



<http://dergipark.gov.tr/anatolianbryology>

DOI: 10.26672/anatolianbryology.516181

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

Türkiye'deki *Pylaisietum polyanthae* Felf. 1941 Üzerine Bir Not

Mevlüt ALATAŞ*¹ , Nevzat BATAN² , Tülay EZER³ , Hüseyin ERATA⁴ 

¹Munzur Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Biyomühendislik Bölümü, Tunceli, TÜRKİYE

²Karadeniz Teknik Üniversitesi, Maçka Meslek Yüksekokulu, Trabzon, TÜRKİYE

³Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Niğde, TÜRKİYE

⁴Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Bayramiç Meslek Yüksekokulu, Çanakkale, TÜRKİYE

Received: 22.01.2019

Revised: 07.02.2019

Accepted: 15.02.2019

Öz

Çifteköprü ve Karagöl Tabiat Parkı (Borçka-Atvin)'nin epifitik briyofit vejetasyonunun araştırıldığı bu çalışmada, 2018 yılının farklı vejetasyon dönemlerinde, ağaç gövdelerinden alınan örneklik alanların, klasik Braun-Blanquet metodu ile değerlendirilmesi sonucunda; *Pylaisietum polyanthae* sintaksonu Türkiye'den ikinci kez belirlenmiştir. Tanımlanan bu sintakson, ekolojik ve floristik açıdan analiz edilerek sunulmuştur.

Anahtar kelimeler: Briyofit, Epifitik, Vejetasyon, *Pylaisietum polyanthae*, Artvin, Türkiye.

A Note on *Pylaisietum polyanthae* Felf. 1941 in Turkey

Abstract

In this study which investigated epiphytic bryophyte vegetation of Çifteköprü and Karagöl Nature Park (Borçka-Atvin), the relevés taken from tree trunks in different vegetation periods of 2018 were evaluated by classical Braun-Blanquet method. *Pylaisietum polyanthae* syntaxa was determined for second time from Turkey. This defined syntaxa was presented by ecological and floristic analysis.

Key words: Bryophyte, Epiphytic, Vegetation, *Pylaisietum polyanthae*, Artvin, Turkey.

* Corresponding author: mevlutalatas@hotmail.com

© 2019 All rights reserved / Tüm hakları saklıdır.

To cite this article: Alataş M. Batan N. Ezer T. Erata H. 2019. A Note on *Pylaisietum polyanthae* Felf. 1941 in Turkey. *Anatolian Bryology*. 5:1, 8-14.



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

1. Giriş

Avrupa-Sibirya, Akdeniz ve İran-Turan olarak isimlendirilen 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 ekosistemlerinin farklı formları ve farklı kombinasyonları oluşmakta ve bu oluşumlar ile birlikte zengin biyolojik çeşitlilik ortaya çıkmaktadır (DKMPGM, 2012). Bu zenginlik, diğer bitki gruplarında olduğu gibi briyofitler ve dolayısıyla epifitik briyofitlerde de fazlasıyla görülmektedir (Erdağ ve Kürschner, 2017).

Epifitik briyofitler, su düzenleme mekanizmalarından yoksun oldukları ve sularının çoğunu yağmurdan ve atmosferik nemden elde ettikleri için, özellikle değişmiş mikroiklimlere eğilimlidirler (Barkman, 1958). Mikroiklimlere bağlı ağaç gövdesi üzerinde oluşan mikrohabitatlar da, ağaçların türüne göre değişerek farklı epifitik briyofitlerin gelişmesine ve yaşamasına imkân sağlamaktadır (Schofield, 2001). Bu epifitik briyofitlerden ekolojik istekleri birbirine yakın olan türler ise, bir araya gelerek farklı düzeylerde sintaksonomik birimlerin oluşmasını sağlarlar.

Türkiye'de epifitik briyofit vejetasyonu ile ilgili şimdiye kadar yapılan çalışmalarda, 45 sintakson belirlenmiştir. Bu sintaksonlardan 38'i birlik ve alt birlik düzeyinde, 7 tanesi ise sintaksonomik kategorisi belli olmayan komünite düzeyindedir (Alataş, 2018). Yapılan bu çalışmalar ve belirlenen sintaksonlara rağmen, epifitik briyososyolojik zenginliğimizi belirleyebilmek adına daha çok çalışmaya ihtiyaç vardır.

Çiftköprü ve Karagöl Tabiat Parkı'nda (Borçka-Artvin) yapılan bu çalışma ile, Türkiye'de ilk olarak Zonguldak'tan (Alataş ve Batan, 2014) tanımlanmış olan *Pylaisietum polyanthae* Felf.1941 birliği, ülkemizden ikinci kez tanımlanarak, ülkemiz epifitik briyofit vejetasyonuna bir katkı sağlamıştır.

1.1 Çalışma Alanı

Karadeniz Bölgesinin, Doğu Karadeniz Bölümünde yer alan ve Artvin ilinin Borçka ilçe sınırları içerisinde bulunan Çiftköprü ve Karagöl Tabiat Parkı, Henderson (1961) kareleme sistemine göre A4 karesi içerisinde yer almaktadır (Şekil 1). Avrupa-Sibirya fitocoğrafik bölgesinin ise kolşik zonunda (Anşin, 1983) kalan çalışma alanı, jeolojik olarak bazalt, andezit-bazalt ve kireçtaşı anakayalarından oluşmaktadır (Eminağaoğlu ve ark., 2007). Ayrıca, Artvin ilinin en büyük akarsuyu olan Çoruh Nehri, çalışma alanlarının arasından geçmektedir.

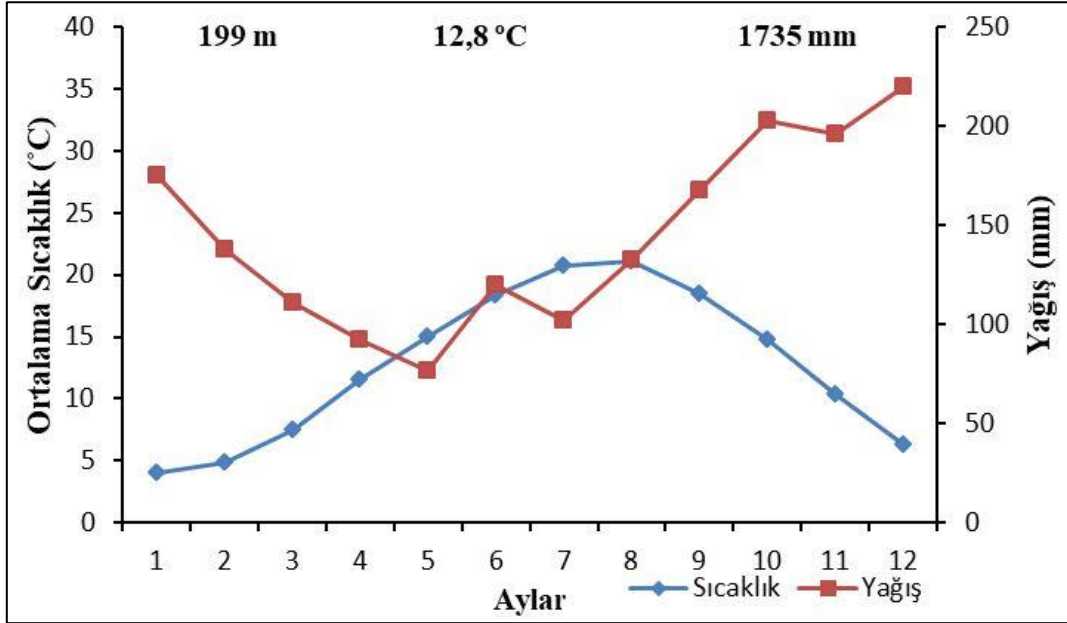
Çalışma alanı ve çevresinde; alpin ve subalpin, kaya, sulak alan, nemli dere ve orman vejetasyonu gibi farklı vejetasyon tipleri görülmesine rağmen en geniş sahayı orman vejetasyonu kaplamaktadır. Orman vejetasyonunda en yaygın görülen türler; *Picea orientalis* (L.) Link, *Juglans regia* L., *Fagus orientalis* Lipsky., *Castane sativa* Miller., *Pinus sylvestris* L., *Carpinus betulus* L., *Alnus glutinosa* L., *Corylus avellana* L., *Populus tremula* L., *Ulmus glabra* Huds., *Salix caucasica* Andersson, *Malus sylvestris* (L.) Mill., *Rhododendron ponticum* L., *Laurocerasus officinalis* Roem. ve *Rubus platyphyllos* C.Koch'dir (Eminağaoğlu ve ark., 2007; Batan ve Özdemir, 2013).



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

Çalışma alanında, yıllık yağış miktarı ortalama 1735 mm olup yıllık ortalama sıcaklık ise 12,8 °C'dir. Yılın en sıcak ayı Ağustos, en soğuk ayı ise Ocak'tır (URL,1; Şekil 2). Yıllık yağış rejim

tipinin SKIY şeklinde olması, çalışma alanının oseyanik ikliminin etkisinde, Doğu Karadeniz Oseyanik Yağış Rejimi II. tipinin etkisinde bir bölge olduğunu göstermektedir (Akman, 2011).



Şekil 2. Borçka meteoroloji istasyonuna ait ombro-termik iklim diyagramı.

2. Materyal ve Metot

Materyalimizi, 2018 yılının farklı vejetasyon dönemlerinde, Çiftköprü ve Karagöl Tabiat Parkının farklı lokalite ve habitatlarında bulunan

çeşitli ağaçların taban (0-1m) ve orta (1-1,5-2m) kısımlarından alınmış örneklik alanlar ve bu örneklik alanlara ait briyofit örnekleri oluşturmaktadır (Tablo 1).

Tablo 1. Lokalitelere ait veriler.

Örneklik Alanların Numarası	Lokaliteler	Yükseklik (m)	Ağaç Türü	Tarih	GPS Kordinatları
1-6	1	699	A.g., U.g.	06.05.2018	N 41°23' 32.24" E 41°32'09.55"
7,10	2	584	C.b., F.o.	07.05.2018	N 41°23' 22.65" E 41°33'20.08"
12	3	450	C.s.	14.07.2018	N 41°23' 08.10" E 41°33'41.40"
26	4	490	C.b.	15.07.2018	N 41°22' 58.89" E 41°33'13.85"
27	5	430	A.d.	08.09.2018	N 41°23' 09.56" E 41°34'06.53"
37-39	6	442	A.g., P.t.	09.09.2018	N 41°23' 28.32" E 41°33'55.30"
42	8	1378	A.g.	22.10.2018	N 41°23' 48.01" E 41°51'12.33"
44	9	1079	A.g.	22.10.2018	N 41°24' 31.86" E 41°48'49.05"
47	10	836	A.g.	22.10.2018	N 41°24' 25.15" E 41°47'14.80"

(A.g.; *Alnus glutinosa*, C.b.; *Carpinus betulus*, F.o.; *Fagus orientalis*, C.s.; *Castanea sativa*, A.d.; *Acacia dealbata*, P.t.; *Populus tremula*, U.g.; *Ulmus glabra*)

Örneklik alanların seçimleri ve boyutları Braun-Blanquet (1964) metoduna göre yapılmış olup bolluk-örtüş çizelgesi için ise Frey ve

Kürschner'in (1991a) briyofitler için hazırladığı skala kullanılmıştır (Tablo 2).

Tablo 2. Briyofitler İçin
Kullanılan Örtüş-Bolluk Çizelgesi

+	< % 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 alanlar klasik Braun-Blanquet (1964) metoduna göre değerlendirilmiştir. Karakteristik türlere göre tanımlanan bitki birliğinin isimlendirilmesi ise Weber ve ark. (2000)'e göre yapılmıştır. Briyofit örneklerinin teşhisinde ise çeşitli flora ve revizyon eserlerinden yararlanılmıştır (Hedenäs, 1992; Lewinsky, 1993; Zander, 1993; Paton, 1999; Plášek, 2015; Smith, 2004; Lara ve ark., 2016; Kürschner ve Frey, 2011). Taksonların, habitat eğilimleri (affinite) Draper ve ark. (2003)'e, ekolojik özellikleri ise Dierßen (2001)'e göre düzenlenmiştir.

3. Tartışma ve Sonuç

Çalışma alanında, çeşitli ağaç gövdelerinden alınan örneklik alanların, klasik Braun-Blanquet metodu değerlendirilmesi sonucunda; *Pylaisietum polyanthae* Felf.1941 birliği, Türkiye'den ikinci kez tanımlanmıştır.

Pylaisietum polyanthae, çalışma alanının 430-1479 metreleri arasında ağaç gövdelerinden alınan 9 adet örneklik alanla Türkiye'den ikinci bulunurken Brachytheciaceae ve Hypnaceae familyaları ise kuraklığa karşı daha hassas olup bir halı şeklinde gövdenin düşük kısımlarını sarabilir (Goffinet ve Shaw, 2009). Birlik karakteristiğinin gövdenin düşük kısımlarında bulunması birliğin nem ve ışık faktörlerine göre yayılış gösterdiğini belirtir. Birlikteki ortalama takson sayısı 7'dir (Tablo 3).

Birlik içerisinde bulunan taksonların habitat eğilimlerine bakıldığında; epifitiklerin % 48, genel olarak tüm habitatlarda dağılım gösterenlerin % 9 ve epifitik-epilitik (fakültatif epifit) olanların % 43 oranında olduğu görülmektedir (Şekil 3). Bu durum birliğin karakteristiği ile uyumlu olup sintaksonun epifitik olduğunu göstermektedir.

Örneklik alanlarda sınıf karakteristiklerinden; *Frullania dilatata* % 89, *Radula lindenbergiana* % 70, *Leucodon sciuroides* % 100 oranında, alyans karakteristiklerinden *Ulota crispa* ise % 89 oranında temsil edilmektedir. Sinhiyerarşik

kez tespit edilmiştir. Birlik çalışma alanı ve ağaç gövdelerinin kuzey yönlerinde yayılış göstermektedir. Birlikte en fazla tercih edilen ağaç *Alnus glutinosa*'dır (Şekil 3).

Birliğin genel örtüşü % 88 ile % 98 arasında değişirken alandaki bitki örtüsünün kapallığı % 80 ile % 100 arasında değişmektedir. Birliği oluşturan 23 taksondan; 5'i çiğerothu, 18'i karayosunu olup karayosunlarının 6'sı akrokarp 12'si pleurokaptır (Tablo 3). Akrokarp ve pleurokarp oranları, çalışma alanında yarı kurak ve nemli habitatların bir arada olmasının yanısıra nemli alanların çoğunlukta olduğunu da ortaya koymaktadır. Nitekim akrokarplar kurak, pleurokarplar ise nemli ve gölgeli alanların varlığını gösterir.

Birliğin karakteristiği higrofit *Pylaisia polyantha* yüksek tekerrüre sahip taksonlardan olup örneklik alanlar içerisinde kalıcılığı % 100'dür. *Pylaisia polyantha*; epifitik olarak açık ormanlık alanlar ve asidik ortamları seven bir taksondur. Çalışmamızda ağaç gövdelerinin çoğunlukla alçak kısımlarında yayılış göstermektedir. Açık komünitelerde, Orthotrichaceae, Frullaniaceae ve Lejeuneaceae familya üyeleri kuraklığa karşı toleranslı olup gövdenin üst kısımlarında ve genç dallarında

olarak *Pylaisietum polyanthae* Felf.1941 birliği, *Frullania dilatatae-Leucodontetea sciuroides* Mohan 1978 sınıfı, *Orthotrichetalia* Hadac in Klika and Hadac 1944 ordosu ve *Ulotion crispae* Barkman 1958 alyansının karakteristiklerini bulundurmasından dolayı bu sınıf, ordo ve alyansa bağlı olarak sınıflandırılmıştır (Tablo 3).

Birliği oluşturan taksonların asiditesine bakıldığında, subnötrofit (pH= 5,7-7) taksonların % 52'lik oranıyla ilk, asidofit (pH < 5,7) karakterli taksonların ise %39'luk oranıyla ikinci sırada olduğu görülmektedir (Şekil 3). Nem isteklerine göre, mezofit ve higrofit karakterli taksonların toplam oranı %91, kserofit karakterli taksonların oranı ise %9'dur (Şekil 3). Işık açısından ise birlikteki taksonların büyük bir çoğunluğu sciofit karakterli olup (%70) gölgeli ortamları tercih etmektedirler (Şekil 3). Bu veriler, birliğin ekolojik özellikler açısından; mezo-higrofitik karakterli, asidik ve yarı nötral gölgeli alanlarda yayılış gösteren bir birlik olduğunu göstermektedir.

Tablo 3. *Pylaisietum polyanthae* Felf.1941

Örneklilik alan no:	2	3	4	6	12	5	37	38	42	44	10	7	39	47	1	27	26
Yükseklik (m)	699	699	699	699	450	699	442	442	1378	1079	584	584	442	836	699	430	490
Örneklilik alan büyüklüğü (dm ²)	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	24	24	12	12	12	12	12
Ağacın türü	A.g.	A.g.	A.g.	A.g.	C.s.	U.g.	A.g.	A.g.	A.g.	A.g.	F.o.	C.b.	P.t.	A.g.	A.g.	A.d.	C.b.
Ağacın çevresi (m)	1,4	1,7	1,3	1,7	1,9	1,5	0,8	1,6	1,6	1,5	1,6	2,3	1,8	1,6	1,6	0,8	1,7
Alanın yönü	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K
Örneklilik alanın yönü	K	K	KD	K	K	K	K	K	KD	KD	KD	K	K	K	K	K	K
Örtüş (%)	95	88	97	91	90	95	98	88	90	90	88	90	98	90	98	88	90
Kapalılık (%)	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	100	100	90	100	90	80	100
Taban / Gövde	T	T	B	T	T	T	B	T	B	B	T	T	T	B	T	B	T
Tür sayısı	8	8	8	9	5	6	6	7	5	5	7	8	8	8	10	7	8
Karakteristik ve ayırtedici tür																	
<i>Pylaisia polyantha</i> (Hedw.) Schimp.	2	2	2	2	3	3	4	3	3	3	2	1	1	1	2	1	1
Ulotion crispae alyansının karakteristik türleri																	
<i>Ulota crista</i> (Hedw.) Brid.	1	2	2	1	2	2	2	1	2	2		2	2	1	1	2	
<i>Metzgeria furcata</i> (L.) Dumort.							1	1									1
<i>Lewinskya striata</i> (Hedw.) F.Lara, Garilleti & Goffinet.	2										1		1		1		
<i>Frullania tamarisci</i> (L.) Dumort.	2																
Orthotrichetalia ordosu ve Frullania dilatatae-Leucodontetea sciuroidis sınıfının karakteristikleri																	
<i>Frullania dilatata</i> (L.) Dumort.	2	1	1	2	2	2	2		2	2		2	1	2	2		
<i>Radula lindenbergiana</i> Gottsche ex C. Hartm.	1	1	1	1			1	1			2	1	2		1	1	1
<i>Leucodon sciuroides</i> (Hedw.) Schwägr.	3	2	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4
<i>Lewinskya speciosa</i> (Nees) F.Lara, Garilleti & Goffinet				1					1		2	2	1				
<i>Pterigynandrum filiforme</i> Hedw.		2		2					3			2		2	2		2
<i>Nyholmia obtusifolia</i> (Brid.) Holmen & Warncke			1														
<i>Orthotrichum pallens</i> Bruch ex Brid.																1	
<i>Orthotrichum alpestre</i> Hornsch. Ex Bruch & Schimp.													1				
Diğerleri																	
<i>Hypnum cupressiforme</i> Hedw.	3	4	4	3	4						3	3		3	3	3	
<i>Hypnum cupressiforme</i> var. <i>filiforme</i> Brid.						3						2		2	2		
<i>Sciuro-hypnum populeum</i> (Hedw.) Ignatov & Huttunen			2														
<i>Isoetecium alopecuroides</i> (Lam. ex Dubois) Isov.																	2
<i>Hypnum revolutum</i> (Mitt.) Lindb.														2			
<i>Hypnum cupressiforme</i> var. <i>resupinatum</i> (Taylor) Schimp.				2		2											3
<i>Homomallium incurvatum</i> (Schrad. ex Brid.) Loeske		2						2									
<i>Pseudoleskeella nervosa</i> (Brid.) Nyholm									3								
<i>Plagiochila asplenoides</i> (L.) Dumort.																	2
<i>Platygyrium repens</i> (Brid.) Schimp.															2		

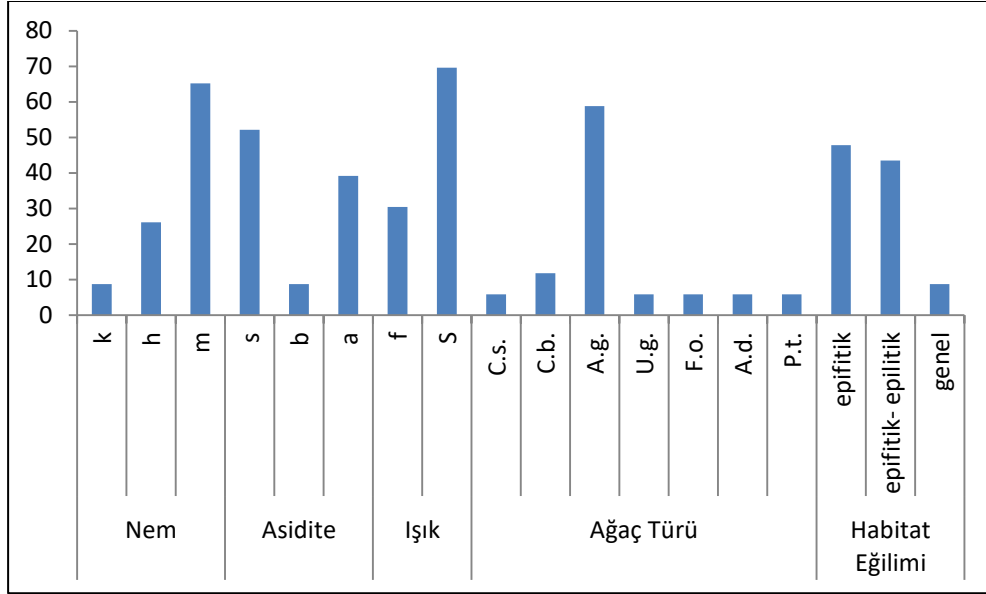
Türkiye’de ikinci kez tanımladığımız *P. polyanthae* birliğimizi, ülkemizde ilk tanımlandığı (Alataş ve Batan, 2014) çalışma ile karşılaştırdığımızda, *Frullania dilatata*, *Leucodon sciuroides*, *Pterigynandrum filiforme*, *Lewinskya striata* ve *Hypnum cupressiforme* gibi takım ve sınıf karakteristiklerinin ortak olduğu görülmektedir. Zonguldak’ta yapılan çalışmada birlik, sadece *Platanus orientalis* üzerinden

alınan örneklilik alanlar ile tanımlanırken, Artvinde yaptığımız çalışmada 7 farklı ağaç türü üzerinden alınan örneklilik alanlar ile tanımlanmıştır. Habitat eğilimleri açısından ise, epifitik taksonların oranı her iki çalışmada da ilk sırada yer almaktadır.

Birliğimizi, Romanya’da Goia and Schumacker (2004), Almanya’da Marstaller (2009) ve

Rusya'da Baisheva (2000) tarafından tanımlanan birlik ile karşılaştırdığımızda; Romanya ve Almanya'da tanımlanan birlik ile alyans, takım ve sınıf karakterleri bakımından örtüşdüğünü, Rusya'daki ile örtüşmediğini görürüz. Ancak birliğin Rusya'da kseromezofitik ortamda tanımlanması birliğimizle ortam yönünden benzer olduğunu gösterir. Ayrıca epifitik olarak tanımlanan birlik; Türkiye'de yapılan çalışmalarda baskın olan *Platanus orientalis* L. ve *Alnus glutinosa*, Almanya'da *Cerasus*

mahaleb (L.) Miller., Romanya'da *Salix sp.* ve *Fagus sp.* ve Rusya'da *Tilia cordata* Mill., *Quercus robur* L., *Populus tremula* L. ağaçları üzerinden tanımlanmıştır. Birliğin, farklı lokalitelerde farklı ağaçlar üzerinden tanımlanması, lokalitelerin iklim, ekolojik özellikler (nem, ışık, asidite) ve ağaçların kabuk yapılarının, birliğin tanımlanmasını sağlayacak karakteristik türler için benzer şartları taşınması ile açıklanabilir.



Şekil 3. Taksonların Ekolojik Tercihleri.

Kaynaklar

- Akman Y. 2011. İklim ve Biyoiklim (Biyoiklim metodları ve Türkiye İklimleri). Palme Yayıncılık. Ankara.
- Alataş M. Batan N. 2014. Epiphytic bryophytes and vegetation of the *Platanus orientalis* trees in Zonguldak. Ekoloji. 91: 52-63.
- Alataş M. 2018. Checklist of Turkish bryophyte vegetation. Botanica-Serbia. 42:2, 173-179.
- Anşın R. 1983. Türkiye'nin Flora Bölgeleri ve Bu Bölgelerde Yayılan Asal Vejetasyon Tipleri. Karadeniz Üniversitesi Dergisi. 6:2, 318-339.
- Baisheva E.Z. 2000. Bryophyte Vegetation of Bashkiriya (South Urals). III. Epiphytic and Epixylic Communities of Western Bashkiriya. Arctoa. 9: 101-104.
- Barkman J.J. 1958. Phytosociology and ecology of cryptogamic epiphytes. Van Gorcum. Assen.
- Batan N. Özdemir T. 2013. Contributions to the moss flora of the Caucasian part (Artvin

- Province) of Turkey. Turkish Journal of Botany. 37: 375-388.
- Braun Blanquet J. 1964. Pflanzensoziologie Grundzüge der Vegetationskunde. 3. Aufl. Springer. New York.
- 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.
- Draper I. Lara F. Albertos B. Garilleti R. Mazımpaka V. 2003. The epiphytic bryoflora of the Jbel Bouhalla (Rif, Morocco), including a new variety of moss, *Orthotrichum speciosum* var. *brevisetum*. Journal of Bryology. 25: 271-280.
- Eminağaoğlu Ö. Yüksek T. Gümüş S. Kurdoğlu O. Eraydın S. 2007. Borçka-Karagöl Tabiat Parkı ve Çevresinin Flora ve

- Vejetasyonu. Proje No:103 O 079 (TOGTAG-3210, TÜBİTAK).
- Erdağ A. Kürschner H. 2017. Türkiye Bitkilerinin Listesi (Karayosunları). Ali Nihat Gokyigit Vakfı Bas. İstanbul.
- Frey W. Kürschner H. 1991a. *Crossidium laevipilum* Ther. Et.Trab. (Pottiaceae, Musci), Ein Eigenständiges, Morphologisch und Standortökologisch Deutlich Unterscheidbares Taxon Der Saharo-Arabischen Florenregion. *Cryptogamie Bryol.* 12: 441-450.
- Goia I. Schumacker R. 2004. The study of corticolous bryophytes communities from the Arieşul Mic Basin. *Contributii Botanice.* 38: 57-67.
- 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.
- Kürschner H. Frey W. 2011. Liverworts, Mosses and Hornworts of Southwest Asia. *Beiheft* 139. *Borntraeger Verlagsbuchhandlung.* Stuttgart.
- Lara F. Garilleti R. Goffinet B. Draper I. Medina R. Vigalondo B. Mazimpaka V. 2016. *Lewinskya*, a new genus to accommodate the phaneroporous and monoicous taxa of *Orthotrichum* (Bryophyta, Orthotrichaceae). *Cryptogamie Bryologie.* 37: 361-382.
- Lewinsky J. 1993. A synopsis of the genus *Orthotrichum* Hedw. (Musci, Orthotrichaceae). *Bryobrothera.* 2: 1-59.
- Marstaller R. 2009. Die Moosvegetation des Naturschutzgebietes "Muschelkalkhänge zwischen Lieskau, Köllme und Bennstedt" bei Halle (Sachsen-Anhalt). *Mitt. florist. Kart. Sachsen-Anhalt.* 14: 3-32.
- Paton J. 1999. The Liverworts Flora of the British Isles. *Harley Books.* Oxon.
- Plášek V. Sawicki J. Ochyra R. Szczecińska M. Kulik T. 2015. New taxonomical arrangement of the traditionally conceived genera *Orthotrichum* and *Ulota* (Orthotrichaceae, Bryophyta). *Acta Mus. Siles. Sci. Natur.* 64: 169-174.
- Schofield W.B. 2001. *Introduction to Bryology.* The Blackburn Press. Caldwell.
- Smith A.J.E. 2004. *The Moss Flora of Britain and Ireland.* Cambridge Univ. Press. Cambridge.
- URL 1. Climate Date. 2019. Website: <https://tr.climate-data.org/asya/tuerkiye/artvin/borcka-8539/> [Erişim: 20 January 2019].
- Weber HE. Moravec J. Theurillat JP. 2000. International Code of Phytosociological Nomenclature. *Vegatation Science.* 3: 739-768.
- Zander R.H. 1993. Genera of The Pottiaceae: Mosses of Harsh Enviroments. *Bullettin of the Buffalo Society of Naturel Sciences* 32. Newyork.