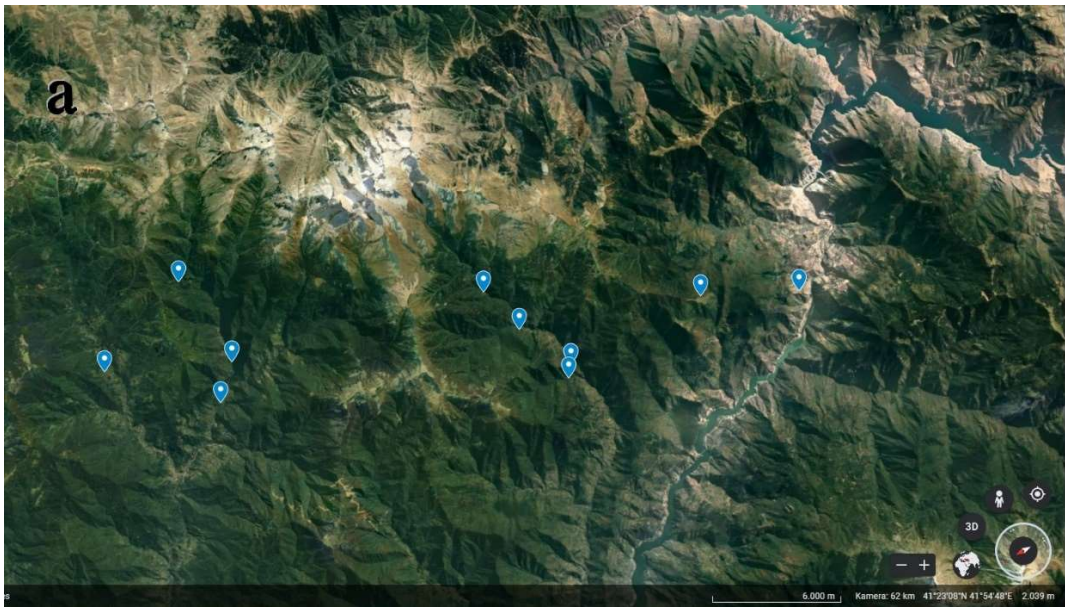
Alt birlik, içerdiği taksonların hayat formları açısından değerlendirildiğinde Ms'in birinci sırada (% 32), Mr'ın ikinci sırada (%19) ve Tuft hayat formu 16/100'lük oranıyla üçüncü sırada yer almıştır. Tf, Cu, De, Fa, Mt ve We hayat formları ise gittikçe azalan oranlarda temsil edilmektedir (Şekil 24).



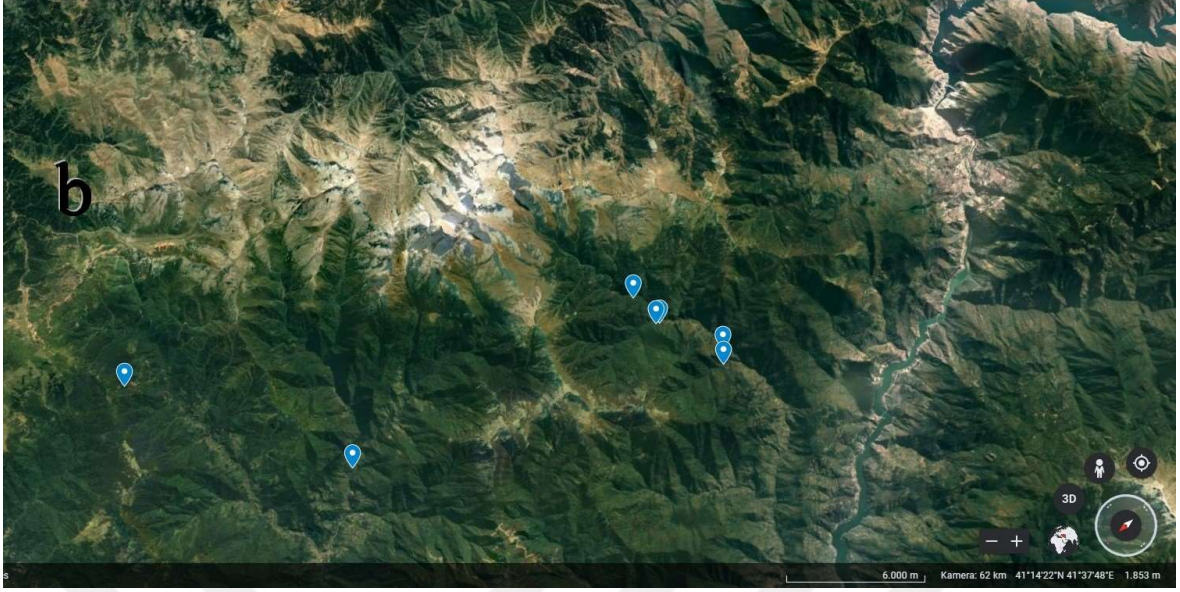
Şekil 24. Alt birliğe ait taksonların hayat formu oranları

3.2.2. *Anomodonto viticulosi-Leucodontetum sciuroidis* Wiśniewski 1930 Birliği ve *-anomodontetosum attenuati* Phil. ex Drehw. 1991 Alt Birliği

Çalışma alanında; birlik 10 lokalitedeki 19, alt birlik ise 7 lokalitedeki 7 örneklik alanda tespit edilmiştir. Birliğin tespit edildiği örneklik alanların 14'ü ağaç gövdelerinin kuzey yönünde, 3'ü kuzeydoğu, birer tanesi de kuzeybatı ve güney yönlerinde iken, alt birliği oluşturan örneklik alanların tamamı kuzey yöndedir (Şekil 25, 26).

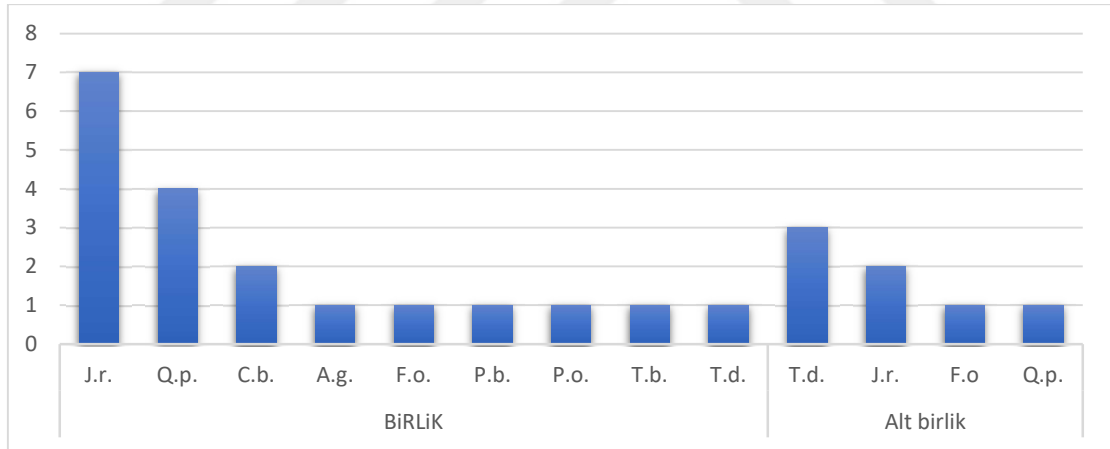


Şekil 25. Birlik örneklik alanlarının lokasyonları



Şekil 26. Alt birlik örneklik alanlarının lokasyonları

Birlik içerisindeki taksonların en çok tercih ettiği porofit *Juglans regia*, alt birliktekilerin ise *Tilia dasystyla* subsp. *caucasica*'dır (Şekil 27).



Şekil 27. Birlik ve alt birliğin ağaç tercih grafiği

Birliği oluşturan örneklik alanların;

Yönü: K, KB, KD, G,

Lokaliteleri: 1, 2, 7, 10, 11, 19,

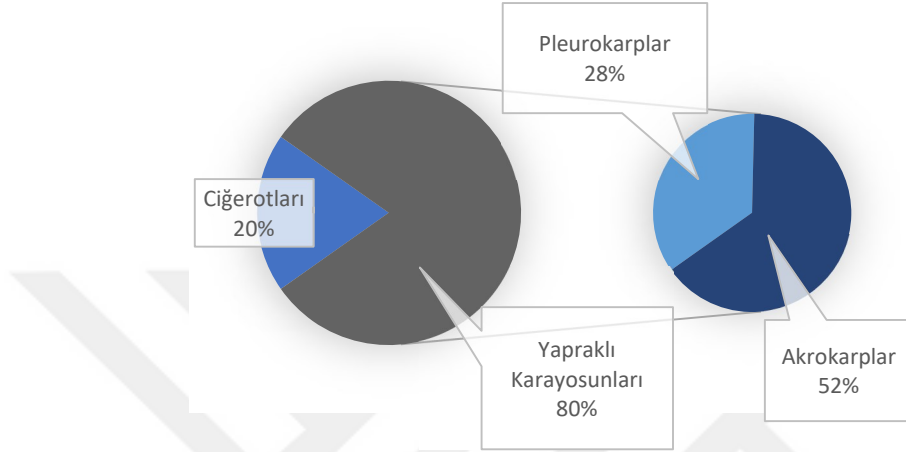
Yükselti aralığı: 546-1485 m.,

Üzerinde bulunduğu ağaç türleri ve sayıları: *Alnus glutinosa*, *Carpinus betulus* (2), *Juglans regia* (7), *Quercus petraea* (4), *Pinus brutia*, *Picea orientalis*, *Taxus baccata*, *Tilia dasystyla* subsp. *caucasica*,

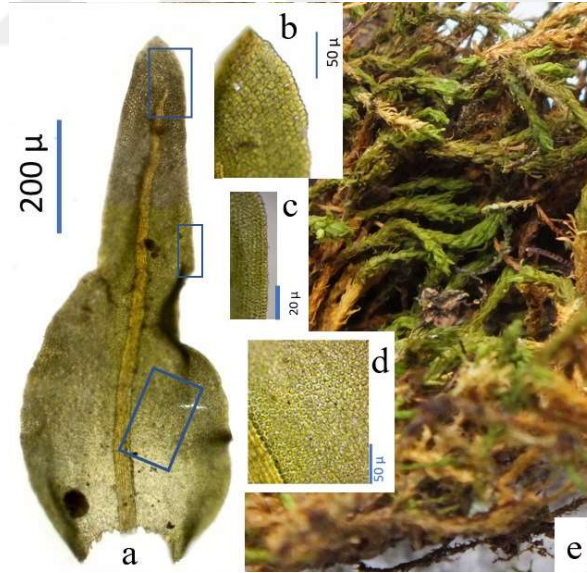
Briyofit örtüş yüzdesi: 45-95,

Yapıldığı alandaki bitki örtüsünün oluşturduğu kapalılık durumu: % 70-100'dür.

Birlikte yer alan 46 taksondan 9'u ciğerotu iken 37 tanesi yapraklı karayosunudur. Karayosunlarının da 13 tanesi akrokarp, 24'ü ise pleurokarpıdır (Şekil 28).



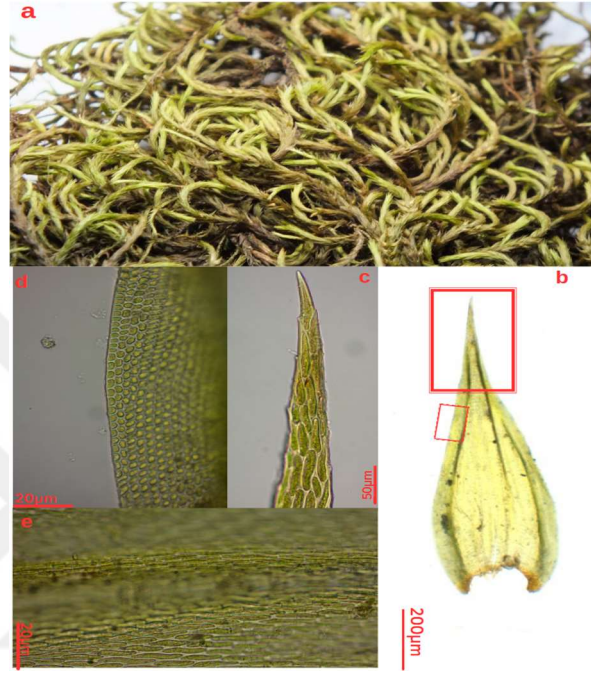
Şekil 28. Birliğe ait taksonların briyofit alt gruplarına göre dağılımı



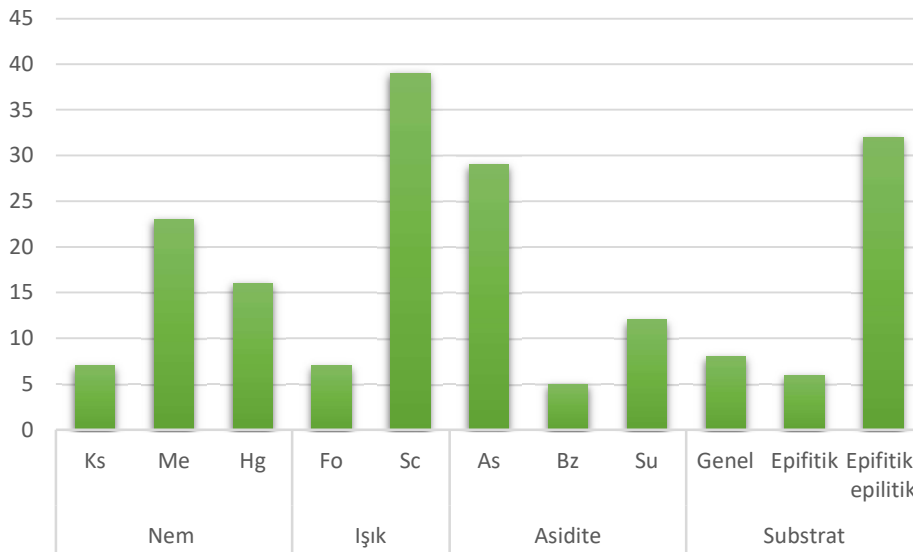
Şekil 29. *Anomodon viticulosus*; a- yaprak, b- yaprak ucu, c- yaprak kenarı, d- yaprak ortası hücreleri, e- bitki genel görünümü.

Mezofit takson *Anomodon viticulosus* örneklik alanlar içerisindeki kalıcılığı %37 olan birlik karakteristiği iken diğer karakteristik mezofit takson *Leucodon sciuroides*'in kalıcılığı %84'dür. *A. viticulosus* ağaç gövdelerinde (epifitik) veya taş, duvar, kaya

yüzeyleri gibi substratlarda yayılış gösteren (epilitik) fazla nemli olmayan ve nötr ortamlar ile gölgeli habitatları seven bir taksondur (Şekil 29). *L. sciuroides* ise epifitik veya epilitik olabilen, asidik substratlar ile yarı kurak ve aydınlanma derecesi iyi ortamları seven bir taksondur (Şekil 30). Birliğin ortalama takson sayısı 6'dır (Ek Tablo 4).



Şekil 30. *Leucodon sciuroides*; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak ucu, d- yaprak kenarı, e- yaprak ortası hücreleri



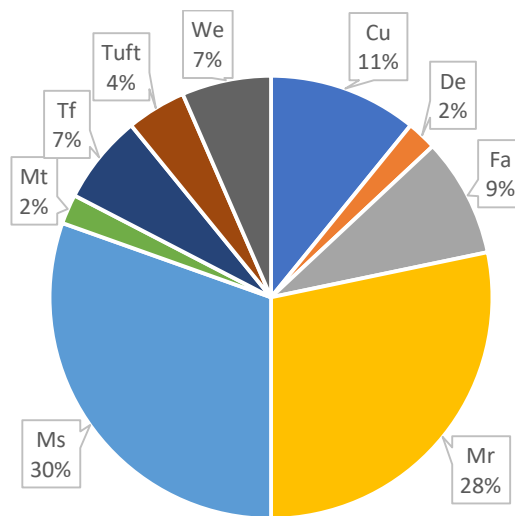
Şekil 31. Birliğin içerdiği taksonların nem, ışık, asidite ve substrat tercihleri

Ekolojik özellikler açısından birliği oluşturan taksonların asiditesine bakıldığında, asidofit karakterli taksonların oranının %63, subnötrofik karakterli taksonların %26, bazifit taksonların oranının ise ve %11 olduğu görülmektedir. Mezofit karakterli taksonların yüzdesinin 50 ve higrofit karakterli olanlarınkinin 35 olduğu, bu verilerden hareketle sintaksonun mezofit- yarı higrofit karakterde olduğu söylenebilir. Işık açısından ise sciöfit karakterli taksonların oranı %85, fotofit karakterli taksonların oranı %15'tir (Şekil 31).

Habitat eğilimleri açısından birlik içerisinde bulunan epifitik-epilitik (fakültatif epifit) taksonlar çoğunlukta iken (%72), epifitik (zorunlu epifit) olanlar azınlıktadır (%8). Bariz bir habitat tercihi olmayan taksonların (genel) oranı ise %20'dir (Şekil 31).

Sinhiyerarşik olarak *Anomodonto viticulosi-Leucodontetum sciuroidis* birliği, karakteristik türlerini (*Alleniella complanata*, *Homalothecium sericeum*, *Radula complanata*, *Pseudoamblystegium subtile*, *Porella platyphylla*, *Pseudoleskeella catenulata*, *Hypnum andoi*, *Ctenidium molluscum*, *Sciuro-hypnum populeum*, *S. flotowianum*, *Metzgeria furcata*) içermesi nedeniyle *Neckereta complanatae* Marst. 1986 sınıfı, *Neckeretalia complanatae* Jez. & Vondr. 1962 ordosu ve bu ordonun *Neckerion complanatae* Sm. & Had. ex Kl. 1948 alyansına bağlı olarak sınıflandırılmıştır (Ek Tablo 4).

Cu, De, Fa, Mr, Ms, Mt, Tf, Tuft ve We birlik içerisindeki taksonların hayat formlarıdır. Bu hayat formlarından Ms birinci olurken (%30'luk oranla), ikinci Mr %28 ile ikinci, Cu hayat formu ise %11 ile üçüncü sıradadır (Şekil 32).



Şekil 32. Birliğe ait taksonların hayat formu oranları

Alt birliğin tespit edildiği örneklik alanların;

Yönü: K,

Lokaliteleri: 1, 2, 7, 8, 9, 26, 31,

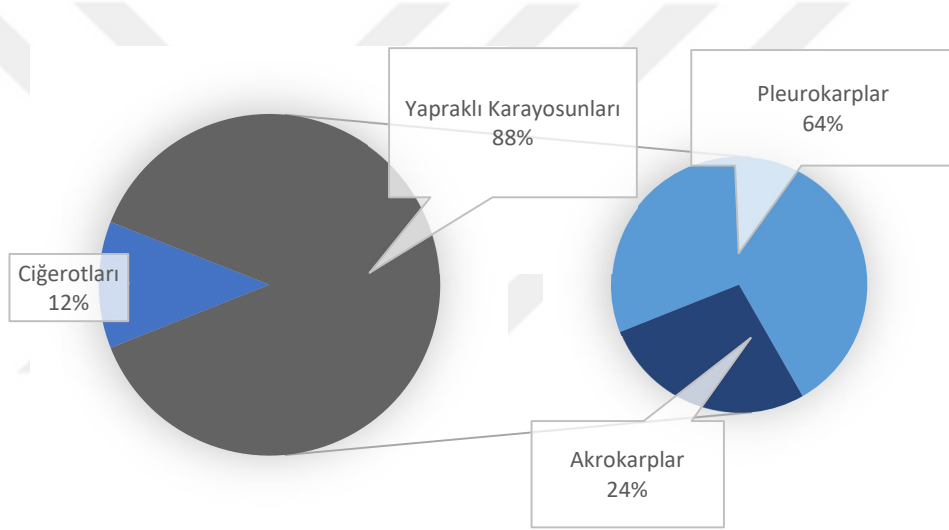
Yükselti aralığı: 546-1713 m.,

Üzerinde bulunduğu ağaç türleri ve sayıları: *Fagus orientalis*, *Juglans regia* (2), *Quercus petraea*, *Tilia dasystyla* subsp. *caucasica* (3),

Briyofit örtüş yüzdesi: 60-90,

Yapıldığı alandaki bitki örtüsünün oluşturduğu kapalılık durumu: %80-100'dür.

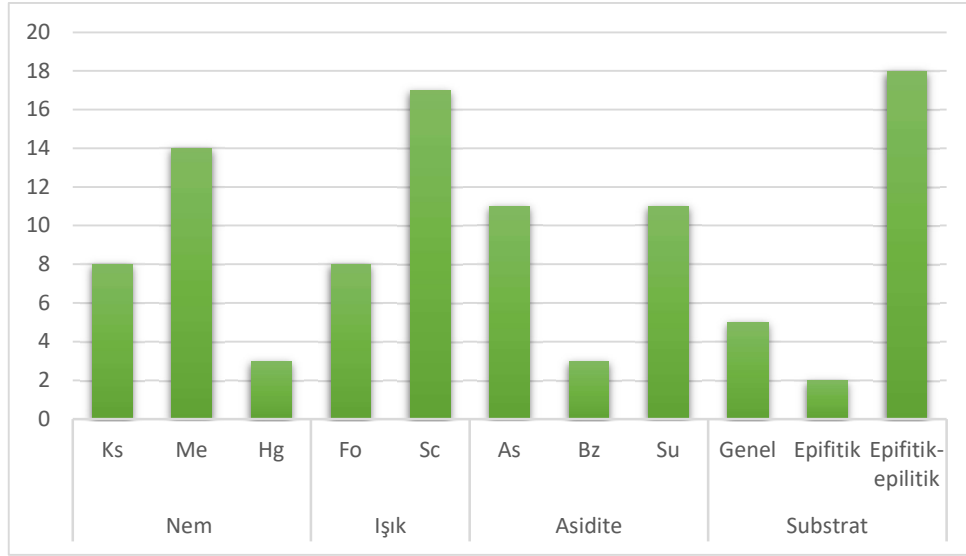
Alt birlikte yer alan 25 taksondan 3 tanesi ciğerotu, 22 tanesi karayosunudur. Karayosunlarının da 5 tanesi akrokarp, 16 tanesi ise pleurokarptır (Şekil 33).



Şekil 33. Alt birliğe ait taksonların briyofit alt gruplarına göre dağılımı.

Alt birliğin başlıca karakteristiği mezofit takson *Pseudoanomodon attenuatus*'un tekerrür derecesi en yüksektir, örneklik alanlar içerisindeki kalıcılığı %100'dür. *P. attenuatus* büyük oranda ağaç gövdeleri (epifitik) ve kaya yüzeyleri gibi substratlarda yayılış gösteren (epilitik), gölgelik ve nemli, nötr ortamları seven bir taksondur (Şekil 18). Alt birlikteki ortalama takson sayısı 7'dir (Ek Tablo 4).

Alt birliği oluşturan taksonların asiditesine bakıldığında, subnötrotif karakterli taksonların ve asidofit karakterli taksonların oranı %44, bazifit karakterli taksonların ise %12 olduğu görülmektedir. Nem isteklerine göre yapılan değerlendirmede mezofit karakterli taksonların oranının %56, higrofit karakterlilerininkinin %12 olduğu görülmektedir. Işık istekleri bakımından birlikteki taksonların büyük bir çoğunluğu sciofit karakterli olup (%68) gölgeli ortamları tercih etmektedirler (Şekil 34).

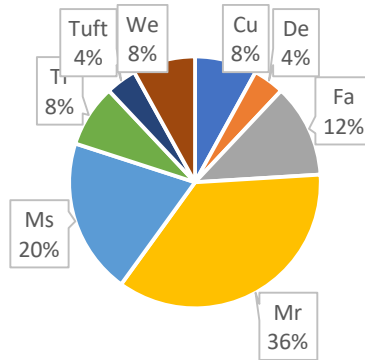


Şekil 34. Alt birliğin içerdiği taksonların nem, ışık, asidite ve substrat tercihleri

Substrat tercihi ve habitat eğilimleri açısından alt birlik içerisinde bulunan (fakültatif epifit taksonlar yüksek oranda (%72) iken epifitik (zorunlu epifit) olanlar en az sayıda %8, belirli bir habitat tercihi olmayan taksonlar (genel) ise toplamın 1/5'ini teşkil etmektedir (Şekil 34).

Sinhiyerarşik olarak alt birlik de, bağlı olduğu birlik gibi karakteristiklerini bulundurduğu *Neckereta complanatae* Marst. 1986 sınıfının *Neckeretalia complanatae* Jez. & Vondr. 1962 ordosu ve bu ordonun *Neckerion complanatae* Sm. & Had. ex Kl. 1948 alyansına bağlı olarak sınıflandırılmıştır (Ek Tablo 4).

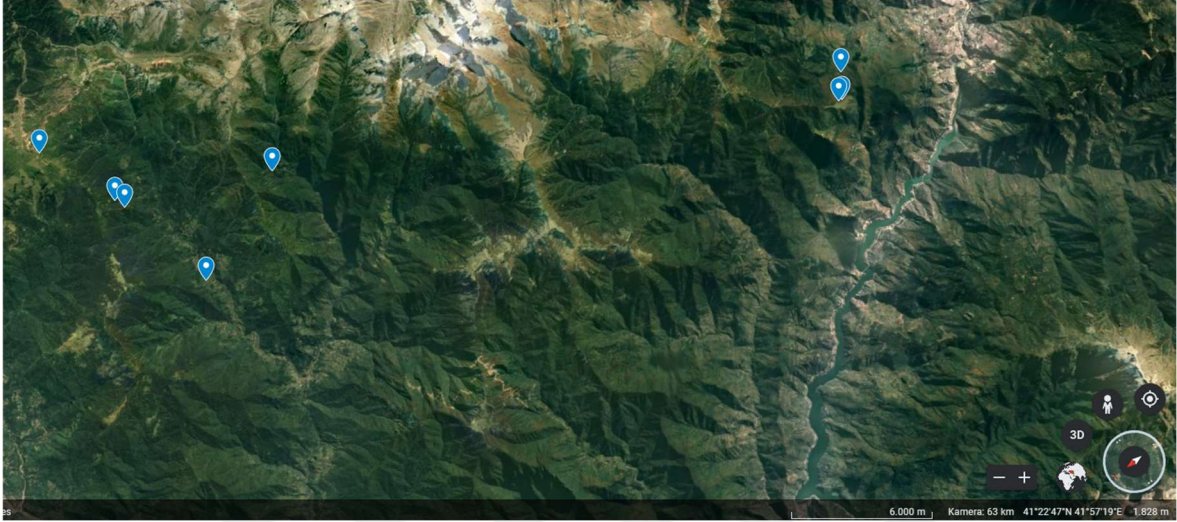
Alt birlik içerisindeki taksonların gösterdiği hayat formlarına bakıldığında, Mr %36 oranında iken, %20'lik bir paya sahip Ms ikinci ve %12'lik bir oranla da Fa hayat formu üçüncü sırada yer almaktadır. Cu, De, Tf, Tuft ve We hayat formları ise daha az oranda temsil edilmektedir (Şekil 35).



Şekil 35. Alt birliğe ait taksonların hayat formu oranları

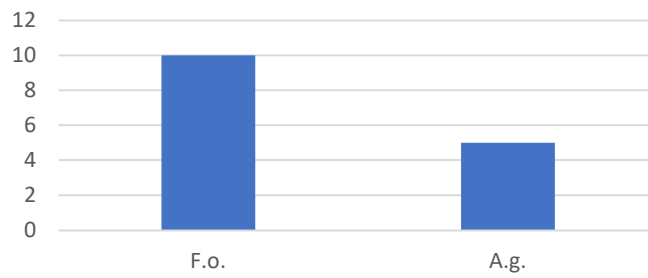
3.2.3 *Pterygnandretum filiformis* Hil. 1925 Birliği

Birlik, alışma alanının 8 lokalitesinde ağaç gövdelerinden alınan 15 örneklik alan ile belirlenmiştir. rneklik alanların 12'si ağaç gövdelerinin kuzey yönünde iken 3 tanesi kuzeydoğu yönündedir (şekil 36).



şekil 36. Birliğin tespit edildiği örneklik alanların lokasyonları

Birlik, alandaki *Alnus glutinosa* ve *Fagus orientalis* populasyonuna ait bireyler üzerinde saptanmıştır (şekil 37).



şekil 37. Birliğin tercih ettiği ağaç türleri

Birliği oluşturan örneklik alanların;

Yönü: K, KD,

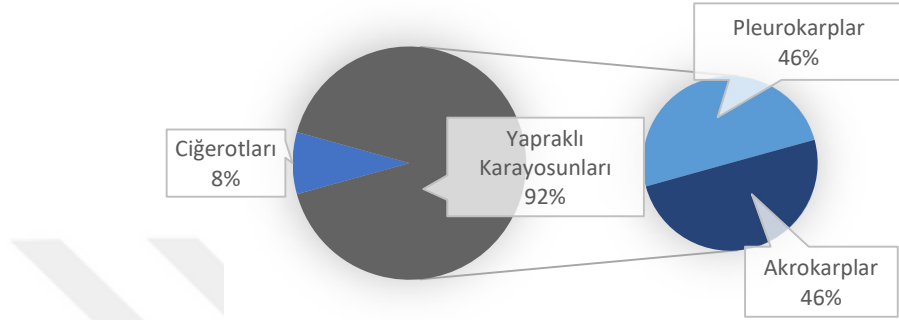
Lokaliteleri: 18, 19, 23, 27, 28, 31, 32, 33,

Yükselti aralığı: 987-2315 m.,

Üzerinde bulunduğu ağaç türleri ve sayıları: *Alnus glutinosa* (5), *Fagus orientalis* (10), Briyofit örtüş yüzdesi: 70-98,

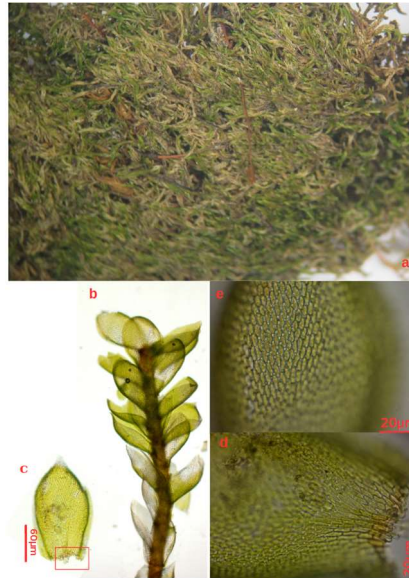
Yapıldığı alandaki bitki örtüsünün oluşturduğu kapalılık durumu: % 70-100'dür.

Birliğin içerdiği 35 taksonun 3'ü ciğerotu, 32 tanesi karayosunudur. Karayosunlarının ise 16'sı akrokarp, 16'sı pleurokarptır (Şekil 38).



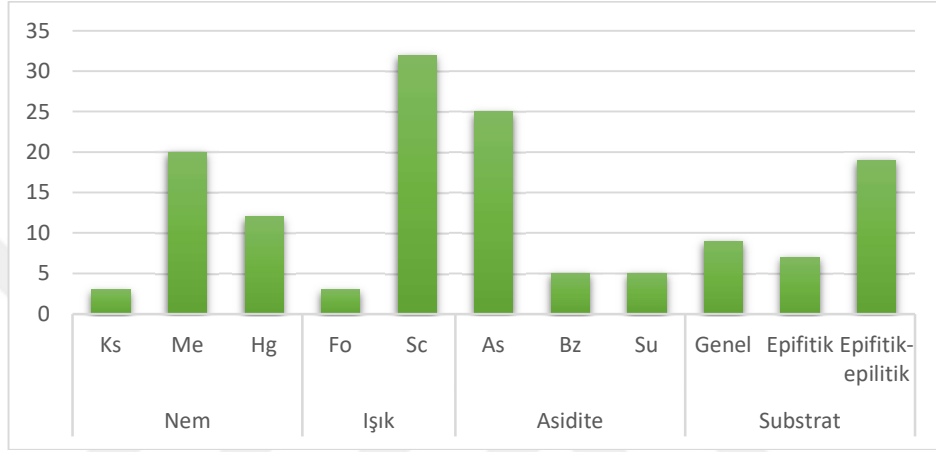
Şekil 38. Birliğe ait taksonların briyofit alt gruplarına göre dağılımı.

Birliğin karakteristik türü mezofit *Pterigynandrum filiforme* tekerrürü en yüksek takson olup örneklik alanların %100'ünde mevcuttur. *P. filiforme* ağaç gövdelerinde (epifitik) veya kaya yüzeylerinde (epilitik) yayılış gösterir, bazık tepkimeye sahip substratları, nemli ve gölgeli alanları sever. (Şekil 39). Birlikteki ortalama takson sayısı 6'dır (Tablo 4).



Şekil 39. *Pterigynandrum filiforme*; a- genel görünüş, b- gametofit c- yaprak, d- yaprak tabanı, e- yaprak ortası hücreleri

Birliği oluşturarak taksonların asiditesine bakıldığında, asidofit karakterli taksonların oranı %71, subnötrotrof ve bazifit karakterli taksonların oranlarının ise %14 olduğu görölmektedir. Nem isteklerine göre yapılan değerlendirme, mezofit karakterli taksonların oranının %57, higrofit karakterli olanlarının %35 olduğu sonucunu verir. Işık aısından ise sciofit karakterli taksonların oranı %91, fotofit karakterli taksonların oranı %9'dur (şekil 40).

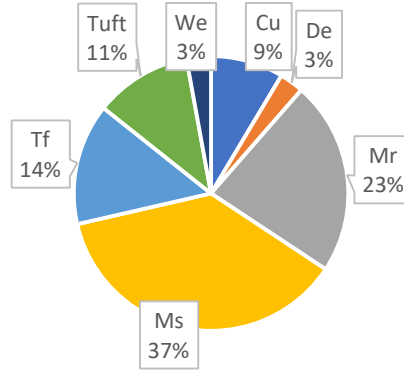


şekil 40. Birliğin iğerdiği taksonların nem, ışık, asidite ve substrat tercihi

Substrat tercihi ve habitat eğilimleri aısından birliğin iğerdiği taksonlardan epifitik-epilitik (faköltatif epifit) olanların oranı %54 iken, epifitik (zorunlu epifit) olanların oranı %20 ve bariz bir habitat tercihi olmayan taksonların %26'dır (şekil 40).

Sinhiyerarşik olarak *Pterygnandretum filiformis* birliği, karakteristiklerini bulundurduğu *Neckereta complanatae* Marst. 1986 sınıfı, *Neckeretalia complanatae* Jez. & Vondr. 1962 ordosu ve bu ordonun *Neckerion complanatae* Sm. & Had. ex Kl. 1948 alyansı içinde yer alacak şekilde sınıflandırılmıştır (Tablo 4).

Birlik içerisindeki taksonlarda gözlenen hayat formlarıyla ilgili değerlendirme en fazla görölen hayat formunun Ms (%37'lik oranla) olduğu, ikinci sıradakinin Mr (oranı %23) ve %14'lük orana sahip Tf (turf)'nin üçüncü sırada yer aldığı sonucunu vermektedir. Bu hayat formlarını %11'lik oranıyla Tuft (öbek), %9'luk oranı ile Cu (yastık) ve %3'lük oranlarıyla De (ağaışı) ve We (saıak) hayat formları takip etmektedir (şekil 41).



Şekil 41. Birliğe ait taksonların hayat formu oranları

Tablo 4. *Pterygnandretum filiformis* Hil. 1925 Birliği

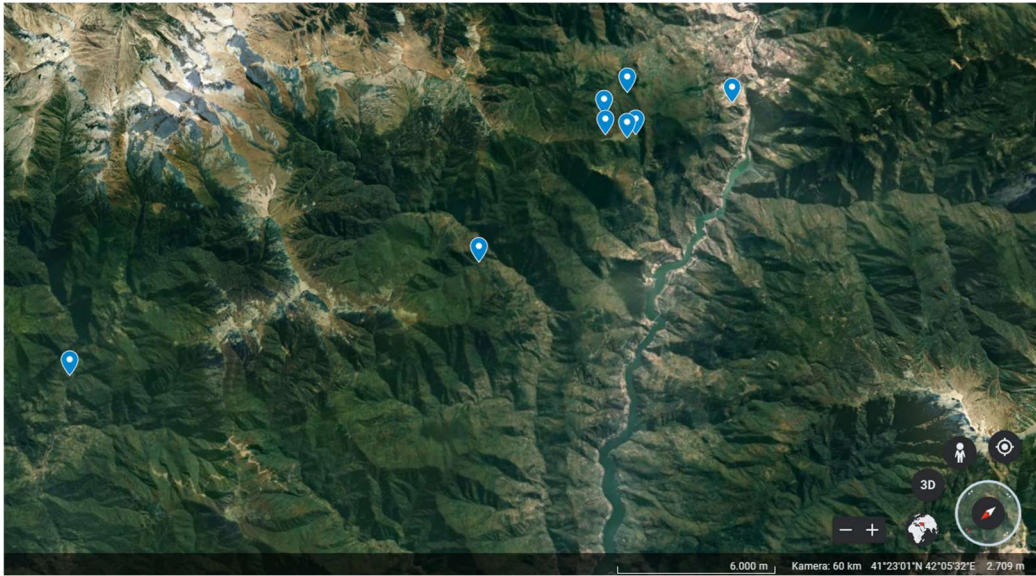
Örneklik alan no	93	50	97	96	99	113	52	117	120	53	122	114	74	49	51	BULUNMA SINIFI
Yükseklik (m)	987	1433	1485	1485	1485	1713	1492	1795	2315	1492	2315	1713	1245	1433	1433	
Örneklik alan büyüklüğü (dm²)	36	8	45	66	120	36	20	60	66	15	72	40	16	12	20	
Ağacın türü	<i>A.g.</i>	<i>F.o.</i>	<i>A.g.</i>	<i>A.g.</i>	<i>F.o.</i>	<i>A.g.</i>	<i>F.o.</i>	<i>F.o.</i>	<i>F.o.</i>	<i>F.o.</i>	<i>F.o.</i>	<i>A.g.</i>	<i>F.o.</i>	<i>F.o.</i>	<i>F.o.</i>	
Ağacın çevresi (m)	1,6	2,6	1,8	2,25	5,8	1,9	3,6	5,4	2,4	3,6	3,2	1,7	1,6	2,6	3,2	
Alanın yönü	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	
Örneklik alanın yönü	K	KD	KD	K	K	K	K	K	K	KD	K	K	K	K	K	
Örtüş (%)	83	88	70	88	75	88	85	75	98	98	84	96	97	93	95	
Kapalılık (%)	90	90	80	80	80	80	90	70	90	90	90	80	100	90	90	
Taban / Gövde	T	G	T	T	T	T	G	T	T	G	T	T	T	G	T	
Tür sayısı	7	7	7	6	4	6	7	5	7	8	6	9	7	7	6	
Karakteristik ve ayırtedici türler																
<i>Pterigynandrum filiforme</i>	1	2	3	2	3	1	2	3	4	1	3	1	3	2	3	V
Neckerion complanatae alyansının karakteristik türleri																
<i>Sciuro-hypnum populeum</i>	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Brachythecio populei-Homalienion trichomanoidis alt alyansının karakteristik türleri																
<i>Isothecium alopecuroides</i>	.	.	3	.	.	2	.	2	.	.	.	.	1	.	.	II
<i>Hypnum andoi</i>	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Pseudoleskeella nervosae- Homomalienion incurvati alt alyansının karakteristik türleri																
<i>Pseudoleskeella nervosa</i>	.	2	.	.	.	.	.	.	2	2	.	.	2	2	.	II
<i>Homomallium incurvatum</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Neckeratalia complanatae ordosu ve Neckeretea complanatae sınıfının karakteristik türleri																
<i>Radula complanata</i>	1	.	.	.	.	.	1	.	1	1	1	1	.	.	.	III
<i>Lewinskyia affinis</i>	.	1	.	.	.	.	1	.	.	1	.	1	.	1	1	III
<i>Zygodon rupestris</i>	1	.	1	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Ptychostomum moravicum</i>	.	1	.	.	.	.	1	.	.	2	.	.	.	1	2	II
<i>Dicranum scoparium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I
<i>Schistidium trichodon</i> var. <i>trichodon</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	I
<i>Platygyrium repens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	I
<i>H. cupressiforme</i> var. <i>cupressiforme</i>	4	3	3	.	.	.	2	.	.	.	.	.	4	3	.	III
<i>Paraleucobryum longifolium</i>	1	.	.	.	3	.	.	.	3	.	3	.	.	.	.	II
Diğerleri																
<i>Hypnum cupressiforme</i> var. <i>filiforme</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	I

Tablo 4'ün devamı

<i>Hypnum resupinatum</i>	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	I
<i>H. cupressiforme</i> var. <i>subjulaceum</i>	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	I
<i>Leucodon sciuroides</i>	3	4	.	.	4	4	4	4	.	4	4	4	3	4	5	IV
<i>Radula lindenbergiana</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	I
<i>Dicranum viride</i>	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Abietinella abietina</i> var. <i>hystricosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I
<i>Brachythecium buehnerianii</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	I
<i>Chionoloma tenuirostre</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Dicranum tauricum</i>	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	I
<i>Hypnum jutlandicum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	I
<i>Lescuraea mutabilis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	I
<i>Lescuraea saxicola</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	I
<i>Roaldia revoluta</i>	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Schistidium brunnescens</i> subsp. <i>brunnescens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	I
<i>Sciuro-hypnum reflexum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	I
<i>Tortella tortuosa</i>	.	.	.	3	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Zygodon dentatus</i>	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Lewinskya striata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	I
<i>Frullania dilatata</i>	.	.	.	1	.	2	.	.	.	.	.	2	.	.	.	II

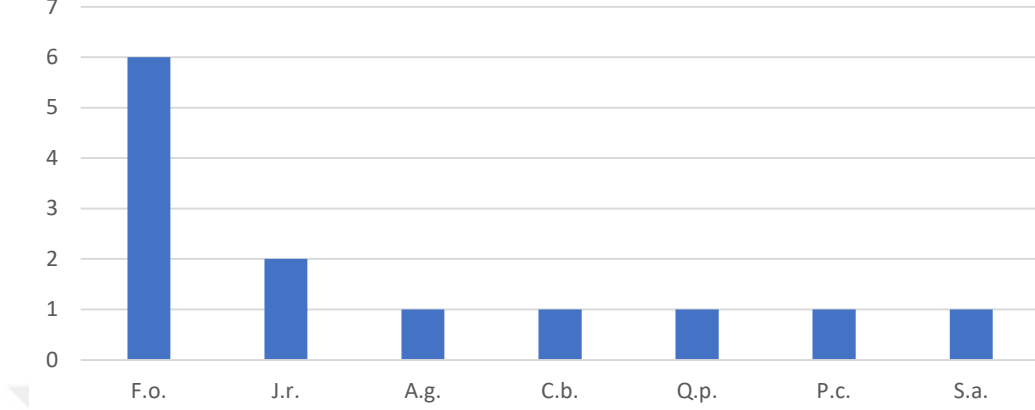
3.2.4 *Orthotrichetum rupestris* Sjög. ex Marst. 1989 Birliği

Birlik, alışma alanının 8 lokalitesinde yapılan 13 örneklik alanda belirlenmiştir. rneklik alanların 10 tanesi ağaç gövdelerinin kuzey yönünde iken 3 tanesi kuzey doğu yönündedir (şekil 42).



şekil 42. Birliğin tespit edildiği örneklik alanların lokasyonları

Birliğin içerdği taksonların en fazla tercih ettiği ağaçlar *Fagus orientalis* ve *Juglans regia*'dır (Şekil 43).



Şekil 43. Birliğin tercih ettiği ağaç türleri

Birliği oluşturan örneklik alanların;

Yönü: K, KD,

Lokaliteleri: 1, 11, 15, 16, 20, 21, 24, 26,

Yükselti aralığı: 546-1468 m.,

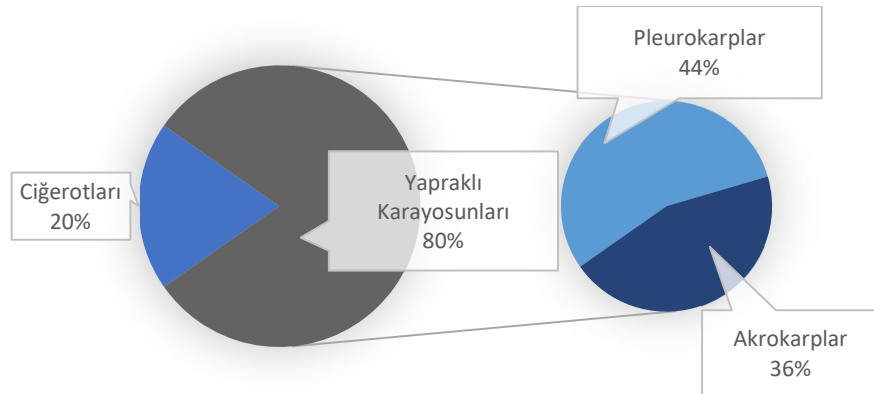
Üzerinde bulunduğu ağaç türleri ve sayıları: *Alnus glutinosa*, *Carpinus betulus*, *Fagus orientalis* (6), *Juglans regia* (2), *Quercus petraea*, *Pyrus communis*, *Salix alba*,

Briyofit örtüş yüzdesi: 80-100,

Yapıldığı alandaki bitki örtüsünün oluşturduğu kapalılık durumu: %80-100'dür.

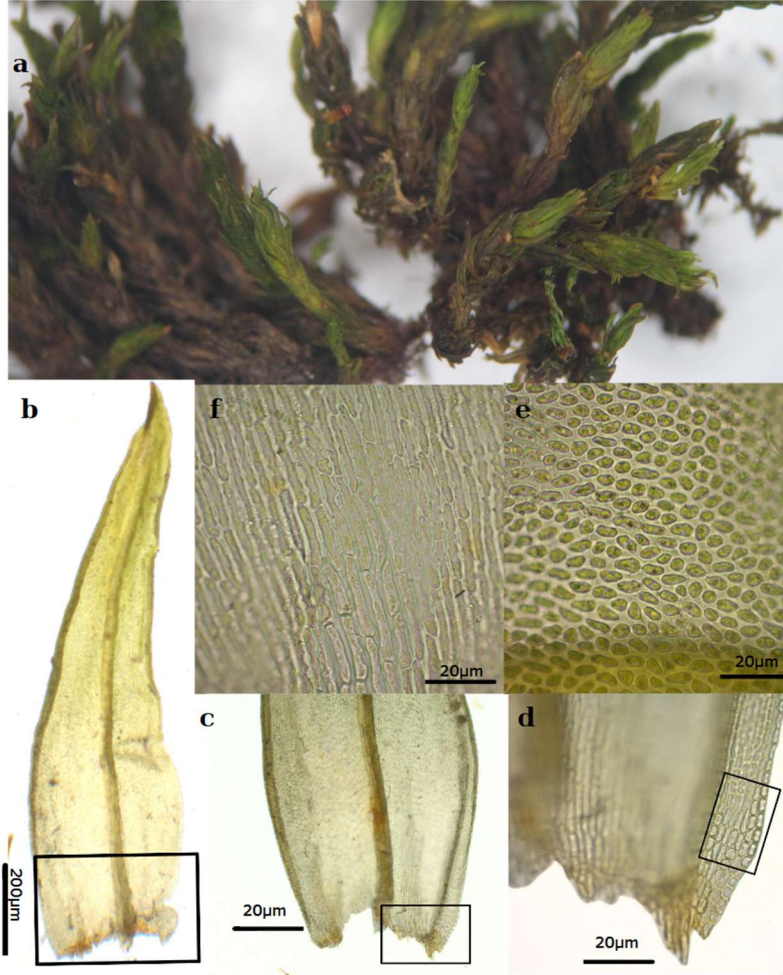
Birlikte yer alan 36 taksondan 7 tanesi ciğerotu, 29 tanesi karayosunudur.

Karayosunlarının da 13 tanesi akrokarp, 16 tanesi ise pleurokarptır (Şekil 44).



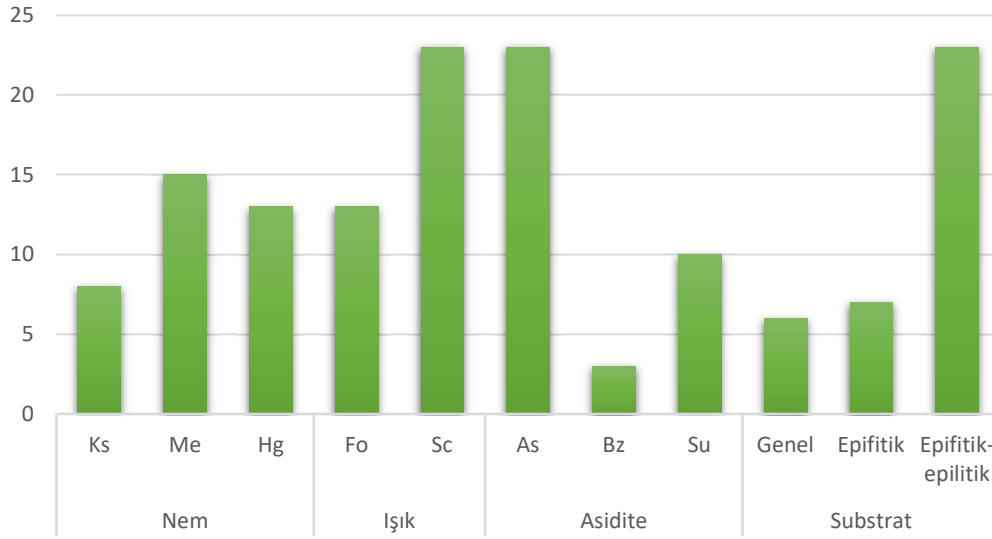
Şekil 44. Birliğe ait taksonların briyofit alt gruplarına göre dağılımı.

Birliğin karakteristiği örneklik alanlar içerisinde kalıcılığı %100 olan kserofit takson *Lewinskya rupestris*'tir. *L. rupestris* genelde kaya yüzeylerinde nadiren de ağaç gövdelerinde (epifitik) gelişen nötr ve yarı kurak ortamları, açık alanları tercih eden bir taksondur (Şekil 45). Birliğin içerdiği ortalama takson sayısı 6'dır (Tablo 5).



Şekil 45. *Lewinskya rupestris* a-genel görünüm, b- yaprak, c- yaprak tabanı, d- yaprak kenar hücreleri, e- yaprak tabanı hücreleri, f- yaprak ortası hücreleri

Birlik ekolojik özelliklerden asidite açısından değerlendirildiğinde; asidofit karakterli taksonların oranı %64, subnötrofit karakterli taksonların oranı %28 ve bazifit karakterli taksonların oranının ise %8 olduğu görülmektedir. Nem istekleri göz önünde bulundurulursa, mezofit karakterli taksonların oranının %42, higrofit karakterli taksonların oranının ise %36 olduğu görülür. Işık açısından ise sciofit karakterli taksonların oranı %64, fotofit karakterli taksonların oranı %36'dır (Şekil 46).

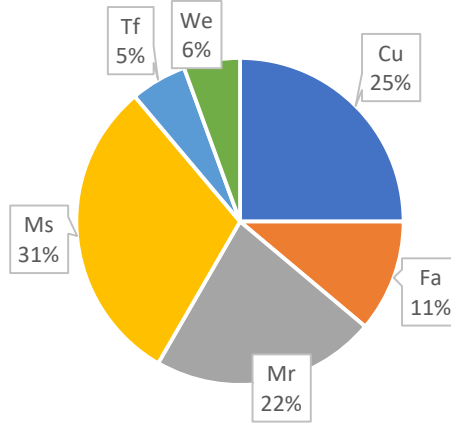


Şekil 46. Birliğin içerdiği taksonların nem, ışık, asidite ve substrat tercihleri

Substrat tercihlerine göre yapılan değerlendirmede birlik içerisinde bulunan epifitik-epilitik (fakültatif epifit) taksonların oranının %58, epifitik (zorunlu epifit) olanlarının %22 olduğu görülmüştür. Bariz bir habitat tercihi olmayan taksonların (genel) oranı ise %20'dir (Şekil 46).

Sinhiyerarşik olarak *Orthotrichetum rupestris* birliği; karakteristiklerini bulundurduğu *Frullanio dilatatae-Leucodontetea sciuroidis* sınıfı, bu sınıfın *Orthotrichetalia* ordosu ve bu ordonun *Ulotion crispae* alyansının (*Leucodon sciuroides*, *Ulotia crispae*, *Lewinskya striata*, *L. speciosa*, *Frullania dilatata*, *Radula complanata*, *R. lindenbergiana*, *Nyholmiella obtusifolia*, *Frullania tamarisci*, *Orthotrichum pallens*) bağlı olarak sınıflandırılmıştır (Tablo 1).

Ms (düz halı), Cu (yastık), Mr (pürüzlü halı), Fa (yelpaze), We (saçak), Tf (turf) birlik içerisindeki taksonların gösterdiği hayat formlarıdır. Bunlardan Ms'in görülme oranının en yüksek olduğu (%31), ikinci sıradaki hayat formunun %25'lik payla Cu ve Mr'inde üçüncü sıradaki (oranı %22) hayat formu olduğu görülmektedir. Bunları azalan oranlara göre sırasıyla Fa (yelpaze), We (saçak) ve Tf (turf) hayat formları takip etmektedir (Şekil 47).



Şekil 47. Birliğe ait taksonların hayat formu oranları

Tablo 5. *Orthotrichetum rupestris* Sjög. ex Marst. 1989 Birliği

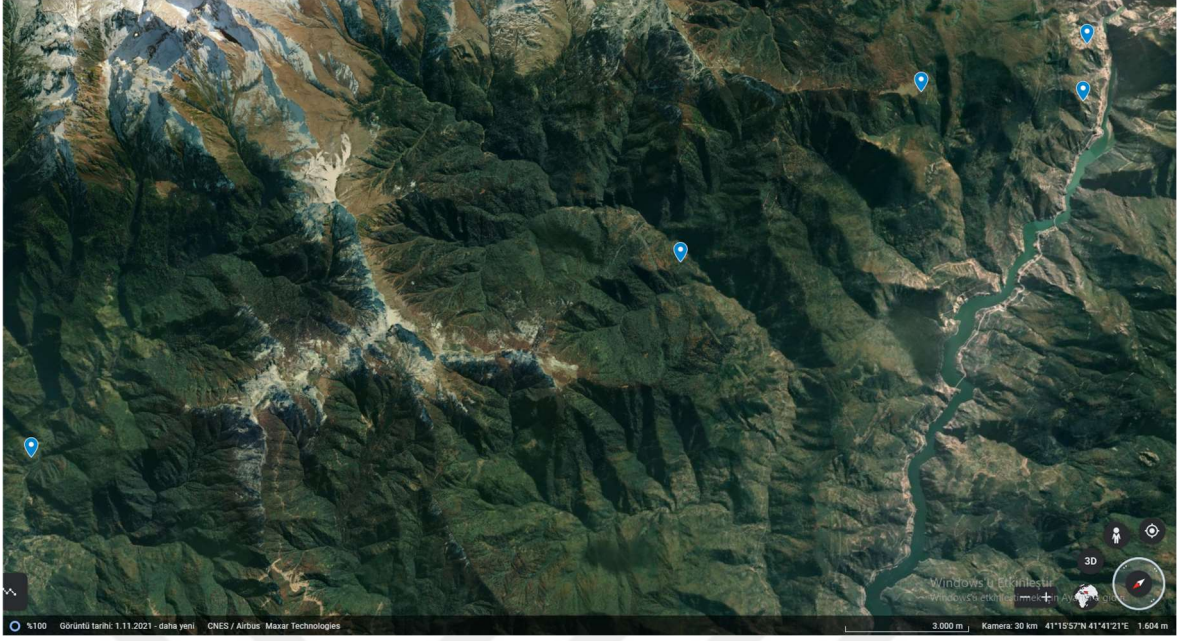
Örneklik alan no	30	57	58	59	47	44	80	66	56	77	81	82	6	BULUNMA SINIFI
Yükseklik (m)	715	1468	1468	1468	1380	1293	546	1458	1468	1155	546	546	800	
Örneklik alan büyüklüğü (dm²)	6	20	15	30	15	9	50	15	12	12	50	65	12	
Ağacın türü	<i>Q.p.</i>	<i>F.o.</i>	<i>F.o.</i>	<i>F.o.</i>	<i>F.o.</i>	<i>S.a.</i>	<i>C.b</i>	<i>F.o.</i>	<i>F.o.</i>	<i>P.c.</i>	<i>J.r.</i>	<i>J.r.</i>	<i>A.g.</i>	
Ağacın çevresi (m)	1	2,8	2,6	3,1	2	1,2	1,3	1,8	3,4	1,4	0,95	1,2	1,7	
Alanın yönü	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	
Örneklik alanın yönü	KD	K	KD	K	K	K	K	K	K	K	K	KD	K	
Örtüş (%)	80	80	80	100	95	93	83	98	86	89	94	80	90	
Kapalılık (%)	80	90	90	90	90	100	80	100	90	80	80	80	100	
Taban / Gövde	T	G	G	G	G	T	T	G	G	T	T	T	T	
Tür sayısı	5	6	6	6	5	8	12	6	6	8	7	6	9	
Karakteristik ve ayırtedici türler														
<i>Lewinskya rupestris</i>	2	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	2	V
Ulotion crispae alyansının karakteristik türleri														
<i>Ulota crispa</i>	.	.	.	.	2	3	1	.	2	.	.	.	.	II
<i>Orthotrichum pallens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I
<i>Lewinskya striata</i>	.	.	.	.	.	.	1	1	.	1	1	1	.	II
<i>Lewinskya speciosa</i>	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	1	II
<i>Frullania tamarisci</i>	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	I
Pterigynandrenion filiformis alt alyansının karakteristik türü														
<i>Pterigynandrum filiforme</i>	.	.	.	.	.	.	.	3	1	.	.	.	.	I
Orthotrichetalia ordosu ve Frullanio dilatatae-Leucodontetea sciuroidis sınıfının karakteristikleri														
<i>Leucodon sciuroides</i>	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	V
<i>Frullania dilatata</i>	3	.	.	1	3	1	.	.	.	1	2	1	.	III
<i>Radula complanata</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	2	.	II
<i>Radula lindenbergiana</i>	.	2	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	I
<i>Nyholmia obtusifolia</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	1	II
<i>Orthotrichum anomalum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	II
<i>Orthotrichum cupulatum</i> var. <i>cupulatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	I

Tablo 5'in devamı

<i>Hypnum cupressiforme</i> var. <i>filiforme</i>	.	.	2	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Porella platyphylla</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	I
<i>Ptychostomum moravicum</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Pseudoleskeella nervosa</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Platygyrium repens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	I
Diğerleri														
<i>Homomallium incurvatum</i>	.	.	.	2	3	3	.	.	.	2	.	.	.	II
<i>Alleniella complanata</i>	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	I
<i>Lejeunea cavifolia</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	I
<i>Pseudoamblystegium subtile</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	I
<i>Exsertotheca crispa</i>	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	I
<i>Alleniella besseri</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Hypnum cupressiforme</i> var. <i>cupressiforme</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	I
<i>Hypnum resupinatum</i>	.	.	.	.	.	.	2	.	.	2	.	.	.	I
<i>Abietinella abietina</i> var. <i>hystricosa</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Brachythecium albicans</i>	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Ceratodon purpureus</i> subsp. <i>purpureus</i>	.	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Hygroamblystegium tenax</i>	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	I
<i>Hypnum jutlandicum</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	I
<i>Plagiomnium ellipticum</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Porella cordaeana</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	I
<i>Pseudoleskeella catenulata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	I
<i>Sanionia uncinata</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	I

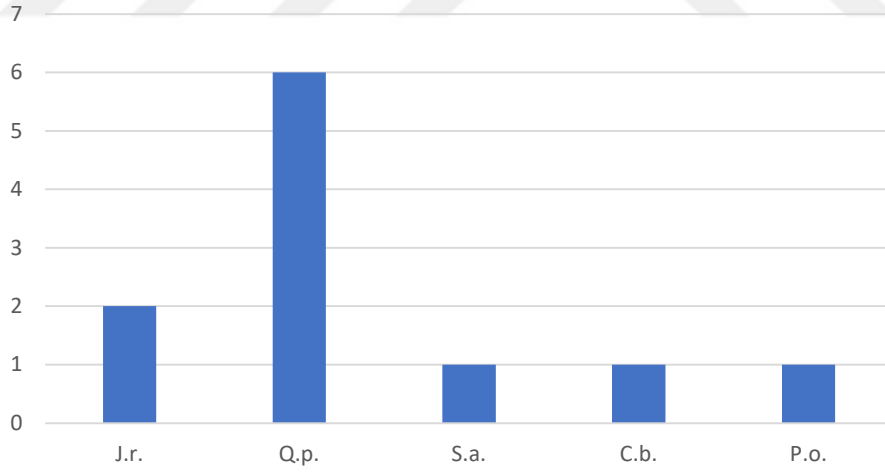
3.2.5 *Orthotrichetum speciosi* (Jaeggli 1934) Barkm. 1958 Birliği

Birlik, çalışma alanının beş lokalitesinde yapılan 11 örneklik alanda tanımlanmıştır. Örneklik alanların 8 tanesi ağaç gövdelerinin kuzey yönünde iken 3 tanesi kuzey doğu yönündedir (Şekil 48).



Şekil 48. Birliğin tespit edildiği örneklik alanların lokasyonları

Birliğin en fazla tercih ettiği vasküler bitki *Quercus petraea*'dır (Şekil 49).



Şekil 49. Birliğin tercih ettiği ağaç türleri

Birliği oluşturan örneklik alanların;

Yönü: K, KD,

Lokaliteleri: 2, 11, 12, 15, 26,

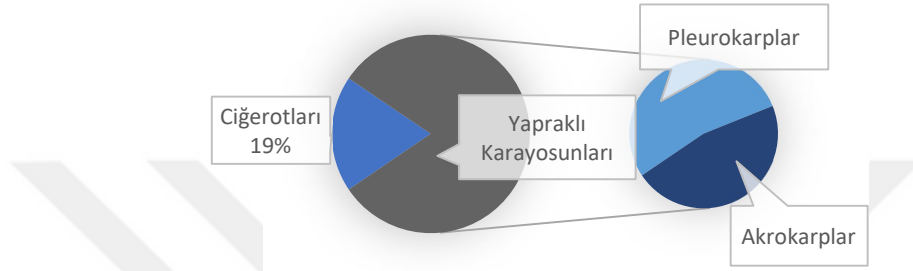
Yükselti aralığı: 546-1337 m.,

Üzerinde bulunduğu ağaç türleri ve sayıları: *Carpinus betulus*, *Juglans regia* (2), *Quercus petraea* (6), *Picea orientalis*, *Salix alba*,

Briyofit örtüş yüzdesi: 66-100,

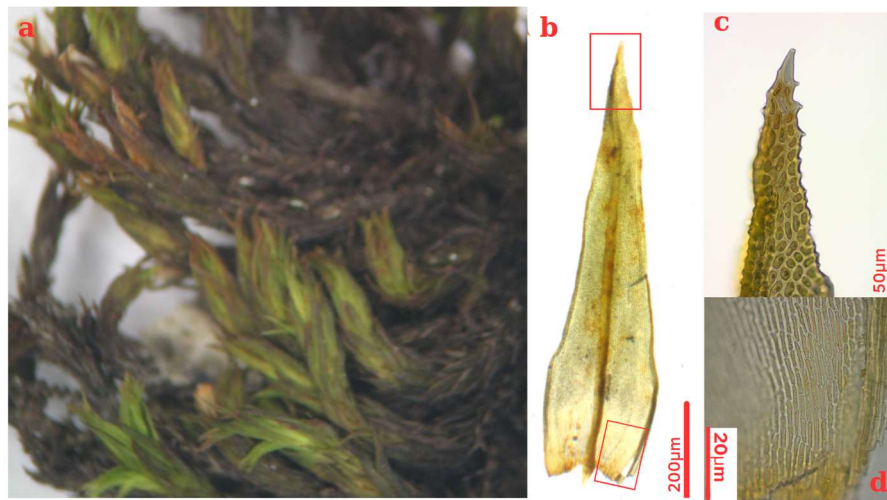
Yapıldığı alandaki bitki örtüsünün oluşturduğu kapalılık durumu: % 80-100'dür.

Birlikte yer alan taksonlardan 7 tanesi ciğerotu iken 30'u yapraklı karayosunudur. Karayosunlarının da 14'ü akrokarp, 16'sı pleurokarpıdır (Şekil 50).



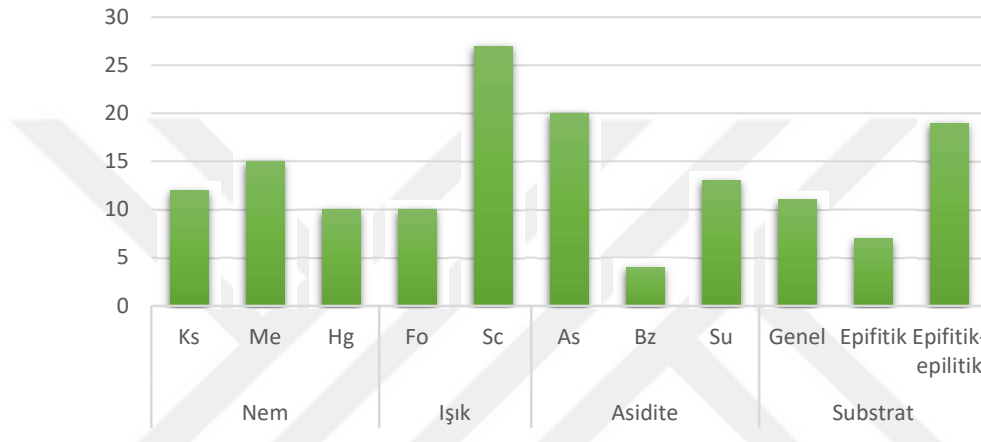
Şekil 50. Birliğe ait taksonların briyofit alt gruplarına göre dağılımı.

Birliğin karakteristiği mezofit takson *Lewinskya speciosa* tekerrürü en yüksek taksondur ve örneklik alanların tamamında bulunmaktadır. *L. speciosa* genelde ağaç gövdeleri (epifitik) ve nadiren kaya yüzeylerinde (epilitik) yayılış gösterir. Yarı nötral ve nisbeten kurak ortamları, açık alanları seven bir taksondur. (Şekil 51). Birliğin ortalama takson sayısı 7'dir (Tablo 6).



Şekil 51. *Lewinskya speciosa*; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak ucu d- yaprak tabanı hücreleri

Asidite açısından birliği oluşturan taksonlar değerlendirildiğinde, asidofit karakterli taksonların oranı %54, subnötrofik karakterli taksonların oranı %35 ve bazifit karakterli taksonların oranının ise ve %11 olduğu görülmektedir. Nem isteklerine göre yapılan değerlendirme de mezofit karakterli taksonların oranının %41, kserofit karakterlilerinkinin %32, higrofit karakterli olanlarının ise %27 olduğu sonucuna varılmıştır. Işık açısında ise sciofit karakterli taksonların oranı %73, fotofit karakterli taksonların oranı %27'dir (Şekil 52).

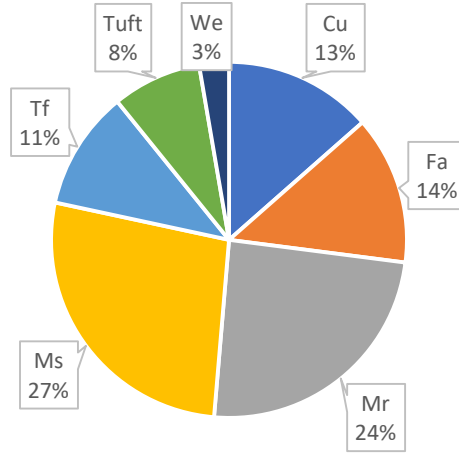


Şekil 52. Birliğin içerdiği taksonların nem, ışık, asidite ve substrat tercihleri

Birlik substrat tercihi ve habitat eğilimleri açısından değerlendirildiğinde içerdiği fakültatif epifit taksonların oranının %51, epifitik (zorunlu epifit) olanlarının %19 olduğu görülür. Bariz bir habitat tercihi olmayan taksonların (genel) oranı ise %30'dur (Şekil 52).

Sinhiyerarşik olarak *Orthotrichetum speciosi* birliği karakteristiklerini bulundurduğu holoarktik *Frullanio dilatatae-Leucodontetea sciuroidis* Mohan 1978 sınıfı, *Orthotrichetalia* Hadac in Klika & Hadac 1944 ordosu ve bu ordonun *Ulotion crispae* Barkman 1958 alyansına bağlı olarak sınıflandırılmıştır (Tablo 6).

Birlik, içerdiği taksonların hayat formları açısından değerlendirildiğinde en yüksek orana sahip hayat formunun Ms (%27) olduğu, %24'lük payla Mr (pürüzlü halı)'nin ikinci, %14'lük oranla Fa (yelpaze)'nin üçüncü sırayı aldığı görülmektedir. Diğer hayat formları [Cu (yastık) %13, Tf (turf) %11, Tuft (öbek) %8, We (saçak) %3] ise daha az oranda görülmüştür (Şekil 53).



Şekil 53. Birliğe ait taksonların hayat formu oranları

Tablo 6. *Orthotrichetum speciosi* (Jaeggli 1934) Barkm. 1958 Birliği

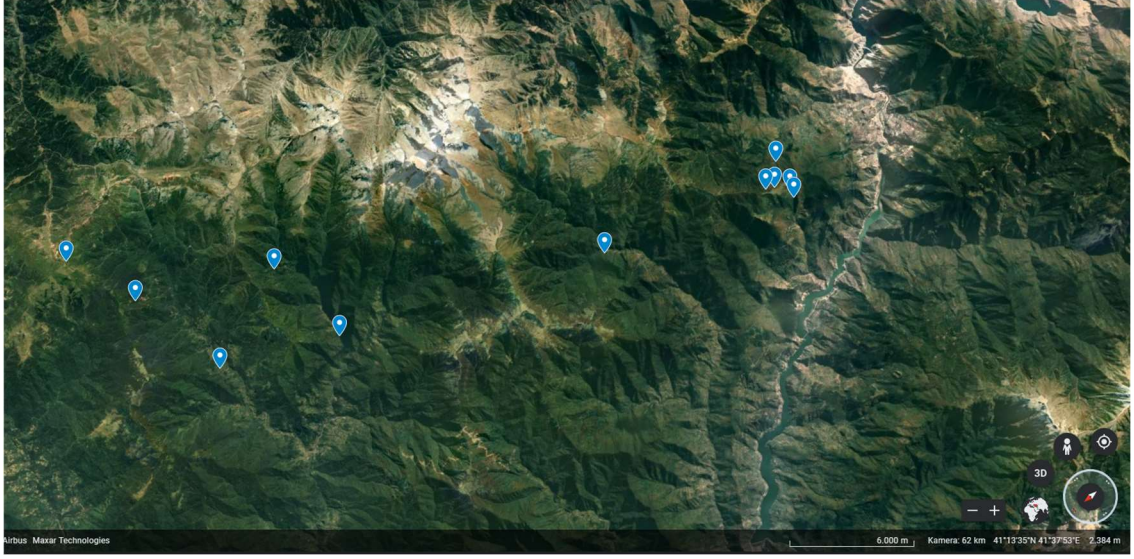
Örneklik alan no	84	85	34	32	45	10	38	33	79	36	35	BULUNMA SINIFI
Yükseklik (m)	546	546	715	715	1337	850	760	715	546	760	760	
Örneklik alan büyüklüğü (dm ²)	58	40	8	8	8	20	12	8	48	9	6	
Ağacın türü	J.r.	J.r.	Q.p.	Q.p.	S.a.	Q.p.	P.o.	Q.p.	C.b.	Q.p.	Q.p.	
Ağacın çevresi (m)	1,5	1,5	1,4	1,1	1,1	1,3	1,2	1,5	1	1,5	1,1	
Alanın yönü	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	
Örneklik alanın yönü	K	KD	K	KD	KD	K	K	K	K	K	K	
Örtüş (%)	78	83	97	90	66	83	91	100	84	70	83	
Kapalılık (%)	80	80	80	80	100	80	90	80	80	90	90	
Taban / Gövde	T	G	T	T	G	G	T	T	G	T	T	
Tür sayısı	8	6	12	5	5	6	6	11	11	7	6	
Karakteristik ve ayırtedici türler												
<i>Lewinskya speciosa</i>												V
Ulotion crispae alyansının karakteristik türleri												
<i>Hypnum andoi</i>												I
<i>Orthotrichum pallens</i>												II
<i>Lewinskya striata</i>												II
Ulotion bruchii alyansının karakteristik türleri												
<i>Frullania fragilifolia</i>												II
Syntrichion laevipilae alyansının geçişli karakteristik türü												
<i>Syntrichia laevipila</i>												I
Orthotrichetalia ordosu ve Frullanio dilatatae-Leucodontetea sciuroideis sınıfının karakteristikleri												
<i>Leucodon immersus</i>												I
<i>Leucodon sciuroides</i>												V
<i>Frullania dilatata</i>												V
<i>Radula complanata</i>												I

Tablo 6'nın devamı

<i>Radula lindenbergiana</i>	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	I
<i>Homalothecium sericeum</i>	.	.	1	5	.	.	.	2	.	.	II
<i>Orthotrichum alpestre</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	I
<i>Zygodon rupestris</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	I
<i>Orthotrichum anomalum</i>	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	I
<i>Orthotrichum sprucei</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	I
<i>Porella platyphylla</i>	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Hypnum cupressiforme</i> var. <i>filiforme</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	2	3	I
<i>Pseudoleskeella nervosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	I
<i>Tortula subulata</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Ptychostomum moravicum</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	I
Diğerleri											
<i>Pseudoanomodum attenuatus</i>	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	I
<i>Homomallium incurvatum</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	I
<i>Alleniella complanata</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	I
<i>Pseudoamblystegium subtile</i>	.	.	.	.	3	.	3	.	.	.	I
<i>Hypnum cupressiforme</i> var. <i>cupressiforme</i>	.	.	2	.	.	3	4	2	.	.	II
<i>Neckera pennata</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Exsertotheca crispa</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	I
<i>Alleniella besseri</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	I
<i>Buckia vaucheri</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Fuscocephaloziopsis pleniceps</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	I
<i>Homalothecium aureum</i>	.	.	3	5	.	.	.	.	.	.	I
<i>Homalothecium lutescens</i> var. <i>lutescens</i>	.	.	.	5	.	.	.	.	.	.	I
<i>Porella cordaeana</i>	.	.	.	.	.	3	.	1	.	.	I
<i>Stereodon callichrous</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	I
<i>Syntrichia ruralis</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	I

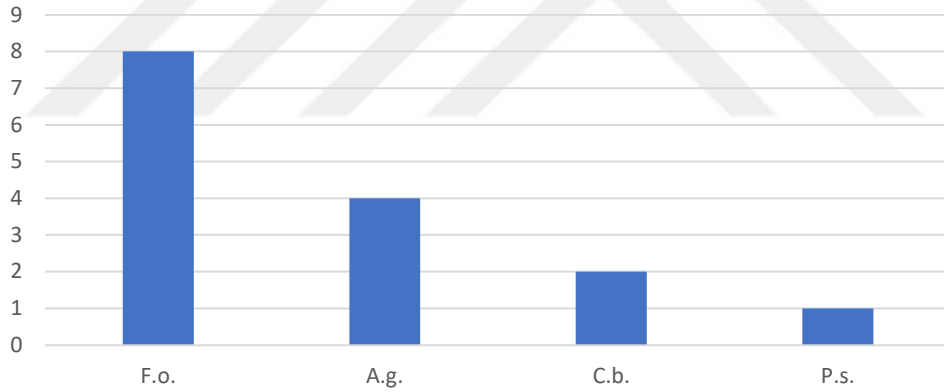
3.2.6 *Pseudoleskeella nervosae*- *Ulotetum crispae* Yeni Birliği

Birlik, çalışma alanının 11 lokalitesinde yapılan 15 örneklik alan ile tanımlanmıştır. Örneklik alanların 1'i ağaç gövdelerinin kuzeydoğu yönünde iken 14'ü kuzey yönündedir (Şekil 54).



Şekil 54. Birliğin tespit edildiği örneklik alanların lokasyonları

Birliğin en fazla tercih ettiği vasküler bitki *Fagus orientalis*'tir (Şekil 55).



Şekil 55. Birliğin tercih ettiği ağaç türleri

Birliğin oluşturan örneklik alanların;

Yönü: K, KD,

Lokaliteleri: 8, 13, 16, 19, 20, 23, 27, 28, 30, 31, 33,

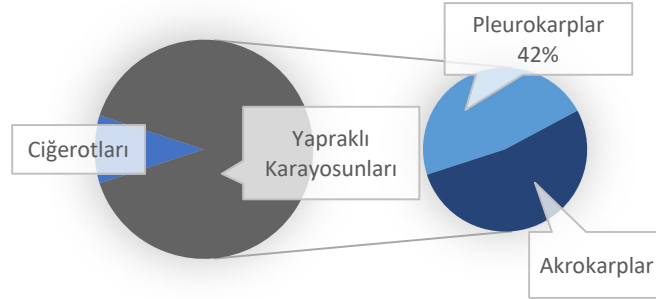
Yükselti aralığı: 768-2315 m.

Üzerinde bulunduğu ağaç türleri ve sayıları: *Alnus glutinosa* (4), *Carpinus betulus* (2), *Fagus orientalis* (8), *Pinus sylvestris*,

Briyofit örtüş yüzdesi: 55-100,

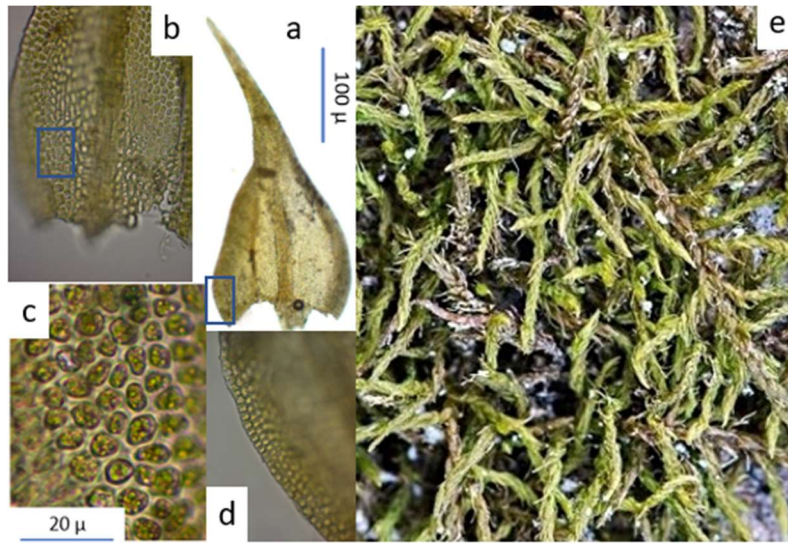
Yapıldığı alandaki bitki örtüsünün oluşturduğu kapalılık durumu: %80-100'dür.

Birlikte yer alan 40 taksondan 4 tanesi ciğerotu, 36 tanesi yapraklı karayosunudur. Karayosunlarının da 19 tanesi akrokarp, 17'si ise pleurokarptır (Şekil 56).



Şekil 56. Birliğe ait taksonların briyofit alt gruplarına göre dağılımı.

Mezofit takson *Ulota crista* birliğin karakteristiklerinden biri olup en yüksek tekerrüre sahip olandır ve örneklik alanlar içerisindeki bulunma oranı %100'dür. Diğer karakteristik mezofit *Pseudoleskeella nervosa*'nın tekerrür derecesi ikinci sırada olup örneklik alanlar içerisinde kalıcılığı %53'dür. *U. crista* genellikle ağaç gövdelerinde (epifitik) yayılış gösteren, gölge ve nem oranı yüksek olan asidik ortamları seven bir taksondur (Şekil 22). *P. nervosa* ise substrat olarak ağaç gövdelerini tercih eden (epifitik) veya epilitik olabilen yarı nötral ve yarı kurak gölge ortamları seven bir taksondur (Şekil 57). Birlikteki ortalama takson sayısı 6'dır.



Şekil 57. *Pseudoleskeella nervosa*; a- yaprak, b- yaprak tabanı, c- yaprak ortası, d- yaprak kenarı, e- bitkinin genel görünümü

Birliği oluşturan taksonların asiditesine bakıldığında, asidofit karakterli taksonların oranının %75, subnötrofite karakterli taksonların oranı %18 ve bazifit karakterli taksonların oranının ise %7 olduğu görölmektedir. Nem isteklerine göre, higrofit karakterli taksonların oranı %45, mezofit karakterli taksonların oranı ise %40'tır. Işık ağıısından yapılan değerlendirme sonucunda ise birlikteki taksonların büyük bir çoğunluğunun sciöfit karakterli olup (%75) gölge ortamları tercih ettiği anlaşılmaktadır (şekil 58).



şekil 58. Birlik oluşturan taksonların nem, ışık, asidite ve substrat tercihleri

Habitat eğilimleri ağıısından birlik içerisinde bulunan faköltatif epifit taksonların oranı %50 iken epifitik (zorunlu epifit) olanları %18'dir. Bariz bir substrat tercihi olmayan taksonların (genel) oranı ise %32'dir (şekil 58).

Sinhiyerarşik olarak *Pseudoleskeella nervosae*-*Ulotetum crispae* birliği, karakteristik türlerini (*Leucodon sciuroides*, *Frullania dilatata*, *F. tamarisci*, *Radula complanata*, *R. lindenbergiana*, *Zygodon rupestris*, *Hypnum andoi*, *Orthotrichum pallens*) içermesi nedeniyle *Frullania dilatata*-*Leucodontetia sciuroidis* sınıfı, *Orthotrichetalia* ordosu ve bu ordonun *Ulotetum crispae* alyansına bağlı olarak sınıflandırılmıştır (Tablo 7).

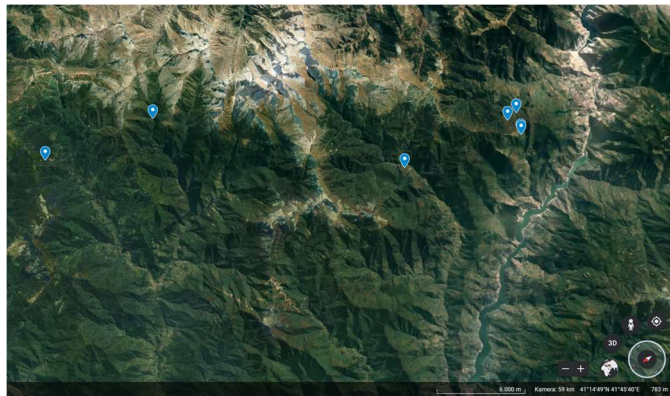
Cu, De, Fa, Ms, Mr, Tuft, Tf ve We birlik içerisindeki taksonların tercih ettiği hayat formlarıdır. Bu hayat formlarından %25'lik orana sahip olan Ms ilk sırada yer alırken, %22'lik oranla Mr ikinci ve %20'lik oranla Tf hayat formu üçüncü sırayı almıştır. Azalan oranlarla takip eden hayat formları sırasıyla Cu, Tuft, Fa, De ve We'dir (şekil 59).

Tablo 7'nin devamı

<i>Isoetecium alopecuroides</i>				3	3	1	II
Diğerleri							
<i>Sciuro-hypnum populeum</i>			2		4		I
<i>Thuidium delicatulum</i>	1						I
<i>Homomallium incurvatum</i>			2				I
<i>Alleniella complanata</i>		3					I
<i>Hypnum cupressiforme</i> var. <i>cupressiforme</i>	3			3		1 3	II
<i>Herzogiella seligeri</i>			1				I
<i>Atrichum undulatum</i>						1	I
<i>Buckia vaucheri</i>						4	I
<i>Ctenidium molluscum</i>					1		I
<i>Cynodontium fallax</i>			1				I
<i>Dicranum flexicaule</i>						2	I
<i>Drepanium fastigiatum</i>		1					I
<i>Fissidens adianthoides</i>	1						I
<i>Leptodontium flexifolium</i>						1	I
<i>Myurella tenerrima</i>					1		I
<i>Paraleucobryum longifolium</i>			3		3		I
<i>Plagiomnium ellipticum</i>		2					I
<i>Racomitrium macounii</i>			1				I
<i>Schistidium apocarpum</i>				3			I
<i>Sciuro-hypnum reflexum</i>					1		I
<i>Syntrichia ruralis</i>			1				I

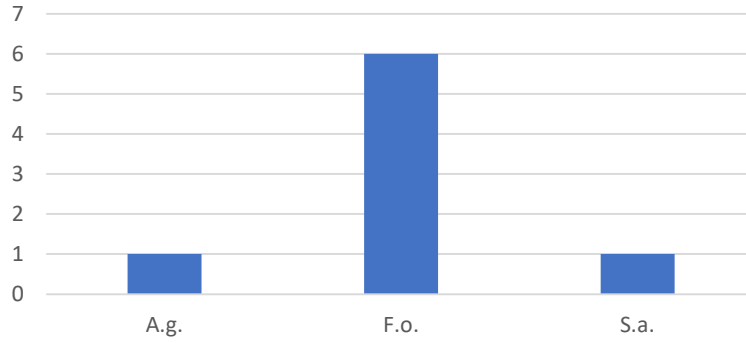
3.2.7. *Pterigynandro filiformis*- *Orthotrichetum speciosi* Guerra 1982 Birliği

Çalışma alanının 7 istasyonunda yapılan 8 örneklik alan ile belirlenen birliğin örneklik alanların tamamı ağaç gövdelerinin kuzey yönündedir (Şekil 60).



Şekil 60. Birliğin tespit edildiği örneklik alanların lokasyonları

Birliğin en fazla tercih ettiği vasküler bitki *Fagus orientalis*'tir (Şekil 61).



Şekil 61. Birliğin tercih ettiği ağaç türleri

Birliği oluşturan örneklik alanların;

Yönü: K,

Lokaliteleri: 5, 14, 17, 21, 23, 29, 31,

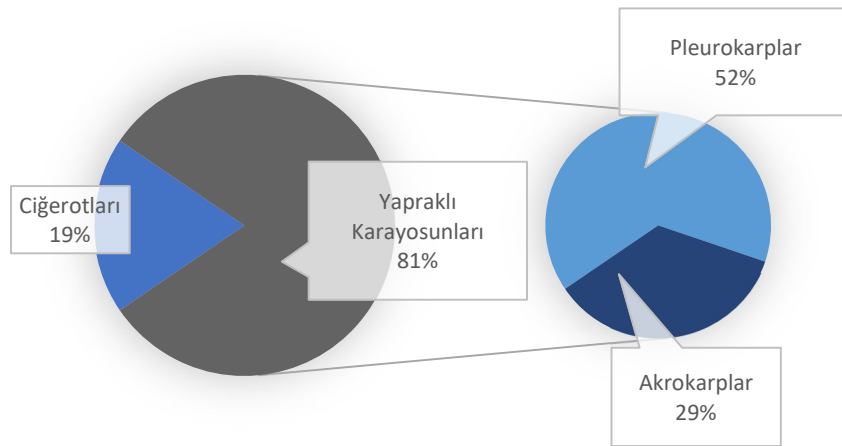
Yükselti aralığı: 990-1723 m.

Üzerinde bulunduğu ağaç türleri ve sayıları: *Alnus glutinosa*, *Fagus orientalis* (6), *Salix alba*,

Briyofit örtüş yüzdesi: 73-95,

Yapıldığı alandaki bitki örtüsünün oluşturduğu kapalılık durumu: %70-100'dür.

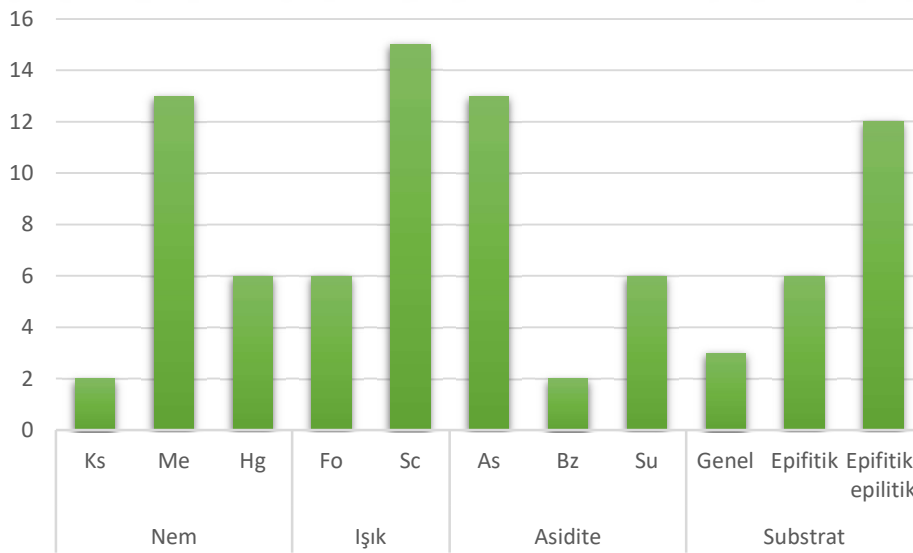
Birlikte yer alan 21 taksondan 4 tanesi ciğerotu, 17 tanesi yapraklı karayosunudur. Karayosunlarının da 6 tanesi akrokarp iken 11 tanesi pleurokarptır (Şekil 62).



Şekil 62. Birliğe ait taksonların briyofit alt gruplarına göre dağılımı.

Birliğin karakteristiklerinden biri olup örneklik alanların %100'ünde bulunan mezofit takson *Pterigynandrum filiforme* en yüksek tekerrüre sahiptir. Birliğin diğer karakteristiği olan *Lewinskya speciosa* da mezofit bir takson olup tekerrürde *P. filiforme*'yi izlemektedir ve örneklik alanlar içerisindeki kalıcılığı %88'dir. *L. speciosa* genellikle ağaç gövdelerinde (epifitik) ve nadiren kaya yüzeylerinde (epilitik) yayılış gösteren nötr substratlar ve yarı kurak ortamları seven ve açık alanları tercih eden bir taksondur (Şekil 51). *P. filiforme* ise ağaç gövdelerinde yayılış gösteren (epifitik) ve epilitik de olabilen bazik ve gölgeli habitatlar ile nemli havayı tercih eden taksondur (Şekil 39). Birlikteki ortalama takson sayısı 6'dır (Tablo 8).

Birliği oluşturan taksonlar asidite açısından değerlendirildiğinde, asidofit karakterli taksonların oranının %62, subnötrotif karakterli taksonlarınınin %29 ve bazifit karakterli taksonların oranının ise %9 olduğu görülmektedir. Nem istekleri bakımından, mezofit karakterli taksonların oranı %62 ve higrofit karakterli taksonları %29'dur. Işık açısından yapılan değerlendirmede sciofit karakterli taksonların %71 ile çoğunluğu oluşturduğu, fotofit karakterli taksonların oranının ise %29'da kaldığı görülmektedir (Şekil 63).



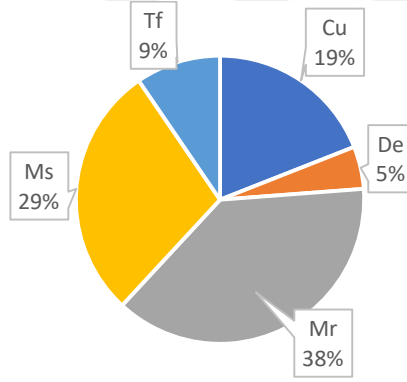
Şekil 63. Birlik oluşturan taksonların nem, ışık, asidite ve substrat tercihleri

Substrat tercihi açısından yapılan değerlendirmede birlik içerisinde bulunan epifitik-epilitik (fakültatif epifit) taksonların oranının %56, epifitik (zorunlu epifit) olanlarının %29

olduğu saptanmıştır. Herhangi bir habitat tercihi olmayan taksonların (genel) oranı ise %15 ‘dir (Şekil 63).

Sinhiyerarşik olarak *Pterigynandro filiformis-Orthotrichetum speciosi* birliği karakteristiklerini bulundurduğu, holarktik *Frullanio dilatatae-Leucodontetea sciuroidis* Mohan 1978 sınıfı, *Orthotrichetalia* Hadac in Klika & Hadac 1944 ordosu ve bu ordonun *Ulotion crispae* Barkman 1958 alyansına bağlı olarak sınıflandırılmıştır (Tablo 8).

Mr, Ms, Cu, Tf, ve De birlik içerisindeki taksonların hayat formlarıdır. Bu hayat formlarından Mr’ın oranı %38 iken, %29’luk bir oranla Ms ikinci ve Cu hayat formu da (oranı %19) üçüncü sırayı almaktadır. Bunları azalan oranlarına göre sırasıyla %9 ile Tf ve %5 ile de De hayat formları takip etmektedir (Şekil 64).



Şekil 64. Birliğe ait taksonların hayat formu oranları

Tablo 8. *Pterigynandro filiformis-Orthotrichetum speciosi* Guerra 1982 Birliği

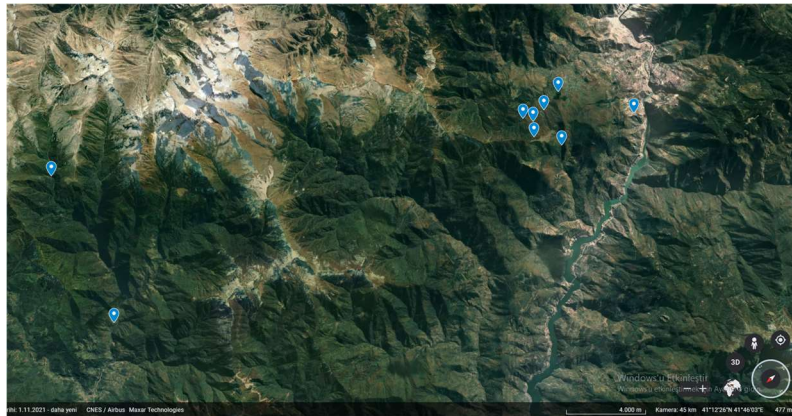
Örneklik alan no	75	43	48	64	112	65	16	100	BULUNMA SINIFI
Yükseklik (m)	1245	1293	1425	1458	1713	1458	990	1723	
Örneklik alan büyüklüğü (dm ²)	6	6	9	16	24	16	18	72	
Ağacın türü	F.o.	S.a.	F.o.	F.o.	A.g.	F.o.	F.o.	F.o.	
Ağacın çevresi (m)	0,9	0,9	2,8	2,2	1,1	2,6	2,4	5,2	
Alanın yönü	K	K	K	K	K	K	K	K	
Örneklik alanın yönü	K	K	K	K	K	K	K	K	
Örtüş (%)	81	95	95	76	86	73	88	81	
Kapalılık (%)	100	100	90	100	80	100	100	70	
Taban / Gövde	T	T	G	G	T	G	G	T	
Tür sayısı	8	6	5	5	6	5	8	9	
Karakteristik ve ayırtedici türler									
<i>Pterigynandrum filiforme</i>	2	1	3	2	2	3	1	2	V
<i>Lewinskya speciosa</i>	1	2	3	2	1	1	.	1	V

Tablo 8'in devamı

Ulotion crispae alyansının karakteristik türleri									
<i>Ulotia crispata</i>	1	2	2	2	1	.	1	1	V
<i>Orthotrichum pallens</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	I
<i>Lewinskya striata</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	I
Orthotrichetalia ordosu ve Frullania dilatata-Leucodontetia sciuroideis sınıfının karakteristikleri									
<i>Leucodon sciuroideis</i>	4	4	4	4	4	4	4	.	V
<i>Frullania dilatata</i>	.	.	.	.	3	2	2	.	II
<i>Radula complanata</i>		1	.	.	.	.	.	.	I
<i>Radula lindenbergiana</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Zygodon dentatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	I
<i>Isothecium alopecuroides</i>	.	.	.	.	.	.	.	3	I
<i>Pseudoleskeella nervosa</i>	1	.	.	.	.	.	1	1	II
<i>Hypnum cupressiforme</i> var. <i>filiforme</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	I
Diğerleri									
<i>Anomodon viticulosus</i>	.	.	.	.	.	.	.	3	I
<i>Sciuro-hypnum populeum</i>	.	.	2	.	.	.	.	.	I
<i>Sciuro-hypnum flotowianum</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	I
<i>Homomallium incurvatum</i>	.	3	.	2	.	.	.	.	II
<i>Hypnum cupressiforme</i> var. <i>cupressiforme</i>	2	.	.	.	.	.	3	.	II
<i>Hypnum resupinatum</i>	.	.	.	.	3	.	.	.	I
<i>Homalothecium aureum</i>	.	.	.	.	.	.	.	2	I
<i>Plagiochila porellodes</i> var. <i>porellodes</i>			.	.	.	.	.	3	I

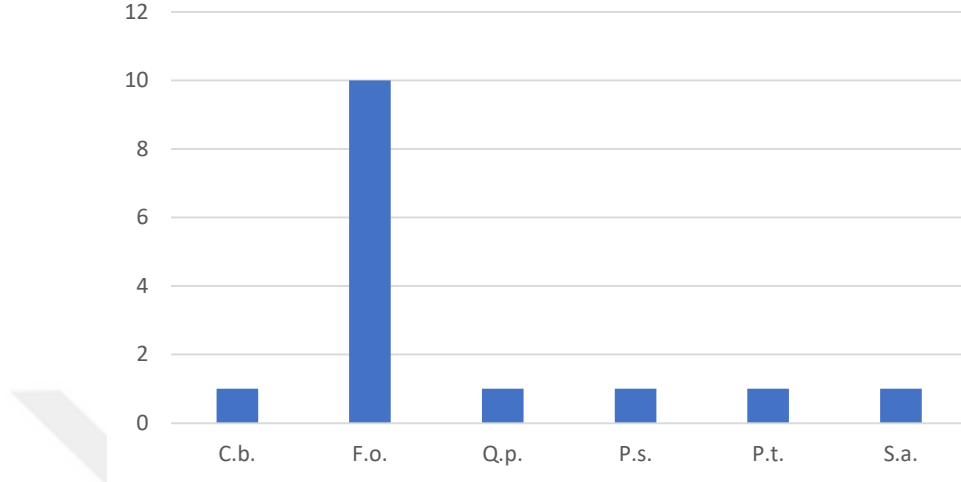
3.2.8. *Ulotia crispae*-*Orthotrichetum striati* Herzog ex Pec. 1965 Birliği

Birlik, çalışma alanının 9 lokalitesinde yapılan 15 örneklik alanda tespit edilmiştir. Örneklik alanların 11 tanesi ağaç gövdelerinin kuzey yönünde iken 4 tanesi kuzeydoğu yönündedir (Şekil 65).



Şekil 65. Birliğin tespit edildiği örneklik alanların lokasyonları

Birliğin en fazla tercih ettiği ağaç, üzerinde 10 örneklik alan yapılan *Fagus orientalis*'tir (Şekil 66).



Şekil 66. Birliğin tercih ettiği ağaç türleri

Birliği oluşturan örneklik alanların;

Yönü: K, KD,

Lokaliteleri: 11, 13, 20, 21, 22, 23, 25, 26, 29,

Yükselti aralığı: 546-1723 m.,

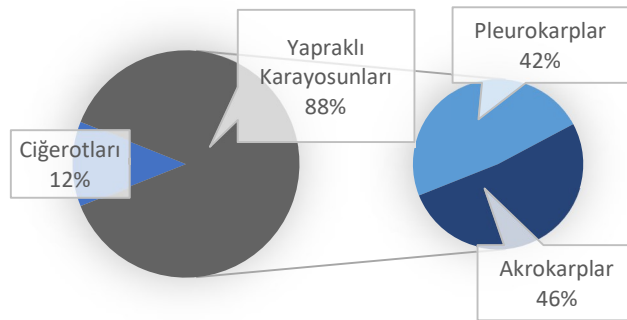
Üzerinde bulunduğu ağaç türleri ve sayıları: *Carpinus betulus* *Fagus orientalis* (10), *Quercus petraea*, *Populus tremula*, *Salix alba*,

Briyofit örtüş yüzdesi: 81-100,

Yapıldığı alandaki bitki örtüsünün oluşturduğu kapalılık durumu: % 70-100'dür.

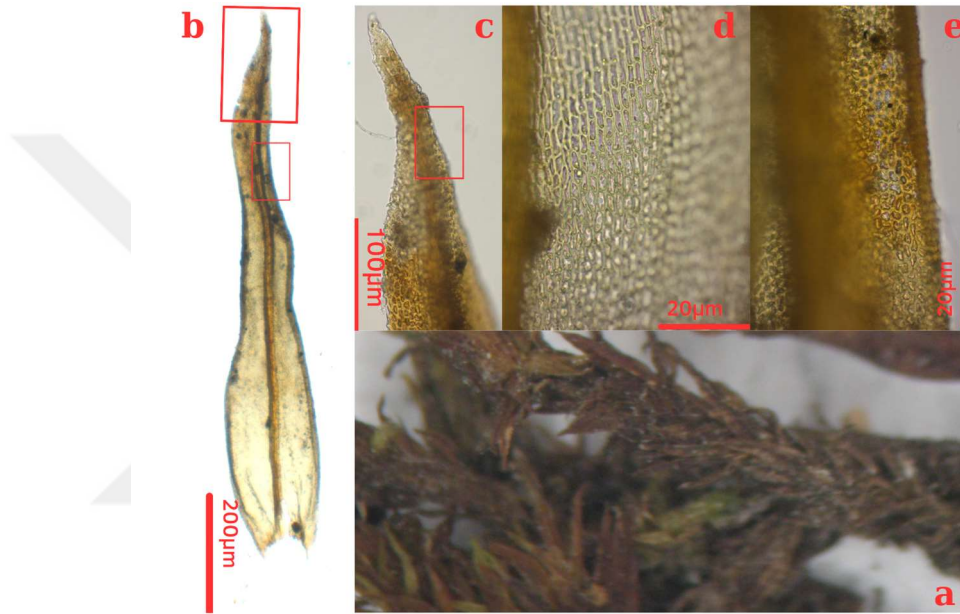
Birlikte yer alan 33 taksondan 4 tanesi ciğerotu iken 29 takson yapraklı karayosunu.

Yapraklı karayosunlarının da 15 tanesi akrokarp, 14 tanesi pleurokarpıdır (Şekil 67).



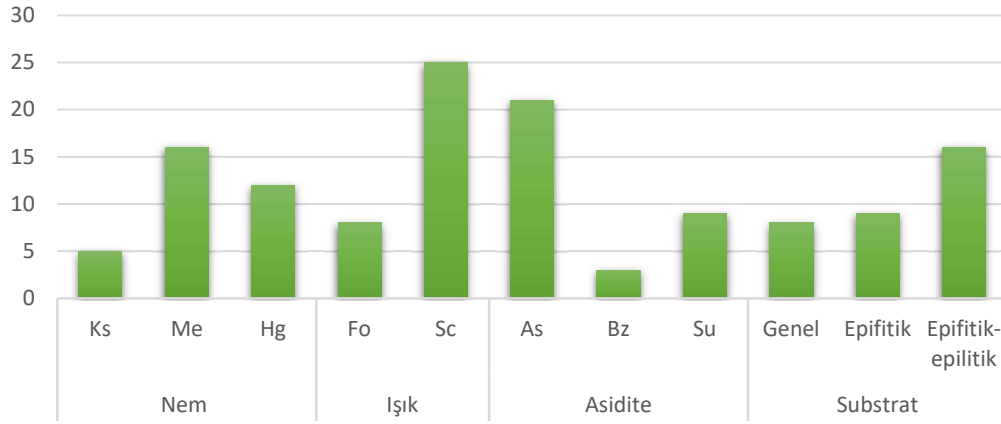
Şekil 67. Birliğe ait taksonların briyofit alt gruplarına göre dağılımı.

Lewinskya striata tekerrürü en yüksek mezofit takson olup birlik karakteristiklerindendir ve örneklik alanların tamamında mevcuttur (kalıcılığı %100). Diğer karakteristik olan mezofit *Ulota crista*’nın kalıcılığı ise %93’ür. *U. crista* genelde ağaç gövdelerinde yayılış gösteren (epifitik), gölgelik ve nemli olan ortamlarda asidik substratlarda gelişen bir taksondur (Şekil 22). *L. striata* da genelde ağaç gövdelerinde (epifitik) ve nadiren epilitik olabilen bazik substratlar ile yarı kurak ortamları seven açık alanlarda gelişen bir taksondur (Şekil 68). Birlikteki ortalama takson sayısı 7’dir.



Şekil 68. *Lewinskya striata*; a- genel görünüş, b- yaprak, c- yaprak ucu, d- yaprak ortası hücreleri e- yaprak kenarı

Birlik ekolojik özelliklerden asidite açısından değerlendirildiğinde; asidofit karakterli taksonların oranı %64, subnötrotif karakterli taksonların oranı %27, ve bazifit karakterli taksonların oranının ise %9 olduğu görülmektedir. Nem isteklerine göre mezofit karakterli taksonların oranının %48, higrofit karakterli taksonların oranının ise %36 olduğu sonucuna varılmıştır. Işık açısından ise birlikteki taksonların büyük bir çoğunluğunun sciofit karakterli olduğu (%76) ve gölgeli ortamları tercih ettiği görülmektedir (Şekil 69).

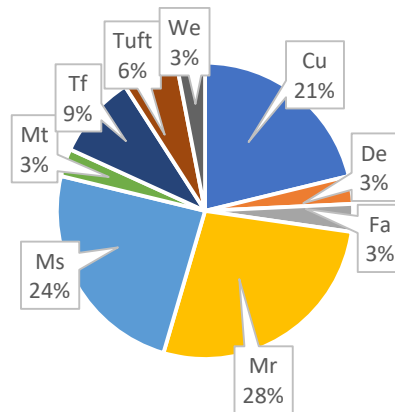


Şekil 69. Birlik oluşturan taksonların nem, ışık, asidite ve substrat tercihleri

Substrat tercihi açısından değerlendirilen birliğin fakültatif epifit takson içeriği yarıya yakın iken (%48), epifitik (zorunlu epifit) olanları yaklaşık $\frac{1}{4}$ 'tür (%27). Bariz bir habitat tercihi olmayan taksonların (genel) oranı ise %25'tir (Şekil 69).

Sinhiyerarşik olarak *Uloto crispae-Orthotrichetum striati* birliği, karakteristiklerini (*Frullania dilatata*, *Leucodon sciuroides*, *L. immersus*, *Lewinskya affinis*, *Metzgeria furcata*, *Orthotrichum stramineum*, *O. pallens*, *Radula complanata*, *R. lindenbergiana*, *Zygodon rupestris*) bulundurduğu *Frullanio dilatatae-Leucodontetea sciuroidis* sınıfı, *Orthotrichetalia* ordosu ve bu ordonun *Ulotion crispae* alyansına bağlı olarak sınıflandırılmıştır (Tablo 9).

Mr, Ms, Cu, Tf, Fa, We, Tuft, De ve Mt birlik içerisindeki taksonların hayat formlarıdır. Bu hayat formlarından en yüksek orana (%28) sahip olan Mr iken, %24'lük payla Ms ikinci ve %21'lik oranla Cu üçüncü sırayı almıştır. Sonrasında azalan oranlarına göre sırasıyla Tf, Tuft, We, Mt, De ve Fa hayat formları gelmektedir (Şekil 70).



Şekil 70. Birliğe ait taksonların hayat formu oranları

Tablo 9. *Uloto crispae-Orthotrichetum striati* Herzog ex Pec. 1965 Birliği

Örneklik alan no	78	88	71	69	31	55	41	42	39	63	67	70	72	73	101	BULUNMA SINIFI
Yükseklik (m)	997	546	1245	1245	715	1468	1195	1195	1195	1458	1378	1245	1245	1245	1723	
Örneklik alan büyüklüğü (dm²)	6	96	6	9	8	16	12	9	12	12	12	9	4	6	108	
Ağacın türü	<i>C.b.</i>	<i>P.t.</i>	<i>F.o.</i>	<i>F.o.</i>	<i>Q.p.</i>	<i>F.o.</i>	<i>P.s.</i>	<i>S.a.</i>	<i>F.o.</i>	<i>F.o.</i>	<i>F.o.</i>	<i>F.o.</i>	<i>F.o.</i>	<i>F.o.</i>	<i>F.o.</i>	
Ağacın çevresi (m)	1,4	2,2	0,9	1,6	1,4	3,4	1,1	1,3	1,6	1,8	1,2	1,2	0,8	1,2	5,2	
Alanın yönü	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	
Örneklik alanın yönü	K	K	KD	KD	K	K	KD	K	K	K	K	K	K	K	KD	
Örtüş (%)	88	89	90	86	81	80	100	90	100	100	85	93	88	88	94	
Kapalılık (%)	80	90	100	100	80	90	100	100	100	100	100	100	100	100	70	
Taban / Gövde	T	T	T	T	T	G	G	G	G	G	G	T	G	G	T	
Tür sayısı	5	10	6	6	9	7	6	7	8	7	6	5	7	7	10	
Karakteristik ve ayırtedici türler																
<i>Ulota crispa</i>	2	1	1	2	.	2	3	2	1	2	1	2	1	1	1	V
<i>Lewinskya striata</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	3	1	1	1	V
Ulotion crispae alyansının karakteristik türleri																
<i>Orthotrichum stramineum</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Orthotrichum pallens</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Lewinskya affinis</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Metzgeria furcata</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Pterigynandrenion filiformis alt alyansının karakteristik türü																
<i>Pterigynandrium filiforme</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	4	3	3	2	3	3	2	III
Orthotrichetalia ordosu ve Frullanio dilatatae-Leucodontetea sciuroidis sınıfının karakteristikleri																
<i>Leucodon immersus</i>	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Leucodon sciuroides</i>	5	4	4	4	4	4	.	4	3	4	4	4	4	4	4	V
<i>Frullania dilatata</i>	.	3	.	.	3	.	.	1	.	1	.	.	2	.	.	II
<i>Radula complanata</i>	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	I
<i>Radula lindenbergiana</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I
<i>Zygodon rupestris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I
<i>Homalothecium sericeum</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Orthotrichum anomalum</i>	1	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	III
<i>Hypnum cupressiforme</i> var. <i>filiforme</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	I
<i>Porella platyphylla</i>	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Isothecium alopecuroides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	I
<i>Pseudoleskeella nervosa</i>	.	.	1	2	.	.	.	.	2	2	.	.	1	2	2	III
<i>Platygyrium repens</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Ptychostomum moravicum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I
<i>Tortula subulata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	I
Diğerleri																
<i>Anomodon viticulosus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	I
<i>Plagiomnium cuspidatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Homomallium incurvatum</i>	.	.	.	.	.	.	2	3	.	2	.	.	.	.	.	II
<i>Pseudoamblystegium subtile</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	I
<i>Hypnum cupressiforme</i> var. <i>cupressiforme</i>	.	2	3	3	.	.	4	.	.	.	.	.	.	2	.	II
<i>Hypnum resupinatum</i>	.	.	.	1	.	.	2	.	.	.	.	2	2	.	.	II

Tablo 9'un devamı

<i>Brachythecium rutabulum</i> var. <i>rutabulum</i>	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Homalothecium lutescens</i> var. <i>lutescens</i>	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Hymenoloma crispulum</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Plagiomnium elatum</i>	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Schistidium apocarpum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	I

3.3 Epifitik Briyofit Vegetasyonun Multivaryete Yöntemleriyle Analizi

Epifitik briyofit vegetasyonunu belirlemek amacıyla araştırma alanından alınan 122 örneklik alanın verileri Braun-Blanquet yöntemine ek olarak küme analizi için TWINSpan (Two Way Indicator Species Analysis) ve ordinasyon analizleri için DECORANA (Detrended Correspondence Analysis) (Hill, 1979a, b) gibi multivaryete analiz teknikleri kullanılarak değerlendirilmiştir. TWINSpan indikatör türlere bağlı olarak örneklik alanları sınıflandırmış (Ek Şekil 1), birleştirici analiz yaklaşımına sahip DECORANA ise habitatın ekolojik faktörlerine bağlı olarak örneklik alanları ordinasyon düzlemi üzerinde kümelenmiştir (Ek Şekil 2).

CAP (Community Analysis Package) version 5.3 programında TWINSpan analiz yöntemleriyle değerlendirilen veriler sonucunda 2 ana grup (A ve B) altında 8 alt grup (A-1, A-2, B-1a, B-1b, B-1c, B-1d, B-2a ve B-2b) ayrılmıştır (Ek Şekil 1). Bu gruplardan A-1 ve A-2 nolu gruba giren sintaksonlar kurakçıl, B-1a, B-1b, B-1c, B-1d, B-2a ve B-2b gruba giren sintaksonlar ise nemcil komünitelerdir. Bu nemcil gruplardan B-2a ve B-2b grupları ise yarı nemcil komünitelerdir. Bu gruplardan; A-1, A-2 ve B-1a nolu gruplara giren birlikler *Neckereta complanatae* sınıfının, B-1b, B-1c, B-1d, B-2a ve B-2b gruplarına giren birlikler ise *Frullanio dilatatae-Leucodontetea sciuroidis* sınıfının sintaksonları olarak belirlenmiştir.

Aynı programda DECORANA yöntemiyle gruplanan örneklik alanlar apsis- ordinat düzleminde iki boyutlu DCA diyagramı üzerinde gösterilmiştir (Ek Şekil 2). Diyagramın Eksen 1'inde, incelenen örneklik alanlar alındıkları ağaç gövdelerinin tabanından üste doğru yani yükseklikle ilintili bir şekilde iki sınıf ve iki alyansa ayrılmıştır. Alyansların *Ulotion crispae* (*Frullanio dilatatae-Leucodontetea sciuroidis*) ve *Neckerion complanatae* (*Neckereta complanatae*) olduğu anlaşılmaktadır. Eksen 4 üzerinde ise neme bağlı olarak bir ayrım olmuştur. Bu eksen, birlikleri barındıran örneklik alanların saptandığı ağaç

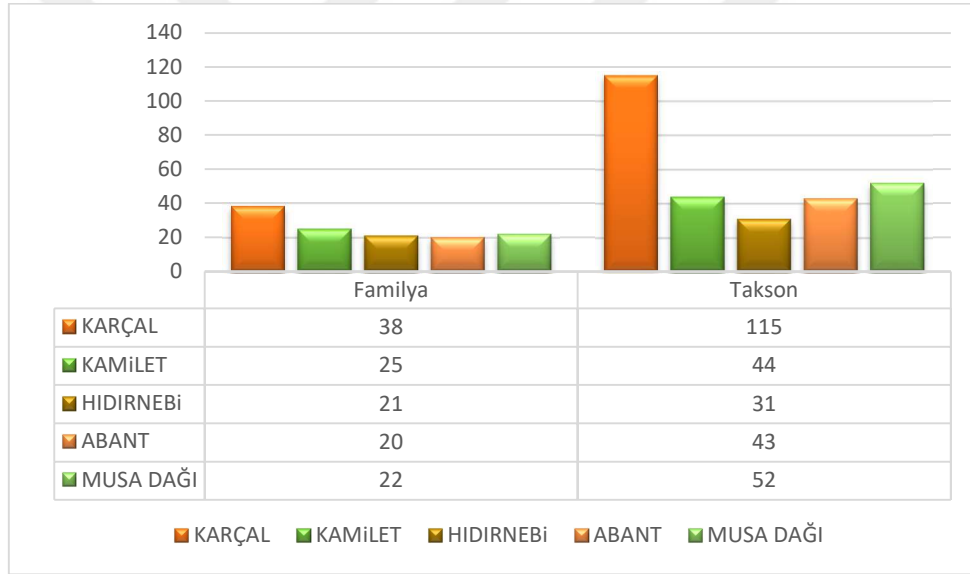
bölgesinin nemliliği açısından değerlendirildiğinde sintaksonların yüksek oranda uyumlu olduğu görülmektedir.



4. TARTIŞMA

4. 1. Flora

Araştırma alanının epifitik briyofitlerinin floristik incelenmesi sonucu 37 familyaya dahil 115 briyofit taksonunun (tür ve tür altı) yayılış gösterdiğinin belirlenmesi, alanın briyofloristik zenginliğinin göstergesidir. Yurdun çeşitli bölgelerinde yapılan epifitik briyofit florasının belirlenmesine ilişkin çalışmalar (Alataş, 2012; Alataş vd., 2019b, 2022; Ezer vd., 2010) ile tarafımızdan yürütülen çalışmada tespit edilen takson sayılarının karşılaştırılması Şekil 71’de verilmiştir.

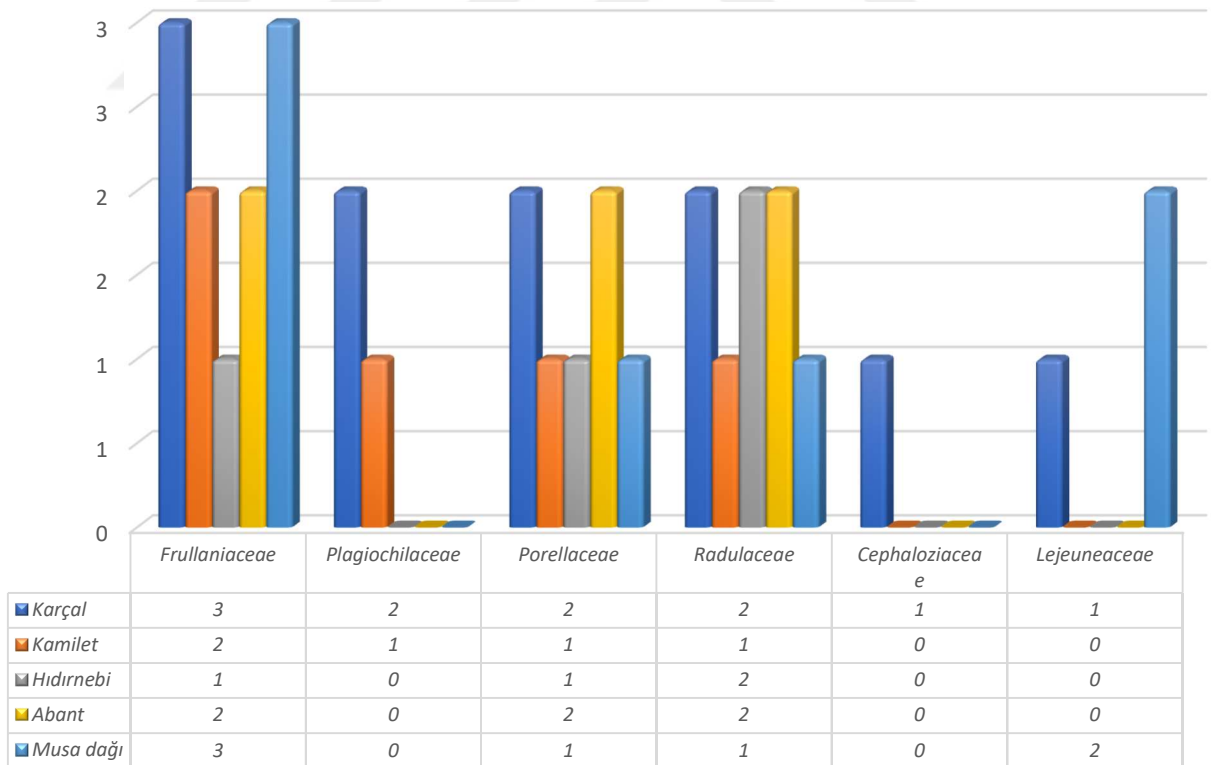


Şekil 71. Takson sayılarının diğer çalışmalarla karşılaştırılması

4.1.1. Ciğerotları

Tamamı *Jungermanniopsida* sınıfı üyeleri olan ciğerotlarının hiçbirinin kserofit olmayışı alanın iklimsel özellikleri ve kapalılık durumuyla uyumludur. Alanın odunsu vasküler bitkilerinin sebep olduğu %70’in üzerindeki kapalılık durumuyla uyumlu olan bir diğer ekolojik özellik, tespit edilen ciğerotlarının tamamının gölgelik yerlerde yayılış gösteren (sciofit) taksonlar olmasıdır.

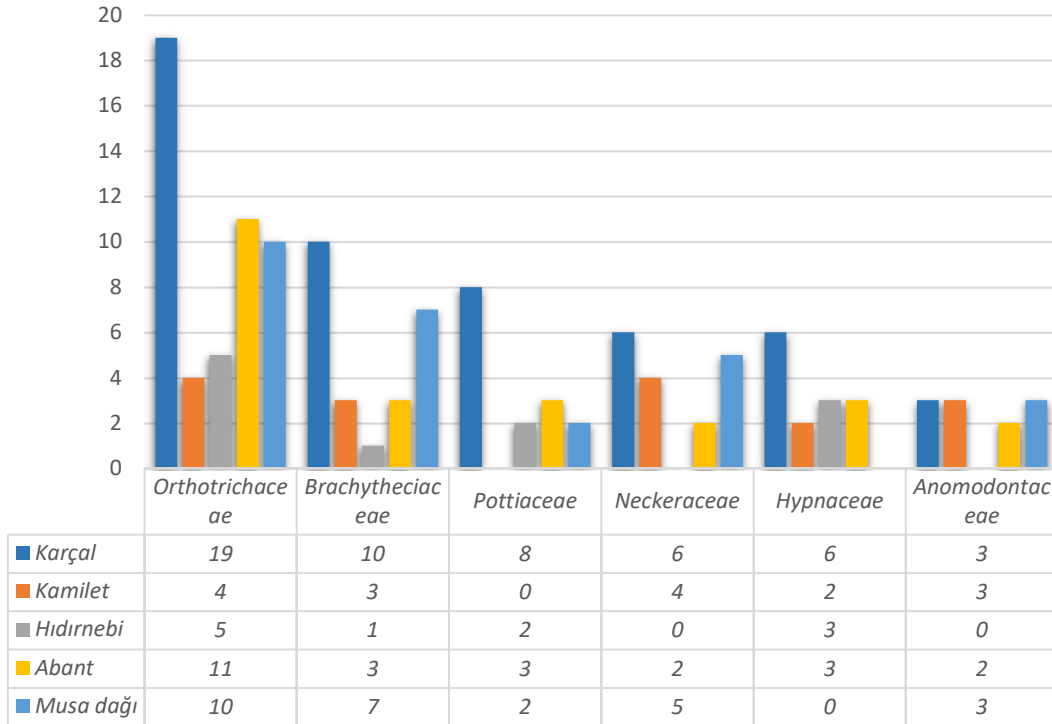
Alanda yayılış gösteren ciğerotlarının diğer bölgelerde yapılan çalışmalarda tespit edilme durumları değerlendirildiğinde *Frullaniaceae*, *Porellaceae* ve *Radulaceae* familyası üyelerinin diğer 4 alanda da (Kamilet Vadisi, Hıdırnebi Yaylası, Abant Dağları, Musa Dağı) bulunduğu, çalışma sahalarının benzer klimatolojik özelliklere sahip olmasının yanı sıra; söz konusu familya üyelerinin ekolojik toleranslarının fazla oluşu nedeniyle iklimsel özelliklerde gözlenen küçük farklılıklara uyum sağladıkları söylenebilir. *Plagiochilaceae* familyası üyelerinin çalışma alanımız gibi, Artvin ili sınırları içerisinde kalan Kamilet Vadisi'nde yapılan çalışmada da tespit edilmiş olması bu taksonların ekolojik isteklerinin bölgenin özellikleriyle uyumlu olduğunu düşündürmektedir. Yine araştırma alanında yayılış gösteren *Cephaloziaceae* familyasına dahil tek türün (*Fuscocephaloziopsis pleniceps*) sadece bu bölgede bulunuşuyla ilgili de benzer değerlendirme yapılabilir. *Lejeuneaceae* familyası üyelerinin çalışma alanımızla birlikte Güney Anadolu'da da tespit edilmiş olması alanın farklı klimatolojik özelliklere sahip lokal mikrohabitatlar içerdiğinin göstergesidir (Şekil 72).



Şekil 72. Ciğerotu taksonlarının benzer çalışmalarda tespit edilenlerle karşılaştırılma grafiği

4.1.2. Yapraklı Karayosunları

Çalışma alanının odunsu vasküler bitkileri üzerinde gelişen yapraklı karayosunlarının 30 farklı familyanın üyeleri olan 104 takson (tür ve tür altı) olduğu belirlenmiştir. En yüksek sayıda taksona sahip familyanın *Orthotrichaceae* olması karşılaştırılan diğer çalışmalarla (Alataş, 2012; Alataş vd., 2019b, 2022; Ezer vd., 2010) uyumlu bir durumdur. Aynı il sınırları içerisinde olmalarına rağmen çalışma alanında 8 taksonla temsil edilen *Pottiaceae* familyası üyelerinin hiçbirinin Kamilet Vadisi'nde tespit edilmemiş olması dikkat çeken bir durumdur. Olası sebep, İklim başlığı altında açıklanan klimatolojik özelliklerin kısa mesafelerde bile bariz değişiklikler göstermesidir. Bu durum çalışma alanının bahsi geçen familya üyeleri bakımından zengin olmasına yol açmıştır. *Hypnaceae* ve *Neckeraceae* gibi pleurokarp familya üyelerinin fazlalığı alanın nemli bir bölgede oluşu ve yaprak döken ağaçların çokluğunun sonucudur. *Anomodontaceae* familyası üyelerinin aynı il sınırları içinde olan Kamilet Vadisi'ndekiyle aynı sayıda olması beklenen bir durum iken Hıdırnebi Yaylası'nda yapılan çalışmada bu familya üyelerinin olmayışı iklimsel koşulların kısa mesafelerde bile briyosoyolojik değişimlere sebep olacak kadar farklılaşabildiğini düşündürmektedir (Şekil 73)



Şekil 73. Yapraklı karayosunlarının karşılaştırılması

4.2. Epifitik Vegetasyon

Ülkemizin briyofit vegetasyonu ile ilgili şimdiye kadar yapılan çalışmalarda; 8 sınıf, 13 ordo ve 20 alyansa bağlı 56'sı birlik, 29'u alt birlik olmak üzere toplamda 85 sintakson tanımlanmıştır. Bunlara ek olarak statüsü belli olmayan 23 fitososyolojik birim de belirlenmiştir. Bu briyofit sintaksonlarından 62 tanesi epifitik olarak tanımlanmıştır (Alataş vd., 2023). Epifitik briyofit sintaksonlarına ilişkin kayıtların verildiği bu çalışmalar genelde Batı Anadolu, Akdeniz ve Karadeniz Bölgelerinde yürütülmüş olup ülkemizin epifitik briyofit vegetasyonu hakkında bir genelleme yapmaya yetecek veri henüz sağlamamaktadır. Yapılan bu çalışmalar ve açığa çıkarılan sonuçlarına rağmen, epifitik briyososyolojik zenginliğimizi belirleyebilmek adına daha çok çalışmaya ihtiyaç vardır.

Çoruh Vadisi'ne yakınlığının yanında Gürcistan ve Kafkasya ile bağlantılı bir geçiş bölgesinde bulunması nedeniyle Karçal Dağları; mikroklimatik özellikler, biyolojik çeşitlilik, jeolojik yapı ve sahip olduğu vegetasyon tipleri açısından farklı ve zengin bir yapıya sahiptir. Bu zengin vegetasyon yapısında yer alan ağaçların gövde ve tabanları üzerinde bulunan epifitik briyofitlerin vegetasyonu çalışılmış olup bugüne kadar kaydı verilmemiş sintaksonlar belirlenerek literatürdeki bu konuyla ilgili boşluğun giderilmesine çalışılmıştır.

Araştırma alanından belirlenen sintaksonlar bulundukları ortam, habitat eğilimi, nem, ışık, asidite, hayat formları ve birliğin diğer özellikleri ile karşılaştırılarak bulgular kısmındaki sıraya uygun olarak verilmiştir.

4.2.1. *Anomodontetum attenuati* (Barkman 1958) Peciar 1965 Birliği ve - *ulotetosum crispae* Yeni Alt Birliği

Birlik, çalışma alanının 546-1713 metreleri arasında bulunan 7 lokalitedeki ağaçların gövdelerinden alınan 10 örneklik alan ile belirlenmiştir (Ek Tablo 3). Bilim dünyasında ilk kez 1958 yılında Barkman tarafından *Anomodontetum attenuati* ismi ile tanımlanan ve son olarak da Peciar tarafından düzenlenen bu birliğin (Marstaller, 2006), ülkemizde Kara tarafından Kuzey Amanos (Kara, 2008) ve Ezer tarafından da Güney Amanos Dağları'ndan (Ezer, 2008) kaydı verilmiştir. Kuzey Amanos Dağları'nın 850-1300 metreleri arasında 7 örneklik alan ile tespit edilen birlik Güney Amanos Dağları'nda alanın 445-810 metreleri arasında 17 örneklik alan ile saptanmıştır. Karçal Dağları'nda da tespit

ettiğimiz birliğe ait örneklik alanların tamamı ağaç gövdelerinin kuzey yönünde iken Kuzey ve Güney Amanos Dağları'nda ise kuzey, kuzeydoğu ve kuzeybatı yönünde bulunmaktadır.

Mevcut çalışmada birlik tarafından en çok tercih edilen ağaç *Carpinus betulus* (Şekil 16) iken Kuzey Amanos Dağları'nda *Carpinus orientalis*, Güney Amanos Dağları'nda ise *Quercus cerris*'dir. Baskın ağaçların yanı sıra her üç birliğin, cins düzeyinde üzerinde yayılış gösterdiği ağaçlar açısından benzerlik olması alanların benzer habitatlara sahip olduğunu göstermektedir.

Kuzey Amanos Dağları'nda 17, Güney Amanos Dağları'nda ise 13 içeren birlik, Karçal Dağları'nda 33 takson ile temsil edilmektedir. Bu taksonların 10'u ciğerotu, 23 tanesi ise karayosunudur. Karayosunlarının da 9 tanesi akrokarp, 14'ü pleurokarpıdır (Şekil 17). Takson sayısı ve ciğerotları açısından çalışma alanı daha zengin olup, Kuzey Amanos Dağları'nda yapılan çalışma ile ekolojik özellikler açısından daha fazla benzerlik göstermektedir. Ayrıca, takson sayısı ve çeşitliliğinden, çalışma alanının epifitik briyofitlerin gelişmesi için gerekli habitat ve ekolojik özellikler açısından daha iyi imkanlara sahip olduğu söylenebilir.

Çalışmada birliği oluşturan örneklik alanların; yapıldığı alandaki bitki örtüsünün oluşturduğu kapalılık durumu %70-100 arasında değişirken örneklik alanlardaki briyofitlerin örtüş yüzdesi %62 ile %98 arasında değişmektedir (Ek Tablo 3). Birlik, örtüş ve kapalılık açısından hem Kuzey Amanos hem de Güney Amanos Dağları'nda yapılan çalışmalar ile benzer oranlara sahiptir. Yine üç birlikte de örneklik alanlar içerisindeki kalıcılığı %100 olan mezofit *Pseudoanomodon attenuatus* birliğin karakteristiği olup tekerrürü en yüksek taksondur. *P. attenuatus* ekseriyetle ağaç gövdelerinde (epifitik) ve kaya yüzeylerinde (epilitik) gelişen, nem oranı yüksek ve gölgeli yarı nötral habitatları seven bir taksondur (Şekil 18). Birlikteki ortalama takson sayısı 7 iken (Ek Tablo 3) Kuzey Amanos Dağları'ndaki çalışmada 6, Güney Amanos Dağları'ndaki çalışmada ise 4'tür.

Birliği oluşturan taksonlar asiditeleri açısından değerlendirildiğinde, subnötrofit (pH= 5,7-7) karakterli taksonların oranı %56, asidofit (pH < 5,7) karakterli taksonların oranı % 23 ve bazifit (pH > 7) karakterli taksonların oranının ise ve %21 olduğu görülmektedir. Nem istekleri yönünden, mezofit karakterli taksonların oranı %45 ve higrofit karakterli taksonların oranı ise %33'dür. Işık açısından ise birlikteki taksonların büyük bir çoğunluğunun sciofit karakterli olup (%76) gölgeli ortamları tercih ettiği görülmektedirler (Şekil 19). Ekolojik özellikler açısından değerlendirildiğinde birliğin

mezo-higrofitik karakterli, yarı nötral gölgeli alanlarda yayılış gösteren bir birlik olduğu söylenebilir.

Birliği oluşturan taksonların habitat eğilimleri değerlendirildiğinde; fakültatif epifitlerin (epifitik-epilitik) oranı %64 iken epifitik (obligat epifit) ve belli bir habitat tercihi olmayan taksonların (genel) oranlarının ise %18 olduğu görülmektedir (Şekil 19). Habitat eğilimi açısından Kuzey Amanoslar da yapılan çalışmada %30'luk oranıyla epifitler ilk sırayı alırken Güney Amanos Dağları'ndaki çalışmada %72,5 lik oranıyla genel olarak bütün habitatlarda yayılış gösteren taksonların (genel) oranı ilk sırayı almaktadır. Bu veriler, alanda tespit edilen sintaksonun fakültatif epifitik olduğunu, Kuzey ve Güney Amanos Dağları'nda yapılan çalışmalar ile habitat ve substrat tercihi bakımından kısmen benzer olduğunu göstermektedir.

Sinhierarşik olarak *Anomodontetum attenuati* birliğinin, hem Kuzey ve Güney Amanos Dağları'ndaki çalışmalarda hem de Karçal Dağları'nda yaptığımız çalışmada, ağaç gövdelerinde (epifitik) yayılış gösterdiği tespit edilmiştir. Ayrıca kayaların vertikal (dikey) yüzeylerinde de bulunabilmekte (epilitik), bazik substratları, nemli havayı ve gölgeli ortamları seven türlerle karakterize olan *Neckereta complanatae* Marst. 1986 sınıfının *Neckeretalia complanatae* Jez. & Vondr. 1962 ordosu ve bu ordonun da *Neckerion complanatae* Sm. & Had. ex Kl. 1948 alyansının karakteristiklerini bulundurması sebebiyle ilgili sınıf, ordo ve alyansa bağlı olarak sınıflandırılmaktadır (Ek Tablo 3)

Birlik içerisindeki taksonların hayat formlarına bakıldığında Mr (pürüzlü halı) %34'lük bir oranla en fazla görülen hayat formu olurken, %24'lik bir payla Ms (düz halı) ikinci ve %9'luk oranlarıyla Cu (yastık), Fa (yelpaze), Tf (turf) ve We (saçak) hayat formları ise üçüncü sırayı paylaşmaktadır. En az görülen hayat formları %3'lük orana sahip De (ağaçsı) ve Mt (talluslu halı)'dir (Şekil 20).

Pleurokarp taksonların hayat formu olan ve grafiklerde de ilk sıraları alan Mr ve Ms hayat formları nemli ve gölgelik alanların varlığıyla uyumun göstergesidir. Bu sonuçlar birlik ve alt birliğin tespit edildiği bölgenin nem durumu ve üzerinde geliştiği substratın yanı sıra birliğin bağlı olduğu sınıf karakteristikleri ile de uyumludur. Ayrıca, birlikte yer alan taksonların üçte birinin higrofit olması, hayat formlarının sonuçlarını desteklemektedir. Çalışma, hayat formları açısından da Kuzey Amanos ve Güney Amanos Dağları'nda yapılan çalışmalar ile benzerlik göstermektedir. Bu çalışmalarda da gölge ve nemi benimseyen hayat formları çoğunluktadır. Çalışmamızda %9'luk orana sahip Cu

hayat formu, Kuzey Amanoslarda yapılan çalışmada %1 oranında temsil edilmekteyken, Güney Amanos Dağları'nda yapılan çalışmada temsil edilmemektedir. Bu durum, üç çalışmanın da yapıldığı alanların gölge ve nemli ortamlar bakımından benzer olduğunu göstermektedir.

- *ulotetosum crispae* Yeni Alt Birliği

Alt birlik, çalışma alanının 768-1795 metreleri arasındaki 5 lokalitede bulunan ağaç gövdelerinin taban ve orta kısımlarından alınan 7 örneklik alan ile tanımlanmıştır. Örneklik alanları, alanın kuzey ve kuzeydoğu yönlerindedir (Şekil 15). Birlik üzerinde gelişeceği odunsu bitki tercihini büyük oranda *Fagus orientalis*'ten yana kullanmış, az tercih edilen ağaç ise *Alnus glutinosa* olmuştur (Şekil 16). *F. orientalis*'in tercih edilme nedeni kabuk yapısının briyofitler için daha nemli ve mikrohabitatlar bakımından daha zengin olması ile açıklanabilir.

Karçal Dağları'nda yapılan bu çalışma ile *Anomodontetum attenuati* birliğine bağlı bilim dünyası için yeni olarak *-ulotetosum crispae* ismi ile tanımladığımız bu alt birlik, 31 taksondan oluşmaktadır. Alt birliğin takson yönünden bu zenginliği, örneklik alanların yapıldığı ağaçların tamamının yaprak döken ağaç oluşu ve yaprak döken ağaç gövdelerinin de üzerlerinde gelişecek briyofitler için uygun yaşama ortamı sağlıyor olmasının bir sonucudur. Kış mevsimindeki yağışların ağaç kabuğunun neme doymasına sebep oluşu ve yazında taç kısmının oluşturduğu gölgelik briyofitlerin gelişmesi için gerekli abiyotik şartların oluşumunu sağlar. Alt birlikteki 31 taksonun; 7'si ciğerotu, 24 tanesi karayosunudur. Karayosunlarının da 10 tanesi akrokarp, 14'ü ise pleurokarptır (Şekil 21). Alt birlikteki ortalama takson sayısı 8'dir (Ek Tablo 3). Alt birliği oluşturan taksonların yaklaşık %25'nin ciğerotu olması ve akrokarp ile pleurokarp takson sayıları, alt birliğin yayılış gösterdiği alanda nemli ve yarı kurak habitatların varlığını göstermektedir.

Alt birliği oluşturan örneklik alanların yapıldığı alandaki bitki örtüsünün oluşturduğu kapalılık durumu %70-100 arasında değişirken örneklik alanlardaki briyofitlerin örtüş oranı %54 ile %91 arasında değişmektedir (Ek Tablo 3). Alt birlik karakteristiği olan *Ulota crista* tekerrür derecesi en yüksek mezofit takson olup örneklik alanların tamamında mevcuttur. Bu kalıcılık durumu, çalışmanın asidik topraklar bakımından zengin ve bol yağış alan Karadeniz Bölgesi'nde yaprak döken ağaçlar üzerinde yapılması ile açıklanabilir. Nitekim, *U. crista* ekseriyetle ağaç gövdelerinde yayılış gösteren (epifitik), asidik substratlar üzerinde gelişen, gölge ve nemli olan ortamları tercih eden bir taksondur (Şekil 22).

Alt birliği oluşturan taksonlar ekolojik özelliklerden asidite açısından değerlendirildiğinde, asidofit karakterli taksonların %61'lik, subnötrofit karakterli taksonların %26'lık ve bazifit karakterli taksonların ise %13'lk oranlara sahip olduğu görülmektedir. Nem istekleri açısından yapılan değerlendirmede, mezofit karakterli taksonların oranı %58 ve higrofit karakterli taksonların oranı ise %36'dır. Işık tercihleri göz önünde bulundurulduğuunda ise birlikteki taksonların büyük bir oğunluğuun sciofit karakterli olduğu görülmektedir (%84) (şekil 23).

Diğer ekolojik özellikler açısından yapılan değerlendirmede alt birliğin mezo-higrofitik karakterli, yarı nötral gölgeli alanlarda yayılış gösteren bir alt birlik olduğunu söylenebilir. Alt birlik sahip olduğu bu ekolojik özellikleri ile bağlı olduğu birlik ve sınıf karakteristiğinin özellikleri ile de uyumludur.

Habitat eğilimleri açısından alt birlik içerisinde bulunan epifitik- epilitik (fakültatif epifit) taksonların oranı %58 iken epifitik (obligat epifit) olanları %16'dır. Bariz bir substrat tercihi olmayan taksonların (genel) oranı ise %26 'dır (şekil 23). Bu veriler alt birliğimizin, habitat eğilimi ve substrat tercihi açısından fakültatif epifit olduğunu göstermektedir.

Sinhiyerarşik olarak alt birlikte, bağlı olduğu birlik gibi karakteristiklerini bulundurduğu *Neckereta complanatae* Marst. 1986 sınıfının *Neckeretalia complanatae* Jez. & Vondr. 1962 ordosu ve bu ordonun da *Neckerion complanatae* Sm. & Had. ex Kl. 1948 alyansının karakteristiklerini (*Alleniella complanata*, *Radula complanata*, *Hypnum cupressiforme*, *Metzgeria furcata*, *Sciuro-hypnum populeum*, *Pseudoleskeella nervosa*, *Isothecium alopecuroides*, *Pterigynandrum filiforme*) bulundurması sebebiyle ilgili sınıf, ordo ve alyansa bağlı olarak sınıflandırılmıştır (Ek Tablo 3).

Alt birlik, içerdiği taksonların hayat formları açısından değerlendirildiğinde fark edilecek durum, Ms'in hayat formu birinci sırada ve yüzdesinin 32, daha seyrek görülen hayat formunun Mr yüzdesinin 19 ve Tuft'un 16/100 oranıyla üçüncü sırada olduğudur. Tf, Cu, De, Fa, Mt ve We hayat formları ise gittikçe azalan oranlarda temsil edilmektedir (şekil 24). Hayat formlarının çeşitliliği ve oranları, alt birliğin yayılış gösterdiği alanda kurak, yarı kurak ve nemli habitatların bir arada olduğuuna ve mikrohabitataların zenginliğine vurgu yapmaktadır. Bu mikrohabitatalar da değişik epifitik briyofitler taksonlarının gelişimine imkn sağlar. Genellikle pleurokarplar düz ve pürüzsüz kısımları, akrokarplar ise yarık ve çatlakları yerleşme alanı olarak tercih eder. Ancak hayat formlarının

yarısından fazlasını temsil eden ve pleurokarp taksonların tercih ettiği Ms ve Mr'nin baskın oranda olması gölge ve nemli habitatların çoğunlukta olduğunu göstermektedir.

4.2.2. *Anomodonto viticulosi- Leucodontetum sciuroidis* Wiśniewski 1930 Birliği ve *-anomodontetosum attenuati* Phil. ex Drehw. 1991 Alt Birliği

Anomodonto viticulosi-Leucodontetum sciuroidis, çalışma alanının 546-1485 metreleri arasında bulunan 10 lokalitedeki ağaçların gövdelerinden alınan 19 örneklik alan ile belirlenmiştir (Ek Tablo 4). Birliğin tespit edildiği örneklik alanların 14'ü kuzey, 3'ü kuzeydoğu, birer tanesi de ağaç gövdelerinin kuzeybatı ve güney yönündedir (Şekil 25). Bilim dünyasında ilk kez 1930 yılında Wiśniewski tarafından Polonya'da tanımlanan birlik daha sonra Doğu Prusya, Estonya, İsveç ve Hollanda da kaydedilmiştir (Barkman, 1958), Ülkemizde ise Kuzey Amanos Dağları (Kara, 2008), Güney Amanos Dağları (Ezer, 2008), Akyazı (Alataş vd., 2019a) ile Beldibi ve Babadağ Ormanlarından (Alataş vd., 2019c) kaydedilmiştir. Kuzey Amanos Dağları'nın 900-1120 metreler arasında 9 örneklik alan ile saptanan birlik Güney Amanos Dağları'nda alanın 585-729 metreleri arasında 5 örneklik alan, Beldibi ve Babadağ Ormanları'nda ise 357-539 metreleri arasında yapılan 10 örneklik alan ile tespit edilmiştir.

Birlik, Avrupa'da *Acer platanoides*, *Alnus glutinosa*, *Carpinus betulus*, *Fagus sylvatica*, *Fraxinus excelsior*, *Salix caprea*, *Tilia ulmifolia*, *T. cordata*, *Ulmus montana* ve *Quercus robur* ağaçları üzerinde gelişme göstermektedir (Barkman, 1958). Karçal Dağları'nda tespit edilen birlikte taksonların en çok tercih ettiği vasküler bitki *Juglans regia* (Şekil 27) iken, Kuzey Amanos Dağları'nda *Platanus orientalis*, Güney Amanos Dağları'nda *Carpinus orientalis* ve *Quercus cerris*, Beldibi ve Babadağ Ormanları'nda yapılan çalışmada ise *Platanus orientalis*'dir. Baskın ağaçların yanı sıra her üç birliğin, cins düzeyinde üzerinde yayılış gösterdiği ağaçlar açısından benzerlik olması alanların benzer habitatlara sahip olduğunu göstermektedir. Ayrıca, birlik örneklik alanlarının yaprak döken ağaçlar üzerinde bulunması alanda ve Avrupa'daki yayılışlarının da benzer olduğunu göstermektedir.

Beldibi ve Babadağ Ormanları'nda 17, Kuzey Amanos Dağları'nda 23, Güney Amanos Dağları'nda ise 10 taksonla belirlenen birlik, Karçal Dağları'nda 46 takson ile temsil edilmiştir. Bu 46 taksonun; 9'u ciğerotu, 37 tanesi ise karayosunudur. Karayosunlarının da 13 tanesi akrokarp, 24'ü pleurokarptır (Şekil 28). Takson sayısı ve ciğerotları açısından çalışmamızın ilk sırada, Kuzey Amanos Dağları'nda yapılan

çalışmanın ise ikinci sırada olduğu görülür. Çalışmamızdaki takson sayısının fazlalığını çalışma alanının iklimsel ve fiziksel özelliklerinin farklılığından kaynaklanan nem, ışık, substrat, habitat ve mikrohabitatların zenginliği ile açıklanabilir.

Çalışmamızda birliği oluşturan örneklik alanların; yapıldığı alandaki bitki örtüsünün oluşturduğu kapalılık yüzdesi 70- 100 arasında değişirken örneklik alanlardaki briyofitlerin örtüş yüzdesi %45 ile %95 arasında değişmektedir (Ek Tablo 4). Birliğimiz, örtüş ve kapalılık açısından Beldibi ve Babadağ Ormanları'nda, Kuzey Amanos Dağları ve Güney Amanos Dağları'nda yapılan çalışmalar ile benzer oranlara sahiptir. Birlik karakteristiklerimizden olan mezofit takson *Anomodon viticulosus*'un örneklik alanlar içerisinde kalıcılığı %37 iken diğer karakteristik mezofit takson *Leucodon sciuroides*'in örneklik alanlar içerisindeki kalıcılık oranı %84'dür. Yine birlik karakteristiklerinden *A. viticulosus* kalıcılığı Kuzey ve Güney Amanos Dağları'nda *L. sciuroides*'inkinden fazla, Beldibi ve Babadağ Ormanları ve çalışmamızda ise *L. sciuroides*'in kalıcılığı *A. viticulosus*'unkinden daha fazladır. *A. viticulosus* ağaç gövdelerinde (epifitik) veya taş, duvar, kaya yüzeyleri gibi substratlarda yayılış gösteren (epilitik) fazla nemli olmayan ve nötr ortamlar ile gölgeli habitatları seven bir taksondur (Şekil 29). *L. sciuroides* ise epifitik veya epilitik olabilen, asidik substratlar ile yarı kurak ve aydınlanma derecesi iyi ortamları seven bir taksondur (Şekil 30). Birliğin ortalama takson sayısı Karçal dağlarında yaptığımız çalışmamızda (Ek Tablo 4), Beldibi ve Babadağ Ormanları ile Kuzey Amanos Dağları'nda yapılan çalışmalarda olduğu gibi 6, Güney Amanos Dağları'nda ise 4'tür.

Ekolojik özellikler açısından birliği oluşturan taksonların asiditesine bakıldığında, asidofit karakterli taksonların oranının %63, subnötrofit karakterli taksonlarınkinin %26, bazifit taksonların oranının ise ve %11 olduğu görülmektedir. Mezofit karakterli taksonların yüzdesi 50 ve higrofit karakterli olanları 35'tir. Işık açısından ise sciofit karakterli taksonların oranı %85, fotofit karakterli taksonların oranı %15'tir (Şekil 31). Ekolojik özellikler açısından değerlendirildiğinde; birlik mezofitik karakterli, gölgeli alanlar ve asidik özellikteki substratlar üzerinde yayılış gösteren bir sintaksondur.

Habitat eğilimleri açısından birlik içerisinde bulunan epifitik-epilitik (fakültatif epifit) taksonların oranı %72 iken epifitik (obligat epifit) olanların %8'dir. Genel olarak bütün habitatlarda yayılış gösteren taksonların (genel) oranı ise 20'dir (Şekil 31). Fakültatif epifitlerin oranı hem çalışmamız hem de Beldibi ve Babadağ Ormanları, Kuzey Amanos Dağları ve Güney Amanos Dağları'nda yapılan çalışmalarda ilk sıradadır. Bu veriler,

birliğin ülkemizde tanımlandığı tüm çalışmalarda, çalışmaların yapıldığı alanların benzer habitat ve substratlara sahip olduğunu gösterir.

Birlik, daha önce tespit edildiği üç çalışmada olduğu gibi bu çalışmada da sinhiyerarşik olarak karakteristiklerini (*Alleniella complanata*, *Homalothecium sericeum*, *Radula complanata*, *Pseudoamblystegium subtile*, *Porella platyphylla*, *Pseudoleskeella catenulata*, *Hypnum andoi*, *Ctenidium molluscum*, *Sciuro-hypnum populeum*, *S. flotowianum*, *Metzgeria furcata*) taşıdığı *Neckereta complanatae* Marst. 1986 sınıfı, *Neckeretalia complanatae* Jez. & Vondr. 1962 ordosu ve bu ordonun *Neckerion complanatae* Sm. & Had. ex Kl. 1948 alyansının taksonomik kategorilere bağlı olarak sınıflandırılmıştır (Ek Tablo 4).

Cu, De, Fa, Mr, Ms, Mt, Tf, Tuft ve We birlik içerisindeki taksonların hayat formlarıdır. Bu hayat formlarının Ms sıralamada birinci olurken (%30'luk oranla), ikinci Mr'nin yüzdesi 28 ve Cu'nunki 11'dir (Şekil 32). Pleurokarp taksonların gösterdiği Ms, Mr, Fa, We, De hayat formlarının oranı %76, akrokarp taksonların gösterdiği Cu, Tf, Tuft hayat formlarının oranı ise %22 'dir. Bu oranlar çalışmamızın dışında ülkemizde birliğin tanımlandığı diğer üç çalışmada da benzerdir. Akrokarpların kurak ve ışık alan, pleurokarpların ise nemli ve gölgeli alanların varlığına işaret etmesi alanımızda nemli, kurak ve yarı kurak habitatların bir arada olduğunu ve birliğin mezofitik olduğunu göstermektedir. Hayat formlarının birliğe ait ekolojik özellikler ile kuvvetlice uyumlu olması yapılan çalışmanın geçerliliğini artırmaktadır.

-*anomodontetosum attenuati* Phil. ex Drehw. 1991 Alt Birliği

Karçal Dağları'nda yaptığımız bu çalışma ile, *Anomodonto viticulosi-Leucodontetum sciuroidis* birliğine bağlı olarak Türkiye için yeni olduğunu tespit ettiğimiz bu alt birlik, ülkemizde *Anomodonto viticulosi-Leucodontetum sciuroidis* birliğine bağlı olarak tanımlanan -*palamocladietosum euchloronis* Kürschner & Düzenli 2009 (Düzenli vd., 2009) alt birliğinden sonraki ikinci alt birliktir.

Alt birlik, çalışma alanının 546-1713 metreleri arasındaki 7 lokalitede bulunan ağaç gövdelerinin taban ve orta kısımlarından alınan 7 örneklik alan ile tanımlanmıştır. Örneklik alanların tamamı alanın kuzey yönündedir (Şekil 26). Birliğin en yüksek oranda tercih ettiği odunsu bitkiler *Tilia dasystyla* subsp. *caucasica* üyeleri en az tercih edilen ise *Quercus petraea*'dır. Birliğin yayılışında tercih ettiği diğer ağaç türleri ise *Fagus orientalis* ve *Juglans regia*'dır (Şekil 27). Örneklik alanların yapıldığı ağaçlar ve bu ağaçların yaprak

döküyor oluşundan, alanda nemli ve yarı kurak habitatların bir arada bulunduğu söylenebilir.

Alt birliği oluşturan örneklik alanların yapıldığı alandaki bitki örtüsünün oluşturduğu kapalılık durumu %80- 100 arasında değişirken örneklik alanlardaki briyofitlerin örtüş yüzdesi %60 ile 90 arasında değişmektedir (Ek Tablo 4). Alt birliğin başlıca karakteristiği mezofit takson *Pseudoanomodon attenuatus*’un tekerrürü en yüksek olup örneklik alanlar içerisinde %100’lük bir kalıcılık değerine sahiptir. Örtüş yüzdesi ise bazı örneklik alanlara bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Örtüş yüzdesinin az olduğu örneklik alanların barındırdığı *Alleniella complanata*, *A. besseri*, *Anomodon tristis*, *Hypnum cupressiforme* var. *cupressiforme*, *Neckera pumila*, *Porella platyphylla*, *Pseudoamblystegium subtile* ve *Palamocladium euchloron* gibi sınıf karakteristiklerinin tekerrürünün yüksekliği, birliğin *Neckereta complanatae* Marst. 1986 sınıfı ve *Neckeretalia complanatae* Jez. & Vondr. 1962 ordosuna bağlanmasını sağlar. Ayrıca genelde ağaç gövdelerinde (epifitik) ve kaya yüzeyleri gibi ortamlarda gelişim gösteren (epilitik) nemli ve gölgeli ortamlar ile yarı nötral substratları seven *P. attenuatus*’un ekolojik özelliklerinin ait olduğu alyans ve sınıf karakteristikleri ile yüksek derecede uyumlu olması yapılan çalışma ve tanımlanan alt birliğin geçerliliği açısından özellikle önemlidir.

25 taksondan oluşan alt birliğimizde 3 takson ciğerotu, 22 takson ise karayosunudur. Karayosunlarının da 5 tanesi akrokarp, 16 tanesi ise pleurokarptır (Şekil 33). Ciğerotlarının varlığı ve pleurokarpların belirgin oranda baskınlığı birliğin tanımlandığı alanda gölge ve nemli habitatların yarı kurak habitatlardan fazla olduğunu göstermektedir. Alt birlik örneklik alanlarının takson sayısı ortalaması 7’dir (Ek Tablo 4).

Alt birliği oluşturan taksonların asiditesine bakıldığında, subnötrotif karakterli taksonların ve asidofit karakterli taksonların oranı %44, bazifit karakterli taksonların oranının ise %12 olduğu görülmektedir. Nem isteklerine göre yapılan değerlendirmede ise mezofit karakterli taksonların oranının %56, higrofit karakterlilerinki %12’dir. Işık istekleri bakımından birlikteki taksonların büyük bir çoğunluğu sciofit karakterli olup (%68) gölgeli ortamları tercih etmektedirler (Şekil 34). Ekolojik özellikler açısından değerlendirildiğinde; alt birliğin mezofitik karakterli, yarı nötral gölgeli alanlarda ve asidik substratlar üzerinde yayılış gösteren bir alt birlik olduğu söylenebilir.

Substrat tercihi ve habitat eğilimleri açısından alt birlik içerisinde bulunan epifitik-epilitik (fakültatif epifit) taksonlar yüksek oranda (%72) iken epifitik (zorunlu epifit) olanlar en az sayıda %8, belirli bir habitat tercihi olmayan taksonlar (genel) ise toplamın

1/5'ini teşkil etmektedir (Şekil 34). Bu datalar, birliğin fakültatif epifit olduğunu göstermektedir.

Alt birlik içerisindeki taksonların hayat formlarına bakıldığında, Mr'nin oranı %36 iken, %20'lik bir paya sahip Ms ikinci ve %12'lik bir oranla da Fa hayat formu üçüncü sırada yer almaktadır. Cu, De, Tf, Tuft ve We hayat formları ise daha az oranda temsil edilmektedir (Şekil 35). Hayat formlarına ait veriler, alt birliğin ait olduğu birlik ile hem hayat formu çeşidi hem de oranları açısından benzer olduğunu göstermektedir. Pleurokarplarca karakterize edilen Mr, Ms, Fa ve We hayat formları oranlarının toplamının belirgin bir oranda yüksek olması sintaksonun nemli ve gölge; Cu, Tf, Tuft hayat formu oranları ise birliğin yarı kurak mezofitik alanlarda yayılış gösterdiğini vurgulamaktadır.

4.2.3 *Pterygnandretum filiformis* Hil. 1925 Birliği

Birlik çalışma alanının 987-2315 metreleri arasında bulunan 8 lokalitedeki ağaçların gövdelerinden alınan 15 örneklik alan ile saptanmıştır. Birlik, çalışma alanının ekseriyetle kuzey ve kuzeydoğu bakılarında *Alnus glutinosa* ve *Fagus orientalis* gövdelerinin taban ve orta kısımlarında yayılış göstermektedir (Şekil 36).

Hilitzer tarafından 1925 yılında bilim dünyasında *Pterygnandretum filiformis* ismi (Marstaller, 2006) ile ilk kez tanımlanan birlik, Goia ve Schumacker (2004) tarafından da Romanya'da *Fagus spp.* üzerinde epifitik olarak tanımlanmıştır. Ülkemizde ise ilk kez Abant Dağları'nda (Alataş ve Uyar, 2017) daha sonraları Samanlı Dağları (Can Gözcü vd., 2018) ve Sakarya'nın Akyazı ilçesinden (Alataş vd., 2019a) kaydedilmiştir. Gerek yurt dışında gerekse ülkemizde yapılan çalışmalarda birliğin üzerinde yayılış gösterdiği en baskın olan ağaç türü *Fagus orientalis*'dir. Bu durum, birlik karakteristiği *Pterigynandrum filiforme*'nin Avrupa'nın iletim demetli bitkilerinin Fagion alyansının da karakteristik briyofitlerinden olması ile açıklanabilir (Dierssen, 2001).

Karçal Dağları'nda da saptanan bu birlik, yukarıda belirtilen çalışmalar (Alataş ve Uyar, 2017, Can Gözcü vd., 2018, Alataş vd., 2019a) ile sınıf, ordo ve alyans karakteristikleri (*Radula complanata*, *Sciuro-hypnum populeum*, *Hypnum cupressiforme*, *Pseudoleskeella nervosa*, *Isothecium alopecuroides*, *Homomallium incurvatum*, *Lewinskya affinis*, *Zygodon rupestris*) açısından yüksek oranda uyumluluk göstermektedir. Bu uyumluluk yapılan çalışmaların Karadeniz Bölgesi içerisinde veya yakınında olması ve briyofit gelişimi üzerinde etkili abiyotik faktörler açısından benzer özelliklerde olmasıyla

açıklanabilir. Uyumlu karakteristikleri birliğimizi, diğer çalışmalarda olduğu gibi, sinhiyerarşik olarak *Neckereta complanatae* Marst. 1986 sınıfı, *Neckeretalia complanatae* Jez. & Vondr. 1962 ordosu ve bu ordonun *Neckerion complanatae* Sm. & Had. ex Kl. 1948 alyansına bağlı olarak sınıflandırmamıza neden olmuştur.

Birliği oluşturan örneklik alanların yapıldığı alandaki bitki örtüsünün oluşturduğu kapallık durumu %70-100 arasında iken briyofit örtüş yüzdesi 70-98 arasında değişmektedir (Tablo 4). Mezofit *Pterigynandrum filiforme*'nin en yüksek tekerrüre sahip başlıca karakteristik takson olduğu birliğimiz, 35 taksondan oluşmaktadır. Bu taksonların 3'ü ciğerotu, 32 tanesi karayosunudur. Karayosunlarının ise 16'sı akrokarp, 16'sı pleurokarpıdır (Şekil 38). Örtüş yüzdeleri, akrokarp ve pleurokarp sayılarının eşitliği ve ciğerotlarının varlığından birliğin yarı kurak habitatlar ile nemli ortamlarda yayılış gösterdiği söylenebilir.

Ekolojik özellikler açısından birliği oluşturan taksonların asiditesine bakıldığında, asidofit karakterli taksonların oranı %71, subnötrofit ve bazifit karakterli taksonların oranlarının ise %14 olduğu görülmektedir. Nem isteklerine göre mezofit karakterli taksonların oranı %57 ve higrofit karakterli taksonların oranı ise %35'tir. Işık açısından ise sciofit karakterli taksonların oranı %91, fotofit karakterli taksonların oranı %9'dur (Şekil 40). Bu veriler değerlendirildiğinde; birliğin ekolojik olarak mezofitik karakterli asidik ve gölgeli alanlarda yayılış gösteren bir sintakson olduğu görülmektedir.

Substrat tercihi ve habitat eğilimleri açısından birliğin içerdiği taksonların epifitik-epilitik (fakültatif epifit) olanların oranı %54 iken, epifitik (zorunlu epifit) olanların oranı %20 ve bariz bir habitat tercihi olmayan taksonlarınki %26'dır (Şekil 40). Bu durum sintaksonun fakültatif epifitik olduğunu göstermektedir. Ekolojik özellikler ve habitat eğilimleri açısından birlik, bağlı olduğu *Neckereta complanatae* sınıfının özelliklerini (genelde kayaların vertikal (dikey) yüzeylerinde (epilitik) ve epifitik olarak (ağaç gövdelerinde) yayılış gösteren, nemli havayı ve gölgelik alanları seven türler içermeye) yansıtmaktadır.

Birlik içerisindeki taksonların hayat formlarıyla ilgili değerlendirme en fazla görülen formun Ms (%37'lik oranla), ikinci sıradakinin Mr (oranı %23) ve %14'lük orana sahip Tf (turf)'nin üçüncü sırada yer aldığı sonucunu vermektedir. Bu hayat formlarını %11'lik oranıyla Tuft (öbek), %9'luk oranı ile Cu (yastık) ve %3'lük oranlarıyla De (ağaçsı) ve We (saçak) hayat formları takip etmektedir (Şekil 41). Alataş (2012) ve Can Gözcü (2017) ile karşılaştırıldığında, hayat formlarıyla ilgili bulguların benzerliği fark edilmektedir. Alataş

(2012)'ta da Ms (%36) en fazla tercih edilen hayat formu iken, Mr (%20) ikinci, Cu (yastık(%16)) üçüncü sıradadır. Can Gözcü (2017)'de %31'lik oranla Mr en çok tercih edilen hayat formu, Ms (%26) takipçisi, Tf hayat formu (%18) ise üçüncü sıranın sahibidir. Üç çalışmanın tamamında birlikte, Ms ve Mr hayat formlarının ilk sıralarda olmasını, bu hayat formlarına sahip pleurokarp taksonların, pürüzsüz kabuk yapısına sahip kayın ağacı üzerinde hızlı yayılmasına bağlayabiliriz. Hayat formları özelinde birliğimizde, nemli havayı ve gölgelik alanları seven taksonların, yarı kurak alanları tercih eden taksonlardan daha fazla olduğu çıkarımı yapılabilir.

4.2.4 *Orthotrichetum rupestris* Sjög. ex Marst. 1989 Birliği

Orthotrichetum rupestris çalışma alanının 546-1468 metreleri arasında bulunan 8 lokalitedeki ağaçların gövdelerinden alınan 13 örneklik alan ile belirlenmiştir. Bilim dünyasında ilk kez Sjögren ve Marstaller tarafından 1989 yılında tanımlanan (Marstaller, 2006) birlik, ülkemizde Karçal Dağları'nda yaptığımız bu çalışma ile Türkiye için yeni olarak kaydedilmiştir.

Örneklik alanların 10 tanesi kuzey yönünde iken 3 tanesi kuzey doğu yönündedir (Şekil 42). Birlikte en fazla rağbet gören ağaç türleri *Fagus orientalis* ve *Juglans regia*'dir (Şekil 43). Örneklik alanlar genelde *F. orientalis* ağaçlarının gövdelerinin orta kısmında diğer ağaçların ise tabanı üzerindedir.

Birliği oluşturan örneklik alanların yapıldığı alandaki bitki örtüsünün oluşturduğu kapalılık durumu ve briyofit örtüş yüzdesi 80-100 arasında değişmektedir (Tablo 5). Birlikteki ortalama takson sayısı 6'dır (Tablo 5). Kserofit *Lewinskya rupestris*'in en yüksek tekerrüre sahip karakteristik takson olduğu birliğimiz, 36 taksondan oluşmaktadır. Bu taksonların 7'si ciğerotu, 29 tanesi karayosunudur. Karayosunlarının ise %36'sı akrokarp, %44'ü pleurokarp'tır (Şekil 44). Akrokarp ve pleurokarp oranlarının yakınlığı ve ciğerotlarının varlığı, birliğin yayılış gösterdiği alanda yarı kurak ortamlar ile nemli habitatların bir arada olduğunu göstermektedir.

Birlik ekolojik özelliklerden asidite açısından değerlendirildiğinde; asidofit karakterli taksonların oranı %64, subnötrofit karakterli taksonların oranı %28 ve bazifit karakterli taksonların oranının ise %8 olduğu görülmektedir. Nem istekleri göz önünde bulundurulursa, mezofit karakterli taksonların oranının %42, higrofit karakterli taksonların oranının ise %36 olduğu görülür. Işık açısından ise sciofit karakterli taksonların oranı %64,

fotofit karakterli taksonların oranı %36'dır (Şekil 46). Ekolojik özellikler açısından değerlendirildiğinde; birlik mezo- higrofitik karakterli, asidik ve gölgeli alanlarda yayılış gösteren bir sintaksondur. Bu veriler genelde kaya yüzeylerinde nadiren de ağaç gövdelerinde gelişen (epifitik) asidik substratlar ile yarı kurak ortamları, açık alanları tercih eden bir takson olan, birlik karakteristiği *L. rupestris*'in ekolojik özelliklerinin birliğin ekolojik özelliklerine yansımaları olarak ifade edilebilir.

Substrat tercihlerine göre yapılan değerlendirmede birlik içerisinde bulunan epifitik-epilitik (fakültatif epifit) taksonların oranının %58, epifitik (zorunlu epifit) olanlarınkinin %22 olduğu görülmüştür. Bariz bir habitat tercihi olmayan taksonların (genel) oranı ise %20'dir (Şekil 46). Bu veriler göz önünde bulundurulduğunda sintaksonun fakültatif epifit olduğu söylenebilir.

Orthotrichetum rupestris birliği; sinhiyerarşik olarak karakteristiklerini (*Leucodon sciuroides*, *Ulotia crista*, *Lewinskya striata*, *L. speciosa*, *Frullania dilatata*, *Radula complanata*, *R. lindenbergiana*, *Nyholmiella obtusifolia*, *Frullania tamarisci*, *Orthotrichum pallens*) bulundurduğu *Frullania dilatatae*-*Leucodontetea sciuroidis* sınıfı, *Orthotrichetalia* ordosu ve bu ordonun *Ulotia crispae* alyansına bağlı olarak sınıflandırılmıştır (Tablo 5).

Ms (düz halı), Cu (yastık), Mr (pürüzlü halı), Fa (yelpaze), We (saçak), Tf (turf) birlik içerisindeki taksonların hayat formlarıdır. Bunlardan Ms'in oranının en yüksek olduğu (%31), ikinci sıradaki hayat formunun %25'lik payla Cu ve Mr'inde üçüncü sıradaki (oranı %22) hayat formu olduğu görülmektedir. Bunları azalan oranlara göre sırasıyla Fa (yelpaze), We (saçak) ve Tf (turf) hayat formları takip etmektedir (Şekil 50). Kserofitliğin bir göstergesi olan Cu hayat formunun ikinci sırada olmasını alandaki kurak ve yarı kurak ortamlardaki akrokarp bireyler, Ms, Mr, We ve Fa hayat formlarının varlığı ise nemli ortamlardan dolayı yüksek örtüslü pleurokarp bireylerin bulunuşu ile açıklanabilir. Nitekim akrokarplar kurak, pleurokarplar ise nemli ve gölgeli alanların varlığını gösterir. Bu da alanımızda nemli, kurak ve yarı kurak habitatların bir arada olduğunu ve birliğin mezofitik olduğunun göstergesidir.

4.2.5 *Orthotrichetum speciosi* (Jaeggli 1934) Barkm. 1958 Birliği

Birlik çalışma alanının 546- 1337 metreleri arasında bulunan beş lokalitedeki ağaçların gövdelerinden alınan 11 örneklik alan ile belirlenmiştir. Çalışma alanının genelde

kuzey ve kuzeydoğu yönlerinde ağaç gövdelerinin taban ve orta kısımlarında yayılış gösteren birliğin en fazla tercih ettiği ağaç *Quercus petraea*'dır (Şekil 55). Birliğin üzerinde bulunduğu diğer ağaç türleri ise; *Juglans regia*, *Carpinus betulus*, *Picea orientalis* ve *Salix alba*'dır.

İlk olarak 1934 yılında Jaeggli daha sonra 1958 yılında Barkman tarafından tanımlanan birlik, ülkemizde Karçal Dağları'nda yaptığımız bu çalışma ile belirlenmiştir (Marstaller, 2006). Birliği oluşturan örneklik alanların yapıldığı alandaki bitki örtüsünün oluşturduğu kapalılık durumu %80- 100 iken briyofit örtüş yüzdesi 66-100'dür (Tablo 6). Birliğin karakteristik türü mezofit *Lewinskya speciosa* tekerrürü en yüksek taksondur ve örneklik alanların tamamında bulunmaktadır. *L. speciosa* genelde ağaç gövdeleri (epifitik) ve nadiren kaya yüzeylerinde (epilitik) yayılış gösterir. Yarı nötral ve nisbeten kurak ortamları, açık alanları seven bir taksondur. (Şekil 51). Birlikteki ortalama takson sayısı 7'dir (Tablo 6). Birlikteki akrokarp ve pleurokarp sayılarının yakınlığı ile ciğerotlarının varlığı birlik karakteristiğinin ekolojik özelliklerinin yansıması olarak düşünülebilir.

Asidite açısından birliği oluşturan taksonlar değerlendirildiğinde, asidofit karakterli taksonların oranı %54, subnötrofite karakterli taksonların oranı %35 ve bazifit karakterli taksonların oranının ise ve %11 olduğu görülmektedir. Nem isteklerine göre yapılacak değerlendirme mezofit karakterli taksonların oranının %41, kserofit karakterlilerin oranının %32, higrofit karakterli olanların ise %27 olduğu sonucuna ulaşılmasını sağlar. Işık açısında ise sciofit karakterli taksonların oranı %73, fotofit karakterli taksonların oranı %27'dir (Şekil 52). Bu veriler birliğin, ekolojik açıdan mezofitik karakterli, asidik substratlarda ve yarı nötral gölgeli alanlarda yayılış gösteren bir sintakson olduğunu göstermektedir.

Habitat eğilimleri açısından birlik içerisinde bulunan epifitik-epilitik (fakültatif epifit) taksonlar %51 ile salt çoğunluğa sahip iken epifitik (zorunlu epifit) olanlar %19'la azınlıkta kalmaktadır. Bariz bir habitat tercihi olmayan taksonların (genel) oranı ise %30'dur (Şekil 52). Bu veriler sintaksonun fakültatif epifitik olduğunu göstermektedir. Karçal Dağları'nda yaptığımız çalışma ile tanımladığımız bu ve diğer tüm birliklerde fakültatif epifit taksonlar baskın durumdadır. Fakültatif epifitlerin baskınlığı, alanın yarı kurak, nemli, açık, gölge ve yarı nötral habitatları yapısında barındırması ve bu özelliklere uyum sağlayan taksonların varlığı ile açıklanabilir.

Leucodon sciuroides, *L. immersus*, *Frullania dilatata*, *F. fragilifolia*, *Radula complanata*, *R. lindenbergiana*, *Homalothecium sericeum*, *Orthotrichum pallens*,

Lewinskya striata, *Hypnum cupressiforme* var. *filiforme*, *H. andoi* gibi yüksek tekerrür ve örtüşe sahip türler içermesinden dolayı birlik, sinhiyerarşik olarak holoarktik *Frullania dilatatae*-*Leucodontetea sciuroidis* Mohan 1978 sınıfı, *Orthotrichetalia* Hadac in Klika & Hadac 1944 ordosu ve bu ordonun *Ulotion crispae* Barkman 1958 alyansına bağlı olarak sınıflandırılmıştır (Tablo 6).

Birlik, içerdiği taksonların hayat formları açısından değerlendirildiğinde hayat formlarının en fazla olanı Ms (düz halı)'nin oranı %27 iken, %24'lük payla Mr (pürüzlü halı)'nin ikinci, %14'lük oranla Fa (yelpaze)'nin üçüncü sırayı aldığı görülmektedir. Diğer hayat formları (Cu (yastık) %13, Tf (turf) %11, Tuft (öbek) %8, We (saçak) %3) ise daha az oranda temsil edilmektedir (Şekil 53). Ms hayat formunun ilk sırada olması *Frullania dilatata*, *F. fragilifolia*, *Hypnum andoi*, *H. cupressiforme* var. *filiforme*, *Radula complanata* ve *R. lindenbergiana*, Mr'nin ikinci sırada olması ise *Homalothecium sericeum*, *Leucodon sciuroides*, *L. immersus*, *Pseudoleskeella nervosa* gibi alyans ve sınıf karakteristiklerinin yüksek örtüş ve tekerrürüne bağlanabilir. Cu hayat formunun oranını ise birlik karakteristiğinin örtüş ve tekerrürü ile açıklamak mümkündür.

4.2.6 *Pseudoleskeello nervosae*- *Ulotetum crispae* Yeni Birliği

Birlik, çalışma alanının 768-2315 metreleri arasında bulunan 11 lokalitedeki ağaç gövdelerinin taban ve orta kısımlarından alınan 15 örneklik alan ile tanımlanmıştır. Örneklik alanların 1 tanesi kuzey doğu yönünde iken 14'ü kuzey yönündedir (Şekil 54). Birliğin en fazla rağbet gösterdiği odunsu bitki *Fagus orientalis*, en az tercih ettiği ise *Pinus sylvestris*'dir (Şekil 55). *F. orientalis*'in tercih edilme nedeni kabuk yapısının briyofitler için daha elverişli ve mikrohabitatlar bakımından daha zengin olması ile açıklanabilir.

Karçal Dağları'nda yaptığımız bu çalışma ile bilim dünyası için yeni olarak *Pseudoleskeello nervosae*-*Ulotetum crispae* ismi ile tanımladığımız birlik, 40 taksondan oluşmaktadır. Birliğin takson yönünden zenginliği yaprak döken ağaçlarda gövdenin epifitik briyofitlerin habitat isteklerini karşılmasına bağlayabiliriz. Kış mevsiminde yağışlarla birlikte kabuğun neme doyması ve yazın ağaç yapraklarının oluşturduğu gölgelik briyofitlerin gelişmesini destekleyen abiyotik faktörlerdir. Birlikteki 40 taksonun 4'ü ciğerotu, 36 tanesi karayosunudur. Karayosunlarının da 19 tanesi akrokarp, 17'si ise pleurokarptır (Şekil 56). Birlikteki ortalama takson sayısı ise 6'dır (Tablo 7).

Birliği oluşturan örneklik alanların yapıldığı bölgedeki bitki örtüsünün oluşturduğu kapalılık durumu %80-100 arasında değişirken örneklik alanlardaki briyofitlerin örtüş yüzdesi 55 ile 100 arasında değişmektedir (Tablo 7). rneklik alanlar içerisinde kalıcılığı %100 olan *Ulota crista* birlik karakteristiklerinden tekerrürü en yüksek olan mezofit taksondur. Tekerrür derecesi ikinci sırada olan mezofit takson *Pseudoleskeella nervosa* birliğin diğer karakteristiğidir ve örneklik alanlar içerisindeki kalıcılığı %53'dr. rneklik alanların %67'sinin alındığı *F. orientalis* ve *C. betulus*'un pürüzsüz kabuk yüzeyinde, pleurokarp *Pseudoleskeella nervosa*'nın akrokarp olan *Ulota crista*'ya göre daha hızlı gelişmesi ve yayılması beklenirken durumun böyle olmaması örneklik alanların yapıldığı bölgenin daha nemli olması ile açıklanabilir. Nitekim, *U. crista* gölge ve nemli, *P. nervosa* ise yarı kurak gölge ortamları seven taksonlardır (şekil 22, şekil 57).

Birlik, ekolojik özelliklerden asidite açısından değerlendirildiğinde asidofit karakterli taksonların oranının %75, subnötrofit karakterli taksonların oranı %18 ve bazifit karakterli taksonların oranının ise %7 olduğu görülmektedir. Nem istekleri göz önünde bulundurulduğuunda, higrofit karakterli taksonların oranının %45, mezofit karakterli taksonların oranının ise %40 olduğu görülmektedir. Işık açısından yapılan değerlendirme sonucunda ise birlikteki taksonların büyük bir çoğunluğunun sciofit karakterli olup (%75) gölgeli ortamları tercih ettiği anlaşılmaktadır (şekil 58). Bu ekolojik datalar, yeni birliğin mezo- higrofitik karakterli, asidik ve gölgeli alanlarda yayılış gösteren bir birlik olduğunu göstermektedir. Mezofitik ve higrofitik türlerin fazlalığı, örneklik alanların yapıldığı bölgenin aldığı yağış miktarının yüksek ve büyük bölümünün yaprak döken ormanlarla kaplı olmasındandır.

Habitat eğilimleri açısından birlik içerisinde bulunan epifitik- epilitik (fakültatif epifit) taksonların oranı %50 iken epifitik (zorunlu epifit) olanları %18'dir. Bariz bir habitat tercihi olmayan taksonların (genel) oranı ise %32'dir (şekil 58). Bu veriler, birliğin fakültatif epifit olduğunu ve sintakson karakteristiklerinin ekolojik istekleri ile de uyumlu olduğunu göstermektedir.

Birliğin karakteristik ve ayırt edici türlerinin (*Leucodon sciuroides*, *Frullania dilatata*, *F. tamarisci* *Radula complanata*, *R. lindenbergiana*, *Zygodon rupestris*, *Hypnum andoi*, *Orthotrichum pallens*) yanında bazı alyans, ordo ve sınıf karakteristiklerinin yüksek tekerrürü ve örtüşü, birliğin *Frullania dilatatae-Leucodontetea sciuroidis* Mohan 1978 sınıfı, *Orthotrichetalia* Hadac in Klika & Hadac 1944 ordosu ve bu ordonun *Ulotion crispae* Barkman 1958 alyansına bağlanması etkili olmuştur (Tablo 7).

Cu, De, Fa, Ms, Mr, Tuft, Tf ve We birlik içerisindeki taksonların hayat formlarıdır. Bu hayat formlarından %25'lik orana sahip olan Ms en fazla görülen hayat formu olurken, %22'lik oranla Mr ikinci ve %20'lik oranla Tf hayat formu üçüncü sırayı almıştır. Azalan oranlarla takip eden hayat formları sırasıyla Cu, Tuft, Fa, De ve We'dir (Şekil 59). Birliği oluşturan taksonlarca en yüksek oranda tercih edilen pürüzsüz kabuk yapısına sahip kayın ağaçları, Ms, Mr, We, Fa, hayat formları oluşturan pleurokarpların hızlı yayılımına olanak sağlarken hayat formu Cu olan taksonların gelişim ve yayılmaları daha yavaş olmuştur. Bu durum göz önünde bulundurularak epifitlerin yayılımıyla üzerinde geliştiği odunsu bitkinin kabuk yapısının ilişkili olduğu söylenebilir. Yine çoğunlukla pleurokarp taksonlarda görülen Mr ve Ms hayat formları nemli ve gölge alanların varlığının deliliyken, kserofitlik emaresi olan Cu hayat formuna sahip bireylerin mevcudiyeti kurak alanların da varlığının göstergesidir. Bu durum, birlikte yer alan ait taksonların ekolojileriyle de örtüşmektedir.

4.2.7. *Pterigynandro filiformis*- *Orthotrichetum speciosi* Guerra 1982 Birliği

Birlik çalışma alanının 990-1723 metreleri arasında bulunan 7 lokalitedeki ağaçların gövdelerinden alınan 8 örneklik alan ile belirlenmiştir (Şekil 60). Bilim dünyasında ilk kez 1982'de Guerra'nın *Pterigynandro filiformis*- *Orthotrichetum speciosi* adıyla İspanya'nın *Abies pinsapo* Boiss. ormanlarından kaydını verdiği bu birliğin, ülkemizde Kara (2008) tarafından Amanos, Alataş (2012) tarafından Abant ve Can Gözcü (2017) tarafından da Samanlı Dağları'nda bulunduğu tespit edilmiştir.

Tamamı kuzey yönde bulunan örneklik alanların oluşturduğu birliğin en fazla rağbet gösterdiği odunsu bitki *Fagus orientalis*'tir (Şekil 61). Birlikte, *F. orientalis*'in en çok tercih edilme durumu, ülkemizde daha önce üç farklı alandan verilen aynı birliklerde de mevcuttur. Bu durum, birlik karakteristiği *Pterigynandrum filiforme*'nin Avrupa'nın iletim demetli bitkilerinin Fagion alyansının karakteristik bryofitlerinden olmasının da bir sonucudur (Dierssen, 2001).

Karçal Dağları'ndan da tespit edilen bu birlik 21 taksondan oluşmaktadır. Taksonların 4'ü ciğerotu, 17 tanesi karayosunudur. Karayosunlarının da 6 tanesi akrokarp, 11'i ise pleurokarptır (Şekil 62). Birlikteki ortalama takson sayısı ise 6'dır (Tablo 8). Birliğin oluşturan örneklik alanların yapıldığı alandaki bitki örtüsünün oluşturduğu kapalılık durumu %70-100 arasında değişirken örneklik alanlardaki bryofitlerin örtüş yüzdesi 73 ile 95 arasında değişmektedir (Tablo 8). Birliğin karakteristiklerinden biri olup

örneklik alanların %100'ünde bulunan mezofit takson *Pterigynandrum filiforme* en yüksek tekerrüre sahiptir. Birliğin diğer karakteristiği olan *Lewinskya speciosa* da mezofit bir takson olup tekerrürde *P. filiforme*'yi izlemektedir ve örneklik alanlar içerisindeki kalıcılığı %88'dir. *L. speciosa* genellikle ağaç gövdelerinde (epifitik) ve nadiren kaya yüzeylerinde (epilitik) yayılış gösteren nötr substratlar ve yarı kurak ortamları seven ve açık alanları tercih eden bir taksondur (Şekil 51). Birlik karakteristikleri *P. filiforme* ve *L. speciosa* taksonları hava kirliliğine hassas oldukları (Dierßen, 2001) için yüksek dağ ormanlarında yayılış göstermektedirler. Birliğin yayılış yükselti aralığı karakteristiklerin bu özelliği ile örtüşmektedir. Birliğin alçak kesimlerdeki varlığını, birliğin karakteristiklerinden olan mezofit takson *Pterigynandrum filiforme*'nin epifitik olarak ağaç gövdelerinde ve epilitik olarak kaya yüzeylerinde yayılış göstermesi ile açıklayabiliriz. Birliğin çalışma alanımızda *Neckerion complanatae* alyansına bağlı epilitik olarak karakterize edilen fakat epifitik olarak tanımladığımız *Pterigynandretum filiformis* Hill. 1925 birliği ile de bağlantılı olması bu durumu destekler niteliktedir.

Birliğe ait taksonların ekolojik özelliklerine ait grafiğe bakıldığında asidofit, mezofit ve gölge ortamları seven taksonların baskın olduğu görülmektedir. Nem açısından higrofit, asidite açısından subnötrotrofik karakterli taksonlar ise ikinci sırada yer almaktadır (Şekil 63). Bu veriler, birliğin nemli ve yarı kurak ortamlarda yayılış gösteren çoğunlukla mezofitik karakterli, asidik substratlar ve gölgeli alanlarda yayılış gösteren bir sintakson olduğunu göstermektedir. Akrokarp ile pleurokarp oranları da birliğin mezofit karakterli olduğunu vurgulamaktadır. Ekolojik veriler içeren Can Gözcü'nün (2017) yaptığı çalışma ile karşılaştırıldığında yüksek oranda uyumluluk görülmesi yapılan çalışmanın geçerliliğini artırmaktadır.

Substrat tercihi açısından yapılan değerlendirmede birlik içerisinde bulunan epifitik-epilitik (fakültatif epifit) taksonların oranının %56 iken epifitik (zorunlu epifit) olanları %29'dur. Bariz bir habitat tercihi olmayan taksonların (genel) oranı ise %15 'dir (Şekil 63). Bu veriler sintaksonun fakültatif olduğunu göstermektedir. Habitat eğilimi açısından birlik, Can Gözcü (2017) ve Alataş (2012) ile tam, Kara (2008) tarafından tanımlanan birlikle ise ilk sırayı obligat epifitlerin almasından dolayı kısmen uyumludur.

Sinhiyerarşik olarak *Pterigynandro filiformis*- *Orthotrichetum speciosi* birliği daha önce ülkemizde tespit edildiği çalışmalarda gibi, karakteristiklerini bulundurduğu holoarktik *Frullanio dilatatae*- *Leucodontetea sciuroidis* Mohan 1978 sınıfı, *Orthotrichetalia* Hadac

in Klika & Hadac 1944 ordosu ve bu ordonun *Ulotion crispae* Barkman 1958 alyansına bağlı olarak sınıflandırılmıştır (Tablo 8).

Mr, Ms, Cu, Tf, ve De birlik içerisindeki taksonların hayat formlarıdır. Bu hayat formlarından Mr oranı en yüksek olan (%38) iken, %29'luk bir oranla Ms ikinci ve Cu hayat formu da (oranı %19) üçüncü sırayı almaktadır. Bunları azalan oranlarına göre sırasıyla %9 ile Tf ve %5 ile De hayat formları takip etmektedir (Şekil 64). Alataş (2012)'da birinciliği paylaşan hayat formları (%22'lik paylarla) Ms ve Mr olurken, %17'lik bir payla Tuft ikinci sırayı almış %11'lik bir oranlarla Fa ve Cu hayat formları üçüncü sırayı paylaşmıştır. Can Gözcü (2017)'de ise %28'lik oranlarla en fazla tercih edilen hayat formları Ms ve Cu olurken, %22'lik oranla Mr ikinci ve %11'lik oranla da Tuft (öbek) hayat formu üçüncü sırada yer almaktadır. Bu hayat formu verileri çalışmamızda elde ettiğimiz bulguların Alataş (2012) ile uyumlu, Can Gözcü (2017) ile de kısmen uyumlu olduğunu göstermektedir. Cu hayat formu ise çalışmamız ve Alataş (2012)'da üçüncü, Can Gözcü (2017)'de ise ikinci sırada yer almaktadır. Bu farklılığın muhtemel sebebi Alataş (2012)'in çalışmasının yapıldığı Abant Dağları ve çalışmamızı yaptığımız Karçal Dağları'nın, Can Gözcü (2017) çalışmasının gerçekleştirildiği Samanlı Dağları'ndan daha nemli olmasıdır.

4.2.8. *Uloto crispae- Orthotrichetum striati* Herzog ex Pec. 1965 Birliği

Birlik, çalışma alanının 546-1723 metreleri arasında bulunan 9 lokalitedeki ağaç gövdelerinin taban ve orta kısımlarından alınan 15 örneklik alan ile belirlenmiştir. Örneklik alanların 4 tanesi kuzey doğu yönünde iken 11'i kuzey yönündedir (Şekil 65). Birliğin tespit edildiği örneklik alanlara ev sahipliği yapan odunsu bitkilerin çoğunluğu *Fagus orientalis* üyeleri iken diğer ağaçlar (*Pinus sylvestris*, *Salix alba*, *Carpinus betulus*, *Populus tremula*, *Quercus petraea*) birer tane örneklik alanı barındırmaktadır (Şekil 66).

Bilim dünyasında ilk kez Herzog ve Peciar tarafından 1965 yılında tanımlanan birlik, ülkemizde Karçal Dağları'nda yaptığımız bu çalışma ile Türkiye için yeni olarak kaydedilmiştir. Birlik 33 taksondan oluşmaktadır. Birliğin takson yönünden zenginliği, örneklik alanların üzerinde bulunduğu ağaçların yükseklik ve çeşidine göre değişen özelliklerinin sonucu olarak zengin mikrohabitatlara sahip olması ile açıklanabilir. Birlikteki 33 taksonun 4'ü ciğerotu, 29 tanesi karayosunudur. Karayosunlarının da 15 tanesi akrokarp, 14'ü ise pleurokarptır (Şekil 67). Birlikteki ortalama takson sayısı ise 7'dir

(Tablo 9). Akrokarp ve pleurokarp sayılarının eşitliği birliğin yayılış gösterdiği bölgede nemli ve yarı kurak habitatların bir arada bulunduğunu göstermektedir.

Birliği oluşturan örneklik alanların yapıldığı alandaki bitki örtüsünün oluşturduğu kapalılık durumu %81-100 arasında değişirken örneklik alanlardaki briyofitlerin örtüş yüzdesi 70 ile 100 arasında değişmektedir (Tablo 9). Birlik karakteristiklerinden mezofit *Lewinskya striata*'nın örneklik alanlar içerisinde kalıcılığı %100, tekerrür derecesi en yüksektir diğer birlik karakteristiği mezofit takson *Ulotia crista*'nın örneklik alanlar içerisinde kalıcılığı %93'dür. *Orthotrichaceae* familyası üyesi iki karakteristiğin örneklik alanlar içinde kalıcılıkları yüksek olmasına rağmen örtüş yüzdeleri düşüktür. Örtüş yüzdelerindeki bu düşüş pleurokarp olan birlik üyelerinin akrokarp türlerden daha hızlı gelişme gösterip alan işgal edişleri ile açıklanabilir.

Birlik ekolojik özelliklerden asidite açısından değerlendirildiğinde asidofit karakterli taksonların oranı %64, subnötrofik karakterli taksonların oranı %27 ve bazifit karakterli taksonların oranının ise %9 olduğu görülmektedir. Nem istekleri bakımından mezofit karakterli taksonların oranı %48, higrofit karakterli taksonların oranı ise %36'dır. Işık açısından ise birlikteki taksonlar çoğunlukla sciofit karakterli olup (%76) gölgeli ortamları tercih etmektedirler (Şekil 69). Ekolojik özellikler açısından değerlendirildiğinde; birlik, mezo-higrofitik karakterli, gölgeli alanlardaki asidik substratlarda yayılış gösteren bir sintaksondur.

Substrat tercihi açısından değerlendirilen birliğin epifitik-epilitik (fakültatif epifit) takson içeriği yarıya yakın iken (%48) epifitik (zorunlu epifit) olanları yaklaşık ¼'tür (%27). Bariz bir habitat tercihi olmayan taksonların (genel) oranı ise %25'tir (Şekil 69). Bu veriler sintaksonun fakültatif epifitik olduğunu göstermektedir.

Birliğin karakteristik ve ayırt edicilerinin yanı sıra *Orthotrichum stramineum*, *O. pallens*, *O. anomalum*, *Lewinskya affinis*, *Zygodon rupestris*, *Leucodon immersus*, *L. sciuroides*, *Frullania dilatata*, *Radula complanata*, *R. lindenbergiana*, *Homalothecium sericeum* gibi taksonomik kategori karakteristiklerinin yüksek tekerrür ve örtüşü, birliğin *Frullania dilatata*-*Leucodontetea sciuroidis* Mohan 1978 sınıfının, *Orthotrichetalia* Hadac in Klika & Hadac 1944 ordosuna ve bu ordonun da *Ulotia crispae* Barkman 1958 alyansına bağlamamızı gerektiren önemli verilerdir (Tablo 9).

Mr (pürüzlü halı), Ms (düz halı), Cu (yastık), Tf (turf), Fa (yelpaze), We (saçak), Tuft (öbek), De (ağaçsı) ve Mt (talluslu halı) birlik içerisindeki taksonların hayat formlarıdır. Bu hayat formlarından Mr %28'lik oranıyla ilk sıradaki hayat formu iken,

%24'lük payla Ms ikinci ve %21'lik oranla Cu üçüncü sırayı almıştır. Bunları azalan oranlarına göre sırasıyla Tf, Tuft, We, Mt, De ve Fa hayat formları takip etmektedir (Şekil 70) Mr ve Ms hayat formlarının ilk sırada olması pleurokarp türlerin yüksek örtüş ve tekerrürü, Cu hayat formunun üçüncü sırada olması ise *Orthotrichaceae* üyelerinin çokluğu ile açıklanabilir. Yine hayat formları oranlarının kademeli değişimi ve çeşitliliği, alanın nem ve ışık açısından habitat zenginliğini vurgulamaktadır. Nem isteklerine göre mezofit, higrofit ve kserofit karakterli taksonların oranlarının yakınlığı da habitat çeşitliliği ve hayat formları arasındaki güçlü bağlantıya işaret etmektedir.

4. 3. Sintaksonların Yükseklik ve Ağaç Türüne Bağlı Karşılaştırılması

Çalışma alanının epifitik briyofitlerinin incelenmesi sonucunda 14 farklı odunsu bitki türü üzerinde 10 sintakson belirlenmiştir. Bu bitkilerden hiçbirisi sintaksonların tamamını üzerinde bulundurmamakla birlikte *Alnus glutinosa* 8 sintakson ile en fazla sayıda sintaksona ev sahipliği yapan odunsu bitki olmuştur. *Fagus orientalis* ve *Carpinus betulus* 7, *Juglans regia* 6 sintaksona ev sahipliği yaparken *Quercus patraeae* üzerinde 5, *Salix alba* üzerinde 4, *Tilia dasystyla* subsp. *caucasica* üzerinde 3, *Picea orientalis* ve *Pinus sylvestris* üzerinde 2 sintakson tespit edilirken, *Castanea sativa*, *Taxus baccata*, *Pinus brutia*, *Pyrus communis* subsp. *caucasica* ve *Populus tremula* birer sintaksonu barındırmaktadır. Bu verilerden alanda yayılış gösteren hiçbir odunsu bitkinin bütün sintaksonların ekolojik isteklerini tam olarak karşılayamadığı çıkarımı yapılabilir.

Sintaksonların farklı ağaç türleri üzerindeki bulunma durumları göz önünde bulundurulduğunda *Anomodonto viticulosi- Leucodontetum sciuroidis* Wiśniewski 1930 birliği 9 farklı ağaç türü üzerinde yayılış gösteren en geniş taksondur. *Orthotrichetum rupestre* Sjög. ex Marst. 1989'in üzerinde bulunduğu ağaç türü sayısı 7, *Anomodontetum attenuati* (Barkman 1958) Peciar 1965 ve *Ulotum crispae-Orthotrichetum striati* Herzog ex Pec. 1965 birliklerinin 6'dır. *Orthotrichetum speciosi* (Jaeggli 1934) Barkm. 1958'in üzerinde bulunduğu odunsu bitki çeşidi sayısı 5 iken, - *anomodontetosum attenuati* Phil. ex Drehw. 1991 alt birliği ile *Pseudoleskeella nervosae-Ulotetum crispae* birliğinin 4, - *ulotetosum crispae* ile *Pterigynandro filiformis- Orthotrichetum speciosi* Guerra 1982 sintaksonlarının üzerinde bulunduğu ağaç çeşidi sayısı 3'tür. *Pterigynandretum filiformis* Hil. 1925 sintaksonu ise sadece *Juglans regia* ve *Alnus glutinosa* türleri üzerinde

bulunuşuyla en düşük ekolojik toleransa sahip sintakson olduğu varsayımına sebep olmaktadır (Tablo 10).

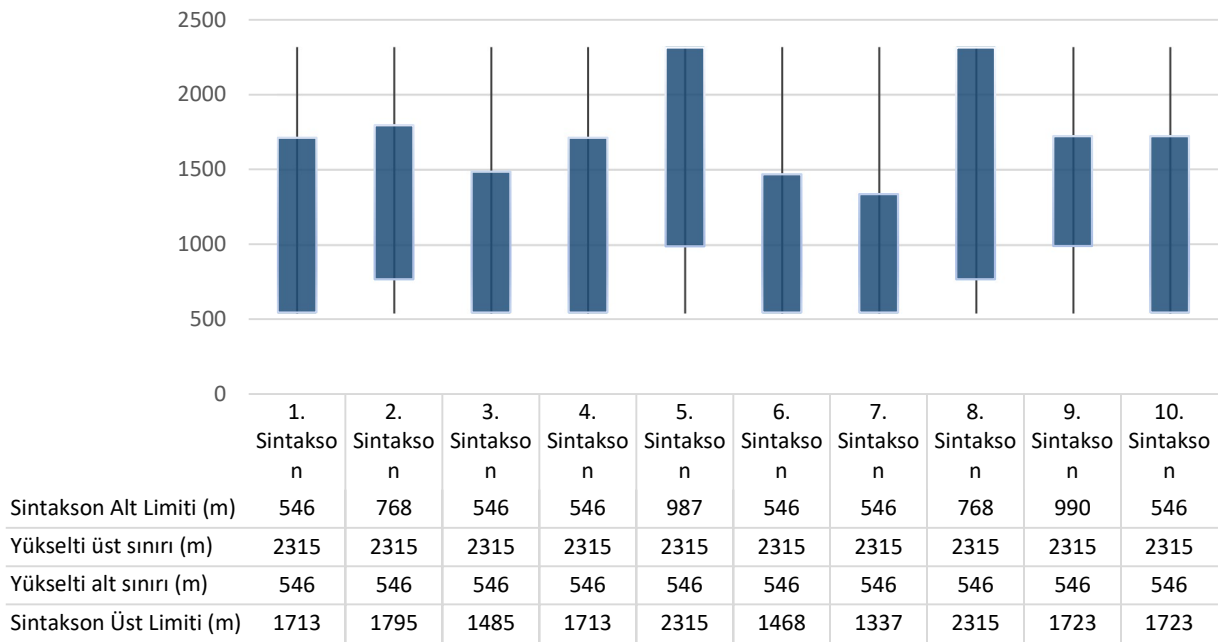
Tablo 10. Sintaksonların üzerinde bulunduğu ağaç türleri

	1. Sintakson	2. Sintakson	3. Sintakson	4. Sintakson	5. Sintakson	6. Sintakson	7. Sintakson	8. Sintakson	9. Sintakson	10. Sintakson
<i>Juglans regia</i>										
<i>Fagus orientalis</i>										
<i>Alnus glutinosa</i>										
<i>Quercus spp</i>										
<i>Tilia dasystyla</i> subsp. <i>caucasica</i>										
<i>Castanea sativa</i>										
<i>Taxus baccata</i>										
<i>Pinus brutia</i>										
<i>Carpinus betulus</i>										
<i>Picea orientalis</i>										
<i>Pinus sylvestris</i>										
<i>Salix alba</i>										
<i>Pyrus communis</i> subsp. <i>caucasica</i>										
<i>Populus tremula</i>										

Sintaksonların belirlendiği örneklik alanların yükseklikleri değerlendirildiğinde en geniş yükselti aralığına sahip sintaksonun *Pseudoleskeella nervosae-Ulotetum crispae* birliği olduğu görülmektedir. Kalan sintaksonların, yükselti aralığı geniş olandan dar olana doğru, sıralanışı *Pterygnandretum filiformis* Hil. 1925, *Ulotetum crispae-Orthotrichetum striati* Herzog ex Pec. 1965, *Anomodontetum attenuati* (Barkman 1958) Peciar 1965 ve -*anomodontetosum attenuati* Phil. ex Drehw. 1991 alt birliği, -*ulotetosum crispae* alt birliği, *Anomodonto viticulosi-Leucodontetum sciuroidis* Wiśniewski 1930, *Orthotrichetum rupestris* Sjög. ex Marst. 1989, *Orthotrichetum speciosi* (Jaeggli 1934) Barkm. 1958, *Pterigynandro filiformis-Orthotrichetum speciosi* Guerra 1982 şeklindedir.

Yükseltiye bağlı olarak yapılan sıralamada karakteristikleri arasında, atmosferik kirliliğe duyarlı olduğu ve bu sebepten yüksek rakımlarda yayılış gösterdiği bilinen

Pterigynandrum filiforme türü de bulunan *Pterygnandretum filiformis* Hil. 1925 ve *Pterigynandro filiformis-Orthotrichetum speciosi* Guerra 1982 birliklerinin 987 m'nin üzerinde yükseltilere sahip örneklik alanlarda bulunuşu, bu konuda indikatör takson olarak kullanılışıyla uyumludur. 546 m. yükseltiye sahip 87 nolu ve 768 m. yükseltiye sahip 103 nolu örneklik alanlarda bulunuşunun bu bölgelerdeki hava kirliliğinin taksonun varlığını tehdit etmeyecek seviye olmasındandır.



Şekil 74. Sintaksonların yükseltiye bağlı olarak dağılım grafiği

Tablo 10 ve Şekil 74'te numaralandırılmış sintaksonların adları aşağıdaki gibidir

1. Sintakson: *Anomodontetum attenuati* (Barkman 1958) Peciar 1965 birliği
2. Sintakson: *Anomodontetum attenuati* (Barkman 1958) Peciar 1965 -*ulotetosum crispae* alt birliği
3. Sintakson: *Anomodonto viticulosi-Leucodontetum sciuroidis* Wiśniewski 1930 birliği
4. Sintakson: *Anomodonto viticulosi-Leucodontetum sciuroidis* Wiśniewski 1930 - *anomodontetosum attenuati* Phil. ex Drehw. 1991
5. Sintakson: *Pterygnandretum filiformis* Hil. 1925
6. Sintakson: *Orthotrichetum rupestris* Sjöög. ex Marst. 1989 birliği
7. Sintakson: *Orthotrichetum speciosi* (Jaeggli 1934) Barkm. 1958 birliği
8. Sintakson: *Pseudoleskeello nervosae-Ulotetum crispae* birliği
9. Sintakson: *Pterigynandro filiformis-Orthotrichetum speciosi* Guerra 1982 birliği

10. Sintakson: *Uloto crispae-Orthotrichetum striati* Herzog ex Pec. 1965 birliği

Yükseltiye bağlı olarak sınıflar bazında yapılabilecek değerlendirmede *Neckeretea complanatae* Marst. 1986 sınıfı ile *Frullanio dilatatae- Leucodontetea sciuroidis* Mohan 1978 sınıfına ait birliklerin aralarında dikkate değer bir farkın olmadığı görölmüşdür (Şekil 74).

4. 4 Multivaryete Yöntemleriyle Braun- Blanquet Metodunun Karşılaştırılması

Braun-Blanquet metoduna uygun olarak, karakteristik türler göz önünde bulundurularak oluşturulan gruplar, DECORANA ordinasyonu ve Twinspan sınıflandırması ile kıyaslandığında sistematik kategoriler seviyesindeki tespitlerin benzer olduğu görölmüşdür. Bu sonuç kullanılan yöntemlerin temelde uyumlu olduklarının göstergesidir (Ek Şekil 1, Ek Şekil 2). Birlik ve alt birlik düzeyinde bire bir ayırım görölmemesinin muhtemel sebebi, Braun-Blanquet metodunda grupların karakteristik türlere göre belirleniyor olmasına rağmen TWINSpan'da indikatör türler kriter alınarak belirlenmiştir. Bu indikatörler, birlik veya alt birliklerin karakteristik ya da ayırt edicileri olmayabilir. Ancak TWINSpan'la tespit edilen bu indikatörler Braun- Blanquet metodundaki sınıf, ordo ya da alyans karakteristiklerinden biridir. Farklılıkların olası sebepleri örneklik alanların rastlantısal ve belirli ölçülerde alınmaması veya Braun- Blanquet metoduna göre alınması olabilir. Sonuç olarak, TWINSpan dendrogramında kurakçıl kategorisine giren A-1 ve A-2 ile nemcil gruba giren B-1a nolu grupların *Neckereta complanatae* sınıfında; nemcil kategoriye giren B-1b, B-1c, B-1d grupları ile yarı nemcil kategorideki B-2a ve B-2b nolu grupların ise *Frullanio dilatatae-Leucodontetea sciuroidis* sınıfında yer aldığı görölmüşdür.

DECORANA ordinasyon sisteminin birinci ekseninde örneklik alanlar ordinasyon düzleminde gösterilirken, ağaç gövdelerinin taban veya üst kısmından alınışına yani yüksekliğe bağlı olarak iki sınıfın iki alyansına ayrılmıştır. Bu alyansların *Ulotion crispae* (*Frullanio dilatatae-Leucodontetea sciuroidis*) ve *Neckerion complanatae* (*Neckereta complanatae*) olduğu görülür. Ağaç gövdelerinin orta ve üst kısımlarında *F. dilatatae- L. sciuroidis* sınıfının *U. crispae* alyansına dahil olan B-1b, B-1c, B-1d, B-2a, B-2b nolu grupların, taban ve orta kısımlarında ise *N. complanatae* sınıfı ve *N. complanatae* alyansına dahil olan A-1, A-2 ve B-1a nolu gruplar oldukları görölmektedir.

Eksen 1 yönünde gözlenen bu sıralanış, örneklik alanlardaki briyofitlerin ekolojik isteklerinden ışığa gradyentine bağlı olarak gerçekleşmektedir. Buna bağlı olarak daha çok

gölge ortamları seven *N. complanatae* sınıfı ve *N. complanatae* alyansında yer alan birlikler gövdenin taban ve orta kısımlarında, ışığı seven *F. dilatatae*-*L. sciuroidis* sınıfının *U. crispae* alyansı üyeleri ise orta ve üst kısımlarda sırada yer almaktadır.

Dördüncü eksen de ise neme bağlı olarak bir ayrım olmuştur. Fakat bu eksen sintaksonları oluşturan örneklik alanların çalışma alanında maruz kaldıkları nem açısından değerlendirildiğinde, sintaksonların yüksek oranda uyumlu olduğu, A-1, A-2 ve B-1a nolu grupların kurak ve yarı kurak, B-1b, B-1c, B-1d, B-2a, B-2b nolu grupların ise yarı kurak ve nemli alanlarda yer aldığı görülmektedir. Nitekim, ekolojik özellikler açısından incelenen sintaksonların nem ile ilgili verileri bu sonuçlarla örtüşmektedir [(A-1, mezo-kserofit), (A-2 ve B-1a, mezo-higrofit), (B-1b, B-1c, B-1d, B-2b, mezo-higrofit), (B-2a, mezo-kserofit)]. Multivaryete analiz yöntemlerinin (DECORANA ve TWINSpan) çıktılarının birbirleriyle ve Braun-Blanquet yönteminin sonuçlarıyla örtüşmesi yapılan çalışmanın geçerliliğini artırıcı bir durumdur.

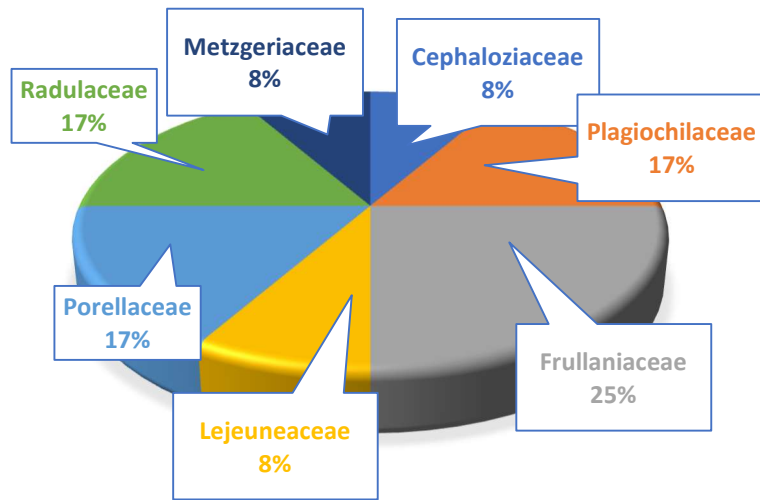
5. SONUÇLAR

5.1 Epifitik Briyofit Florası

Çalışma alanından toplanıp teşhis edilen epifitik briyofit örneklerinin çeşitliliği, alanın briyofloristik zenginliğinin göstergesidir. Teşhisi yapılan briyofitlerin ekolojik özellikleri, örneklerin alınması esnasındaki arazi defterine kaydedilen gözlem sonuçlarıyla Dierßen (2001)'e göre belirlenmiş, hayat formları Hill ve arkadaşlarına göre (2007) sınıflandırılmıştır. Alanda 37 familya ve 62 cinse dahil 115 epifitik briyofit taksonunun (tür, alt tür ve varyete düzeyinde) yayılış gösterdiği belirlenmiştir. Bu taksonların 12 tanesi *Marchantiophyta* bölümüne, 103 tanesi *Bryophyta* bölümüne dahildir.

5.1.2. Ciğerotları

Teşhis edilen Ciğerotu örneklerinin tamamı *Jungermanniopsida* sınıfından olup 3 takım ve 7 familyanın üyeleridir. Bu familyalar *Frullaniaceae*, *Plagiochilaceae*, *Radulaceae*, *Porellaceae*, *Cephaloziaceae*, *Lejeuneaceae* ve *Metzgeriaceae*'dir (Şekil 75, Tablo 11).

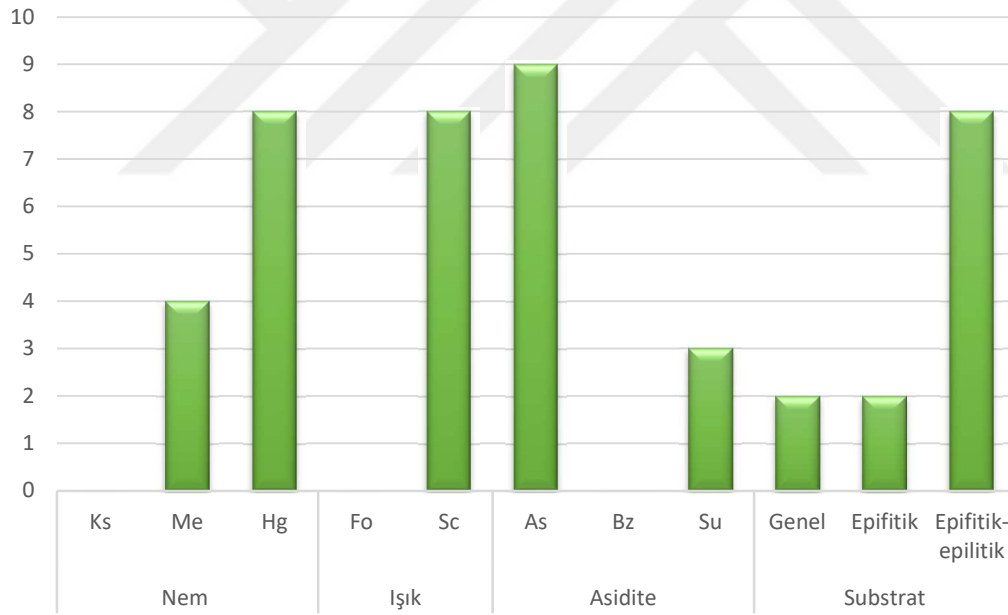


Şekil 75. Teşhis edilen ciğerotu taksonlarının familyalara dağılım grafiği

Tablo 11. Tespit edilen ciğerotu taksonlarının familyalara dağılım oranları

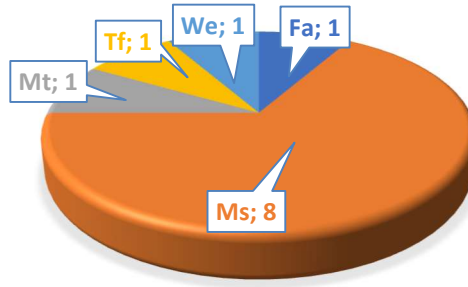
Sıra no	Familyalar	Takson sayısı	Takson yüzdesi (%)
1	Frullaniaceae	3	25
2	Plagiochilaceae	2	16,66
3	Radulaceae	2	16,66
4	Porellaceae	2	16,66
5	Cephaloziaceae	1	8,33
6	Lejeuneaceae	1	8,33
7	Metzgeriaceae	1	8,33
TOPLAM		12	100

Teşhis edilen ciğerotlarının tamamı gölgeli ortamları tercih eden taksonlar iken, hiçbirisi bazifit veya kserofit değildir. Ciğerotlarının nem, ışık, asidite ve substrat tercihleri Şekil 76'deki gibidir.



Şekil 76. Alanda tespit edilen epifitik ciğerotu taksonlarının nem, ışık, asidite ve substrat tercihleri

Alanın epifitik ciğerotlarının hayat formlarının Fa, Ms, Mt, Tf ve We olduğu görülmüştür. Ms hayat formu 8 taksonda gözlenmiş iken diğerlerinin birer taksonun hayat formu olduğu belirlenmiştir (Şekil 77).



Şekil 77. Alanın epifitik ciğerotlarının hayat formları

5.1.3. Yapraklı karayosunları

Çalışma alanının epifitik yapraklı karayosunları *Polytrichopsida* ve *Bryopsida* sınıflarındandır. 6 takım ve 30 familyanın üyeleri olan bu briyofitlerin familyalara göre dağılımları Tablo 12 ve Ek Şekil 3’de verilmiştir.

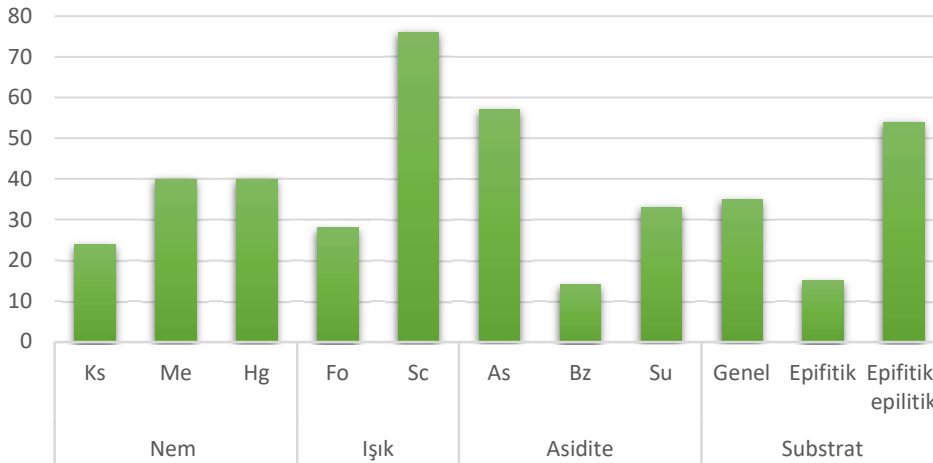
Tablo 12. Teşhis edilen yapraklı karayosunlarının familyalara dağılım oranları

Sıra no	Familyalar	Takson sayıları	Takson yüzdesi (%)
1	<i>Orthotrichaceae</i>	18	18,27
2	<i>Brachytheciaceae</i>	10	9,62
3	<i>Pottiaceae</i>	8	7,69
4	<i>Grimmiaceae</i>	7	6,73
5	<i>Hypnaceae</i>	6	5,77
6	<i>Neckeraceae</i>	6	5,77
7	<i>Dicranaceae</i>	5	4,81
8	<i>Amblystegiaceae</i>	5	4,81
9	<i>Mniaceae</i>	4	3,85
10	<i>Pylaisiaceae</i>	4	3,85
11	<i>Lembophyllaceae</i>	3	2,88
12	<i>Anomodontaceae</i>	3	2,88
13	<i>Bryaceae</i>	2	1,92
14	<i>Plagiotheciaceae</i>	2	1,92
15	<i>Pseudoleskeaceae</i>	2	1,92
16	<i>Pseudoleskeellaceae</i>	2	1,92
17	<i>Thuidiaceae</i>	2	1,92
18	<i>Leucodontaceae</i>	2	1,92
19	<i>Polytrichaceae</i>	1	0,96

Tablo 12'nin devamı

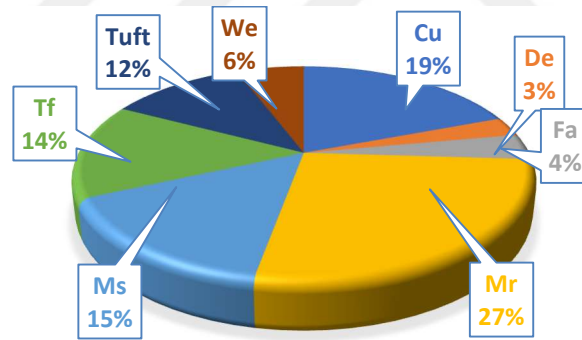
20	<i>Hymenolomataceae</i>	1	0,96
21	<i>Fissidentaceae</i>	1	0,96
22	<i>Calymperaceae</i>	1	0,96
23	<i>Ditrichaceae</i>	1	0,96
24	<i>Pterigynandraceae</i>	1	0,96
25	<i>Scorpidiaceae</i>	1	0,96
26	<i>Pylaisiadelphaceae</i>	1	0,96
27	<i>Stereodontaceae</i>	1	0,96
28	<i>Sematophyllaceae</i>	1	0,96
29	<i>Entodontaceae</i>	1	0,96
30	<i>Myuriaceae</i>	1	0,96
TOPLAMLAR		103	100

Örneklik alanlarda tespit edilen 103 yapraklı karayosunu taksonundan 23 tanesi (%23'ü) kserofit iken, kalan 80 takson örneğinin yarısı mezofit diğer yarısı higrofittir (%38,5). Işık istekleri göz önünde bulundurulduğunda gölgeli alanları tercih eden (sciofit) taksonlar %73'lük oranla çoğunlukta iken ışık alan ortamları tercih eden taksonların oranı %27'de kalmaktadır. Substratın asiditesiyle ilgili tercihleri göz önünde bulundurularak yapılan değerlendirmede asidofit ($\text{pH} < 5,7$) taksonların çoğunlukta (%55) olduğu, subnötrofite ($5,7 < \text{pH} < 7$) taksonların daha düşük oranda (%32) olmasına rağmen bazifit ($\text{pH} > 7$) taksonlardan (%13) çok olduğu görülmektedir. Substrat tercihlerinin küçükten büyüğe doğru sıralanışı epifitik (%14), genel (%34), epifitik-epilitik (%52) şeklindedir (Şekil 78).



Şekil 78. Yapraklı karayosunlarının nem, ışık, asidite ve substrat tercihleri

Çalışma alanında tespit edilen epifitik yapraklı karayosunu örneklerinin doğal ortamlarındaki görünüşleri de göz önüne alınarak Hill ve arkadaşlarına (2007) göre 8 hayat formunu gösterdikleri saptanmıştır (Şekil 79). Bunlardan sürünücü gövdelere bağlı dalların dik olarak konumlandığı pürüzlü halı (Mr) %27'lik oranla ilk sırayı almaktadır. Hem akrokarp hem de pleurokarp karayosunlarında gözlenen bu hayat formunun yüksek oranda olması çalışma alanının farklı bölgelerinde farklı iklimsel özelliklerin gözlenişiyile uyumludur. Yastık benzeri koloniler oluşturan yastık (Cu) formu %19'luk oranıyla ikinci, hem gövde hem de dalların substrata paralel şekilde uzandığı düz halı (Ms) ise %15'lik oranla üçüncü sıradadır. Akrokarp karayosunlarına özgü, substratla dik açı yapacak şekilde gelişen aerial gametofitlerin birbirine bitişik olarak kümeler oluşturduğu turf (Tf) formu %14'lük oranla dördüncüdür. %12 oranında gözlenen öbek (Tuft) formunda gametofitler gevşek yastıklar oluşturmaktadır, %6 ile gevşek örtüler oluşturacak şekilde çokca dallanan saçak (We) formu takip etmektedir. Dikey olarak çıkan, preslenmiş gibi gözüken dalların yassılaştığı yelpaze (Fa) %4 ve dalların, ağaca benzer bir dizilim oluşturduğu ağaçsı form (De) %3 oranında gözlenmiştir.



Şekil 79. Yapraklı karayosunlarının hayat formları

5.4 Epifitik Briyofit Vegetasyonu

Çalışma alanındaki orman vejetasyonunun içerdiği ağaç gövdeleri üzerinden alınan 122 örneklik alanın Braun-Blanquet (Braun-Blanquet, 1964) metoduna göre değerlendirilmesi neticesinde; *Neckeretea complanatae* Marst. 1986 sınıfından *Anomodontetum attenuati* (Barkman 1958) Peciar 1965 birliği, - *ulotetosum crispae* alt birliği, *Anomodonto viticulosi-Leucodontetum sciuroidis* Wiśniewski 1930 birliği, -

anomodontetosum attenuati Phil. ex Drehw. 1991 alt birliği ile *Pterygnandretum filiformis* Hil. 1925 birliği; *Frullanio dilatatae-Leucodontetea sciuroidis* Mohan 1978 sınıfından *Orthotrichetum rupestre* Sjöğ. ex Marst. 1989, *O. speciosi* (Jaeggli 1934) Barkm. 1958, *Pseudoleskeella nervosae-Ulotetum crispae*, *Pterigynandro filiformis-O. speciosi* Guerra 1982 ve *Uloto crispae-O. striati* Herzog ex Pec. 1965 birlikleri belirlenmiştir. Tespit edilen sintaksonlardan birlik kategorisinde olanların sayısı 8, alt birlik kategorisinde olanların sayısı 2'dir.

Bu çalışma ile tespit edilen sintaksonlardan *O. rupestre* Sjöğ. ex Marst. 1989, *O. speciosi* (Jaeggli 1934) Barkm. 1958 ve *Uloto crispae-O. striati* Herzog ex Pec. 1965 birlikleri ve *A. viticulosi-L. sciuroidis* Wiśniewski 1930 - *anomodontetosum attenuati* Phil. ex Drehw. 1991 alt birliği Türkiye'den ilk kez; *P. nervosae-U. crispae* birliği ile *A. attenuati* (Barkman 1958) Peciar 1965 -*ulotetosum crispae* alt birliği ise bilim dünyası için yeni olarak belirlenmiştir. Bu yeni sintaksonlarla birlikte, ülkemizdeki 62 olan epifitik sintaksonların sayısı 68'e yükselmiştir.

6. ÖNERİLER

WWF (Dünya Doğayı Koruma Vakfı) tarafından belirlenen “Avrupa Ormanlarının Sıcak Noktaları”ndan biri olan Karçal Dağları, yeni korunan alanlar oluşturması ve mevcut korunan alanların genişletilmesi gereken “Türkiye’nin Dünyaya Armağanları” kampanyası çerçevesinde tescillenmiş bir bölgedir. Korunan alanlarla ilgili olarak Tarım ve Orman Bakanlığı ile sivil toplum kuruluşları tarafından çeşitli çalışmalar yürütülmektedir. Alanda Önemli Bitki ve Doğa Alanlarıyla Biyosfer Rezerv Alanının bulunuyor oluşu floristik ve faunistik zenginliğinin göstergelerindendir. Dolayısıyla;

Alanın biyolojik çeşitliliğinin korunması için madencilik faaliyetleri durdurulmalı,

Hidroelektrik santral inşaatlarının çevreyi olumsuz etkilemesini engelleyecek tedbirler alınmalı, yenilerinin planlanmasının önüne geçilmeli,

Ekoturizm faaliyetlerinin planlanması biyolojik çeşitliliği riske atmayacak şekilde yapılmalıdır.

Tarafımızdan gerçekleştirilen çalışma ile 2 yeni tür ile 6 yeni sintaksonun literatür kaydı verilmiştir. Bu durum da alanın biyolojik açıdan zenginliğinin göstergesidir.

7. KAYNAKLAR

- Abay, G., (2004). The Moss Flora (Musci) of Kiyıcık Village (Fındıklı / Rize), Ot Sistematik 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. ve Çetin, B., (2003b) *Plagiothecium laetum* Bruch, Schimp & W. Guembel", Journal of Bryology, 25, 143.
- Abay, G. ve Ursavaş, S., (2005). Mosses (Musci) of Değirmen Boğazı (Manyas District, Balıkesir), Turkish Journal of Botany, 29, 425-434.
- Abay, G., Ursavaş, S., Kadioğlu, N. B. ve Tarhan, İ., 2006. Artvin (A4) ve Antalya (C12)'dan Bazı Karayosunu (=Musci) Kayıtları, Tabiat ve İnsan, 4, 19-32.
- Abay, G., Uyar, G., Çetin, B. ve Keçeli, T., (2006), New Bryofloristic Records for The Square A4 (Rize-Turkey), IV. Balcan Botanical Congress, Sofia, Bildiriler Kitabı, 134-139.
- Abay, G., Uyar, G., Çetin, B. ve Keçeli, T., (2007). *Bucklandiella microcarpa* (Hedw.) Bednarek-Ochyra & Ochyra (*Grimmiaceae*, *Bryopsida*), new to the moss flora of Turkey and South-West Asia, Cryptogamie, Bryologie, 28, 2, 145-148.
- Abay, G., Uyar, G., Keçeli, T. ve Çetin, B., (2009a). *Sphagnum centrale* and other remarkable bryophyte records from the Kaçkar Mountains (Northern Turkey), Cryptogamie, Bryologie, 30, 3, 399-407.
- Abay, G., Uyar, G., Keçeli, T. ve Çetin, B., (2009b). Contributions to The Bryoflora of The Kaçkar Mts (NE Anatolia, Turkey), Phytologia Balcanica, 15, 3, 317-329
- Abay, G. ve Ursavaş, S., (2009). Çankırı ili Araştırma Ormanı Karayosunu (Musci) Flora ve Ekolojisi, Bartın Orman Fakültesi Dergisi, 11, 16, 61-70
- Abay, G., Ursavaş, S. ve Şahin, A., (2009), Türkiye'nin A3 Karesinin Karayosunları (Musci) Kontrol Listesi, I. Ulusal Batı Karadeniz Ormancılık Kongresi, Bartın, Bildiriler Kitabı Cilt II, 613-619.
- Abay, G. ve Keçeli, T., (2014). *Sphagnum molle* (*Sphagnaceae*, *Bryophyta*) in Turkey and SW Asia, Cryptogamie, Bryologie, 35, 1, 105-112.

- Abay, G., Batan, N. ve Özdemir, T., (2016). Bryophyte checklist of Rize, North-East Turkey, *Arctoa*, 25, 386-392.
- Abay, G. ve Ursavaş, S., (2019). Çankırı ilinin Briyofit Listesi, *Anatolian Bryology*, 5, 1, 56-64.
- Abay, G., Erata, H., Batan, N. ve Özdemir, T., (2022). Two new records for the bryophyte flora of Turkey and Southwest Asia, *Plant Biosystems*, 156, 4, 875-881.
- Abudurusulı, A. ve Erol, O., (2020). Batı Tanrı Dağlarının Ciğerotu Florasına Katkıları, *Anatolian Bryology*, 6, 1, 8-18.
- Acar, O. ve Yayıntaş, A., (1993). Die Moosenflora Von Dumanlı Dag (İzmir), *J. of Fac. of Sci. Ege Univ.*, 16, 1, 23-37.
- Ağcagil, E., Kırmacı, M. ve 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., Ezer T. ve Uyar G., (2017). The Epiphytic Bryophyte Flora and Vegetation of Boraboy and Destek Forests (Amasya, Turkey), *Pakistan Journal of Botany*, 49, 5, 1779-1786.
- Alataş, M. ve Uyar, G., (2017). A new bryophyte community and three new records for the epiphytic bryophyte vegetation of Turkey, *Turkish Journal of Botany*, 41, 3, 308-323.
- Alataş, M. ve Batan N., (2017). The bryophyte flora of Baskil district (Elazığ / Turkey), *Biological Diversity & Conservation*, 10, 1, 31- 38.
- Alataş, M. ve Ursavaş, S., (2019). The bryophyte flora of Palu (Elazığ/Turkey) district, *Biological Diversity and Conservation*, 12, 1, 81-88.
- Alataş, M., Batan, N. ve Ezer., T., (2019). The epiphytic bryophyte vegetation of Kamilet valley (Artvin, Turkey), *Turkish Journal of Botany*, 43, 4, 551-569.
- Alataş, M., Batan, N., Ezer., T. ve 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. ve Erata, H., (2019b). Türkiye'deki *Pylaisietum polyanthae* Felf. 1941 Üzerine Bir Not, *Anatolian Bryology*, 5, 1, 8-14.
- Alataş, M., Uyar, G., Ezer, T. ve Ören, M., (2019). 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., Erata, H. ve Özen, Ö., (2020). The Moss Flora of Bingöl Central District (Turkey), *Anatolian Bryology*, 6, 1, 55-63.
- Alataş, M., Ezer, T., Batan, N. ve 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. ve Ezer, T., (2023). New epiphytic bryophyte communities from Turkey, *Botanica Serbica*, 47, 1, 65-73.
- Alan, Ş., Koçer, F. ve Uyar, G., (2018). Antimicrobial activities of some bryophytes in Turkey, *Communications Faculty of Sciences Series C Biology, University of Ankara*, 27, 2, 17-22.
- Altan Y. ve Yurdakulol E., (1987). The mosses (Musci) and Ferns (Filicinae) of Gülveren Village (Erzurum- Şenkaya). *Journal of Fırat University*, 2, 1, 93-98.
- Altuner, E. M., Çetin, B. ve Çökmüş, C., (2010). *Tortella tortulosa* (Hedw.) Limpr. özütlerrinin antimikrobiyal aktivitesi, *Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 10, 2, 111-116.
- Anşın, R., (1983). Türkiye'nin Flora Bölgeleri ve Bu Bölgelerde Yayılan Asal Vejetasyon Tipleri, *Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 6, 2, 318- 339.
- 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. ve Ören, M., (2021). Karabük İli Eflani İlçesinin Briyofit Çeşitliliği, *Anatolian Bryology*, 7, 2, 146-155.
- Asakawa, Y., (2007). Biologically active compounds from bryophytes, *Pure and Applied Chemistry*, 79, 4, 557-580.
- Barbey, W., (1890). Lydie, Lycie, Carie, 1842, 1883, 1887: *Études Botaniques*, Lausanne, 82 s.
- Barkman, J. J., (1969). *Phytosociology and ecology of cryptogamic epiphytes*, Assen, 628 s.
- Batan, N., (2008). 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., (2012). Artvin İli Karayosunu Florası, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Batan, N. ve Özdemir, T., (2008). Contributions to the Moss Flora of Artvin Region (Hatila Valley National Park Turkey), *Pakistan Journal Biological Science*, 11, 13, 1676- 1682

- Batan, N. ve 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. ve Özdemir, T., 2012. *Bryoerytrophylum rubrum* (Pottiaceae)- a new moss record for Turkey, Phytologia Balcanica, 18, 2, 117- 120.
- Batan, N. ve Özdemir, T., 2013a. New records for the moss flora of Turkey and Southwest Asia, Nova Hedwigia, 97, 3- 4, 437-440.
- Batan, N. ve Özdemir, T., 2013b. Contributions to the moss flora of the Caucasian part (Artvin Province) of Turkey, Turkish Journal of Botany, 37, 2, 375-388.
- Batan, N. ve Özdemir, T., 2013c. Contribution to the Moss Flora of Eastern Black Sea Region (Artvin) in Turkey and new record to the Southwest Asia, Arctoa, 22, 101-106.
- Batan, N., Özdemir, T. ve Mendil, D., 2012. 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., Alataş, M. ve Özdemir, T., 2013a. *Leptoscyphus cuneifolius* (Lophocoleaceae, Marchantiophyta) new to Southwest Asia, Cryptogamie, Bryologie, 34, 373-377.
- Batan, N., Alataş, M. ve Özdemir, T., 2013b. *Schistidium sordidum* new to Turkey and Southwest Asia, Archives of Biological Sciences, 65, 4, 1505-1509.
- Batan, N. ve Özdemir, T., 2014a. *Pylaisia subcircinata* Cardot new record the moss flora of Turkey and Southwest Asia, In L.T. Ellis (ed.), New national and regional bryophyte records 40, Journal of Bryology, 36, 3, 235.
- Batan, N. ve Özdemir, T., 2014b. *Schistidium boreale* Poelt new to the moss flora of Turkey and Southwest Asia, In L.T. Ellis (ed.), New national and regional bryophyte records 39, Journal of Bryology, 36, 2, 144-145.
- Batan, N. ve Özdemir, T., 2014c. Bryoflora of Dernekpazarı district of Trabzon (Turkey) province, Biological Diversity and Conservation, 6, 2, 45-49.
- Batan, N. ve Özdemir, T., 2016. *Herzogiella turfacea* (Lindb.) Z. Iwats. (Plagiotheciaceae, Bryophyta) new to Turkey, Arctoa, 25, 1, 141- 143.
- Batan, N., Özcan, O. ve Özdemir, T., 2014. New Bryophyte Records from Turkey and Southwest Asia, Telopea, 17, 337-346.
- Batan, N., Jia, Y., Özdemir, T. ve Alataş M., 2016a. *Brotherella* and *Encalypta* species new to Turkey, Mediterranean and Southwest Asia. Plant Biosystems, 150, 3, 436-441.

- Batan, N., Özdemir, T., Alataş, M. ve Erata, H., 2016b. *Sematophyllum micans* (Mitt.) Braithw. new record the moss flora of Turkey and Southwest Asia, In L.T. Ellis (ed.), New national and regional bryophyte records 47, Journal of Bryology, 38, 2, 160-161.
- Batan, N., Özen, Ö. Alataş, M. ve Özdemir, T., 2016. *Hygrohypnum ochraceum* (Bryophyta), new to Turkey and Southwest Asia, Phytologia Balcanica, 22, 3, 323-325.
- Batan, N., Erata, H., Özen, Ö., Özdemir, T. ve Alataş, M., 2017. The Bryophyte Flora of Ardahan Province (Turkey), Arctoa, 26, 187- 197.
- Batan, N., Atamov, V., Ekşi, S. ve 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. ve 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. ve Özdemir, T. 2022. "The first record of *Scapania cuspiduligera* (Marchantiophyta: Scapaniaceae) in Turkish and Southwest Asia liverwort flora supported from molecular data". Nova Hedwigia, 114, 365-374.
- Bates, J. W. 1982. "Quantitative Approaches in Bryophyte Ecology". In A. J. E. Smith (Ed.), *Bryophyte Ecology* (ss. 1-44). Dordrecht: Springer Netherlands.
- Bates, J. W., Proctor, M. C. F., Preston, C. D., Hodgetts, N. G. ve Perry, A. R. 1997. "Occurrence of epiphytic bryophytes in a 'tetrad' transect across southern Britain 1. Geographical trends in abundance and evidence of recent change". Journal of Bryology, 19(4), 685-714.
- Benek, A., Şenturan, M., Şimşek, Ö., Canlı, K. ve Altuner, E. M. 2021. "Bazı Karayosunu ve Ciğerotu Türlerinin Antimikrobiyal Aktivitesinin Belirlenmesi". Anatolian Bryology, 7(1), 1-7.
- Bornmüller, J. F. N., 1908. "Florula Lydiae".
- 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 Kenntniss der Flora dieser Landschaft Inner-Anatoliens". Botanischen Centralblatt.
- Bornmüller, J. F. N., 1931. "Zur Bryophyten- Flora Kleinasiens". Magyar Botanikai Lapok, 30, 1-21.

- Braun-Blanquet, J. 1964. "Pflanzensoziologie". Springer-Verlag KG.
- Can, S. M., Kara, R. ve Ezer, T., 2013. Bryophyte flora of Melendiz Mountain in Turkey, Turkish Journal of Botany, 37, 575-588
- Canlı, K. ve Çetin, B., 2012. *Didymodon tomaculosus* (Blockeel) M.F.V. Corley, new to the moss flora of Turkey and Asia, Bangladesh Journal of Botany, 41, 177-179
- Cansu, T., Üçüncü, O., Kahriman, N., Özdemir, T. ve Yaylı, N. 2010. "Essential Oil Composition of *Grimmia trichophylla* Grew and *G. decipiens* (Shultz) Lindb. Grown in Turkey". Asian Journal of Chemistry, 22(9), 7280-7284.
- Crum, H. A. ve Anderson, L. E. 1981. "Mosses of Eastern North America" (C. 1). New York: Columbia University Press.
- Czeczott, H. 1939. "A Contribution to the knowledge of the flora and vegetation of Turkey". Verlag des Repertoriums.
- Cengiz, A., Ursavaş, S. ve Alataş, M., 2019. Balya Orman İşletme Şefliği (Balıkesir) karayosunu florası, Anatolian Bryology, 5, 1, 35-44
- Çetin, B. ve Yurdakulol, E., 1985. Gerede-Aktaş (Bolu) ormanlarının karayosunları (Musci) florası, Doğa Bilim Dergisi, 9, 1, 29-38.
- Çetin, B. ve Yurdakulol, E., 1986. Bolu çevresi (Gerede-Aktaş Ormanı- Yedigöller Milli Parkı) ciğerotları (Hepaticae), Doğa Türk Botanik Dergisi, 10, 1, 53-56.
- Çetin, B. ve Yurdakulol, E., 1988. Yedi Göller Milli Parkı'nın karayosunu (Musci) florası, Doğa Türk Botanik Dergisi, 12, 2, 128-146.
- Çetin, B., 1988 a. Dilek Yarımadası Milli Parkı Karayosunları (Musci), Doğa Türk Botanik Dergisi, 12, 3, 207-213.
- Çetin, B., 1988 b. Checklist of liverworts and hornworts of Turkey, Lindbergia, 14, 12- 14.
- Çetin, B., 1988 c. *Cinclidotus nyholmiae*, a new species from Köprülü Canyon National Park (Antalya) in Turkey, Journal of Bryology, 15, 269-273.
- Çetin, B., 1988 d. Checklist of the mosses of Turkey, Lindbergia, 14, 15-23.
- Çetin, B., 1989 a. *Porella pinnata* L. Türkiye için yeni bir ciğerotu (Hepaticae), Doğa Türk Botanik Dergisi, 13, 134-138.
- Çetin, B., 1989 b. Antalya çevresi (Kurşunlu şelalesi-Köprülü Kanyon milli parkı) ciğerotları (Hepaticae), Doğa Türk Botanik Dergisi, 13, 2, 151-156.
- Çetin, B., 1989 c. Antalya çevresi Köprülü Kanyon ve Güllük Dağı (Termesos) milli parkları ve Kurşunlu şelalesi 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. *calcareo* (Warnst.) Warburg., Doğa Türk Botanik Dergisi, 13, 2, 147-150.
- Çetin, B., 1989 e. Türkiye için yeni bir karayosunu *Cinclidotus fontinaloides* (Hedw.) P. Beauv., Doğa Türk Botanik Dergisi, 13, 139- 142.
- Çetin, B., 1989 f. Türkiye için yeni bir karayosunu *Fontinalis antipyretica* subsp. *antipyretica* var. *gracilis* (Lindb.) Schimp., Doğa Türk Botanik Dergisi, 13, 452-455.
- Çetin, B., 1989 g. 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 specially protected area as regards to bryophyte flora, Turkish Journal of Botany, 17, 255- 261
- Çetin, B. ve Uyar, G., 1997 a. The Moss Flora of Sinop and Its Environs (Ayancık, Boyabat and Gerze), Turkish Journal of Botany, 21, 231- 244.
- Çetin, B. ve Uyar, G., 1997 b. *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. ve Uyar, G., 1999 a. *Lescurea radicata* (Mitt.) Mönk. and *L. radicata* var. *denudata* (Kindb.) Lawton newly found in Turkey, Lindbergia, 24, 75- 76.
- Çetin, B. ve Uyar, G., 1999b. *Bryum curvatum* Kaur. & H.Arn., a new record for the moss flora of Turkey, Journal of Bryology, 21, 76-77.
- Çetin, B., Unç, E. ve Uyar, G., 2002. The moss flora of Ankara-Kızılcahamam Çamkoru and Çamlıdere districts, Turkish Journal of Botany, 26, 91-101.
- Çetin, B., 1999 a. The Liverworts (*Hepaticae*) of Sinop and its environs (Ayancık, Boyabat and Gerze), Turkish Journal of Botany, 23, 113-116.
- Çetin, B., 1999 b. The liverworts (*Hepaticae*) of Uludağ National Park (Bursa), Turkish Journal of Botany, 23, 277-280.
- Çetin, B., 1999 c. The moss flora of Uludağ National Park, Turkish Journal of Botany, 23, 187- 193.
- Çalışkan, S., Ören, M. ve Ursavaş, S. 2019. "The Bryophyte Flora ofBafra District(Samsun)". Anatolian Bryology, 5.

- Çolak, E., Kara, R., Ezer, T., Yuvalı Çelik, G. ve Elibol, B., 2011. "Investigation of antimicrobial activity of some Turkish pleurocarpic mosses". African Journal of Biotechnology, 10(60), 12905-12908.
- Davis, P. 1965. "Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Volume 1". Edinburgh University Press.
- Davis, P. 1967. "Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Volume 2". Edinburgh University Press.
- Davis, P. 1970. "Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Volume 3". Edinburgh University Press.
- Davis, P. 1972. "Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Volume 4". Edinburgh University Press.
- Davis, P. 1975. "Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Volume 5". Edinburgh University Press.
- Davis, P. 1978. "Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Volume 6". Edinburgh University Press.
- Davis, P. 1982. "Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Volume 7". Edinburgh University Press.
- Davis, P. 1984. "Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Volume 8". Edinburgh University Press.
- Davis, P. 1985. "Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Volume 9". Edinburgh University Press.
- Davis, P. H., Mill, R. ve Tan, K. 1988. "Flora of Turkey and the East Aegean Islands: v. 10". Edinburgh University Press.
- Dierßen, K. 2001. "Distribution, ecological amplitude and phytosociological characterization of European bryophytes". Stuttgart, Germany: Schweizerbart Science Publishers.
- Dikmen, F ve Keçeli, T., 2017. Contributions to the Liverwort Flora (Marchantiophyta) of Gürgenli Mountain (Bayramören/Çankırı). Anatolian Bryology. 3, 2, 48-57.
- During, H. J., 1979. "Life Strategies of Bryophytes: A Preliminary Review". Lindbergia, 5(1), 2-18.
- Eminağaoğlu, Ö. 2015. "Artvin'in Doğal Bitkileri (Native Plants of Artvin)". İstanbul: PROMAT.
- Eminağaoğlu, Ö., Beğen Akyıldırım, H. ve Aksu, G. 2015. "Artvin'in Flora ve Vejetasyon Yapısı".

- Erata, H., 2022. "Three remarkable Bryophyte species new to Turkey and Southwest Asia". Biologia, 77(10), 2819-2827.
- Erata, H., Özen, Ö., Batan, N ve Özdemir T., 2017. Karadeniz Teknik Üniversitesi Kanuni Kampüsü Briyofit Florası, Anatolian Bryology, 3, 1, 9-18.
- Erata, H., Batan, N. ve Özdemir, T., 2018. The Bryophyte Flora of Sis Mountain (Giresun-Trabzon, Turkey), Anatolian Bryology, 4, 1, 46-6
- Erata, H. ve Batan, N., 2020. New and remarkable bryophyte records from Turkey and South-West Asia, Plant Biosystems 154, 3, 376-383.
- Erata, H., Batan, N., Alataş, M. ve Özen, Ö., 2020 a. Bryophytes records from Maçka district (Trabzon Province-Turkey). Lindbergia, 43, linbg.01127.
- Erata, H., Batan, N., Özen, Ö. ve Alataş, M., 2020 b. Contributions to the bryophyte flora of Şalpazarı and Tonya districts (Trabzon, Turkey). Phytologia Balcanica, 26, 1, 71-79
- Erata, H., Özen, Ö., Batan, N. ve 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., Batan, N. ve Özen Öztürk, Ö. 2022. "Çaykara ilçesi (Trabzon, Türkiye) briyofit florasına katkılar". Anatolian Bryology, 131-139.
- Erdağ, A., "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, 2002
- Erdağ, A. ve Kürschner, H., 2002. *Orthotrichum rivulare* Turn (Orthotrichaceae, Bryopsida) a Hygrophytic Species New to the Bryophyte Flora of Turkey and Southwest Asia with a Key to the Turkish Specimens, Nova Hedwigia, 74, 1- 2.
- Erdağ, A., Kırmacı, M. ve 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. ve 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. ve Kürschner, H., 2005. *Didymodon bistratosus* (Pottiaceae, Bryopsida), a new record to the bryophyta flora of Turkey, Cryptogamie, Bryologie, 26, 1, 232-236.
- Erdağ, A. ve Kürschner, H., 2009a. New national and regional bryophyte records, *Fissidens arnoldii*, Turkey, Journal of Bryology, 31, 56.

- Erdağ, A. ve 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. ve Kürschner, H., 2011. The *Cinclidotus* P. Beauv./*Dialytrichia* (Schimp.) Limpr. complex (*Bryopsida, Pottiaceae*) in Turkey, Botanica Serbica, 35, 1, 13- 29.
- Erdağ, A. ve Kürschner, H., 2017. A reference list of Turkish bryophytes. The state of knowledge from 1829 until 2017, Anatolian Bryology, 3, 2, 81-102
- Erkara I. P., 2017. Spore morphology, taxonomical and ecological importance of some *Encalyptaceae* Schimp. species (*Bryophyta*) from Turkey. Bangladesh Journal of Botany 46, 139-145.
- Ertürk, Ö., Şahin, H., Ertürk, E. Y., Hotaman, H. E., Koz, B. ve Özdemir, Ö. 2015. The antimicrobial and antioxidant activities of extracts obtained from some moss species in Turkey, Herba Polonica, 61, 4 , 52-65.
- Everest, A. ve Ellis, L., 1999. A Contribution to the Bryophyte Flora of Southern Turkey, Cryptogamie, Bryologie, 20, 1, 43-48.
- Everest, A. ve Ellis, L., 2003. A contribution to the bryophyte flora of The Taurus Mountain, southern Turkey, Cryptogamie, Bryologie, 24, 1, 33-42.
- Ezer, T., 2006. The moss (Musci) flora of Ecemiş, Cimbar and Emli Valleys (Niğde, Turkey), Ot Sistematik Botanik Dergisi, 13, 2, 161-170.
- Ezer, T. 2008. Güney Amanos Dağları (Musa Dağı) Biryofit Florası ve Epifitik Biryofit Vegetasyonunun Araştırılması, Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Ezer, T., 2016. *Fissidens gymnanthus* (Bryophyta, Fissidentaceae), a new moss record from Turkey and Southwest Asia, Phytologia Balcanica, 22, 1, 3-5.
- Ezer, T., 2017. Contributions to the bryophyte flora of Turkey, Acta Biologica Turcica, 30, 4, 128-133.
- Ezer, T. ve Kara, R., 2011. New national and regional bryophyte records, 30. *Pterygoneurum squamosum* Segarra & Kurschner, Journal of Bryology, 31, 203.
- Ezer, T. ve Kara, R., 2012. New national and regional bryophyte records, 33., 15. *Pseudocalliergon turgescens* (T.Jensen) Loeske, Turkey, Journal of Bryology, 34, 286.
- Ezer, T. ve Zander, R. H., 2016. *Tortula galilaea* (Herrnst. & Heyn) T.Ezer & R.H.Zander comb. nov. (*Pottiaceae, Bryophyta*), Journal of Bryology, 39, 2, 207-209.

- Ezer, T., Kara, R., Çakan, H. ve 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. ve Düzenli, A., 2008b. *Pyramidula tetragona* (Funariaceae) New to Turkey, The Bryologist, 111, 3, 494-495
- Ezer, T., Kara, R. ve Düzenli, A., 2009. Succession, habitat affinity and life-forms of epiphytic bryophytes in Turkish oak (*Quercus cerris* L.) forests on Mount Musa. Ekoloji, 18, 72, 8-15
- Ezer, T., Düzenli, A. ve Kara, R. 2010. "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. ve Demir, İ. 2010. 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. ve Alataş, M., 2013. *Scapania gracilis* Lindb. (Hepaticae, Scapaniaceae), new to bryophyte flora of Turkey, Folia Cryptogamica Estonica, 50, 117-119.
- Ezer, T., Kara, R. ve Seyli, T., 2014. *Orthotrichum consimile* Mitt. new to the moss flora of Turkey. In L.T. Ellis (ed.), New national and regional bryophyte records 41, Journal of Bryology, 36, 4, 315.
- Ezer, T., Kara, R. ve Seyli, T., 2015a. New national and regional bryophyte records 41, 7. *Cephalozia ambigua* C.Massal., Journal of Bryology, 36, 4, 308–309.
- Ezer, T., Kara, R. ve Seyli, T., 2015b. New national and regional bryophyte records 41, 24. *Orthotrichum consimile* Mitt., Journal of Bryology, 36, 4, 315.
- Ezer, T., Uyar, G., Ören, M. ve Alataş, M. 2017. *Pohlia lutescens* (Limpr.) H. Lindb. In: New national and regional bryophyte records, Journal of Bryology, 39, 3, 293.
- Fritsch, K. 1899. "Flora Von Constantinopel". Kryptogamen. Dansk. Mat Nat Cl, 68, 219-250.
- Glime, J., 2009. Bryophyte Ecology, <https://digitalcommons.mtu.edu/bryophyte-ecology>, 29 Mayıs 2023.
- Glime, J., 2017. Life Cycles and Morphology, Bryophyte Ecology, 1 ,1 <https://digitalcommons.mtu.edu/bryophyte-ecology1/1>, 29 Mayıs 2023.
- Goffinet, B. ve Shaw, A. J. (Ed.), 2009a. "Bryophyte biology" (2nd ed). New York: Cambridge University Press.
- Goffinet, B. ve Shaw, A. J. (Ed.), 2009b. "Bryophyte biology" (2nd ed). New York: Cambridge University Press.

- Gökler, İ., Batı Anadolu Ciğerotları Üzerine Bir Araştırma, Turkish Journal of Botany, 16, 1-8, 1992.
- Gökler, İ., 1993 a. Bazı Batı Anadolu Ciğerotları Üzerinde Taksonomik ve Ekolojik incelemeler, D.E.Ü. Eğit. Bil. Der., 2,2, 79-85.
- Gökler, İ., 1993 b. Ege Bölgesi Ciğerotları Üzerinde Taksonomik Bir Araştırma, D.E.Ü. Eğit. Bil. Der., 2, 6, 33-44
- Gökler, İ., 1996. Studies on the Liverwort Flora of North Anatolia and Caucasus Regions, Plant Life in South -West Asia (Proc. of the IV th. Plant Life in Southwest Asia Symp. held in İzmir, 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., 2017. Contributions to the liverworts flora of Uşak province, Anatolian Bryology, 3, 1, 19 – 24.
- Gökler, İ., 2018. Kütahya İli Ciğerotu (*Marchantiophyta*) Florasına Katkıları (Türkiye), Anatolian Bryology, 4, 1, 31 – 35.
- Gökler, İ., Inoue, H. ve Öztürk, M., 1984. A new record for Turkey, *Pellia neesiana* (Gottsche) Limpr., E.U. Fac. of Science Journal, 7, 1, 85-89
- Gökler, İ. ve Öztürk, M., 1991. Liverworts of Turkey and their position in South-West Asia, Candolle, 46, 359-366.
- Gökler, İ. ve Öztürk, M., 1992. Artvin İli (A4, A5) Ciğerotları (*Marchantiopsida*), Fırat Univ. XI. Ulusal Biyol. Kong., Haziran, Elazığ, Bildiri Kitabı, 185- 194.
- Gökler, İ. ve Öztürk, M., 1994 a. Kütahya ili Ciğerotları Üzerinde Taksonomik ve Ekolojik Bir Araştırma, E. Ü. Fen Fak. Derg., 16,1, 1525- 1529
- Gökler, İ. ve Öztürk, M., 1994b. İstanbul İli (A1) Ciğerotları (*Marchantiopsida*), XII. Ulusal Biyol. Kong, Temmuz, Edirne, Bildiri Kitabı, 174-176.
- Gökler, İ., Öztürk, M. ve Kesercioğlu, T., 1986. Checklist of liverworts (*Hepaticae*) recorded from Turkey, E.U.Fac. of Science Journal, 8, 1, 1-10
- Gökler, İ. ve Özenoğlu, H., “Kazdağı Milli Parkı ve Çevresi Ciğerotlarının Taksonomisi ve Ekolojisi”, Ekoloji Çevre Dergisi, 8(30), 22-26, 1999a
- Gökler, İ. ve Özenoğlu, H., 1999b. Bilecik İli Ciğerotları (*Marchantiopsida*), 1. International Symposium on Protection of Natural Environment and Ekrami Karaçam, September, Kütahya, Bildiri Kitabı, 239-245
- Gözcü, M.C., Uyar, G., Ören, M., Ezer, T. ve Alataş, M., 2019. The bryophyte flora of the Samanlı Mountains (Sakarya, Kocaeli, Yalova, Bursa) In North-West Turkey. Arctoa 28, 58-74.

- Gündüz Kesim, N. ve Ursavaş, S., 2015. The Moss Flora of Çankırı Alpsarı Pond, with a moss record (*Pterygoneurum crossidioides* W. Frey, Herrnst. & Kürschner) from the Country, Anatolian Bryology, 1, 1, 18-33.
- Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T. ve Baser, K. H. C. 2000. Flora of Turkey and the East Aegean Islands: Supplement 2 (P. H. Davis, Ed.). Edinburgh University Press.
- Gürsu, G. ve Çetin, B. 2017. Karasu (Sakarya/Türkiye) ve Civarının Karayosunu (Briyofit) Florası, Anatolian Bryology, 3, 2, 68-74.
- 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. ve Muirhead, C. W. 1955. Contribution to the bryophyte flora of Turkey, Notes from the Royal Botanic Garden, Edinburgh, 22, 29-43.
- Henderson, D. M. ve Prentice, T. T. 1969. Contributions to the bryophyte flora of Turkey: VIII, Notes from the Royal Botanic Garden, Edinburgh, 29, 235-262.
- Hodgetts, N. G., Söderström, L., Blockeel, T. L., Caspari, S., Ignatov, M. S., Konstantinova, N. A. ve Porley, R. D. 2020. An annotated checklist of bryophytes of Europe, Macaronesia and Cyprus, Journal of Bryology, 42, 1, 1-116.
- Hodgetts, N. ve Lockhart, N. 2020. Checklist and country status of European bryophytes – update 2020. Irish Wildlife Manuals, No.123. İrlanda, National Parks and Wildlife Service.
- Iscen, F. 2018. "*Dicranum scoparium*'un fenolik bileşikleri ile antimikrobiyal ve sitotoksik etkilerinin taranması", Biyolojik Çeşitlilik ve Koruma, 11, 1, 87-94.
- Jovet-Ast, S., 1957. *Riccia frostii* Aust. au Sahara et en Turquie. Revue Bryologique et Lichénologique, 26, 67-68
- Juratzka, J. ve Milde, C. A. J., 1870. "Beitrag zur Moosflora des Orientes. Kleinasien. das westliche Persien und den Caucasus umfassend". Verhandlungen der Kaiserlich-Königlichen Zoologisch- Botanischen Gesellschaft in Wien, 20, 589-602.
- Kara, R., Ezer, T., Düzenli, A. ve Erdağ, A., 2007. New national and regional bryophyte records, 15., 4. *Encalypta microstoma*, Turkey, Journal of Bryology, 29, 140.

- Kara, R., Ezer, T. ve Düzenli, A., 2008. *Pyramidula tetragona* (Funariaceae) new to Turkey, The Bryologist, 111,3, 494-495
- Kara, R., Ezer, T. ve Düzenli, A., 2010. Kuzey Amanos (Nur) Dağlarının (Hatay-Dörtyol) epilitik (serpantin) briyofitleri, Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi, 3, 2, 129- 136.
- Kara, R., Ezer, T. ve 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. ve Bozdoğan, Ş. G., 2014. Bryophyte flora of Erciyes Mountain in Turkey, with 6 bryophyte records from the country, Turkish Journal of Botany, 38, 763-781.
- Kara R., Ezer T. ve Gözcü M. C., 2017. Three new records from Turkey, Southwest Asia and Mediterranean, Plant Biosystems, 151, 1, 92-97
- Karakaş, M. ve Ezer, T., Two new moss records in the family *Grimmiaceae* from Turkey, Southwest Asia.”, Telopea, 19, 65-72, 2016
- Keçeli, T., “New national and regional bryophyte records, 9: *Pedinophyllum interruptum*, Turkey, Journal of Bryology 26, 63–64, 2004
- Keçeli, T. ve Çetin, B., 2000. The Moss Flora of Çankırı-Eldivan Mountain, Turkish Journal of Botany, 24, 249-258.
- Keçeli, T., Çetin, B. ve Uyar, G., 2004. New national and regional bryophyte records, 9, 6. *Riccardia latifrons* (Lindb.) Lindb. (*Aneuraceae*, *Hepaticae*), a new record to the liverwort flora of Southwest Asia and Turkey, Journal of Bryology, 26, 63-66.
- Keçeli, T. ve Çetin, B., 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. ve Abay, G., 2007a. *Telaranea europaea* (*Lepidoziaceae*, *Hepaticae*), new for Turkey, Cryptogamie, Bryologie, 28, 79-81.
- Keçeli, T. ve Abay, G., 2007b. *Pallavicinia lyellii* (Hook.) Carruth in Turkey, new to Southwestern Asia, Cryptogamie, Bryologie, 28, 249-252.
- Keçeli, T., Abay, G., Uyar, G. ve 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. ve Ursavas, S., 2011a. *Barbilophozia lycopodioides* (Wallr.) Loeske, new to the liverwort flora of Turkey, Cryptogamie, Bryologie, 32, 3, 273-277.
- Keçeli, T., Abay, G. ve Ursavas, S., 2011b. Türkiye’nin B6 Karesinin Bryophyta Kontrol Listesi, Bartın Orman Fakültesi Dergisi, 13, 19, 14-24.

- Keçeli, T. ve 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. ve Ursavaş, S., 2019. Kocaçay Deltası Longoz Ormanı (Karacabey-Bursa) Ciğerotu ve Boynuzotu (Marchantiophyta ve Anthocerotophyta) Florasına Katkıları, Anatolian Bryology, 5, 1, 45-55.
- Keskin, A., Karaman Erkul, S., Ezer, T. ve Alataş, M. 2021. *Schistidium poeltii* H.H.Blom. New record for the moss flora of Turkey and Southwest Asia", In L.T. Ellis (ed.), New national and regional bryophyte records 67. Journal of Bryology, 43, 3, 301-311.
- Kırmacı, M., 2009. New national and regional bryophyte records, 22. 16. *Schistidium dupretii* (Ther.) W.A.Weber, Turkey, Journal of Bryology, 31, 206.
- Kırmacı, M. ve Ağcagil, E., 2009. The Bryophyte Flora in the Urban Area of Aydın (Turkey), International Journal of Botany, 5, 3, 226-225
- Kırmacı, M. ve Erdağ, A., 2009a. New national and regional bryophyte records, 20. 10. *Fossombronia echinata*, Turkey, Journal of Bryology, 31, 56.
- Kırmacı, M. ve Erdağ, A., 2009b. The Bryophyte Flora of Honaz Mountain (Denizli/Turkey), International Journal of Botany, 5, 3, 226-235.
- Kırmacı, M., Erdağ, A. ve Çetin, M., 2009. Two new records to the bryophyte flora of Turkey : *Crossidium crassinerve* (De Not.) Jur. and *C. laxefilamentosum* Frey et Kürschner (Pottiaceae, Bryophyta), Cryptogamie, Bryologie, 30, 3, 383-388.
- Kırmacı, M. ve Özçelik, H., 2010. Köprülü Kanyon Milliparkı (Antalya) Karayosunu Florasına Katkıları, SDÜ Orman Fakültesi Dergisi, 2, 59-73
- Kırmacı, M., Kürschner, H. ve Erdağ, A., 2012. New and noteworthy records to the bryophyte flora of Turkey and Southwest Asia, Cryptogamie Bryologie, 33, 267-270.
- Kırmacı, M. ve Ağcagil, E., 2012. New national and regional bryophyte records, 33. 2. *Crossidium aberrans* Holz. & E.B.Bartram, Turkey, Journal of Bryology, 34, 281-282.
- Kırmacı, M. ve Kürschner, H., 2013. The genus *Sphagnum* L. in Turkey – with *S. contortum*, *S. fallax*, *S. magellanicum* and *S. rubellum*, new to Turkey and Southwest Asia, Nova Hedwigia, 96, 383–397.
- Kırmacı, M., Karakaya, M. Ç., Karakaya, N. ve Kürschner, H., 2013. Three new records to the bryophyte flora of Turkey, Biological Diversity and Conservation, 6, 3, 52-56.
- Kırmacı, M., Özenoğlu Keremit, H. ve Gücel, S., 2014a. New national and regional bryophyte records 40, 21. *Fossombronia caespitiformis* Rabenh. subsp. *multispira* (Schiffn.) J.R.Bray & D.C.Cargill, Journal of Bryology, 36, 3, 228-229.

- Kırmacı, M., Özenoğlu Keremit, H. ve Gücel, S., 2014b. New national and regional bryophyte records 40, 52. *Tortula acaulon* var. *marginata* (Herrnst. & Heyn) R.H.Zander, Journal of Bryology, 36, 3, 238.
- Kırmacı, M. ve Erdağ, A., 2014. *Acaulon fontiquerianum* (Pottiaceae), A New Species to The Bryophyte Flora of Turkey and SW Asia. Polish Botanical Journal, 59, 2, 229 - 233.
- Kırmacı, M. ve Agcagil, E., 2016. *Orthotrichum philiberti* Venturi new record the moss flora of Turkey, In L.T. Ellis (ed.), New national and regional bryophyte records 49, Journal of Bryology, 38, 3, 9.
- Kırmacı, M. ve Kürschner, H., 2017. *Sphagnum tenellum* (Brid.) Brid. new record the moss flora of Turkey and Southwest Asia, In L.T. Ellis (ed.), New national and regional bryophyte records 50, Journal of Bryology, 39, 1, 99-114.
- Kırmacı, M. ve Ağcagil E., 2018. The bryophyte flora of Fethiye Babadağ (Muğla/Turkey), Anatolian Bryology, 4, 1, 17- 30.
- Kırmacı, M. ve Çatak, U., 2020. Epiphytic Bryophyte Flora of *Liquidambar orientalis* Forests, Anatolian Bryology, 6(2), 70-77.
- Kırmacı, M., Özenoğlu, H., Armağan, M., Aslan, G. ve Çatak, U. 2022. The Bryophyte Flora of Van Lake and Environs (Van/Turkey). Anatolian Bryology, 8, 2, 73- 85.
- Koz, B. ve Özdemir, T., 2005. The Moss Flora of Bulancak (Giresun) District, Ot Sistematik Botanik Dergisi, 12, 1, 107-116.
- Koz, B., Çevik, U., Özdemir, T., Duran, C., Çelik, N., Gündoğdu, A. ve Kaya, S., 2008. Analysis of Mosses along Sarp-Samsun Highway in Turkey, Journal of Hazardous Materials, 153, 646- 654
- 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. ve Erdağ, A., 2005. Bryophytes of Turkey: An Annotated Reference List of the Species with Synonyms from the Recent Literature and An Annotated List of Turkish Bryological Literature, Turkish Journal of Botany, 29, 95-154.
- Kürschner, H. ve Parolly, G., 2006. New national and regional bryophyte records 13, *Warnstorfia sarmentosa* (Wahlenb.) Hedenas, Journal of Bryology, 28, 151- 155.
- Kürschner, H. ve Parolly, G., 2008. New national and regional bryophyte records 19, 17. *Syntrichia montana* var. *cavla*, Journal of Bryology, 30, 235.
- Kürschner, H. ve W. Frey. 2011. Liverworts, Mosses and Hornworts of Southwest Asia (*Marchantiophyta*, *Bryophyta*, *Anthocerotophyta*), Nova Hedwigia, 139, 1- 240.

- Kürschner, H. ve 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. ve Erdag, A., 2021. Bryophyte locality data from the near and middle east 1775- 2019 vol 6, Hiperlink, İstanbul, 1284 s.
- Kürschner, H., Kırmacı M. ve Erdağ A., 2019 a. New national and regional bryophyte records, 59, 44. *Sphagnum medium* Limpr. Journal of Bryology. 41, 2, 177-194.
- Kürschner, H., Kırmacı, M. ve Erdağ, A., 2019 b. New national and regional bryophyte records, 61, 44. *Sphagnum divinum* Flatberg & Hassel. Journal of Bryology. 41, 4, 364-384.
- Lara, F. ve Mazimpaka, V. 1998. Succession of epiphytic bryophytes in a *Quercus pyrenaica* forest from the Spanish Central Range (Iberian Peninsula). Nova Hedwigia, 67, 1-2, 125-138.
- Lara, F., Mazimpaka, V., Medina, R., Caparros, R. ve Garilleti, R., 2010. The northeastern Turkey, an unnoticed but very important area for the *Orthotrichaceae* (Musi, *Bryophyta*), Nova Hedwigia, 138, 165-180.
- Marstaller, R. 2006. Syntaxonomischer Konspekt der Moosgesellschaften Europas und angrenzender Gebiete, Haussknechtia, Beiheft 13, Thüringische Botanische Gesellschaft, 192 s.
- Mazimpaka, V., Lara, F. ve Garilleti, R., 2000. *Orthotrichum tortidentium* new for Turkey, Lindbergia, 25, 15-16
- Moe, B. ve Botnen, A. 2000. Epiphytic vegetation on pollarded trunks of *Fraxinus excelsior* in four different habitats at Grinde, Leikanger, Western Norway, Plant Ecology, 151(2), 143-159.
- Müller, F. A. 1829. Erstes Verzeichnis sardinischer Laubmoose und nebst Beschreibungen und Abbildungen einiger neuer Arten. In Flora (C. 2, ss. 385-396). S.l.: Botanische Gesellschaft In Regensburg.
- Natcheva, R., Coşkun, M. ve Çayır, A., 2008. Contribution to the bryophyte flora of European Turkey, Phytologia Balcanica, 14, 3, 335-341
- Onbasli, D. ve Yuvali, G. 2021. "In vitro medicinal potentials of *Bryum capillare*, a moss sample, from Turkey". Saudi Journal of Biological Sciences, 28(1), 478-483.

- Ören, M., Sarı, B. ve Ursavaş, S., 2015. *Syntrichia minor* (Pottiaceae) and *Cephaloziella integerrima* (Cephaloziellaceae) New to Bryophyte Flora of Turkey. *Archives of Biological Sciences*, 67, 2, 367-372.
- Ören, M., Uyar, G. ve Keçeli, T., 2010. *Anomodon longifolius* (Anomodontaceae, Bryopsida) New to the Bryophyte Flora of Turkey, *Turkish Journal of Botany*, 34, 141-145.
- Ören, M., Uyar, G. ve Keçeli, T., 2012. The Bryophyte Flora of the Western part of the Küre Mountains (Bartın, Kastamonu), Turkey. *Turkish Journal of Botany*, 36, 5, 538- 557.
- Ören, M., Uyar, G., Ezer, T. ve Gözcü, M. C., 2017. New and noteworthy bryophyte records for Turkey and Southwest Asia. *Telopea*, 20, 97-104.
- Ören, M. ve Ursavaş, S., 2020. The Bryophyte Flora of Doğu Küre Mountains. *Anatolian Bryology*, 6, 2, 78- 96.
- Özdemir, T., 2001 a. The Bryophyte Flora of Giresun Province Centre and Near Vicinity, *Turkish Journal of Botany*, 25, 275-283.
- Özdemir, T., 2001 b. A new Record for the Moss Flora of Turkey *Tortella inflexa* (Bruch) Brot, *Turkish Journal of Botany*, 25, 365-366.
- Özdemir, T., 2008. *Rhytidiadelphus loreus* (Hedw.) Warnst., new to Moss flora of Turkey and South-West Asia, *Cryptogamie, Bryologie*, 29, 2, 207-208
- Özdemir, T., 2009. A Revised Checklist of Mosses of A4 Square of Turkey, *International Journal of Botany*, 5, 1, 1-35
- Özdemir, T. ve Koz, B., 2006. The Moss Flora of Keşap (Giresun) District, *Ot Sistematiik Botanik Dergisi*, 13, 1, 175-182
- Özdemir, T. ve Koz, B., 2008. Contribution to The Moss Flora of Dereli, Giresun District (Turkey), *Acta Botanica Hungarica*, 50, 1-2, 171-180
- Özdemir, T. ve Batan, N. 2008. Contributions to the Moss Flora of Giresun Region (Şebinkarahisar and Alucra District), *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 11, 16, 1987-1993
- Özdemir, T. ve Batan, N., 2009. Contributions to the moss flora of Gümüşhane (Kürtün, Torul district), Turkey, *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 12, 4, 346-352
- Özdemir, T. ve Batan, N., 2014. New and noteworthy moss records for Turkey and Southwest Asia, *Telopea*, 17, 35-42.
- Özdemir, T. ve Batan, N., 2016a *Frullania teneriffae* (F.Weber) Nees new record the moss flora of Turkey and Southwest Asia, In L.T. Ellis (ed.), New national and regional bryophyte records 47, *Journal of Bryology*, 38, 2, 157.

- Özdemir, T. ve Batan, N., 2016b. *Leucodon pendulus* Lindb. New Record The Moss Flora of Turkey and Southwest Asia, In L.T. Ellis (ed.), New national and regional bryophyte records 47, Journal of Bryology, 38, 2, 159.
- Özdemir, T. ve Batan, N., 2016c. Contributions to the moss flora of the Caucasian part (Artvin Province) of Turkey, Turkish Journal of Botany, 37, 375-388.
- Özdemir, T. ve Batan, N., 2017 a. Bryophyte Checklist of Giresun, North East Turkey, Anatolian Bryology, 3, 1, 1-8.
- Özdemir, T. ve Batan, N., 2017 b. The Bryophyte Checklist of Trabzon Province of Turkey, Arctoa, 26, 58-67.
- Özdemir, T. ve Uyar, G., 2008. *Campylopus flexuosus* (Hedw.) Brid. (*Dicranaceae*, *Bryopsida*) a new record in Turkey, Cryptogamie, Bryologie, 29, 4, 401-404
- Özdemir, T., Koz, B. ve Batan, N., 2008. *Didymodon asperifolius* (*Pottiaceae*, *Bryopsida*), New to The Moss Flora of Turkey and Southwestern Asia, Cryptogamie, Bryologie, 29, 3, 311-312
- Özdemir, T., Üçüncü, O., Cansu, T. B., Kahriman, N. ve 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., ve Uyar, G., 2012. *Conardia compacta* (*Amblystegiaceae*, *Bryopsida*), New to The Bryophyte Flora of Turkey. Journal of Bryology, 34, 2, 125.
- Özen Öztürk, Ö., Erata, H., Batan, N. ve Alatas, M. 2019. Contributions to The Bryophyte Flora of Hayrat District (Trabzon - Turkey). Anatolian Bryology, 5, 2, 107- 113.
- Özenoğlu Kiremit, H., 2007. Investigation on the flora of hornworts (*Antocerotopsida*) and liverworts (*Marchantiopsida*) of Bafa Lake National park (C11), Pakistan Journal of Biological Sciences, 10, 2048- 2055,
- Özenoğlu Kiremit, H., 2011. *Riccia subbifurca* Warnst. ex Croz. (*Ricciaceae*) New to Turkey, Cryptogamie, Bryologie, 32, 1, 83-86.
- Özenoğlu, H. ve Gökler, İ., 2002. Liverworts (*Marchantiopsida*) of the Dilek Peninsula National Park, Turkish Journal of Botany, 26, 297-301
- Özenoğlu Kiremit, H. ve Keçeli, T., 2009. An Annotated Check-list of the *Hepaticae* and *Anthocerotae* of Turkey, Cryptogamie, Bryologie, 30, 3, 343-356
- Özenoğlu Kiremit, H. ve Hugonnot, V., 2010. *Riccia perennis* Steph. (*Ricciaceae*, *Hepaticae*) new to South-West Asia, Cryptogamie, Bryologie, 31, 3, 297-302.

- Özenoğlu, H. ve Kırmacı, M. 2022. "*Riccia anatolica* sp. nov. a New Liverwort (*Ricciaceae*) species from Turkey". *Phytotaxa*, 532, 78-84.
- Özenoğlu Kiremit, H., Sukatar, A. ve Gökler, İ., 2007. Studies on the hornworts and liverworts flora of Antalya, *Turkish journal of Botany*, 31, 529-537
- Özenoğlu Kiremit, H., Kırmacı, M. ve Kiremit, F., "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, 2016.
- Özenoğlu, H., Kırmacı, M. ve Kiremit, F., 2019. Contributions to the genus *Riccia* L. (*Ricciaceae*) in Turkey, *Turkish Journal of Botany*, 43, 253-261.
- Papp, B., 2004. "Contributions to The Bryoflora of The Pontic Mountains, North Anatolia, Turkey", *Studia botanica Hungarica*, 35, 81–89
- Papp, B., "Contributions to the Bryophyte Flora of Eastern Turkey", *Studia botanica Hungarica*, 38, 71-78, 2007
- Papp, B. ve Sabovljevic, M., "Contributions to The Bryoflora of Turkish Thrace", *Studia botanica Hungarica*, 34, 43-54, 2003
- Penther, A. ve Zederbauer, E. 1905. "Ergebnisse einer naturwissenschaftlichen Reise zum Erdschias-Dagh (Kleinasien). I. Zoologischer Teil". *Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien*, 20(2/3), 99-310.
- Porley, R. ve Hodgetts, N. 2005. *Mosses and Liverworts*, London: Collins.
- Puckett, K. 1988. "Bryophytes and lichens as monitors of metal deposition". *Bibliotheca Lichenologica*, 30, 231-267.
- Reece, J. B., Campbell, N. A., Gündüz, Ertunç., Türkan, İ., Urry, L. A., Cain, M. L., ve Jackson, R. 2013. *Biyoloji*, Ankara. Palme Yayıncılık.
- Richardson, D. H. S. 1981. *The Biology of Mosses*, Oxford, Blackwell.
- 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., Hernstadt, I., Hugonnot, V., Khalil, K., Kürschner, H., Losada-Lima, A., Luís, L., Mifsud, S., Privitera, M., Puglisi, M., Sabovljević, M., Sérgio, C., Shabbara, H.M., Sim-Sim, M., Sotiaux, A., Tacchi, R., Vanderpoorten, A. ve Werner, O., 2013. Mosses of the Mediterranean, an annotated checklist, *Cryptogamie Bryologie*, 34, 2, 99-283.
- Sanalp T. G. ve Keçeli, T., 2018. Kadınçayırı Tabiat Parkı (Ilgaz - Çankırı) ve Çevresinin Cığeroğları (*Marchantiophyta*) Florasına Katkıları, *Anatolian Bryology*, 4, 1, 36- 45.

- Sarı, H., Mendil, D., Tuzen, M., Hasdemir, E. ve Özdemir, T., 2005. AAS determination of trace metals in some moss samples from Trabzon, Turkey, Fresenius Environmental Bulletin, 14, 1- 5.
- Sarıoğlu, S., Işın, Z., Ursavaş, S. ve Keçeli, T. 2017. Türkiye’deki Milli Parkların Briyofit Zenginliği Açısından İrdelenmesi, Anatolian Bryology, 3, 2, 103- 115.
- Savaroglu, F. ve Tokur, S., 2006. The Moss Flora (Musci) of the Sündiken Mountains, Turkish Journal of Botany, 30, 137-148
- Schiffner, V., 1896. Ueber die von Sintenis in Türkisch-Armenien gesammelten Kryptogamen, Österreichische Botanische Zeitschrift, 46, 8, 274-278.
- Schiffner, V., 1897. "Musci Bornmülleriani". Österreichische Botanische Zeitschrift, 47, 125-132.
- Schiffner, V., 1908. Beiträge zur Kenntnis der Bryophyten von Persien und Lydien, Österreichische Botanische Zeitschrift, 58, 7- 8, 304-318.
- Schofield, W. B., 2001. Introduction to bryology, Caldwell, N.J., Blackburn Press.
- Seçmen, Ö., Leblebici, E. ve Gökler, İ., 1989. Türkiye İçin Yeni Bir Ciğerotu, *Ricciocarpus natans* (L.) Corda, Doğa Türk Botanik Dergisi, 13, 2, 311- 313
- Simpson, M. G., 2012. Bitki sistematığı, (Çev.: Z. Aytaç & B. K. İğci,), Ankara: Nobel Yayın.
- Smith, A. J. E., 1982. "Bryophyte ecology". London: Chapman and Hall.
- Smith, A. J. E., 2010. "The Moss Flora of Britain and Ireland". Cambridge University Press.
- Söylemez, B., Ören, M., Ursavaş, S., Keçeli, T., 2017. The bryophyte flora of Sinop Peninsula (Turkey), Biological Diversity and Conservation, 10, 3, 120-129.
- Şahin, A., Ursavaş, S. ve Abay, G., 2009. Türkiye’nin A5 karesinin karayosunları (Musci) kontrol listesi, I. Ulusal Batı Karadeniz Ormancılık Kongresi, Bartın Orman Fakültesi Dergisi, Özel sayı, 620-625, ISSN: 1302-0943
- Tansley, A. G., 1920. The Development of Vegetation, The Journal of Ecology, 8, 4, 198-204.
- Tchihatcheff, P. D., 1860. Asie Mineure, (C. 1–III), Paris: Botanique.
- 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.

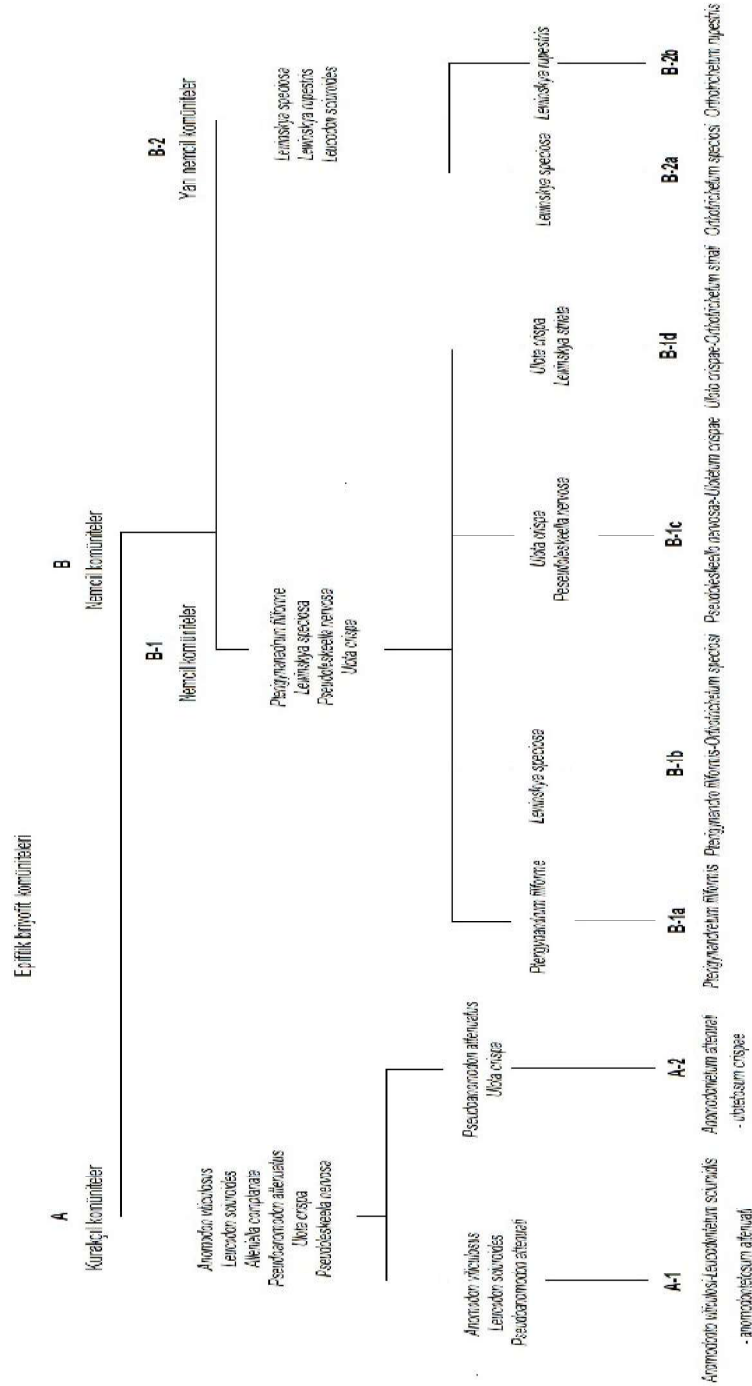
- Tonguç Yayıntaş, Ö., 2009a. *Gigaspermum mouretii* Corb. (*Gigaspermaceae*, Musci) New to the moss flora of Turkey, Cryptogamie Bryologie, 30, 3, 415-418.
- Tonguç Yayıntaş, Ö., 2009b. *Trachycystis ussuriensis* (Maack & Regel) T. Kop., a new moss record from Turkey, Nova Hedwigia, 88, 2, 129-132.
- 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. New national and regional bryophyte records, *Syntrichia fragilis* (Taylor) Ochyra, Journal of Bryology, 31, 207.
- Tonguç Yayıntaş, Ö., 2009g. A contribution to the southwestern Turkey: Bryophyte flora of Yılanlı Mountain (Mugla-Turkey), EurAsian Journal of Biosciences, 3, 29- 39.
- 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: C Biological Science, 14, 3, 1.
- Tonguç Yayıntaş, Ö. ve Allen, B., 2009. Two new records of *Fissidentaceae* (*Bryopsida*) in Southern Turkey, Cryptogamie, Bryologie, 30, 2, 311-316.
- Townsend, C.C., 2005. Mosses from the Caucasian region and eastern Turkey, Journal of Bryology, 27, 143-152
- Unan, A. ve Ören, M., 2021. New and Noteworthy Records of Deadwood Dwelling Bryophyte Species for Turkey and Southwest Asia, Cryptogamie, Bryologie, 42, 4, 33- 44
- Unan, A.D., Potemkin, A., Ursavaş, S., Çalışkan, S. ve Ören, M., 2020. New records of two *Scapania* species (*Scapaniaceae*, *Marchantiophyta*) from north of Turkey, Plant Biosystems, 155, 4, 679- 684

- URL-1, <https://en.unesco.org/biosphere/eu-na/camili> Camili Biosphere Reserve, Türkiye. 29 Mayıs 2023.
- Ursavaş, S., Şahin, A. ve Abay, G., 2009. Türkiye'nin A1 karesinin karayosunları (Musci) kontrol listesi, I. Ulusal Batı Karadeniz Ormancılık Kongresi, Bartın Orman Fakültesi Dergisi, Özel sayı, II, 604-612.
- Ursavaş, S. ve Abay, G., 2009a. Türkiye'nin A2 Karesinin Karayosunları (Musci) Kontrol Listesi, Bartın Orman Fakültesi Dergisi, 11,16, 33-43.
- Ursavaş, S. ve Abay, G., 2009b. Contributions to The Bryoflora of Ilgaz Mountains, Yenice Forests, Turkey, Biological Diversity and Conservation, 2, 3, 112-121.
- Ursavaş, S. ve Çetin, B., 2012. *Seligeria donniana* (Sm.) Müll. Hal. (*Seligeriaceae*) a new record to the bryophyte flora of Turkey, Biological Diversity and Conservation, 5, 70-72.
- Ursavaş, S. ve Çetin, B., 2014. *Cinclidotus asumaniae* Ursavas & Çetin (*Bryopsida*, *Pottiaceae*), sp. nov., a new species to the hygrophytic moss flora of Southern Turkey, Nova Hedwigia, 98, 3-4, 467- 472.
- Ursavaş, S. ve 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. ve Keçeli, T., 2019b. The Moss Flora of Kocaçay Delta (Karacabey-Bursa) Floodplain Forests in Turkey, Anatolian Bryology, 5, 1, 22-34.
- Ursavaş, S. ve Işın, Z., 2019. 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. ve Keçeli, T., 2020. Kovada gölü milli parkı (Isparta) briyofit florası. Anatolian Bryology, 6, 1, 41-54.
- Ursavaş, S. ve Tuttu, G., 2020. 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., 2003 a. 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., 2003 b. The Moss Flora of Düzce- Akçakoca Mountains, Ot Sistematik Botanik Dergisi, 10, 77-95
- Uyar, G. ve Çetin, B., 2000. Türkiye Karayosunu Florası için İki Yeni Varyete, Ot Sistematik Botanik Dergisi, 7, 205-210.
- Uyar, G. ve Çetin, B., 2001a. The Moss Flora of Ankara - Kızılcahamam Soğuksu Nationalpark, Turkish Journal of Botany, 25, 261-273.

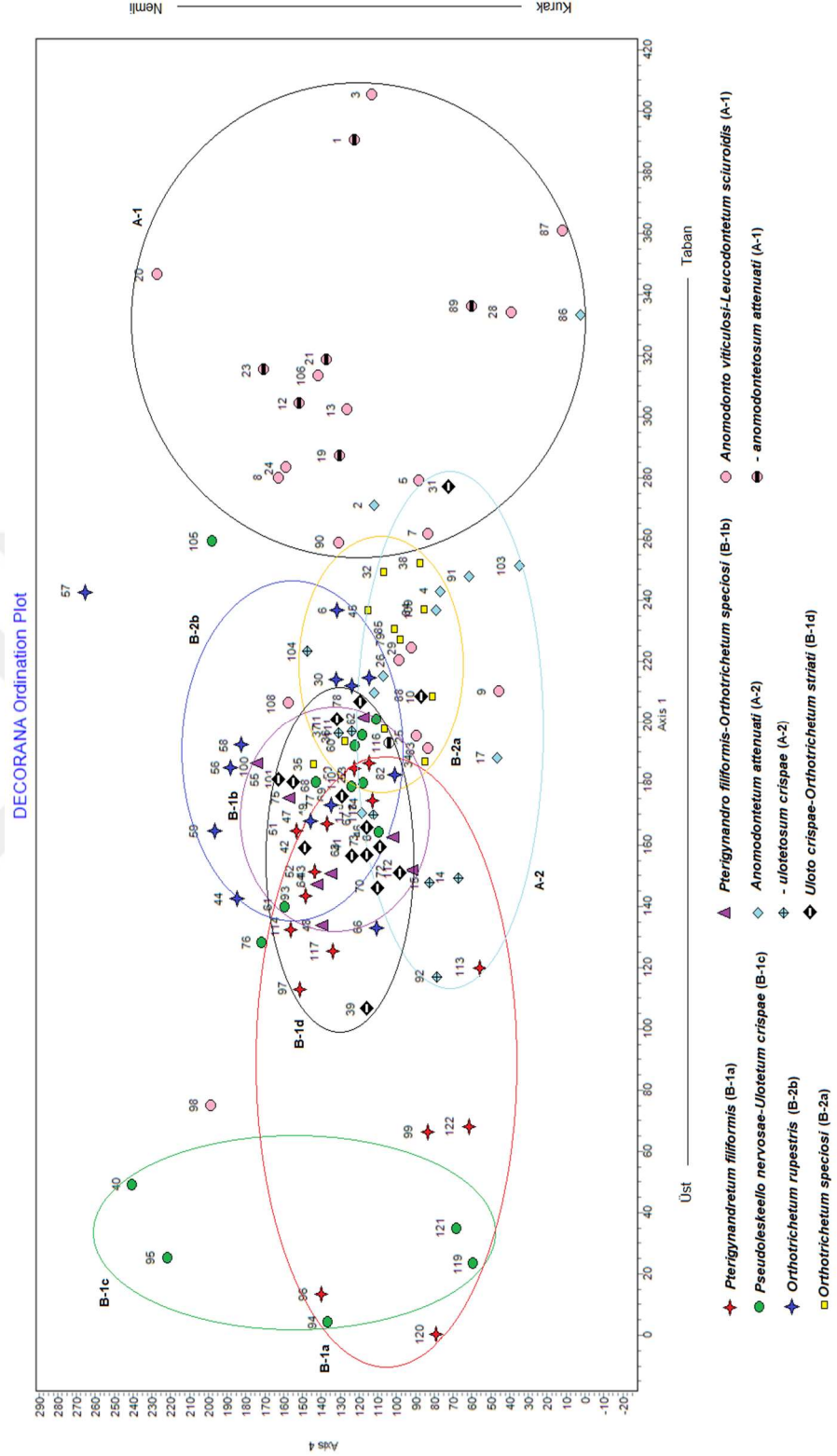
- Uyar, G. ve Çetin, B., 2001b. Two New Varieties for the Moss Flora of Turkey, Ot Sistematik Botanik Dergisi, 8, 127-132
- Uyar, G. ve Çetin, B., 2006. Contribution to the Moss Flora of Turkey: Western Black Sea Region (Bolu, Kastamonu, Karabük, Bartın and Zonguldak), International Journal of Botany, 2, 3, 229-241.
- Uyar, G. ve Keçeli, T., 2003. A Note on *Ditrichum pusillum* (Hedw.) Hampe, (*Ditrichaceae*, Musci), in Turkey, Turk. J. Bot., 28, 443-447
- Uyar, G. and Çetin, B., “A New Checklist of The Mosses of Turkey”, Journal of Bryology 26, 203- 220, 2004
- Uyar, G. ve Ören, M., 2005. *Isoetecium holtii* Kindb. (*Brachytheciaceae*, *Bryopsida*), a new to the moss flora of Turkey, Cryptogamie, Bryologie, 26, 425-429
- Uyar, G. ve Ören, M., 2013. Three remarkable new moss records for South-West Asia from northern Turkey, Turkish Journal of Botany, 37, 363–368.
- Uyar, G., Ören, M., Yıldırım, Y. ve 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. ve 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. ve 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. ve Keçeli, T., 2008 a. *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. ve 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. ve 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., Ezer, T. ve 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. ve Demir, İ., 2020. Contributions to the moss flora of Muş and Hakkari provinces in Turkey, Anatolian Bryology, 6, 2, 97-104.

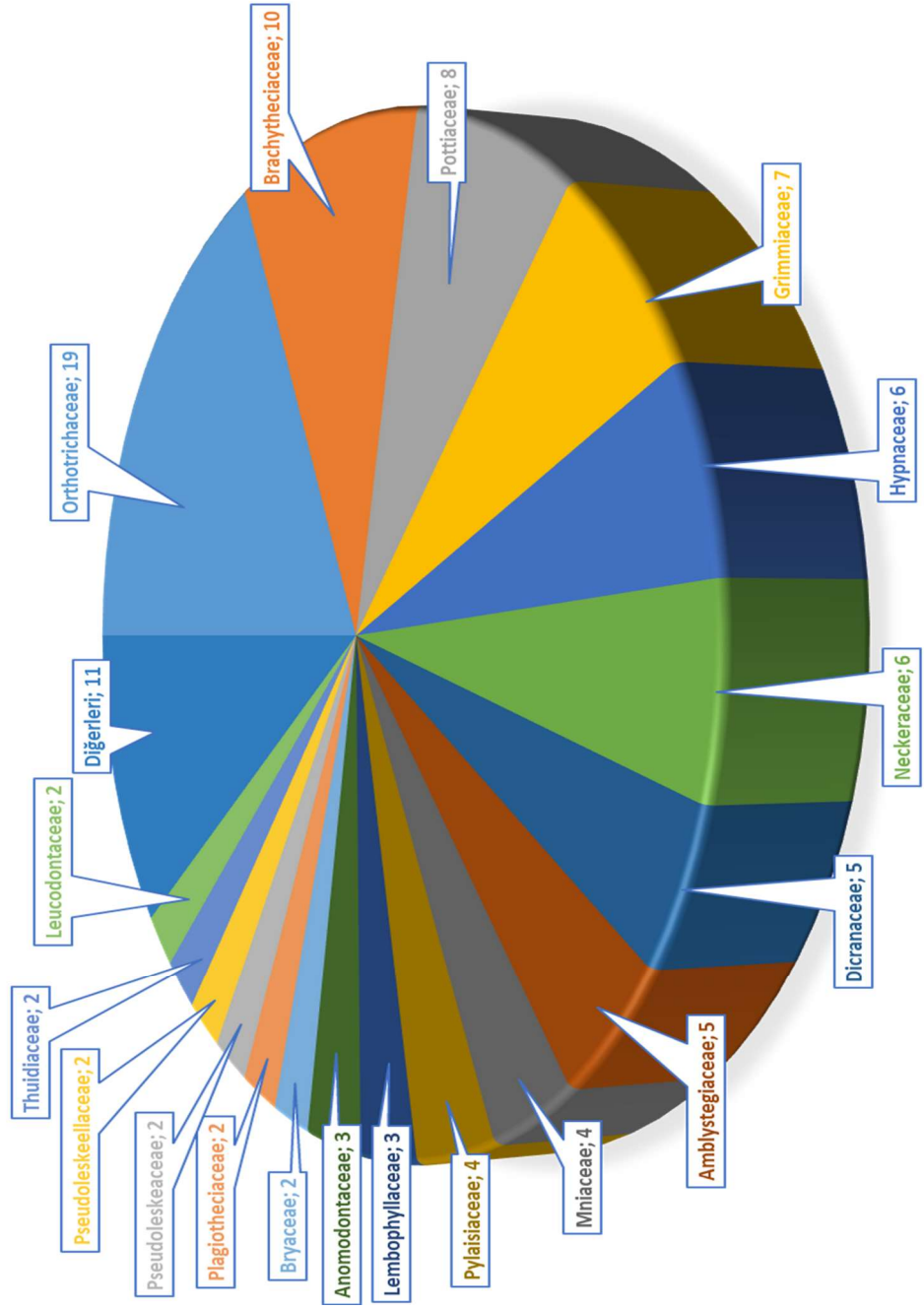
- Uygur A., Ezer T., Karaman Erkul S. ve Alataş M., 2020a. New national and regional bryophyte records, 63, 12. *Fissidens celticus* Paton. Journal of Bryology. 42, 3, 284.
- Uygur A., Ezer T., Karaman Erkul S. ve Alataş M., 2020b. Notes on *Dicranella crispa* and *Schistidium confusum* in Turkey. Anatolian Bryology, 6, 1, 64-69.
- Uygur A., T., Karaman Erkul S. ve Alataş M., 2022. "Ermenek Vadisi (Karaman, Mersin-Türkiye)'nin Briyofit Florası". Journal, 8, 1, 37-49.
- Uygur, A., Ezer, T., Karaman, S. ve Alatas, M. 2022. The Bryophyte flora of Taşeli Plateau (Antalya-Karaman-Mersin/Turkey), Acta Biologica Turcica, 35, 4, 1- 14.
- Üçüncü, O., Cansu, T. B., Özdemir, T., Karaoğlu, Ş. A. ve Yaylı, N. 2010. Chemical composition and antimicrobial activity of the essential oils of mosses (*Tortula muralis* Hedw., *Homalothecium lutescens* (Hedw.) H. Rob., *Hypnum cupressiforme* Hedw., and *Pohlia nutans* (Hedw.) Lindb.) from Turkey, Turkish Journal of Chemistry, 34, 5, 825- 834.
- 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.
- Wettstein, R., 1889. Beitrag zur flora des Orientes. aus der KK Hof. und Staatsdruckerei.
- Yayıntaş, A. ve Yayıntaş, Ö. 2001. Tohumusuz Bitkiler Sistematigi (C. II). Niğde Üniversitesi Yayınları.
- Yayıntaş, A., Aysel, V., Güner, H. ve Erdağ, A., Çanakkale ve Gökçeada'nın kriptogam florası II. Karayosunları (Musci) 1, X. Ulusal Biyoloji Kongresi, Erzurum, s.141-152, 1990.
- Yücel, E. ve Tokur, S. 1989. Eskişehir Yöresi Bazı Bryidae Alt Sınıfı Türleri Üzerine Floristik Çalışmalar, Fen Edebiyat Dergisi, 2, 1.
- Yücel, E. ve 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.

8. EKLER



Ek Şekil 1. Araştırma alanındaki 122 örneklik alanın TWINSpan yöntemine göre ayrımı yöntemine göre ayrımı





Ek Şekil 3. Yapraklı karayosunlarının familyalara dağılımı

Ek Tablo 1. Hayat formları

Hayat formu	Açıklaması	Örnek
Koloni oluşturmayanlar		
Tek Sürünücü Solitary creeping (Sc)	Tek veya dağınık olarak bulunan sürgünler substrat üzerinde sürünücüdür; daha kalabalık olduklarında genellikle halı formu oluştururlar.	<i>Calypogeia suecica</i> , <i>Fossombronia wondraczekii</i>
Tek Talluslu Solitary thalloid (St)	Geniş örtüler oluşturan talluslu halı formlarına göre daha küçük örtüler oluşturan, rozet şeklindeki tek talluslar.	<i>Anthoceros agrestis</i> , <i>Cryptothallus spp.</i>
Protonemal turf Turf, protonemal (Tp)	Yoğun olduklarında turf formuna benzeyen, protonemadan çıkan dik sürgünler.	<i>Buxbaumia</i> , <i>Ephemerum</i> , <i>Pogonatum aloides</i> (genellikle), <i>Tetradontium brownianum</i>
Dağınık turf Turf, scattered (Ts)	Yoğun olduklarında turf formuna benzeyen, normal olarak protonemasız dağınık turf.	<i>Acaulon</i> , <i>Aloina</i> , <i>Haplomitrium</i> , <i>Pterygoneurum</i> , <i>Seligeria</i>
İpliksi Thread (Thread)	Substrat üzerinde uzanan, çeşitli şekillerde yönelen iplik benzeri gövdeler.	<i>Blepharostoma</i> ve <i>Cephaloziella</i> (genellikle), bazı <i>Amblystegium</i> türleri.
Yüzen Lemnoid (Le)	Suda yüzen ve gelişen.	<i>Ricciocarpos</i> , <i>Riccia fluitans</i> .
Koloni oluşturanlar		
Turf Turf (Tf)	Dallanmanın sınırlı olduğu genelde dik olan gövdelerin, gevşek veya sıkı bir şekilde düzenlenmesi.	<i>Atrichum</i> , <i>Barbula</i> , <i>Fissidens</i> , <i>Polytrichum</i> , <i>Sphagnum</i> (çoğunlukla)
Öbek Tuft (Tuft)	Merkezi orjinli olması şart olmayan gevşek yastık şeklindeki öbekler.	<i>Aulacomnium androgynum</i> , <i>Splachnum</i> , <i>Tortula subulata</i>
Yastık Cushion (Cu)	Çeşitli şekillerde yönelen, merkezi orjinli gövdelerin oluşturduğu kubbe biçimindeki koloniler.	<i>Dicranoweisia</i> , <i>Grimmia</i> , <i>Gymnomitrium</i> , birkaç <i>Orthotrichum</i> türü
Ağaçsı Dendroid (De)	Sürünücü bir gövde üzerinde, sürgünlerin ağaç benzeri dallanmalar oluşturduğu örtüler.	<i>Climacium</i> , <i>Isoetecium alopecuroides</i> , <i>Thamnobryum alopecurum</i>
Pürüzlü halı Mat, rough (Mr)	Çok sayıda dik yan dallar oluşturan sürgünlerin sürünücü olduğu düzenlenmeler.	<i>Brachytheciastrum velutinum</i> , <i>Homalothecium sericeum</i> .
Düz halı Mat, smooth (Ms)	Genellikle düz uzanan yapraklı dalları olan, sürgünlerin substrat üzerinde süründüğü düzenlenmeler.	<i>Frullania dilatata</i> , <i>Pseudotaxiphyllum elegans</i>

Ek Tablo 1'in devamı

Talluslu halı Mat, thalloid (Mt)	Substrat üzerinde sürünen sürgünler, bir tallus tabakasından ibarettir.	<i>Conocephalum conicum</i> , <i>Metzgeria furcata</i> , <i>Reboulia</i>
Saçak Weft (We)	Gevşek bir şekilde iç içe geçen, genellikle fazlaca dallanan örtüler.	<i>Hylocomium</i> , <i>Pleurozium</i> , <i>Ptilidium</i> , <i>Trichocolea</i> .
Yelpaze Fan (Fa)	Dallanmasının yatay düzlemde olduğu, ağaç veya kaya gibi dikey düzlemlerden çıkan sürgünlerin oluşturduğu düzenlenmeler.	<i>Homalia</i> , <i>Leptodon smithii</i> , <i>Neckera complanata</i> (genellikle), <i>Porella platyphylla</i> (genellikle).
Sucul uzanan Aquatic trailing (At)	Sucul habitata tutunan ve suda uzanan form.	<i>Cinclidotus</i> , <i>Fontinalis</i> , <i>Porella pinnata</i> .
Sucul koloni Aquatic colonial (Ac)	Sucul, substrata sıkıca tutunmayan daha ziyade gevşek koloni oluşturan form.	<i>Drepanocladus aduncus</i> , <i>Sphagnum cuspidatum</i> , <i>S. denticulatum</i> (Sucul iken)

Ek Tablo 2. Örneklik alan formu

Örneklik Alanın Adresi:		Örneklik alanın yerden yüksekliği (ağaçtaki):.....	Quadrat no: Kişinin adı:
GPS aletine göre koordinatları	N: EO:	Tarih	
Yükseklik (m)		Genel bitki örtüşü (%)	Ağaç:% Yosun: %
Örneklik alan büyük		Substrat	Ağaç X
Yön	Alanın yönü:..... Örneklik alanın yönü:.....	Işık	Güneşli Açık Kısmen gölge Yarı gölge
Eğim (0)		Nemlilik durumu	Kuru Yarı nemli Nemli Islak Suya batık
Kayaç çeşidi	Rüzgar hızı: Nem: % Sıcaklık: 0C	Topografya	Dağ sırtı Yamaç Vadi Yol kenarı Orman Tarla Kıyı Nehir Dere Bataklık Gölet Havuz
Ağacın türü			
Ağacın çevresi			
Hakim bitki türü		Bitki tür sayısı	
Bitki türlerinin adı veya kod numarası		Örtüş(%)	
Bolluk ve Örtülülük			
	+	< 1.0%	
	1	1-6.0%	
	2	6.1-12.0%	
	3	12.1- 25.0%	
	4	25.1- 50.0%	
	5	50.1- 100%	
	[]	dışarıda fakat çalışılan örneklik alan ile temas halinde	

Ek Tablo 3. *Anomodontetum attenuati* (Barkman 1958) Peciar 1965 a- birlik, b- *ulotetosum crispae* yeni alt birliği

	a										BULUNMA SINIFI	b								BULUNMA SINIFI
Ö. A. N.	2	102	107	37	86	91	17	103	4	109		111	104	14	92	118	15	115		
Yükseklik (m)	800	768	768	760	546	987	1000	768	800	1713	1713	768	990	987	1795	990	1713			
Ö. A. B. (dm²)	45	60	36	12	65	27	8	50	24	45	36	24	88	130	44	24	84			
Ağacın türü	J.r.	T.d.	A.g.	Q.p.	J.r.	C.b.	C.s.	C.b.	J.r.	C.b.	C.b.	C.b.	F.o.	F.o.	F.o.	F.o.	A.g.			
Ağacın çevresi (m)	2,6	1,3	1,2	1,3	1,5	1,2	1	1,2	2,6	1,4	1,2	0,9	3,6	3,8	5,4	3,6	3,5			
Alanın yönü	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K			
Ö. A. Y.	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	KD	KD	K	K	KD	KD	KD			
Örtüş (%)	62	96	81	90	93	98	98	80	91	83	81	54	91	85	91	89	89			
Kapalılık (%)	100	90	90	90	70	90	90	90	100	80	80	90	100	90	70	100	80			
Taban / Gövde	T	T	T	G	T	T	G	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T			
Tür sayısı	7	11	6	7	6	7	8	7	6	9	7	7	10	7	7	10	12			
Karakteristik ve ayırtedici türler																				
<i>Pseudoanomonodon attenuatus</i>	2	2	2	2	2	4	3	4	2	2	V	2	1	2	2	2	3	V		
<i>Ulota crispa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		2	1	1	1	2	1	V		
Neckerion complanatae alyansının karakteristik türleri																				
<i>Metzgeria furcata</i>	.	.	1	.	.	1	.	1	.	.	II	1	.	.	.	.	1	II		
<i>Sciuro-hypnum populeum</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	1	.	.	.	.	I		
Brachythecio populei- Homalienion trichomanoidis alt alyansının karakteristik türleri																				
<i>Isothecium alopecuroides</i>	.	5	.	.	.	2	.	2	.	.	II	.	.	.	.	.	2	I		
Pseudoleskeello nervosae- Homomalienion incurvati alt alyansının karakteristik türleri																				
<i>Pseudoleskeella nervosa</i>	2	.	.	.	.	.	1	.	.	2	II	.	.	.	.	1	.	I		
Neckeratalia complanatae ordosu ve Neckeretea complanatae sınıfının karakteristik türleri																				
<i>Alleniella complanata</i>	3	.	.	.	.	2	.	.	.	.	II	.	2	.	.	.	.	I		
<i>Radula complanata</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	II	.	1	.	.	.	1	II		
<i>Homalothecium sericeum</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.			
<i>Pseudoamblystegium subtile</i>	.	.	.	.	2	.	.	.	2	1	II	.	.	.	.	.	.			
<i>Lewinskya affinis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	I	.	.	.	.	.	.			
<i>H. cupressiforme</i> var. <i>cupressiforme</i>	.	3	3	4	.	.	.	3	.	3	III	3	3	.	.	3	3	III		
<i>Exsertotheca crispa</i>	.	2	.	.	.	1	.	2	.	.	II	.	.	.	.	.	.			
<i>Alleniella besseri</i>	.	.	.	2	1	.	.	.	.	.	II	.	.	.	.	.	.			
<i>Pterigynandrum filiforme</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	I	.	.	2	3	2	3	IV		
<i>Zygodon rupestris</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.			
<i>Ptychostomum moravicum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.	1	.	.	.	I		
<i>Plagiochila asplenioides</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.			
<i>Schistidium trichodon</i> var. <i>trichodon</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	1	.	.	.	I		
<i>Paraleucobryum longifolium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.	.	1	.	.	I		
<i>Palamocladium euchloron</i>	.	1	.	.	4	.	.	.	.	.	II	.	.	.	.	.	.			
<i>Platygyrium repens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		1	.	.	.	.	.	I		
<i>H. lutescens</i> var. <i>lutescens</i>	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.			

Ek Tablo 3'ün devamı

Diğerleri																		
<i>Hypnum cupressiforme</i> var. <i>filiforme</i>	.	3	1	3	.	.	.	.	.	.	II	1	.	.	.	.	.	I
<i>Hypnum resupinatum</i>	.	.	.	.	.	2	2	.	.	.	II	.	.	.	.	.	.	.
<i>Leucodon sciuroides</i>	4	2	4	3	4	3	4	.	5	4	V	4	3	4	4	4	4	V
<i>Radula lindenbergiana</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I	.	.	.	.	.	1	I
<i>Brachythecium rutabulum</i> var. <i>rutabulum</i>	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.
<i>Buckia vaucheri</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.
<i>Campylium bambergeri</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dicranum tauricum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	I
<i>Entodon schleicheri</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	I
<i>Frullania fragilifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I
<i>Homalothecium aureum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	I
<i>Isothecium myosuroides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	I
<i>Orthotrichum cupulatum</i> var. <i>cupulatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	II
<i>Plagiochila porelloides</i> var. <i>porelloides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I
<i>Plagiomnium elatum</i>	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.
<i>P. undulatum</i> var. <i>undulatum</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.
<i>Porella cordaeana</i>	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.
<i>Roaldia revoluta</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	I
<i>S. elegantulum</i> subsp. <i>elegantulum</i>	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.
<i>Tortella tortuosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	.	1	III
<i>Tortula schimperi</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	I
<i>Tortula subulata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	I
<i>Zygodon dentatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	I
<i>Lewinskya striata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I	.	.	.	.	.	.	.
<i>Frullania tamarisci</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	I
<i>Frullania dilatata</i>	.	.	.	2	.	.	1	.	.	1	II	.	.	.	.	1	.	I
<i>Pylaisia polyantha</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I	.	.	.	.	.	.	.

Şekil 80. Ek Tablo 4. *Anomodonto viticulosi-Leucodontetum sciurioidis* Wiśniewski 1930
a- birlik, b- *anomodontetosum attenuati* Phil. ex Drehw. 1991 alt birliği

	a																				BULUNMA SINIFI	b								BULUNMA SINIFI
Ö. A. N	24	90	26	8	28	98	5	7	3	20	108	87	25	106	29	9	13	11	83	116		1	12	19	21	89	23			
Yükseklik (m)	1340	987	715	800	715	1485	800	800	800	1040	768	546	715	768	715	850	950	850	546	1713	800	890	1042	1045	546	1180				
Ö. A. B. (dm ²)	15	50	15	48	9	96	30	24	48	36	35	50	6	55	6	15	36	8	44	65	56	72	48	35	55	30				
Ağacın türü	F.o.	C.b.	Q.p.	J.r.	C.b.	P.o.	J.r.	J.r.	J.r.	T.b.	A.g.	J.r.	P.b.	J.r.	Q.p.	Q.p.	T.d.	Q.p.	J.r.	T.d.	J.r.	Q.p.	F.o.	T.r.	J.r.	T.r.				
Ağacın çevresi (m)	2,1	1,3	1,4	1,4	1,4	5,1	1,6	1,1	2,6	6	1,1	1,4	0,8	2,3	1,1	1,5	3,5	1	1	2,8	1,8	2,8	3,4	2,2	2,1	2,7				
Alanın yönü	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K				
Ö. A. Y.	K	KD	K	K	K	K	K	KB	KD	G	K	K	K	K	KD	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K				
Örtüş (%)	95	90	90	65	47	90	90	70	67	45	83	88	84	70	68	80	90	80	65	92	90	80	80	75	61	65				
Kapalılık (%)	100	90	80	100	80	80	100	100	100	100	90	70	80	90	80	80	100	80	80	80	100	100	90	90	90	100				
Taban / Gövde	G	T	T	G	T	T	T	G	T	G	T	T	T	T	T	T	G	T	G	T	T	G	G	G	T	G				
Tür sayısı	8	6	6	6	6	7	6	4	6	7	9	10	6	7	5	5	4	4	4	10	12	5	6	7	8	5				
Karakteristik ve ayırtedici türler																														
<i>Anomodon viticulosus</i>	.	3	.	3	.	.	2	.	.	2	.	2	.	3	.	.	3	.	.	II	1	2	3	2	3	1	3	V		
<i>Leucodon sciuroides</i>	4	4	5	4	.	3	4	4	.	.	4	2	4	3	4	4	4	4	4	V	4	.	4	4	4	2	4	V		
<i>Pseudoanomodon attenuatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		2	1	2	3	2	2	2	V		
Neckerion complanatae alyansının karakteristik türleri																														
<i>Metzgeria furcata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.			
<i>Sciuro-hypnum populeum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.			
<i>Sciuro-hypnum flotowianum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.			
Brachythecio populei-Homalienion trichomanoidis alt alyansının karakteristik türleri																														
<i>Isothecium alopecuroides</i>	.	.	.	.	.	2	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	I	2	.	.	.	.	.	.	I		
<i>Hypnum andoi</i>	2	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.			
<i>Ctenidium molluscum</i>	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.			
Pseudoleskeello nervosae- Homomalienion incurvati alt alyansının karakteristik türleri																														
<i>Pseudoleskeella nervosa</i>	1	2	1	2	1	1	1	2	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	.	1	.	.	.	.	.	I		
<i>Pseudoleskeella catenulata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		2	.	.	.	.	.	.	I		
Neckeratalia complanatae ordosu ve Neckeretea complanatae sınıfının karakteristik türleri																														
<i>Alleniella complanata</i>	.	.	1	3	.	.	.	.	3	3	2	.	.	2	.	.	.	.	.	II	.	.	3	3	3	.	4	III		
<i>Homalothecium sericeum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	2	.	1	.	I	.	.	.	.	.	.	.			
<i>Radula complanata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	1	II	.	.	.	.	.	.	.			
<i>Porella platyphylla</i>	3	.	.	.	3	.	.	3	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	II	.	2	.	.	.	2	.	II		
<i>Pseudoamblystegium subtile</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	1	2	.	2	.	.	.	.	.	.	.	II	.	1	.	.	.	1	.	II		
<i>Hypnum cupressiforme</i>	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	3	.	.	1	.	.	.	3	.	II	.	3	.	2	.	.	.	II		
<i>Neckera pumila</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	I	.	.	2	.	.	.	.	I		
<i>Pterigynandrum filiforme</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	I	1	.	.	.	.	.	.	I		
<i>Exsertotheca crispa</i>	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	1	.	.	.	.	2	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.			
<i>Palamocladium euchloron</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	2	.	.	I		
<i>Alleniella besseri</i>	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	I	.	.	.	.	2	.	.	I		
<i>Frullania tamarisci</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	2	.	I	.	.	.	.	.	.	.			
<i>Schistidium trichodon</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.			
<i>Anomodon tristis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		1	.	.	.	.	.	.	I		
<i>Plagiochila asplenoides</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.			

Ek Tablo 4'ün devamı

<i>Homalothecium lutescens</i>	.	.	.	.	.	.	2	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	I	.	1	.	.	1	.	.	II
<i>Lewinskya affinis</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	
Diğerleri																										
<i>Hypnum cupressiforme</i> var. <i>filiforme.</i>	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Hypnum resupinatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Radula lindenbergiana</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	1	.	I	
<i>Anomodon rugelii</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		1	.	.	.	.	.	I	
<i>Brachythecium albicans</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Brachythecium rutabulum</i> var. <i>rutabulum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	2	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Plagiomnium ellipticum</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Drepanium fastigiatum</i>	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Frullania fragilifolia</i>	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Orthotrichum bistratosum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		1	.	.	.	.	.	I	
<i>Orthotrichum cupulatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Plagiomnium undulatum</i> var. <i>undulatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Porella cordaeana</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	3	.	2	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Ptychostomum imbricatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	1	.	.	.	.	I	
<i>Schistidium agassizii</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Schistidium papillosum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Serpoleskea confervoides</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Syntrichia virescens</i>	.	.	.	.	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	2	.	.	I	
<i>Tortella tortuosa</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	1	.	.	.	.	.	I	
<i>Lewinskya speciosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		1	.	.	.	.	.	I	
<i>Lewinskya acuminata</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Orthotrichum patens</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Leucodon immersus</i>	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	4	.	.	.	.	I	
<i>Frullania dilatata</i>	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	2	.	I	.	.	.	.	1	.	I	
<i>Orthotrichum alpestre</i>	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	1	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	

ÖZGEÇMİŞ

İlk ve orta öğrenimini Adana ili Ceyhan ilçesinde tamamladıktan sonra 1995-ÖSYS sonucunda yerleştiği Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Biyoloji Öğretmenliği lisans programından 19. 06. 1999 tarihinde mezun oldu. 2002 yılı Öğretmen atamaları sonucunda görevlendirildiği Ordu ili Akkuş ilçesi Fatih İlköğretim Okulunda meslek hayatına başladı. 2011- 2012 Eğitim- Öğretim yılı Güz döneminde Karadeniz Teknik Üniversitesi (K.T.Ü.) Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji anabilim dalında lisansüstü öğrenimine başladı. Turnasuyu Vadisi (ORDU) Karayosunu (Musci) Florası adlı tezini 17 Haziran 2014'te savunarak Yüksek Biyolog ünvanı kazandı. K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü doktora programının 392263 numaralı öğrencisi olarak lisansüstü öğrenimine devam etmektedir.