



<http://dergipark.org.tr/tr/pub/anatolianbryology>

DOI: 10.26672.anatolianbryology.811769

Anatolian Bryology  
Anadolu Briyoloji Dergisi  
**Research Article**  
e-ISSN:2458-8474 Online



## Altındere Vadisi (Maçka, Trabzon) Briyofit Florasına Epifitik Katkılar

Nevzat BATAN<sup>1</sup> , Mevlüt ALATAŞ<sup>2\*</sup> , Tülay EZER<sup>3</sup> , Hüseyin ERATA<sup>4</sup> 

<sup>1</sup>Karadeniz Teknik Üniversitesi, Maçka Meslek Yüksekokulu, Trabzon, TÜRKİYE

<sup>2</sup>Munzur Üniversitesi, Tunceli Meslek Yüksekokulu, Tunceli, TÜRKİYE

<sup>3</sup>Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Niğde, TÜRKİYE

<sup>4</sup>Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Bayramiç Meslek Yüksekokulu, Çanakkale, TÜRKİYE

Received: 07 October 2020

Revised: 06 December 2020

Accepted: 23 February 2021

### Öz

Bu çalışmada, Altındere Vadisinin (Maçka-Trabzon) epifitik briyofitleri ve ekolojik özellikleri araştırılmıştır. 2018-2020 yıllarının farklı vejetasyon dönemlerinde, alanın farklı lokalite ve habitatlarındaki (14 istasyon) çeşitli ağaç gövdeleri üzerinden alınan 466 epifitik briyofit örneğinin değerlendirilmesi sonucunda 27 familya ve 37 cinse ait toplam 55 takson (13 ciğerotu, 42 karayosunu) belirlenmiştir. Bu taksonlardan 36'sı alan için yenidir. Belirlenen bu yeni briyofit türleri ile alandaki toplam briyofit sayısı 115'e yükselmiştir. Taksonların hayat formu ve yaşam stratejisi analizleri de yapılmıştır. Hayat formlarından düz halı (Ms) ve Pürüzlü halı (Mr)'nın, yaşam stratejilerinden ise perennial kalıcıların baskın olduğu görülmüştür. Epifitik taksonlar tarafından en çok tercih edilen ağaç *Alnus glutinosa* olurken en az tercih edilen ağaç *Castanea sativa* olmuştur. Ayrıca, ekolojik özellikler açısından floristik listedeki taksonların çoğu; nemlilik açısından mezofitik, gölge tercihi açısından sciofit ve pH açısından subnötrofittir.

**Anahtar kelimeler:** Briyofit, Epifitik, Flora, Altındere Vadisi, Türkiye.

## Epiphytic Contributions to the Bryophyte Flora of Altındere Valley (Maçka, Trabzon)

### Abstract

In this study, the epiphytic bryophytes and ecological characteristics of Altındere Valley (Maçka-Trabzon) were investigated. As a result of the evaluation of 466 epiphytic bryophyte specimens taken from various tree trunks in different localities and habitats (at 14 stations) of the study area during the different vegetation periods of 2018 and 2020, a total of 55 taxa (13 liverworts, 42 mosses) belonging to 27 families and 37 genera were determined. 36 of these taxa are new for the study area. With these new bryophyte species determined, the total number of bryophytes in the area have increased to 114. Also, the life forms and life strategies of the taxa have been analyzed. Mat, smooth (Ms) and Mat, rough (Mr) are dominant of the life forms while perennial stayers are dominant in the life strategies. While *Alnus glutinosa* is mostly preferred host tree by the epiphytic taxa, *Castanea sativa* is the least one. In addition, in terms of ecological characteristics, most of the taxa in the floristic list are; mesophytic in terms of humidity, sciofit in terms of shade preference and subneutrophyte in terms of pH.

**Keywords:** Bryophyte, Epiphytic, Flora, Altındere Valley, Turkey.

\* Corresponding author: [mevlutalatas@hotmail.com](mailto:mevlutalatas@hotmail.com)

© 2021 All rights reserved / Tüm hakları saklıdır.

To cite this article: Batan N. Alataş M. Ezer T. Erata H. 2021. Altındere Vadisi (Maçka, Trabzon) Briyofit Florasına Epifitik Katkılar. *Anatolian Bryology*. 7:1, 8-16.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.

## 1. Giriş

Avrupa-Sibirya, Akdeniz ve İran-Turan olarak olmak üzere üç bitki coğrafyası bölgesine sahip olması ve iki kıta arasında köprü görevi sağlaması sebebiyle Türkiye'nin, iklimsel ve coğrafik özellikleri kısa aralıklarla değişmektedir. Bu değişim sonucu; orman, dağ, step, sulak alan, kıyı ve deniz ekosistemleri oluşmakta ve bu oluşumlar ile birlikte zengin bir biyolojik çeşitlilik ortaya çıkmaktadır (DKMPGM, 2012). Bu zenginlik, diğer bitki gruplarında olduğu gibi briyofitlerde de fazlasıyla görülmektedir (Erdağ ve Kürschner, 2017).

Ülkemiz briyofitleri ile ilgili yapılan çalışmalar çoğunlukla genel floristik araştırmalar olup bitki listeleri verilirken, epifitik briyofitler ve ekolojik özellikleri üzerine yapılan spesifik çalışmalar sınırlıdır (Kürschner, 1999; Ezer ve ark., 2009; Düzenli ve ark., 2011; Alataş ve ark., 2012a, 2012b; Ezer ve Kara, 2013; Ezer ve ark., 2013; Alataş ve ark., 2015; Ezer, 2017; Alataş ve ark., 2018, 2019a,b; Ezer ve ark., 2019; Çatak ve Kırmacı, 2020). Yapılan bu çalışmalara rağmen, ülkemizin epifitik briyofit zenginliğini belirleyebilmek adına daha çok çalışmaya ihtiyaç vardır. Genel olarak epifitler orman ekosistemlerinin önemli bileşenleri olup tüm karasal bitki türlerinin % 10'undan fazlası tipik olarak ağaçlarda epifitik olarak büyümektedir (Burns ve Zotz, 2010).

Daha önce karayosunları ve ciğerotları florası çalışılmış olan Altındere Vadisi'nde epifitik briyofitler ile ilgili herhangi bir çalışma yapılmamıştır (Baydar ve Özdemir, 1996; Gökler, 1998; Özdemir ve Çetin, 1999). Altındere Vadisi'nde yapılan bu çalışma ile, alanın epifitik briyofitleri araştırılmış olup, ağaç türlerine göre epifitik briyofitlerin dağılımları, çeşitli ekolojik özellikleri (asidite, nem, ışık), hayat formları ve yaşam stratejileri verilmiştir. Alan için belirlenen 36 yeni briyofit türü ile de alandaki toplam briyofit takson sayısı 115'e yükselmiştir. Ayrıca, bu çalışma ileride epifitik briyofitler ile ilgili yapılacak olan ulusal ve uluslararası diğer ekolojik ve floristik çalışmalara katkı sağlayacaktır.

### 1.1 Çalışma alanı

Henderson (1961) kareleme sistemine göre A4 karesi içerisinde yer alan Altındere Vadisi (Şekil 1), Avrupa-Sibirya fitocoğrafik bölgesinin kolşik sektöründe yer alır (Anşin, 1983). Doğu Karadeniz Bölgesinin, Trabzon ili Maçka ilçesi sınırları içinde yer alan Altındere Vadisi, 1987 yılında 4800 hektarlık bir alanda milli park olarak ilan edilmiş ve koruma altına alınmıştır. İlçe merkezinden güneydoğu yönünde yaklaşık 20 km'lik bir mesafeye uzanan vadi, bir boğaz karakteri göstermekte olup, arazi doğu ve batıdan dik bir meyille vadiye inmektedir. Jeolojik yapı; mezozoik, eosen ve oligosene ait üç tabakadan meydana gelmiştir. Ana kaya ise trake andezit ve bazalttan oluşmuştur (OGM, 2015).



Şekil 1. Henderson (1961) kareleme sistemi ve çalışma alanının haritası

Alanda; iki tip vejetasyon bulunmaktadır. Bunlardan biri yaklaşık 1900-2000m yüksekliğe kadar çıkan orman vejetasyonu, diğeri ise bu yükseklikten sonraki orman sınırının üzerinde yer alan alpin vejetasyon'dur. Orman vejetasyonundaki meşcereleri üç grupta toplamak mümkündür. Bunlar saf ladin meşcereleri, ladin-yapraklı türlerden oluşan karışık meşcereler ve yapraklı türlerin kendi aralarında oluşturduğu karışık meşcerelerdir. Sahada belirgin oranda baskın olan *A. glutinosa* (L.). Gaertn.'in yanı sıra ağaçlara ait taksonların en önemlileri; *Picea orientalis* (L.) Link, *Castanea sativa* Miller., *Abies nordmanniana* (Stev.) Spach., *Pinus sylvestris* L., *Carpinus betulus* L., *Ulmus minor* Mill., *Salix alba* L., *Tilia tomentosa* Moench., *Rhododendron ponticum* L. ve *Lonicera caucasica* Pallas.'dır.

Çalışma alanının iklimi genel olarak yağışlı ve ılımandır. Yıllık ortalama yağış miktarı 771 mm, yıllık ortalama sıcaklık ise 13 °C'dir. Yılın en sıcak ayı Ağustos, en soğuk ayı ise Ocak'tır (URL, 1). Yıllık yağış rejim tipinin SKIY şeklinde olması ve kurak mevsimin bulunmaması, alanının Oseyanik iklimin etkisinde olduğunu göstermektedir (Akman, 2011).

## 2. Materyal ve Metod

Araştırma materyalini, 2018 ve 2020 yıllarının farklı vejetasyon dönemlerinde yapılan arazi çalışmalarında, 14 örnekleme noktasında, 59 ağaç üzerinden toplanan 466 epifitik briyofit örneği oluşturmaktadır (Tablo 1). Toplanan epifitik briyofit örnekleri çeşitli flora ve revizyon eserleri kullanılarak teşhis edilmiştir (Hedenäs, 1992;

Lewinsky, 1993; Zander, 1993; Nyholm, 1998; Paton, 1999; Casas ve ark., 2009; Smith, 2004; Kürschner ve Frey, 2020). Alfabetik sıraya göre düzenlenen floristik listedeki taksonların, geçerli isim ve sinonimlik durumlarının tespitinde Hodgetts ve ark., (2020) dikkate alınmıştır. Örneklerin toplandığı habitata ait nemlilik durumu, ışık ve asidite gibi ekolojik özellikler Dierßen (2001), hayat formları Magdefrau (1982) ve Doring (1979), yaşam stratejileri ise Doring (1979) ve Frey ve Kürschner (1991)'e göre düzenlenmiştir. Floristik listede (Tablo 2) bulunan taksonların ekolojik özelliklerine ait veriler kısaltma kullanılarak verilmiştir (LN: lokalite numarası, Substrat (C.s.; *Castanea sativa*, C.b.; *Carpinus betulus*, A.g.; *Alnus glutinosa*, P.o.; *Picea orientalis*), I: ışıklanma (S: sciofit, F: fotofit), A: asidite (a: asidofit, s: subnötrofit, b: bazifit), N: nem (h: higrofit, m: mezofit, k: kserofit), TS: toplanma sayısı, HF: hayat formu, YS: yaşam stratejisi. Tablo 2'de hayat formları ve yaşam stratejilerine ait verilen kısaltmaların açıklamaları ise Tablo 4'de verilmiştir. Ayrıca, ciğerotları için Gökler (1998), karayosunları için ise Baydar ve Özdemir (1996) ve Özdemir ve Çetin (1999) tarafından yapılan çalışmalarda olmayan fakat çalışmamızda tespit edilen briyofit türleri için yıldız simgesi (\*) kullanılmıştır. Özdemir ve Çetin (1999), Trabzon ve çevresinin karayosunları florasını inceleyen çalışma olduğundan bu çalışmada alanımızı içeren istasyonlardaki tespit edilen karayosunu türleri dikkate alınmıştır. Teşhis edilen taksonlar Munzur Üniversitesi, Tunceli Meslek Yüksek Okulunda araştırmacının kişisel koleksiyonunda muhafaza edilmektedir.

Tablo1. Lokalitelere ait veriler.

Lokalite No	Yükseklik (m)	Tarih	GPS Koordinatları
1	594	04.05.2018	N 40°45' 14.92" E 39°37'22.40"
2	655	05.05.2018	N 40°44' 56.80" E 39°37'49.97"
3	769	13.07.2018	N 40°44' 02.53" E 39°38'01.59"
4	836	14.07.2018	N 40°43' 25.35" E 39°38'28.50"
5	862	07.09.2018	N 40°43' 01.81" E 39°38'40.56"
6	897	08.09.2018	N 40°42' 44.34" E 39°38'52.01"
7	1107	05.05.2020	N 40°41' 31.91" E 39°39'37.93"
8	955	06.05.2020	N 40°42' 16.49" E 39°39'01.25"
9	782	22.06.2020	N 40°43' 52.21" E 39°38'10.70"
10	841	23.06.2020	N 40°43' 15.34" E 39°38'36.37"
11	885	24.06.2020	N 40°42' 50.99" E 39°38'51.30"
12	920	25.08.2020	N 40°42' 33.43" E 39°38'53.14"
13	956	26.08.2020	N 40°42' 15.75" E 39°39'01.01"
14	960	27.08.2020	N 40°42' 13.71" E 39°39'02.24"

## 3. Tartışma ve Sonuç

Araştırma alanının farklı lokalite ve habitatlarındaki çeşitli ağaç gövdeleri üzerinden alınmış epifitik

briyofit örneklerinin değerlendirilmesi sonucunda; 27 familya ve 37 cinse ait 55 tür ve tür altı takson (13 ciğerotu, 42 karayosunu) tespit edilmiştir.

Toplanma sayısına göre alanda en yaygın olan taksonlar; karayosunlarından *Exsertotheca crista* (Hedw.) S. Olsson, Enroth & D. Quandt, *Leucodon sciuroides* (Hedw.) Schwägr. ve *Brachytheciastrum velutinum* (Hedw.) Ignatov & Huttunen. olurken, ciğerotlarından *Frullania tamarisci* (L.) Dumort., *F. dilatata* (L.) Dumort. ve *Radula lindenbergiana* Gottsche ex C. Hartm. olmuştur (Tablo 2).

Familyalar içerdiği takson sayısı bakımından değerlendirildiğinde; ilk sırayı 6 takson ile Brachytheciaceae alırken, bunu 4 taksonla Orthotrichaceae, Neckeraceae ve Mniaceae, üçüncü sırayı ise içerdikleri 3'er takson ile Plagiochilaceae, Hypnaceae ve Plagiotheciaceae almaktadır. Tür ve tür altı takson sayısının fazla olması, çalışma

alanında bulunan ağaçlar üzerindeki mikrohabitatların çeşitliliğini ve zenginliğini göstermektedir. Neckeraceae, Mniaceae ve ciğerotları familyalarının varlığı, alanın nemli ve yağışlı iklimi ile Orthotrichaceae familyasının varlığı, üyelerinin genelde epifitik olması ile ve Brachytheciaceae familyasının oransal varlığı ise değişik ortamlara adapte olabilen türleri içermesi ile açıklanabilir. Familya oranları ve içerdikleri taksonlar, çalışma alanında nemli habitatların, kurak ve yarı kurak mikrohabitatlardan fazla olduğunu göstermektedir. Nitekim, çoğunlukla nemli ve gölgeli alanlarda varlığını gösteren pleurokarpların % 66, genellikle kuraklık göstergesi olan akrokarpların ise % 34 oranında olması da bu durumu destekler niteliktedir.

Tablo 2. Floristik liste ve taksonların hayat formu, yaşam stratejisi ve ekolojik özellikleri

Familyalar	L.N.	Takson	N	I	A	H.F	Y.S	A.g.	C.b.	P.o.	C.s.	TS
<b>Marchantiophyta</b>												
Frullaniaceae	1,2,4,10,11	<i>Frullania dilatata</i> (L.) Dumort.	h	S	a	Ms	Pg	+				15
	5,6,8,9,10,11,14	<i>Frullania tamarisci</i> (L.) Dumort.	m	S	a	Ms	Pg	+		+		19
Lejeuneaceae	3,5,7	<i>Lejeunea cavifolia</i> (Ehrh.) Lindb.	h	S	a	Ms	Pp	+		+		4
Lophocoleaceae	12	<i>Lophocolea bidentata</i> (L.) Dumort.	h	S	a	We	Pp			+		1
	9	<i>Lophocolea heterophylla</i> (Schrad.) Dumort.	h	S	a	Ms	Pv	+				1
Metzgeriaceae	3,5,7,8,11,12,13,14	<i>Metzgeria conjugata</i> Lindb.	m	S	s	Mt	Pg	+		+		8
	1,2,3,4,7,8	<i>Metzgeria furcata</i> (L.) Dumort.	m	S	a	Mt	Pv	+				7
	14	<i>*Pedinophyllum interruptum</i> (Nees) Kaal.	m	S	s	We	Av	+				1
Plagiochilaceae	9,10,13,14	<i>Plagiochila asplenioides</i> (L.) Dumort.	h	S	s	Tf	Av	+		+	+	7
	5,6,7,8,10,12	<i>Plagiochila porelloides</i> (Torrey ex Nees) Lindenb.	m	S	s	Tf	Av	+	+	+		8
Porellaceae	1,2,4,7,8,9	<i>Porella platyphylla</i> (L.) Pfeiff.	m	S	a	Fa	Ap	+	+			13
Radulaceae	1,2,3,4,5,6,7,8,11	<i>Radula complanata</i> (L.) Dumort.	h	S	s	Ms	Pv	+				9
	4,5,8,9,10,11,12,13,14	<i>Radula lindenbergiana</i> Gottsche ex C. Hartm.	h	S	s	Ms	Pv	+	+	+	+	15
<b>Bryophyta</b>												
Neckeraceae	1,2,3,4,5,7,8,13	<i>*Alleniella besseri</i> (Lobarz.) S.Olsson, Enroth & D.Quandt	k	S	s	Fa	Av	+			+	14
	1,2,4,5,7,8,9,12,13,14	<i>Alleniella complanata</i> (Hedw.) S.Olsson, Enroth & D.Quandt	m	S	s	Fa	Av	+	+	+		19
Anomodontaceae	1,4,5,6,7,8,9,10	<i>*Anomodon attenuatus</i> (Hedw.) Huebener	m	S	s	Mr	Pv	+	+			12
	1,4,9,13	<i>Anomodon viticulosus</i> (Hedw.) Hook. & Taylor	m	S	s	Mr	Pv	+	+		+	3
Brachytheciaceae	3	<i>*Brachytheciastrum velutinum</i> (Hedw.) Ignatov & Huttunen.	m	S	s	Mr	Ag	+				23
	1,2,3,5,6,7	<i>*Brachythecium rutabulum</i> (Hedw.) Schimp.	m	S	s	Mr	Ag	+				8
Hylocomiaceae	6,7	<i>*Ctenidium molluscum</i> (Hedw.) Mitt.	h	S	s	Mr	Ap	+				3
Dicranaceae	6	<i>Dicranum scoparium</i> Hedw.	m	S	a	Tuft	Ag	+				6
	5,8,9	<i>*Dicranum tauricum</i> Sapjegin	m	S	a	Tuft	Av	+				7
Brachytheciaceae	8,11,12,14	<i>*Eurhynchium angustirete</i> (Broth.) T.J. Kop.	m	S	s	We	Ap	+		+		4
Neckeraceae	1,4,8,11,13	<i>Exsertotheca crista</i> (Hedw.) S.Olsson, Enroth & D.Quandt	m	S	s	Fa	Av	+			+	33
Fissidentaceae	12,13	<i>*Fissidens taxifolius</i> Hedw.	m	S	s	Tf	Ag	+			+	2
Neckeraceae	9,10,11,13	<i>*Homalia trichomanoides</i> (Hedw.) Brid.	m	S	s	Fa	Ag	+	+		+	4
Brachytheciaceae	1,2,3,5,7	<i>Homalothecium sericeum</i> (Hedw.) Schimp.	k	F	b	We	Ap	+				2
	1,3,4,5,6,7,8,10	<i>*Hypnum andoi</i> A.J.E. Sm.	m	S	a	We	Ag	+				16
Hypnaceae	11,12,13	<i>*Hypnum cupressiforme</i> Hedw. var. <i>filiforme</i> Brid.	m	S	a	Ms	Ag	+		+		3
	9,10,12,14	<i>*Hypnum cupressiforme</i> Hedw. var. <i>resupinatum</i> (Taylor) Schimp.	m	S	a	Mr	Ag	+		+		6
Lembophyllaceae	2,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14	<i>*Isoetecium alopecuroides</i> (Lam. ex Dubois) Isov.	m	S	s	We	Ag	+	+	+	+	19

Leucodontaceae	1,2,3,5,6,7,8	* <i>Leucodon immersus</i> Lindb.	m	F	a	Mr	Pv	+					4
	2,4,5,7,9,10,11,12	* <i>Leucodon sciuroides</i> (Hedw.) Schwägr.	m	F	a	Mr	Pv	+	+				33
Orthotrichaceae	1,2	* <i>Orthotrichum pallens</i> Bruch ex Brid.	h	S	s	Cu	Ag	+					6
	2	* <i>Orthotrichum pumilum</i> Sw. ex anon.	k	f	s	Cu	Ag	+					1
	9	* <i>Plagiomnium affine</i> (Blandow ex Funck) T.J.Kop.	h	S	a	Ms	Pp	+					1
Mniaceae	1,2,4,5,6	* <i>Plagiomnium cuspidatum</i> (Hedw.) T.J.Kop.	h	S	s	Ms	Pp	+					2
	4	* <i>Plagiomnium ellipticum</i> (Brid.) T.J.Kop.	h	S	a	Tf	Pp	+					13
	3,4,9,10,11,12,13,14	* <i>Plagiomnium undulatum</i> (Hedw.) T.J.Kop.	h	S	s	Tf	Pp	+	+	+	+		16
	2	* <i>Plagiothecium curvifolium</i> Schlieph. ex Limpr.	h	S	a	Ms	Av	+					13
Plagiotheciaceae	4,5,7,8	* <i>Plagiothecium nemorale</i> (Mitt.) A.Jaeger.	h	S	a	Ms	Av	+					12
	11,12	* <i>Plagiothecium succulentum</i> (Wilson) Lindb.	m	S	a	Ms	Pp	+					3
Brachytheciaceae	5,7	<i>Plasteurhynchium striatulum</i> (Spruce) M. Fleisch.	m	S	s	We	Ag	+					6
Pylaisiadelphaceae	14	* <i>Platygyrium repens</i> (Brid.) Schimp.	h	F	a	Ms	Av				+		1
Amblystegiaceae	2,3,5	* <i>Pseudoamblystegium subtile</i> (Hedw.) Vanderp. & Hedenäs	h	F	s	Mr	Ag	+					4
Leskeaceae	1,4,6,7,8	* <i>Pseudoleskeella catenulata</i> (Brid. ex Schrad.) Kindb.	k	F	b	Mr	Av	+					15
	9,10,13	* <i>Pseudoleskeella nervosa</i> (Brid.) Nyholm	m	F	s	Mr	Av	+	+	+			3
Pterigynandraceae	3,8,10,11,12	* <i>Pterigynandrum filiforme</i> Hedw.	m	S	s	Ms	Av	+					7
Bryaceae	1,3,5,6,7,8	* <i>Ptychostomum moravicum</i> (Podp.) Ros & Mazimpaka	m	S	s	Tuft	Bv,g	+					3
Grimmiaceae	7	* <i>Schistidium trichodon</i> (Brid.) Poelt.	h	S	b	Ms	Ag	+					8
Brachytheciaceae	1,3,4,6,7,8,9	* <i>Sciuro-hypnum populeum</i> (Hedw.) Ignatov & Huttunen	m	S	a	Mr	Ag	+	+				3
Thuidiaceae	5,8	<i>Thuidium delicatulum</i> (Hedw.) Schimp.	h	S	a	We	Pv	+					1
Pottiaceae	6,7,9,10,12	* <i>Tortella tortuosa</i> (Hedw.) Limpr.	k	F	b	Tuft	Ap	+	+				5
Orthotrichaceae	1,2,3,5,6,10,11	* <i>Ulota crispa</i> (Hedw.) Brid.	m	F	a	Cu	Ag	+					5
	1	* <i>Zygodon rupestris</i> Schimp. ex Lorentz	k	F	b	Cu	Av	+					9

Araştırma alanında yayılış gösteren farklı ağaç türleri 55 farklı epifitik briyofite ev sahipliği yapmaktadır. Epifitik briyoçeşitlilik açısından en zengin ağaç, *Alnus glutinosa* (53 takson) olurken, en fakir ağaç türü *Castanea sativa* (9 takson)'dır. 15 taksonu üzerinde bulunduran *Picea orientalis* ikinci, 13 taksona ev sahipliği yapan *Carpinus betulus* ise üçüncü sıradadır (Tablo 2). *A. glutinosa*'nın çatlaklı ve pürüzlü olan kabuk yapısı, ağaç gövdesi üzerinde yüksekliğe ve nemliliğe bağlı farklı özelliklere sahip mikrohabitatları oluşturmaktadır. Substrat ve ekolojik özellikler açısından zengin olan bu mikrohabitatlar da farklı ekolojik istekleri olan çok sayıda briyofitin kolonizasyonuna olanak sağlamaktadır.

*Metzgeria conjugata*, *Pedinophyllum interruptum*, *Radula lindenbergiana*, *Ctenidium molluscum*, *Eurhynchium angustirete*, *Fissidens taxifolius*, *Plagiomnium affine*, *P. ellipticum*, *P. undulatum* ve *Schistidium trichodon* gibi taksonların birinci substrat tercihleri farklıdır. Çalışma alanında bu taksonların epifitik olarak bulunmasını, alanın nemli, aşırı engebeli, yer yer ağaç gövdeleri ile taş, toprak, kaya vb. substratların aynı seviyede olmasından dolayı taksonların habitat eğilimlerini epilitik-epifitik olarak şekillendirmesi ile açıklayabiliriz. Ayrıca bu taksonların bazıları, ağaç gövdelerinin tabana yakın kısımlarından alınmıştır.

Bu tabana yakın kısımlar toprakla bütünleştiğinden dolayı, toprakta bulunan türlerin bazıları, yaşamı için uygun şartlar oldukça ağaç gövdesine doğru ilerlemiş ve yerleşmişlerdir.

Çalışma alanında daha önce yapılan genel flora çalışmalarında; ciğerotları için Gökler (1998) tarafından 33 takson, karayosunları için Baydar ve Özdemir (1996) tarafından 40 takson, Özdemir ve Çetin (1999) tarafından ise Baydar ve Özdemir (1996)'den farklı olarak alan için 6 taksonun kaydı verilmiştir. Yapılan bu çalışma sonucunda alanda toplam 55 epifitik briyofit taksonu tespit edilmiştir. Gökler (1998), Baydar ve Özdemir (1996) ve Özdemir ve Çetin (1999) çalışmalarında saptanmamış olan, floristik listede yıldız simgesi ile belirtilen ciğerotlarından 1 ve karayosunlarından 35 olmak üzere toplamda 36 takson alan için yeni olarak belirlenmiştir. Saptanan bu yeni kayıtlar ile alandaki toplam briyofit takson sayısı 115'e yükselmiştir. Bu veriler, yapılan çalışma ve alanın briyofloristik zenginliğinin ortaya çıkarılması açısından önemlidir.

Yapılan bu çalışmanın sonuçları çalışma alanına yakın Kamilet Vadisi'nde (Alataş ve ark., 2018) ve Artvin ilinin Çifteköprü ve Karagöl Tabiat Parkı'nda (Alataş ve ark., 2019b) yapılan çalışmalar ile floristik olarak karşılaştırılmıştır (Tablo 3).

Familya, cins ve takson sayısı bakımından üç çalışmanın da birbirine yakın değerlerde olduğu görülmesine rağmen familya sayısı, ciğerotu takson sayısı ve toplam takson sayısı bakımından yapılan bu çalışma ilk sırayı almıştır. Familya dağılımları karşılaştırıldığında ilk sırada yer alan Brachytheciaceae familyası diğer çalışmalarda üçüncü sırada yer almaktadır. % 12'lik oranıyla Kamilet Vadisi'nde yapılan çalışmada ilk, Çiftköprü ve Karagöl Tabiat Parkı'nda yapılan çalışmada ise ikinci sırada yer alan Orthotrichaceae familyası, % 7'lik oranla ikinci sıradadır. Yine

çalışmada ikinci, Kamilet Vadisi'nde ise üçüncü sırada yer alan Neckeraceae familyası Çiftköprü ve Karagöl Tabiat Parkı'nda yapılan çalışmada temsil edilmemektedir. İlk üç sırada yer alan familyaların toplam yüzde oranları % 47 iken, Kamilet Vadisi'nde yapılan çalışmada % 46, Çiftköprü ve Karagöl Tabiat Parkı'nda yapılan çalışmada ise % 37'dir. Üzerinde en fazla farklı takson barındıran ağaç türü üç çalışmada da *Alnus glutinosa* olmuştur. Çalışmalar arasındaki küçük sayısal farklılıklar lokal mikrohabitat şartlarındaki değişimlere bağlanabilir.

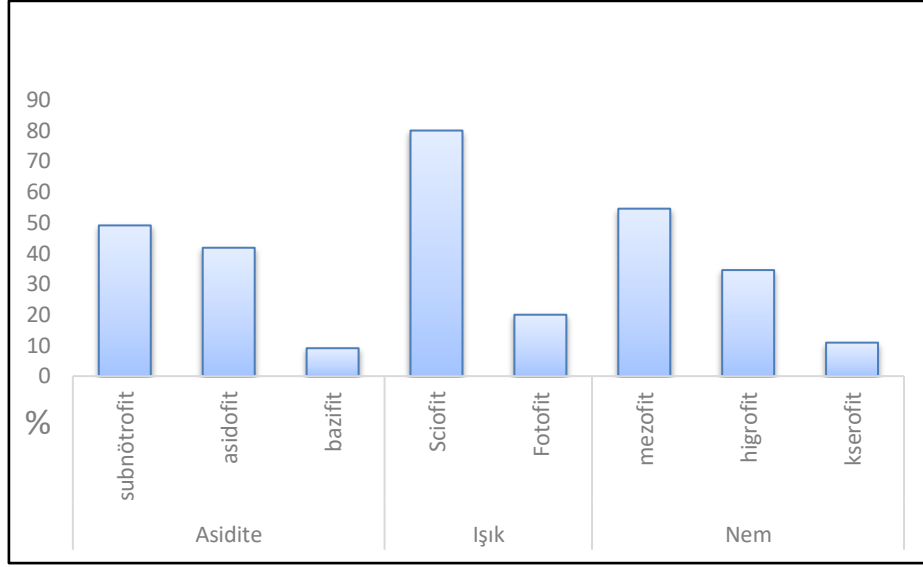
Tablo 3. Yapılan çalışmanın araştırma alanına yakın yerlerde yapılan diğer çalışmalar ile karşılaştırılması.

Karşılaştırılan Öğeler	Altındere Vadisi	Kamilet Vadisi (Alataş ve ark., 2018)	Çiftköprü ve Karagöl Tabiat Parkı (Alataş ve ark., 2019b)
<b>Familya sayısı</b>	27	25	26
<b>Cins sayısı</b>	37	38	34
<b>Takson sayısı (Ciğerotu)</b>	13	8	10
<b>Takson sayısı (Karayosunu)</b>	42	43	42
<b>Toplam takson sayısı</b>	55	51	52
<b>İçerdiği takson sayısı bakımından ilk üç sırayı alan familyalar</b>	Brachytheciaceae (% 11) Orthotrichaceae (% 7) Neckeraceae (% 7) Mniaceae (% 7) Plagiochilaceae (% 5) Hypnaceae (% 5) Plagiotheciaceae (% 5)	Orthotrichaceae (% 12) Hypnaceae (% 10) Neckeraceae (% 8) Brachytheciaceae (% 8) Mniaceae (% 8)	Hypnaceae (% 17) Orthotrichaceae (% 12) Brachytheciaceae (% 8)
<b>Üzerinde en fazla farklı takson barındıran ilk iki ağaç türü</b>	<i>Alnus glutinosa</i> (53 Takson) <i>Picea orientalis</i> (15 Takson)	<i>Alnus glutinosa</i> (31 takson) <i>Fagus orientalis</i> Lipsky (30 takson)	<i>Alnus glutinosa</i> (29 takson) <i>Juglans regia</i> L. (17 takson)

Taksonların ekolojik özellikleri, hayat formları ve yaşam stratejileri değerlendirilirken literatür bilgilerinin yanı sıra arazi gözlemleri de dikkate alınmıştır. Taksonlar nem isteklerine göre değerlendirildiğinde; % 55'nin mezofit, % 35'inin higrofit ve % 10'unun ise kserofit ve karakterde olduğu görülmektedir (Şekil 2). Bu sonuçlar alanda görülen iklimle uyumlu olarak nemli ve yarı kurak mikrohabitatların bir arada olduğunu fakat nemli ortamların daha çoğunlukta olduğunu göstermektedir.

Taksonların asidite istekleri açısından bakıldığında, % 49'unun subnötrofit (pH= 5,7-7), % 42'sinin asidofit (pH < 5,7) ve % 9'unun bazifit (pH > 7) karakterde olduğu görülmektedir (Şekil 2). Subnötrofit ve asidofit karakterlerin yüksek, bazifit karakterlerin ise düşük çıkması alanda görülen iklim ve yağışlar ile orantılıdır.

Işık isteklerine göre ise taksonların % 80'i sciöfit karakterde olup gölge alanlardaki ağaç gövdelerinde yayılış gösterirken, % 20'si fotofit karakterde olup yarı gölgelik ve açık alanlardaki ağaç gövdelerini tercih etmektedirler (Şekil 2).



Şekil 2. Taksonların ekolojik tercihleri.

Hayat formları ve yaşam stratejileri ile habitatın ekolojik faktörleri arasında güçlü bir ilişki söz konusudur. Bu ekolojik faktörlerden en önemlileri ışık rejimi, kuraklık periyodunun şiddeti ve nemlilik (Kürschner ve ark., 1998).

Taksonların hayat formları değerlendirildiğinde % 27’lik bir oranla en yaygın hayat formu düz halı (Ms) olurken, % 22 ile pürüzlü halı (Mr) ikinci ve % 15’lik bir oranla da saçak (We) hayat formu üçüncü sıradadır. Akrokarp karayosunları ile

toplam % 23 oranında temsil edilen turf (Tf), yastık (Cu) ve öbek (Tuft) hayat formları alanın kurak kesimlerinin varlığını gösterirken, % 77 oranında pleurokarp karayosunları ve ciğerotlarınca temsil edilen pürüzlü halı, düz halı, talluslu halı, saçak ve yelpaze hayat formları ise alanın daha nemli, gölge ve higrofitik habitatlarının varlığını göstermektedir (Tablo 4). Taksonlara ait hayat formlarının oranları, alanın ekolojik özelliklerinin bir yansıması olarak düşünülebilir.

Tablo 4. Taksonlara ait hayat formu ve yaşam stratejisi oranları.

		Kısaltmaları	%	
<b>Hayat Formları</b>	Yelpaze (Fan)	Fa	9	
	Pürüzlü halı (Mat, rough)	Mr	22	
	Öbek (Tuft)	Tuft	7	
	Düz halı (Mat, smooth)	Ms	27	
	Saçak (Weft)	We	15	
	Talluslu halı (Mat, thalloid)	Mt	4	
	Turf (Turf)	Tf	9	
	Yastık (Cushion)	Cu	7	
<b>Yaşam Stratejileri</b>	Kolonistler	Eşeyli ve eşeysiz üreme gücüne sahip kolonistler	Bv,g	2
	Perennial Mekik Türler	Yüksek eşeyli üreme gücüne sahip çok yıllık mekik türler	Pg	5
		Yüksek eşeysiz üreme gücüne sahip çok yıllık mekik türler	Pv	16
		Oldukça düşük eşeyli ve eşeysiz üreme gücüne sahip çok yıllık mekik türler	Pp	13
	Perennial Kalıcılar	Yüksek eşeyli üreme gücüne sahip çok yıllık kalıcı türler	Ag	29
		Yüksek eşeysiz üreme gücüne sahip çok yıllık kalıcı türler	Av	25
Oldukça düşük eşeyli ve eşeysiz üreme gücüne sahip çok yıllık kalıcı türler		Ap	9	

During (1979) çalışmasında, düzensiz ortam koşullarına karşı briyofitlerin verdikleri ya da verecekleri tepkiler olarak nitelendirdiği yaşam stratejilerini, yaşam süresi, eşeyli ve eşeysiz üreme gücü, spor büyüklüğü, hayat formu özelliklerini değerlendirerek 10 farklı strateji kategorisi öne sürmüştür. Bunlar; kaçıcılar, kolonistler, efemeral kolonistler, öncü kolonistler, tek yıllık mekik türler, kısa ömürlü mekik türler, çok yıllık mekik türler, rekabetçi çok yıllık kalıcılar, strese dayanıklı çok yıllık kalıcılar ve dominantlar'dır. Ayrıca briyofitlerin yaşamındaki en önemli özelliğin eşeyli ve eşeysiz üreme arasındaki dengenin olduğunu da belirtmiştir. Her iki üreme tipini de gerçekleştirebilmek için bir üreme gücü sarf edilir. Sarf edilen bu güç, genellikle eşeysiz üreme için düşük fakat eşeyli üreme için yüksektir.

Taksonların yaşam stratejisi analizine göre; kolonistler, perennial mekik türler ve perennial kalıcılar olmak üzere üç ana kategori tespit edilmiştir (Tablo 4). Perennial kalıcı strateji taksonlar içerisinde diğer stratejilere göre belirgin olarak (% 63) dominantlık göstermekte ve ilk sırada yer almaktadır. Bunları % 34 ile perennial mekik türler ve % 2 ile de kolonistler takip etmektedir. Yüksek eşeyli üreme gücüne sahip Ag ve Pg'nin toplam oranları % 34, yüksek eşeysiz üreme gücüne sahip Av ve Pv'nin toplam oranı % 41 ve oldukça düşük eşeyli ve eşeysiz üreme gücüne sahip Ap ve Pp'nin toplam oranı ise % 22'dir. Perennial kalıcıların yüksek oranı, çalışma alanındaki habitat ve çevre koşullarının kararlı olduğunu gösterse de, perennial mekik türlerin, perennial kalıcılara oranla daha az kararlılık göstermesi ve de kolonistlerin varlığı çalışma alanındaki habitat ve mikrohabitatların sabit olmayıp değişken olduğunu ortaya koymaktadır.

**Teşekkür:** Bu çalışma, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) (Proje No: 119Z711) tarafından finansal olarak desteklenmiştir. Maddi desteği için TÜBİTAK'a teşekkür ederiz.

**Not:** Bu çalışmanın bir kısmı 2. Uluslararası Türk Dünyası Fen Bilimleri ve Mühendislik Kongresi (TURK-COSE2020, 14-15 Kasım 2020, Kazakistan)'inde sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

#### Kaynaklar

Akman Y. 2011. İklim ve Biyoiklim (Biyoiklim Metodları ve Türkiye İklimleri). Palme Yayıncılık. Ankara.

Alataş M. Ezer T. Kara R. Uyar G. 2012a. Abant Dağları'ndaki *Fagus orientalis* Lipsky. (Doğu Kayını) ağaçlarının epifitik

briyofitleri. Bartın Orman Fakültesi Dergisi. 14:(Special issue), 98-105.

- Alataş M. Uyar G. Kara R. Ezer T. 2012b. The epiphytic Bryophytes of Uludağ Fir (*Abies nordmanniana* subsp. *bormmuelleriana*) on Abant Mountains/Turkey. *Biological Diversity and Conservation*. 5:1, 69-75.
- Alataş M. Ezer T. Kara R. Batan N. 2015. Beldibi ve Babadağ Ormanlarının Epifitik Briyofitleri (Zonguldak, Türkiye). *Anatolian Bryology*. 1, 10-17.
- Alataş M. Batan N. Ezer T. 2018. Kamilet Vadisi (Artvin, Türkiye) ve Çevresindeki Epifitik Briyofitlerin Hayat Formları, Yaşam stratejileri ve Ekolojik özellikleri. *Anatolian Bryology*. 4:1, 8-16.
- Alataş M. Batan N. Ezer T. 2019a. The epiphytic bryophyte vegetation of Kamilet Valley (Artvin, Turkey). *Turkish Journal of Botany*. 43, 551-569.
- Alataş M. Batan N. Ezer T. Erata H. 2019b. Çifteköprü ve Karagöl Tabiat Parkı'nın (Artvin, Türkiye) Epifitik Briyofitleri. 2. Uluslararası Battalgazi Multidisipliner Çalışmalar Kongresi, Malatya. pp: 299-306.
- Anşın R. 1983. Türkiye'nin Flora Bölgeleri ve Bu Bölgelerde Yayılan Asal Vejetasyon Tipleri. *Karadeniz Üniversitesi Dergisi*. 6:2, 318-339.
- Baydar S. Özdemir T. 1996. Altındere Vadisi Milli Parkı Karayosunları (Musci). *Turkish Journal of Botany*. 20, 53-57.
- Burns K.C. Zotz G. 2010. A hierarchical framework for investigating epiphyte assemblages: networks, metacommunities and scale. *Ecology*, 91, 377-385.
- Casas C. Bruges M. Cros M.R. Sergio C. Infante M. 2009. Handbook of Liverworts and Hornworts of The Iberian Peninsula and The Balearic Islands. Institut D'estudis Catalans. Barcelona.
- Çatak U. Kırmacı M. 2020. Epiphytic Bryophyte Flora of *Liquidambar orientalis* Forests. *Anatolian Bryology*. 6:2, 70-77
- Dierßen K. 2001. Distribution, ecological amplitude and phytosociological characterization of European bryophytes Band 56. *Bryophytorum Bibliotheca*. Stuttgart.
- DKMPGM 2012. Biyolojik Çeşitliliği İzleme ve Değerlendirme Raporu. Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, Biyolojik Çeşitlilik Daire Başkanlığı. Ankara.
- During H.J. 1979. Life Strategies of Bryophytes: A Preliminary Review. *Lindbergia*. 5, 2-18.
- Düzenli A. Kara R. Ezer T. Türkmen N. 2011. The bryophytes in the protected *Quercus coccifera* macchia in East Mediterranean



- Region of Turkey: their life-form, habitat and substratum relations. *Biological Diversity and Conservation*. 4:2, 149-154.
- Erdağ A. Kürschner H. 2017. Türkiye Bitkilerinin Listesi (Karayosunları). Ali Nihat Gökyiğit Vakfı Bas. İstanbul.
- Ezer T. Kara R. Düzenli A. 2009. Güney Amanos Dağları'ndaki (Musa Dağı) *Quercus cerris* L. Ağaçlarının Epifitik Briyofitleri. *Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi*. 3:1, 139-145.
- Ezer T. Kara R. 2013. Succession of epiphytic bryophytes in *Cedrus libani* forest on the Meydan Plateau (Aladağ). *Turkish Journal of Botany*. 37, 389-397.
- Ezer T. Seyli T. Bozdoğan Ş.G. Kara R. 2013. Briyofitlerin Ağaç Tercihlerine Göre Dağılımı. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*. 6, 188-191.
- Ezer T. 2017. Epiphytic bryophyte communities and succession on *Platanus orientalis* trees in Kadıncık Valley (Mersin/Turkey). *Pakistan Journal of Botany*. 49:2, 623-630.
- Ezer T. Alataş M. Batan N. 2019. Successional trends of some epiphytic bryophytes in Mediterranean Basin. *Acta Biologica Turcica*. 32:4, 181-193.
- Frey W. Kürschner H. 1991. *Conspectus Bryophytorum Orientalum et Arabicorum*. An annotated catalogue of the bryophytes of Southwest Asia. *Bryophytorum Bibliotheca*. 39, 1-181.
- Gökler İ. 1998. Liverworts (Marchantiopsida) of the Altındere Valley National Park. *Turkish Journal of Botany*. 22: 409-412.
- Hedenäs L. 1992. *Flora of Maderian Pleurocarpous Mosses (Isobryales, Hypnobryales, Hookeriales)* Band 44. *Bryophytorum Bibliotheca*. Stuttgart.
- Henderson D.M. 1961. Contribution to the Bryophyte Flora of Turkey: IV. Notes from Royal Botanic Garden Edinburgh. 23, 263-278.
- Hodgetts N.G. Söderström L. Blockeel T.L. Caspari S. Ignatov M.S. Konstantinova N.A. Lockhart N. Papp B. Schröck C. Sim-Sim M. Bell D. Bell N.E. Blom H.H. Bruggeman-Nannenga M.A. Brugués M. Enroth J. Flatberg K.I. Garilleti R. Hedenäs L. Holyoak D.T. Hugonnot V. Kariyawasam I. Köckinger H. Kučera J. Lara F. Porley R.D. 2020. An annotated checklist of bryophytes of Europe, Macaronesia and Cyprus. *Journal of Bryology*. 42:1, 1-116.
- Kürschner H. Tonguç Ö. Yayıntaş A. 1998. Life Strategies in Epiphytic Bryophyte Communities of the Southwest Anatolian *Liquidambar orientalis* forest. *Nova Hedwigia*. 66, 435-450.
- Kürschner H. 1999. Life strategies of epiphytic bryophytes in Mediterranean *Pinus* woodlands and *Platanus orientalis* alluvial forests of Turkey. *Cryptogamie Bryologie*. 20:1, 17-33.
- Kürschner H. Frey W. 2020. Liverworts, mosses and hornworts of Southwest Asia (Marchantiophyta, Anthocerotophyta, Bryophyta). *Nova Hedwigia*. 149: 1-267.
- Lewinsky J. 1993. A synopsis of the genus *Orthotrichum* Hedw. (Musci, Orthotrichaceae). *Bryobrothera*. 2, 1-59.
- Magdefrau K. 1982. Life-forms of Bryophytes. In *Bryophyte Ecology*. Smith A.J.E. Editor. Newyork. pp. 45-58.
- Nyholm E. 1998. *Illustrated Flora of Nordic Mosses*, Fasc. 4. Aulacomniaceae - Meesiaceae - Catocopiaceae - Bartramiaceae - Timmiaceae - Encalyptaceae - Grimmiaceae - Ptychomitriaceae - Hedwigiaceae - Orthotrichaceae. The Nordic Bryological Society. Lund.
- OGM 2015. Maçka-Altındere Vadisi Ormanlarında Ölü Ağaç Miktarının Belirlenmesi Projesi. Orman Genel Müdürlüğü. Ankara.
- Özdemir T. Çetin B. 1999. The Moss Flora of Trabzon and Environs. *Turkish Journal of Botany*. 23: 391-404.
- Paton J. 1999. *The Liverworts Flora of the British Isles* 626. Harley Books. England.
- Smith A.J.E. 2004. *The Moss Flora of Britain and Ireland*. Cambridge University Press. London.
- URL 1. Climate Date. 2020. Website: <https://tr.climate-data.org/asya/tuerkiye/trabzon/macka-8552/> [Erişim: 13 Ekim 2020].
- Zander R.H. 1993. *Genera of The Pottiaceae: Mosses of Harsh Enviroments*. Bulletin of the Buffalo Society of Naturel Sciences 32. Newyork.