



The epiphytic Bryophytes of Uludağ Fir (*Abies nordmanniana* subsp. *bornmuelleriana*) on Abant Mountains/Turkey

Mevlüt ALATAŞ^{*1}, Güray UYAR¹, Recep KARA², Tülay EZER²

¹Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Zonguldak, Turkey.

²Niğde Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Niğde, Turkey.

Abstract

In this study, the epiphytic bryophytes of *Abies nordmannia* (Stev.) Spach subsp. *bornmuelleriana* (Matff.) Coode & Cullen. on Abant Mountains are investigated. The study carried out between the years 2010 and 2011. 37 taxa (7 liverwort, 30 moss) belonging to 18 families and 23 genera were identified by evaluated bryophyte specimens collected from *A.nordmannia* subsp. *bornmuelleriana* trunks. In addition, ecological characteristics (life-form, humidity, light regime) of the species were discussed in text. According to life-form analysis of taxa, seven different life-forms were determined. Weft (We) determined as the most dominant life-form. While mesophytic and sciophyt species are dominant, xerophytic and photophyt species are relatively less dominant.

Key words: Bryophyte, Epiphyte, Liverwort, Moss, Abant Mountains

----- * -----

Abant Dağları'ndaki Uludağ Göknarı (*Abies nordmanniana* subsp. *bornmuelleriana*) ağaçlarının epifitik bryofitleri

Özet

Bu çalışmada Abant Dağları'nda yayılış gösteren *Abies nordmannia* (Stev.) Spach subsp. *bornmuelleriana* (Matff.) Coode & Cullen. ağaçlarının epifitik bryofitleri araştırılmıştır. Çalışma 2010-2011 yılları arasında gerçekleştirilmiştir. *A.nordmannia* subsp. *bornmuelleriana* gövdesi üzerinden toplanan bryofit örnekleri değerlendirilerek 18 familyaya ait 23 cins ve bunlara bağlı 37 takson (7 ciğerotu, 30 karayosunu) tanımlanmıştır. Ayrıca, türlerin ekolojik karakteristikleri metin içerisinde (hayat formu, nem isteği, ışık isteği) tartışılmıştır. Taksonların hayat formu analizine göre 7 farklı hayat formu belirlenmiştir. Weft (saçak şeklinde) hayat formunun dominant olduğu saptanmıştır. Mezofitik ve skafit (gölge seven) türler hakim olurken kserofit (kurakçıl) ve fotofit (güneş seven) türlerin yoğunluğunun nispeten düşük olduğu belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Bryofit, Epifit, Ciğerotu, Karayosunu, Abant Dağları

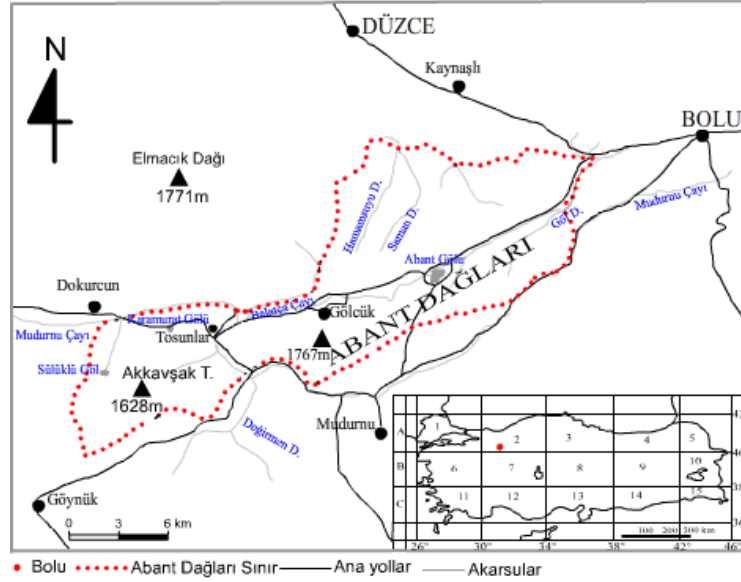
1. Giriş

Epifitler, bir bitki üzerinde bitkinin canlı dokularından su ve besin almaksızın ölü dış dokularında yaşayan organizmalardır (Barkman, 1958). Epifitik bryofitlerin gelişimi genellikle neme ve doğal ormanların korunma durumuna bağlıdır (Smith, 1982; Bates, 1993). Yine epifitik bryofitler mikroklimatik değişimlere karşı oldukça hassastırlar ve angiosperm ormanlarında gymnosperm ormanlarına nazaran daha fazla yayılış göstermektedirler (Moe and Botnen, 2000). Ülkemiz bryofitleri ile ilgili yapılan çalışmalar genelde floristik olup epifitik vejetasyon ve epifitik bryoflora hakkında özelleşmiş sadece bir kaç çalışma bulunmaktadır (Kürschner et al., 1998; Kürschner, 1999; Kürschner et al., 2006; Ezer et al., 2009; Ezer et al., 2010; Düzenli et al., 2011).

* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: Tel.: +903722574010/1349; Fax.: +903722574010; E-mail: mevlutalatas@hotmail.com

Avrupa-Sibirya fitocoğrafik bölgesinde yer alan Abant Dağları, Karadeniz kıyısıyla bağlantılı Öksin flora ve Orta Anadolu ile bağlantılı İran-Turan floristik bölgesi arasında bir sınır oluşturmakta ve Bolu il sınırları içerisinde yer almaktadır (Şekil 1). Dünya Doğayı Koruma Vakfı (WWF)'na göre Türkiye'deki 122 Önemli Bitki Alanı'ndan birisi olup alanın yükseklikleri 1000 ile 1784 metre arasında değişmektedir (Özhatay et al., 2005). Alanın tohumlu bitkiler florası üzerine birkaç çalışma yapılmıştır. Alan tohumlu bitkiler açısından oldukça zengin olup alanda bulunan endemik taksonların sayısı 55' dir (Uçar Türker and Güner, 2003).

Çalışma alanı Akdeniz ikliminin, yarı kurak Akdeniz biyoiklim tipinin etkisi altında olup yıllık yağış miktarı 543,2 mm'dir. Yıllık ortalama sıcaklık 10.42 °C'dir. Aralık ve Mart ayları arası yoğun kar yağışının görüldüğü mutlak donlu aylardır (Akman, 1999).



Şekil 1. Çalışma alanı "Abant Dağları" haritası.
Figure 1. Study area "Abant Mountains" map.

Araştırma alanında 1200-1500 m'ler arasında iğne yapraklı türlerden *Pinus sylvestris* L., *Abies nordmanniana* ssp. *bornmuelleriana* dominant iken yaprak döken türlerden *Fagus orientalis* Lipsky. ve *Carpinus betulus* L. dominant türler arasındadır. *Ostrya carpinifolia* Scop. ve *Quercus cerris* L. alanın diğer yaprak döken ağaçlarıdır. 1500 m'den daha yukarı seviyelerde *A. nordmanniana* subsp. *bornmuelleriana* ve *P. sylvestris* ormanlarının biyotik etkiler nedeni ile tahribi sonucu oluşan alanlar ise genellikle bozuk orman, çalılık ve çayır görünümündedir. Bu katta *Abies*'lerle birlikte *Pinus sylvestris*'in yer yer bozuk orman şeklinde rastlandığı ve dağ stepi olarak adlandırılan yerlerde *Astragalus angustifolius* Lam., *Genista lydia* Boiss. ve bodur çalı olarak *Juniperus communis* L. subsp. *alpina* (Suter) Celak. egemen durumdadır (MPDB, 2002). Alanın güney yamaçları ise daha dik ve kurak olup az rastlanan karaçam (*Pinus nigra* J.F.Arnold subsp. *nigra* var. *pallasiana* Schneid) bireyleri eskiden buralarda doğal karaçam ormanlarının bulunduğuna işaret eder (Özhatay et al., 2005).

Yapılan arazi gözlemleri sonucunda *A.nordmannia* subsp. *bornmuelleriana* gövdesi üzerinde epifitik bryofitlerin bol olarak bulunduğu ve ağacın kabuk yapısının epifitik bryofitler için oldukça elverişli olduğu saptanmıştır. Bu konudaki çalışmalarımızın Türkiye bryofit florasına bir katkı olacağı kanısındayız.

2. Materyal ve yöntem

Araştırma materyalimizi 2010-2011 yılları arasında vejetasyonun farklı dönemlerinde alana gidilmek suretiyle Abant Dağları'ndaki *A.nordmannia* subsp. *bornmuelleriana* ağaçlarının taban ve gövdelerinden toplanan bryofit örnekleri oluşturmaktadır.

Alanın değişik mevkii ve lokalitelerindeki *A.nordmannia* subsp. *bornmuelleriana* ağaçlarının kök ve gövdesi üzerinden bıçak yardımı ile bryofit örnekleri doğal görünümleri bozulmadan toplanmıştır. Toplanan örnekler önceden hazırlanmış olan standart toplama zarflarına konulmuştur. Bu özel zarfların üzerine bitkinin habitatu, toplama tarihi, alanın yüksekliği, GPS koordinatları ve lokalite ile ilgili bilgiler yazılmıştır. Araziden toplanan örnekler laboratuara getirilip burada içerisinde bryofit bulunan zarflar ağzı açık bir şekilde birkaç gün bekletilmek sureti ile kurutulmuş, daha sonra teşhis edilmek üzere düzenlenmiştir. Bryofit örneklerinin tayininde çeşitli flora ve revizyon eserlerinden yararlanılmıştır (Nyholm, 1981; Hedenäs, 1992; Lewinsky, 1993; Zander, 1993; Paton, 1999; Pedrotti, 2001;

Kürschner and Frey, 2011). Taksonların Türkiye bryofit florası için yeni olup olmadıkları ise Uyar and Çetin (2004) ve Kürschner and Erdağ. (2005) tarafından yayınlanan son kontrol listelerine göre değerlendirilmiştir.

Marchantiophyta (Ciğerotları) ve Bryophyta (Karayosunları)'ya ait bitki listesi Goffinet ve Shaw (2009)'a göre, hayat formları Magdefrau (1982) ve During (1979)'a, taksonların ekolojik karakteristikleri Dierssen (2001)'e göre düzenlenmiştir. Lokalite ile ilgili bilgiler Tablo 1'de, taksonomik sıralamaya uygun olarak tür listesi ise Tablo 2'de verilmiştir. Kullanılan kısaltma ve semboller; LN: lokalite numarası, HF: hayat formu, N: nem isteği, I: ışık isteği, G: gövde, K: kök, HN: herbaryum numarası, ALT: ALATAŞ, Ma: halı şeklinde, Fa: yelpaze şeklinde, sT: kısa turf, tT: uzun turf, Cu: yastık şeklinde, Ta: kuyruk şeklinde, We: saçak şeklinde, m: mezofit, h: higrofit, x: kserofit, S: skafit, P: fotofit.

Tablo1. Lokalite bilgileri.

Table 1. The information of localities.

Lokalite No	Yükseklik (m)	Tarih	GPS Kaydı	Lokalite
1	1263	18.09.2010	N 40° 39', E 031° 21'	İkizler Yaylası Yolu
2	1388	18.09.2010	N 40° 39', E 031° 20'	İkizler Yaylası
3	1344	18.09.2010	N 40° 39', E 031° 20'	İkizler Yaylası
4	1323	18.09.2010	N 40° 38', E 031° 19'	İkizler Yaylası
5	1117	19.09.2010	N 40° 37', E 031° 19'	Abant II. Orman deposu
6	1318	19.09.2010	N 40° 36', E 031° 17'	Samat Yaylası
7	1457	19.09.2010	N 40° 35', E 031° 16'	Abant Gölü-Mudumu yolu
8	1074	08.04.2011	N 40° 31', E 030° 52'	Sülüklü Göl yolu
9	850	08.04.2011	N 40° 32', E 030° 53'	Sülüklü Göl yolu
10	1450	15.06.2011	N 40° 38', E 031° 18'	Abant 2. Orman Deposu
11	1410	07.07.2011	N 40° 40', E 031° 17'	Orman Gözetleme Kulesi
12	1000	18.09.2011	E 031° 22', N 40° 43'	Dipsizgöl civarı

3. Sonuçlar ve tartışma

Çalışma sonucunda *A.nordmannia* subsp. *bornmuelleriana*'nın gövdesi üzerinde 18 familyaya ve 23 cinse ait toplam 37 epifitik takson belirlenmiştir. Bunlardan 7 tanesi ciğerotu olup, 30 tanesi karayosunudur (Tablo 2). Yapılan arazi gözlemleri sonucunda çalışma her ne kadar epifitik bryoflora olarak verilsede bitki listesinde verilen bazı türler (*Hypnum jutlandicum* ve *Mnium spinosum*) genelde substrat olarak toprağı tercih etmektedir. Ancak bu çalışmada sadece ağacın taban kısmından toplanmıştır. Bu türlerin substrat olarak burayı seçmesi, taban kısmının abiyotik faktörler bakımından toprağı olan yakınlığından ya da zamanla üzerine biriken toprak partikülleri nedeniyle gövde özelliğini yitirmesinden kaynaklanmış olabilir (Ezer et al., 2010).

Taksonların familyalara göre dağılım yüzdelerine bakıldığında en yüksek taksona sahip familyaların Brachytheciaceae (% 18,9) ve Orthotrichaceae (% 13,5) olduğu görülür. Ayrıca 2 taksona ve % 5,4'lük orana sahip 9 familyanın ve 1 taksona sahip % 2,7'lik oranlarıyla 7 familyanın olduğu görülür (Tablo 3). Nemli ortamlarda pleurokarp karayosunlarının akrokarp'lara göre daha fazla yayılış gösterdiği bilinir. Alanın Akdeniz ikliminin etkisinde ve nemli olmasının yanında Brachytheciaceae familyası üyelerinin tamamının pleurokarp olması ve farklı ortam koşullarına adapte olmuş çok sayıda tür içermeleri, yapılan bu çalışmada yüksek tür çeşitliliğine sahip olmasını doğrular niteliktedir.

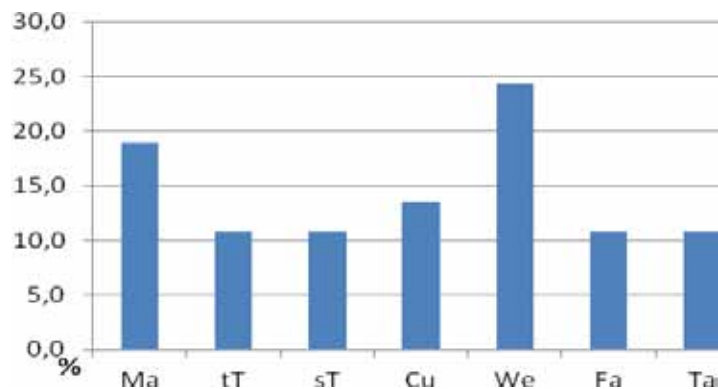
Ağaç gövdelerinin sahip oldukları nem miktarı kabuk yapısına ve kabuk kalınlığına bağlı olarak değişmektedir. *A.nordmannia* subsp. *bornmuelleriana*' da gri renkli olan kabuk yapısı gençken düz ileriki yaşlarda ise çatlaklı olup bir metreye kadar çap yapabilir (Mamıkoğlu, 2007). Kalın kabuk yapısının yanında geniş ve sık kabuk yarıklarının bulunması farklı özelliklere sahip mikrohabitatları oluşturmaktadır. Ağaç gövdesi üzerinde oluşan bu mikrohabitatlar ağaçların yüksekliğine ve ağaç çeşidine göre değişmektedir. Farklı aydınlanma, yükseklik ve besin miktarı özelliğine sahip bu mikrohabitatlar bryofitlerin gelişmesi için önemlidir. Çalışma sonucunda elde edilen 37 takson (7 ciğerotu, 30 karayosunu) farklı zengin mikrohabitatların bir göstergesidir.

Bryofitlerde hayat formları ile habitatın ekolojik faktörleri arasında güçlü bir ilişki söz konusudur. Bu ekolojik faktörlerden en önemlileri ışık rejimi, kuraklık periyodunun şiddeti ve nemlilik. Kserofitik ve fotofitik topluluklar içerisinde genelde yastık (Cu) ve kısa turf (sT) formu gösteren akrokarp karayosunları görülürken, daha nemli, sciofitik (gölge) ve higrofitik (sucul) topluluklar içerisinde halı (Ma), saçak (We), kuyruk (Ta) ve yelpaze (Fa) hayat formu gösteren pleurokarp karayosunları ve ciğerotları görülmektedir (Kürschner et al., 1998). Alanın Akdeniz ikliminin etkisinde olması ayrıca iğne yapraklılarla yaprak döken ağaçların karışık olması nemli ve gölgeli habitatların var olmasına neden olmuştur. Bu habitatların varlığın da We (saçak) hayat formuna sahip bireyler *A.nordmannia* subsp. *bornmuelleriana* üzerinde en yaygın grubu oluşturmaktadırlar (Şekil 2). Sırasıyla ikincil Ma (halı) ve üçüncül Cu (yastık) hakim hayat formlarıdır.

Taksonları nem isteklerine göre değerlendirdiğimizde en çok toleransa ve yayılışa sahip mezofitiklerin birinci sırada yer aldığı görülmektedir. Bunları higrofitlerin takip etmesi kserofitiklerin ise belirgin oranda düşük kalması nemli habitatların bir göstergesidir (Şekil 3).

Tablo 2. Floristik liste ve taksonların ekolojik özellikleri.
Table 2. The list of bryofloristics and ecological characteristics of taxa.

Familya	LN	Takson	HF	N	I	Substrat		HN
						K	G	
MARCHANTIOPHYTA								
Metzgeriaceae	1,2,5,8,9,10,11	<i>Metzgeria furcata</i> (L.) Dumort.	Ma	m	S	+	+	ALT 171
Porellaceae	8	<i>Porella platyphylla</i> (L.) Pfeiff.	Ma	m	S		+	ALT 440
Radulaceae	8,9,10,11	<i>Radula complanata</i> (L.) Dumort.	Ma	h	S		+	ALT 439
	5	<i>Radula lindenbergiana</i> Gottsche ex C. Hartm.	Ma	m	S		+	ALT 174
Frullaniaceae	8,10,11	<i>Frullania dilatata</i> (L.) Dumort.	Ma	h	S		+	ALT 436
	3	<i>Frullania tamarisci</i> (L.) Dumort.	Ma	m	S		+	ALT 164
Lophocoleaceae	2,5,10	<i>Lophocolea heterophylla</i> (Schrad.) Dumort.	Ma	m	S	+	+	ALT 163
BRYOPHYTA								
Dicranaceae	10	<i>Dicranum scoparium</i> Hedw.	tT	m	S		+	ALT 562
	4,7,10	<i>Dicranum tauricum</i> Sapjegin.	tT	m	S	+	+	ALT 193
Pottiaceae	3,6	<i>Tortula subulata</i> Hedw.	sT	m	S	+		ALT 216
	6	<i>Tortula schimperii</i> M.J.Cano, O.Werner & J.Guerra.	sT	m	S	+		ALT 253
Bryaceae	4	<i>Bryum capillare</i> Hedw.	sT	m	S	+		ALT 158
	6	<i>Bryum moravicum</i> Podp.	sT	m	S	+		ALT 228
Mniaceae	10	<i>Mnium spinosum</i> (Voit) Schwägr.	tT	m	S	+		ALT 612
Orthotrichaceae	8,11	<i>Orthotrichum striatum</i> Hedw.	Cu	m	P		+	ALT 437
	11	<i>Orthotrichum lyellii</i> Hook. & Taylor.	Cu	h	P		+	ALT 712
	6	<i>Orthotrichum speciosum</i> Nees.	Cu	m	P		+	ALT 239
	10	<i>Orthotrichum tenellum</i> Bruch ex Brid.	Cu	x	P		+	ALT 607
	11	<i>Ulota crista</i> (Hedw.) Brid.	Cu	h	S		+	ALT 713
Amblystegiaceae	4	<i>Sanionia uncinata</i> (Hedw.) Loeske.	We	h	S	+		ALT 192
Brachytheciaceae	3	<i>Plasteurhynchium striatulum</i> (Spruce) M.Fleisch.	We	m	S	+		ALT 484
	3	<i>Brachythecium rivulare</i> Schimp.	tT	h	S	+		ALT 153
	3,5	<i>Brachythecium rutabulum</i> (Hedw.) Schimp.	We	h	S	+		ALT 184
	6,12	<i>Brachythecium salebrosum</i> (Hoffm. ex F.Weber & D.Mohr) Schimp.	Fa	h	S		+	ALT 236
	2	<i>Brachythecium mildeanum</i> (Schimp.) Schimp.	Fa	h	P		+	ALT 233
	1,3	<i>Brachytheciastrium velutinum</i> (Hedw.) Ignatov & Huttunen.	We	m	S	+		ALT 234
	6	<i>Homalothecium sericeum</i> (Hedw.) Schimp.	We	x	S	+		ALT 230
Hypnaceae	10,2	<i>Hypnum cupressiforme</i> Hedw.	We	m	S	+	+	ALT 251
	6	<i>Hypnum jutlandicum</i> Holmen & Warncke.	We	h	P	+		ALT 183
Pterigynandraceae	3,8,10,11	<i>Pterigynandrum filiforme</i> Hedw.	Ta	m	S	+	+	ALT 197
Plagiotheciaceae	10	<i>Plagiothecium curvifolium</i> Schlieph. ex Limpr.	Ta	h	S		+	ALT 554
Leucodontaceae	10	<i>Antitrichia curtipendula</i> (Hedw.) Brid.	Ta	h	S		+	ALT 570
	2,11	<i>Leucodon sciuroides</i> (Hedw.) Schwägr.	Ta	m	P		+	ALT 167
Neckeraceae	1,5	<i>Neckera crista</i> Hedw.	Fa	m	S	+		ALT 188
	1,5,8,10,11	<i>Neckera complanata</i> (Hedw.) Huebener.	Fa	m	S		+	ALT 149
Lembophyllaceae	2,3,9,	<i>Isoetecium alopecuroides</i> (Lam. ex Dubois)	We	m	S	+	+	ALT 217
	10	Isov.						
	5	<i>Isoetecium myosuroides</i> Brid.	We	h	S	+		ALT 262

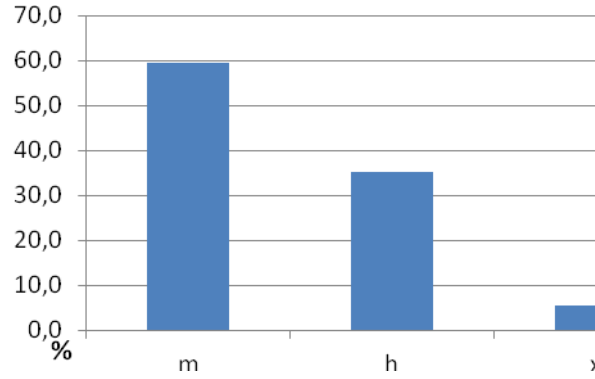


Şelik 2. Taksonların tercih ettikleri hayat formları.
Figure 2. Life form of the taxa preferred.

Tablo 3. Taksonların familyalara göre dağılımı.

Table 3. The distribution of the taxa according to the families.

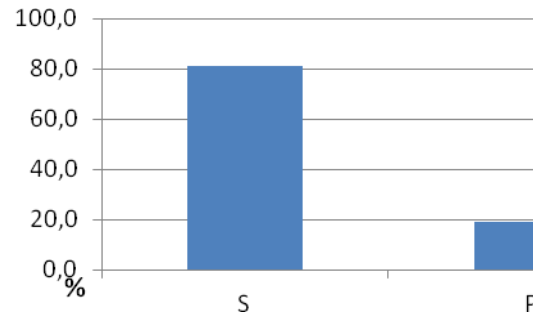
Familya	Takson	Takson dağılımı %
Brachytheciaceae	7	18,9
Orthotrichaceae	5	13,5
Radulaceae	2	5,4
Frullaniaceae	2	5,4
Dicranaceae	2	5,4
Pottiaceae	2	5,4
Bryaceae	2	5,4
Hypnaceae	2	5,4
Leucodontaceae	2	5,4
Neckeraceae	2	5,4
Lembophyllaceae	2	5,4
Porellaceae	1	2,7
Metzgeriaceae	1	2,7
Lophocoleaceae	1	2,7
Mniaceae	1	2,7
Amblystegiaceae	1	2,7
Pterigynandraceae	1	2,7
Plagiotheciaceae	1	2,7



Şelik 3. Taksonların nem isteklerine göre dağılımı.

Figure3. The distribution of the taxa according to their need of humidity.

Taksonların ışık istegine göre dağılımları incelendiğinde ise skafitlerin yani gölge seven türlerin % 81,1 ile dominant olduğu görülmektedir (Şelik 4).



Şelik 4. Taksonların ışık isteklerine göre dağılımı.

Figure4. The distribution of the taxa according to their need of light.

Teşekkür

Bu çalışmamıza 2011-10-06-06 nolu doktora tez projesi ile destek sağlayan Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Proje Birimine teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Akman, Y. 1999. İklim ve Biyoiklim (Biyoiklim metodları ve Türkiye İklimleri). Kariyer Matbaacılık, Ankara.
- Barkman, J.J. 1958. Phytosociology and ecology of cryptogamic epiphytes.-Van Gorcum Assen.
- Bates, J.W. 1993. Epiphytic Bryophytes Preserved In a French Farmhouse. *J Bryol.* 17: 511-512.
- Dierssen, K. 2001. Distribution, ecological amplitude and phytosociological characterization of European bryophytes *Bryophytorum Bibliotheca.* 56: 1-289.
- During, H.J. 1979. Life Strategies of Bryophytes:A Preliminary Rewiev. *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.
- Ezer, T., Kara, R., Düzenli, A. 2009. Succession, habitat affinity and life-forms of epiphytic bryophytes in Turkish oak (*Quercus cerris* L.) forests on Mount Musa. *Ekoloji.* 18 (72): 8-15.
- Ezer, T., Kara, R., Atabay, D. 2010. Güney Amanos Dağları'ndaki (Musa Dağı) *Quercus cerris* L. Ağaçlarının Epifitik Bryofitleri. *Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi.* 3 (1): 139-145.
- Goffinet, B., Shaw, A.J. 2009. *Bryophyte Biology*, Second Edition. Cambridge University Press, The Edinburgh Building, Cambridge.
- Hedenäs, L. 1992. Flora of Maderian Pleurocarpous Mosses (Isobryales, Hypnobryales, Hookeriales) Band 44. *Bryophytorum Bibliotheca.* 165.
- 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., 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. *Turk. J. Bot.* 29: 95-154.
- Kürschner, H., Parolly, G., Erdağ, A. 2006. Life forms and life strategies of epiphytic bryophytes in *Quercus vulcanica* forest of Turkey. *Nova Hedwigia.* 82: 3-4.
- Kürschner, H., Frey, W. 2011. Liverworts, Mosses and Hornworts of Southwest Asia 240, in der Gebr. Borntraeger Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
- 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.* 45-58.
- Mamikoğlu, N.G. 2007. Türkiye'nin Ağaçları ve Çalıkları. NTV Yayınları, İstanbul.
- Moe, B., Botnen, A. 2000. Epiphytic vegetation on pollarded trunks of *Fraxinus excelsior* in four different habitats at Grinde, Leikanger, western Norway. *Plant Ecol.* 151: 143-159.
- MPDB. 2002. Milli Parklar Daire Başkanlığı, *Abant Gölü Tabiat Parkı Uzun Devreli Gelişme Planı Analitik Etüt Raporu*, Milli Parklar ve Av Yaban Hayatı Genel Müdürlüğü. Ankara.
- Nyholm, E. 1981. Illustrated Moss Flora of Fennoscandia, Swedish Natural Science- Research Council. Fasc. 1-6.
- Özhatay, N., Byfield, A., Atay, S. 2005. Türkiye'nin 122 Önemli Bitki Alanı. Mas Matbaacılık, İstanbul.
- Paton, J. 1999. The Liverworts Flora of the British Isles 626, Harley Books. England.
- Pedrotti, C.C. 2001. Flora dei muschi d'Italia, Sphagnopsida, Andreaopsida, Bryopsida (I parte). Roma: Antonia Delfino Editore.
- Smith, A.J.E. 1982. *Bryophyte Ecology*, Chapman and Hall. (ed.). London.
- Uçar Türker, A., Güner, A. 2003. Plant Diversity in Abant Nature Park (Bolu), Turkey. *Turk J Bot.* 27: 185-221.
- Uyar, G., Çetin, B. 2004. A new check-list of the mosses of the Turkey. *Journal of Bryology.* 26: 203-220.
- Zander, R.H. 1993. Genera of The Pottiaceae: Mosses of Harsh Enviroments Vol. 32. 378, Bulletin of the Buffalo Society of Naturel Sciences.

(Received for publication 08 January 2012; The date of publication 15 April 2012)