



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

DOI: 10.26672/anatolianbryology.1288830

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



Kentsel Alandaki Epifitik Briyofit Birliği *Orthotrichetum pumili* Üzerine Notlar

Mevlüt ALATAŞ^{1*}, Tülay EZER², Hüseyin ERATA³, Nevzat BATAN⁴

¹Munzur Üniversitesi, Tunceli Meslek Yüksekokulu, Tunceli, TÜRKİYE

²Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Niğde, TÜRKİYE

³Gümüşhane Üniversitesi, Kürtün Meslek Yüksekokulu, Gümüşhane, TÜRKİYE

⁴Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, Trabzon, TÜRKİYE

Received: 27 April 2023

Revised: 15 May 2023

Accepted: 17 May 2023

Öz

Doğu Anadolu Bölgesi ve üniversite kampüs alanlarında ilk kez yapılan bu briyososyolojik çalışmada, Fırat Üniversitesi Merkez Kampüsünde bulunan *Ulmus minor* ağaçlarının epifitik briyofit vejetasyonu araştırılmıştır. 2021 yılının farklı vejetasyon dönemlerinde, ağaç gövdelerinden alınan örneklik alanların, klasik Braun-Blanquet metodu kullanılarak değerlendirilmesi sonucunda; *Orthotrichetum pumili* Türkiye'den ikinci kez kaydedilmiştir. Ayrıca, örneklik alanlar içerisinde tespit edilen taksonlardan 3'ü B9 karesi ve Elazığ ili için yenidir. Tespit edilen sintakson, ekolojik ve floristik açıdan analiz edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Briyofit, Kentsel, Vejetasyon, Fırat Üniversitesi, Türkiye.

Notes on Epiphytic Bryophyte Community *Orthotrichetum pumili* in Urban Area

Abstract

This bryosociological study is the first to investigate the epiphytic bryophyte vegetation of *Ulmus minor* trees in the Fırat University Central Campus in the Eastern Anatolia Region. The study was conducted by evaluating relevés taken from tree trunks in different vegetation seasons of 2021 using the classical Braun-Blanquet method. The results of the study showed that *Orthotrichetum pumili* was determined as the second record from Türkiye. In addition, 3 of the identified bryophyte taxa within the relevés are new for B9 square and Elazığ province. The syntaxon was analyzed in terms of ecological and floristic aspects.

Keywords: Bryophyte, Urban, Vegetation, Fırat University, Türkiye.

* Corresponding author: mevlutalatas@hotmail.com

© 2022 All rights reserved / Tüm hakları saklıdır.

To cite this article: Alataş M. Ezer T. Erata H. Batan N. 2023. Notes on epiphytic bryophyte community *Orthotrichetum pumili* in Urban Area. 9:1, 24-30.



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

1. Giriş

Kentsel alanlar, birbirinden farklı birçok ekolojik faktöre sahiptir. Bu faktörlerden bitki örtüsü, kent ekolojisini düzenleyen en önemli unsurlardan biridir. Bitki örtüsünün karakteri, kent içindeki dağılımı, boyutu gibi faktörler kentsel alanlardaki makro ve mikro habitatların oluşmasında önemlidir. Özellikle geniş toleranslarından dolayı kentsel alanların farklı mikrohabitatlarına iyi uyum sağlayan briyofitler diğer otsu ve odunsu bitkilerle birlikte sadece kentsel peyzajı düzenlemekle kalmayıp, havadaki nem oranını artırıp, sıcaklığı düşürerek kent ikliminin düzenlenmesinde etkin rol oynarlar (Barış, 2005).

Üniversitelerin yerleşke alanları, özellikle uygulamalı bilimler ve biyolojik çeşitlilik için doğal laboratuvar özellikleri taşımaktadır. Özellikle köklü ve yerleşik bir yapıya sahip üniversitelerin kampüs alanları, her ne kadar insan baskısı altında kalsa da biyolojik çeşitliliğin korunduğu alanlar olarak değerlendirilebilir (Ezer ve ark., 2021). Bu bağlamda Türkiye'deki kampüs alanlarının briyofloristik çeşitliliğini ortaya çıkarmak için birkaç floristik çalışma yapılmış (Alataş ve ark., 2011; Erata ve ark., 2017; Abay, 2018, Ezer ve ark., 2021) olmasına rağmen briyososyoloji konusunda herhangi bir çalışma yapılmamıştır.

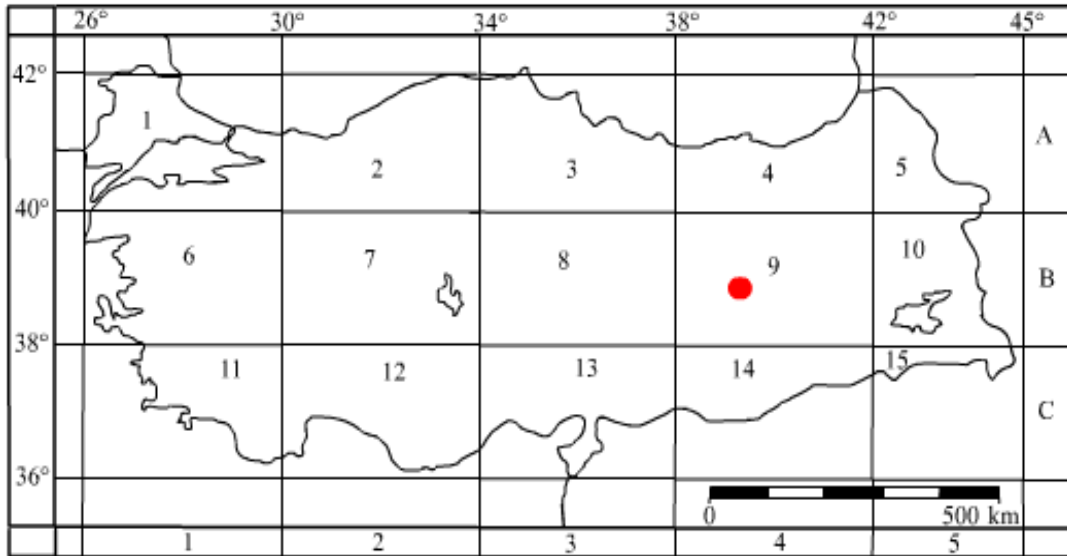
Doğu Anadolu Bölgesi ve üniversite kampüs alanlarında, ilk kez yapılan bu kentsel briyososyolojik çalışma ile daha önce Göreme Milli Parkı'ndan tespit edilen *Orthotrichetum pumili* (Kara ve Taşpınar, 2022) Türkiye'den ikinci kez kaydedilmiştir.

1.1 Çalışma Alanı

Henderson (1961) kareleme sistemine göre B9 karesi içerisinde yer alan Fırat Üniversitesi Kampüsü, il merkezinin batı bölümünde yer almakta olup yaklaşık 6,2 km²'lik bir alanı kaplamaktadır (Şekil 1, Özulukale, 2010). Yükseltisi 1060 ile 1120 metreleri arasında değişen kampüs alanı içerisinde, üniversiteye ait olmayan ve tel örgülerle çevrili olduğu için serbest geçişlere olanak sağlamayan ormanlık bir arazinin varlığı (Şehit Polis Fethi Sekin Mesire Alanı) kampüsü ikiye bölmüştür. Kampüsün doğu kısmı Rektörlük kampüsü, batı kısmı ise Mühendislik Fakültesi bölümlerinin yoğunluk kazandığı Mühendislik kampüsü olarak adlandırılmıştır. Bir bağlantı yolu ile birbirine bağlanan bu kampüs alanları, kuzeyindeki Harput Platosu'nun varlığından dolayı kuzeydoğu-güneybatı yönünde yer almaktadır (Şekil 2, Arslan ve Şıkoğlu, 2015).

Kampüs Alanı; ağaç, çalı ve otsu formda park ve bahçelerde bulunan ve yetişen birçok bitki türünü barındırmaktadır. Bu bitki türleri arasında *Pinus nigra* subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe belirgin oranda baskındır. *P. nigra*'nın yanı sıra doğal bitki örtüsüne ilişkin taksonların en önemlileri; *Ulmus minor* Miller, *Tilia tomentosa* Moench, *Populus nigra* L., *Platanus orientalis* L., *Abies sp.*, *Picea orientalis* (L.) Peterm, *Robinia pseudoacacia* L., *Salix alba* L. ve *Cupressus sempervirens* L.'dir.

Çalışma alanında yıllık ortalama yağış miktarı 617 mm, yıllık ortalama sıcaklık ise 13,7 °C'dir. Yılın en sıcak ayı Ağustos, en soğuk ayı ise Ocak'tır (URL 1). Yıllık yağış rejim tipi İKSY şeklinde olan alan, Yarı-Kurak Alt Çok Soğuk Akdeniz Biyoikliminin Doğu Akdeniz 2. Yağış Rejim Tipinin etkisi altında kalmaktadır (Akman, 2011).



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



Şekil 2. Fırat Üniversitesi Merkez Kampüsü ve çalışılan lokaliteler (Google Haritalar'dan değiştirilerek).

2. Materyal ve Metot

Çalışmanın materyalini, 2021 yılının farklı vejetasyon dönemlerinde, Fırat Üniversitesi Merkez Kampüsü'nün farklı lokalite ve habitatlarında bulunan *Ulmus minor* Miller ağaçlarının taban (0-0,5m) ve orta (0,5-1m) kısımlarından alınmış örneklik alanlar, bu örneklik

alanlara ait briyofit örnekleri ve *U. minor* ağaçlarından alına kabuk örnekleri oluşturmaktadır (Tablo 1). Örneklik alanların seçimleri ve boyutları, Braun-Blanquet (1964) metoduna göre yapılmış olup bolluk-örtüş çizelgesi için ise Frey ve Kürschner'in (1991) briyofitler için hazırladığı skala kullanılmıştır (Tablo 2).

Tablo 1. Lokalitelere ait veriler.

Örneklik Alanların Numarası	Lokaliteler	Yükseklik (m)	Ağaç Türü	Tarih	GPS Koordinatları
1	1. Makine Mühendisliği İdari Bina Girişi	1116	<i>Ulmus minor</i>	04.05.2021	N 38°40'30" E 39°11'18"
2		1125		04.05.2021	N 38°40'33" E 39°11'17"
3		1102		05.05.2021	N 38°40'30" E 39°11'18"
4		1120		05.05.2021	N 38°40'30" E 39°11'18"
5		1144		06.05.2021	N 38°40'31" E 39°11'18"
6	2. Mühendislik Camii Altı	1120		06.05.2021	N 38°40'30" E 39°11'18"
7		1115		08.07.2021	N 38°40'30" E 39°11'19"
8		1121		08.07.2021	N 38°40'30" E 39°11'19"
9		1120		09.07.2021	N 38°40'30" E 39°11'18"
10	3. Makine Mühendisliği Atölyeleri Yol Kenarı	1122		09.07.2021	N 38°40'32" E 39°11'24"
11		1128		10.07.2021	N 38°40'30" E 39°11'20"
12		1118		10.07.2021	N 38°40'30" E 39°11'20"
13		1120		16.09.2021	N 38°40'29" E 39°11'21"
14		1109		16.09.2021	N 38°40'30" E 39°11'21"
15		1115		17.09.2021	N 38°40'30" E 39°11'21"
16	4. Fen Bilimleri Enstitüsü Karşısı	1117		17.09.2021	N 38°40'30" E 39°11'22"
17		1105		18.09.2021	N 38°40'29" E 39°11'21"
18		1101		18.09.2021	N 38°40'30" E 39°11'27"
19		1116		18.09.2021	N 38°40'30" E 39°11'17"
20	5. Makine Mühendisliği Laboratuvarları Önü	1121		18.09.2021	N 38°40'30" E 39°11'17"

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

Örneklilik alanlar klasik Braun-Blanquet (1964) metoduna göre uygulanmış ve değerlendirilmiştir. Karakteristik türlere göre belirlenen sintaksonun isimlendirilmesi ise Weber vd. (2000)'e göre yapılmıştır. Briyofit örneklerinin teşhisinde çeşitli flora ve revizyon eserlerinden yararlanılmıştır (Hedenäs, 1992; Lewinsky, 1993; Zander, 1993; Plášek ve ark., 2015; Smith, 2004; Lara ve ark., 2016; Kürschner ve Frey, 2020). Taksonların, habitat eğilimleri Draper ve ark. (2003)'e, ekolojik özellikleri ise Dierssen (2001)'e göre belirlenmiştir.

Örneklilik alan alınan her bir ağaca ait kabuk örnekleri laboratuvar ortamında oda sıcaklığında bir hafta bekletilerek kurutulmuştur. Kabuk pH'ları Kricke (2002) tarafından önerilen yöntemle göre belirlenmiştir. Öncelikle kabuk üzerinde bulunan briyofit ve liken kalıntıları, pH değerini etkilememesi için uzaklaştırılmıştır. Daha sonra her bir ağaç kabuğu bilyalı değirmen (PM-100) kullanılarak 500 rpm'de 5 dk muamele edilmiş ve toz haline getirilmiştir. Toz haline getirilen her örnekten 2 g tartılıp 20 ml distile suda bir saat çalkalanıp sonrasında 24 saat bekletilmiştir. 24 saatin sonunda süpernatant filtre kağıdından süzülerek test tüplerine alınmış ve pH metre (Hanna HI 2211) kullanılarak pH değerleri saptanmıştır.

3. Tartışma ve Sonuç

Çalışma alanında, *U. minor* gövdelerinden alınan örneklilik alanların, Braun-Blanquet metoduna göre değerlendirilmesi sonucunda; *Orthotrichetum pumili* (Jägglı 1934) von Hübschmann 1986 birliği Türkiye'den ikinci kez kaydedilmiştir. Bu briyosyolojik çalışma, Doğu Anadolu Bölgesi ve üniversite kampüs alanları için ilk olması açısından özellikle önemli olup aynı zamanda ülkemizde epifitik briyofit vejetasyonu konusunda kabuk pH'larının da dahil edildiği ilk çalışma niteliğindedir. Birliği oluşturan türlerden *Orthotrichum pamiricum* Plášek & Sawicki bu çalışma sırasında Türkiye için yeni kayıt olarak tespit edilmiştir (Alataş vd., 2022). Ayrıca, *O. pamiricum* ile beraber *O. diaphanum* Brid ve *O. stramineum* Hornsch. ex Brid türleri ise Henderson

(1961)'un Ülkemiz briyofitleri için geçerli olan kareleme sistemine göre B9 karesi ve Elazığ ili için yenidir (Alataş ve Ursavaş, 2021).

Orthotrichetum pumili (Jägglı 1934) von Hübschmann 1986 (Tablo 3).

Birlik, çalışma alanının 1101-1144 metreleri arasında yapılan 20 adet örneklilik alanla temsil edilmekte olup çalışma alanı ve ağaç gövdelerinin özellikle kuzey yönlerinde yayılış göstermektedir. Birliğin genel örtüşü %80 ile %98 arasında değişirken birliğin bulunduğu alandaki bitki örtüsünün kapalılığı %50 ile %70 arasında değişmektedir. Tamamı akrokarp karayosunlarından oluşan birlikteki toplam tür sayısı 11 olup örneklilik alanlar içerisindeki ortalama tür ise sayısı ise 4-7 arasında değişmektedir. Örtüş yüzdeleri ve akrokarp taksonların varlığı, alanın etkisi altında olduğu iklime bağlı olarak kurak ve yarı kurak habitatlara sahip olduğunu göstermektedir.

Kserofit karakterli olan, birliğin karakteristik türü *O. pumilum* ve sınıf karakteristiği *O. diaphanum* birlik içerisinde en yüksek tekrere sahip türler olup örneklilik alanlar içerisinde kalıcılıkları %100'dür. *O. pumilum* epifitik olarak ağaç gövdelerinde yayılış gösteren yarı nötral ve yarı gölge ortamları tercih eden bir taksondur.

Sinhiyerarşik olarak *Orthotrichetum pumili* birliği, genellikle ağaç gövdelerinde yayılış gösteren holarktık Frullanio dilatatae-Leucodontetea sciuroidis Mohan 1978 sınıfı, Orthotrichetalia Hadac in Klika & Hadac 1944 ordosu ve bu ordonun Syntrichion laevipilae Ochsner 1928 alyansının karakteristiklerini bulundurmasından dolayı bu sınıf, ordo ve alyansa bağlı olarak sınıflandırılmıştır (Tablo 3). Ekolojik özellikler açısından birlik içerisinde bulunan türlerin habitat eğilimlerine bakıldığında; epifitik (obligat epifit) oranı %55, epifitik-epilitik (fakültatif epifit) oranı ise %27'dir. Genel olarak bütün habitatlarda yayılış gösteren taksonların oranı ise %18 olarak saptanmıştır (Şekil 3). Bu oranlar, birliğin epifitik karakterde olduğunu göstermektedir.

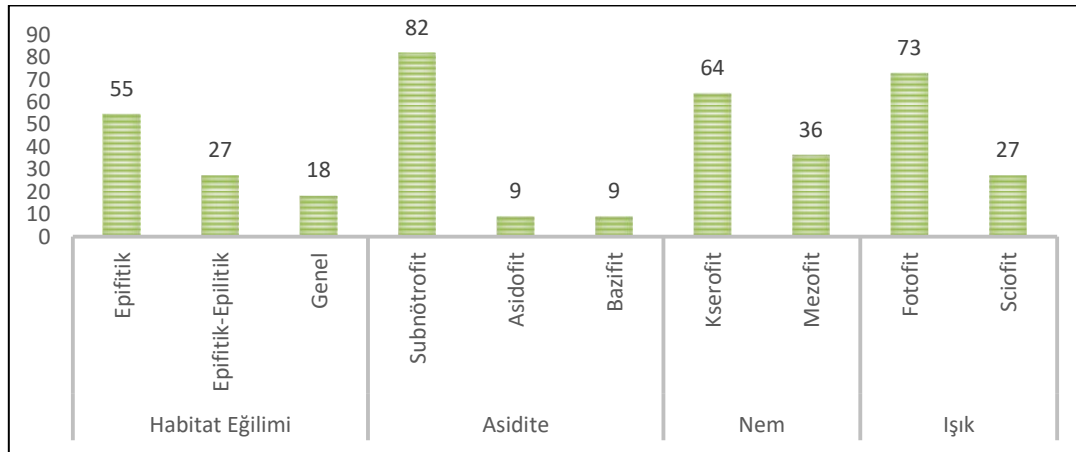
Tablo 3. *Orthotrichetum pumili* (Jägglı 1934) von Hübschmann 1986

Örneklık Alan No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Bulunma Sınıfı	
Yükseklik (m)	1116	1125	1102	1120	1144	1120	1115	1121	1120	1122	1128	1118	1120	1109	1115	1117	1105	1101	1116	1121		
Örneklık Alan Büyüklüğü (dm ²)	8	10	6	8	9	12	12	8	10	8	8	10	8	8	12	8	8	8	6	8		
Ağacın Türü	<i>Ulmus minor</i>																					
Ağacın Çevresi (m)	1,5	1,3	1,2	1,2	1,0	1,4	1,4	1,6	1,0	1,0	1,4	1,2	1,1	1,2	1,8	1,3	1,8	1,0	1,4	1,5		
Kabuk pH'ı	7,47	7,94	7,24	7,22	7,82	7,71	7,88	7,83	7,59	7,72	7,96	7,68	8,18	8,16	7,67	7,73	7,39	6,69	7,09	7,91		
Alanın Yönü	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K		
Örneklık Alanın Yönü	K	K	K	K	K	KD	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	KD	KB	K	K		
Örtüş (%)	70	70	70	70	70	60	60	60	50	50	50	50	60	70	70	70	60	70	70	50		
Kapalılık (%)	83	90	92	88	96	94	90	98	87	93	88	92	98	80	85	90	83	85	95	90		
Taban / Gövde	G	G	G	G	G	T	T	T	T	T	T	T	G	G	G	G	T	G	T	G		
Tür Sayısı	4	7	6	5	7	5	5	6	5	5	4	5	5	4	4	5	4	4	6	5		
Karakteristik ve ayırt edici türler																						
<i>Orthotrichum pumilum</i> Sw. ex anon.	1	2	1	2	2	1	2	2	1	2	1	2	2	1	2	2	2	1	1	1	V	
Syntrichion laevipilae alyansının karakteristik türleri																						
<i>Syntrichia laevipila</i> Brid.	3	3	3	3	2	.	3	3	3	.	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	V	
<i>Syntrichia virescens</i> (De Not.) Ochyra.	.	.	2	.	1	.	1	.	.	2	.	2	.	.	.	1	.	.	1	2	II	
Orthotrichetalia ordosu ve Frullanio dilatatae-Leucodontetea sciuroidis sınıfının karakteristikleri																						
<i>Orthotrichum diaphanum</i> Brid.	4	4	4	4	4	5	4	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	V	
<i>Lewinskya speciosa</i> (Nees) F. Lara, Garilleti & Goffinet.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	2	.	.	.	.	1	.	2	I
<i>Orthotrichum stramineum</i> Hornsch. ex Brid.	.	1	.	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Orthotrichum pamiricum</i> Plášek & Sawicki.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Diğerleri																						
<i>Grimmia pulvinata</i> (Hedw.) Sm.	2	.	.	.	.	1	1	1	1	.	1	.	2	1	1	1	1	.	.	.	III
<i>Bryum argenteum</i> Hedw.	.	1	.	.	1	.	.	1	1	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Tortula subulata</i> Hedw.	.	1	.	2	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	I
<i>Tortula vahliana</i> (Schultz) Mont.	.	.	2	.	2	1	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	I

Birliği oluşturan üyelerin asidite isteklerine Dierssen (2001)'e göre bakıldığında, baskın bir oran ile (%82) subnötrofitik (pH= 5,7-7) türlerin ilk sırada olduğu görülmektedir. Ekosistemlerin işlevlerinde önemli roller oynayan epifitik briyofitlerin epifitik habitattaki dağılımları büyük ölçüde substratlarının özelliklerine bağlıdır (Becker ve ark., 2019). Özellikle ağaç kabuğu pH'ı, epifitik briyofit ve liken kompozisyonunun dağılımını ve zenginliğini etkileyen en önemli değişkenlerden biridir (Mežaka ve ark., 2012). Çeşitli biyotik ve abiyotik faktörlerden etkilenen kabuk pH'ı odunsu bitkiler arasında türe özgüdür (Kovářová ve ark., 2022). Örneklik alan alınan *Ulmus minor* ağaçlarının kabuk pH değerlerine bakıldığında 6,69 ile 8,18 arasında değiştiği görülmektedir. Birliği oluşturan türlerin dağılımı ile kabuk pH'ı değerleri arasında anlamlı bir sonuç elde edilememiş olup bu durum tek porofit türünün (*U. minor*) incelenmiş olmasından kaynaklanmaktadır. Ancak ileride bu konuda yapılacak çalışmalarda farklı porofit türlerinin de

araştırılmasıyla daha anlamlı sonuçlar elde edilecektir.

Nem isteklerine göre ise, kserofit karakterli taksonlar %64, mezofit karakterli taksonlar %36'lık oran ile temsil edilmektedir. Birlik içerisinde kserofit karakterli türlerin baskın olmasına karşın higrofitik karakterli türlerin bulunmaması çalışma alanının kurak iklim şartlarına bağlanabilir. Mezofit taksonların varlığı ise, çalışma alanının korunan alanlar statüsünde olması ve yapılan periyodik sulama faaliyetlerinin geçici olarak sağladığı nem ile açıklanabilir. Işık istekleri açısından ise birlikteki taksonların büyük çoğunluğu fotofit karakterli olup (%73) açık ve yarı gölge habitatları tercih etmektedirler. Bu veriler, birliğin ekolojik özellikler açısından; mezo-kserofitik karakterli, yarı nötral, açık ve yarı gölgeli alanlarda yayılış gösteren bir birlik olduğunu göstermektedir (Şekil 3).



Şekil 3. Birlik içerisindeki taksonların ekolojik tercihleri.

Araştırma alanından tespit edilen birlik, ülkemizde (Kara ve Taşpınar, 2022) ve Almanya'da Hübschmann (1986) tarafından tespit edilen birlikler ile floristik kompozisyon ve ekolojik özellikler bakımından benzerlik göstermekte olup Türkiye'den ikinci kez kaydedilmiştir.

Teşekkür

Ağaç kabuklarının öğütülmesinde yardımcı olan Öğr. Gör. Şükrü Canpolat'a, kabuk pH'larının belirlenmesinde yardımcı olan Doç. Dr. Yavuz Sürme ve Arş. Gör. Gizem Kahve Yıldırım'a teşekkür ederiz.

Kaynaklar

Abay G. 2018. The Bryophyte Flora of Recep Tayyip Erdoğan University, Zihni Derin

Campus (RizeTurkey). Anatolian Bryology. 4:2, 72-18.

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

Alataş M. Ören M. Uyar G. 2011. The bryophyte flora in campus center of Zonguldak Karaelmas University. Bartın Orman Fakültesi Dergisi. 13:20, 51-58.

Alataş M. Ursavaş S. 2021. The Bryophyte Check-List For B9 Square of Turkey. Anatolian Bryology. 7:1, 53-59.

Alataş M. Erata H. Batan N. Ezer T. 2022. New national and regional bryophyte records, 69, 19. *Orthotrichum pamiricum* Plášek & Sawicki Journal of Bryology, 44:1, 93.

Arslan H. Şikoğlu E. 2015. Fırat Üniversitesi Kampüsü Ulaşım Ağı'nın İncelenmesinde

- Mekân Dizim Analizi Yöntemi. Türkiye Kentsel Morfoloji Sempozyumu Bildiriler Kitabı. Türkiye Kentsel Morfoloji Araştırma Ağı. Mersin.
- Barış M.E. 2005. Kent Planlaması, Kent Ekosistemi ve Ağaçlar. Planlama. 2005:4, 156-163.
- Becker D. Dobson A. Klitgaard K. 2019. Bark characteristics affect epiphytic bryophyte cover across tree species. California Ecology and Conservation Research. Spring: 1-8.
- 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.
- Draper I. Lara F. Albertos B. Garilleti R. Mazimpaka 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.
- Erata H. Özen Ö. Batan N. Özdemir T. 2017. Karadeniz Teknik Üniversitesi Kanuni Kampüsü Briyofit Florası. Anatolian Bryology. 3:1, 9-18.
- Ezer T. Akata I. Altuntaş D. 2021. The Mosses of Ankara University Beşevler 10. Yıl Campus Area (Ankara-Turkey). Anatolian Bryology. 7:1, 17-22.
- Frey W. Kürschner H. 1991. *Crossidium laevipilum* Ther. Et.Trab. (Pottiaceae, Musci), Ein Eigenständiges, Morphologisch und Standortökologisch Deutlich Unterscheidbares Taxon Der Saharo-Arabischen Florenregion. Cryptogamie Bryol. 12: 441-450.
- 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.
- Hübschmann Von A. 1986. Prodrömus der Moosgesellschaften Zentraluropas. Bryophytorum Bibliotheca, 32. Berlin.
- Kara R. Taşpınar H. 2022. Türkiye İçin Yeni Bir Epifitik Briyofit Birliğı: *Orthotrichum pumili* (Jäggli 1934) von Hübschmann 1986. Anatolian Bryology. 8:1, 50-56.
- Kovářová M. Pyszko P. Plášek, V. 2022. How Does the pH of Tree Bark Change with the Presence of the Epiphytic Bryophytes from the Family Orthotrichaceae in the Interaction with Trunk Inclination? Plants, 11, 63.
- Kricke R. 2002. Measuring bark pH. In: Monitoring with Lichens-Monitoring Lichens (ed. Nimis PL, Scheidegger C, Wolseley PA), pp. 333-336. Kluwer Academic, Dordrecht.
- Kürschner H. Frey W. 2020. Liverworts, mosses and hornworts of Southwest Asia (Marchantiophyta, Anthocerotophyta, Bryophyta). Nova Hedwigia. 149: 1-267.
- 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.
- Mežaka A. Brūmelis G. Piterāns A. 2012. Tree and stand-scale factors affecting richness and composition of epiphytic bryophytes and lichens in deciduous woodland key habitats. Biodiversity Conservation. 21: 3221-3241.
- Onyshchenko V.A. Virchenko V.M. 2020. Epiphytic and epixylic bryophyte communities of Holosiivskyi National Nature Park. Ukrainian Botanical Journal. 77:1, 23-33.
- Özülükale S. 2010. Fırat Üniversitesi (Elazığ) Kampüs Alanındaki Yeraltı Suyu Kimyası ve Kalitesi. Fırat Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Elazığ.
- Plášek V. Sawicki J. Ochyra R. Szczecińska M. Kulik T. 2015. New taxonomical arrangement of the traditionally conceived genera *Orthotrichum* and *Ulotia* (Orthotrichaceae, Bryophyta). Acta Mus. Siles. Sci. Natur. 64: 169-174.
- Smith A.J.E. 2004. The Moss Flora of Britain and Ireland. Cambridge Univ. Press. Cambridge.
- URL 1. Climate Data. 2021. Website: <https://tr.climate-data.org/asya/tuerkiye/elaz%C4%B1g/elaz%C4%B1g-276/>. [Erişim: 20 Ekim 2021].
- Weber HE. Moravec J. Theurillat JP. 2000. International Code of Phytosociological Nomenclature. Vegetation Science. 3: 739-768.
- Zander R.H. 1993. Genera of The Pottiaceae: Mosses of Harsh Enviroments. Bulletin of the Buffalo Society of Naturel Sciences 32. Newyork.