

**SAFRANBOLU İLÇESİ (KARABÜK) BRİYOFİT FLORASI**

**Bilun SARI**

**Bülent Ecevit Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Biyoloji Anabilim Dalında  
Yüksek Lisans Tezi  
Olarak Hazırlanmıştır**

**ZONGULDAK**

**Mayıs 2015**

**KABUL:**

Bilun SARI tarafından hazırlanan "SAFRANBOLU İLÇESİ (KARABÜK) BRİYOFİT FLORASI" başlıklı bu çalışma jürimiz tarafından değerlendirilerek, Bülent Ecevit Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak oybirliğiyle kabul edilmiştir. 04/05/2015

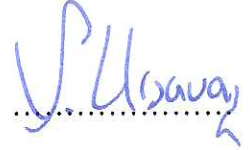
Başkan: Doç. Dr. Tamer KEÇELİ  
Çankırı Karatekin Üniversitesi



Üye : Yrd. Doç. Dr. Muhammet ÖREN  
Bülent Ecevit Üniversitesi



Üye : Yrd. Doç. Dr. Serhat URSAVAŞ  
Çankırı Karatekin Üniversitesi



---

**ONAY:**

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylım. .../.../2015



Prof. Dr. Kemal BÜYÜKGÜZEL  
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

*“Bu tezdeki tüm bilgilerin akademik kurallara ve etik ilkelere uygun olarak elde edildiğini ve sunulduğunu; ayrıca bu kuralların ve ilkelerin gerektirdiği şekilde, bu çalışmadan kaynaklanmayan bütün atıfları yaptığımı beyan ederim.”*



Bilun SARI

## ÖZET

### Yüksek Lisans Tezi

## SAFRANBOLU İLÇESİ (KARABÜK) BRİYOFİT FLORASI

**Bilun SARI**

**Bülent Ecevit Üniversitesi**

**Fen Bilimleri Enstitüsü**

**Biyoloji Anabilim Dalı**

**Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Muhammet ÖREN**

**Mayıs 2015, 119 sayfa**

Bu çalışma, Karabük ili Safranbolu ilçesinin briyofit çeşitliliğini belirlemeyi amaçlamaktadır. Çalışma kapsamında araştırma alanına 2013-2014 yıllarında, farklı mevsimlerde arazi çalışmaları yapılmıştır. Bu çalışmalar süresince 53 istasyondan toplanan 518 briyofit örneğinin değerlendirilmesi ile Marchantiophyta'dan (Ciğerotları) 24 ve Bryophyta'dan (karayosunları) 155 olmak üzere toplamda, 47 familya ve 108 cinse ait, 179 tür ve tür altı taksonun kaydı verilmiştir. Araştırma alanından tespit edilen taksonların familyalara göre dağılımına bakıldığında, en zengin familyalar karayosunları için Pottiaceae (34), Brachytheciaceae (17), Grimmiaceae (12), Orthotrichaceae (12) ve Bryaceae (10), ciğerotları için Lophocoleaceae (4), Ricciaceae (3), Porellaceae (2) ve Frullaniaceae (2)'dir. En zengin cinsler karayosunları için *Orthotrichum* (10), *Grimmia* (6), *Tortula* (6) ve *Brachythecium* (5), ciğerotları için ise *Riccia* (3), *Lophocolea* (3), *Frullania* (2) ve *Porella* (2)'dir. Ancak, çalışma alanından toplanan örnekler arasında Anthocerotophyta'ya (boynuzotları) ait herhangi bir taksona rastlanmamıştır.

## ÖZET (devam ediyor)

Bu bulgular ışığında, 70 tür ve tür altı takson Karabük ili ve 15 tür ve tür altı takson Henderson (1961) Kareleme Sistemi'ne göre A2 karesi için yeni kayıttır. Aynı zamanda *Grimmia muehlenbeckii* Schimp. detaylı lokalite bilgileri ile birlikte Türkiye'den ikinci kez kayıt edilmiştir. Buna ilaveten, *Syntrichia minor* (Bizot) M.T. Gallego, J. Guerra, M.J. Cano, Ros & Sánchez-Moya Türkiye Briyofit Florası için yeni kayıt olarak belirlenmiştir.

Floristik listede taksonlar sistematik hiyerarşiye uygun olarak, toplanma lokaliteleri, Türkiye ve Dünya dağılımları, bazı ekolojik özellikleri ve hayat formlarına ait bilgiler ile birlikte sunulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Briyofit çeşitliliği, flora, Safranbolu, yeni kayıt, *Syntrichia minor*.

**Bilim Kodu:** 401.03.04

## **ABSTRACT**

**M.Sc. Thesis**

### **THE BRYOPHYTE FLORA OF SAFRANBOLU DISTRICT (KARABÜK)**

**Bilun SARI**

**Bülent Ecevit University  
Graduate School of Natural and Applied Sciences  
Department of Biology**

**Thesis Advisor: Asst. Prof. Muhammet ÖREN**

**May 2015, 119 pages**

This study aims to determine the bryodiversity of Safranbolu which is district of Karabük province. Within this study, field trips were organized to the research area at different seasons during 2013-2014. Throughout these studies, with an examination of 518 bryophyte specimens collected from 53 localities, together with 24 from Marchantiophyta (liverworts), 155 from Bryophyta (mosses), in total 179 specific and infraspecific taxa, belonging to 47 families and 108 genera, have been identified. When looking the distribution of taxa according to their families, the richest ones are Pottiaceae (34), Brachytheciaceae (17), Grimmiaceae (12), Orthotrichaceae (12) and Bryaceae (10) for mosses, Lophocoleaceae (4), Ricciaceae (3), Porellaceae (2) and Frullaniaceae (2) for liverworts. The richest genera are *Orthotrichum* (10), *Grimmia* (6), *Tortula* (6) and *Brachythecium* (5) for mosses, *Riccia* (3), *Lophocolea* (3), *Frullania* (2) and *Porella* (2) for liverworts. However, there was not found any taxon of Anthocerotophyta (Hornworts) in collected samples from the study area.

## **ABSTRACT (continued)**

In the light of these findings, 70 specific and infraspecific taxa for Karabük province and 15 taxa for square A2 according to the Henderson (1961) Grid System have been regarded as the new records. Also, *Grimmia muehlenbeckii* Schimp. have been recorded for the second time in Turkey, with detailed collected locality. Moreover, *Syntrichia minor* (Bizot) M.T. Gallego, J. Guerra, M.J. Cano, Ros & Sánchez-Moya has been identified as the new records for Bryophyte Flora of Turkey.

In the floristic list, the taxa are presented in a systematical hierarchy with their collected localities, their distribution both in Turkey and in the world, some of their ecological features and life forms.

**Key Words:** Bryodiversity, flora, Safranbolu, new record, *Syntrichia minor*.

**Science Code:** 401.03.04

## TEŞEKKÜR

Tez konumun belirlenmesinde ve tez çalışmalarım boyunca ilgi, öneri ve yardımlarını benden esirgemeyen, tezimde büyük katkısı olan değerli hocam Yrd.Doç.Dr. Muhammet ÖREN'e,

*Riccia* türlerinin teşhisinin doğrulanmasında yardımcı olan Doç. Dr. Hatice ÖZENOĞLU KİREMİT'e,

Laboratuvar çalışmalarım boyunca yardımlarını esirgemeyen Araştırma görevlisi Ayşe Dilek ÖZÇELİK hocama, Biyolog Sezgi BOZKAYA'ya ve diğer yüksek lisans öğrencisi arkadaşlarıma,

Arazi çalışmalarında katkılarından dolayı Safranbolu Orman İşletme Müdürlüğü çalışanlarına,

Tezim, 2013-84906727-08 No'lu proje ile desteklenmiş olup katkılarından dolayı BEÜ Bilimsel Araştırma Projeleri'ne,

Öğrenim hayatım boyunca maddi ve manevi desteklerini benden esirgemeyen annem Serpil SARI, babam Attila SARI ve dedem Muzaffer TELER'e teşekkürü bir borç bilirim.





## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
KABUL .....	ii
ÖZET .....	iii
ABSTRACT .....	v
TEŞEKKÜR .....	vii
İÇİNDEKİLER.....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xi
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	xiii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xv
BÖLÜM 1 GİRİŞ .....	1
1.1. BRİYOFİTLERİN GENEL ÖZELLİKLERİ.....	1
1.1.1. Briyofitlerin Kökeni ve Evrimi .....	2
1.1.2. Briyofitlerde Üreme .....	4
1.1.2.1. Briyofitlerde Eşeyli Üreme ve Hayat Döngüsü.....	4
1.1.2.2. Briyofitlerde Eşeysiz Üreme .....	5
1.1.3. Briyofit Gruplarının Kendine Has Özellikleri.....	6
1.1.3.1. Marchantiophyta (Ciğerotları).....	6
1.1.3.2. Anthocerotophyta (Boynuzotları).....	8
1.1.3.3. Bryophyta (Karayosunları).....	9
1.2. BRİYOFİTLERİN ÖNEMİ.....	11
1.2.1. Briyofitlerin Ekolojik Önemi .....	11
1.2.2. Kirlilik Göstergesi Olarak Karayosunları .....	12
1.2.3. Briyofitlerin Kullanım Alanları.....	13
1.3 ÇALIŞMA ALANINA YAKIN YERLERDE YAPILMIŞ BRİYOFLORİSTİK ÇALIŞMALAR.....	14

## İÇİNDEKİLER (devam ediyor)

	<u>Sayfa</u>
BÖLÜM 2 ARAŞTIRMA ALANININ TANITILMASI.....	17
2.1. COĞRAFİ KONUM .....	17
2.2. İKLİM .....	19
2.3. JEOLJİ.....	20
2.4. TOPRAK.....	22
2.5. VEJETASYON .....	23
BÖLÜM 3 MATERYAL VE METOT .....	25
BÖLÜM 4 ARAŞTIRMA BULGULARI.....	31
BÖLÜM 5 SONUÇLAR VE TARTIŞMA .....	89
5.1. ÖNEMLİ KAYITLAR.....	89
5.1.1. <i>Syntrichia minor</i> (Bizot).....	89
5.1.2. <i>Grimmia muehlenbeckii</i> Schimp. ....	91
5.1.2. Kare Kayıtları .....	92
5.2. TESPİT EDİLEN TÜRLERİN FAMILİYALARA GÖRE DAĞILIMI.....	100
5.3. BİTKİLERİN EKOLOJİK ÖZELLİKLERİ VE HAYAT FORMLARI .....	103
5.3.1. Bitkilerin Ortam Asitliği Tercihi.....	103
5.3.2. Bitkilerin Nem İstekleri.....	104
5.3.3. Bitkilerin Işık İstekleri .....	104
5.3.4. Bitkilerin Hayat Formları .....	105
5.3.4.1. Karayosunlarının Hayat Formları.....	105
5.3.4.2. Ciğerotlarının Hayat Formları .....	106
5.4. ÇALIŞMANIN ÖNEMİ.....	107
KAYNAKLAR.....	109
ÖZGEÇMİŞ .....	119

## ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>No</u>		<u>Sayfa</u>
1.1	Karasal bitkilerinin kökenleri hakkındaki hipotezler.....	3
1.2	Briyofitlerin evrimsel ilişkilerini açıklayan çeşitli hipotezler .....	4
1.3	Briyofitlerin hayat döngüsü .....	5
1.4	Karayosunlarında gemma veya üretken yapılar.....	6
1.5	Ciğerotları.. .....	7
1.6	Doğal ortamında ciğerotu ve karayosunu ile karışık olarak bulunan boynuzotu .....	8
1.7	Akrokarp karayosunu <i>Tortula subulata</i> , b- pleurokarp karayosunu <i>Hygrohypnum luridum</i> . .....	9
1.8	Kladokarp karayosunu <i>Cryphaea heteromalla</i> . .....	10
2.1	Henderson (1961) karelemesinde çalışma alanı Safranbolu ilçesinin konumu. ....	17
2.2	Çalışma alanı olarak seçilen Safranbolu ilçesinin haritası.....	18
2.3	Karabük meteoroloji istasyonuna ait ombro-termik iklim diyagramı. ....	20
2.4	Alanının jeoloji haritası.. .....	22
5.1	<i>S. minor</i> : a- tek bitkinin genel görünüşü, b- yaprak enine kesiti, c- yaprak, d- yaprak ortası hücreleri üzerinde papillalar. ....	90
5.2	<i>G. muehlenbeckii</i> ; a- bitki, b- saplı gemmalar, c- yaprak, d- yaprak enine kesiti, e- yaprak ortası hücreleri .....	91
5.3	<i>Riccia ciliata</i> a- bitkinin genel görünüşü, b- tallus enine kesiti.....	93
5.4	<i>Riccia gougetiana</i> a-bitkinin genel görünüşü, b- epidermal hücreler, c- tallus enine kesiti, d- erkek tallus yüzeyi .....	93
5.5	<i>Riccia subbifurca</i> a- bitkinin genel görünümü, b- tallus enine kesiti, c- epidermal hücreler .....	94
5.6	<i>Entosthodon pulchellus</i> a- bitkinin genel görünümü, b- peristom dişleri, c- yaprak, d- yaprak ortası hücreleri. ....	95

## ŞEKİLLER DİZİNİ (devam ediyor)

<u>No</u>	<u>Sayfa</u>
5.7 <i>Racomitrium affine</i> a- bitkinin genel görünümü, b- yaprak enine kesiti, c- yaprak .....	95
5.8 <i>Fissidens crassipes</i> ssp. <i>warnstroffii</i> a- bitki, b- yaprak enine kesiti, c- yaprak, d- yaprak ortası hücreleri ve yaprak kenarı .....	96
5.9 <i>Acaulon muticum</i> a- bitkinin doğal ortamdaki görünümü, b- yaprak hücreleri, c- tek sporofitli bitki, c- yaprak .....	96
5.10 <i>Acaulon triquetrum</i> a- bitki, b- yaprak, c- yaprak ucu, d- parçalanmış genç kapsül, yaprak taban hücreleri.....	97
5.11 <i>Ephemerum recurvifolium</i> a- tek bitki, b- kapsül, c- yaprak hücreleri, d- yaprak .....	97
5.12 <i>Nyholmiella gymnostoma</i> a- gemma, b- yaprak enine kesiti, c- yaprak hücreleri, d- yaprak .....	98
5.13 <i>Orthotrichum schimperi</i> a- sporofitli bitki, b- stoma, c- yaprak, d- yaprak enine kesiti, e- yaprak ortası hücreleri.....	98
5.14 <i>Pseudoleskeella tectorum</i> a- bitkinin genel görünüşü, b- yaprak ucu, c- yaprak, d- yaprak taban kenarı, e- yaprak ortası hücreleri. ....	99
5.15 <i>Rhytidium rugosum</i> a- bitkinin genel görüntüsü, b- gövde yaprağı, c- yaprak hücreleri, d- yaprak tabanı, e- dal yaprağı .....	99
5.16 Taksonların ortam asitliği tercihleri.....	103
5.17 Taksonların ortam nemliliği tercihleri. ....	104
5.18 Taksonların ortam ışığı tercihleri.....	105
5.19 Karayosunlarının hayat formları.....	106
5.20 Ciğerotlarının hayat formları.....	106

## ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>No</u>	<u>Sayfa</u>
2.1 Karabük istasyonuna ait sıcaklık değerleri (°C).....	19
2.2 Karabük istasyonu aylara ait toplam yağış değerleri ortalamaları (mm). ....	19
3.1 Örneklerin toplandığı örnekleme noktası (istasyon) bilgileri. ....	27
5.1 Araştırma alanından toplanan ve A2 karesi için yeni olan taksonlar. ....	92
5.2 Alandan toplanan ciğerotlarının familya ve cinslere göre dağılımı. ....	100
5.3 Alandan toplanan karayosunlarının familya ve cinslere göre dağılımı.....	101



## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

%	: Yüzde
*	: Karabük İli İçin Yeni Kayıt
**	: A2 Karesi İçin Yeni Kayıt
***	: Türkiye İçin İkinci Kayıt
****	: Türkiye İçin Yeni Kayıt
°C	: Santigrat
µm	: Mikrometre
cm	: Santimetre
g	: Gram
l	: Litre
mm	: Milimetre

## KISALTMALAR

BO	: Boynuzotu
CO	: Ciğerotu
G	: Güney
K	: Kuzey
KB	: Karasal Bitkiler
KOH	: Potasyum Hidroksit
KY	: Karayosunu
O	: Orta
PAH	: Polisiklik Aromatik Hidrokarbonlar
VB	: Vasküler Bitkiler
n	: Haploid kromozom sayısı.
2n	: Diploid kromozom sayısı





## BÖLÜM 1

### GİRİŞ

#### 1.1. BRİYOFİTLERİN GENEL ÖZELLİKLERİ

Briyofitler; eğreltiler, çıplak eğreltiler, kibrit otları, atkuyrukları ve tohumlu bitkiler ile birlikte karasal bitkileri (embriyofitler) oluşturmaktadır. Fakat diğer karasal bitkilerden bünyelerinde lignin birikiminin olmayışı, iletim demetlerinden yoksun olmaları ve hayat döngülerinde dallanmış gametofitin hâkim olması gibi çok önemli özellikleri ile ayrılırlar (Crum 2001, Vanderpoorten and Goffinet 2009).

Briyofit terimi; karayosunları, ciğerotları ve boynuzotlarını içeren bitki grubunu ifade etmek için kullanılmaktadır. Bu grup geleneksel olarak Bryophyta bölümü altında 3 sınıfta (Bryopsida veya Musci, Hepaticopsida veya Hepaticae, Anthoceropsida veya Anthocerotae) incelenmişlerdir. Son yapılan moleküler çalışmalar ışığında, briyologların büyük bir çoğunluğu tarafından kabul gören sınıflandırmaya göre briyofitler, Bryobiotina Altalemi (Subkingdom) altında 3 bölümde (Divisio) incelenmektedir. Bu bölümler boynuzotlarını içeren Anthocerotophyta, ciğerotlarını içeren Marchantiophyta ve karayosunlarını içeren Bryophyta'dır (Glime 2013).

Briyofitler dünya üzerinde çok farklı ortamlarda gelişebilmektedir. Tropikal ve ılıman ormanlarda, arktik tundralarda, subantartik adalarda, yüksek dağlarda ve hatta çöllerde briyofitlere rastlanabilir. Briyofitler ormanların vazgeçilmez unsurları olup, özellikle nemli ormanlarda çok geniş dağılım gösterirler. Böylesi ortamlarda düşük ışık şiddetine ve yüksek neme ihtiyaç duyan taksonlar bulunmaktadır. Bununla beraber yüksek ışık şiddetinde ve az nemli açık ortamlarda gelişen briyofitler ise ortamlarında daha küçük gruplar oluşturmaktadır. Briyofitler, karasal bitkiler olmalarına rağmen tatlı su habitatlarında koloni halinde bulunabilir, fakat hiçbir briyofit türü denizlerde yaşamamaktadır. Briyofitler, bütün iklim

tiplerinde geniş bir yayılış gösterir ve birçok ekosistem için son derece önemlidir (Schofield 2001, Proctor et al. 2007).

Briyofitler habitatlarında toprak, taş veya ağaçlar gibi çeşitli substratlar üzerinde gelişirler. Ağaç gövdeleri veya dalları üzerinde gelişen briyofitlere “epifitik”, yapraklar üzerinde gelişenlere ise “epifilik”, çürüyen ağaç üzerinde gelişenlere “epiksilik” ismi verilmektedir. Taş veya kayalar üzerinde gelişenler “epilitik”, toprak üzerinde gelişenler ise “epigeik” olarak adlandırılmaktadır.

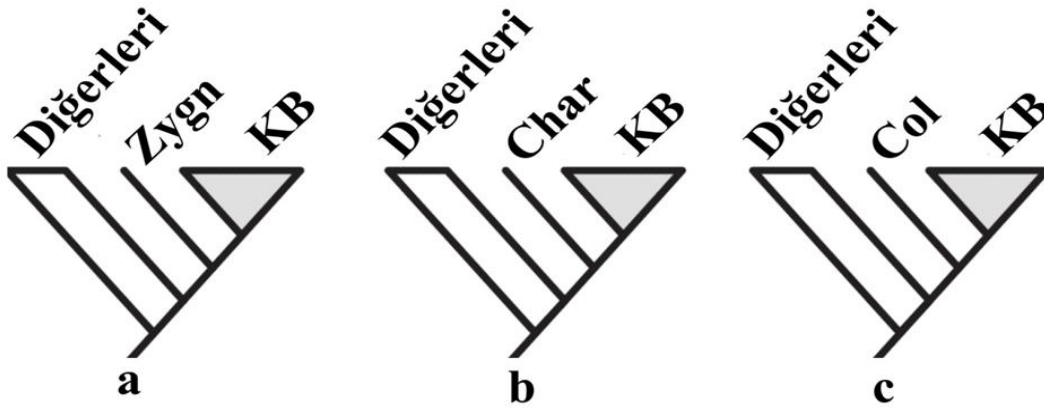
Briyofitler diğer bitkilere göre oldukça küçüktür. Boyutları *Ephemeropsis*'te olduğu birkaç milimetreden, *Fontinalis*'te olduğu gibi iki metreye kadar değişebilmektedir. Küçük boylu bitkiler olmalarına rağmen, dünya biyoçeşitliliği için son derece önemli olan bitkilerdir ve karasal ve sucul ortamlarda buldukları ekosistemler için büyük öneme sahiptir. Arazide yeşil görülen gametofitler, ortama kök benzeri yapılar olan rizoitlerle tutunur. Bazı briyofitler iletim demetlerinden yoksun gövdemsi yapılar (kaulit) üzerinde gerçek bir yaprak özelliği taşımayan yapraksı yapılar (fillit) taşımaktadır. Diğerleri ise tallus formundadır (Crum 2001, Tuba et al. 2011, Glime 2013).

### **1.1.1. Briyofitlerin Kökeni ve Evrimi**

Dünya tarihinde en önemli gelişmelerden bir tanesi, 500-470 milyon önce karasal bitkilerin ortaya çıkışıdır. Günümüzde yaşayan eğrelti, ciğerotu, boynuz otu, karayosunu gibi bitki soylarının öncülleri de ilk defa Devon sonunda (yaklaşık 360 milyon yıl önce) ortaya çıkmıştır (Kenrick and Crane 1997, Bateman et al. 1998). Muhtemelen karalara yerleşen ilk bitkiler briyofit seviyesindeki organizmalardır. Bu yüzden en eski karasal bitki gruplarını briyofitler temsil etmektedir. Ayrıca sudan karaya geçişte önemli rol oynamaları ve üreme için suya bağımlılıklarının devam etmesinden dolayı, bitkilerin amfibileri olarak da bilinmektedir (Porley 2013).

Embriyofitlerin orijini hakkında farklı görüşler bulunmaktadır (Şekil 1.1). Yeşil algler ile kara bitkilerinin ilişkileri, evrimsel düşüncenin ortaya çıkışından önce bile bilim insanlarının dikkatini çekmiştir (Lewis and McCourt 2004). Günümüzde kara bitkilerinin streptofitik algler de denilen Charophyceae sınıfından köken alan monofiletik bir grup olduğu açıkça bilinmektedir (Lewis and McCourt 2004). Charophyceae sınıfı, Zygnematales, Coleochaetales

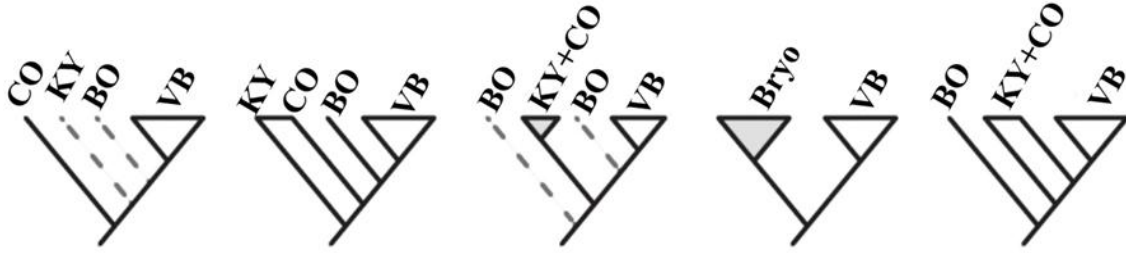
ve Charales takımlarını içermektedir (Bowman 2013). Kara bitkileri, filogenetik olarak streptofitik algler ile aynı grup içerisinde çözümlense de, üç streptofitik alg takımının arasındaki ilişkiler henüz netliğe kavuşmamıştır (Lewis and McCourt 2004). İlk morfolojik ve günümüzde yapılmış bazı moleküler çalışmalar, Coleochaetales (Graham 1985, Turmel et al. 2009a, Turmel et al. 2009b, Finet et al. 2010), DNA dizilerine göre yapılan öncü çalışmalar ise Charales takımının kara bitkilerinin kardeş taksonu olduğunu ortaya koymuştur (Karol et al. 2001, Delwiche et al. 2002). Farklı gen bölgeleri ve daha çok sayıda taksonla yapılan çalışmalar ise Zygnematales takımının kara bitkilerine kardeş takson olduğunu söylemektedir (Turmel et al. 2006, Timme et al. 2012, Chang and Graham 2011, Wodniok et al. 2011, Zhong et al. 2013, Civián et al. 2014, Wickett et al. 2014). Yapılan bazı filogeni çalışmaları ise, Zygnematales ve Coleochaetales takımlarının oluşturduğu grubun kara bitkileri ile ortak bir ataya sahip olduğunu ortaya koymaktadır (Wodniok et al. 2011, Finet et al. 2012, Laururin-Lemay et al. 2012).



Şekil 1.1 Karasal bitkilerinin kökenleri hakkındaki hipotezler. a) Zygnematales'nin kara bitkilerine kardeş takson olduğunu gösteren filogenetik ağaç, b) Charales'in kara bitkilerine kardeş takson olduğunu gösteren filogenetik ağaç, c) Coleochaetales'in kara bitkilerine kardeş takson olduğunu gösteren filogenetik ağaç (Zygn: Zygnematales, Char: Charales, Col: Coleochaetales, KB: Karasal bitkiler) (Wickett et al. 2014'ten değiştirilerek).

Karasal bitkilerinin kökeni konusundaki farklı hipotezlerin varlığının yanı sıra, briyofit grupları arasındaki evrimsel ilişkiler de hala tam olarak çözümlenememiştir. Bazı araştırmacılara göre briyofitler parafiletik bir grupken, genel kabul briyofitlerin monofiletik olduğu yönündedir. Damarlı bitkiler ve briyofit gruplarının filogenetik ilişkisini araştıran ilk moleküler çalışmalar, ciğerotlarının tüm kara bitkileri ile kardeş takson olduğunu göstermiştir (Qui et al. 1998, Gao et al. 2010, Chang and Graham 2011). Farklı gen bölgeleri ile yapılan çalışmalar ise, damarlı bitkilerin kökeninin boynuz otları olduğunu ortaya çıkarmıştır (Şekil 1.2) (Wickett et al.

2014). Çalışılan gen bölgelerinin farklılaşması ve geniş veri setlerinin çalışılması ile farklı sonuçların ortaya çıkması olasıdır.



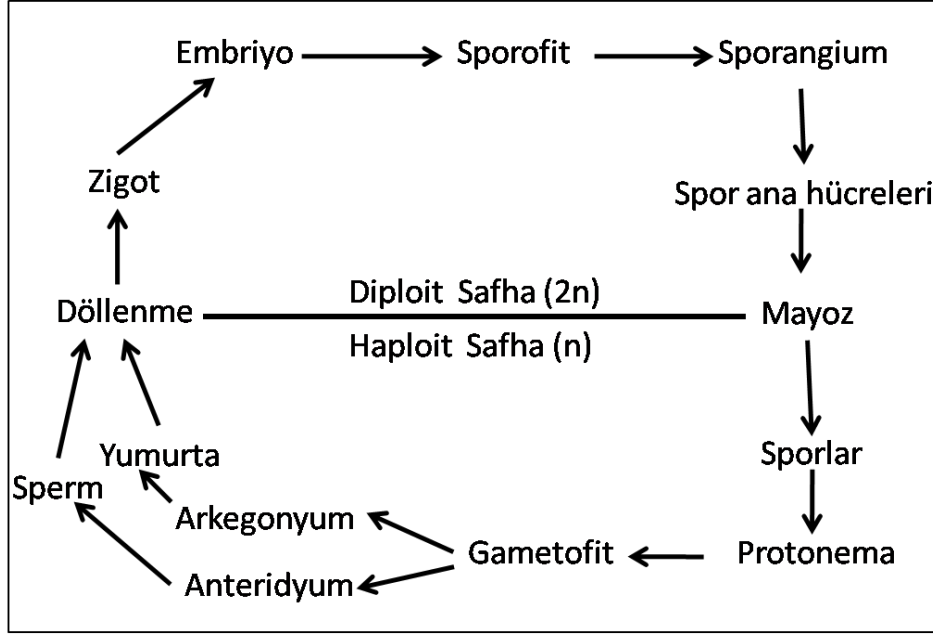
Şekil 1.2 Briyofitlerin evrimsel ilişkilerini açıklayan çeşitli hipotezler (CO: Ciğerotu, KY: Karayosunu, BO: Boynuz otu, VB: Vasküler Bitkiler, Bryo: Briyofit) (Wickett et al. 2014'ten değiştirilerek).

### 1.1.2. Briyofitlerde Üreme

Briyofitlerde hem eşeyli, hem de eşeysiz üreme görülür.

#### 1.1.2.1. Briyofitlerde Eşeyli Üreme ve Hayat Döngüsü

Briyofitlerin yaşamı diğer karasal bitkilerde olduğu bir döl almaşından ibarettir. Briyofitlerin yaşam döngülerinde haploit (n) gametofit fazı, diploit (2n) sporofit faz takip etmektedir (Şekil 1.3). Diğer karasal bitkilerin aksine briyofitlerin yaşam döngülerinde gametofit hâkim durumdadır. Gametofit, habitatlarında göze çarpan ve neredeyse tamamı yeşil olan jenerasyondur. Gametofitler üzerinde dişi gametangiyum (arkegonyum) ve erkek gametangiyum (anteridyum), eşeysel üreme hücreleri olan gametleri (n) üretmektedir. Erkek ve dişi gametangiyumlar aynı birey ya da farklı bireyler üzerinde bulunabilir. Üretilen erkek gametler (sperm hücreleri) kamçılıdır ve dişi gameti (yumurta hücresi) dölemek için bir su filmine ihtiyaç duyarlar. Bu su filmi yağmur suyu olabileceği gibi üzerlerinden akan su da olabilmektedir. Arkegonyumdan salgılanan kimyasal maddeler, spermi kemotaksi yolu ile ağız kısmına doğru yönlendirir. Sperm arkegonyumun boyun kısmından geçerek yumurta hücresini döller. Döllenme sonucu oluşan zigot (2n) mitoz bölünmeler ile sporofiti verir. Bir sporofit temel olarak ayak, sap ve kapsülden meydana gelmektedir. Sporofitin kapsül kısmında oluşan sporangiyum içerisindeki spor ana hücrelerinin (2n) mitoz bölünmeye uğraması ile sporeler (n) meydana gelmektedir. Sporeler yağmur, rüzgâr, su ve hayvanlar aracılığıyla etrafa dağılır. Dağılan sporeler uygun ortam bulduklarında çimlenip gametofit öncüsü protonemayı oluşturmakta, protonema da gelişerek gametofiti meydana getirmektedir.



Şekil 1.3 Briyofitlerin hayat döngüsü (Ören 2010).

### 1.1.2.2. Briyofitlerde Eşeysiz Üreme

Briyofitlerin birçoğunda üremede vejetatif yapılar oldukça önemlidir. Briyofitlerde eşeysiz üreme gemmalar, propaguleler ve brakletler yolu ile gerçekleştirilir. Gemma ve propaguleler mikroskopik olarak birbirlerine oldukça benzese de, büyüme fizyolojisi açısından farklılıklar göstermektedir. Gemmanın çimlenmesi sonucu protonema oluşurken, propagulenin çimlenmesi direkt olarak yapraklı bir sürgün oluşturur (Glime 2013).

Gemmalar briyofitlerde farklı organlar üzerinde bulunabilirler. *Marchantia polymorpha* ve *Lunularia cruciata* gibi talluslu ciğerotu türlerinde gemmalar “gemma çanağı” adı verilen özelleşmiş yapıların içerisinde yer alır. Karayosunlarında gemma çanaklarına *Tetraphis pellucida* türünde rastlanır. Pek çok ciğerotu ve karayosununda yapraklar üzerinde gemmalara rastlanabilir. Yaprak üzerinde gemma oluşturan karayosunlarına örnek olarak *Orthotrichum lyellii* ve *Nyholmiella gymnostoma*; ciğerotlarına örnek olarak da *Lophochloea minor* ve *Scapania compacta* türleri verilebilir. *Bryum* ve *Pohlia* cinslerine ait taksonlarda gövde ile yaprak arasında ve rizoidlerde gemmalar görülmektedir. Yapraklı bir ciğerotu olan *Calypogeia fissa* ve bir karayosunu olan *Aulacomnium androgynum*'da gemmalar uzamış yalancı ayaklar üzerinde bulunabilirler. *Cratoneuron decipiens* gibi bazı türlerde protonema üzerinde gemmalar bulunabilir. “Braklet” adı verilen kolaylıkla kopan uç sürgünler, karayosunlarının eşeysiz üremesini sağlayan yapılar arasındadır. Brakletler özellikle

*Leucodon sciuroides*'de görülmektedir (Porley and Hodgets 2005, Ören 2010, Glime 2013). Bu yapılara ait örnekler Şekil 1.4'de verilmiştir.



Şekil 1.4 Karayosunlarında gemma veya üretken yapılar; a- yapraklarda (*Orthotrichum lyellii*), b- bitkinin uç kısımlarında (*Pseudoleskeella nervosa*), c- rizoitlerde (*Bryum microerythrocarpum*), d- koltuk tomurcukları (*Pohlia filum*).

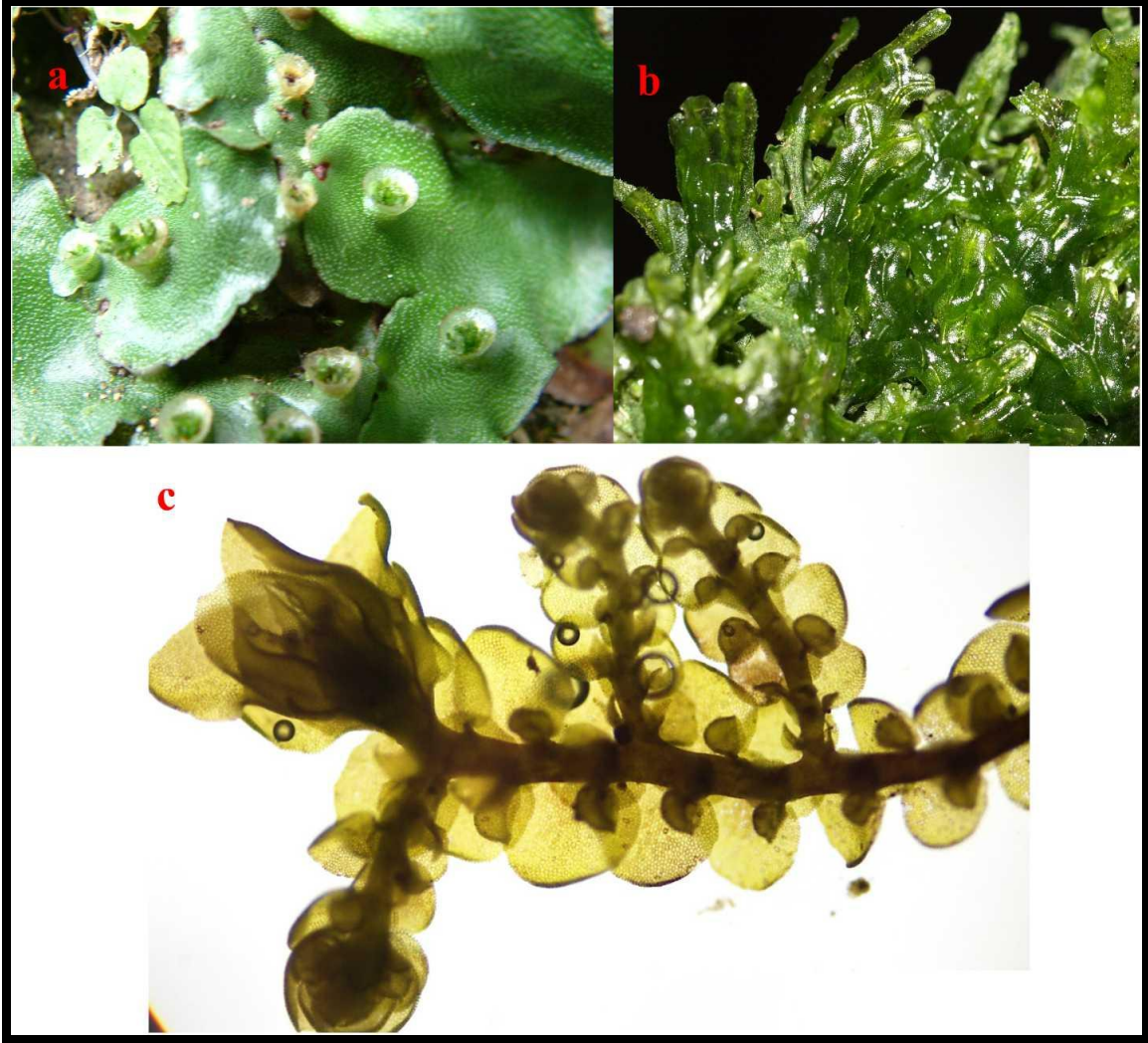
### 1.1.3. Briyofit Gruplarının Kendine Has Özellikleri

#### 1.1.3.1. Marchantiophyta (Ciğerotları)

Görünüm olarak ciğere benzetildiklerinden ciğerotları olarak adlandırılan Marchantiophyta bölümü, briyofitlerin karayosunlarından sonraki ikinci büyük grubudur ve yaklaşık olarak 7.000-9.000 tür içermektedir (von Konrat 2010). Dünya üzerinde geniş bir dağılıma sahip olan ciğerotları, en çok güney yarımkürede yer alan yağmur ormanlarında çeşitlilik gösterir. Ciğerotları, Marchantiopsida (kompleks talluslu ciğerotları) ve Jungermanniopsida (yapraklı ve basit talluslu ciğerotları) olarak iki sınıfa ayrılmaktadır. Marchantiopsida sınıfında yer alan ciğerotlarının tallusu üst yüzeyinde tek sıralı epidermis, onun altında klorofilli hücreler ve en alt tabakada ise depo işlevi yapan renksiz hücrelerden meydana gelmektedir.



Jungermanniopsida sınıfında yer alan türlerde ise tallus yapısı yapısı basittir, faklılaşmış hücrelerin oluşturduğu bir tabakalaşma yoktur. Yapraklı olan ciğerotlarında ise yassılaştırılmış yapraklar genellikle iki sıralı dizilmiş olup substrata bakan kısımda amfigastria adı verilen alt yapraklara sahiptir. Bu yapraklar şekil ve büyüklük olarak birbirinden oldukça farklıdır. Çoğunlukla loblu olan ciğerotu yapraklarında ortadamar bulunmamaktadır. Eni boyuna eşit olan ve yağ cisimcikleri içeren yaprak hücreleri tek tabakalıdır (Şekil 1.5).



Şekil 1.5 Ciğerotları. a- kompleks talluslu (*Marchantia polymorpha*), b- basit talluslu (*Metzgeria conjugata*), c- yapraklı (*Frullania dilatata*).

Sporların çimlenmesi ile gemma üretmeyen 2-3 hücreli protonemalar oluşmaktadır. Ciğerotlarının rizoitleri tek hücreli ve dallanmamıştır. Döllenme sonucu gelişmeye başlayan sporof gametofitik dokularla korunur. Fotosentetik olmayan sporofit kısa ömürlüdür. Seta, sporangiyal doku olgunlaştıktan sonra hızla uzar renksiz ve şeffaf yapıdadır. Kapsül yapısında karayosunlarında ve boynuzotlarında yaygın olan stoma ve kolumella bulunmaz. Boyuna dört



yarıkla açılan, kapaksız kapsüllerden sporların dağıtılmasında helezon şekilli ve higroskopik özellikli yapılar olan elaterler rol oynamaktadır (Schofield 2001, Porley and Hodgets 2005, Goffinet and Shaw 2009).

### 1.1.3.2. Anthocerotophyta (Boynuzotları)

Boynuzotları sporofitlerinin boynuza benzemesinden dolayı bu şekilde isimlendirilmişlerdir (Şekil 1.6). Diğer briyofit gruplarına göre oldukça küçük bir grup olan boynuzotları 200-250 tür içermektedir. Gametofitleri birkaç hücre tabakasından oluşan ve genellikle loblu olan tallus yapısındadır. Bu talluslar buldukları ortama tek hücreli, dallanmamış, düz rizoitleri ile tutunurlar. Tallus hücrelerinde gruba has olan pirenoid içeren tek büyük bir kloroplast sahiptirler. Ciğerotlarında olduğu gibi boynuzotlarında mantar ve siyanobakterilerle simbiyotik ilişkiler kurmaktadır.



Şekil 1.6 Doğal ortamında ciğerotu ve karayosunu ile karışık olarak bulunan boynuzotu (*Phaeoceros laevis*).

Boynuzotu sporofitleri diğer briyofitlerde olduğu gibi gametofite bağlı olarak hayatını sürdürmektedir, fakat diğerlerinin aksine sporofit yaşamı boyunca tabanındaki meristematik hücreler sayesinde büyümeye devam etmektedir. Ayrıca diğer gruplarda görülen seta boynuzotlarında bulunmamaktadır. Kapsül duvarı çok hücreli yapıda olup stoma içermektedir. Boyuna iki parçaya ayrılarak açılan sporangiyum olgunlaşan sporlarını zamanla

dereceli olarak pseudoelaterlerin de yardımı ile dağıtır. Boynuzotu sporangiyumlarında kolumella bulunmaktadır (Schofield 2001, Porley and Hodgets 2005, Villarreal 2010).

### 1.1.3.3. Bryophyta (Karayosunları)

Karayosunları briyofitler içerisinde en büyük gruptur ve yaklaşık olarak 11.000-13.000 tür içermektedir. Evrimsel olarak diğer briyofit gruplarına göre gelişmiş olan karayosunları yapısal olarak da daha fazla yapısal çeşitlilik göstermektedirler. Bu grup üyeleri sporofitin konumuna göre üç temel gruba ayrılmaktadırlar. Akrokarp karayosunlarında sporofit gövdenin ucunda yer alırken iken pleurokarp olanlarda vejetatif yaprak içermeyen cüce yan dallar üzerinde yer almaktadır (Şekil 1.7). Üçüncü grup kladokarplarda ise sporofit vejetatif yapraklı kısa dalların ucunda yer almaktadır (Şekil 1.8) (Goffinet and Shaw 2009, Glime 2013, Ramawat et al. 2014).



Şekil 1.7 a- Akrokarp karayosunu *Tortula subulata*, b- pleurokarp karayosunu *Hygrohypnum luridum*.





Şekil 1.8 Kladokarp karayosunu *Cryphaea heteromalla*.

Bu gruba giren bitkiler, sporun çimlenmesi ile gemma üretebilen ve genellikle ipliksi yapıda olan protonemalar oluşturur. Protonemadan gelişen gametofitler substratlarına çok hücreli dallanmış rizoitleri ile tutunur. Gövde (kaulit) üzerinde, benzer şekilli yapraklar (fillit) genellikle spiral şekilde ışınsal simetrik olarak dizilmişlerdir. Bu yapraklar loblara ayrılmazlar ve genellikle ortadamar bulundurur. Tek veya birkaç tabakada olabilen yaprak hücreleri karemsiden iç şekline değişen şekillerde olabilmektedir.

Döllenme sonucu gelişen sporofitlerde, Sphagnopsida ve Andreaopsida sınıfları hariç, sporangiyal doku gelişmeden gelişen bir seta bulunmaktadır. Sporangiyumları taşıyan sporofitlerde gruba özgü olan ve büyük bir çoğunluğunda görülen tek veya iki sıralı peristom dişleri bulunmaktadır. Higroskopik özellikte olan dış peristom dişleri nemli havalarda kapanırken, kurak periyotta açılarak sporlarını uzun bir periyotta serbest bırakır. Çoğunlukla bir kapakla açılan kapsüllerin duvarları çok tabakalı olup stoma taşımaktadır (Schofield 2001, Porley and Hodgets 2005, Ören 2010).

## 1.2. BRİYOFİTLERİN ÖNEMİ

### 1.2.1. Briyofitlerin Ekolojik Önemi

Briyofitler dünyada bitki örtüsü bileşenleri için oldukça önemli bitkilerdir. Bu yüzden ekosistemdeki rolleri son derece büyüktür. Briyofitler nemli ormanlarda, sulak alanlarda, dağ ve tundra ekosistem çeşitliliğinde büyük rol oynar. Ilıman orman alanları briyofit çeşitliliği açısından son derece zengindir. Bu ekosistemin canlı çeşitliliği ve işleyişi açısından son derece yararlı olan bitkilerdir (Hallingbäck and Hodgetts 2000).

Briyofitler, likenlerle beraber primer süksesyonun en önemli elemanlarından biridir. Süksesyon ya da kademeli değişim, bir habitatta bulunan komünitelerin zamanla çevresel koşullara uygun olarak değişimidir. Briyofitler yalın ve verimsiz topraklar veya kayalar üzerinde kolonize olur. Zamanla biriktirdikleri organik maddeyle mikrohabitatlarının değişimine neden olarak diğer bitkilerin ortama yerleşmesine ve gelişmesine katkı sağlar (Türe 2009).

Briyofitlerin kendine has su tutma kapasiteleri vardır ve atmosferik nem düzeyinin ayarlanmasına da katkı sağlar. Özellikle orman altı tabakada geniş örtüler oluşturduklarında, bünyelerine hızlı bir şekilde aldıkları suyu dereceli olarak ortama vererek ortamlarının uzun süre nemli kalmasında rol oynayarak bir mikroklima oluşturur. Buldukları ortamlarda sel, erozyon ve toprak kayıplarını önlemekte de katkıları vardır. *Spagnum*'lar yüksek su tutma kapasitesine sahiptirler, habitatlarında bu bitkiler olmadığında kırlarda ve yaylalarda su kıtlığı yaşanabilir (Hallingbäck and Hodgetts 2000).

*Sphagnum* turbalıkları dünya yüzeyinin yaklaşık %1'ni kaplayan, ekolojik açıdan oldukça önemli kendine has alanlardır. Birçok canlı türüne ev sahipliği yaptıkları gibi, altta biriktirdikleri turba da önemli bir karbon deposudur. Bu açıdan dünya ekosistemi için oldukça önemli habitatlardır (Hallingbäck and Hodgetts 2000).

Briyofitler ormanlardaki diğer bitki gruplarına göre daha fazla fotosentetik alan yaratır ve bu alanlar kimyasal ve organik madde döngüleri için son derece önemli alanlardır (Hofstede et al. 1993, Rhoades 1995). Briyofitler yarı kurak orman alanlarında toprak dengesini sağlar (Eldridge

1993). Briyofitler aynı zamanda toprakta humus birikimine katkı sağlarlar. Epifitik briyofitlerin Doğu Afrika ülkelerinde biriktirdiği humus miktarı yaklaşık 2,5 tondur (Pocs 1980).

Briyofitler böcek, kırkayak ve solucan gibi canlıların hayatta kalabilmeleri için son derece önemlidir. Çok sayıda eklembacaklılar ve su ayıcıkları için briyofitler besin kaynağı ve yaşama ortamı oluşturur. Besin açısından zengin, spor barındıran kapsüller bazı canlılar için lezzetli bir besin kaynağıdır. Briyofitlerin sadece kendileri değil, briyofitler içerisinde yaşayan alg, bakteri ve diğer canlılarda, avcıları için besin kaynağı oluşturmaktadır. Briyofitler soğuk ortam koşullarında, rengineyiği, ördek, kaz, bizon, koyun ve bazı kemirgenler tarafından besin olarak tüketilir. Tropikal ormanlarda birçok amfibi içinde yuvalama ve koruyucu yaşam alanı oluşturmaktadırlar. Ayrıca briyofitler kuşlar tarafından yuva malzemesi olarak da kullanılmaktadır (Hallingbäck and Hodgetts 2000, Milne and Lebel 2004).

Nem tutma özellikleri ile topraktaki üst katmanındaki su kaybını azaltır ve toprak erozyonunu önlemeye yardımcı olur. Kutup bölgelerinde kalın bir tabaka oluşturarak bir battaniye gibi ısı yalıtımını sağlanmasında katkı sağlar.

Briyofitler nemli orman alanlarında özellikle ağaçlarda atmosferik besini önemli ölçüde absorbe ederek bitki kökleri için kullanılabilir hale gelmesine yardımcı olur. Tundra bölgelerde büyük karbon havuzlarını oluşturur.

Briyofitler yarı kurak bölgelerde, toprak üzerinde ince bir koruyucu tabaka oluştururlar. Şiddetli yağmur sırasında bu kabuk tabakası erozyon ve nem kaybından toprağın korunmasını sağlar. Siyonabakteriler ile oluştukları ilişkiler ile azot fiksasyonunda önemli bir rol oynarlar (Hallingbäck and Hodgetts 2000).

### **1.2.2. Kirlilik Göstergesi Olarak Karayosunları**

Briyofitler hava kirliliğine karşı duyarlıdırlar. Azot oksit, kurşun ve özellikle kükürt dioksit (SO<sub>2</sub>) briyofitler için önemli kirleticilerdir Bu kirleticilerin var olduğu alanlarda briyofit çeşitliliğinde azalmalar olduğu gözlenmiştir (Richardson 1981).

Briyofitler kırsal ve endüstriyel alanlarda bulunuyor olmaları, köklerinin olmaması, iyon değişim mekanizmaları yanında pürüzlü yüzey yapıları ile birlikte partiküllerin tutulması ve

alıkonulmasını sağlamaları, yılın herhangi bir periyodunda bulunabilmeleri, fizyolojik ihtiyaçlarından daha fazla seviyelerde metal biriktirebilmeleri gibi özelliklerinden dolayı ideal biyolojik monitörlerdir. Bu yüzden briyofitler özellikle de karayosunları gelişmiş ülkelerde uzun yıllardan beri hava ve su kirliliği tespiti çalışmalarında kullanılmaktadır. Son yıllarda ülkemizde de biyomonitör karayosunları kullanılarak atmosferik ağır metal ve PAH (polisiklik aromatik hidrokarbonlar) kirliliği tespit çalışmaları yapılmaktadır (Ören 2010, Çabuk et al. 2014).

### 1.2.3. Briyofitlerin Kullanım Alanları

Briyofitler karasal ekosistemin en önemli parçasıdır ve fakat önemleri insanlar tarafından pek bilinmemektedir. Ülkemizde göz ardı edilen, dekorasyon ve çiçekçilik sektörü haricinde kullanımları pek bilinmeyen bu bitki grubunun Japonya, Çin, Hindistan, Amerika, Rusya, Kuzey Avrupa Ülkeleri gibi toplumlarda birçok kullanım alanı bulunmaktadır. Bu kullanım alanları arasında bahçecilik, endüstri, yakıt, peyzaj, konut yapımı, maden rezervi, biyoindikatör ve tıbbi faydaları olarak geniş bir kullanım alanı vardır (Abay 2006).

Bazı briyofitler yoğun metal içerikli ortamlara adapte olarak böylesi ortamları yaşam alanları olarak kullanılmaktadır. Bu briyofitler maden bakımından zengin yataklarda büyüdüleri için maden yataklarının tespiti için son derece önemli rol oynar. Örneğin bazı *Cephaloizella* türleri, *Ditrichum cornubicum* ve *Scopelophila cataractae* Cu (bakır) içerikli, *Ditrichum plumbicola* ise Pb (kurşun) içerikli ortamların indikatörleridir (Holyoak and Lockhart 2011).

Briyofitler birçok etken bileşik içerdiklerinden dolayı alternatif tıpta, antibiyotik ve çeşitli ilaçların yapımında kullanılmaktadır. Briyofitlerin antibiyotik (antifungal, antibakteril vb.) etkinlikleri ve içerikleri konusunda birçok çalışma bulunmaktadır. Fakat bulunan antibiyotiklerin çok az bir kısmı ilaç olarak günümüzde kullanılmaktadır. *Sphagnum*'lardan elde edilen sphagnol uyuz, sivilce, egzema, kaşıntı, sedef, hemoroid ve cilt hastalıklarının tedavisinde kullanılmaktadır. Bu maddeden yapılan sabunlar eski dönemlerde kişisel hijyen ürünü ve cerrahi antiseptik olarak kullanılmıştır. Ayrıca *Sphagnum*'lar antiseptik özelliklerinden ve yaklaşık olarak kendi ağırlıklarının 20 katı kadar suyu emebildiklerinden çocuk bezi ve kadın pedi olarak kullanılmaktadır. Bunların dışında *Sphagnum* turbaları kuzey ülkelerinde yakıt olarak kullanılırken, yine bu turbalar fidancılık ve çiçekçilikte toprak olarak

kullanılmaktadır. Bu önemlerinden dolayı kuzey ülkelerinde *Sphagnum*'ların ticareti uzun zamandır yapılmaktadır (Saxena and Harinder 2004, Abay 2006, Glime 2013).

Briyofitler yerel halklar tarafından çok farklı amaçlar için kullanılmaktadır. Yatak, minder ve yastık yapımında, meyve ve sebzelerin taşınmasında, paketleme işleminde, hayvan barınaklarında zemin maddesi gibi amaçlar için kullanılmaktadır. Ucuz giysilerin yapımında ve nemi ve kokuyu tutucu özelliğinden dolayı ayakkabı tabanlarında briyofitler kullanılmaktadır. Yiyecek ve içecek olarak kullanımları oldukça azdır. Yerli halklar tarafından çok nadir de olsa içecek olarak, çorba ve ekmek yapımında kullanıldığı bilinmektedir (Glime 2013).

Ülkemizde briyofitlerden ekonomik olarak çok fazla faydalanılmamaktadır. Çiçekçilik sektöründe, süs eşyalarının yapımında ve mağazalardaki vitrinlerin düzenlenmesinde dekorasyon amaçlı kullanıldıkları bilinmektedir. Abay (2011) tarafından bir derlemede Türkiye'de dağılım gösteren ve farklı ülkelerde etnobotanik önemi olan 53 briyofit türünün olduğu belirtilmiştir.

### **1.3 ÇALIŞMA ALANINA YAKIN YERLERDE YAPILMIŞ BRİYOFLORİSTİK ÇALIŞMALAR**

Çalışma alanı Safranbolu ilçesi, Henderson (1961) kareleme sistemine göre A2 karesinde yer almaktadır. Bu kare içerisinde briyofitler üzerine bilgilerimiz 1985 yılına kadar, yabancı araştırmacıların gezilerinde topladıkları ve yayınladıkları bitkiler ile sınırlıydı. Fakat bu tarihten sonra alanda yerli araştırmacıların yaptığı çalışmaların sayısı artarak devam etmektedir.

Bu alan içerisinde Safranbolu'ya yakın alanlarda yapılan floristik çalışmalar şunlardır; Bolu-Gerede-Yedigöller Milli Parkı Çevresi briyofitleri çalışılmıştır (Çetin ve Yurdakulol 1985, 1986, 1988). 1995 yılında Özalp tarafından yapılan bir çalışmada Karabük-Yenice, Çitdere Bölgesinden bazı briyofit taksonlarının kaydı verilmiştir. Bu çalışmaları takiben Keçeli ve Çetin (2000) tarafından Çankırı Eldivan Dağı Karayosunları ortaya çıkarılmıştır. Aynı dönemde Ankara ili içerisinde Kızılcahamam Soğuksu Milli Parkı, Çamlıdere ve Çamkoru çevrelerinin karayosunları Çetin ve arkadaşları tarafından (Çetin and Uyar 1999a, b; Uyar and Çetin 2000, 2001a, 2001b; Çetin et al., 2002) çalışılmıştır. 2003 yılında Uyar (2003a, b)

tarafından Zonguldak-Beycuma ve Karabük-Safranbolu'dan iki varyetenin kaydı (*Ctenidium molluscum* var. *condensatum*, var. *robustum*) verilmiş ve Akçakoca Dağlarının Karayosunları florası ortaya çıkarılmıştır. Aynı yıl içerisinde Ilgaz Dağı Karayosunları florası (Abay and Çetin 2003) çalışılmıştır. Safranbolu ilçesini de içerisine alan Batı Karadeniz bölgesi briyofit florası üzerine çalışmalar yapılmıştır (Uyar and Çetin 2006; Keçeli and Çetin 2006), fakat bu çalışmalarda Safranbolu sınırları içerisinde sadece birkaç noktadan örnek alınmıştır.

WWF (Dünya Doğayı Koruma Örgütü) tarafından korumada öncelikli 100, Türkiye'de ise 9 sıcak noktadan biri olan Yenice Ormanlarının briyofitleri Uyar et al. (2007)'tarafından çalışılmıştır. 2008-2009 yılları arasında Çankırı ilinde önemli floristik çalışmalar yapılmıştır. Bunlar Çankırı-Yapraklı'nın Karayosunları (Abay 2008), Ilgaz Dağı Yenice bölgesi ormanlarının briyofitleri (Ursavaş and Abay 2009b) ve Çankırı İli Araştırma Ormanının karayosunları florası çalışmalarıdır (Abay and Ursavaş 2009). 2009 yılında o güne kadar yapılmış çalışmalar derlenerek A2 karesinin karayosunları kontrol listesi yayınlanmıştır (Ursavaş and Abay 2009a). Ören et al. (2010, 2012) tarafından Türkiye'de korunması öncelikli 9 sıcak noktadan biri olan Küre Dağları Milli Parkı ve tampon bölgesinin briyofit florası çalışılmıştır. 2011 yılında ise Ilgaz Dağı ciğerotlarına katkılar yapılmıştır (Şimşek et al. 2011).

Yapılan çalışmalara bakıldığında, bu çalışmaya kadar Safranbolu İlçesi'nin briyofit zenginliğini ortaya çıkaracak bir çalışmanın yapılmadığı görülmektedir.



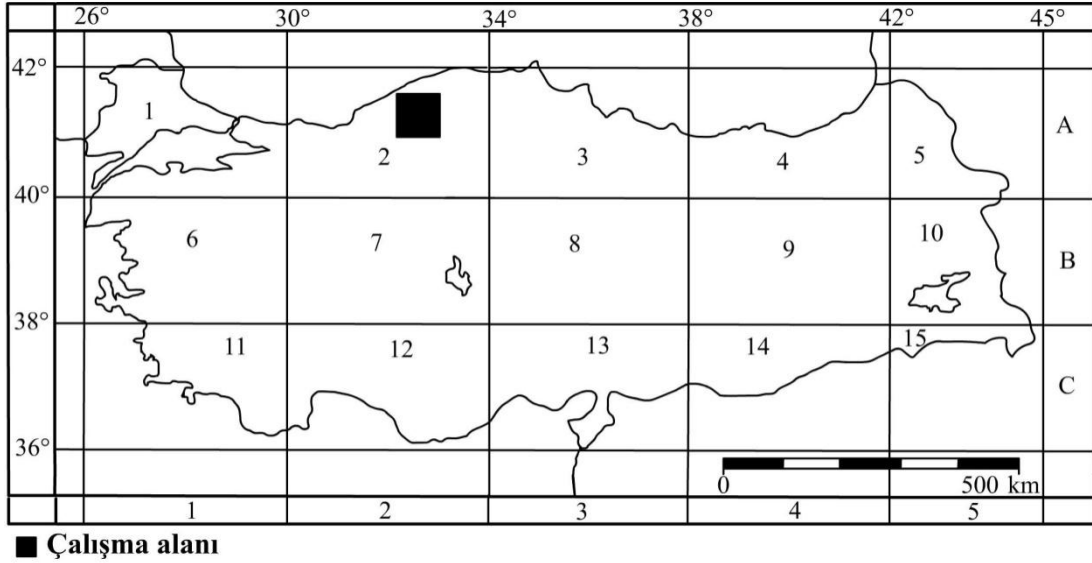


## BÖLÜM 2

### ARAŞTIRMA ALANININ TANITILMASI

#### 2.1. COĞRAFİ KONUM

Çalışma alanı Safranbolu, Türkiye'nin kuzeyinde Batı Karadeniz Bölgesi sınırları içerisinde kalan Karabük iline bağlı bir ilçedir. İlçenin yüz ölçümü 1.013 km<sup>2</sup>'dir. Alan Türkiye Briyofitleri dağılımı için Henderson (1961) tarafından önerilen kareleme sistemine göre A2 karesi içerisinde yer almaktadır (Şekil 2.1, 2.2). Safranbolu ilçesi fitocoğrafik olarak Avrupa-Sibirya fitocoğrafik bölgesinin Öksin Provensi içerisinde yer almaktadır.



Şekil 2.1 Henderson (1961) karelemesinde çalışma alanı Safranbolu ilçesinin konumu.

Alan engebeli bir arazi yapısına sahiptir, en düşük rakım 300 m iken en yüksek noktası 1750 m ile Sarıçiçek Tepesi'dir. İlçenin kuzey kesimlerinde çok farklı yükseltiler bulunmaktadır. İlçede irili ufaklı birçok kanyon bulunmaktadır. Bunlardan bilinenleri Tokatlı, Sırçalı, Düzce ve Sakaralan Kanyonlarıdır. Tokatlı Kanyonunda yürüyüş yolu bulunmakta olup turizm amaçlı kullanılmaktadır.

Safranbolu'nun en önemli akarsularından Araç Çayı, Soğanlı Çayı ve Ovacıma Deresi'nin yanı sıra ilçede su miktarı az olan ve kanyonlar içerisinde uzanan çok sayıda küçük dere bulunmaktadır.

Safranbolu Türk kentsel tarihinin bozulmamış bir örneği olan bir şehir özelliği göstermektedir. Geleneksel şehir dokusu, ahşap yığma evleri ve anıtsal yapılarıyla bir bütün olarak korunması gerektiğinden UNESCO tarafından 17 Aralık 1994 tarihinde Dünya Miras Listesi'ne alınmıştır (Acar 2011). İlçe sınırları içerisinde korunan diğer alanlar ise Sırçalı ve Düzce kanyonlarını içine alan 1.050 ha'lık Sırçalı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası ve Sarıçiçek Yaylası civarındaki 17.000 ha'lık Sökü Yaban Hayatı Geliştirme Sahasıdır (Özkazanç 2012, Anonim 2012).



Şekil 2.2 Çalışma alanı olarak seçilen Safranbolu ilçesinin haritası.

## 2.2. İKLİM

Çalışma alanının iklimi, Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü internet sayfasından Karabük Meteoroloji istasyonuna ait 1954 – 2013 yılları arasındaki gözlemleri içeren 59 yıllık verilerin yorumlanması ile elde edilmiştir (URL 2015).

İklim diyagramı Gausseu metoduna göre çizilmiştir. İklimlerinin sınıflandırılması, karasallığı tespit etmek amacıyla Cotagne'nin yağış karasallığı (C), Emberger'in geliştirdiği kuraklık indisi (S) kullanılarak yapılmıştır.

Karabük meteoroloji istasyonuna ait sıcaklık verileri Çizelge 2.1'de ve yağış verileri ise 2.2'de sunulmuştur. Yıllık ortalama sıcaklık 13,4 °C, ortalama maksimum sıcaklık ortalaması 20,4 °C ve ortalama minimum sıcaklık ortalaması ise 7,7 °C'dir. Bu istasyona ait yıllık en yüksek sıcaklık 42,8 °C ile ağustos ayında (11.08.1970), en düşük sıcaklık ise -15,1 °C olarak ocak ayında (25.01.1974) görülmüştür. Minimum sıcaklığın 0 °C'nin altına düştüğü aylar ekim-nisan ayları olup, don ihtimalinin olduğu aylardır.

Çizelge 2.1. Karabük istasyonuna ait sıcaklık değerleri (°C).

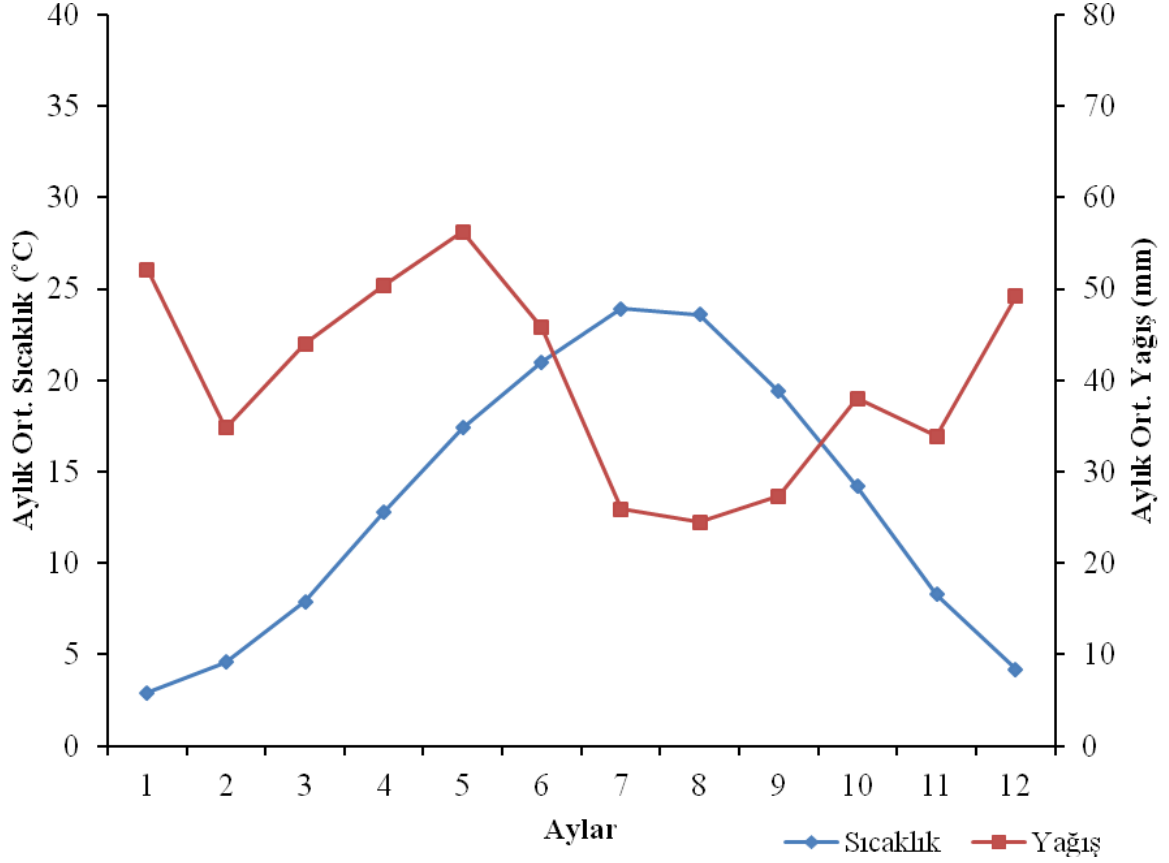
Aylar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Yıllık
Ort, Sıcaklık	2,9	4,6	7,9	12,8	17,4	21,0	23,9	23,6	19,4	14,2	8,3	4,2	13,4
Ort, Mak, Sıcaklık	7,3	10,3	14,7	20,3	25,5	29,0	32,2	32,4	28,3	21,9	14,4	8,8	20,4
Ort, Min, Sıcaklık	-0,5	0,3	2,6	6,8	10,7	13,7	16,4	16,2	12,7	8,7	3,7	0,8	7,7
Maksimum sıcaklık	22,1	24,8	32,5	34,9	38,8	40,6	44,0	44,1	40,8	37,2	27,0	23,7	44,1
Minimum sıcaklık	-15,1	-14,2	-9,2	-5,8	0,1	4,6	8,9	8,9	3,4	-3,1	-6,4	-12,0	-15,1

Yıllık yağış miktarı ortalama 482,1 mm'dir (Çizelge 2.2). Yağış miktarının en fazla olduğu ay 56.2 mm ile mayıs ayı, en az olduğu ay ise 24,5 mm ile ağustos ayıdır. Yıllık yağış miktarının mevsimlere göre dağılımına bakıldığında ilkbahar 150,6 mm, kış 136,1 mm, sonbahar 99,2 mm ve yaz 96,2 mm'dir. Yağış rejimi tipi İKSY (ilkbahar, kış, sonbahar, yaz) şeklinde olup, ve Doğu Akdeniz yağış rejimi 2. tipine karşılık gelmektedir. Yağış karasallığı C= 0.91'dir.

Çizelge 2.2. Karabük istasyonu aylara ait toplam yağış değerleri ortalamaları (mm).

Aylar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Yıllık
Toplam yağış	52,1	34,8	44,0	50,4	56,2	45,8	25,9	24,5	27,3	38,0	33,9	49,2	482,1

Emberger'in kuraklık indisi bu istasyon için hesaplandığında  $S = 2,99$ 'dur. Bu değerin 5'in altında ve de yağış rejimi tipinin İKSY şeklinde olması nedeniyle Karabük minimum bir yaz yağışı ve belirgin bir yaz kuraklığının oluşu ilin Yarı Kurak Üst Soğuk Akdeniz İkliminin etkisi altında olduğunu göstermektedir (Akman 1999). Bu durum aylık ortalama sıcaklıklar ve ortalama yağış miktarları baz alınarak çizilen iklim diyagramında da görölmektedir (şekil 2.3).

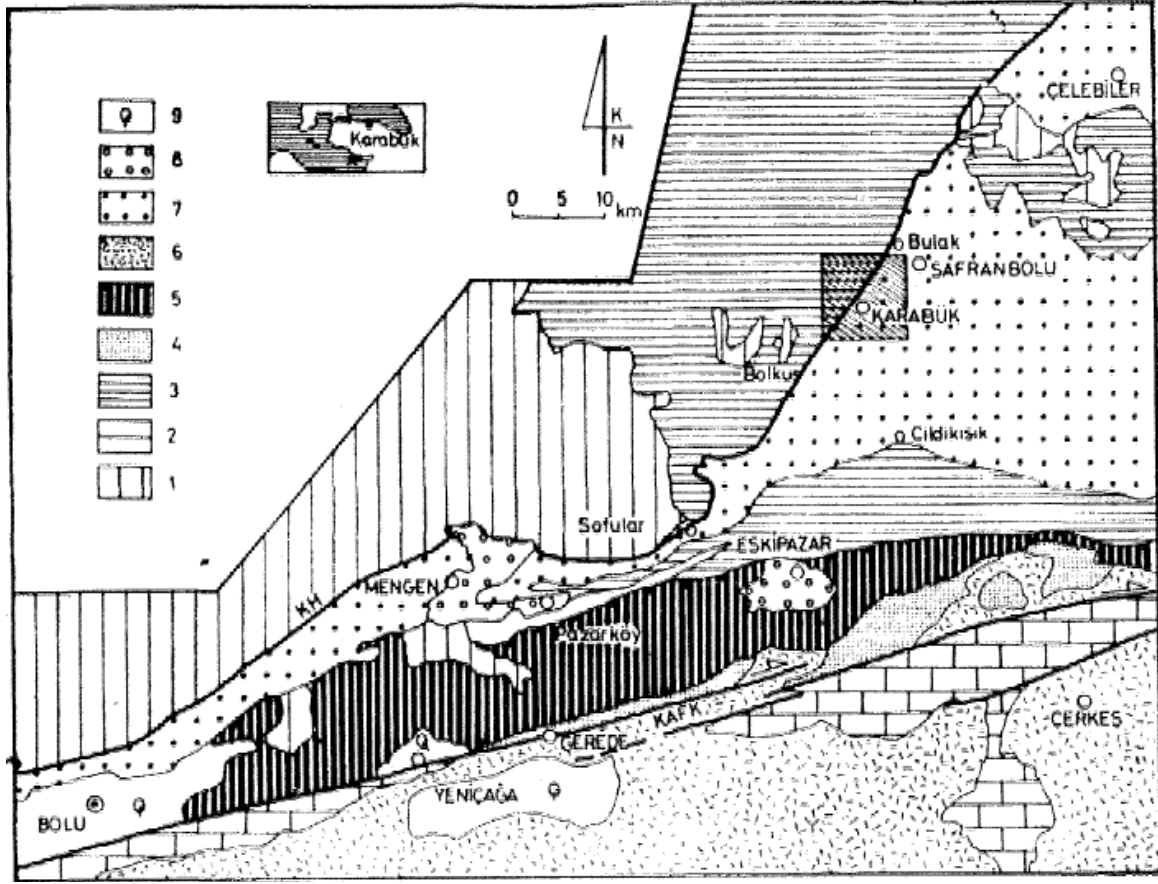


şekil 2.3 Karabük meteoroloji istasyonuna ait ombro-termik iklim diyagramı.

### 2.3. JEOLJİ

Karabük-Safranbolu havzasında yaşları Prekambriyen'den Kuvaterner'e kadar değişen birçok birim bulunmaktadır (şekil 2.3). Bu birimler aşağıdan yukarıya doğru şöyle sıralanır; Temelde, yaşı Prekambriyen olan amfibolit, gnays, migmatit, meta lav, şist ve mermerlerden oluşan Yedigöller Formasyonu, üstünde yaşı Alt Ordovisiyen olan, kumtaşı ve şeyl ardalanmasından oluşan Soğuksu Formasyonu, üstünde yine aynı yaşta kuvarsitik konglomera, kumtaşı ve çamur taşından oluşan Aydos Formasyonu, üstünde yaşı Orta Ordovisiyen Alt Devoniyen olan, kumtaşı, şeyl ve kireçtaşı ardalanmasından oluşan Ereğli

Formasyonu, üstünde Alt Devoniyen yaşlı dolomit, kumtaşı, oolitle ve algli demir taşından oluşan Ferizli Formasyonu, üstünde Orta Devoniyen – Alt Karbonifer yaşlı kireçtaşı, dolomittik kireçtaşı ve dolomitten oluşan Yılanlı Formasyonu, üstünde yaşlı Dogger Malm olan, konglomera ve kumtaşından oluşan Bürnük Formasyonu, üstünde Alt Kretase yaşlı kumtaşı, şeyl ve kireçtaşı ar dalanmasından oluşan Ulus Formasyonu, konglomeradan oluşan Ahmet usta ile kireçtaşlarından oluşan Sunduk üyeleri ise Ulus Formasyonunun içinde bulunur, bunların üstünde Üst Kampaniyen Maastricht'iyken yaşlı bloklu flişten oluşan Abant Formasyonu, üstünde Üst Daniyen – Maastrichtiyen yaşlı bloklu fliş ve Tanesiyen yaşlı konglomera, kumtaşı, çamur taşı ve kireçtaşı ar dalanmasından oluşan Kışla köy Formasyonu, üstünde yaşlı Alt-Orta Eosen olan ve kısım kısım kireçtaşlarından oluşan Safranbolu Formasyonu, üstünde konglomera, kumtaşı ve çamur taşı ar dalanmasından oluşan Karabük ve çamur taşından oluşan Çerçen Üyesi, üstünde yaşlı Orta Eosen olan neritik kireçtaşlarından oluşan Soğanlı Formasyonu, üstünde yine aynı yaşta dolomitik – killi kireçtaşı, çörtü ve jipsten oluşan Akçapınar Formasyonu ile aynı yaşta konglomera, kumtaşı ve çamur taşından oluşan Yunuslar formasyonu, üstünde yaşlı Pliyosen olan konglomera, kumtaşı ve kil taşından oluşan Örencik Formasyonu, üstünde göl sel kireçtaşlarından oluşan Yörük üyesi ve en üstte Kuvaterner yaşlı traverten ve alüvyonlar şeklinde. Formasyonların bu sıralaması en yaşlıdan en gence (günümüze) doğrudur (Demirtaş ve Adil 2007, Koçyiğit 1987).



Şekil 2.4 Alanın jeoloji haritası. 1. Jura öncesi yaşlı metamorfikler ve sokulum kayaları, 2. Jura - Kretase yaşlı sedimenter istif, 3. Alt Kretase yaşlı fliş (Çağlayan Formasyonu), 4. Eosen yaşlı volkano – Tortul istif, 5. Ofiolitik melanj (Anadolu Napı), 6. Kızılcahamam volkanitleri, 7. Karabük – Safranbolu Tersiyer havzası ve tortulları, 8. Üst Tersiyer yaşlı karasal tortullar, 9. Alüvyon (Koçyiğit 1987).

## 2.4. TOPRAK

Safranbolu ilçesi farklı yapıda birçok toprak grubu barındırmaktadır. İlçenin büyük bir kısmında kahverengi orman toprakları hakim durumdadır (53.481 ha). Bu topraklar yaprak dökken orman altlarında ve meralarda sıklıkla görülen, drenajı iyi bir toprak grubudur. Kahverengi orman toprakları kireççe zengindir ve belirgin olan A horizonu oldukça gelişmiştir. Koyu kahverengi olup, dağınık özelliktedir. Gözenekli veya granüler bir yapıya sahiptir. Asidite açısından genellikle alkali bazen de nötrdür.

Gri-kahverengi podzolik topraklar ise ilçede ikinci en yaygın (9.297 ha) toprak türüdür. Bu toprak grubu da yaprak dökken ve iğne yapraklı orman altlarında bulunmaktadır. Oluşumlarında hafif seyreden bir podzolizasyon hüküm sürer. Genel olarak üstte ince ve çürümemiş bir yaprak katı, bunun altında 5-10 cm kalınlıkta koyu grimsi kahverengi humus

katı bulunur. Hafif asidik veya nötr özelliktedirler. Bu topraklarda verimlilik, ana maddenin cins ve özelliklerine göre önemli ölçüde değişmektedir. Bu topraklar tarım arazisi olarak kullanılmamaktadır. Kireçsiz kahverengi orman toprakları yayılış açısından üçüncü sıradadır (6.845 ha). B horizonu zayıf olan bu topraklar A ve C horizonlarından oluşur. Kireçsiz kahverengi orman toprakları yaprak döken ormanlarda oluşurlar ve ilçenin kuzeyinde yaygındırlar.

Safranbolu'da alüvyal topraklar (1.201 ha) Ovacuma ve Araç Çayı gibi akarsuların kenarlarında sular tarafından taşınma ile oluşan topraklardır. Akarsu havzasındaki kayaçların özelliklerine bağlı olarak heterojen bir yapıya sahiptir. Profillerinde horizonlaşma belirsizdir. Yüzey ortamı nemli ve organik maddece zengindir. Bitki türlerinin yetiştirilmesine elverişli ve üretken topraklardır.

Kolüvyal topraklar ilçede yaklaşık olarak 664 ha'lık bir alanı kaplarlar. Genellikle dik yamaçlarda ve vadi ağızlarında yer alırlar, çoğunlukla az topraklı olup kaba taş ve molozları içerirler. Yer çekimi, toprak kayması, yüzey akışı ile taşınarak biriken materyaller üzerinde oluşmuş profili genç topraklardır. Yağışın veya yüzey akışının yoğunluğuna ve eğim derecesine göre değişik parça büyüklüğü içeren katlar görülür.

Alanda dağılım gösteren diğer toprak grupları ise yaklaşık olarak 2.436 ha'lık bir alan kaplamaktadır. Su yüzeyleri ise 92 hektar civarındadır (Anonim 2012).

## 2.5. VEJETASYON

Safranbolu ilçesi farklı vejetasyonlar içermektedir. İlçe sınırları içinde kalan Sırçalı Kanyonu florası Filiz (2007) tarafından çalışılmıştır. Bu çalışma sonucunda alandan 292 vasküler bitkinin kaydı verilmiştir. Bu türlerden 19'u (yaklaşık % 7'si) Türkiye endemiğidir.

İlçenin orta kesimlerinde yaygın olarak *Pinus nigra* Arnold subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe iğne yapraklı ormanları hakim durumdadır. Bu ormanlar içerisinde dağınık olarak *Pinus sylvestris* L. de bulunmaktadır. İlçenin güney kesimlerinde *Pinus brutia* Ten. ormanları geniş alanlar kaplamaktadır. Çam ormanlarının alt örtüsünde dağınık olarak *Juniperus oxycedrus* L., *Quercus* sp., *Berberis vulgaris* L., *Paliurus spina-christi* Miller., *Sorbus*



*torminalis* (L.) Crantz., *Pyracantha coccinea* Roemer, *Cornus mas* L., *Ligustrum vulgare* L. ve *Phillyrea latifolia* L. türleri bulunmaktadır.

İlçede özellikle kanyon içlerinde Akdeniz elemanları ve kültür ağaçları bulunmaktadır. Kanyon içlerinde bulunan odunsu türler; *Pinus nigra* Arnold subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe, *Juniperus exelsa* Bieb., *Juniperus oxycedrus* L., *Quercus infectoria* Oliver., *Quercus petraea* (Mattuscha.) Liebl., *Quercus pubescens* Willd., *Quercus robur* L., *Corylus avellana* L., *Carpinus betulus* L., *Tilia argentea* Desf. ex DC., *Vitis sylvestris* Gmelin., *Paliurus spina-christi* Miller., *Pistacia terebinthus* L., *Rhus cotinus* L., *Euonymus europaeus* L., *Berberis crataegina* DC., *Berberis vulgaris* L., *Tamarix tetrandra* Pallas. ex Bieb., *Colutea cilicica* Boiss. et Bal., *Rubus canescens* DC., *Rubus hirtus* Waldst. et Kit., *Rosa canina* L., *Cotoneaster nummularia* Fisch. et Mey., *Sorbus torminalis* (L.) Crantz., *Sorbus umbellata* (Desf.) Fritsch., *Pyracantha coccinea* Roemer, *Pyrus amygdaliformis* Vill., *Crataegus orientalis* Pallas ex Bieb., *Crataegus monogyna* Jacq., *Hedera helix* L., *Cornus mas* L., *Sambucus nigra* L., *Viburnum lantana* L., *Lonicera etrusca* Santi, *Lonicera caucasica* Pallas., *Phillyrea latifolia* L., *Ligustrum vulgare* L., *Ficus carica* L., *Ulmus minor* Miller, *Arbutus andrachne* L., *Buxus sempervirens* L., *Ostrya carpinifolia* Scop. ve *Juglans regia* L.'dir (Filiz 2007).

Akarsu kenarlarında *Platanus orientalis* L., *Salix alba* L., *Alnus glutinosa* Gaertner., *Salix caprea* L. ve *Tamarix tetrandra* Pallas. ex Bieb. yaygın olarak bulunmaktadır.

İlçenin batı kesiminde yer alan Sarıçiçek Tepesi civarında ve ilçenin kuzeyindeki yüksek kesimlerinde saf denilebilecek *Abies nordmanniana* subsp. *equi-trojani* (Asch. & Sint. ex Boiss.) Coode & Cullen (syn: *Abies nordmanniana* subsp. *bornmuelleriana* (Mattf.) Coode & Cullen) ormanları bulunmaktadır. Bu ormanlar içerisinde yer yer dağınık olarak *Carpinus betulus* L., *Fagus orientalis* Lipsky, *Populus tremula* L., *Pinus sylvestris* L., *Rhododendron ponticum* L. bulunmaktadır.

## BÖLÜM 3

### MATERYAL VE METOT

Briyofit örnekleri 2013-2014 yıllarında farklı mevsimlerde çalışma alanına yapılan arazi çalışmalarında toplanmıştır. Arazi çalışmalarında örnekler 53 örnekleme noktasından (Çizelge 3.1) toplanmıştır. Her noktası ile ilgili arazi bilgileri (rakım, koordinat, vejetasyon, tarih) arazi defterine kaydedilmiştir. Toplanan örnekler her biri ayrı kilitli torbalara etiket bilgileri ile birlikte konulmuştur. Etiket bilgilerinde toplandığı örnekleme alanı (istasyon) numarası, toplandığı substrat ve habitat bilgileri ve bazı ekolojik özellikler bulunmaktadır. Kilitli poşetler içerisindeki örnekler arazi boyunca büyük çantalarda saklanmıştır. Laboratuvara getirilen örnekler, kilitli poşetler içerisinden çıkarılarak kurutulmuştur. Fakat kuruduğunda teşhisi zorlaşan talluslu ciğerotları kurumadan teşhis edilmeye özen gösterilmiştir. Kurutma işlemlerinde alanın havadar olmasına ve güneş ışığına maruz kalmamasına dikkat edilmiştir. Kurutulan örnekler teşhis edilene kadar saklanmak amacı ile geçici olarak zarflanmış ve karton kutularda muhafaza edilmiştir.

Teşhisi yapılacak örnekler zarflarından çıkarılıp stereo mikroskop altında genel bir inceleme yapılmıştır. Teşhis için ayrılan bir miktarı öncelikli olarak tekrar eski görünümünü kazanmaları amacı ile içi su dolu bir petri içerisinde ıslatılmıştır. Islatılan örneklerden ince uçlu pensler yardımıyla alttan ve üstten aydınlatmalı Olympus SZ61 trinoküler stereo mikroskop altında su ortamında mikroskobik preparatlar hazırlanmıştır. Bu mikroskobik preparatların hazırlanmasında, bitkinin tahmin edilen grubunun teşhis için kullanılan karakterlerini yansıtacak kısımlarını içermesine dikkat edilmiştir ve teşhiste kullanılan karakterlerin tümü görülmeye çalışılmıştır. Hazırlanan bitki preparatları farklı büyütme oranlarında Olympus BX51 ve CX31 trinoküler ışık mikroskoplarında incelenmiştir.

Örneklerin teşhislerinde ülkemize ait bir flora eseri olmadığından farklı ülkelere ait floralardan yararlanılmıştır. Bu floralardan en çok Avrupa ülkelerine ait floralar (Nyholm 1986, 1989, 1993; 1998; Hedenäs 1992; Frey et al. 1995, 2006; Pedrotti 2001, 2006; Guerra et al. 2006;

Hallingbäck et al. 2006) ve İngiltere - İrlanda floraları (Watson 1981, Paton 1999, Smith, 1996, 2004), Balear Adaları ve İber Yarımadası Briyofitleri için oluşturulan el kitapları (Casas et al. 2006, 2009) kullanılmıştır. Ayrıca *Grimmia* Hedw. (Greven 1995, 2003), *Orthotrichum* (Lewinsky 1993) cinsleri ve Pottiaceae familyası (Zander 1993) için oluşturulan monograf ve revizyonlardan faydalanılarak yapılmıştır. Farklı görülen örnekler için İsrail ve yakın bölgeleri (Heyn and Herrnstadt 2004), Sovyetler Birliği (Savicz-Ljubitzkaja and Smirnova 1970), Kuzeybatı Pasifik (Lawton 1971), Japonya (Noguchi 1988, 1991) ve Kuzey Amerika (Crum and Anderson 1981) floraları teşhis için kullanılmıştır. Bunların dışında Avrupa ve Makaronezya ciğerotları ve boynuz otları için (Schumacker and Vana 2005), Güney Batı Asya Briyofitleri için (Kürschner and Frey 2011) oluşturulan anahtarlardan yararlanılmıştır.

Teşhis edilen bitkilerin listelerinin hazırlanışı sırasında, öncelikle geçerli isim ve sinonimlik durumlarının tespitinde Ros et al. (2013)'den, sistematik düzenlemede ise Goffinet ve Shaw (2009)'dan yararlanılmıştır. Türkiye Karayosunları ve Ciğerotları Florası için yeni kayıt durum değerlendirmeleri için Türkiye karayosunlarının yeni kontrol listesi (Uyar and Çetin 2004), Güney Batı Asya Karayosunları, Ciğerotları ve Boynuzotları (Kürschner and Frey 2011), Türkiye Ciğerotları ve Boynuzsu Ciğerotlarının Henderson kareleme sistemine göre dağılımlarını da içeren son kontrol listesi (Özenoğlu, Kiremit and Keçeli 2009), Akdeniz Ülkeleri Karayosunu Kontrol Listesi (Ros et al. 2013) ve Türkiye briyofitleri için yayınlanmış yeni flora çalışmaları ve yeni kayıtlar gözden geçirilerek karar verilmiştir. Kesin teşhisi yapılan örnekler Herbaryum örneği haline getirilip, uluslararası herbaryumlar arasında yer alan Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Briyofit Herbaryumunda (ZNG) muhafaza edilmektedir.

Çizelge 3.1 Örneklerin toplandığı örnekleme noktası (istasyon) bilgileri.

İstasyon	Tarih	Koordinat/ Yükseklik	Lokalite	Formasyon
1	10.10.2013	N 41° 19' 04.4" E 032° 41' 43.9" 940 m	Yukarı Dana Köyü	<i>Quercus</i> sp., <i>Juniperus</i> sp.
2	10.10.2013	N 41° 19' 04.9" E 032° 41' 19.2" 950 m	Yukarı Dana Köyü	<i>Pinus nigra</i> subsp. <i>pallasiana</i> , <i>P. brutia</i> , <i>Quercus</i> sp., <i>Juniperus</i> sp.
3	11.10.2013	N 41° 17' 15.5" E 032° 44' 29.4" 785 m	Aşağı Çiftlik Köyü	<i>Pinus nigra</i> subsp. <i>pallasiana</i> , <i>Juniperus</i> sp.
4	11.10.2013	N 41° 17' 31.7" E 032° 44' 01.0" 775 m	Aşağı Çiftlik Köyü	<i>Juglans regia</i> , <i>Morus allba</i> , <i>Rosa canina</i> , <i>Prunus</i> sp., <i>Rubus</i> sp.
5	11.10.2013	N 41° 16' 35.8" E 032° 44' 28.4" 730 m	Aşağı Çiftlik Köyü	<i>Juglans regia</i> , <i>Morus allba</i> , <i>Prunus</i> sp., <i>Rubus</i> sp., <i>Ficus</i> <i>carica</i>
6	12.10.2013	N 41° 22' 33.0" E 032° 42' 17.7" 938 m	Safranbolu- Ovacuma arası, Ahmetusta civarı	<i>Fagus orientalis</i> , <i>Abies</i> <i>nordmanniana</i> subsp. <i>equi-</i> <i>trojani</i> , <i>Carpinus betulus</i> , <i>Pinus nigra</i> subsp. <i>pallasiana</i>
7	13.10.2013	N 41° 16' 49.8" E 032° 45' 08.2" 720 m	Aşağı Çiftlik Köyü, Çamlaryanı mevkii	<i>Pinus nigra</i> subsp. <i>pallasiana</i> , <i>Quercus</i> sp., <i>Juniperus</i> sp.
8	13.10.2013	N 41° 16' 55.1" E 032° 45' 20.7" 665 m	Aşağı Çiftlik Köyü, Kirpe Deresi	<i>Salix alba</i> , <i>Pinus brutia</i> , <i>P.</i> <i>nigra</i> , <i>Carpinus betulus</i> , <i>Juniperus</i> sp., <i>Rubus</i> sp.
9	26.10.2013	N 41° 18' 03.2" E 032° 40' 05.0" 811 m	Sarıçiçek Yaylası, Hızaryanı Mevkii	<i>Quercus</i> sp., <i>Ostrya</i> <i>carpinifolia</i> , <i>Juniperus</i> sp., <i>Pinus nigra</i> subsp. <i>pallasiana</i> , <i>Buxus sempervirens</i>
10	26.10.2013	N 41° 19' 06.4" E 032° 39' 01.4" 1100 m	Sarıçiçek Yaylası yolu	<i>Abies nordmanniana</i> subsp. <i>equi-trojani</i> , <i>Carpinus betulus</i> , <i>Fagus orientalis</i> , <i>Populus</i> <i>tremula</i> ,
11	26.10.2013	N 41° 20' 24.4" E 032° 36' 41.2" 1260 m	Sarıçiçek Yaylası yolu, Orta yol kavşağı	<i>Fagus orientalis</i> , <i>Abies</i> <i>nordmanniana</i> subsp. <i>equi-</i> <i>trojani</i> ,
12	26.10.2013	N 41° 21' 12.0" E 032° 36' 41.2" 1520 m	Sarıçiçek Yaylası, Kömüş yatağı mevkii	<i>Abies nordmanniana</i> subsp. <i>equi-trojani</i> , <i>Pinus sylvestris</i> , <i>Rhododendron ponticum</i>
13	26.10.2013	N 41° 21' 30.5" E 032° 38' 22.7" 1590 m	Sarıçiçek Yaylası, Hacı Hakkı suyu yolu, Sarıçam mevkii	<i>Abies nordmanniana</i> subsp. <i>equi-trojani</i> ,
14	26.10.2013	N 41° 21' 20.8" E 032° 38' 56.7" 1610 m	Sarıçiçek Yaylası, Hacı Hakkı suyu yolu,	<i>Abies nordmanniana</i> subsp. <i>equi-trojani</i> ,
15	27.10.2013	N 41° 18' 44.6" E 032° 38' 38.1" 1112 m	Sarıçiçek Göl Yaylası	<i>Abies nordmanniana</i> subsp. <i>equi-trojani</i> , <i>Pinus sylvestris</i> , <i>Juniperus sabina</i>
16	27.10.2013	N 41° 18' 11.4" E 032° 39' 05.8" 1270 m	Sarıçiçek Yaylası, Kök Çukuru mevkii	<i>Pinus sylvestris</i> , <i>Quercus</i> sp., <i>Abies nordmanniana</i> subsp. <i>equi-trojani</i> , <i>Populus tremula</i> , <i>Pinus nigra</i> subsp. <i>pallasiana</i>

Çizelge 3.1 (devam ediyor)

17	27.10.2013	N 41° 18' 10.9" E 032° 37' 48.0" 1230 m	Sarıçiçek Yaylası,	<i>Abies nordmanniana</i> subsp. <i>equi-trojani</i> , <i>Pinus sylvestris</i> , <i>Populus tremula</i> , <i>Staphylea</i> <i>pinnata</i>
18	27.10.2013	N 41° 18' 41.3" E 032° 37' 05.9" 1200 m	Sarıçiçek Yaylası, Öküz Ovası mevkii, gölet civarı	<i>Abies nordmanniana</i> subsp. <i>equi-trojani</i> ,
19	27.10.2013	N 41° 19' 16.8" E 032° 37' 40.7" 1100 m	Sarıçiçek Yaylası, Köprücek mevkii	<i>Abies nordmanniana</i> subsp. <i>equi-trojani</i> , <i>Pinus sylvestris</i> ,
20	27.10.2013	N 41° 18' 40.4" E 032° 38' 05.5" 1080 m	Sarıçiçek Yaylası, Suludere yol ayrımı	<i>Abies nordmanniana</i> subsp. <i>equi-trojani</i> , <i>Pinus sylvestris</i> , <i>Populus tremula</i> , <i>Sorbus</i> sp.
21	28.10.2013	N 41° 20' 29.7" E 032° 41' 02.0" 1100 m	Göveren mevkii	<i>Carpinus betulus</i> , <i>Abies</i> <i>nordmanniana</i> subsp. <i>equi-</i> <i>trojani</i> , <i>Fagus orientalis</i> , <i>Populus tremula</i> ,
22	28.10.2013	N 41° 11' 28.0" E 032° 41' 44.8" 1080 m	Gürleyik mevkii	<i>Abies nordmanniana</i> subsp. <i>equi-trojani</i> , <i>Carpinus betulus</i> ,
23.	28.10.2013	N 41° 23' 04.6" E 032° 43' 20.6" 680 m	Soğuksu mevkii	<i>Pinus nigra</i> subsp. <i>pallasiana</i> , <i>Ostrya carpinifolia</i> , <i>Buxus</i> <i>sempervirens</i> , <i>Acer campestre</i>
24	28.10.2013	N 41° 24' 17.7" E 032° 43' 11.2" 654 m	Soğuksu mevkii	<i>Platanus orientalis</i> , <i>Pinus nigra</i> subsp. <i>pallasiana</i> , <i>Populus</i> <i>nigra</i>
25	28.10.2013	N 41° 27' 01.8" E 032° 41' 55.9" 300 m	Alabaş mevkii	<i>Platanus orientalis</i> ,
26	28.10.2013	N 41° 28' 20.0" E 032° 40' 23.4" 260 m	Alabaş mevkii	<i>Platanus orientalis</i> , <i>Alnus</i> <i>glutinosa</i> , <i>Carpinus betulus</i>
27	29.11.13	N 41° 16' 04.7" E 032° 45' 30.7" 610 m	Düzce köyü, Düzce kanyonu girişi	<i>Celtis</i> sp., <i>Juniperus</i> sp., <i>Salix</i> <i>alba</i> , <i>Populus nigra</i> , <i>Pistacia</i> <i>terebinthus</i>
28	29.11.13	N 41° 17' 12.9" E 032° 45' 01.9" 745 m	Aşağı çiftlik köyü, Tebetin tarlası mekkii	<i>Pinus nigra</i> subsp. <i>pallasiana</i> , <i>Juniperus</i> sp.
29	29.11.13	N 41° 17' 53.1" E 032° 44' 32.8" 700 m	Düzce Kanyonu, Malagöz Köprüsü civarı	Kayalık alan, <i>Juniperus</i> sp.
30	12.01.14	N 41° 16' 35.6" E 032° 44' 27.2" 705 m	Aşağı çiftlik köyü	Açık alan
31	12.01.14	N 41° 16' 35.6" E 032° 44' 27.2" 705 m	Aşağı Tokatlı mahallesi, Demir Köprü mevkii, Tokatlı Kanyonu girişi	<i>Juglans regia</i> , <i>Quercus</i> , <i>Berberis vulgaris</i> , <i>Paliurus</i> <i>spina-christi</i> , <i>Pyrus</i> <i>elaeagnifolia</i>
32	12.01.14	N 41° 16' 22.1" E 032° 16' 22.2" 503 m	Tokatlı Kanyonu	<i>Paliurus spina-christi</i> , <i>Quercus</i> sp., <i>Ruscus aculeatus</i> , <i>Arbutus</i> <i>andrachne</i> , <i>Juglans regia</i> , <i>Ostrya carpinifolia</i> , <i>Buxus</i> <i>sempervirens</i> , <i>Corylus</i> <i>avellana</i> , <i>Platanus orientalis</i> , <i>Populus nigra</i> , <i>Salix alba</i>

Çizelge 3.1 (devam ediyor)

33	12.01.14	N 41° 16' 39.6" E 032° 41' 04.8" 530 m	Tokatlı Kanyonu, cam teras civarı	<i>Pinus nigra</i> subsp. <i>pallasiana</i> , <i>Ostrya carpinifolia</i> , <i>Buxus</i> <i>sempervirens</i> , <i>Platanus</i> <i>orientalis</i> , <i>Juglans regia</i> , <i>Quercus</i> sp.
34	13.01.14	N 41° 15' 38.0" E 032° 43' 49.0" 590 m	Aşağı Çiftlik Köyü, Çarkıçam mevkii	<i>Pinus nigra</i> subsp. <i>pallasiana</i> , <i>Juniperus</i> sp., <i>Paliurus spina-</i> <i>christi</i>
35	21.03.14	N 41° 20' 12.1" E 032° 42' 50.9" 934 m	Safranbolu-Eflani yol ayrımı	<i>Quercus</i> sp., <i>Pinus nigra</i> subsp. <i>pallasiana</i> , <i>Juniperus</i> , <i>Crataegus</i> sp., <i>Cornus mas</i>
36	21.03.14	N 41° 21' 29.1" E 032° 44' 32.0" 995 m	Eflani yolu, Sabuncular köyü civarı	<i>Pinus nigra</i> subsp. <i>pallasiana</i> , <i>Ostrya carpinifolia</i> , <i>Quercus</i> sp., <i>Juniperus</i> sp., <i>Cornus mas</i>
37	21.03.14	N 41° 23' 15.5" E 032° 46' 58.8" 1020 m	Eflani yolu, Osmansökü köyü civarı	<i>Abies nordmanniana</i> subsp. <i>equi-trojani</i> , <i>Carpinus betulus</i> , <i>Quercus</i> sp., <i>Populus</i> <i>tremula</i> , <i>Cornus mas</i>
38	21.03.14	N 41° 21' 40.8" E 032° 49' 01.1" 830 m	Çatak köyü	Açık kayalık alan
39	21.03.14	N 41° 22' 25.1" E 032° 46' 56.8" 980 m	Çatak köyü girişi	<i>Quercus</i> sp., <i>Carpinus betulus</i> ormanı ve tarım arazisi
40	22.03.14	N 41° 22' 24.8" E 032° 46' 25.0" 950 m	Eflani yolu, Çatak Köyü yol ayrımı	Yol kenarı su akıntısı ve <i>Carpinus betulus</i> ormanı (B)
41	22.03.14	N 41° 19' 58.7" E 032° 46' 45.9" 930 m	Müstekler köyü	<i>Pinus nigra</i> subsp. <i>pallasiana</i> , <i>Juniperus</i> sp., <i>Quercus</i> sp.
42	22.03.14	N 41° 19' 42.0" E 032° 46' 30.6" 845 m	Müstekler-Düzce köyü arası, dere kenarı	<i>Carpinus betulus</i> , <i>Salix alba</i> , <i>Populus nigra</i> , <i>Pinus nigra</i> subsp. <i>pallasiana</i>
43	23.08.2014	N 41° 17' 35.6" E 032° 46' 43.6" 697 m	Sırçalı Kanyonu, Kozcağız Köyü civarı	<i>Ostrya carpinifolia</i> , <i>Quercus</i> , <i>Cornus mas</i> , <i>Salix alba</i> , <i>Pinus</i> <i>nigra</i> subsp. <i>pallasiana</i> , <i>Alnus</i> <i>glutinosa</i>
44	23.08.2014	N 41° 14' 06.4" E 032° 47' 07.2" 473 m	Konarı Köyü, Sırçalı-Sakaralan kanyonları bileşimi	<i>Platanus orientalis</i> , <i>Alnus</i> <i>glutinosa</i> , <i>Populus</i> sp., <i>Salix</i> <i>alba</i> , <i>Juniperus</i> sp., <i>Quercus</i> sp., <i>Juglans regia</i> ,
45	23.08.2014	N 41° 16' 18.3" E 032° 49' 00.2" 870 m	Sırçalı Köyü civarı	<i>Pinus nigra</i> subsp. <i>pallasiana</i> ,
46	23.08.2014	N 41° 18' 48.2" E 032° 49' 48.4" 1030 m	Çomakören Köyü	<i>Pinus nigra</i> subsp. <i>pallasiana</i> , <i>Quercus</i> sp., <i>Juniperus</i> sp.
47	23.08.2014	N 41° 17' 03.5" E 032° 50' 44.5" 780 m	Değirmencik Köyü, dere kenarı	<i>Populus</i> sp., <i>Salix alba</i> , <i>Alnus</i> <i>glutinosa</i> ,
48	23.08.2014	N 41° 14' 51.2" E 032° 52' 38.6" 825 m	Pelitören-Oğulören köyleri arası	<i>Pinus nigra</i> subsp. <i>pallasiana</i> , <i>Quercus</i> sp., <i>Juniperus</i> sp.
49	23.08.2014	N 41° 12' 51.4" E 032° 52' 01.2" 531 m	Davutobası Köyü yolu	<i>Pinus nigra</i> subsp. <i>pallasiana</i> , <i>Quercus</i> sp., <i>Juniperus</i> sp.

Çizelge 3.1 (devam ediyor)

50	24.08.2014	N 41° 12' 48.0" E 032° 44' 27.9" 342 m	Navsaklar köyü civarı	<i>Quercus sp.</i> , <i>Pistacia terebinthus</i> , <i>Pinus nigra subsp. pallasiana</i> , <i>Juniperus sp.</i>
51	24.08.2014	N 41° 11' 35.3" E 032° 46' 33.9" 731 m	Kuzyakahacılar köyü civarı	<i>Pinus nigra subsp. pallasiana</i> , <i>Juniperus sp.</i>
52	24.08.2014	N 41° 09' 28.4" E 032° 50' 40.1" 570 m	Hacılarobası köyü civarı	<i>Pinus nigra subsp. pallasiana</i> , <i>Pinus brutia</i> , <i>Pistacia terebinthus</i> , <i>Quercus sp.</i>
53	24.08.2014	N 41° 11' 11.7" E 032° 52' 47.8" 780 m	Yayla köyü civarı	<i>Pinus nigra subsp. pallasiana</i> , <i>Quercus sp.</i> , <i>Cornus mas</i>

## BÖLÜM 4

### ARAŞTIRMA BULGULARI

Araştırma alanından toplanan 518 briyofit örneğinin değerlendirilmesi sonucunda Marchantiophyta (Ciğerotları) bölümünden 16 familyaya ve 18 cinse ait 24, Bryophyta (Karayosunları) bölümünden ise 31 familya ve 90 cinse ait 155, toplamda 179 tür ve tür altı takson tespit edilmiştir. Bu taksonlar sistematik hiyerarşiye uygun olarak sunulmuştur (Goffinet and Shaw 2009). Listede Karabük için yeni kayıtlar tek yıldızla (\*), A2 karesi için yeni olan kayıtlar iki yıldızla (\*\*), Türkiye’den ikinci defa kaydı verilenler üç yıldızla (\*\*\*) ve Türkiye için yeni kayıt olanlar ise dört yıldızla (\*\*\*\*) işaretlenmiştir.

#### MARCHANTIOPHYTA Stotler & Crand.-Stotl.

##### Cins anahtarı

- 1- Bitkiler talluslu ..... 2
- 1- Bitkiler yapraklı ..... 9
- 2- Tallus kompleks, opak, kapsüller tallus içinde gömülü veya uzamış saplar üzerinde ..... 3
- 2- Tallus basit, saydam, kapsüller tallus içinde gömülü veya uzamış saplar üzerinde değil.... 8
- 3- Bitkiler küçük, tallus çoğunlukla birkaç mm genişliğinde, gametangiyumlar ve kapsüller tallus içinde gömülü, porlar farklılaşmış hücrelerle çevrili değil ..... **Riccia**
- 3- Bitkiler büyük, tallus 5-15 mm genişliğinde, gametangiyumlar sapsız veya saplı yapılarda oluyor, porlar farklılaşmış hücrelerle çevrili ..... 4
- 4- Tallusların sırt kısmında gemma kapları var ..... 5
- 4- Gemma kapları yok ..... 6
- 5- Gemma kapları yarım ay şeklinde, kenarları düz..... **Lunularia**
- 5- Gemma çanakları çanak şeklinde, kenarları fırfırlı ..... **Marchantia**
- 6- Tallus yüzeyinde porlar belirsiz, tallus kurduğunda parşömen benzeri bir yapıda, enine kesitte hava odacıkları birkaç tabakada ..... **Reboulia**



6- Tallus porları belirgin, tallus kurduğunda parşömen benzeri bir yapıda değil, enine kesitte hava odacıkları bir tabakada .....	7
7- Tallusun sırt yüzeyi belirgin şekilde retikulat, porlar basit .....	<b>Conocephalum</b>
7- Tallusun sırt yüzeyi belirgin şekilde retikulat, porlar bileşik .....	<b>Marchantia</b>
8- Tallus 2 mm'den dar, kenarında tüyler var, düzenli çatalı dallanmış, gamtangiyum ve sporofit tallusun karın kısmında cüce yuvarlağımsı dallarda .....	<b>Metzgeria</b>
8- Tallus 2 mm'den geniş, kenarında tüyler yok, düzenli çatalı dallanmamış, sporofit tallusun sırt kısmında .....	<b>Pellia</b>
9- Yapraklar basit .....	10
9- Yapraklar loblu .....	12
10- Alt yapraklar var, iki loblu .....	11
10- Alt yaprak yok .....	<b>Plagiochila</b>
11- Bütün yapraklar lobsuz, yaprak ucu yuvarlağımsı, retus .....	<b>Chiloscyphus</b>
11- En azından bazı yapraklar iki loblu .....	<b>Lophocolea</b>
12- Yapraklar 3-4 loblu .....	<b>Barbilophozia</b>
12- Yapraklar iki loblu .....	13
13- Yapraklar konduplikat (uzunlamasına katlanmış), ventral loblar bazen kese veya miğfer şeklinde .....	14
13- Yapraklar konduplikat değil .....	19
14- Alt yapraklar yok .....	15
14- Alt yapraklar var .....	16
15- Bitkiler küçük, hücreler mamilloz .....	<b>Cololejeunea</b>
15- Bitkiler orta büyüklükte, hücreler düz .....	<b>Radula</b>
16- Ventral loblar dorsal loblar ile kısa veya belirsiz bir yapı ile tutunmuş .....	17
16- Ventral loblar dorsal loblar ile belirgin bir yapı ile kaynaşmış .....	<b>Lejeunea</b>
17- Ventral loblar kase veya miğfer şekilli; dorsal loblarda genellikle oselliler var ..	<b>Frullania</b>
17- Ventral loblar düz veya dışbükey; oselli yok. ....	<b>Porella</b>
18- Alt yapraklar belirgin .....	<b>Lophocolea</b>
18- Alt yapraklar yok veya oldukça küçük .....	19
19- Yapraklar 0.3 mm veya daha küçük, hücreler 10-18 µm .....	<b>Cephaloziella</b>
19- Yapraklar 0.5 mm'den büyük, hücreler 20 µm'den büyük .....	<b>Leiocolea</b>

**MARCHANTIOPSIDA** Gonquist, Takht & W. Zimm.

**LUNULARIALES** D. G. Long

**Lunulariaceae** H. Klinggr.

*Lunularia cruciata* (L.) Lindb.

7, 44. İst. Dere kenarı, toprak üzeri, B.Sarı 56, 385.

31, 42. İst. Dere kenarı, kaya üzeri, B.Sarı 138, 299.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, A5, B6, B7, B9, C11, C12), Avrupa, Fennoscandia, Rusya, Kafkasya, Kıbrıs, İran, Afrika, Makaronezya, Amerika, Avustralya, Yeni Zelanda.

Ekolojisi: Subnötrotfit; mezofit; fotofit; talluslu halı.

**MARCHANTIALES** Limpr.

**Marchantiaceae** Lindl.

*Marchantia polymorpha* L.

42. İst. Dere içi kaya üzeri, B.Sarı 236.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, A5, B6, B7, B8, B9, C11, C12, C13, C15), Kozmopolit.

Ekolojisi: Bazifit; higrofit; sciofit; talluslu halı.

**Aytoniaceae** Cavers

(\*) *Reboulia hemisphaerica* (L.) Raddi

15, 31, 36. İst. Kaya üzeri, B.Sarı 61, 192, 226.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A4, B6, B7, B8, C11, C12, C13), Arktik ve Subarktik iklimli bölgeler dışında kozmopolit.

Ekolojisi: Bazifit; kserofit; fotofit; talluslu halı.

**Conocephalaceae** Müll. Frib. ex Grolle

*Conocephalum conicum* (L.) Dumort.

14, 24, 37. İst. Dere kenarı, toprak üzeri, B.Sarı 59, 63, 228.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, A5, B6, B8, C11, C12), Avrupa, K. Rusya, K. Afrika, İzlanda, Asya, Japonya, Makaronezya, K. Amerika.

Ekolojisi: Bazifit; higrofit; sciofit; talluslu halı.

## **Ricciaceae** Rchb.

### **Riccia** L.

- 1- Tallus talluslar kanatlı, 2.5 mm'den geniş, kenarı akut ..... **R. gougetiana**  
1- Talluslar kanatlı değil, 2.5 mm'den dar, kenarı obtus .....2  
2- Talluslar silsiz veya kısa silli 100 µm'e kadar ..... **R. subbifurca**  
2-Talluslar silli ve siller 150 µm'den fazla ..... **R. ciliata**

#### (\*\*) **Riccia ciliata** Hoffm.

39. İst. Eski tarım alanı Toprak üzeri Ören 204/14.

Dağılımı: Türkiye (B6, C11, C12), Avrupa, Hindistan, Rusya, Amerika, Afrika, Yeni Zelanda, Makorenezya.

Ekolojisi: Subnötrotfit; kserofit; fotofit; tek talluslu.

#### (\*\*) **Riccia gougetiana** Durieu & Mont.

39. İst. Toprak üzeri Ören 203a, b, c/14.

Dağılımı: Türkiye (B6, C11), Avrupa, Akdeniz ülkeleri.

Ekolojisi: Subnötrotfit; kserofit; fotofit; tek talluslu.

#### (\*\*) **Riccia subbifurca** Warnst. ex Croz.

39. İst. Çayırılık alan Toprak üzeri Ören 205/14.

Dağılımı: Türkiye (C11), Portekiz, İspanya, İtalya, İsviçre, Cezayir, Fas, G. Afrika, Azores, Tenerife.

Ekolojisi: Subnötrotfit; kserofit; fotofit; tek talluslu.

## **JUNGERMANNIOPSIDA** Stotler & Crand.-Stotl.

### **PELLIALES** He-Nygrén, Juslén, Ahonen, Glenný & Piippo

#### **Pelliaceae** H. Klinggr.

##### **Pellia endiviifolia** (Dicks.) Dumort.

23. İst.Su içi kaya üzeri, B.Sarı 113, 109.

27. İst.Dere kenarı, toprak üzeri, B.Sarı 87.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, A5, B6, B7, B9, C11, C12), O. Avrupa, İzlanda, Kafkasya, Japonya, Kore, Çin, Kamçatka, Hindistan, Fas, Tunus, Cezayir, Madeira, Amerika.

Ekolojisi: Subnötrotfit; higrofit; fotofit; talluslu halı.

## **METZGERIALES** Chalaud

### **Metzgeriaceae** H. Klinggr.

#### ***Metzgeria furcata*** (L.) Dumort.

22. İst. Kaya üzeri, B.Sarı 475.

23, 41. İst. Toprak üzeri, B.Sarı 432, 420.

32, 37. İst. Ağaç üzeri, B.Sarı 201, 250, 208.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, A5, B6, B7, C11, C12, C13), Kozmopolit.

Ekolojisi: Asidofit; mezofit; fotofit; talluslu halı.

## **PORELLALES** Schljakov

### **Porellaceae** Cavers

#### ***Porella*** L.

1- Alt yaprakların kenarı kaba dişli ..... ***P. arboris-vitae***

1- Alt yaprakların kenarı düz ..... ***P. platyphylla***

#### ***Porella arboris-vitae*** (With.) Grolle

32. İst.Kaya üzeri, B.Sarı 45, 197.

Dağılımı: Türkiye (A2, A4, B6, C11), O. Avrupa, Fennoscandia, Faroe Adaları, İzlanda, B. ve D. Asya, Kafkasya, Çin, K. Afrika, Makaronezya.

Ekolojisi: Bazifit; kserofit; sciofit; düz halı.

#### ***Porella platyphylla*** (L.) Pfeiff.

31. İst. Kaya üzeri, B.Sarı 204.

48, 53.İst. Ağaç üzeri, B.Sarı 401, 402, 280.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, A5, B6, B7, B8, C11, C12, C13), O. Avrupa, Fennoscandia, Faroe Adaları, İzlanda, B. ve D. Asya, Kafkasya, Çin, K. Afrika, Makaronezya.

Ekolojisi: Subnötrofit; mezofit; sciofit; yelpaze.

### **Radulaceae** Müll. Frib.

#### ***Radula complanata*** (L.) Dumort.

9, 32, 39. İst. Ağaç üzeri, B.Sarı 60, 146, 438.

11, 20, 31, 47. İst. Kaya üzeri, B.Sarı 112, 115, 205, 395.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, A5, B6, B7, C11, C12, C13), Avrupa, Afrika, Asya, Japonya, Azor Adaları, Madeira, Tenerife, İzlanda, Pasifik, K. Amerika, Mezoamerika, Grönland.

Ekolojisi: Subnötrofit; higrofit; fotofit; düz halı.

### **Frullaniaceae** Lorch

#### ***Frullania*** Raddi

1- Ventral loblar kask şeklinde ve eni boyuna eşit, dorsal loblarda oselli yok ..... ***F. dilatata***

1- Ventral loblar kese şeklinde ve boyu eninde fazla, dorsal loblarda oselli var .. ***F. tamarisci***

#### ***Frullania dilatata*** (L.) Dumort.

7, 12, 31, 48, 50. İst. Ağaç üzeri, B.Sarı 22, 12, 418, 508, 384, 387.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, A5, B6, C11, C12, C13), Avrupa, Asya, Kıbrıs, Sibirya, K. Afrika, Makaronezya.

Ekolojisi: Asidofit; kserofit; fotofit; düz halı.

#### ***Frullania tamarisci*** (L.) Dumort.

41. İst. Kaya üzeri, B.Sarı 288.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, B6, C12, C13), O. Avrupa, Fennoscandia, Rusya, Faroe Adaları, İzlanda, Sibirya, Kafkas Ötesi, Batı Asya, Çin, K. Afrika, Makaronezya.

Ekolojisi: Subnötrofit; mezofit; sciofit; düz halı.

### **Lejeuneaceae** Cavers

#### **(\*) *Cololejeunea rossettiana*** (C. Massal.) Schiffn.

22. İst. Kaya üzeri, B.Sarı 390.

Dağılımı: Türkiye (A2, A4), G.B. ve O. Avrupa, Kıbrıs, Kafkasya, İran, Çin, Fas.

Ekolojisi: Bazifit; higrofit; sciofit; pürüzlü halı.

#### ***Lejeunea cavifolia*** (Ehrh.) Lindb.

31, 32. İst. Kaya üzeri, B.Sarı 494, 185, 196, 391.

32. İst. Ağaç üzeri, B.Sarı 200.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, B6, B7, C11), Avrupa, Fennoscandia, İzlanda, Asya, Azor Adaları, Madeira, Kanarya Adaları, Tenerife, K. Amerika.

Ekolojisi: Subnötrofit; mezofit; sciofit; düz halı.

**JUNGERMANNIALES** H. Klinggr.

**Lophocoleaceae** Vanden Berghen

***Chiloscyphus polyanthos*** (L.) Corda

11. İst. Kaya ve Toprak üzeri, B.Sarı 393.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A4, A5, B6, C11), Avrupa, İzlanda, Faroe adaları, Himalayalar, Sibiryaya, Japonya, Madeira, Tunus, G. Amerika.

Ekolojisi: Subnötrofit; higrofit; sciofit; düz halı.

***Lophocolea*** (Dumort.) Dumort.

- 1- Üst yapraklar iki loblu, loblar akuminat ..... ***L. bidentata***  
1- Üst yapraklar farklı şekillerde ..... 2  
2- Üst yapraklar obtus loblu, gemma yoğun ..... ***L. minor***  
2- Üst yapraklar retus veya yuvarlak uçlu, gemma nadir ..... ***L. heterophylla***

***Lophocolea bidentata*** (L.) Dumort.

32. İst. Kaya üzeri, B.Sarı 391.

37. İst. Çürüyen kütük üzeri, B.Sarı 318.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, A5, B6, B7, C11, C12), Avrupa, Faroe Adaları, Çin, Japonya, Hindistan, Malezya, Makaronezya, Afrika, Tunus, Fas, K. Amerika, Meksika, Küba, Avustralya, Yeni Zelanda.

Ekolojisi: Subnötrofit; higrofit; sciofit; saçak.

***Lophocolea heterophylla*** (Schrad.) Dumort.

37. İst. Çürüyen kütük üzeri, B.Sarı 329.

37. İst. Ağaç üzeri, B.Sarı 441.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, A5, B6, B7), Avrupa, Japonya, Asya, Himalayalar, K. Afrika, Azor Adaları, Madeira, Kanarya Adaları, Amerika.

Ekolojisi: Subnötrofit; mezofit; sciofit; düz halı.

(\*) *Lophocolea minor* Nees

32. İst. Taş üzeri, B.Sarı 145.

41, 51. İst. Toprak üzeri, B.Sarı 261, 422, 386, 388.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4), Avrupa, K. Afrika, Madeira, Azor Adaları, Asya, Sibiryaya, Japonya, Amerika, Avustralya, Yeni Zelanda.

Ekolojisi: Subnötrofit; mezofit; sciofit; düz halı.

**Plagiochilaceae** Müll. Frib. & Herzog

*Plagiochila porelloides* (Torrey ex Nees) Lindenb.

10, 32, 43. İst. Kaya üzeri, B.Sarı 275, 155, 392.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, B6, B7, C11, C12), Avrupa, Rusya, Orta, Doğu ve Batı Asya, Çin, Moğolistan, Sibiryaya, Kafkasya, Madeira, K. Afrika, K. Amerika, Grönland.

Ekolojisi: Subnötrofit; mezofit; sciofit; turf.

**Cephaloziellaceae** Douin

(\*) *Cephaloziella divaricata* (Sm.) Schiffn.

17, 37. İst. Çürüyen ağaç kütüğü üzeri, B.Sarı 169, 181, 232.

Dağılımı: Türkiye (A2, A4, B6, C11), Avrupa, K. Afrika, Makaronezia, Amerika, Grönland.

Ekolojisi: Subnötrofit; mezofit; fotofit; düz halı.

**Scapaniaceae** Mig.

(\*) *Barbilophozia barbata* (Schmid. ex Schreb.) Loeske

41. İst. Toprak ve Kaya üzeri, B.Sarı 260.

Dağılımı: Türkiye (A2, A4, B6), Avrupa, Faroe Adaları, İzlanda, Asya, Japonya, K. Amerika, Grönland.

Ekolojisi: Subnötrofit; higrofit; sciofit; düz halı.

**Mesoptychiaceae** Inoue & Steere

*Leiocolea turbinata* (Raddi) H. Buch

43. İst. Dere kenarı, kalkerli kaya üzeri, B.Sarı 459.

44. İst. Dere kenarı, toprak üzeri, B.Sarı 389.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, B6, B7, C11, C12), Avrupa.

Ekolojisi: Bazifit; higrofit; sciofit; düz halı.

## **BRYOPHYTA** Schimp.

### **Cins anahtarı:**

- 1- Bitkiler akrokarp ..... 2
- 1- Bitkiler pleurokarp ..... 84
- 2- Gametofitler indirgenmiş, görünür form sporofit, yaprakların ve perikatial yaprakların kenarları silli, seta kabaca papilloz ..... **Buxbaumia**
- 2- Gametofitler gelişmiş, bitkiler üstteki gibi değil ..... 3
- 3- Yaprak taban hücreler ince uzun, kenarları dalgalı düzensiz-çıkıntılı, üst hücrelerin kenarları dalgalı, kapsül dişleri ipliksi segmentlere ayrılmış ..... **Racomitrium**
- 3- Bitkiler üstteki gibi değil.....4
- 4- Yapraklar dilsiden spatula şekline değişen şekillerde, taban hücreleri şeffaf kenarlara doğru incelmekte ve bazen ince uzun hücreler tabanda bir sınır oluşturmakta, üst hücreler papilloz, kaliptra kapsülü tamamen sarmakta ..... **Encalypta**
- 4- Bitkiler üstteki gibi değil .....5
- 5- Yapraklar gövdenin iki tarafından çıkıyor veya bir düzlemde yassılaştırmış .....6
- 5- Yapraklar gövde üzerinde spiral dizilmiş ..... 8
- 6- Yaprakların alt kısmında vajinant lamina var ..... **Fissidens**
- 6- Yapraklarda vajinant lamina yok ..... 7
- 7- Yaprak kenarlarında ince uzun hücreler sınır oluşturmuş ..... **Plagiomnium**
- 7- Yaprak kenarlarında sınır yok, yapraklar birden bire daralarak, ince uzun sonlanıyor, taban kısımları gövdeyi sarıyor ..... **Distichium**
- 8- Bitkide yaprakla gövde arasında tomurcuklar üretilmekte veya bitki üzerinde çıkıntı yapan saplar üzerinde gemmalar bulunmaktadır ..... 9
- 8- Bitkilerde bu yapılar görülüyor ..... 11
- 9- Bitkinin üzerinde çıkıntı yapan sap üzerinde gemmalar üretilmekte ..... **Aulacomnium**
- 9- Yaprak koltuklarında tomurcuklar üretilmekte ..... 10
- 10- Yapraklar ovat-kalınca ovat, nadiren lanseolat, yaprak kenarı düz veya üstlerde hafifçe dişli, hücreler baklava-altıgenimsi şekilli ..... **Bryum kompleks**
- 10- Yapraklar ovat lanseolat-lanseolat, yaprak kenarları üstlerde dişli, hücreler ince uzun baklava dilimi şeklinde ..... **Pohlia**
- 11- Islak ve canlı kapsüller küremsi şekilli, bitkiler efemeral değil ..... 12
- 11- Kapsül farklı şekillerde, küremsi ise bitkiler efemeral ve seta düz ..... 14
- 12- Yapraklar ovat veya ovat-lanseolat ..... **Philonotis**



12- Yapraklar ince uzun lanseolat .....	13
13- Hücreler düz, hücre duvarı çizgili .....	<b>Plagiopus</b>
13- Hücreler mamilloz .....	<b>Bartramia</b>
14- Yaprak orta damarının gövdeye bakan kısmında en azından üst kısımlarda lamella veya filamentler mevcut .....	15
14- Yaprak orta damarının üzerinde filament ve lameller yok .....	19
15- Orta damarının gövdeye bakan kısmında dallanmış ipliksi filamentler var .....	16
15- Orta damar üzerinde en azından üst kısımlarda lameller var .....	17
16- Yapraklar sukkulent benzeri, filamentler ortadamar ve lamina üzerinde .....	<b>Aloina</b>
16- Yapraklar sukkulent benzeri değil, filamentler orta damar üzerinde .....	<b>Crossidium</b>
17- Yapraklar üst üste binmiş, şeffaf, kenarında bir sınır yok, kurak açık habitatlarda gelişen bitkiler küçük tomurcuk şeklinde, kapsül dişleri yok .....	<b>Pterygoneurum</b>
17- Yapraklar mat (opak), eğer şeffaf ise kenarında ince uzun hücrelerden oluşan bir sınır bölgesi var, yaprak kenarı dişli, kısa kapsül dişleri ortada yer alan kolumella tarafından oluşturulan zar benzeri yapıya tutunmakta .....	18
18- Yaprak kenarları ince uzun hücrelerle sınırlandırılmış, yapraklar şeffaf .....	<b>Atrichum</b>
18- Yaprak kenarları sınırlandırılmamış, yaprak tabanları gövdeyi sarıyor, üst kısımlar mat .....	<b>Polytrichum, Polytrichastrum, Pogonatum</b>
19- Bitki ıslandığında yapraklar kuvvetli bir şekilde geriye doğru kıvrılmakta .....	<b>Tortella</b>
19- Bitki ıslandığında bitkiler yukarıdaki gibi değil .....	20
20- Yaprak kenarlarında ince uzun hücrelerin oluşturduğu bir sınır var veya yaprak kenarları birkaç tabakalı belirgin bir bant oluşturmakta .....	21
20- Yaprak kenarı yukarıdaki gibi farklılaşmamış .....	29
21- Yaprak kenarı hücreleri diğer hücrelere benzer, 3 veya daha fazla tabakalı bir bant oluşturmakta .....	22
21- Yaprak kenarındaki ince uzun hücreler bir sınır oluşturmakta .....	23
22- Yaprak kenarı kıvrık, hücreler güçlü papilloz, kapsüller gömülü değil .....	<b>Dialytrichia</b>
22- Yaprak kenarı düz, hücreler düz veya hafif papilloz, kapsüller gömülü .....	<b>Cinclidotus</b>
23- Yaprak hücrelerinin eni boyuna eşit .....	24
23- Yaprak hücrelerinin boyu eninden fazla .....	26
24- Yaprak hücreleri papilloz .....	<b>Tortula</b>
24- Yaprak hücreleri düz .....	25
25- Yaprak kenarlarında çift dişler var, orta damar üst kısımlarda dişli .....	<b>Mnium</b>
25- Yaprak kenarları düz veya dişli, dişli ise dişler çift halinde değil .....	<b>Plagiomnium</b>

26- Bitkiler küçük, kapsüller dik, kapsül dişleri yok veya kalıcı değil, yaprak hücreleri ince duvarlı ve geniş .....	<b>Entosthodon</b>
26- Bitkiler farklı boyutlarda, kapsüller eğik, kapsül dişleri gelişmiş, hücreler sıkı ve duvarları az da olsa kalınlaşmış .....	27
27- Yaprak kenarı düz, yaprak ucu yuvarlağımsı .....	<b>Rhizomnium</b>
27- Yaprak kenarı düz veya dişli, yaprak ucu akut-obtus .....	28
28- Yaprak kenarı dişli, kenarı düz ise verimsiz bitkiler substrat üzerinde uzanıcı .....	<b>Plagiomnium</b>
28- Yaprak kenarı düz veya hafif dişli, verimsiz gövdeler dik .....	<b>Bryum</b>
29- Bitkiler efemeral veya kısa yaşamlı, dağınık-toplu halde, genellikle sporofit bulunur, substrat toprak ve/veya kapsüller çürüdüğünde açılıyor .....	30
29- Bitkiler yukarıdaki gibi değil, sporofit var veya yok .....	36
30- Kapsüller çürüdüğünde açılıyor .....	31
30- Kapsüller bir kapakla açılıyor veya kapsül yok .....	35
31- Bitkiler küçük, protonema kalıcı, kapsüller yuvarlağımsı, ovoid-obovoid .....	<b>Ephemerum</b>
31- Bitkiler farklı büyüklükte, protonema kalıcı değil, kapsül farklı şekillerde .....	32
32- Üst yapraklar linear lanseolat- uzunca akuminat .....	33
32- Üst yapraklar daha geniş, uzunca akuminat değil .....	34
33- Yapraklar kurduğunda kıvrık, üst hücreler karemsi ve papilloz .....	<b>Weissia</b>
33- Yapraklar hemen hemen düz, üst hücrelerin boyu eninden fazla ve düz .....	<b>Pleuridium</b>
34- Periketial yaprakların kenarları üstlerde dişli .....	<b>Acaulon</b>
34- Periketial yaprakların kenarları üstlerde düz veya papilloz .....	<b>Tortula</b>
35- Yapraklar linear lanseolat .....	<b>Weissia</b>
35- Yapraklar geniş .....	<b>Tortula</b>
36- Orta damar uçta hiyalin saç benzeri bir çıkıntı yapıyor veya yaprak ucu hiyalin .....	37
36- Orta damar çıkıntı yapmıyor, yapıyorsa hiyalin değil, yaprak ucu hiyalin değil .....	42
37- Yaprak ortası hücrelerinin boyu eninden fazla .....	<b>Bryum kompleksi</b>
37- Yaprak ortası hücrelerinin eni boyuna eşit .....	38
38- Yaprak ucu hiyalin, ortadamar yaprak ucunda veya altında sonlanıyor .....	39
38- Orta damar yaprak ucunda hiyalin veya kırmızı renkte çıkıntı yapıyor .....	41
39- Yaprak ortası hücreleri papilloz, 10-16 µm, kapsüller gömülü, kapsül dişleri çift .....	<b>Orthotrichum</b>
39- Yaprak ortası hücreleri genelde düz, 6-12 µm, kapsüller gömülü veya değil, kapsül dişleri tek .....	40

40- Yaprak kenarı genellikle geriye kıvrık, şekil ve büyüklük olarak periketial yapraklar diğer yapraklardan genellikle farklı, kapsüller yapraklar arasında gömülü .....	<i>Schistidium</i>
40- Yaprak kenarları düz veya kıvrık (içe veya dışa), periketial yapraklar diğer yapraklardan büyük fakat şekil olarak benzer, kapsüller gömülü veya değil .....	<i>Grimmia</i>
41- Yapraklar ortada veya altta daralan bir kısma sahip değil, hiyalin saç benzeri yapı eğer varsa düz, gemma yok, lamina KOH ile reaksiyona girdiğinde sarımsı .....	<i>Tortula</i>
41- Hiyalin (nadiren kırmızımsı) saç benzeri yapı eğer varsa dişli ve/veya düz ise yapraklar ortada veya altta daralan bir kısma sahip, bazılarında gemma var, lamina KOH ile reaksiyona girdiğinde kırmızımsı .....	<i>Syntrichia</i>
42- Yaprak ucu obtus veya yuvarlağımsı .....	43
42- Yaprak ucu akut veya uzunca akuminat .....	50
43- Yaprakların en geniş yeri üst yarısında .....	41
43- Yaprakların en geniş yeri alt yarısında .....	44
44- Yaprak orta hücrelerinin boyu eninden fazla .....	<i>Bryum kompleksi</i>
44- Yaprak orta hücrelerinin eni boyuna eşit .....	45
45- Yaprak hücreleri düz .....	46
45- Yaprak hücreleri mamilloz veya papilloz .....	47
46- Yapraklar ovat-lanseolat dan geniş ovata değişen şekillerde .....	<i>Didymodon</i>
46- Yapraklar ligulat-lanseolata değişen şekillerde .....	<i>Grimmia</i>
47- Yapraklar kurduğunda içe kıvrık, güçlü bir şekilde kıvrık kıvrışık .....	48
47- Yapraklar kurduğunda kıvrılmıyor, kıvrışık veya değil .....	49
48- Yaprak kenarı içeri kıvrık, yaprak ucu kukuleta şeklinde .....	<i>Trichostomum</i>
48- Yaprak kenarı dışa kıvrık, yaprak ucu düz .....	<i>Barbula</i>
49- Yapraklar içer kıvrık, düz, yaprak üzerinde gemmalar var .....	<i>Nyholmiella</i>
49- Yaprak kenarı düz, papilloz, gemma yok .....	<i>Gymnostomum</i>
50- Yaprak hücrelerinin eni boyuna eşit .....	51
50- Yaprak hücrelerinin boyu eninden uzun .....	73
51- Yaprak taban hücreleri hiyalin kenara kadar uzanıyor, üst hücrelere geçiş V-şekilli bir görüntüye sahip ve birden bire gerçekleşiyor .....	<i>Tortella</i>
51- Yapraklar yukarıdaki gibi değil .....	52
52- Orta damar yaprak ucunda çıkıntı yapıyor .....	53
52- Orta damar yaprak ucunda veya altında bitiyor .....	60
53- Yapraklar daralarak uzanıyor, yaprak kenarı altta uca kadar güçlü bir şekilde dışa kıvrık .....	<i>Ceratodon</i>

53- Yaprak kenarları düz veya kıvrık, eğer üst kısımlarda kıvrık ise yaprak genişçe sonlanıyor .....	54
54- Yaprak kenarı altlarda geriye kıvrık .....	55
54- Yaprak kenarı altlarda düz .....	57
55- Yapraklar dilsli veya spatulat, üst yarısında genişlemiş, kısaca sonlanıyor veya kosta üst kısımlarda genişlemiş .....	<b>Tortula</b>
55- Yapraklar yukarıdaki gibi değil .....	56
56- Yapraklar kısaca sonlanıyor .....	<b>Barbula</b>
56- Yapraklar uzun-dereceli olarak sonlanıyor .....	<b>Didymodon</b>
57- Yaprak tabanı genişlemiş, taban kenarı belirgin dişli .....	<b>Eucladium</b>
57- Yaprak tabanı kenarı düz, dişli ise genişlememiş .....	58
58- Yaprak taban hücreleri kalın duvarlı, hiyalin değil, aksiler gemma var .....	<b>Zygodon</b>
58- Yaprak taban hücreleri ince duvarlı, hiyalin, gemma yok .....	59
59- Bitkiler 1 cm kadar, sporofit yaygın, kapsül dişleri kalıcı değil .....	<b>Weissia</b>
59- Bitkiler genellikle 1 cm büyük, sporofit nadir, kapsül dişleri belirgin .....	<b>Trichostomum</b>
60- Yaprak kenarı en azından belli kısımlarda geriye kıvrık .....	61
60- Yaprak kenarı düz veya içe kıvrık .....	68
61- Yaprak kenarı düz, üst kısımlarda dişli fakat papilloz veya krenulat değil .....	62
61- Yaprak kenarı papilloz ve/veya krenulat, dişli veya değil .....	67
62- Yapraklar kıvrışık değil .....	63
62- Yapraklar kıvrışık .....	66
63- Yaprak ortası hücreleri düz veya papilloz, kapsüller gömülü değil, gömülü ise düz, kapsül dişleri tek sıra .....	64
63- Yaprak ortası hücreleri papilloz, kapsüller farklı şekillerde, genellikle boyuna çizgili, kapsül dişleri çiftler halinde .....	66
64- Ortadamar üst sırt kısımda kanatlı, yaprak taban hücreleri ince uzun ve dalgalı çeperli <b>Grimmia</b>	
64- Orta damar üst sırt kısımda kanatlı değil, yaprak taban hücreleri kısa ve düz .....	65
65- Kapsüller yapraklar arasında gömülü değil, yaprak ortası hücreleri düz veya papilloz, hücre duvarları dalgalı değil .....	<b>Didymodon</b>
65- Kapsüller yapraklar arasında gömülü, yaprak ortası hücreleri genellikle düz, hücre duvarları dalgalı .....	<b>Schistidium</b>
66- Hücre lümenleri karemsi, kapsül gömülü değil, kapsül dişleri tek .....	<b>Didymodon</b>

- 66- Hücre lümenleri yuvarlağımsı, kapsüller gömülü veya değil, genellikle boyuna çizgili, kapsül dişleri çiftler halinde ..... **Orthotrichum**
- 67- Yapraklar oblong-lanseolat dan dilsiyeye değışen şekillerde, yapraklar sadece uç kısımda uzanarak daralıyor ..... **Barbula**
- 67- Yapraklar ovattan linear-lanseolata değışen şekillerde, çoğunlukla tabandan uca dereceli olarak daralarak uzanıyor ..... **Didymodon**
- 68- Yaprak hücreleri düz, şeffaf ..... **Mnium**
- 68- Yaprak hücreleri papilloz veya mamilloz, şeffaf veya opak ..... 69
- 69- Yaprakların tabanı farklılaşmış ve genişlemiş, üst kısımları lanseolat, yaprak kenarları üst kısımlarda büyük dişli ..... **Timmia**
- 69- Yapraklar yukarıdaki gibi farklılaşmamış, yaprak kenarları düz veya hafif dişli ..... 70
- 70- Bitkiler kalkerli alanlarda gelişiyor, yaprak taban kenarı belirgin dişli ..... **Eucladium**
- 70- Bitkiler farklı alanlarda gelişiyor, yaprak taban kenarı genellikle düz ..... 71
- 71- Yapraklar uzun 2-7 mm ..... **Trichostomum**
- 71- Yapraklar kısa 1 mm civarı, gemma var ..... **Zygodon**
- 72- Yaprak dip köşe hücreleri farklılaşmış, şişkin ve/veya renkli ..... **Dicranum**
- 72- Yaprak dip köşe hücreleri farklılaşmamış ..... 73
- 73- Yaprak hücreleri düz ..... 74
- 73- Yaprak hücreleri mamilloz veya papilloz ..... 82
- 74- Yaprak hücreleri gevşek, ince duvarları ..... 75
- 74- Yaprak hücreleri sıkı, kalın duvarlı ..... 76
- 75- Seta kuru iken kıvrık, ıslandığında aşağıya doğru sarkıyor, kapsüller asimetric, belirgin şekilde boyuna çizgili veya oluklu ..... **Funaria**
- 75- Seta düz, kapsüller simetric, düz ..... **Entosthodon**
- 76- Yaprak uçları lanseolat veya subulat, büyük ölçüde veya tamamen ortadamardan meydana geliyor ..... 77
- 76- Yaprak uçları akut veya subakut, eğer akuminat ise büyük bir kısmı ortadamardan oluşmuyor ..... 80
- 77- Yaprak kenarı üst kısımlarda yoğun dişli, hücre duvarları çizgili ..... **Plagiopus**
- 77- Yaprak kenarı düz veya dişli, hücreler çizgili değil ..... 78
- 78- Bitkiler küçük, birkaç mm, yapraklar linear-lanseolat ..... **Seligeria**
- 78- Bitkiler genellikle büyük, yapraklar farklı şekillerde ..... 79
- 79- Yapraklar birden bire daralan uzun subulaya sahip, basal hücreler dikdörtgenimsi ..... **Ditrichum**

- 79- Yapraklar dereceli olarak sonlanıyor, birden bire daralma yok ..... **Dicranella**
- 80- Bitkiler büyük rizom benzeri yapılardan yükseliyor, yapraklar spatulat, üst kısımlarda büyük dişli ..... **Rhodobryum**
- 80- Bitkiler değişen küçük veya orta büyüklükte, rizom benzeri bir yok, yaprak kenarı düz veya hafif dişli ..... 81
- 81- Yaprak kenarı üstlerde düz veya hafif dişli, yaprak ortası hücreleri dar altıgen şekilli, eğer uzunsu bitkiler parlak yeşil veya kırmızı renkli ..... **Bryum kompleks**
- 81- Yaprak kenarı üstlerde dişli, yaprak ortası hücreleri uzun, hücreler uzun ise bitkiler glaukus ..... **Pohlia**
- 82- Yapraklar ovat lanseolattan ovata değişen şekillerde ..... **Philonotis**
- 82- Yapraklar linear lanseolat ..... 83
- 83- Yaprak ortası hücreleri mamilloz ..... **Bartramia**
- 83- Yaprak ortası hücreleri düz, çizgili ..... **Plagiopus**
- 84- Bitkiler büyük, genellikle dik ve kısa dallı, yapraklar skarioz ..... **Rhydiadelphus**
- 84- Bitkiler yukarıdaki gibi değil, yapraklar skarioz değil ..... 85
- 85- Yaprak hücreleri, en azından yaprağın en geniş yerindeki hücrelerin boyu eninin iki katından az ..... 86
- 85- Yaprak hücrelerinin boyu eninin iki katından fazla ..... 93
- 86- Ortadamar en azından yaprağın ortasına kadar uzanmakta ..... 87
- 86- Ortadamar kısa veya yok, yapraklar pilili ..... **Leucodon**
- 87- Gövdede bol miktarda parafilla var, bitkiler 1-3 pinnat dallanmalı ..... 88
- 87- Gövdede parafilla az veya yok, bitkiler düzensiz veya düzenli pinnat dallansa bile 2-3 pinnat değil ..... 89
- 88- Bitkiler 1 pinnat dallanmış ..... **Abietinella**
- 88- Bitkiler 2-3 pinnat dallanmış ..... **Thuidium**
- 89- Yaprak kenarları hafif veya kaba dişli ..... 90
- 89- Yaprak kenarları düz veya üstlerde hafif dişli ..... 91
- 90- Bitkide ikincil gövdeler dendroid, yapraklar kaba dişli, yapraklar düz .... **Thamnobryum**
- 90- Bitkiler dendroid değil, yaprakların ucunda geriye kıvrık dişler var, yapraklar pilili ..... **Antitrichia**
- 91- Bitki ve dallar kurduğunda içe kıvrık, yaprak ucu yuvarlağımsı ..... **Leptodon**
- 91- Bitki ve dallar kurduğunda içe kıvrık değil, yaprak ucu obtus-akut ..... 92
- 92- Birincil gövdeler stolonlu, ikincil gövdeler dik, yaprak tabanı dekurrent ..... **Anomodon**
- 92- Bitkiler yukarıdaki gibi değil, yaprak tabanı dekurrent değil ..... **Pseudoleskeella**

93- Yapraklı sürgünler yassılaştırmış .....	94
93- Yapraklı sürgünler yassılaştırmamış .....	95
94- Yapraklar ortadamarlı, düz .....	<b>Alleniella</b>
94- Yapraklar ortadamarlı veya değil, dalgalı .....	<b>Neckera</b>
95- Yaprak ucu obtustan yuvarlağımsıya değişen şekillerde, çıkıntılı veya değil, veya birden bire daralan yapraklar uzun bir uca sahip .....	96
95- Yaprak ucu subakuttan filiforma değişen şekillerde .....	104
96- Yapraklar birden bire daralan uçla sonlanıyor .....	97
96- Yaprak ucu obtustan yuvarlağımsıya değişen şekillerde, çıkıntılı veya değil .....	98
97- Yapraklar ıslandığın üst üstte biniyor, pilili .....	<b>Cirriphyllum</b>
97- Yapraklar ıslandığın üst üstte binmiyor, pilili değil .....	<b>Campyliadelphus</b>
98- Ortadamar en azından yaprağın ortasına kadar uzanıyor .....	99
98- Ortadamar yaprağın ortasına kadar uzanmıyor veya yok .....	101
99- Gövdeler düzenli pinnat, dallar yassılaştırmış, yapraklar pilili, taban kulakçıklı değil .....	<b>Pseudoscleropodium</b>
99- Dallar düzensiz, eğer pinnat ise dallar yassılaştırmamış, yapraklar pilili değil, taban kulakçıklı veya değil .....	100
100- Bitkiler sucul veya değil yaprak tabanı kulakçıklı, gövde ve dal yaprakları benzer, seta düz, kapsül kapağı subulat .....	<b>Rhynchostegium</b>
100- Bitkiler karasal, yaprak tabanı kulakçıklı değil, gövde yaprakları dal yapraklarından geniş, seta papilloz, kapsül kapağı rostrat .....	<b>Scleropodium</b>
101- Gövdeler düzensiz dallanmış, yeşil, yaprak tabanı uzun dekurrent .....	<b>Plagiothecium</b>
101- Gövdeler pinnat dallanmış, kırmızımsı, yaprak taban kenarı farklılaşmış .....	102
102- Gövdeler kahvemsiz kırmızı, dallar aşağı eğik değil yaprak, taban kenar hücreleri şişkin ve hiyalin .....	<b>Calliergonella</b>
102- Gövdeler koyu kırmızı, dallar genellikle aşağı eğik, yaprak taban kenar hücreleri şişkin veya hiyalin değil, dikdörtgen şekilli .....	<b>Pleurozium</b>
103- En azından gövde veya dal uçlarında yapraklar bir yöne doğru eğilmiş .....	104
103- Yapraklar hemen hemen düz .....	109
104- Ortadamar yaprağın en azından yarısına kadar uzanıyor .....	105
104- Ortadamar kısa veya yok, eğer varsa yaprak taban kenar hücreleri granular ve opak .	107
105- Yapraklar kurduğunda güçlü şekilde dalgalı, yaprak tabanı kalp şeklinde değil, parafilla yok, yaprak tabanı kulakçıklı değil.....	<b>Rhytidium</b>

105- Yapraklar dalgalı değil, yaprak tabanı kalp şeklinde, parafilla var veya yok, yaprak tabanı kulakçıklı .....	106
106- Gövde ve dal yaprakları güçlü şekilde bir yöne eğik, yapraklar pilili, yaprak ortası hücrelerinin boyu eninin 8-15 katı kadar .....	<i>Palustriella</i>
106- Gövde yaprakları hemen hemen düz, dal yaprakları hafif eğik, yapraklar pilili değil, yaprak ortası hücrelerinin boyu eninin 2-5 katı kadar .....	<i>Cratoneuron</i>
107- Yapraklar pilili, taban kalp şekilli .....	<i>Ctenidium</i>
107- Yapraklar pilili değil, taban kalp şekilli değil .....	108
108- Yaprak taban kenarı granular ve opak, bitkiler sucul .....	<i>Hygrohypnum</i>
108- Yaprak taban kenarı farklılaşmış ama opka değil, bitkiler karasal .....	<i>Hypnum</i>
109- Ortadamar kısa veya yok .....	110
109- Ortadamar en azından yaprak ortasına kadar uzanıyor .....	117
110- Bitkiler kladokarp, sucul, yapraklar çok belirgin omurgalı, kapsül gömülü ....	<i>Fontinalis</i>
110- Bitkiler pleurokarp, karasal, yapraklar farklı şekillerde, kapsül gömülü değil .....	111
111- Gövdeler kırmızımsı, pinnat dallı, parafilla bol .....	<i>Hylocomium</i>
111- Gövdeler farklı renklerde, pinnat veya değil, parafilla yok veya nadir .....	112
112- Yaprak dip köşe hücreleri farklılaşmamış ve yeşil veya renksiz, veya uzunca dekurrent .....	113
112- Yaprak dip köşe hücreleri kare veya dikdörtgenimsi, dekurrent olmayan bir grup oluşturmuş .....	<i>Hypnum</i>
113- Bitkiler oldukça küçük, yapraklar 0,25-0,75 mm uzunluğunda, hücrelerin boyu eninin 2-6 katı kadar .....	114
113- Bitkiler farklı boyutlarda, yapraklar ve hücreler daha uzun .....	116
114- Bitkiler solucan gibi, yapraklar ovat, konkav, hücreler papilloz .....	<i>Pterigynandrum</i>
114- Yapraklar lanseolat, hücreler düz .....	115
115- Yaprak ortası hücrelerinin boyu eninin 2-3 katı kadar .....	<i>Serpoleskea</i>
115- Yaprak ortası hücrelerinin boyu eninin 3-6 katı kadar .....	<i>Pseudoamblystegium</i>
116- Yaprak kenarı alttan uca kadar dişli .....	<i>Herzogiella</i>
116- Yaprak kenarı düz veya sadece üstlerde dişli, yapraklar dekurrent .....	<i>Plagiothecium</i>
117- Yapraklar pilili .....	118
117- Yapraklar pilili değil veya belirsiz .....	122
118- Gövdeler azda olsa parafillalı, yaprak ucu akuminat, hücreler papilloz .....	<i>Lescuraea</i>
118- Gövdeler parafillasız, yaprak ucu uzun, hücreler papilloz değil .....	119



- 119- Yapraklar tabandan uca dereceli olarak sonlanıyor, yaparak hücreleri dip köşedekiler hariç ince uzun ..... **Homalothecium**
- 119- Yapraklar tabanının  $\frac{1}{4}$  den itibaren daralarak uzanıyor, yaprak taban hücreleri üst hücrelere göre daha kısa ve geniş ..... 120
- 120- Gövde ve dal yaprakları  $\pm$  benzer, yaprak kenarı düz veya üst kısımlarda dişli, kapsül kapağı konik ..... **Brachythecium**
- 120- Gövde ve dal yaprakları şekil olarak farklı, yaprak kenarı genelde alttan uca kadar  $\pm$  dişli, kapsül kapağı subulat ..... 121
- 121- Yaprak taban kenar hücreleri karemsi, ortadamar kadar uzanıyor .. **Plasteurhynchium**
- 121- Yaprak taban kenar hücreleri dikdörtgenimsi, ortadamar kadar uzanmıyor **Eurhynchium**
- 122- Yaprak taban ve taban kenar hücreleri karemsi veya kısa dikdörtgenimsi, taban kenar hücreleri güçlü bir şekilde kalınlaşmış ve opak ..... 123
- 122- Yaprak taban ve taban kenar hücreleri uzun, saydam, taban kenar hücreleri farklılaşmış veya değil ..... 124
- 123- İkincil gövdeler dik veya dendroid, sıkı dallanmamış, ortadamar yaprağın  $\frac{1}{2}$  -  $\frac{3}{4}$  üne bazen üst kısımlarda dallanmış ..... **Isothecium**
- 123- Gövdeler sürünücü, sıkı dallanmış, dallar kıvrık, ortadamar güçlü uca kadar uzanmakta ve dallanmamış ..... **Scorpiurium**
- 124- Yaprak taban kenar hücreleri opak , granüllü ..... **Hygrohypnum**
- 124- Yaprak taban kenarları yukarıdaki gibi değil, hücreler saydam ..... 126
- 125- Yaprak ortası hücreleri kısa, boyu eninin 2-6 katı ..... 126
- 125- Yaprak ortası hücreleri uzun, kısa ise yapraklar kısaca sonlanıyor ..... 128
- 126- Ortadamar kalın, 40  $\mu\text{m}$ 'den fazla, kalın uca kadar uzanıyor ..... **Hygroamblystegium**
- 126- Ortadamar dar, uca kadar uzanmıyor, yaprak ucu akut-akuminat ..... 127
- 127- Yaprak taban kenar hücrelerinin eni boyundan fazla, kapsüller dik ..... **Pseudoleskeella**
- 127- Yaprak taban kenar hücrelerinin eni boyundan kısa, kapsüller eğik ..... **Amblystegium**
- 128- Gövde çok sayıda dallı, dallar kısa, yapraklar konkav, yaprak ucu akut-obtus veya birden bire daralıyor, seta papilloz..... 129
- 128- Dal sayısı az, dallar uzun, yapraklar düz veya konkav, yaprak ucu acut-ipliksi, seta papilloz veya düz ..... 130
- 129- Yaprak ucu akut-obtus, yaprak ortası hücrelerinin boyu eninin 6-15 katı, kapsül kapağı rostrat ..... **Scleropodium**
- 129- Yaprak ucu birden bire daralıyor, yaprak ortası hücrelerinin boyu eninin 5-6 katı, kapsül kapağı subulat ..... **Cirriphyllum**

- 130- Kapsül kapağı konik-rostrat, yaprak ucu akuminat, yaprak kenarı düz veya dişli ..... 131  
130- Kapsül kapağı subulat, yapraklar ovat yaprak ucu akut ..... *Oxyrrhynchium*  
131- Ortadamar uçta yaprağın sırt kısmında çıkıntı yapıyor, yapraklar lanseolat  
..... *Brachythechiastrum*  
131- Ortadamar uçta yaprağın sırt kısmında çıkıntı yapmıyor, yapraklar ovat-lanseolat  
..... *Brachythecium*

**POLYTRICHOPSIDA** Doweld

**POLYTRICHALES** M. Fleisch.

**Polytrichaceae** Schwägr.

*Pogonatum aloides* (Hedw.) P.Beauv.

12, 18. İst. Toprak üzeri, B.Sarı 188, 71.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, B6) Avrupa, Faroe Adaları, Kafkaslar, İzlanda, Asya, Cezayir, Makaronezya, Yeni Zelanda.

Ekolojisi: Asidofit; mezofit; sciofit; protonemal turf.

*Polytrichum formosum* Hedw. (*Polytrichastrum formosum* (Hedw.) G.L.Sm.)

12. İst. Toprak üzeri, B.Sarı 88, 237.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, A5, B10, C11), Avrupa, Faroe Adaları, Kafkaslar, Asya, Yeni Gine, İzlanda, Cezayir, G. Afrika, K. Amerika, Makaronezya, Grönland, Yeni Zelanda.

Ekolojisi: Asidofit; Mezofit; fotofit; turf.

**BRYOPSIDA** Rothm.

**BUXBAUMIALES** M. Fleisch.

**Buxbaumiaceae** Schimp.

*Buxbaumia viridis* (Moug. ex Lam. & DC.) Brid. ex Moug. & Nest.

11, 37. İst. Çürüyen ağaç kütüğü üzeri, B.Sarı 67, 225.

Dağılımı: Türkiye (A2, C12), Avrupa, Korsika, Kafkaslar, Çin, K. Amerika.

Ekolojisi: Subnötrofit; higrofit; sciofit; protonemal turf.

## **TIMMIALES** Ochyra

### **Timmiaceae** Schimp.

(\*) *Timmia austriaca* Hedw.

10, 15. İst. Kaya üzeri, B.Sarı 74, 500.

Dağılımı: Türkiye (A2, A4, B10, C12), Avrupa, Asya, K. Amerika, Grönland, Yeni Zelanda.

Ekolojisi: Subnötrofit; mezofit; sciofit; turf.

## **ENCALYPTALES** Dixon

### **Encalyptaceae** Schimp.

*Encalypta* Hedw.

1- Yaprakla gövde arasında ipliksi gemmalar bol miktarda var ..... *E. streptocarpa*

1- Yaprakla gövde arasında ipliksi gemmalar yok ..... 2

2- Kapsüller düz, peristom dişleri yok veya gelişmemiş ..... *E. vulgaris*

2- Kapsüller çizgili (girintili çıkıntılı şekilde), peristom dişleri gelişmiş ..... *E. rhaptocarpa*

(\*) *Encalypta rhaptocarpa* Schwägr.

31, 36. İst. Kaya üzeri, B.Sarı 148, 435.

36. İst. Kaya çatlağı, toprak üzeri, B.Sarı 292, 296.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, B6, B7, B8, B9, B10, C11, C12, C13), K. Avrupa, Sardinya, Faeroe Adaları, İzlanda, Kafkaslar, Tibet, Keşmir, Himalayalar, Çin, K. Amerika, Grönland, Havai, Antartika.

Ekolojisi: Subnötrofit; mezofit; sciofit; öbek.

*Encalypta streptocarpa* Hedw.

11, 15, 33, 36, 44. İst. Kaya üzeri, B.Sarı 429, 95, 132, 248, 403.

43, 51. İst. Toprak üzeri, B.Sarı 412, 326, 327.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, B6, B7, B10, C11, C12, C13), Avrupa, İzlanda, Kafkaslar, Sibirya, La Palma adası.

Ekolojisi: Subnötrofit; kserofit; sciofit; öbek.

(\*) *Encalypta vulgaris* Hedw.

31. İst. Kaya üzeri, B.Sarı 148.

36. İst. Kaya çatlağı, toprak üzeri, B.Sarı 456.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, A5, B6, B7, B8, B9, B10, C11, C12, C13, C14), Avrupa, Kafkaslar, Kıbrıs, Keşmir, Himalayalar, Çin, Madeira, Kanarya Adaları, Afrika, Amerika, Tazmanya, Yeni Zelanda.

Ekolojisi: Subnötrotfit; kserofit; fotofit; öbek.

## **FUNARIALES** M. Fleisch.

### **Funariaceae** Schwägr.

(\*) *Entosthodon fascicularis* (Hedw.) Müll. Hal.

31. İst. Açık alan toprak üzeri, B.Sarı 267.

Dağılımı: Türkiye (A2, B6, C11, C13), K. Avrupa, İskandinavya, Kafkaslar, Cezayir, Mısır, Fas, K. B. Amerika.

Ekolojisi: Subnötrotfit; mezofit; fotofit; turf.

(\*\*) *Entosthodon pulchellus* (H. Philib.) Brugués

31. İst. Kaya yüzeyini örten toprak üzeri, B.Sarı 191.

Dağılımı: Türkiye (B6, B9, B10, C11, C12, C13), Akdeniz, Almanya, Avusturya, İsviçre, Bulgaristan, Kafkaslar, Kıbrıs, Semerkand, Makaronezya, K. Afrika, Arizona.

Ekolojisi: Subnötrotfit; mezofit; fotofit; turf.

### *Funaria hygrometrica* Hedw.

8, 21, 37. İst. Toprak üzeri, B.Sarı 461, 430, 230.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, A5, B6, B7, B8, B10, C11, C12, C13, C14, C15), Kozmopolit.

Ekolojisi: Subnötrotfit; mezofit; fotofit; öbek.

## **GRIMMIALES** M. Fleisch.

### **Grimmiaceae** Arn.

#### *Grimmia* Hedw.

- |   |                      |
|---|----------------------|
| 1- Kapsüller gömülü.....                      | 2                    |
| 1- Kapsüller gömülü değil .....               | 3                    |
| 2- Kapsüller dik .....                        | <i>G. tergestina</i> |
| 2- Kapsüller eğik .....                       | <i>G. anodon</i>     |
| 3- Yapraklar uçta birden bire daralıyor ..... | 4                    |
| 3- Yapraklar dereceli olarak sonlanıyor ..... | 5                    |

- 4- Yaprak kenarı iki tabakalı, yaprak taban hücrelerinin boyu eninin 2-4 katı ..... *G. pulvinata*  
4- Yaprak kenarı tek tabakalı, yaprak taban hücrelerinin boyu eninin 4-8 katı ... *G. orbicularis*  
5- Ortadamar sırtta kanatlı, gemmalar saplı ..... *G. muehlenbeckii*  
5- Ortadamar sırtta kanatsız, gemmalar sapsız veya yok ..... *G. trichophylla*

(\*) *Grimmia anodon* Bruch & Schimp.

30. İst. Taş duvar üzeri, B.Sarı 32.

Dağılımı: Türkiye (A2, A3, A4, B6, B7, B8, B9, B10, C11, C12, C13, C14, C15), Avrupa, Kafkaslar, Asya, K. Afrika, Amerika, Grönland.

Ekolojisi: Subnötrotfit; kserofit; fotofit; yastık.

(\*\*\*) *Grimmia muehlenbeckii* Schimp.

12. İst. Kaya üzeri, B.Sarı 106, 363.

Dağılımı: Türkiye (A1), Asya, Avrupa, Amerika, Afrika.

Ekolojisi: Asidofit; kserofit; fotofit; yastık.

(\*) *Grimmia orbicularis* Bruch ex Wilson

50. İst. Kaya üzeri, B.Sarı 330.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A4, B6, B7, B8, B9, B10, C11, C12, C13, C14), Akdeniz Bölgesi'nden Hollanda, Almanya ve Polonya'ya kadar Avrupa, Kafkaslar, Kıbrıs, Orta Doğu, Pakistan, Amerika Birleşik Devletleri, Meksika, Yeni Zelanda.

Ekolojisi: Subnötrotfit; kserofit; fotofit; yastık.

*Grimmia pulvinata* (Hedw.) Sm.

1, 23. İst. Taş üzeri, B.Sarı 221, 46, 152.

11, 52. İst. Kaya üzeri, B.Sarı 446, 476.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, A5, B6, B7, B8, B9, B10, C11, C12, C13, C14), Arktik ve Antarktik dışında Dünyanın büyük bir kısmında.

Ekolojisi: Subnötrotfit; kserofit; fotofit; yastık.

(\*) *Grimmia tergestina* Tomm. ex Bruch & Schimp.

43. İst Kaya üzeri, B.Sarı 276.

Dağılım: Türkiye (A2, A3, A4, B6, B7, B8, B9, B10, C11, C12, C13, C14), Asya, Avrupa, Amerika.

Ekoloji: Asidofit, mezofit, sciofit, Yastık

*Grimmia trichophylla* Grev.

36. İst. Kaya üzeri, B.Sarı 290.

Dağılım: Türkiye (A1, A2, A3, A4, B6, B7, B8, B10, C11, C12, C13, C14), Faero Adaları, Kafkaslar, Kıbrıs, Sibiryaya, Makroneyza, Fas, Cezayir, Amerika, Venezuela, Tierra del Fugeo, And Dağları, Avustrasya, Hawaii

Ekoloji: Asidofit, mezofit, sciofit, Yastık

*Racomitrium* Brid.

1- Yaprak hücreleri düz, papilloz değil ..... *R. affine*

1- Yaprak hücreleri papilloz ..... *R. canescens*

(\*\*) *Racomitrium affine* (F.Weber & D.Mohr) Lindb.

12. İst. Kaya üzeri, B.Sarı 131.

Dağılımı: Türkiye (A4), İspanya, Fennoscandia, K. Rusya, Kafkaslar, Asya, K. Amerika.

Ekolojisi: Asidofit; higrofit; sciofit; turf.

*Racomitrium canescens* (Hedw.) Brid.

35, 36. İst. Toprak üzeri, B.Sarı 258, 503.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, B6), Avrupa, Maderia adaları, İzlanda, Grönland, K. Amerika.

Ekolojisi: Asidofit; mezofit; fotofit; turf.

*Schistidium* Brid.

1- Yapraklar hair-pointsiz, bitkiler siyahımsı ..... *S. atrofusum*

1- Yapraklar hair-pointli, bitkiler farklı renklerde ..... 2

2- Yaprak üst kenarı girintili çıkıntılı ..... 3

2- Yaprak üst kenarı düz ..... *S. confertum*

- 3- Yaprak taban kenarları bazen farklılaşmış, enine duvarları çok belirgin şekilde boyuna duvarlara göre kalınlaşmış ..... *S. crassipilum*  
3- Yaprak taban kenarları farklılaşmamış, hücre duvarları benzer ..... *S. apocarpum*

***Schistidium apocarpum*** (Hedw.) Bruch & Schimp.

1. İst. Taş üzeri, B.Sarı 54.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, A5, B6, B7, B8, B9, C11, C12, C13, C14), K. Avrupa, Norveç, Faeroe Adaları, Kafkaslar, Altay, Sibirya, Mainera, Newfoundland.

Ekolojisi: Bazifit; kserofit; fotofit; yastık.

***Schistidium atrofusum*** (Schimp.) Limpr.

7. İst. Kaya üzeri, B.Sarı 234.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A4, B6, B7, B8, C11, C12, C13), Avrupa, K. B. Amerika.

Ekolojisi: Bazifit; kserofit; fotofit; yastık.

***Schistidium confertum*** (Funck) Bruch & Schimp.

1, 3. İst. Taş üzeri, B.Sarı 14, 15.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, B6, B7, B8, B9, B10, C11, C13), Avrupa, İskandinavya, İzlanda, Kafkaslar, Kıbrıs, Çin, Makaronezya, Afganistan, Cezayir.

Ekolojisi: Subnötrofit; kserofit; fotofit; yastık.

(\*) ***Schistidium crassipilum*** H.H.Blom

1, 7, 15. İst. Taş üzeri, B.Sarı 211, 222, 89.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A4, B6), K. Avrupa, Batı Norveç, Faroe adaları, İzlanda, Gürcistan, Ukrayna, Kıbrıs, Ermenistan, K. Amerika.

Ekolojisi: Bazifit; kserofit; fotofit; turf.

**Seligeriaceae** Schimp.

(\*) ***Seligeria pusilla*** (Hedw.) Bruch & Schimp.

11, 15. İst Kaya üzeri, B.Sarı 372, 124.

Dağılımı: Türkiye (A2, A4, B6, B10, C11), Avrupa, İskandinavya, Kafkaslar, Japonya, K. Amerika.

Ekolojisi: Bazifit; mezofit; sciofit; dağınık turf.

**DICRANALES** H. Philib. ex M. Fleisch.

**Fissidentaceae** Schimp.

***Fissidens*** Hedw.

- 1- Yaprak kenarı farklılaşmamış ..... ***F. taxifolius***  
1- Yaprak kenarı farklılaşmış ..... 2  
2- Yaprak kenarında 3-4 sıra hücre açık renkli bir bant oluşturuyor ..... ***F. dubius***  
2- Yaprak kenarında ince uzun hücreler bir sınır oluşturuyor ..... 3  
3- Bitkiler 5 mm'den büyük ve sucul ..... ***F. crassipes* var. *warnstrofii***  
3- Bitkiler 5 mm'den küçük ve karasal ..... ***F. viridulus***

(\*\*) ***Fissidens crassipes*** Wilson ex Bruch & Schimp. ssp. ***warnstrofii*** (M.Fleisch.) Brugg.-  
Nann.

27, 30, 43. İst. Dere içi kaya üzeri, B.Sarı 62, 213, 283.

Dağılım: Türkiye (B6, C11), Avrupa, Asya, Afrika, Avustralya

Ekoloji: Subnötrofit; reofit; sciofit; turf.

***Fissidens dubius*** P.Beauv.

7, 32, 43. İst. Kaya üzeri, B.Sarı 13, 183, 410.

7. İst. Taş üzeri, B.Sarı 211.

7. İst. Toprak üzeri, B.Sarı 9.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A4, B6, C11, C12, C13), Avrupa, Faroe Adaları, İzlanda, Kafkaslar, Japonya, Hindistan, Mançurya, Makaronezya, K. Amerika, Kafkaslar, D. Sibirya, K. Amerika, Meksika, Haiti.

Ekolojisi: Subnötrofit; Mezofit; sciofit; turf.

***Fissidens taxifolius*** Hedw.

22, 43. İst. Toprak üzeri, B.Sarı 295, 325.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, B6, C11, C12), Faroe Adaları, Kafkaslar, Makaronezya, Asya, Amerika, Yeni Zelanda.

Ekolojisi: Subnötrofit; mezofit; sciofit; turf.



***Fissidens viridulus*** (Sw. ex anon.) Wahlenb.

21, 31, 36. İst. Kaya üzeri, B.Sarı 358, 359, 474.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A4, B6, C11, C12, C13), Avrupa, Asya, Makaronezya, Afrika, Avustralya, Amerika.

Ekolojisi: Subnötrotfit; mezofit; sciofit; turf.

**Ditrichaceae** Limpr.

***Ceratodan purpureus*** (Hedw.) Brid.

18, 39. İst. Toprak üzeri, B.Sarı 94, 231.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, A5, B6, B7, B8, B10, C11, C14), K. Avrupa, Kafkaslar, G. B. Asya, Himalayalar, K. D. Çin, Japonya, Kore, Makaronezya, Grönland.

Ekolojisi: Subnötrotfit; mezofit; fotofit; turf.

(\*) ***Distichium capillaceum*** (Hedw.) Bruch & Schimp.

15, 42. İst. Kaya üzeri, B.Sarı 119, 254.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, A5, B6, B7, B8, B9, B10, C11, C12, C15), Kozmopolit.

Ekolojisi: Asidofit; mezofit; sciofit; turf

***Ditrichum*** Hampe

1- Yapraklar 3,5 mm'e kadar, yaprak alt kısmının ortasındaki hücreler kalın duvarlı ve hiyalin değil ..... ***D. flexicaule***

1- Yapraklar 3 mm'den büyük, yaprak alt kısmının ortasındaki hücreler ince duvarlı ve hiyalin bir bant oluşturuyor ..... ***D. gracile***

***Ditrichum flexicaule*** (Schwägr.) Hampe

1, 7, 8. İst. Taş üzeri, B.Sarı 12, 44, 20, 29, 209.

19. İst. Toprak üzeri, B.Sarı 467.

43. İst. Kaya üzeri, B.Sarı 398.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, A5, B7, B8, C11, C12), Avrupa, Kafkaslar, Sibirya, K. Amerika, Grönland.

Ekolojisi: Subnötrotfit; kserofit; fotofit; turf.

(\*) *Ditrichum gracile* (Mitt.) Kunze

33. İst. Kaya ve toprak üzeri, B.Sarı 199.

Dağılımı: Türkiye (A2), Avrupa, Faroe adaları, İzlanda, Sibiryaya, Çin, Yeni Gine, K. Amerika, Grönland, Guatemala, Yeni Zelanda.

Ekolojisi: Subnötrotfit; mezofit; sciofit; turf.

(\*) *Pleuridium acuminatum* Lindb.

9. İst. Toprak üzeri, B.Sarı 224.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A4, B6, C11, C12, C13), Avrupa, Kafkaslar, Kıbrıs, Makaronezya, Cezayir, Çin, K. Amerika.

Ekolojisi: Subnötrotfit; mezofit; fotofit; turf.

**Dicranaceae** Schimp.

*Dicranella* (Müll.Hal.) Schimp.

1- Yaprak kesitinde tek tabakalı, yaprak kenarları geriye kıvrık ..... *D. varia*

1- Yaprak üstlerde iki tabakalı, yaprak kenarı düz veya tek taraflı hafif kıvrık ..... *D. howei*

(\*) *Dicranella howei* Renauld & Cardot

31. İst. Dere kenarı, toprak üzeri, B.Sarı 164.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, B6, B7, C11, C12, C13), G. Avrupa, İsrail, İran, Makaronezya, K. Afrika, K. B. Amerika.

Ekolojisi: Bazifit; kserofit; fotofit; turf.

*Dicranella varia* (Hedw.) Schimp.

44. İst. Dere kenarı, kaya üzeri, B.Sarı 411.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, B6, B7, C11, C12, C13), Avrupa, Faroe Adaları, İzlanda, Kıbrıs, Sibiryaya, Çin, K. Amerika, Havai, Jamaika.

Ekolojisi: Bazifit; higrofit; fotofit; turf.

*Dicranum* Hedw.

1- Yaprak üst kısımlarındaki hücreler uzun ve poroz ..... *D. scoparium*

1- Yaprak üst kısımlarındaki hücreler kısa ve poroz değil ..... *D. tauricum*

***Dicranum scoparium*** Hedw.

2, 19, 34, 37, 42,51. İst.Toprak üzeri, B.Sarı 1, 17, 450, 190, 244, 240, 425, 317.

48. İst. Ağaç üzeri, B.Sarı 394.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, A5, B6, B7, B8, B10, C11, C13), K. Avrupa, Faroe Adaları, İzlanda, Kafkaslar, K. Asya, Moğolistan, Japonya, Makaronezya, Grönland, Kuzey Afrika, Amerika, Yeni Zelanda.

Ekolojisi: Asidofit; mezofit; fotofit; öbek.

***Dicranum tauricum*** Sapjegin

9, 19. İst. Ağaç üzeri, B.Sarı 103, 153.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, B6, B7, C12), Avrupa, İskandinavya, İzlanda, Cezayir, K. Amerika.

Ekolojisi: Asidofit; mezofit; fotofit; öbek.

**POTTIALES** M. Fleisch.

**Pottiaceae** Schimp.

***Acaulon*** Müll.Hal.

1- Bitkiler üstten bakıldığın üçgenimsi, seta eğik ..... ***A. triquetrum***

1- Bitkiler yukarıdaki şekilde değiş, seta düz ..... ***A. muticum***

(\*\*) ***Acaulon muticum*** (Hedw.) Müll. Hal.

39. İst. Toprak üzeri, B.Sarı 227.

Dağılımı: Türkiye (A1, B6, C11), Avrupa, Batı ve Orta Asya, Sibirya, Azore, Kanarya Adaları, Tenerife, Cezayir, Fas, K. Amerika, Avustralya.

Ekolojisi: Subnötrotfit; kserofit; fotofit; turf.

(\*\*) ***Acaulon triquetrum*** (Spruce) Müll. Hal.

31. İst. Çayırılık alan toprak üzeri, B.Sarı 149.

Dağılımı: Türkiye (A1, B6, C11), Kuzey Akdeniz'den Belçika'ya kadar Avrupa, Tenerife, Cezayir, Fas, Avustralya.

Ekolojisi: Subnötrotfit; kserofit; fotofit; turf.

***Aloina*** Kindb.

- 1- Yaprak uçları acute, sporlar 18- 25 µm ..... ***A. aloides***  
1- Yaprak uçları acute değil , sporlar 12- 16 µm ..... ***A. ambigua***

(\* ***Aloina aloides*** (Koch ex Schultz) Kindb.

31. İst. Kaya çatlağı toprak üzeri, B.Sarı 162.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, B6, C11, C12, C13), Avrupa, Kıbrıs, K. Afrika, Ternöv Adası.

Ekolojisi: Subnötrotfit; kserofit; fotofit; dağınık turf.

(\* ***Aloina ambigua*** (Bruch & Schimp.) Limpr.

31.İst. çayırılık alan toprak üzeri, B.Sarı 144.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, B6, C11, C12, C13, C14), K. Avrupa, Kafkaslar, Kıbrıs, Lübnan, İran, Sibirya, Azor, Kanarya Adaları, Tunus, K. Amerika, Meksika, Avustralya

Ekolojisi: Subnötrotfit; kserofit; fotofit; dağınık turf.

***Barbula convoluta*** Hedw.

36. İst. Toprak üzeri, B.Sarı 289.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, B6, C11), Kuzey Yarımküre’de yaygın, Orta ve Güney Afrika, Yeni Zelanda.

Ekolojisi: Subnötrotfit; mezofit; fotofit; turf.

***Bryoerythrophyllum recurvirostrum*** (Hedw.) P.C.Chen

11. İst. Kaya üzeri, B.Sarı 105.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, A5, B6, B8, B9, B10, C11, C12, C13), K. Avrupa, Faroe Adaları, İzlanda, Kıbrıs, Kafkaslar, Asya, Afrika, Tazmanya, Amerika, Grönland.

Ekolojisi: Subnötrotfit; mezofit; sciofit; turf.

***Cinclidotus*** P.Beauv.

1- Yaprak kenarı kesitinde ortadaki hücreler küçük, kapsüller gömülü ..... ***C. fontinaloides***

1- Yaprak kenarı kesitinde ortadaki hücreler benzer, kapsüller gömülü değil ..... ***C. riparius***

(\*) *Cinclidotus fontinaloides* (Hedw.) P.Beauv.

31. İst. Dere içi kaya üzeri, B.Sarı 184.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, B7, B8, C11, C12, C13), Avrupa, Kafkaslar, Asya, Maderia ve Kanarya adaları, D. Afrika, Tunus.

Ekolojisi: Bazifit; reofit; fotofit; sucul uzanan.

(\*) *Cinclidotus riparius* (Host exBrid.) Arn.

43, 44. İst. Dere kenarı, kaya üzeri, B.Sarı 282, 328.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A4, B6, B7, B8, B9, B10, C11, C12, C13, C14, C15), Avrupa, K. Afrika.

Ekolojisi: Subnötrofit; reofit; fotofit; sucul uzanan.

(\*) *Crossidium squamiferum* (Viv.) Jur. var. *pottioideum* (De Not.) Mönk.

43. İst. Açık alan kaya üzeri, B.Sarı 340.

Dağılımı: Türkiye (A2, B7, B8, B9, C11, C12, C13, C14), Avrupa, Orta Doğu, Afrika, Amerika, Avusturalya

Ekoloji: Bazifit; kserofit; fotofit; dağınık turf.

(\*) *Dialytrichia mucronata* (Brid.) Broth.

44. İst. Dere kenarı, Ağaç üzeri, B.Sarı 335.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, B6, B8, C11, C12, C13), Avrupa, Asya, Tunus, Cezayir.

Ekolojisi: Subnötrofit; higrofit; fotofit; öbek.

*Didymodon* Hedw.

1- Yapraklar 1-3 mm uzunluğunda, üst yapraklar alttakiler ile aynı ..... *D. vinealis*

1- Yapraklar 2-5 mm uzunluğunda, üst yapraklar alttakilere oldukça uzun ..... *D. insulanus*

(\*) *Didymodon insulanus* (De Not.) M.O. Hill

42. İst. Toprak üzeri, B.Sarı 369.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, B6, B10, C11, C12, C13), Avrupa, Faroe Adaları, İzlanda, Kıbrıs, Kafkaslar, Tibet, Çin, Makaronezya, K. Afrika, Amerika.

Ekolojisi: Subnötrofit; mezofit; sciofit; turf.

***Didymodon vinealis*** (Brid.) R.H.Zander

31. İst. Ağaç üzeri, B.Sarı 114, 112

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, B6, B7, B8, B9, B10, C11, C12, C13, C14), Avrupa, İzlanda, Kıbrıs, Kafkaslar, Nepal, Çin, Makaronezya, K. Afrika, K. Amerika, Meksika, Jamaika

Ekolojisi: Subnötrofit; kserofit; fotofit; turf.

***Ephemerum*** Hampe.

1- Yapraklar ortadamarlı ..... ***E. recurvifolium***

1- Yapraklar ortadamarsız ..... ***E. minutissimum***

(\*) ***Ephemerum minutissimum*** Lindb.

31, 39 İst. Açık alan toprak üzeri, B.Sarı 212, 235.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, C11), Avrupa, İsrail, K. Amerika.

Ekolojisi: Subnötrofit; mezofit; fotofit; protonemal turf.

(\*\*) ***Ephemerum recurvifolium*** (Dicks.) Boulay

25. İst. Toprak üzeri, B.Sarı 69.

Dağılımı: Türkiye (B6, C11), K. Avrupa, İsveç, Finlandiya, İsrail, K. Afrika.

Ekolojisi: Subnötrofit; mezofit; fotofit; protonemal turf.

***Eucladium verticillatum*** (With.) Bruch & Schimp.

5. İst. Çeşme kenarı, taş üzeri, B.Sarı 47.

41.İst. Su sızıntılı kalkerli kaya üzeri, B.Sarı 503.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, B6, C11, C12, C13), Avrupa, İskandinavya, Kafkaslar, Kıbrıs, Asya, Afrika, Amerika, Makaronezya.

Ekolojisi: Bazifit; higrofit; fotofit; turf.

(\*) ***Pterygoneurum ovatum*** (Hedw.) Dixon

30. İst. Açık alan tarla kenarı, toprak üzeri, B.Sarı 38.

Safranbolu sanayi sitesi, tarla kenarı, toprak üzeri, 435 m, B.Sarı 37.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, A5, B6, B7, B8, B9, B10, C11, C12, C13, C14), Avrupa, Kafkaslar, B. Asya, Fas, Cezayir, Avustralya.

Ekolojisi: Bazifit; kserofit; fotofit; dağlık turf.

***Syntrichia*** Brid.

- 1- Ortadamarın dorsal kımındaki stereid hücreleri 1-2 sıralı ..... 2  
1- Ortadamarın dorsal kımındaki stereid hücreleri 2'den fazla sıralı ..... 3  
2- Hücrelerde tek bir tane uzun dallanan papilla var ..... ***S. minor***  
2- Hücrelerde kısa bifurkat çok papilla var ..... ***S. virescens***  
3- Yapraklar ortada daralıyor ..... ***S. princeps***  
3- Yapraklar ortada daralmıyor ..... ***S. ruralis***

(\*\*\*\*) ***Syntrichia minor*** (Bizot) M.T. Gallego, J. Guerra, M.J. Cano, Ros & Sánchez-Moya  
31. İst. Ağaç üzeri, B.Sarı 110.

Dağılımı: Yunanistan, Kanarya Adaları, Kıbrıs, İran, Ürdün, Lübnan, Fas, İspanya.

Ekolojisi: Subnötrotfit; kserofit; fotofit; turf.

(\*) ***Syntrichia princeps*** (De Not.) Mitt.

43. İst.Kaya üzeri, B.Sarı 453.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A4, B6, B7, B8, B9, B10, C11, C12, C13, C14, C15), Avrupa, Kafkaslar, Kıbrıs, K. Asya, Çin, Kanarya Adaları, Mainera, Cezayir, K. Amerika, Avustralya, Yeni Zelanda, Okyanusya.

Ekolojisi: Subnötrotfit; kserofit; fotofit; turf.

***Syntrichia ruralis*** (Hedw.) F.Weber & D.Mohr

1, 2. İst. Taş üzeri, B.Sarı 86, 6.

2, 11, 15, 46. İst. Kaya üzeri, B.Sarı 42, 160, 85, 294.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, B6, B7, B8, B9, B10, C11, C12, C13, C14, C15), Avrupa, İzlanda, Faroe Adaları, Kıbrıs, Asya, Afrika, Makaronezya, K. Amerika, Grönland, Patagonya, Okyanusya.

Ekolojisi: Subnötrotfit; kserofit; fotofit; turf.

***Syntrichia virescens*** (De Not.) Ochrya

31, 44. İst. Ağaç üzeri, B.Sarı 150, 107, 278, 457.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A4, A5, B6, B7, B8, B10, C11, C12, C13), Avrupa, İskandinavya, Kafkaslar, Keşmir, Kanarya Adaları, K. Amerika.

Ekolojisi: Subnötrotfit; kserofit; fotofit; turf.

***Tortella*** (Müll.Hal.) Limpr.

- 1- Bitkiler ıslanmışında çok belirgin şekilde yapraklar geriye kıvrık, yaprak kenarları üst kısımlarda belirgin dişli ..... ***T. squarrosa***
- 1- Bitkiler ıslanmışında yapraklar geriye kıvrık değil, yapraklar üst kısımlarda düz ..... 2
- 2- Ortadamarın ventralindeki hücreler yaprak hücrelerine benzer, papilloz ..... ***T. tortuosa***
- 2- Ortadamarın ventralindeki hücreler ince uzun, papilloz değil ..... 3
- 3- Yapraklar linear lanceolat, yaprak ucu ince uzun ..... ***T. inclinata var. densa***
- 3- Yapraklar oblong linear yaprak ucu obtus ve hafifçe kukuleta şeklinde  
..... ***T. inclinata var. inclinata***

***Tortella inclinata*** (R.Hedw.) Limpr. var. ***inclinata***

1. İst. Kaya yüzeyini örten toprak üzeri, B.Sarı 29.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, B6, C11, C12, C13), K. Avrupa, Kafkaslar, K. Asya, Azores, Cezayir, G. Afrika, K. Amerika, Avustralya.

Ekolojisi: Bazifit; kserofit; fotofit; öbek.

***Tortella inclinata*** (R.Hedw.) Limpr. var. ***densa*** (Lorentz & Molendo) Limpr. (Syn: *Tortella densa* (Lorentz & Molendo) Crundw. & Nyholm)

6. İst. Kaya üzeri, B.Sarı 208.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, B7, B10, C12, C13), Avrupa, Kafkaslar.

Ekolojisi: Bazifit; kserofit; fotofit; öbek.

***Tortella squarrosa*** (Brid.) Limpr. (Syn: *Pleurochaete squarrosa* (Brid.) Lindb.)

25, 34, 35, 52. İst. Toprak üzeri, B.Sarı 501, 33, 464, 341, 380.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, B6, B8, B10, C11, C12, C13), Avrupa, Kıbrıs, Kafkaslar, İran, Himalayalar, Çin, Makaronezya, Güney Afrika, Kenya, Amerika.

Ekolojisi: Bazifit; kserofit; fotofit; turf.

***Tortella tortuosa*** (Hedw.) Limpr.

1. İst. Taş üzeri, B.Sarı 10.

15, 31. İst. Kaya üzeri, B.Sarı 362, 137.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, A5, B6, B7, B8, C11, C12, C13), K. Avrupa, Kıbrıs, Kafkaslar, Asya, Madeira, Kanarya Adaları, Cezayir, Fas, Kuzey Amerika, Peru, Grönland.

Ekolojisi: Bazifit; kserofit; fotofit; öbek.



***Tortula* Hedw.**

- 1- Kapsüller gömülü ..... ***T. acaulon***  
1- Kapsüller gömülü değil ..... 2  
2- Kapsüller farklı şekillerde ve peristom dişleri yok veya kalıcı değil ..... 3  
2- Kapsüller silindirik ve uzun peristom dişleri spiral şekilde kıvrık ..... 4  
3- Yaprak üst hücreleri papilloz, peristom kalıcı değil ..... ***T. protobryoides***  
3- Yaprak üst hücreleri düz, peristom yok ..... ***T. truncata***  
4- Yapraklar hair-pointli, peristom dişleri hemen hemen alttan itibaren serbest ..... ***T. muralis***  
4- Yapraklar hair-pointsiz, peristom dişleri altta bitişik tüp şeklinde, üstte serbest ..... 5  
5- Yaprak ortası kenarında hücreler farklılaşmış bir bant oluşturuyor ..... ***T. subulata***  
5- Yaprak ortası kenarında hücreler farklılaşmamış ..... ***T. inermis***

***Tortula acaulon* (With.) R.H. Zander (Syn: *Phascum cuspidatum* Hedw.)**

18, 30, 35. İst. Toprak üzeri, B.Sarı 161, 43, 291.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, B6, B7, B10, C11, C12, C14), Avrupa, Asya, Madeira, Kanarya Adaları, Cezayir, Fas, Kuzey Amerika, Ekvador.

Ekolojisi: Subnötrofit; mezofit; fotofit; turf.

**(\*) *Tortula inermis* (Brid.) Mont.**

31. İst. Toprak üzeri, B.Sarı 274, 101.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, B6, B7, B8, B9, B10, C11, C12, C13, C14, C15), Asya, Avrupa, Amerika, K. Afrika, Makaronezya.

Ekolojisi: Subnötrofit; kserofit; fotofit; turf.

***Tortula muralis* Hedw.**

1, 46. İst. Taş üzeri, B.Sarı 218, 462.

26. İst. Beton üzeri, B.Sarı 361.

43. İst.Kaya üzeri, B.Sarı 455.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, A5, B6, B7, B8, B9, B10, C11, C12, C13, C14, C15), Kozmopolit.

Ekolojisi: Subnötrofit; mezofit; fotofit; turf.

(\*) *Tortula protobryoides* R.H. Zander (Syn: *Pottia bryoides*)

35. İst. Toprak üzeri, B.Sarı 483.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, B6, B7, B8, C13), Avrupa, B. Asya, K. Amerika

Ekolojisi: Subnötrotfit; kserofit; fotofit; öbek.

*Tortula subulata* Hedw.

11. İst. Toprak üzeri, B.Sarı 434.

21. İst. Ağaç üzeri, B.Sarı 366.

38. İst. Kaya çatlağı toprak üzeri, B.Sarı 279.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, B6, B7, B8, B10, C11, C12, C13), Avrupa, Faroe Adaları, Kafkaslar, Türkiye, Çin, Kanarya ve Madeira Adaları, Cezayir, K. Amerika.

Ekolojisi: Subnötrotfit; kserofit; sciofit; öbek.

(\*) *Tortula truncata* (Hedw.) Mitt. (Syn: *Pottia truncata* (Hedw.) Müll. Hal.)

18. İst. Toprak üzeri, B.Sarı 80.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A4, B6, B10, C11), Avrupa, Asya, Makaronezya, Cezayir, Fas, Amerika, yeni Zelanda.

Ekolojisi: Subnötrotfit; kserofit; fotofit; öbek.

*Trichostomum crispulum* Bruch

7. İst. Taş üzeri, B.Sarı 4.

29, 50. İst. Kaya üzeri, B.Sarı 448, 492.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, B6, C11, C12, C13), Avrupa, Kafkaslar, Sibirya, D. Asya, Yeni Gine, Makaronezya, Ternöv, Afrika, Yeni Meksika.

Ekolojisi: Bazifit; kserofit; fotofit; turf.

*Weissia* Hedw.

1- Kapsüller gömülü ve kapaksız, çürüyünce açılıyor ..... *W. longifolia*

1- Kapsüller gömülü değil ve kapaklı ..... 2

2- Orta damar yaprak tabanında 60 µm'den geniş, peristom dişleri yok ..... *W. condensa*

2- Orta damar yaprak tabanında 60 µm'den dar, peristom dişleri az gelişmiş .. *W. controversa*

(\*) *Weissia condensa* (Voit) Lindb.

29. İst. Toprak üzeri, B Sarı 331.

Dağılımı: Türkiye (A1, A3, B6, C11, C12, C13), Avrupa, Kafkaslar, Kıbrıs, Güney Batı Asya, Kanarya Adaları, Kuzey Afrika, Kanada, Teksas.

Ekolojisi: Subnötrotfit; kserofit; fotofit; turf.

*Weissia controversa* Hedw.

11. İst. Toprak üzeri, B.Sarı 117.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, B6, B7, B8, C11, C12, C13), Kozmopolit.

Ekolojisi: Subnötrotfit; kserofit; fotofit; turf.

(\*) *Weissia longifolia* Mitt.

37. İst. Toprak üzeri, B.Sarı 214.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, B6, C11, C13), Avrupa, Kafkaslar, Asya, Kanarya Adaları, K. Afrika.

Ekolojisi: Subnötrotfit; kserofit; fotofit; turf.

**BRYALES** Limpr.

**Bryaceae** Schwägr.

***Bryum* kompleks**

- 1- Yaprak ucu hiyalin hücrelerden oluşuyor ..... *Bryum argenteum*
- 1- Yaprak ucu yukarıdaki gibi değil ..... 2
- 2- Yaprakla gövde arasında bulbiller var ..... *Bryum dichotomum*
- 2- Yaprakla gövde arasında bulbiller yok ..... 3
- 3- Bitkiler büyük, gövde tüsü bir örtü ile kaplı, orta damar güçlü, uçta çıkıntı yapıyor  
..... *Ptychostomum pseudotriquetrum*
- 3- Bitkiler yukarıdaki gibi değil ..... 4
- 4- Yaprak kenarında uzamış hücrelerden oluşan bir sınır yok, yaprak hücreleri ince uzun, 8-12  
x 60-90 µm ..... *Imbribryum alpinum*
- 4- Yaprak kenarında uzamış hücreler bir sınır oluşturuyor veya oluşturmuyor, hücreler daha  
kalın ve kısa ..... 5
- 5- Yaprak tabanı hücreleri üsttekiler ile aynı renkte ..... *Ptychostomum imbricatulum*
- 5- Yaprak taban hücreleri kırmızımsı, en azından yaşlı yapraklarda taban hücreleri üstteki  
hücrelerden farklı renkte ..... 6

- 6- Yaprakla gövde arasında ipliksi gemmalar var ..... *Ptychostomum moravicum*  
6- Yaprakla gövde arasında ipliksi gemmalar yok ..... 7  
7- Yaprak kenarında uzamış hücrelerin oluşturduğu bir sınır yok ..... *B. canariense*  
7- Yaprak kenarında uzamış hücrelerin oluşturduğu bir sınır var ..... 8  
8- Bitkiler solucan gibi, yapraklar uçta birden bire sonlanıyor ..... *Bryum elegans*  
8- Bitkiler farklı, kurduğunda yapraklar gövdeyi spiral bir şekilde sarar  
..... *Ptychostomum capillare*

***Bryum argenteum* Hedw.**

18. İst. Toprak üzeri, Ören 251/13

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, A5, B6, B7, B8, B9, B10, C11, C12, C13, C14),  
Kozmopolit.

Ekolojisi: Subnötrotfit; kserofit; fotofit; turf.

**(\*) *Bryum canariense* Brid.**

31. İst. Çayırılık alan toprak üzeri, B.Sarı 189.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A4, B6, B8, C11, C12, C13), Akdeniz kıyıları, Belçika ve  
Fransa'nın Atlantik kıyıları, Makaronezya, Zimbabve, Tanzanya, Kuzey Amerika.

Ekolojisi: Subnötrotfit; kserofit; fotofit; turf.

**(\*) *Bryum dichotomum* Hedw.**

31, 34. İst. Toprak üzeri, B.Sarı 104, 157.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A4, B6, B8, B10, C11, C12, C13), Avrupa, Kafkaslar, Faeroes,  
Kıbrıs, Hindistan, Makaronezya, K. Afrika, K. Amerika.

Ekolojisi: Subnötrotfit; kserofit; fotofit; turf.

***Bryum elegans* Nees**

11. İst. Kaya üzeri, B.Sarı 97.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, B6, B8, C11, C12), Kuzey Avrupa, İzlanda, Kafkaslar.

Ekolojisi: Bazifit; kserofit; fotofit; turf.

***Imbribryum alpinum*** (Huds. ex With.) N.Pedersen (Syn: *Bryum alpinum* Huds. ex With., *Bryum muehlenbeckii* Bruch & Schimp.)

31. İst. Kaya üzeri, B.Sarı 141, 147.

37, 40. Toprak üzeri, B.Sarı 469, 265.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, B6, B7, B8, B9, B10, C11, C12, C13, C15), Avrupa, Asya, Makaronezya, Fas, Uganda, G. Afrika, Madagaskar, K. Amerika, Meksika, Arjantin, Peru.

Ekolojisi: Bazifit; mezofit; fotofit; turf

***Ptychostomum capillare*** (Hedw.) Holyoak & N. Pedersen (Syn: *Bryum capillare* Hedw.)

2. İst. Taş üzeri, B.Sarı 2.

3, 12. İst. Toprak üzeri, B.Sarı 2, 48, 424.

38. İst. Kaya üzeri, B.Sarı 275.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, A5, B6, B7, B8, B9, B10, C11, C12, C13), Kozmopolit.

Ekolojisi: Subnötrotfit; mezofit; fotofit; turf.

***Ptychostomum imbricatulum*** (Müll. Hal.) Holyoak & N. Pedersen (Syn: *Bryum caespiticium* Hedw.)

1, 37. İst. Toprak üzeri, B.Sarı 72, 333.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, B6, B7, B8, B9, B10, C11, C12, C13, C14, C15), Kozmopolit.

Ekolojisi: Subnötrotfit; mezofit; fotofit; turf.

***Ptychostomum moravicum*** (Podp.) Ros & Mazimpaka (Syn: *Bryum moravicum* Podp., *Bryum laevifilum* Syed, *Bryum subelegans* auct. non Kindb.)

22. İst. Kaya üzeri, B.Sarı 364.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, B6, B7, B8, B10, C11, C12, C13), Avrupa, İzlanda, Kafkaslar, Asya, Kuzey Amerika, Kuzey Afrika.

Ekolojisi: Subnötrotfit; mezofit; sciofit; turf.

(\*) ***Ptychostomum pseudotriquetrum*** (Hedw.) J.R. Spence & H.P. Ramsay (Syn: *Bryum pseudotriquetrum* (Hedw.) P. Gaertn. et al.)

9, 43. İst. Toprak üzeri, B.Sarı 133, 344.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, B6, B7, B8, B9, B10, C11, C12, C13), Kozmopolit.

Ekolojisi: Subnötrotfit; higrofit; fotofit; turf.

***Rhodobryum roseum*** (Hedw.) Limpr.

15. İst. Kaya üzeri, B.Sarı 497.

37. İst. Toprak üzeri, B.Sarı 241.

Dağılımı: Türkiye (A2, A4, B10) Avrupa, Sibirya, Çin, Japonya, Alaska, Kanada.

Ekolojisi: Subnötrotfit, higrofit, sciofit; turf.

**Mniaceae** Schwägr.

***Mnium stellare*** Hedw.

40, 41. İst. Toprak üzeri, B.Sarı 249, 259

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, B6, B7, C13), Avrupa, Faroe Adaları, İzlanda, Kafkaslar, Sibirya, Himalayalar, Japonya, Kuzey Amerika.

Ekolojisi: Subnötrotfit, higrofit, sciofit; turf.

***Plagiomnium undulatum*** (Hedw.) T.J.Kop.

11, 17, 18, 43. İst. Toprak üzeri, B.Sarı 66, 499, 452, 408.

32. İst. Kaya üzeri, B.Sarı 159.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, B6, B7, B8, C11, C12, C13), Avrupa, Faroe Adaları, İzlanda, Kafkaslar, Güney Batı Asya, Makaronezya, K. Afrika, Etiyopya.

Ekolojisi: Subnötrotfit; higrofit; sciofit; turf.

(\*) ***Pohlia cruda*** (Hedw.) Lindb.

25, 41. İst. Toprak üzeri, B.Sarı 477, 252.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, A5, B6, B7, B8, B10, C11, C12), Avrupa, Faeroes, İzlanda, Asya, Azores, La Palma, Cezayir, Fas, K. Afrika, Amerika, Kerguelen Adası, Havai, Avustralya, Antartika.

Ekolojisi: Asidofit; higrofit; fotofit; turf.

***Rhizomnium punctatum*** (Hedw.) T.J.Kop.

12. İst. Dere kenarı toprak üzeri B.Sarı 481.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, B6, B7, B8), Avrupa, Faroe Adaları, İzlanda, Kafkaslar, Kıbrıs, İran, Sibirya, Madeira, Azor Adaları, K. Afrika.

Ekolojisi: Subnötrotfit; higrofit; sciofit; turf.

## **BARTRAMIALES** D. Quandt, N. E. Bell & Stech

### **Bartramiaceae** Schwägr.

#### ***Bartramia pomiformis*** Hedw.

41. İst. Kaya yüzeyini örten toprak üzeri, B.Sarı 312.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A4, A5, B6, B8, B10, C11, C12), Avrupa, Asya, Amerika, Avustralya, Yeni Zelanda.

Ekolojisi: Asidofit; higrofit; sciofit; öbek.

#### (\* ***Plagiopus oederianus*** (Sw.) H.A.Crum & L.E.Anderson

10, 15 İst. Kaya üzeri, B.Sarı 506, 77.

Dağılımı: Türkiye (A2, A4, C11), Avrupa, İzlanda, Asya, Çin, K. Amerika, Grönland, Havai.

Ekolojisi: Asidofit; mezofit; sciofit; öbek.

## **ORTHOTRICHALES** Dixon

### **Orthotrichaceae** Arn.

#### (\*\*) ***Nyholmiella gymnostoma*** (Bruch ex Brid.) Holmen & Warncke (Syn. *Orthotrichum gymnostomum* Bruch ex Brid.)

24. İst. Ağaç üzeri, B.Sarı 57, 58.

Dağılımı: Türkiye (A3, A4), Avrupa, Kafkaslar, Afganistan, Japonya, Newfoundland.

Ekolojisi: Subnötrofit; kserofit; fotofit; yastık.

#### ***Orthotrichum*** Hedw.

- |  |                            |
|--|----------------------------|
| 1- Yaprak ucu hiyalin .....  | <b><i>O. diaphanum</i></b> |
| 1- Yaprak ucu hiyalin değil .....  | 2                          |
| 2- Yaprak üzerinde gemmalar var, yaprak kenarı düz .....                   | <b><i>O. lyellii</i></b>   |
| 2- Yaprak üzerinde gemmalar yok, yaprak kenarı geri kıvrık .....           | 3                          |
| 3- Kapsül üzerindeki stomalar yüzeysel, belirgin .....                     | 4                          |
| 3- Kapsül üzerindeki stomalar gömülü .....                                 | 7                          |
| 4- Kapsüller gömülü değil, yaprakların üzerinde .....                      | <b><i>O. speciosum</i></b> |
| 4- Kapsüller yapraklar arasında gömülü .....                               | 5                          |
| 5- Dış peritom dişleri dik, bitkiler kaya üzerinde geliyor .....           | <b><i>O. rupestre</i></b>  |
| 5- Dış peritom dişleri geriye kıvrık, bitkiler ağaç üzerinde geliyor ..... | 6                          |
| 6- Dış peristom dişleri 16 bağımsız halde, kapsüller düz .....             | <b><i>O. striatum</i></b>  |
| 6- Dış peristom 8 çift halinde, kapsüller boyuna çizgili .....             | <b><i>O. affine</i></b>    |

7- Bitkiler kayalar üzerinde gelişiyor .....	8
7- Bitkiler ağaçlar üzerinde gelişiyor .....	9
8- Kapsüller gömülü değil, yaprakların üzerinde .....	<i>O. anomalum</i>
8- Kapsüller yapraklar arasında gömülü .....	<i>O. cupulatum</i>
9- Stomalar kapsül hücreleri tarafından yarım veya tam olarak örtülmüş .....	<i>O. pumilum</i>
9- Stomalar kapsül hücreleri tarafından yarım veya hafifçe örtülmüş .....	<i>O. schimperi</i>

***Orthotrichum affine*** Schrad. ex Brid.

14, 31, 32. İst. Ağaç üzeri, B.Sarı 70, 173, 195.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, B6, B7, B8, B10, C11, C12 C13), Avrupa, İskandinavya, Kafkaslar, Kıbrıs, Sibiryaya, Keşmir, Kanarya Adaları, Madeira, Afrika, K. Amerika.

Ekolojisi: Subnötrotfit; mezofit; sciofit; yastık.

***Orthotrichum anomalum*** Hedw.

9, 10, 43, 52. İst. Kaya üzeri, B.Sarı 116, 273, 416, 378.

31. İst. Ağaç üzeri, B.Sarı 172, 177.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, A5, B6, B7, B8, B10, C11, C12, C13, C14), Avrupa, İzlanda, Kafkaslar, Kıbrıs, Keşmir, Himalayalar, Hong Kong, Japonya, Kanarya Adaları, Madeira, Afrika, K. Amerika, Grönland, Guatemala.

Ekolojisi: Subnötrotfit; kserofit; fotofit; yastık.

***Orthotrichum cupulatum*** Hoffm. ex Brid.

1, 31. İst. Kaya üzeri, B.Sarı 90, 186.

31. İst. Ağaç üzeri, B.Sarı 154.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A4, A5, B6, B7, B8, B9, B10, C11, C12, C13, C14, C15), Avrupa, İskandinavya, İzlanda, K. Asya, Kafkaslar, Kıbrıs, Keşmir, La Palma, Tenerife, K. Afrika, K. Amerika, Avustralya, Yeni Zelanda.

Ekolojisi: Subnötrotfit; mezofit; fotofit; yastık.



***Orthotrichum diaphanum*** Schrad. ex Brid.

31, 50. İst. Ağaç üzeri, B.Sarı 174, 285.

Safranbolu Devlet Hastanesi önü, Ağaç üzeri, B.Sarı 79.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, A5, B6, B7, B8, C11, C12, C13), Avrupa, Kafkaslar, Sibiryaya, Makaronezya, Afrika, Amerika, Meksika, Ekvador, Havai.

Ekolojisi: Subnötrofit; kserofit; fotofit; yastık.

***Orthotrichum lyellii*** Hook. & Taylor

22, 46, 49. İst. Ağaç üzeri, B.Sarı 215, 307, 350.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A4, B6, B7, B8, C11, C12, C13), Avrupa, İskandinavya, Kafkaslar, Kıbrıs, Madeira, Kanarya Adaları, Cezayir, Fas, K.D. Amerika, Meksika, Havai.

Ekolojisi: Subnötrofit; mezofit; fotofit; öbek.

(\*) ***Orthotrichum pumilum*** Sw. ex anon.

31. İst. Ağaç üzeri, B.Sarı 176.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, B6, B7, B8, C11, C12, C13), Avrupa, Kafkaslar, K. Asya, Çin, Kanarya Adaları, Madeira, Cezayir, Fas, K. Amerika.

Ekolojisi: Subnötrofit; kserofit; fotofit; yastık.

***Orthotrichum rupestre*** Schleich. ex Schwägr.

16. İst. Kaya üzeri, B.Sarı 76.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A4, A5, B6, B7, B8, B9, B10, C11, C12, C13, C14), Avrupa, Faroe Adaları, İzlanda, Kafkaslar, Hindistan, Kanarya Adaları, Madeira, Afrika, Amerika, Grönland, Avustralya.

Ekolojisi: Subnötrofit; kserofit; fotofit; yastık.

(\*\*) ***Orthotrichum schimperi*** Hammar

31. İst. Ağaç üzeri, B.Sarı 179.

Dağılımı: Türkiye (A1, A4, B6, C11, C12), Avrupa, Kafkaslar, K. Asya, Çin, Kanarya Adaları, Madeira, Cezayir, Fas.

Ekolojisi: Subnötrofit; kserofit; fotofit; yastık.

***Orthotrichum speciosum* Nees**

1, 6, 15, 19, 20, 31, 34, 35, 43, 46. İst. Ağaç üzeri, B.Sarı 24, 33, 108, 426, 96, 75, 175, 180, 272, 268, 414, 471.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A4, B6, B7, B8, C11, C12, C13), Avrupa, İzlanda, Asya, K. Amerika.

Ekolojisi: Subnötrotfit; mezofit; fotofit; yastık.

***Orthotrichum striatum* Hedw.**

24. İst. Ağaç üzeri, B.Sarı 156, 91.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, B6, B7, B8, B10, C11, C12, C13), C13), Avrupa, İzlanda, Kafkaslar, Çin, Cezayir, K. Amerika.

Ekolojisi: Bazifit; mezofit; fotofit; yastık.

**(\*) *Zygodon rupestris* Schimp. ex Lorentz**

26, 31. İst. Ağaç üzeri, B.Sarı 320, 170.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A4, B6, C11, C12, C13), Avrupa, Kafkaslar, Orta Asya, Japonya, K. Amerika, Makaronezya.

Ekolojisi: Bazifit; kserofit; fotofit; turf.

**RHIZOGONIALES Goffinet & W. R. Buck**

**Aulacomniaceae Schimp.**

**(\*) *Aulacomnium androgynum* (Hedw.) Schwägr.**

21. İst. Kaya üzeri, B.Sarı 55, 427.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, B6, B7, B8, C11, C12, C13), Avrupa, Kıbrıs, O. Asya, Japonya, Kore, Kanarya Adaları, K. Amerika, Patagonya.

Ekolojisi: Asidofit; higrofit; sciofit; öbek.

**HYPNALES** (M. Fleisch.) W. R. Buck & Vitt

**Fontinalaceae** Schimp.

(\*) *Fontinalis antipyretica* Hedw.

22, 43. İst. Dere içi kaya üzeri, B.Sarı 346, 337.

44. İst. Su içi, B.Sarı 298.

46. İst. Toprak üzeri, B.Sarı 300.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A4, A5, B6, B7, B8, B9, C11, C12, C13), Avrupa, Faroe Adaları, İzlanda, Kafkaslar, Makaronezya, G. Afrika, Amerika, Grönland.

Ekolojisi: Subnötrofit; reofit; fotofit; sucul uzanan.

**Amblystegiaceae** G. Roth.

*Amblystegium serpens* (Hedw.) Schimp.

4. İst. Taş üzeri, B.Sarı 51, 445.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, B6, B7, B8, B9, B10, C11, C12, C13), Avrupa, İzlanda, Asya, Japonya, Cezayir, Grönland, Amerika, Yeni Zelanda, Tazmanya.

Ekolojisi: Subnötrofit; Mezofit; sciofit; pürüzlü halı.

*Campyliadelphus chrysophyllus* (Brid.) R.S. Chopra

7, 48, 50. İst. Toprak üzeri, B.Sarı 8, 407, 343.

48. İst. Ağaç üzeri, B.Sarı 404.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A4, B6, C11, C13), Avrupa, İzlanda, Kafkaslar, Orta Asya, Himalayalar, Çin Kore, Japonya, Kuzey Afrika, Meksika, Sibirya, Kolombiya, Guatemala, Meksika.

Ekolojisi: Subnötrofit; mezofit; fotofit; saçak.

*Cratoneuron filicinum* (Hedw.) Spruce

5. İst. Su kenarı kaya üzeri, B.Sarı 26, 52.

6, 8, 37, 42. İst. Su kenarı taş üzeri, B.Sarı 28, 207, 332, 238.

6, 40. İst. Su kenarı toprak üzeri, B.Sarı 19, 458.

14. İst. Dere kenarı kütük üzeri, B.Sarı 78, 151.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, A5, B6, B7, B8, B9, B10, C11, C12, C13, C15), Avrupa, Faroe Adaları, İzlanda, Kafkaslar, Kıbrıs, Asya, Madeira, Afrika, Kuzey Amerika, Meksika, Ekvador, Yeni Zelanda.

Ekolojisi: Bazifit; higrofit; fotofit; saçak.

(\*) *Hygroamblystegium varium* (Hedw.) Mönk.

4. İst. Taş üzeri, B.Sarı 217.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, B6, B8, B10, C11, C12, C13), Kuzey Fennoscandia'ya kadar Avrupa, Kafkaslar, İran, Sibirya, Çin, Tenerife, La Palma, Madeira, Azores, Cezayir, Mısır, Fas, Kuzey Amerika, Meksika, Haiti.

Ekolojisi: Subnötrofit; higrofit; sciofit; pürüzlü halı.

*Hygrohypnum luridum* (Hedw.) Jenn.

8, 31. İst. Su içi kaya üzeri, B.Sarı 50, 223, 134.

22. İst. Dere kenarı, Toprak üzeri, B.Sarı 486.

22, 40. İst. Su kenarı, kaya üzeri, B.Sarı 415, 293.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A4, B6, B8, B10, C11, C13), Avrupa, Faroe Adaları, İzlanda, Kafkaslar, Sibirya, Keşmir, Çin, Japonya, K. Amerika.

Ekolojisi: Bazifit; amfifit; fotofit; pürüzlü halı.

*Palustriella commutata* (Hedw.) Ochyra

14, 26, 43. İst.Kaya üzeri, B.Sarı 507, 509, 345.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, B7, B8, B9, B10, C11, C12, C13, C15), K. Avrupa, Faroe Adaları, İzlanda, Kafkaslar, Batı Asya, Keşmir, Tibet, Japonya, Madeira, K. Afrika.

Ekolojisi: Bazifit; amfifit; fotofit; saçak.

*Pseudoamblystegium subtile* (Hedw.) Vanderp. & Hedenäs

15. İst. Kaya üzeri, B.Sarı 123.

31, 53. İst. Toprak üzeri, B.Sarı 178, 304.

Dağılımı: Türkiye (A2, A4), Avrupa, K. Asya, Kafkaslar, Keşmir, K. Amerika.

Ekolojisi: Subnötrofit; higrofit; fotofit; pürüzlü halı.

*Serpoleskea confervoides* (Brid.) Kartt.

10, 15. İst. Kaya üzeri, B.Sarı 120, 93.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A4, B8), Avrupa, Afrika.

Ekolojisi: Subnötrofit; mezofit; sciofit; pürüzlü halı.

**Leskeaceae** Schimp.

(\*) *Leskea polycarpa* Hedw.

43, 47. İst. Ağaç üzeri, B.Sarı 470, 471, 472.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A4, C11, C12, C13), Avrupa, İzlanda, Asya, Japonya, K. Amerika.

Ekolojisi: Subnötrofit; higrofit; sciofit; pürüzlü halı.

***Pseudoleskeella*** Kindb.

1- Yaprak hücreleri kalın duvarlı, ortadamar yaprağın yarısına kadar uzanıyor . *P. catenulata*

1- Yaprak hücreleri ince duvarlı, ortadamar yaprağın yarısına kadar uzanmıyor, kısa ve çatallanmış ..... *P. tectorum*

***Pseudoleskeella catenulata*** (Brid. ex Schrad.) Kindb.

15, 16, 44. İst. Kaya üzeri, B.Sarı 262, 360, 311.

Dağılımı: Türkiye (A2, A3, A4, B8, B10, C11, C12), Avrupa, Rusya.

Ekolojisi: Bazifit; kserofit; fotofit; pürüzlü halı.

(\*\*) ***Pseudoleskeella tectorum*** (Funck ex Brid.) Kindb. ex Broth.

11. İst Kaya üzeri, B.Sarı 99.

Dağılımı: Türkiye (A1, B6, B8, C11, C12), Çin, Rusya, Avrupa, Amerika.

Ekolojisi: Bazifit; kserofit; fotofit; pürüzlü halı.

**Pseudoleskeaceae** Schimp.

***Lescurea incurvata*** (Hedw.) E. Lawton

11. İst. Kaya üzeri, B.Sarı 365, 336.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, B10, C11, C12, C13), Avrupa, İzlanda, Asya, Japonya, Grönland, Kuzey Amerika.

Ekolojisi: Subnötrofit; kserofit; fotofit; düz halı.

**Thuidiaceae Schimp.**

**Abietinella Müll.Hal.**

1- Gövde yaprakları 1-1,4 mm, dal yapraklarının hücrelerinin boyu eninin 1-1.5 katı kadar

..... **A. abietina var. abietina**

1- Gövde yaprakları 1,5-2 mm, dal yapraklarının hücrelerinin boyu eninin 1.5-3 katı kadar

..... **A. abietina var. hystriosa**

**Abietinella abietina** (Hedw.) M. Fleisch var. **hystriosa** (Mitt.) Sakurai

1. İst. Toprak üzeri, B.Sarı 25.

Dağılımı: Türkiye (A2, A3, A4, B10), Avusturya, Belçika, Çek Cumhuriyeti, Fransa, Almanya, İtalya, Polonya, Romanya, Rusya, İspanya, Çin.

Ekolojisi: Subnötrofit; kserofit; fotofit; saçak.

**Abietinella abietina** (Hedw.) M. Fleisch var. **abietina**

15. İst. Kaya üzeri, B.Sarı 102.

44, 46, 48, 53. İst. Toprak üzeri, B.Sarı 322, 300, 301, 321.

Dağılımı: Türkiye (A2, A3, A4, B6, B9, B10), Avrupa, İzlanda, Kafkaslar, G. B. Asya, Himalayalar, Çin, Japonya, Kuzey Amerika, Grönland.

Ekolojisi: Subnötrofit; kserofit; fotofit; saçak.

**Thuidium Schimp.**

1- Gövde yaprakları uçta uzamış bir hücre ile sonlanıyor ..... **T. delicatulum**

1- Gövde yaprakları uçta uzamış bir kaç hücre ile sonlanıyor ..... **T. assimile**

(\*) **Thuidium assimile** (Mitt.) A. Jaeger

39. İst. Toprak üzeri, B.Sarı 443.

Dağılımı: Türkiye (A2, A3, A4), Avrupa, İzlanda, Asya, Cezayir, Amerika.

Ekolojisi: Subnötrofit; higrofit; sciofit; saçak.

(\*) *Thuidium delicatulum* (Hedw.) Schimp.

37, 43. İst. Toprak üzeri, B.Sarı 246, 355.

40B İst. kaya üzeri, B.Sarı

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, B10, C13), Avrupa, Faroe Adaları, İzlanda, Kafkaslar, Asya, Japonya, K. Amerika, Meksika.

Ekolojisi: Asidofit; higrofit; sciofit; saçak.

### **Brachytheciaceae G. Roth.**

*Brachytheciastrum velutinum* (Hedw.) Ignatov & Huttunen

1. İst. Taş üzeri, B.Sarı 220.

1, 22. İst. Kaya üzeri, B.Sarı 31, 381.

37.İst. Ağaç üzeri, B.Sarı 495.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, A5, B6, B7, B8, B10, C11, C12, C13, C14), Avrupa, İzlanda, Kafkaslar, Kıbrıs, İran, K. Asya, Japonya, Makaronezya, Cezayir, Fas, K. Amerika.

Ekolojisi: Subnötrofit; mezofit; fotofit; pürüzlü halı.

### **Brachythecium Schimp.**

1- Yapraklar ince uzun sonlanıyor ..... 2

1- Yapraklar kısaca sonlanıyor ..... 4

2- Yapraklar üstte bindiğinden bitki sicim şeklinde görünüyor ..... *B. albicans*

2- Bitki bu şekilde değil ..... 3

3- Yapraklar birden bire daralıyor, konkav ..... *B. tommasinii*

3- Yaprakların ucu kıvrık, filiform ..... *B. glareosum*

4- Yaprak dip köşe hücreleri şişkin ..... *B. rivulare*

4- Yaprak dip köşe hücreleri şişkin değil ..... *B. rutabulum*

### **Brachythecium albicans** (Hedw.) Schimp.

17, 18. İst. Toprak üzeri, B.Sarı 493, 487.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, B6, B8, C11, C12, C13), Avrupa, Faroe Adaları, İzlanda, Kafkaslar, Azor Adaları, Madeira, K. Amerika, Grönland, Avustralya, Yeni Zelanda.

Ekolojisi: Asidofit; mezofit; fotofit; saçak.

***Brachythecium glareosum*** (Bruch ex Spruce) Schimp.

10. İst. Toprak üzeri, B.Sarı 482.

11. İst. Kaya üzeri, B.Sarı 100.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, B6, B8, C11, C13), Avrupa, İzlanda, Kafkaslar, Sibirya, Çin, Kore, Japonya, K. Amerika, Fas.

Ekolojisi: Subnötrofit; Mezofit; sciofit; pürüzlü halı.

***Brachythecium rivulare*** Schimp.

5, 8. İst. Taş üzeri, B.Sarı 40, 126, 216.

27. İst. Dere kenarı, kaya üzeri, B.Sarı 125.

42. İst. Su içi kaya üzeri, B.Sarı 256.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, A5, B6, B8, B9, B10, C11, C12, C13), Avrupa, Faroe Adaları, İzlanda, Kafkaslar, Kıbrıs, Asya, Makaronezya, Grönland, Güney Amerika, Avustralya.

Ekolojisi: Subnötrofit; amfifit; sciofit; pürüzlü halı.

***Brachythecium rutabulum*** (Hedw.) Schimp.

31. İst. Ağaç üzeri, B.Sarı 171.

31. İst. Dere kenarı, kaya üzeri, B.Sarı 194.

37.İst. Toprak üzeri, B.Sarı 468.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, B6, B8, B10, C11, C12, C13), Avrupa, Asya, K. Amerika, Avustralya.

Ekolojisi: Subnötrofit; mezofit; sciofit; saçak.

***Brachythecium tommasinii*** (Sendtn. exBoulay) Ignatov & Huttunen

27, 15. İst. Kaya üzeri, B.Sarı 314, 316.

Dağılımı: Türkiye (A2, A4, B10), Avrupa, Kafkaslar.

Ekolojisi: Bazifit; mezofit; sciofit; saçak.

***Cirriphyllum crassinervium*** (Taylor) Loeske & M.Fleisch.

2. İst. Taş üzeri, B.Sarı 18.

36, 43, 44. İst. Kaya üzeri, B.Sarı 496, 352, 306.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, B6, B7, B8, C11, C12, C13), Avrupa, İzlanda, Kafkaslar, İran, Japonya, Cezayir.

Ekolojisi: Subnötrofit; Mezofit; sciofit; pürüzlü halı.



***Eurhynchium striatum*** (Hedw.) Schimp.

21, 37, 51. İst. Toprak üzeri, B.Sarı 308, 239, 324.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, B6, B7, B8, C11, C12, C13), Avrupa.

Ekoloji: Subnötrofit; higrofit; sciofit; saçak.

***Homalothecium*** Schimp.

1- Gövdeler sürünücü, gövdeler rizoitlerle substrata tutunuyor, düzenli dallar dik ve kıvrık, yaprak taban kenarı dişli ..... ***H. sericeum***

1- Gövdeler sürünücü değil ve rizoitler basal, dallar farklı şekillerde düzensiz, yaprak taban kenarı düz ..... ***H. lutescens***

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

1. İst. Ağaç üzeri, B.Sarı 121.

3, 10, 22, 31. İst. Kaya üzeri, B.Sarı 49, 140, 111, 319, 136.

15, 53. İst. Toprak üzeri, B.Sarı 428, 371.

45. İst. Taş üzeri, B.Sarı 351.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, B6, B7, B8, B10, C11, C12, C13), Avrupa, Faroe Adaları, İzlanda, Kafkaslar, İran, Madeira, Fas.

Ekolojisi: Subnötrofit; kserofit; fotofit; saçak.

***Homalothecium sericeum*** (Hedw.) Schimp.

1, 2, 15, 20, 29, 31, 36. İst. Kaya üzeri, B.Sarı 11, 27, 128, 126, 193, 255.

31, 43. İst. Ağaç üzeri, B.Sarı 139, 397, 400.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, A5, B6, B7, B8, B9, B10, C11, C12, C13, C14), Avrupa, Faroe Adaları, İzlanda, Orta Doğu, Keşmir, Çin, Makaronezya, K. Amerika, K. Afrika.

Ekolojisi: Bazifit; kserofit; fotofit; pürüzlü halı.

(\*) ***Oxyrrhynchium hians*** (Hedw.) Loeske

50, 53. İst. Toprak üzeri, B.Sarı 349, 406.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, B6, B7, B8, B10, C11, C12, C13), Avrupa, Faroe Adaları, İzlanda, Kafkaslar, Kıbrıs, Lübnan, Orta Asya, Japonya, Madeira, Azor Adaları, K. Amerika.

Ekolojisi: Subnötrofit; Mezofit; sciofit; pürüzlü halı.

(\*) *Plasteurhynchium striatulum* (Spruce) M.Fleisch.

32. İst. Kaya üzeri, B.Sarı 198.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, B6, B10, C11, C12, C13), Avrupa

Ekoloji: Subnötrofit; higrofit; sciofit; saçak.

*Pseudoscleropodium purum* (Hedw.) M. Fleisch.

15, 17, 37, 41, 48, 41. İst. Toprak üzeri, B.Sarı 165, 451, 233, 498, 379, 287.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, B6, C11), Avrupa, Faroe Adaları, İzlanda, Kafkaslar, Kıbrıs, Makaronezya, Japonya, Tayvan, G. Afrika, Amerika, Avustralya, Yeni Zelanda.

Ekolojisi: Subnötrofit; Mezofit; sciofit; saçak.

*Rhynchostegium* Schimp.

1- Bitkiler sucul, yaprak kenarı yoğun dişli ..... *R. riparioides*

1- Bitkiler karasal, yapraklar düz veya uçta dişli ..... *R. murale*

*Rhynchostegium murale* (Hedw.) Schimp.

11, 20. İst. Kaya üzeri, B.Sarı 460, 309.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A4, B6, B8, C11, C13), Avrupa, Kafkaslar, Çin, Keşmir, Nepal, Japonya, Makaronezya, Cezayir, Fas, K. Amerika, Meksika, Guatemala.

Ekolojisi: Subnötrofit; higrofit; sciofit; düz halı.

*Rhynchostegium riparioides* (Hedw.) Cardot

24, 27. İst. Dere içi kaya üzeri, B.Sarı 163, 479.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, A5, B6, B7, B8, B9, B10, C11, C12, C13), Avrupa, Kafkaslar, Çin, Keşmir, Nepal, Japonya, Makaronezya, Cezayir, Fas, K. Amerika, Meksika, Guatemala.

Ekolojisi: Subnötrofit; higrofit; sciofit; düz halı.

(\*) *Scleropodium touretii* (Brid.) L.F. Koch

41. İst. Toprak üzeri, B.Sarı 264.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, B6, B7, B8, C11, C12, C13), Avrupa, Kıbrıs, Çin, Makaronezya, K. Afrika, K. Amerika.

Ekolojisi: Subnötrofit; Mezofit; sciofit; pürüzlü halı.

***Scorpiurium circinatum*** (Bruch) M. Fleisch. & Loeske

31, 44. İst. Kaya üzeri, B.Sarı 206, 143, 286.

40. İst. Ağaç kökü ve toprak üzeri, B.Sarı 242.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, B6, B7, B8, C11, C12, C13), Avrupa, Kıbrıs, İran, Makaronezya, K. Afrika.

Ekolojisi: Bazifit; kserofit; fotofit; pürüzlü halı.

**Hypnaceae** Schimp.

***Calliergonella cuspidata*** (Hedw.) Loeske

19, 23, 42, 51, 53. İst. Toprak üzeri, B.Sarı 305, 84, 446, 323, 348.

43.İst. Kaya üzeri, B.Sarı 253, 465.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, A5, B6, B8, B10, C11, C12, C13, C15), Avrupa, Faroe Adaları, İzlanda, Kafkaslar, Kıbrıs, Asya, O. Afrika, K. Amerika, Arjantin, Jamaika, Avustralya, Yeni Zelanda.

Ekolojisi: Subnötrofit; higrofit; fotofit; saçak

***Herzogiella seligeri*** (Brid.) Z. Iwats.

11, 37. İst. Çürük ağaç kütüğü üzeri, B.Sarı 436, 437, 310, 370.

Dağılımı: Türkiye (A2, A3, A4), Avrupa, Kafkaslar, Mançurya, Keşmir, Japonya, K. Amerika, K. Afrika, Tanzanya.

Ekolojisi: Asidofit; higrofit; sciofit; pürüzlü halı.

***Hypnum*** Hedw.

1- Yapraklar oldukça konkav, yaprak dip köşe hücleri 10 µm'den küçük, yalancı parafillalar uçta yuvarlağımsı ..... ***H. vaucheri***

1- Yapraklar konkav veya değil, yaprak dip köşe hücleri 10 µm'den büyük, yalancı parafillalar linear-lanseolat ..... 2

2- Bitkiler büyük, yapraklar üst üste binmiş ve konkav olduğundan bitkinin görünümü solucanımsı ..... ***H. cupressiforme* var. *lacunosum***

2- Bitkiler orta büyüklükte, yapraklar baskılanmış ..... ***H. cupressiforme* var. *cupressiforme***

***Hypnum cupressiforme* Hedw. var. *cupressiforme***

1, 28, 41, 45, 46, 49. İst. Toprak üzeri, B.Sarı 36, 484, 485, 248, 413, 409.

7, 37. İst. Ağaç üzeri, B.Sarı 23, 421.

52. İst. Kaya üzeri, B.Sarı 396.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, A5, B6, B7, B8, B10, C11, C12, C13), Kozmopolit.

Ekolojisi: Subnötrotrofit; kserofit; fotofit; düz halı.

***Hypnum cupressiforme* var. *lacunosum* Brid. (Syn: *Hypnum lacunosum* (Brid.) Hoffm. ex Brid.)**

28, 41, 49. İst. Toprak üzeri, B.Sarı 466, 245, 409.

33, 36, 38, 43. İst. Kaya üzeri, B.Sarı 187, 504, 277, 399.

39. İst. Ağaç üzeri, B.Sarı 463.

46. İst. Taş üzeri, B.Sarı 339.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, B6, B7, B8, B10, C11, C12, C13), Avrupa, Kıbrıs, Kafkaslar, Etiyopya, Güney Afrika, Tenerife, Amerika, Avustralya, Yeni Zelanda, Tazmany.

Ekolojisi: Subnötrotrofit; kserofit; fotofit; düz halı.

**(\*) *Hypnum vaucheri* Lesq.**

7. İst. Taş üzeri, B.Sarı 3.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, A5, B7, B8, B10, C11, C12, C13, C15), Avrupa, Asya, Eritre, K. Amerika, Grönland.

Ekolojisi: Subnötrotrofit; kserofit; fotofit; düz halı.

***Pterigynandraceae* Schimp.**

***Pterigynandrum filiforme* Hedw.**

12. İst. Kaya üzeri, B.Sarı 313

16, 41. İst. Ağaç üzeri, B.Sarı 263, 502.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, B6, C11, C12, C13), Avrupa, Faroe Adaları, İzlanda, Kafkaslar, Kıbrıs, Sibiry, Kore, Madeira, Cezayir, K. Amerika, Grönland.

Ekolojisi: Subnötrotrofit; mezofit; sciofit; düz halı.

***Hylocomiaceae* M. Fleisch.**

***Ctenidium molluscum* (Hedw.) Mitt.**

7. İst. Toprak üzeri, B.Sarı 7.

37. İst. Taş üzeri, B.Sarı 243.

43. İst. Kaya üzeri, B.Sarı 405.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, B6, B10, C11, C12, C13), Avrupa, Faroe Adaları, İzlanda, Kafkaslar, K. Asya, Cezayir, Azor Adaları, Kanarya Adaları, K. Amerika.

Ekolojisi: Subnötrofit; higrofit; sciofit; pürüzlü halı.

(\*) *Hylocomium splendens* (Hedw.) Schimp.

İst. 18 Toprak üzeri, B.Sarı 367.

Dağılımı: Türkiye (A2, A3, A4, A5, B10), Avrupa, Faroe Adaları, İzlanda, Kafkaslar, Asya, Japonya, Fas, Azor Adaları, Madeira, K. Amerika, Grönland, Yeni Zelanda.

Ekolojisi: Asidofit; mezofit; sciofit; saçak.

(\*) *Pleurozium schreberi* (Willd. ex Brid.) Mitt.

9, 42. İst. Toprak üzeri, B.Sarı 118, 252.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, A5, B8), Avrupa, Faroe Adaları, İzlanda, Kafkaslar, Asya, Japonya, Etiyopya, Madeira, Azor Adaları, Amerika, Grönland.

Ekolojisi: Asidofit; mezofit; sciofit; saçak.

*Rhytidiadelphus triquetrus* (Hedw.) Warnst.

15, 40. İst. toprak üzeri, B.Sarı 422, 257.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, A5, B6, C11), Avrupa, Faroe Adaları, İzlanda, Kafkaslar, Asya, O. Afrika, K. Amerika, Madeira.

Ekolojisi: Subnötrofit; higrofit; sciofit; saçak.

**Rhytidiaceae** Broth.

(\*\*) *Rhytidium rugosum* (Hedw.) Kindb.

34, 48. İst. Toprak üzeri, B.Sarı 39, 382, 383.

Dağılımı: Türkiye (A4), Avrupa, İzlanda, Kafkaslar, Asya, Moğolistan, Çin, Japonya, Fas, K. Amerika, Grönland, Meksika, Guatemala.

Ekolojisi: Subnötrofit; mezofit; fotofit; pürüzlü halı.

**Plagiotheciaceae** (Broth.) M. Fleisch.

(\*) *Plagiothecium denticulatum* (Hedw.) Schimp.

37. İst. Ağaç kütüğü üzeri, B.Sarı 251.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, B6, B8, C12), Avrupa, Faroe Adaları, İzlanda, Kafkaslar, Asya, Azor Adaları, K. Amerika, Meksika, Grönland.

Ekolojisi: Asidofit; higrofit; sciofit; düz halı.

### **Leucodontaceae** Schimp.

***Antitrichia curtispindula*** (Timm ex Hedw.) Brid.

2. İst. Toprak üzeri, B.Sarı 210.

22, 45. İst. Ağaç üzeri, B.Sarı 347, 478.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, B6, B7, C11, C13), Avrupa, Makaronezya, Fas, Etiyopya, İzlanda, Kafkaslar, Afrika, K. Amerika, Grönland, Patagonia.

Ekolojisi: Subnötrofit; higrofit; sciofit; saçak.

***Leucodon sciuroides*** (Hedw.) Schwägr.

25, 31, 36, 49. İst. Ağaç üzeri, B.Sarı 122, 219, 121, 270, 297.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, A5, B6, B7, B8, B10, C11, C12, C13), Avrupa, İzlanda, Kafkaslar, Kıbrıs, Asya, Makaronezya, Cezayir.

Ekolojisi: Subnötrofit; kserofit; fotofit; pürüzlü halı.

### **Neckeraceae** Schimp.

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

1- Yaprak ucu apiculate ..... ***A. complanata***

1- Yaprak ucu yuvarlağımsı ..... ***A. besseri***

***Alleniella besseri*** (Lobarz.) S.Olsson, Enroth & D.Quandt (Syn: *Homalia besseri* Lobarz.)

2, 44. İst. Dere kenarı, taş duvar üzeri, B.Sarı 182, 303.

14, 22. İst. Ağaç üzeri, B.Sarı 41, 444.

36, 44. İst. Kaya üzeri, B.Sarı 442, 440.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A4, C12), Avrupa, Faroe Adaları, İzlanda, Kafkaslar, İran, Keşmir, Madeira, Kanarya Adaları, Cezayir, O. Afrika, K. Amerika.

Ekolojisi: Subnötrofit; kserofit; sciofit; yelpaze.

***Alleniella complanata*** (Hedw.) S. Olsson, Enroth & D. Quandt (Syn: *Neckera complanata* (Hedw.) Huebener)

32. İst. Kaya üzeri, B.Sarı 135.

42. İst. Ağaç dalı üzeri, B.Sarı 342.

47. İst. Taş üzeri, B.Sarı 368.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, B6, C12, C13), Avrupa, Faroe Adaları, İzlanda, Kafkaslar, İran, Keşmir, Madeira, Kanarya Adaları, Cezayir, O. Afrika, K. Amerika.

Ekolojisi: Subnötrofit; mezofit; fotofit; yelpaze.

(\* ***Neckera menziesii*** Drumm. (Syn. *Metaneckera menziesii* (Drumm.) Steere)

10, 15, 20, 36. İst. Kaya üzeri, B.Sarı 127, 129, 92, 266.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A4, B6, C11, C12, C13), Avrupa, Amerika, Kanada, Çin, Japonya.

Ekolojisi: Subnötrofit; mezofit; sciofit; yelpaze.

***Thamnobryum alopecurum*** (Hedw.) Gangulee

11, 22. İst. kaya üzeri, B.Sarı 83, 352.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, B6, B7, B8, C11, C12, C13), Avrupa, Faroe Adaları, İzlanda, Kafkaslar, Asya, Makaronezya, K. Afrika.

Ekolojisi: Subnötrofit; higrofit; sciofit; dendroid.

**Lembophyllaceae** Broth.

***Isothecium alopecuroides*** (Lam. ex Dubois) Isov.

14, 22, 40. İst. Kaya üzeri, B.Sarı 488, 315, 281.

37. İst. Ağaç üzeri, B.Sarı 274, 510.

51. İst. Toprak üzeri, B.Sarı 299, 302.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, B6, B7, B8, C11, C12, C13), Avrupa, Faroe Adaları, İzlanda, Kafkaslar, Kıbrıs, B. Asya, Azor Adaları, B. Afrika, La Palma, Kanada.

Ekolojisi: Subnötrofit; mezofit; sciofit; dendroid.

**Anomodontaceae** Kindb.

**Anomodon** Hook. & Taylor

1- Bitkiler zayıf, yaprak ucu akuminat, hücrelerde merkezde bir tane papilla var

..... **A. longifolius**

1- Bitkiler güçlü, yaprak ucu akut-yuvarlağımsı, hücrelerde papillalar 2-3 tane .....2

2- Yapraklar genellikle 2 mm'den kısa, yaprak ucu genellikle birkaç dişli ..... **A. attenuatus**

2- Yapraklar genellikle 2 mm'den uzun, yaprak ucu dişli değil ..... **A. viticulosus**

**Anomodon attenuatus** (Hedw.) Huebener

23. İst. Ağaç üzeri, B.Sarı 274.

Dağılımı: Türkiye (A2, A3, A4, B6, C13), Avrupa, İzlanda, Kafkaslar, Kıbrıs, İran, Japonya, Kuzey Amerika, Meksika, Guatemala, Küba, Jamaika.

Ekolojisi: Subnötrofit; mezofit; sciofit; pürüzlü halı.

(\*) **Anomodon longifolius** (Schleich. ex Brid.) Hartm.

10.İst.Kaya üzeri, B.Sarı 447.

Dağılımı: Türkiye (A2), Avrupa, Kafkaslar, Sibirya, Japonya, İran, K. Amerika.

Ekolojisi: Bazifit; kserofit; sciofit; pürüzlü halı.

**Anomodon viticulosus** (Hedw.) Hook. & Taylor

10, 15, 20, 26, 31, 36, 44, 47. İst. Kaya üzeri, B.Sarı 142, 130, 334, 65, 203, 269, 338, 353, 354.

Dağılımı: Türkiye (A1, A2, A3, A4, B6, C11, C13), Avrupa, Kafkaslar, İran, Sibirya, Keşmir, Nepal, Çin, La Palma, Cezayir, K. Amerika.

Ekolojisi: Subnötrofit; mezofit; sciofit; pürüzlü halı.





## BÖLÜM 5

### SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Araştırma alanından toplanan briyofit örneklerinin teşhis edilmesi sonucunda Marchantiophyta (Ciğerotları) bölümünden 16 familyaya ait 24 ve Bryophyta (Karayosunları) bölümünden ise 31 familyaya ait 155, toplamda 47 familya ve 108 cinse ait 179 tür ve tür altı takson tespit edilmiştir. Bu taksonlardan *Syntrichia minor* (Bizot) M.T.Gallego, J.Guerra, M.J.Cano, Ros & Sánchez-Moya Türkiye'den ilk defa kaydedilirken, *Grimmia muehlenbeckii* Schimp. ise ikinci kez kaydedilmektedir. Alandan rapor edilen taksonlardan 70 tanesi (8 ciğerotu, 62 karayosunu) Karabük ili, 15 tanesi (3 ciğerotu, 12 karayosunu) ise Henderson (1961) kareleme sistemine göre A2 karesi için yeni kayıttır.

#### 5.1. ÖNEMLİ KAYITLAR

##### 5.1.1. *Syntrichia minor* (Bizot) M.T.Gallego, J.Guerra, M.J.Cano, Ros & Sánchez-Moya

Çalışma alanında, Tokatlı Kanyonundan ceviz ağacı üzerinden toplanan ve Akdeniz ülkelerinde dağılım gösteren *S. minor* türünün yapılan literatür taramaları sonucunda Türkiye için yeni kayıt olduğu belirlenmiştir. Bu kayıtle Türkiye *Syntrichia* cinsine ait tür ve tür altı takson sayısı 22'ye yükselmiştir (Can et al. 2013, Ros et al. 2013) İncelenen örnek *Brachythecium rutabulum* (Hedw.) Schimp., *Pseudoamblystegium subtile* (Hedw.) Vanderp. & Hedenäs, *Zygodon rupestris* Schimp. ex Lorentz, *Homalothecium sericeum* (Hedw.) Schimp. ve *Orthotrichum diaphanum* Schrad. Ex Brid. ile ilişkili olarak toplanmıştır. Bu türün altta genel ve ayırt edici özellikleri verilmiştir.

Bitkiler dioik, tozlu mavimsi yeşil renkte, 0.3-1 cm. Tek hücre tabakasından oluşan ve ortasında daralan dilsel şekilli yapraklar kurduğunda gövdeye yaslanmış, ıslandığında geriye kıvrılıyor. Yaprak boyutları 1.2-2.5 mm boyunda ve 0.4-0.9 mm genişliğinde, yaprak uçları yuvarlağımsı, kenarları papilloz krenulat, hiyalin çıkıntı 0.3-1.0 mm ve spinuloz. Ortamar 70-

100 µm genişliğindeki ortadamar, 2-3 arkadaş hüresine ve 1-3 tabaka dorsal stereide sahip, hidroidler yoktur. Yaprak ortası ve üst hücreler kare veya kare-dikdörtgen şekilli, 10 µm boyutlarında, her hücrede yıldız şekilli dallanmış tek bir papilla (10-17.5 µm) bulunmaktadır. Yaprak basal hücreleri 37-45 µm boyutlarında ve 15-18 µm genişliğinde (Şekil 5.1).



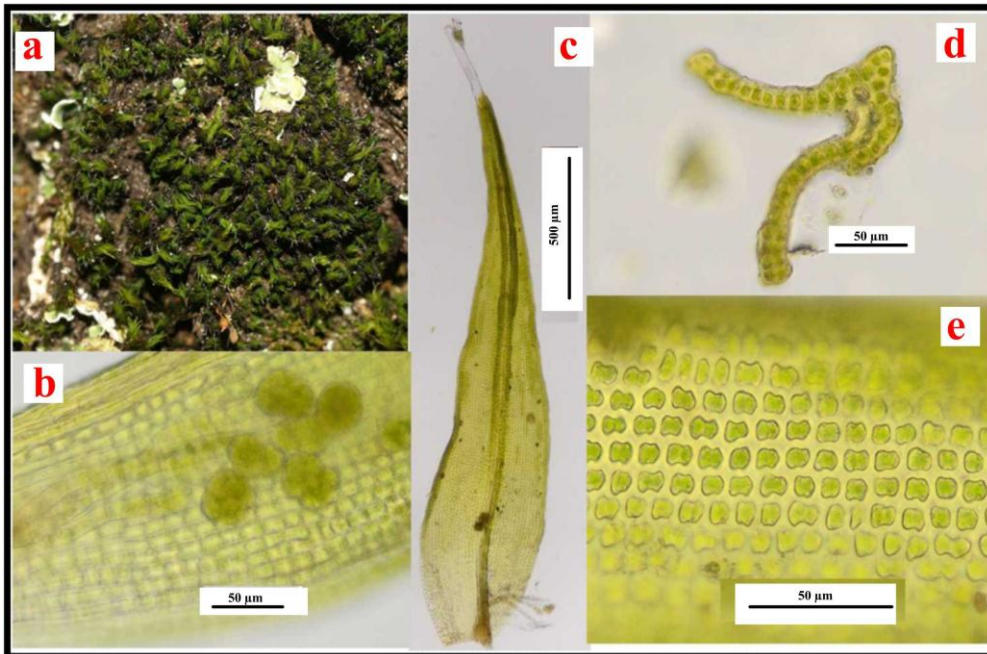
Şekil 5.1 *S. minor*: a- tek bitkinin genel görünüşü, b- yaprak enine kesiti, c- yaprak, d- yaprak ortası hücreleri üzerinde papillalar.

*S. minor* türü *S. virescens* ile yakın ilişkilidir. Bazı yazarlar bu türü *S. virescens*'in varyetesi olarak kabul etmektedir. Fakat *S. minor* hücreleri tek yıldız şekilli papillaya sahip iken, *S. virescens* ise 2-5 sayıda bifurkat papilla bulunmaktadır. Gallego et al. (2000)'a göre papillozluk tür ayırımında kullanılabilir önemli bir karakter olduğundan var. *minor* tür olarak kabul edilmelidir. *S. minor* yakın ilişkili olduğu türlerden yaprak hücrelerindeki papillalar ve ortadamarın enine kesiti ile kolaylıkla ayrılmaktadır.

### 5.1.2. *Grimmia muehlenbeckii* Schimp.

Sarı Çiçek Tepesi'nden toplanan örnekler içerisinde tespit edilen *G. muehlenbeckii* türü Türkiye için ikinci kayıttır. Ignatova and Muñoz (2004) tarafından bu türün dağılımında Türkiye'ye de gösterilmiş, fakat herhangi bir lokalite bilgisi verilmemiştir. Yapılan literatür çalışmalarında ise Ezer et al. (2013) tarafından lokalite bilgileri ile birlikte ilk kaydının Trakya bölgesi Kırklareli ilinden verildiği bulunmuştur. Bu çalışma ile türün Anadolu ve Güney Batı Asya'dan lokalite bilgileri ile ilk defa kaydı verilmektedir.

Bitkiler 1-2 cm, renkleri koyu yeşil-siyahımsı yeşil renkte. Ovat-lanseolat olan yapraklar, 1.6-2.5 x 0.40-0.53 mm, ısladıklarında dik. Yaprak kenarları altlarda iki tabakalı ve kıvrık iken, üstlerde düzdür. Yapraklar az veya çok dişli bir hiyalin bir çıkıntıya sahip (0.33-0.55 mm). Lamina tek tabakalı, fakat üst kısımlarda ara ara iki tabakalı, yaprak ortası hücreleri 7-10 µm, yuvarlak-karemsi ve hafifçe dalgalıdır. Yaprak taban hücreleri dikdörtgenimsi, hafifçe poroz ve 9-13 x 22-56 µm boyutlarında. Yaprak taban kenar hücrelerinin enine duvarları belirgin bir şekilde boyuna duvarlara göre kalınlaşmış. Ortadamar tabanda 60-70 µm genişliğinde, üstlere doğru çıkıldıkça farklılaşmış, enine kesitte yamuk şekilli olup kanatlı ve köşeli bir yapı alır. Gövde ile yapraklar arasında 3-7 hücreli olabilen saplı gemmalar (55 x 37.5 µm) bulunmaktadır (Şekil 5.2).



Şekil 5.2 *G. muehlenbeckii*; a- bitki, b- saplı gemmalar, c- yaprak, d- yaprak enine kesiti, e- yaprak ortası hücreleri.

*G. muehlenbeckii* türü yakın ilişkili olduğu türlerden ortadamarın enine kesiti ve yaprak koltuklarında yer alan saplı gemmaların bulunuşu ile diğer türlerden kolaylıkla ayırt edilmektedir.

### 5.1.2. Kare Kayıtları

Araştırma alanından belirlenen tür ve tür altı taksonlardan A2 karesi için yeni olanlar çizelge 5.1 ve şekil 5.1-5.15’de verilmiştir.

Çizelge 5.1. Araştırma alanından toplanan ve A2 karesi için yeni olan taksonlar.

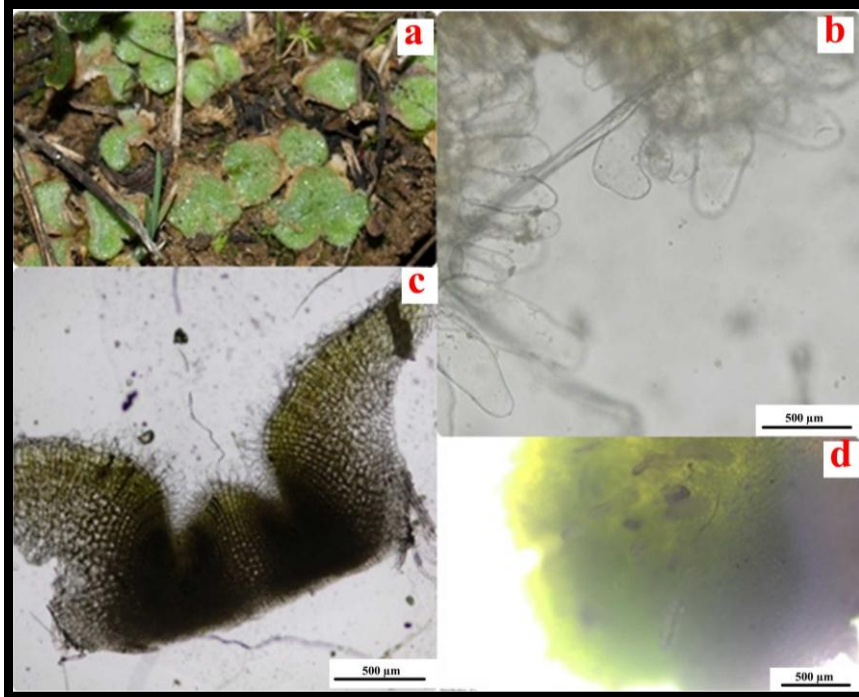
	<b>Tür veya Türaltı Takson</b>	<b>Familiya</b>
1	<i>Riccia ciliata</i> Hoffm.	Ricciaceae
2	<i>Riccia gougetiana</i> Durieu & Mont.	Ricciaceae
3	<i>Riccia subbifurca</i> Warnst. ex Croz.	Ricciaceae
4	<i>Entosthodon pulchellus</i> (H. Philib.) Brugués	Funariaceae
5	<i>Grimmia muehlenbeckii</i> Schimp.	Grimmiaceae
6	<i>Racomitrium affine</i> (F.Weber & D.Mohr) Lindb.	Grimmiaceae
7	<i>Fissidens crassipes</i> ssp. <i>warnstroffii</i> (M.Fleisch.) Brugg.-Nann.	Fissidentaceae
8	<i>Acaulon muticum</i> (Hedw.) Müll. Hal.	Pottiaceae
9	<i>Acaulon triquetrum</i> (Spruce) Müll. Hal.	Pottiaceae
10	<i>Ephemerum recurvifolium</i> (Dicks.) Boulay	Pottiaceae
11	<i>Syntrichia minor</i> (Bizot) M.T. Gallego, J. Guerra, M.J. Cano, Ros & Sánchez-Moya	Pottiaceae
12	<i>Nyholmiella gymnostoma</i> (Bruch ex Brid.) Holmen & Warncke	Orthotrichaceae
13	<i>Orthotrichum schimperi</i> Hammar	Orthotrichaceae
14	<i>Pseudoleskeella tectorum</i> (Funck ex Brid.) Kindb. ex Broth.	Leskeaceae
15	<i>Rhytidium rugosum</i> (Hedw.) Kindb.	Rhytidiaceae

Alandan bulunan *Riccia* türleri A2 karesi ve Karadeniz bölgesinden ilk kez rapor edilmektedir (Şekil 5.3-5.5). Ayrıca *R. subbifurca* C11 karesi dışında bir kareden ilk kez kaydı verilmektedir.

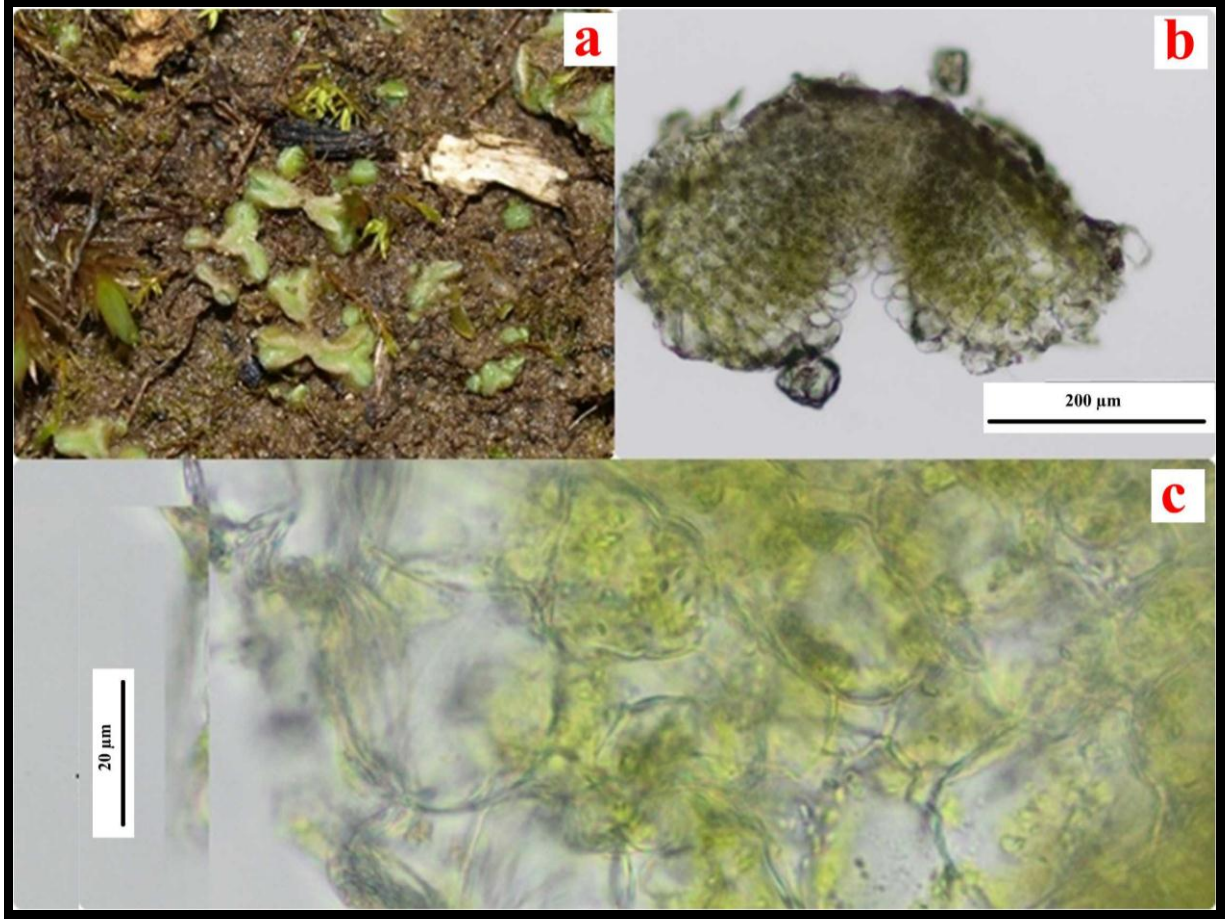




Şekil 5.3 *Riccia ciliata* a- bitkinin genel görünüşü, b- tallus enine kesiti.



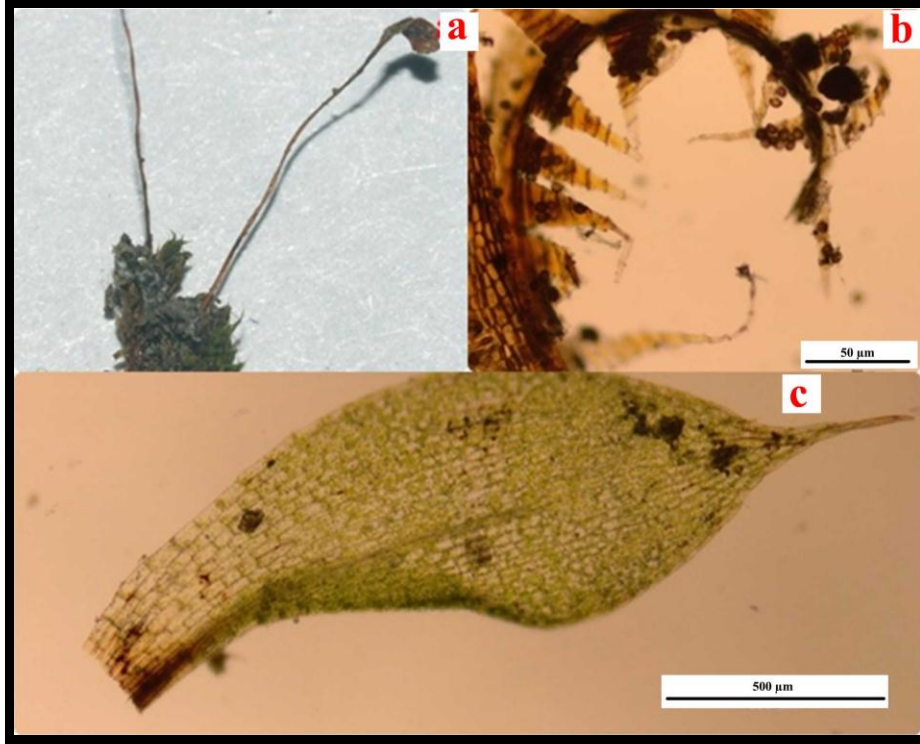
Şekil 5.4 *Riccia gougetiana* a-bitkinin genel görünüşü, b- epidermal hücreler, c- tallus enine kesiti, d- erkek tallus yüzeyi.



Şekil 5.5 *Riccia subbifurca* a- bitkinin genel görünümü, b- tallus enine kesiti, c- epidermal hücreler.

Karayosunlarından *Entosthodon pulchellus*, *Acaulon muticum*, *Acaulon triquetrum*, *Ephemerum recurvifolium*, *Pseudeskeella tectorum* türlerinin ise Karadeniz Bölgesinden ilk defa kaydı verilmektedir. *Racomitrium affine* ve *Rhytidium rugosum* türlerinin ise şu ana kadar bilinen dağılımı A4 karesi ile sınırlı iken bu çalışma ile A4 karesi dışındaki bir kareden ilk defa rapor edilmektedir (Şekil 5.6-5.16).



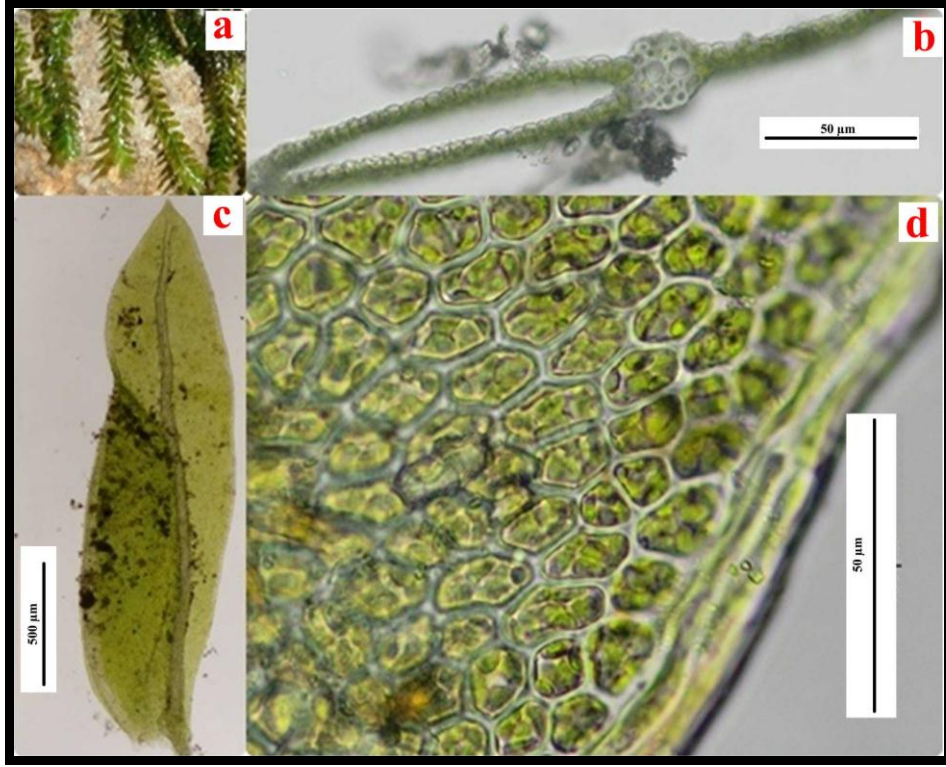


Şekil 5.6 *Entosthodon pulchellus* a- bitkinin genel görünümü, b- peristom dişleri, c- yaprak.

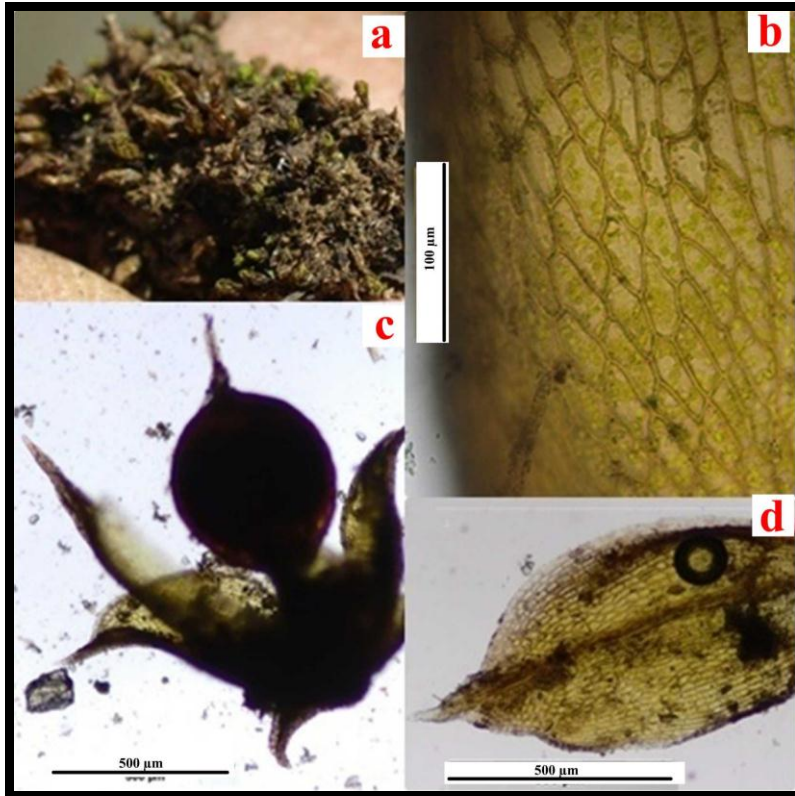


Şekil 5.7 *Racomitrium affine* a- bitkinin genel görünümü, b- yaprak enine kesiti, c- yaprak, d- yaprak ortası hücreleri.

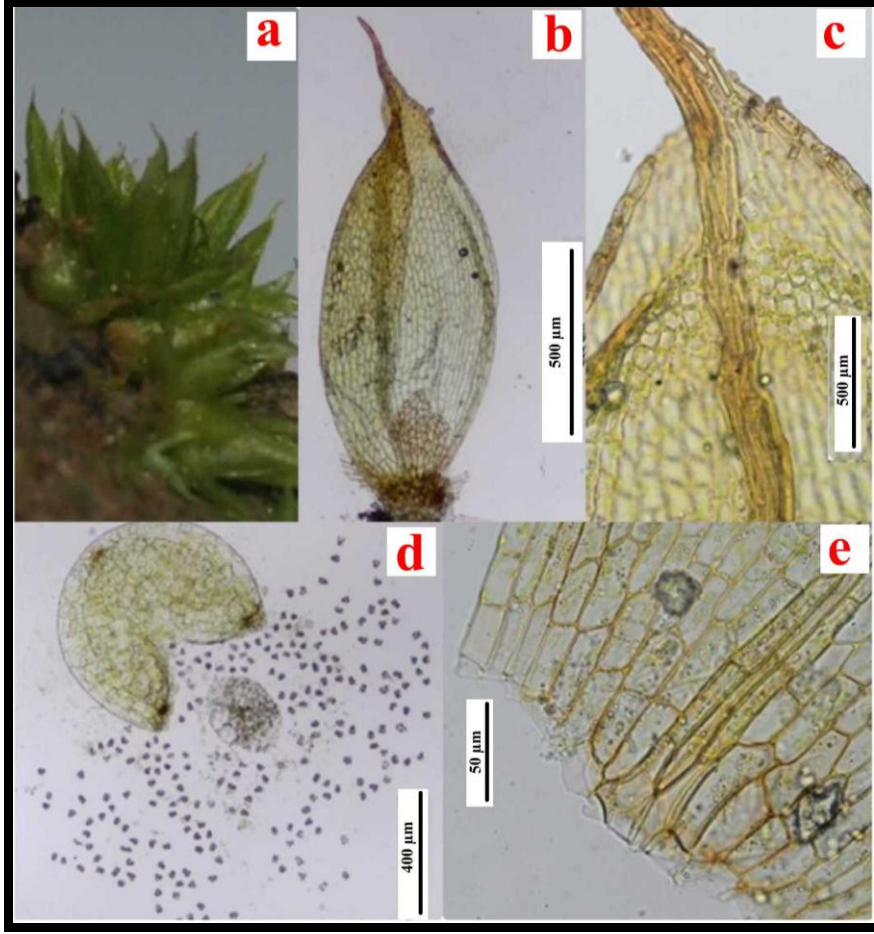




Şekil 5.8 *Fissidens crassipes* ssp. *warnstroffii* a- bitki, b- yaprak enine kesiti, c- yaprak, d- yaprak ortası hücreleri ve yaprak kenarı.



Şekil 5.9 *Acaulon muticum* a- bitkinin doğal ortamdaki görünümü, b- yaprak hücreleri, c- tek sporofitli bitki, c- yaprak.

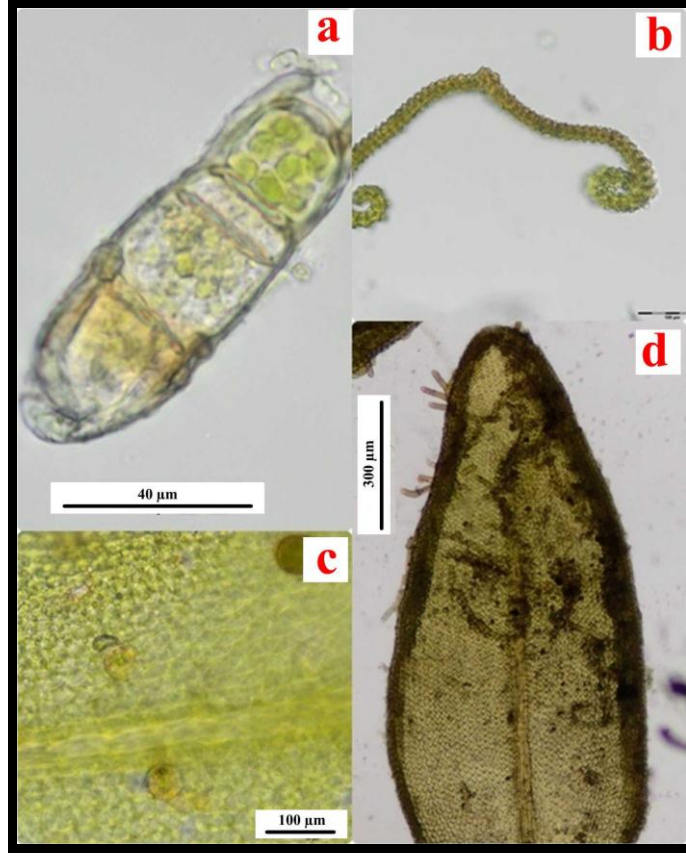


Şekil 5.10 *Acaulon triquetrum* a- bitki, b- yaprak, c- yaprak ucu, d- parçalanmış genç kapsül, yaprak taban hücreleri.

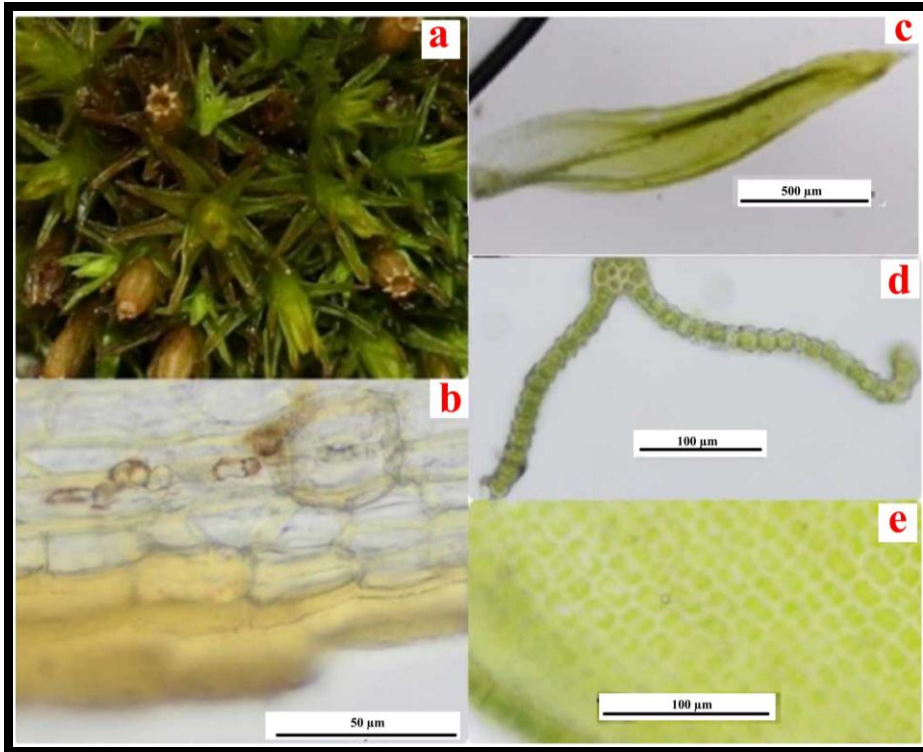


Şekil 5.11 *Ephemerum recurvifolium* a- tek bitki, b- kapsül, c- yaprak hücreleri, d- yaprak.

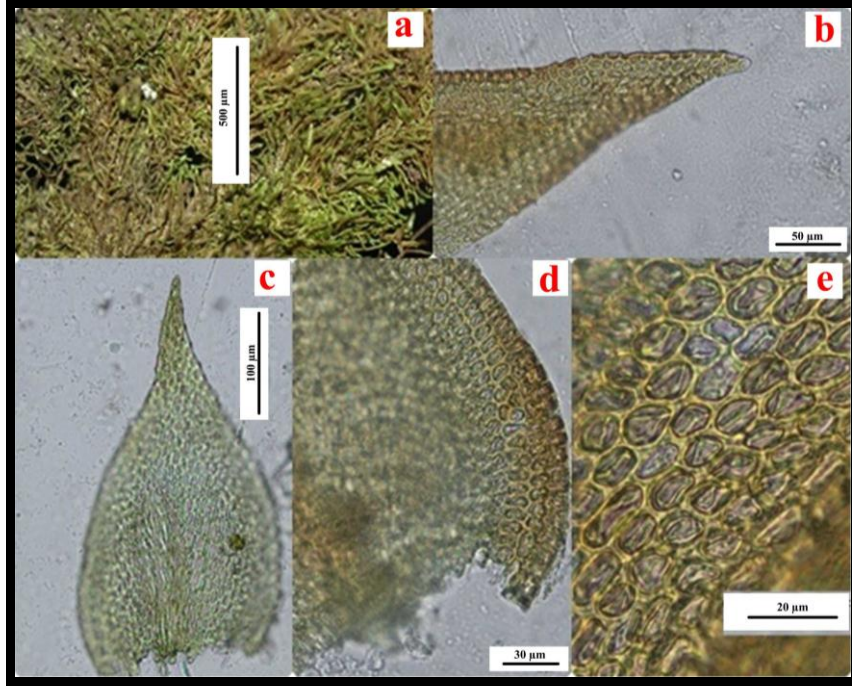




Şekil 5.12 *Nyholmiella gymnostoma* a- gemma, b- yaprak enine kesiti, c- yaprak hücreleri, d- yaprak.



Şekil 5.13 *Orthotrichum schimperi* a- sporofitli bitki, b- stoma, c- yaprak, d- yaprak enine kesiti, e- yaprak ortası hücreleri.



Şekil 5.14 *Pseudoleskeella tectorum* a- bitkinin genel görünüşü, b- yaprak ucu, c- yaprak, d- yaprak taban kenarı, e- yaprak ortası hücreleri.



Şekil 5.15 *Rhytidium rugosum* a- bitkinin genel görüntüsü, b- gövde yaprağı, c- yaprak hücreleri, d- yaprak tabanı, e- dal yaprağı.

## 5.2 TESPİT EDİLEN TÜRLERİN FAMILİYALARA GÖRE DAĞILIMI

Alandan teşhis edilen 24 ciğerotu türünün familya ve cinsleri göre dağılımı çizelge 5.2’de verilmiştir.

Çizelge 5.2 Alandan toplanan ciğerotlarının familya ve cinslere göre dağılımı.

<b>Familya</b>	<b>Cins</b>	<b>Tür sayısı</b>
Lunulariaceae (1)	<i>Lunularia</i>	1
Marchantiaceae (1)	<i>Marchantia</i>	1
Aytoniaceae (1)	<i>Reboulia</i>	1
Conocephalaceae (1)	<i>Conocephalum</i>	1
Ricciaceae (3)	<i>Riccia</i>	3
Pelliaceae (1)	<i>Pellia</i>	1
Metzgeriaceae (1)	<i>Metzgeria</i>	1
Porellaceae (2)	<i>Porella</i>	2
Radulaceae (1)	<i>Radula</i>	1
Frullaniaceae (2)	<i>Frullania</i>	2
Lejeuneaceae (2)	<i>Lejeunea</i>	1
	<i>Cololejeunea</i>	1
Lophocoleaceae (4)	<i>Lophocolea</i>	3
	<i>Chiloscyphus</i>	1
Plagiochilaceae (1)	<i>Plagiochila</i>	1
Cephaloziellaceae (1)	<i>Cephaloziella</i>	1
Scapaniaceae (1)	<i>Barbilophozia</i>	1
Mesoptychiaceae (1)	<i>Leiocolea</i>	1

Ciğerotlarının familyalara göre dağılımına bakıldığında en fazla tür içeren familyaların Lophocoleaceae (4) ve Ricciaceae (3) olduğu görülmektedir. Bunları 2 tür ile Frullaniaceae ve Porellaceae familyaları takip etmektedir. Bu familyalar içerisinde açık alanlarda bulunan Ricciaceae familyasına ait türler aynı zamanda Karadeniz bölgesi için yenidir. Bunların dışındaki diğer familyalar ise birer türle temsil edilmektedir.

Alandan teşhis edilen 155 karayosunu türünün familya ve cinsleri göre dağılımı çizelge 5.3’de verilmiştir.

Çizelge 5.3 Alandan toplanan karayosunlarının familya ve cinslere göre dağılımı.

<b>Familya</b>	<b>Cins</b>	<b>Tür sayısı</b>
Polytrichaceae (2)	<i>Pogonatum</i>	1
	<i>Polytrichum</i>	1
Buxbaumiaceae (1)	<i>Buxbaumia</i>	1
Timmiaaceae (1)	<i>Timmia</i>	1
Encalyptaceae (3)	<i>Encalypta</i>	3
Funariaceae (3)	<i>Funaria</i>	1
	<i>Entosthodon</i>	2
Grimmiaceae (12)	<i>Grimmia</i>	6
	<i>Racomitrium</i>	2
	<i>Schistidium</i>	4
Seligeriaceae (1)	<i>Seligeria</i>	1
Fissidentaceae (4)	<i>Fissidens</i>	4
Ditrichaceae (5)	<i>Pleuridium</i>	1
	<i>Ditrichum</i>	2
	<i>Ceratodon</i>	1
	<i>Distichium</i>	1
Dicranaceae (4)	<i>Dicranum</i>	2
	<i>Dicranella</i>	2
Pottiaceae (34)	<i>Ephemerum</i>	2
	<i>Dialytrichia</i>	1
	<i>Cinclidotus</i>	2
	<i>Tortella</i>	4
	<i>Barbula</i>	1
	<i>Bryoerythrophyllum</i>	1
	<i>Didymodon</i>	2
	<i>Weissia</i>	3
	<i>Eucladium</i>	1
	<i>Trichostomum</i>	1
	<i>Pterygoneurum</i>	1
	<i>Aloina</i>	2
	<i>Acaulon</i>	2
	<i>Syntrichia</i>	4
<i>Tortula</i>	6	
Bryaceae (10)	<i>Crossidium</i>	1
	<i>Bryum</i>	4
	<i>Ptychostomum</i>	4
	<i>Imbribryum</i>	1
Mniaceae (4)	<i>Rhodobryum</i>	1
	<i>Pohlia</i>	1
	<i>Mnium</i>	1
	<i>Plagiomnium</i>	1
Bartramiaceae (2)	<i>Rhizomnium</i>	1
	<i>Plagiopus</i>	1
Bartramiaceae (2)	<i>Plagiopus</i>	1
	<i>Bartramia</i>	1

Çizelge 5.3 (devam ediyor)

Orthotrichaceae (12)	<i>Orthotrichum</i>	10
	<i>Nyholmiella</i>	1
	<i>Zygodon</i>	1
Aulacomniaceae (1)	<i>Aulacomnium</i>	1
Fontinalaceae (1)	<i>Fontinalis</i>	1
Amblystegiaceae (8)	<i>Cratoneuron</i>	1
	<i>Palustriella</i>	1
	<i>Hygrohypnum</i>	1
	<i>Hygroamblystegium</i>	1
	<i>Campyliadelphus</i>	1
	<i>Amblystegium</i>	1
	<i>Pseudoamblystegium</i>	1
	<i>Serpoleskea</i>	1
Leskeaceae (3)	<i>Leskea</i>	1
	<i>Pseudoleskeella</i>	2
Pseudoleskeaceae (1)	<i>Lescuraea</i>	1
Thuidiaceae (4)	<i>Abietinella</i>	2
	<i>Thuidium</i>	2
Brachytheciaceae (17)	<i>Pseudoscleropodium</i>	1
	<i>Rhynchostegium</i>	2
	<i>Scleropodium</i>	1
	<i>Homalothecium</i>	2
	<i>Eurhynchium</i>	1
	<i>Brachytheciastrum</i>	1
	<i>Brachythecium</i>	5
	<i>Scorpiurium</i>	1
	<i>Cirriphyllum</i>	1
	<i>Oxyrrhynchium</i>	1
	<i>Plasteurhynchium</i>	1
Hypnaceae (5)	<i>Herzogiella</i>	1
	<i>Calliergonella</i>	1
	<i>Hypnum</i>	3
Pterigynandraceae (1)	<i>Pterigynandrum</i>	1
Hylocomiaceae (4)	<i>Hylocomium</i>	1
	<i>Pleurozium</i>	1
	<i>Rhytidiadelphus</i>	1
	<i>Ctenidium</i>	1
Rhytidiaceae (1)	<i>Rhytidium</i>	1
Plagiotheciaceae (1)	<i>Plagiothecium</i>	1
Leucodontaceae (2)	<i>Leucodon</i>	1
	<i>Antitrichia</i>	1
Neckeraceae (4)	<i>Thamnobryum</i>	1
	<i>Alleniella</i>	2
	<i>Neckera</i>	1
Lembophyllaceae (1)	<i>Isothecium</i>	1
Anomodontaceae (3)	<i>Anomodon</i>	3

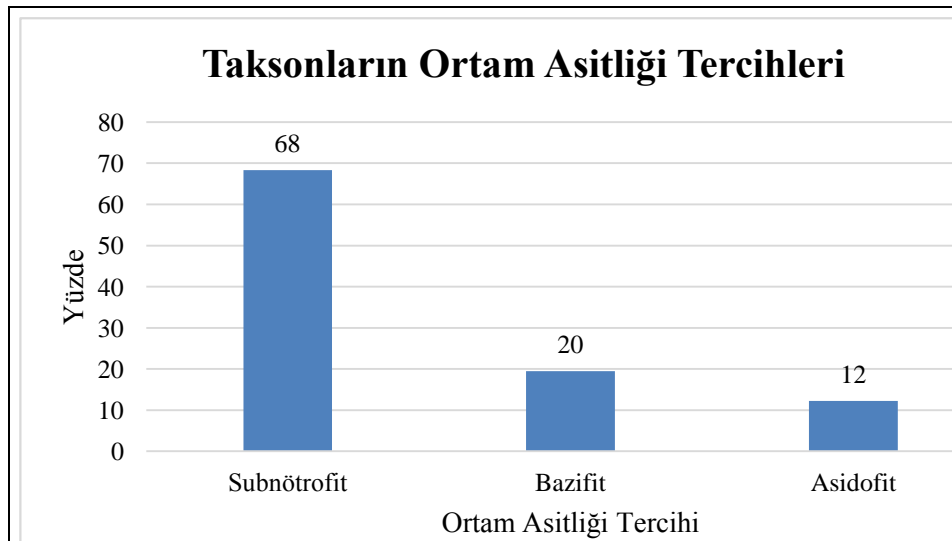
Alandan toplanan karayosunlarının familyalara göre dağılımına bakıldığında Pottiaceae (34) ve Brachytheciaceae'nin (17) en çok tür ve tür altı taksona ait familyalar olduğu görülmektedir. Bu familyalar Akdeniz ülkelerinde olduğu gibi bu çalışmada da en büyük iki familya olarak göz çarpmaktadır. Bu familyalar farklı ortam koşullarına adapte olabilen ve farklı özelliklere sahip taksonlara içermektedirler.

### 5.3. BİTKİLERİN EKOLOJİK ÖZELLİKLERİ VE HAYAT FORMLARI

Araştırma alanı Safranbolu ilçesinden tespit edilen briyofitlerin bazı ekolojik arazide alınan notlar ve Dierßen (2001)'e göre belirlenmiştir. Bitkilerin hayat formların belirlenmesinde Hill et al. (2007)'in sınıflandırılması dikkate alınmıştır. Ekolojik özellikleri ve hayat formlarının değerlendirilmesi ciğerotları ve karayosunları için ayrı ayrı yapılmıştır.

#### 5.3.1. Bitkilerin Ortam Asitliği Tercihi

Taksonların substrat asitliği tercihleri incelendiğinde, bitkilerin % 69'unun subnötrofit, % 20'sinin bazifit, % 12'sinin ise asidofit olduğu görülmektedir (Şekil 5.16). Bölgede briyofitlerin büyük çoğunluğunun toprak, taş ve kaya üzerinde olduğu bilindiğinden, bu durum bölgenin toprak yapısı ile açıklanabilir. Safranbolu'da yaygın olarak görülen toprak tipleri zaman zaman nötral karakterde bulunan kahverengi orman ve gri-kahverengi podzolik topraklardır (Anonim 2012). Bu nedenle karayosunlarının substrat tercihi subnötrofik ortamlar yönündedir.

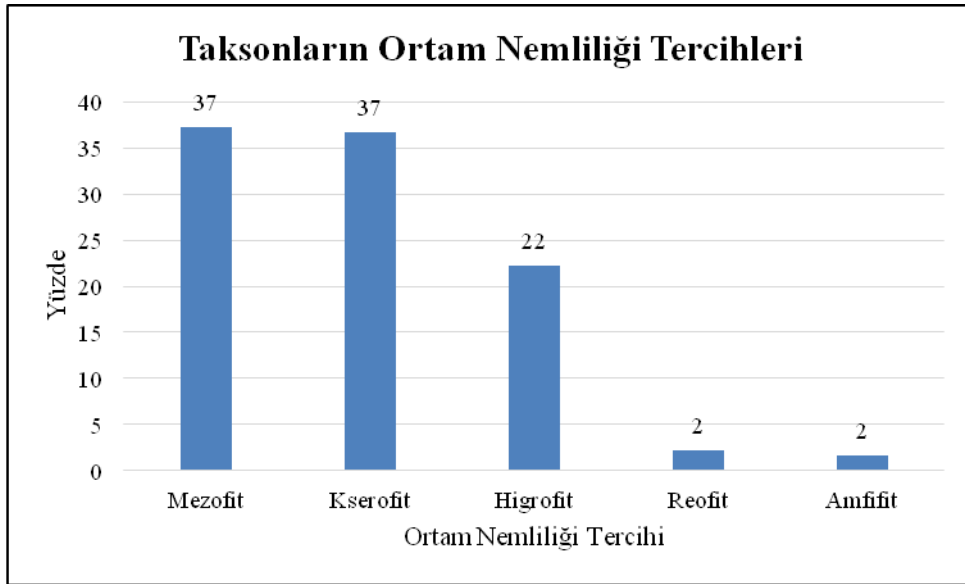


Şekil 5.16 Taksonların ortam asitliği tercihleri.



### 5.3.2. Bitkilerin Nem İstekleri

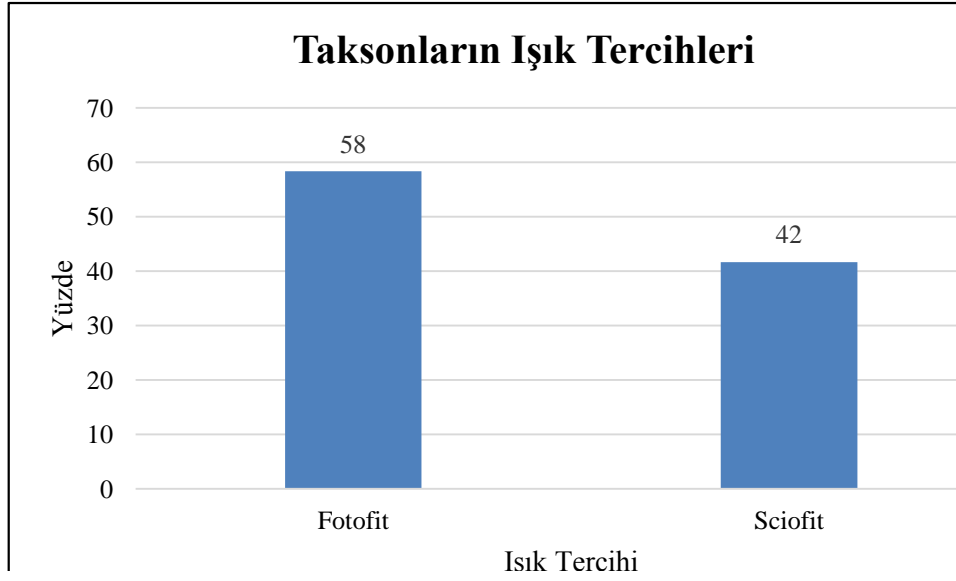
Safranbolu bölgesinde yayılış gösteren briyofitlerin ortam nemi tercihleri incelendiğine, mezofit ve kserofit karakterli taksonların %37'lik bir dilim ile eşit oranda temsil edildikleri; higrofit karakterli taksonların oranının %22, reofit ve amfifit karakterli taksonların oranının ise %2 olduğu görülmektedir (Şekil 5.17). Çalışma alanının büyük kısmının Yarı Kurak Üst Soğuk Akdeniz İklimi'ne sahip olduğu bilinmektedir (Akman 1999). Ombrotermik iklim diyagramı, alanın Haziran-Ekim ayları arasında kurak dönemin etkisi altında olduğunu göstermektedir. Bu nedenle, alanda daha çok kserofit ve mezofit karakterli taksonlar daha çok yayılış göstermektedir. Çalışma alanının kuzey ve kuzeybatı taraflarında ise, higrofit karakterli taksonların dağılış gösterdiği daha nemli alanlar bulunmaktadır. Reofit ve amfifit karakterli taksonlar ise, su içinde yayılış gösteren taksonlardır.



Şekil 5.17 Taksonların ortam nemliliği tercihleri.

### 5.3.3. Bitkilerin Işık İstekleri

Safranbolu ilçesinde yayılış gösteren taksonların %58'nin fotofit, %42'sinin ise sciofit karakterli olduğu görülmektedir (Şekil 5.18). Fotofit karakterli türler doğrudan ışık alan açık alanlarda yetişmekte olup, çalışma bölgesinin daha kurak kesimlerinde yayılış göstermektedir. Sciofit karakterli türler ise gölgelik alanları tercih ettiği için, bölgenin daha nemli olan ormanlık alanlarında yayılış göstermektedir.

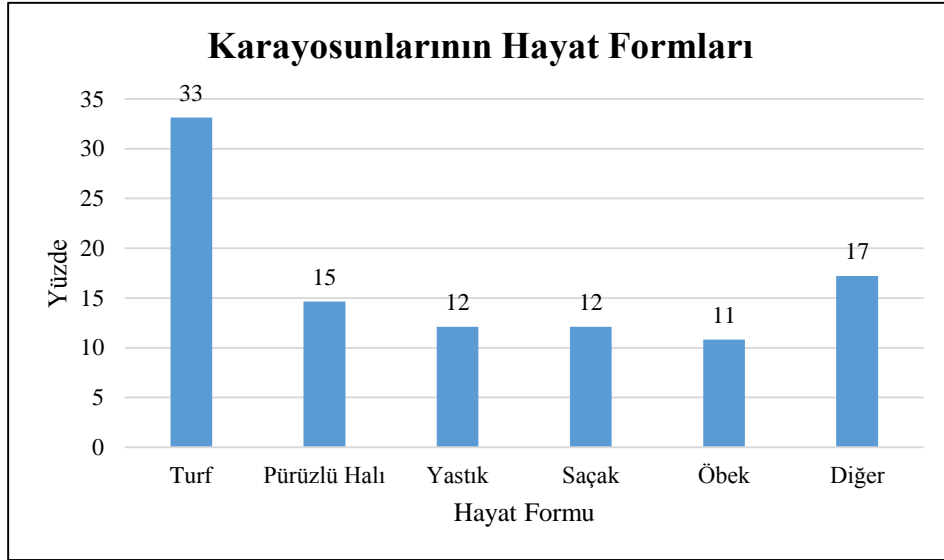


Şekil 5.18 Taksonların ortam ışığı tercihleri.

### 5.3.4. Bitkilerin Hayat Formları

#### 5.3.4.1. Karayosunlarının Hayat Formları

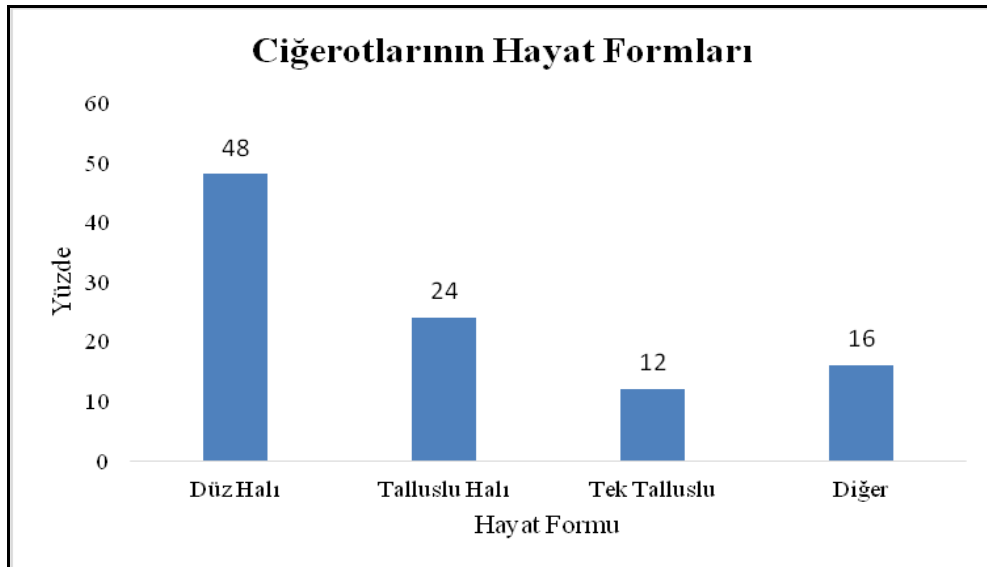
Alanda yayılış gösteren karayosunlarının %33'ü turf, %15'i pürüzlü halı, %12'si yastık, %12'si saçak, %11'i öbek formuna sahiptir. Kalan %17'lik dilimi ise diğer hayat formları oluşturmaktadır (Şekil 5.19). Turf, yastık ve öbek, dallanma göstermeyen ve genellikle daha kurakçıl karaktere sahip olan akrokarp karayosunlarının oluşturduğu formlardır. İklim yapısı nedeniyle, alanda kserofit ve fotofit karakterli hayat formların daha fazla yayılış gösterdiği görülmektedir. Pürüzlü halı ve saçak ise, daha nemli ortama ihtiyaç duyan pleurokarp karayosunu taksonlarının oluşturduğu formlardır ve alanda oransal olarak daha az yayılış göstermektedir.



Şekil 5.19 Karayosunlarının hayat formları.

#### 5.3.4.2. Ciğerotlarının Hayat Formları

Alanda yayılış gösteren ciğerotlarının %48'i düz halı, %24'ü talluslu halı, %12'si tek talluslu formundadır, geriye kalan %16'lık dilimi ise diğer formlar oluşturmaktadır (Şekil 5.20). Ciğerotları alanda genellikle sucul noktalarda bulunduğundan, nemlilik isteği daha fazla olan düz ve talluslu halı formlarının yayılışı daha fazladır.



Şekil 5.20 Ciğerotlarının hayat formları.

#### 5.4. ÇALIŞMANIN ÖNEMİ

Ülkemiz coğrafik konumu, topoğrafik yapısı, sahip olduğu farklı iklimsel yapısı, 3 fitocoğrafik bölgede yer alması gibi nedenlerden dolayı zengin bir biyoçeşitliliğe sahiptir. Sahip olduğu bitki çeşitliği açısından oldukça zengin olup, tohumlu bitkilerin yaklaşık % 33'ü Türkiye'ye endemiktir. Tohumlu bitkiler hakkında çok fazla bilgiye sahip olmamıza rağmen briyofit biyoçeşitliliği hakkındaki bilgilerimiz yetersizdir. Son yıllarda ülkemizde yetişen briyologların yaptığı floristik çalışmalar ile bu açık giderilmeye çalışılmaktadır ve bu çalışmalarda yeni bulgular sergilenmektedir.

Çalışma sonunda, daha önce çalışılmamış bir alan olan Safranbolu (Karabük) ilçesinin briyofit florası ortaya çıkarılmıştır. Karayosunlarından *Syntrichia minor* Türkiye Briyofit florası için yeni kayıt ve *Grimmia muehlenbeckii* ikinci kayıt olarak verilmiştir. Ayrıca bunlara ilaveten 13 tür A2 karesi için yenidir. Türkiye Briyofit biyoçeşitliliğine ve türlerin dağılımına önemli katkılar sağlayan çalışmanın ileride yapılacak olan çalışmalara (revizyon vb.) bir kaynak ve rehber oluşturacağı görüşündeyiz.



## KAYNAKLAR

- Abay G and Çetin B** (2003) The Moss Flora ( Musci) of Ilgaz Mountain National Park. *Turk J Bot.*, 27: 321-332.
- Abay G** (2006) Bryofitlerin Kullanım Alanları, Ekolojik ve Ekonomik Önemi. I. *Uluslararası Odun Dışı Orman Ürünleri Sempozyumu, Bildiriler Kitabı*, 01-04 Kasım 2006. Trabzon, s: 258-265.
- Abay G** (2008) Contributions to the moss (Musci) flora of Çankırı (Yapraklı). *Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 1: 24-35.
- Abay G ve Ursavaş S** (2009) Çankırı İli Araştırma Ormanı Karayosunu (Musci) Flora ve Ekolojisi. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 11 (16): 61-70.
- Abay G** (2011) *Ethnobotanical Uses of Some Bryophytes Spreading in Turkey*, 2nd International Non-Wood Forest Products Symposium, 8-10 September 2011, Isparta/TURKEY, Proceedings Book, s. 305-321.
- Acar G** (2011) *Safranbolu'da Zamanın Renkleri*, Karabük Valiliği Yayını Yayın no: 01, ISBN: 978-605-88309-4-3, Anıt Matbaası, Ankara.
- Agnew S and Vondracek M** (1975) A moss flora of Iraq. *Feddes Repertorium*, 86: 341-489.
- Akman Y** (1999) *İklim ve Biyoiklim (Biyoiklim metodları ve Türkiye İklimleri)*. Kariyer Matbaacılık, Ankara, 350 s.
- Anonim** (2012) *Karabük 2011 Yılı İl Çevre Durum Raporu*, TC Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, TC Karabük Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü yayını, Karabük, 271 s.
- Bateman R M, Crane P R, DiMichele W A, Kenrick P R, Rowe N P, Speck T and Stein W E** (1998) Early evolution of land plants: phylogeny, physiology, and ecology of the primary terrestrial radiation. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 29: 263-292.
- Bowman J L** (2013) Walkabout on the long branches of plant evolution, *Current Opinion in Plant Biology*, 16: 70-77.
- Can S M, Kara R and Ezer T** (2013). Bryophyte flora of Melendiz Mountain in Turkey. *Turkish Journal of Botany*, 37: 575-588.
- Casas C, Brugués M, Cros R and Sérgio C** (2006) *Handbook of mosses of the Iberian Peninsula and the Balearic Islands*. Institut D'Estudis Catalans, Barcelona, 349 pp.

## KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Casas C, Brugués M, Cros R M, Sérgio C and Infante M** (2009) *Handbook of Liverworts and Hornworts of the Iberian Peninsula and the Balearic Islands*. Institut d'Estudis Catalans, Barcelona, 177 pp.
- Chang Y and Graham S W** (2011) Inferring the higher-order phylogeny of mosses (Bryophyta) and relatives using a large, multigene plastid data set. *Am J Bot.*, 98(5): 839–849.
- Civán P, Foster P G, Embley M T, Séneca A and Cox C J** (2014) Analyses of charophyte chloroplast genomes help characterize the ancestral chloroplast genome of land plants. *Genome Biol Evo.l*, 6(4): 897–911.
- Crum H A and Anderson L E** (1981) *Mosses of Eastern North America*, Vol. 1-2., ISBN: 0-231-04516-6, New York, Columbia University Press, 1328 pp.
- Crum H A** (2001) *Structural Diversity of Bryophytes*. The University of Michigan Herbarium, Ann Arbor, MI, 379 pp.
- Çabuk H, Kılıç M S and Ören M** (2014) Biomonitoring of polycyclic aromatic hydrocarbons in urban and industrial environments of the Western Black Sea Region, Turkey. *Environmental Monitoring and Assessment*, 186(3): 1515-1524.
- Çetin B ve Yurdakulol E** (1985) Gerede-Aktaş (Bolu) Ormanlarının Karayosunları (Musci) Florası. *Doğa Bilim Dergisi*, 9 (1): 29-38.
- Çetin B ve Yurdakulol E** (1986) Bolu çevresi (Gerede-Aktaş Ormanı- Yedigöller Milli Parkı) ciğerotları (Hepaticae). *Doğa T. Bio. D.*, 10 (1): 53-56.
- Çetin B ve Yurdakulol E** (1988) Yedi Göller Milli Parkı'nın Karayosunu (Musci) Florası. *Doğa Türk Botanik Dergisi*, 12 (2): 128-146.
- Çetin B and Uyar G** (1999a) *Lescurea radica* (Mitt.) Mönk. and *L. radica* var. *denudata* (Kindb.) Lawton newly found in Turkey, *Lindbergia*, 24: 75-76.
- Çetin B and Uyar G** (1999b) *Bryum curvatum* Kaur.& H.Arn., a new record for the moss flora of Turkey, *Journal of Bryology*, 21: 76-77.
- Çetin B, Unç E and Uyar G** (2002) The Moss Flora of Ankara - Kızılcahamam - Çamkoru and Çamlıdere Districts. *Turk J Bot.*, 26: 91-101.
- Demirtaş R ve Adil F** (2007) *Karabük İli Safranbolu İlçesi İmar Planına Esas Jeolojik- Jeoteknik Etüt Raporu*, Ankara, 80 s.
- Delwiche C F, Karol K G, Cimino M T and Sytsma K J** (2002) Phylogeny of the genus *Coleochaete* (Charophyceae, Chlorophyta) and related taxa inferred by analysis of the chloroplast gene *rbcL*. *J. Phycol.*, 38: 394–403.

## KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Dierßen K** (2001). *Distribution, ecological amplitude and phytosociological characterization of European Bryophytes*. Bryophytorum Bibliotheca Band 56. Ed. J. Cramer, Berlin, Stuttgart, 289 pp.
- Eldridge D J** (1993) Cryptogam cover and soil surface condition: effects on hydrology on a semiarid woodland soil. *Arid Soil Research and Rehabilitation*, 7(3): 203–217.
- Ezer T, Cihan F ve Kara R** (2013) Trakya (Türkiye) Bölgesi Biryofit Fulorasına Katkılar III. *Ot Sistematik Botanik Dergisi*, 20: 113-122.
- Filiz Z** (2007) *Sırçalı kanyonu florası (Safranbolu) / Flora of Sırçalı canyon (Safranbolu)*, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 96s.
- Finet C, Timme R E, Delwiche C F, Marlétaz F** (2010) Multigene phylogeny of the green lineage reveals the origin and diversification of land plants. *Curr Biol.*, 20(24): 2217–2222
- Finet C, Timme R E, Delwiche C F and Marletaz F** (2012) Multigene phylogeny of the green lineage reveals the origin and diversification of land plants. *Curr Biol.*, 22: 1456–1457.
- Frey W, Frahm J P, Fischer E und Lobin W** (1995) *Kleine Kryptogamenflora, Band 4, Die Moos – und Farnpflanzen Europas*, ISBN 3-437-30756-8, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 426 pp.
- Frey W, Frahm JP, Fischer E and Lobin W** (2006) *The Liverworts, Mosses and Ferns of Europe* (English edition revised and edited by T.L. Blockeel). Colchester: Harley Books, 512 pp.
- Gallego M T, Guerra J, Cano M J, Ros R M and Sanchez-Moya M C** (2000). The Status and Distribution of *Syntrichia virescens* var. *minor* (Pottiaceae, Musci). *The Bryologist*, 103: 375-378.
- Gao L, Su Y J and Wang T** (2010) Plastid genome sequencing, comparative genomics, and phylogenomics: Current status and prospects. *J Syst Evol.*, 48(2): 77–93.
- Glime J M** (2013) *Bryophyte Ecology*. Ebook sponsored by Michigan Technological University and the International Association of Bryologists. <http://www.bryoecol.mtu.edu/>. (20.01.2015).
- Goffinet B and Shaw A J** (2009) *Bryophyte Biology*, Second Edition, Cambridge University Press, The Edinburgh Building, Cambridge, UK, 565 pp.
- Graham L E** (1985) The origin of the life cycle of plants. *American Scientist*, 73: 178-186.
- Greven H C** (1995) *Grimmia Hedw. (Grimmiaceae, Musci) in Europe*. Backhuys Publishers Leiden, The Netherlands, 160 pp.



## KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Greven H C** (2003) *Grimmias of The World*, Backhuys Publishers, ISBN:90-5782-127-3, Leiden, The Netherlands, 247 pp.
- Guerra J, Cano M J and Cros R M** (2006) *Flora Briofitica Ibérica Volume 3*, Uniersidad de Murcia, Sociedad Espanola de Briyologia Murcia, ISBN: 84-609-9097-4, 305 pp.
- Hallingback T and Hodgetts N G** (2000) *Mosses, liverworts & hornworts. Status survey and conservation action plan for bryophytes*. ISBN: 2-8317-0466-9, IUCN/SSC Bryophyte Specialist Group. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- Hedenäs L** (1992) *Flora of Maderian Pleurocarpous Mosses (Isobryales, Hypnobryales, Hookeriales)*, Bryophytorum Bibliotheca, Band 44, ISBN: 3-443-62016-7, 165 pp.
- Henderson D M** (1961) Contribution to the Bryophyte Flora of Turkey: IV. *Notes from Royal Botanic Garden Edinburgh*, 23: 263-278.
- Heyn CC and Herrnstadt I** (2004) *The Bryophyte Flora of Israel and Adjacent Regions*, ISBN: 965-208-152-3, The Israel Academy of Sciences and Humanities, 719 pp.
- Hill M O, Preston C D, Bosanquet S D S and Roy D B** (2007) *BRYOATT. Attributes of British and Irish mosses, liverworts and hornworts*. NERC Centre for Ecology and Hydrology & Countryside Council for Wales.
- Hofstede R G M, Wolf J H D and Benzing D H** (1993) Epiphyte biomass and nutrient status of a Colombian upper montane rain forest. *Selbyana*, 14: 37-45.
- Holyoak D T and Lockhart N** (2011) A Survey of Bryophytes and Metallophyte Vegetation of Metalliferous Mine Spoil in Ireland, *Journal of the Mining Heritage Trust of Ireland*, 11: 3-16.
- Inatova E and Muñoz J** (2004) The Genus *Grimmia* Hedw. (Grimmiaceae, Musci) In Russia, *Arctoa*, 13: 101-182.
- Karol K G, McCourt R M, Cimino M T, Delwiche C F** (2001) The closest living relatives of land plants. *Science*, 294(5550): 2351-2353.
- Keçeli T and Çetin B** (2000) The Moss Flora of Çankırı-Eldivan Mountain. *Turk J Bot.*, 24: 249-258.
- Keçeli T and Çetin B** (2006) A Contribution to the Liverwort Flora of Western Black Sea Region, Northern Turkey, and a new record (*Cephaloziella dentata*, Cephaloziellaceae) to Southwest Asia. *Cryptogamie Bryologie*, 27(4): 459-470.
- Kenrick P, Crane P R** (1997) The origin and early diversification of land plants: cladistic study. *International Journal of Plant Sciences*, 159(1): 172-174.
- Koçyiğit A** (1987) Karabük-Safranbolu Tersiyer havzası kuzey kenarının stratigrafisi ve niteliği, *Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni*, 30: 61-69.

## KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Kürschner H and Frey W** (2011) Liverworts, mosses and hornworts of Southwest Asia (Marchantiophyta, Anthocerotophyta, Bryophyta). *Nova Hedwigia*, 139: 1-240.
- Lawton E** (1971) *Moss Flora of Pasific Northwest*, Journal of Hattori Botanical Garden Laboratory, 760 pp.
- Laurin-Lemay S, Brinkmann H and Philippe H** (2012) Origin of land plants revisited in the light of sequence contamination and missing data. *Curr Bio.*, 22(15): R593–R594
- Lewinsky J** (1993) A synopsis of the genus *Orthotrichum* Hedw. (Musci, Orthotrichaceae), *Bryobrothera*, 2: 1-59.
- Lewis L A and McCourt R M** (2004) Green algae and the origin of land plants. *Am J Bot.*, 91:1535-1556.
- Milne J and Lebel T** (2004) *Forgotten Flora, Bryophytes: mosses, liverworts and hornworts*. ISBN: 0 9751362 4 0, Royal Botanic Gardens, Melbourne.
- Noguchi A and Iwatsuki Z** (1988) *Illustrated Moss Flora of Japan, Part 2*, ISBN: 4-938163-06-3, The Hattori Botanical Laboratory, 249 pp.
- Noguchi A, Iwatsuki Z and Yamaguchi T** (1991) *Illustrated Moss Flora of Japan, Part 4*, ISBN: 4-938163-08-X, The Hattori Botanical Laboratory, 269 pp.
- Nyholm E** (1986) *Illustrated Flora of Nordic Mosses, Fasc. 1. Fissidentaceae – Seligeriaceae*. The Nordic Bryological Society, Lund, pp. 1-72.
- Nyholm E** (1989) *Illustrated Flora of Nordic Mosses, Fasc. 2. Pottiaceae – Splachnaceae – Schistostegaceae*. The Nordic Bryological Society, Lund, pp. 75-141.
- Nyholm E** (1993) *Illustrated Flora of Nordic Mosses, Fasc. 3. Bryaceae – Rhodobryaceae – Mniaceae – Cinclidiaceae – Plagiomniaceae*. The Nordic Bryological Society, Lund, pp. 145-244.
- 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, pp. 145-244.
- Ören M** (2010) *Batı Küre Dağları Briyofit Florası*, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 312 s.
- Ören M, Uyar G and Keçeli T** (2010) *Anomodon longifolius* (Anomodontaceae, Bryopsida) new to the bryophyte flora of Turkey. *Turk J Bot.*, 34: 141-145.
- Ören M, Uyar G and Keçeli T** (2012) The bryophyte flora of the western part of the Küre Mountains (Bartın, Kastamonu), Turkey. *Turk J Bot.*, 36: 538-557.

## KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Özalp G** (1995) Çitdere Bölgesi (Yenice, Zonguldak)'nin Kriptogam Florasına Katkı. *İÜ Orman Fakültesi Dergisi*, Ayrı Baskı, Seri A, 45(1): 35-43.
- Özenoğlu Kiremit H and Keçeli T** (2009) An Annotated Check-list of the Hepaticae and Anthocerotae of Turkey. *Cryptogamie Bryologie*, 30(3): 343-356.
- Özkazanç N K** (2012) Sökü Yaban Hayatı Koruma Alanı'nda Tespit Edilen Büyük Memeli Hayvanlar. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 14(21): 92-99.
- Paton J** (1999) *The Liverworts Flora of the British Isles*, ISBN: 0-946589-60-7 Harley Books, England, 626 pp.
- Pedrotti CC** (2001) *Flora dei muschi d'Italia, Sphagnopsida, Andreaopsida, Bryopsida (I parte)*. ISBN: 88-7287-250-2, Antonio Delfino Editore Medicina-Scienze, 1-817 p.
- Pedrotti CC** (2006) *Flora dei muschi d'Italia, Bryopsida (II parte)*. Roma: Antonia Delfino Editore. ISBN: 88-7287-370-3, Antonio Delfino Editore Medicina-Scienze, 827-1235 p.
- Pócs T** (1980) The epiphytic biomass and its effect on the water balance of two rain forest types in the Uluguru Mountains (Tanzania, East Africa). *Acta Botanica Academiae Scientiarum Hungaricae. Budapest*, 26: 143–167.
- Porley R D and Hodgetts N** (2005) *Mosses and Liverworts*, HarperCollins Publishers, ISBN: 0-00-220212-3, London, UK, 495 pp.
- Porley R D** (2013) *England's Rare Mosses and Liverworts: Their History, Ecology, and Conservation*, Princeton University Press, ISBN: 9780691158716, Princeton, USA, 224 pp.
- Proctor M C F, Oliver M J, Wood A J, Alpert P, Stark L R, Cleavitt N L and Mishler B D** (2007) Desiccation-tolerance in bryophytes: a review. *The Bryologist*, 110: 595-621.
- Qiu Y L, Cho Y, Cox J C and Palmer J D** (1998) The gain of three mitochondrial introns identifies liverworts as the earliest land plants. *Nature*, 394(6694): 671–674.
- Ramawat G P, Mérillon J M and Shivanna K R** (2014) *Reproductive Biology of Plants*, CRC Press, Taylor & Francis Groups, Abingdon, UK, ISBN-13: 978-1482201321, 390 pp.
- Rhoades F** (1995) *Nonvascular epiphytes in forest canopies: worldwide distribution, abundance, and ecological roles*. Pp. 353–408 In: Lowman, M.D. and Nadkarni, N.M. (Eds). *Forest Canopies*. Academic Press, San Diego.
- Richardson D H S** (1981) *The Biology of Mosses*. Oxford, London, Edinburgh: Blackwell Sci. Publ., 220 pp.

## KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Ros R M, Mazimpaka V, Abou-Salama U, Aleffi M, Blockeel T L, Bruges M, Cros R M, Dia M G, Dirkse G, Draper I, El-Saadawi W, Erdag A, Ganeva A, Gabriel R M A, Gonzales-Mancebo J M, Granger C, Herrnstadt I, Hugonnot V, Khalil K, Kurschner H, Losada-Lima A, Luis L, Mifsud S D, Privitera M, Puglisi M, Sabovljevic M, Sergio C, Shabbara H M, Sim-Sim M, Sotiaux A, Tacchi A, Vanderpoorten A and Werner O** (2013). Mosses of the Mediterranean, an annotated checklist. *Cryptogamie, Bryologie*, 34: 99-283.
- Savicz-Ljubitzkaja LI and Smirnova ZN** (1970) *The Handbook of The Mosses of The USSR, The Mosses Acrocarpous*, The Academy of Science of The USSR, The Komarov Botanical Institute, 826 pp.
- Saxena D K and Harinder** (2004) Uses of Bryophytes. *Resonance*, 9(6): 56-65.
- Schofield W B** (2001) *Introduction to Bryology*, The Blackburn Press, Caldwell, USA, ISBN: 973-228-7077, 431 pp.
- Schumacker R and Vana J** (2005) *Identification Keys to Liverworts and Hornworts of Europe and Macaronesia*, ISBN: 83-89949-11-3, 2nd revised edition, SORUS Publishing & Printing House, Poznan, 209 pp.
- Smith A J E** (1996) *The Liverworts of Britain and Ireland*, ISBN: 0-521-42473-9, Cambridge University Press, 384 pp.
- Smith A J E** (2004) *The Moss Flora of Britain and Ireland*, (Second Edition) Cambridge Univ. Press.
- Şimşek Ö, Canlı K and Çetin B** (2011) Contributions to the Liverwort (Marchantiophyta) flora of Ilgaz Mountains (Turkey) . *Biological Diversity and Conservation*, 4(1): 7-10
- Timme R E, Bachvaroff T R and Delwiche C F** (2012) Broad phylogenomic sampling and the sister lineage of land plants. *PLoS ONE*, 7(1):e29696.
- Tuba Z, Slack N G and Stark R L** (2011) *Bryophyte Ecology and Climate Change*. Cambridge Univ. Press., ISBN:9780521767637, Cambridge, UK.
- Turmel M, Otis C and Lemieux C** (2006) The chloroplast genome sequence of *Chara vulgaris* sheds new light into the closest green algal relatives of land plants. *Mol Biol Evol.*, 23(6): 1324–1338.
- Turmel M, Gagnon M C, O’Kelly C J, Otis C and Lemieux C** (2009a) The chloroplast genomes of the green algae *Pyramimonas*, *Monomastix*, and *Pycnococcus* shed new light on the evolutionary history of prasinophytes and the origin of the secondary chloroplasts of euglenids. *Mol Biol Evol.*, 26: 631–648.

## KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Turmel M, Otis C and Lemieux C** (2009b) The chloroplast genomes of the green algae *Pedinomonas minor*, *Parachlorella kessleri*, and *Oocystis solitaria* reveal a shared ancestry between the Pedinomonadales and Chlorellales. *Mol Biol Evol.*, 26: 2317–2331.
- Türe C** (edt.) (2009) *Ekoloji*, T.C: Anadolu Üniversitesi Yayınları No: 1964, ISBN: 978-975-06-0652-6, Eskişehir, 199 s.
- URL** (2015) Karabük İline Ait İstatistik Veriler, <http://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?m=KARABUK#sfB> Erişim: Mart 2015.
- Ursavaş S and Abay G** (2009a) Türkiye'nin A2 Karesinin Karayosunları (Musci) Kontrol Listesi. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 11(16): 33-43.
- Ursavaş S and Abay G** (2009b) Contributions to the bryoflora of Ilgaz Mountains, Yenice Forests, Turkey. *Biological Diversity and Conservation*, 2(3): 112-121.
- Uyar G and Çetin B** (2000) Türkiye Karayosunu Florası için İki Yeni Varyete *OT Sistematik Botanik Dergisi*, 7: 205-210.
- Uyar G and Çetin B** (2001a) The Moss Flora of Ankara - Kızılcahamam Soğuksu Nationalpark. *Turk J Bot.*, 25: 261-273.
- Uyar G and Çetin B** (2001b) Two New Varieties for the Moss Flora of Turkey. *Ot Sistematik Botanik Dergisi*, 8: 127-132.
- Uyar G** (2003a) Two New Varieties of *Ctenidium molluscum* (Hedw.) Mitt. (Hypnaceae, Musci) for The Moss Flora of Turkey, *Turk J Bot.*, 27: 227-229.
- Uyar G** (2003b) The Moss Flora of Düzce-Akçakoca Mountains. *Ot Sistematik Botanik Dergisi*, 10: 77-95.
- Uyar G and Çetin B** (2004) A New Check-List of the Mosses of Turkey. *Journal of Bryology*, 26: 203- 220.
- Uyar G and Çetin B** (2006) Contribution to the Moss Flora of Turkey: Western Black Sea Region (Bolu, Katamonu, Karabük, Bartın and Zonguldak). *International Journal of Botany*, 2(3): 229-241.
- Uyar G, Alataş M, Ören M and Keçeli T** (2007) The Bryophyte Flora of Yenice Forests (Karabük, Turkey). *International Journal of Botany*, 3(2): 129-146.
- Vanderpoorten A & Goffinet B** (2009) Introduction to Bryophyte Biology. Cambridge University Press. Cambridge, UK, 303 p.
- Villarreal J C, Cargill D C, Hagborg A, Söderström L and Renzaglia K S** (2010) A synthesis of hornwort diversity: patterns, causes and future work. *Phytotaxa*, 9: 150–166.

## KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Von Konrat M, Söderström L, Renner M A M, Hagborg A, Briscoe L and Engel J J** (2010) Early Land Plants Today (ELPT): how many liverwort species are there?, *Phytotaxa*, 9: 22-40.
- Watson EV** (1981) *British Mosses and Liverworts*. ISBN: 0-521-28536-4, Cambridge University Press, 519 pp.
- Wickett N J, Mirarab S, Nguyen N, Warnow T, Carpenter E, Matasci N, Ayyampalayam S, Barker M, Burleigh J G, Gitzendanner MA, Ruhfel B R, Wafula E, Der J P, Graham S W, Mathews S, Melkonian M, Soltis D E, Soltis P S, Miles N W, Rothfels C J, Pokorny L, Shaw A J, DeGironimo L, Stevenson D W, Surek B, Villarreal J C, Roure B, Philippe H, dePamphilis C W, Chen T, Deyholos M K, Baucom R S, Kutchan T M, Augustin M M, Wang J, Zhang Y, Tian Z, Yan Z, Wu X, Sun X, Ka-Shu Wong G and Leebens-Mack J** (2014) A phylotranscriptomics analysis of the origin and diversification of land plants. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America (PNAS)* doi:10.1073/pnas.1323926111.
- Wodniok S, Brinkmann H, Glöckner G, Heidel A J, Philippe H, Melkonian M and Becker B** (2011) Origin of land plants: Do conjugating green algae hold the key?. *BMC Evolutionary Biology*, 11:104.
- Zander R H** (1993) *Genera of The Pottiaceae: Mosses of Harsh Enviroments*, ISBN: 0-944032-51-6, Bulletin of the Buffalo Society of Naturel Sciences, 32:378
- Zhong B, Liu L, Yan Z and Penny D** (2013) Origin of land plants using the multispecies coalescent model. *Trends Plant Sci.*, 18 (9):492–495.



## **ÖZGEÇMİŞ**

Bilun Sarı, 1988 yılında Zonguldak'ta doğdu. İlköğrenimini Yayla İlköğretim Okulu ve Ahmet Erdoğan İlköğretim okulunda, lise öğrenimini ise Zonguldak Atatürk Anadolu Lisesinde tamamladı. 2008 yılında Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Biyoloji Bölümünü kazandı. 2012 yılında mezun olduktan sonra aynı yıl içerisinde, Bülent Ecevit Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalında Yüksek Lisans eğitimine başladı.

### **ADRES BİLGİLERİ**

Adres : Tepe Başı Mahallesi Kazanyeri Sokak No: 66/D  
67100 Merkez/Zonguldak

Tel : 0 (536) 273 50 47

E-posta : b11un@hotmail.com