



## Bolu Dağları Ciğerotları (Marchantiophyta) Florası

Özcan ŞİMŞEK<sup>1\*</sup>, Barbaros ÇETİN<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ekonom Çevre İş Sağlığı ve Güvenliği Ölçüm Hiz. Müh. San. Tic. Ltd. Şti., Çankaya/Ankara

<sup>2</sup>Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü, Buca/İzmir

Received (Geliş tarihi): 16.10.2016- Revised (Düzelme tarihi): 29.10.2016- Accepted (Kabul tarihi): 08.11.2016

### Öz

Bu çalışmada, Bolu Dağları'nın ciğerotları florası araştırılmıştır. Araştırma alanından 2009-2011 yılları arasında toplanan 310 adet ciğerotu örneği teşhis edilerek Marchantiophyta bölümünden 18 familyaya ait 22 cins ve bu cinslere ait 34 tür tespit edilmiştir. Bu türlerden *Marsupella funckii* (F. Weber & D. Mohr.) Dumort. Henderson (1961) kareleme sistemine göre A2 karesi için ilk defa bildirilmektedir.

Familyaların içерdiği tür sayılarına baktığımızda en çok türün 6 tür ile Scapaniaceae familyasında olduğu görülür. Bu familyaya ait türlerin tüm türlere oranı %17,65'tir. İkinci olarak ise en çok tür sayısı içeren familya 5 türle Lophocoleaceae familyasıdır ve tüm türlere oranı %14,71'dir.

**Anahtar Kelimeler:** Bolu Dağları, Yedigöller Milli Parkı, Flora, Ciğerotu, Marchantiophyta

### Liverworts (Marchantiophyta) flora of Bolu Mountain

#### Abstract

The liverwort (Marchantiophyta) flora of Bolumountains was investigated in this study. 310 specimens were collected between period of September 2009 and September 2011. After identifications of these specimens 34 liverwort taxa belonging 18 families and 22 genera have been reported. Also, *Marsupella funckii* (F. Weber & D. Mohr.) Dumort. was reported for the first time from A2 square of Turkey which adopted by Henderson (1961).

Scapaniaceae is the richest family with 6 species and 17,65 % rates in the study area. The second family is Lophocoleaceae with 5 species and the rate of this family to all families at the study area is 14,71 %.

**Key Words:**Bolu Mountains, Yedigöller National Park, Flora, Liverwort, Marchantiophyta

\*Corresponding author / Sorumlu yazar. E-mail: [ozcan\\_simsek@hotmail.com](mailto:ozcan_simsek@hotmail.com)

© 2016 All rights reserved / Tüm hakları saklıdır.

To cite this article (Atif): Şimşek, Ö. & Çetin, B. 2016. Bolu Dağları Ciğerotları (Marchantiophyta) Florası. Anatolian Bryology. 1-2 (2): 56-69.

## 1. Giriş

Türkiye'de floristik çalışmalar çoğunlukla çiçekli bitkiler üzerine yoğunlaşmıştır. Briyofitler, likenler ve mantarlar için aynı durum söz konusu değildir. Türkiye Eğrelti ve Tohumlu Bitkiler Flora'sı 11 cilt halinde yazılmış olmalarına rağmen (Davis vd. 1965-1988, Güner vd. 2000) halen diğer kriptogamlar (briyofitler, likenler vs) flora'sı yazılmamış olması önemli bir eksikliktir. Briyofitler ile ilgili bölgesel çalışmalar halen devam etmekte ancak Türkiye'nin kapsadığı coğrafyanın ciğerotu flora'sı hususunda gerçek potansiyeli henüz ortaya çıkarılamamıştır.

Dünya üzerinde yaklaşık olarak 7.500 ciğerotu türü olduğu tahmin edilmektedir (Konrat vd. 2010). Avrupa'da 453'tür ciğerotu bulunurken (Grolle ve Long 2000), ülkemizde 169 ciğerotu türü ile 3 boynuzu ciğerotu bulunmaktadır (Kiremit ve Keçeli 2009). Yapılan yeni araştırmalar ile yeni tür kayıtlarının bulunması ve bu sayıların artmış olması muhtemeldir.

Araştırma alanı olarak seçilen Bolu Dağları, Gerede'nin kuzeyinde bulunan Meğri ve Akrot Dağları (1877 m) ile başlar. Doğuya doğru Göl dağı (1112 m) ile devam eden dağlar silsilesi, en yüksek noktasına Çele doruğunda (1980 m) erişir. Bolu'nun kuzeyindeki Sünnice dağı (1849 m) ve Bolu dağı (1436 m) ile batıda Düzce iline doğru devam eder ve yaklaşık 190 bin hektarlık alanı kaplar (Özcan 2005). Bu alan içerisinde Bolu ilinin yaklaşık 45 km kuzeydoğusunda bulunan ve 2,019 hektar büyüğünde bir alanı kaplayan Yedigöller Milli Parkı bulunmaktadır. Bölgeye adını veren göller jeomorfolojik oluşum yönünden kayan kütelerin vadilerin önlerini kapaması sonucu meydana gelmiştir. Böylece aralarında 50 – 60 m yükselti farkı bulunan kuzeyden güneye sıralanan Seringöl, Büyükgöl, Deringöl, Nazlıgöl, Küçükgöl, İncegöl ve Sazlıgöl adında yedi heyelan gölü oluşmuştur. Bölgenin en yüksek noktasını

Tombullar Sırtı (1500 m) oluşturur (Çetin ve Yurdakulol, 1988).

Çalışma alanı olarak seçilen Bolu Dağları'nda bölgenin tamamını kapsayacak genişlikte, ciğerotları flora'sı konusunda detaylı bir çalışma yapılmamıştır. Çalışma alanı Doğu Akdeniz iklimi ile Oseyanik iklim tiplerinin etkisinde olması açısından ilgi çekmektedir (Akman, 1999). Ayrıca Avrupa - Sibirya vejetasyon tipinin bölgeye hakim olması çalışma alanının ciğerotları flora'sı hususunda önemine işaret etmektedir.

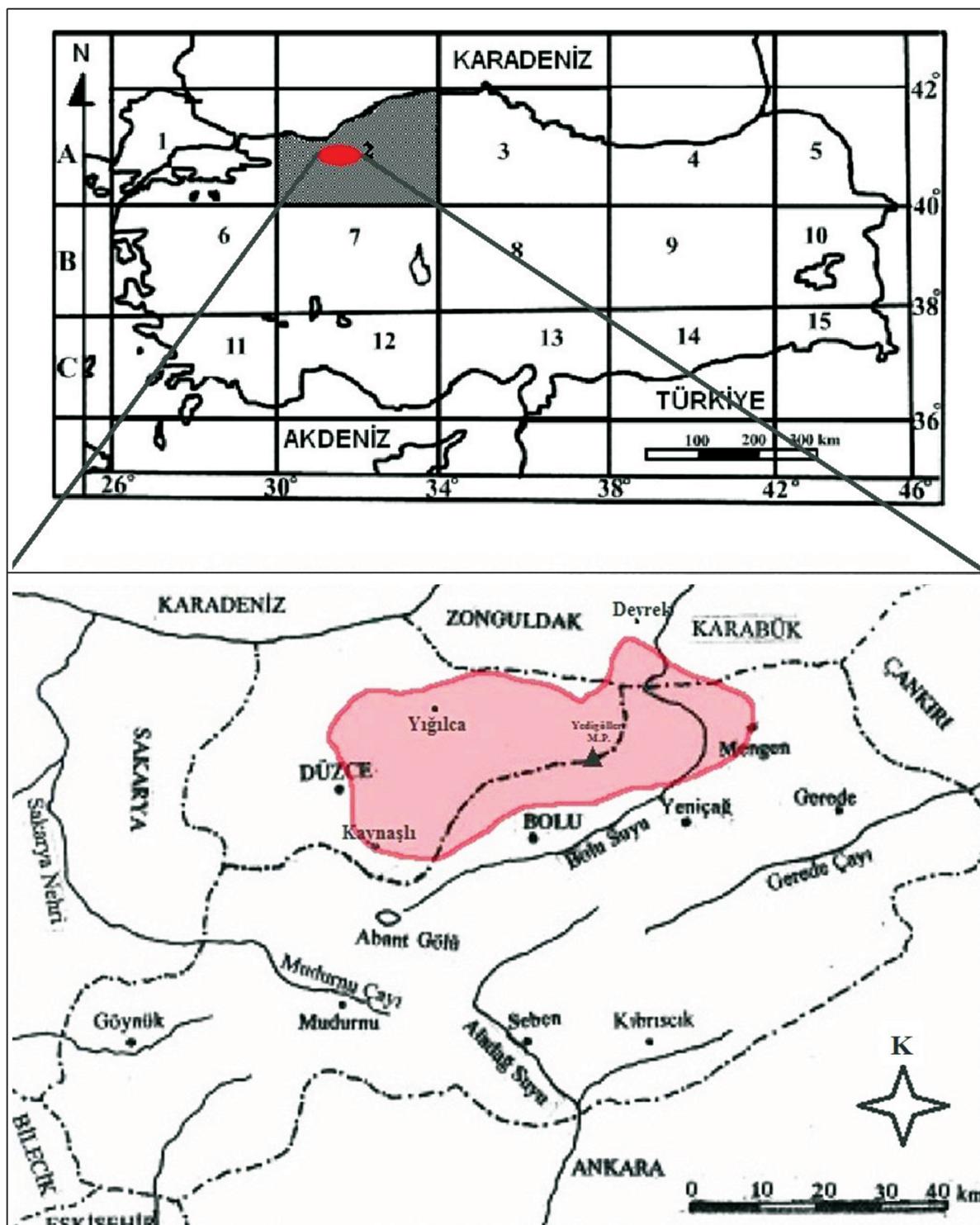
## 2. Materyal ve Yöntem

Araştırmayı 26.09.2009 ile 25.09.2011 tarihleri arasında, vejetasyonun ve iklimsel koşulların farklı olduğu değişik tarihlerde, Bolu Dağları'ndan belirlenen istasyonlardan toplanmış ciğerotu örnekleri oluşturmaktadır.

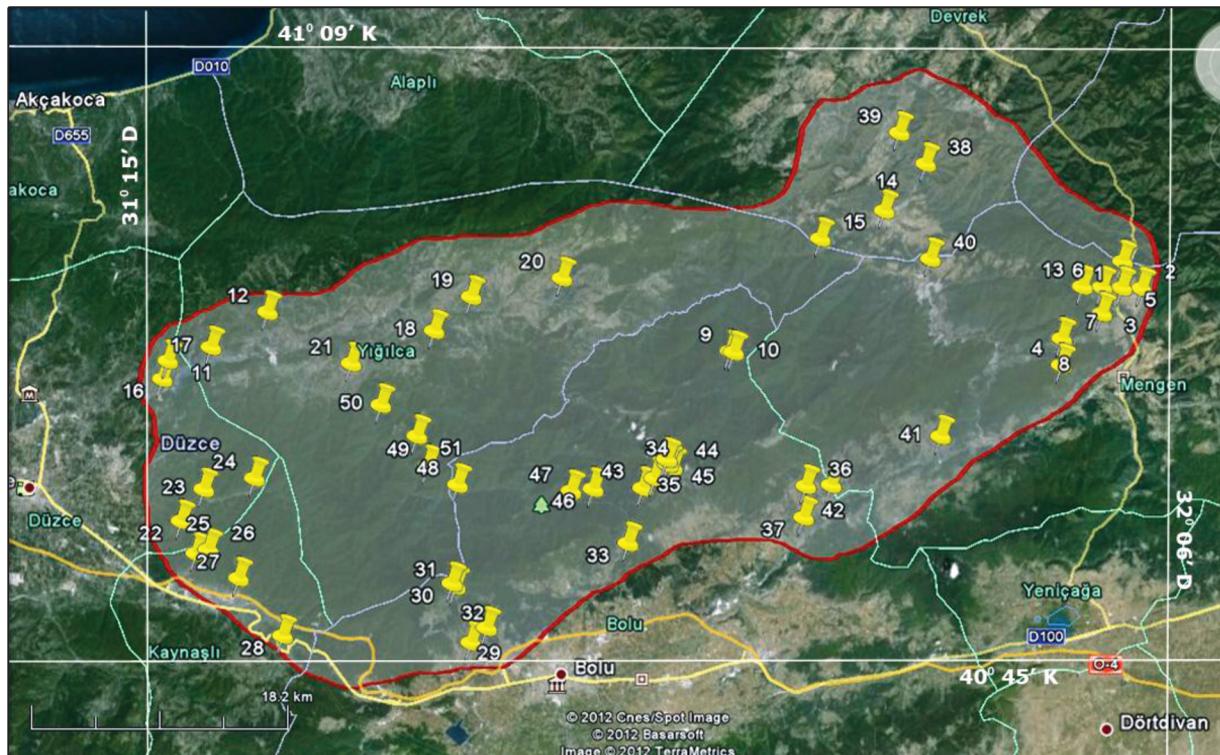
Araştırma alanı olarak seçilen Bolu Dağları Türkiye'nin Batı Karadeniz Bölgesi'nde ve Henderson (1961) kareleme sistemine göre A2 karesinde yer almaktadır (Şekil 1). Alanın büyük bölümü Bolu ve Düzce illeri sınırları içinde, kuzeydoğusunda kalan küçük bir kısmı ise Zonguldak ili sınırlarında olduğundan araştırma alanından belirlenen istasyonlar bu illerden ve bu illere bağlı ilçe, kasaba ve köylerdir. Araştırma alanının Bolu iline dahil olan kısmından Mengen ve Yeniçağa ilçeleri, Çubukköy, Bolukören, Kızılağıl, Ağaççılar, Kılıçarslan, Türkçüler, Değirmenbeli, Semerciler, Şahbazlar, Merkeşler köyleri, Yedigöller Milli Parkı ve çevresinden; Düzce iline dahil olan kısmından Yiğilca ve Kaynaşlı ilçeleri, İğneler, Hasanlar, Karakaş, Gökçeağaç, Muncurlu, Fındıklı, Dariyeriöyükler, Sarıçökek köyleri, Hasanlar Barajı çevresi, Yörükler YayLASI, Saklıkent Şelalesi çevresinden; Zonguldak iline dahil olan kısmında ise Devrek ilçesine bağlı Yazıcık ve Yağmurlar köyü mevkilerinde rakımları 186 m ile 1757 m arasında değişen 51 istasyondan toplam 310 ciğerotu örneği toplanmıştır. Bu istasyonlardan 28 tanesi

Bolu ili sınırlarında, 20 tanesi Düzce il sınırlarında ve 3 tanesi de Zonguldak ili

sınırlarındadır (Şekil 2).



Şekil 1.Henderson (1961) kareleme sistemi ve çalışma alanı



Şekil 2. Çalışma alanı sınırları ve örnek toplanan noktalar

Arazi çalışmaları sırasında seçilen her bir istasyona istasyon numarası verilmiştir. Verilen istasyon numarası ile birlikte arazi defterine istasyonun enlem ve boylam bilgileri ile rakım bilgileri GPS vasıtasıyla belirlenerek kaydedilmiştir. Bu bilgilere ek olarak her istasyon için istasyonun mevkii, vejetasyonun hakim ağaç türleri, örnek toplanan tarih gibi bilgiler de arazi defterine istasyon özellikleri olarak kaydedilmiştir (Gündüz Kesim ve Ursavaş, 2015).

İstasyonlara ait istasyon numarası, örnek toplanan tarih, istasyonun mevkii, enlem ve boylamı, rakımı ve vejetasyon durumunu gösteren bilgiler çizelge olarak hazırlanmıştır (Tablo 1). Yine arazi çalışmaları sırasında not edilmiş olan örneklerin toplandığı habitat tiplerine ait kısaltmalar çizelge şeklinde hazırlanmıştır (Tablo 2).

Tablo 1. Örnek Toplanan İstasyonlar

İst. No	Tarih	Mevkii	Enlem ve Boylam	Rakım (m)	Vejetasyon durumu
1	26.09.2009	Mengen – Devrek yönü 8. km'de sağda orman yolu	41° 00' K 32° 04' D	878 m	<i>Populus</i> , <i>Quercus</i> , <i>Carpinus</i> karışık formasyonu
2	26.09.2009	Mengen – Çubukköy yakınlarında tavuk çiftliğinden 500 m ileride	40° 59' K 32° 05' D	720 m	<i>Quercus</i> , <i>Fraxinus</i> , <i>Platanus</i> karışık formasyonu
3	26.09.2009	Mengen – Devrek yolundan Yedigöller yoluna girince 400 m sonra	40° 58' K 32° 03' D	730 m	<i>Corylus</i> , <i>Fraxinus</i> , <i>Platanus</i> , <i>Quercus</i> karışık formasyonu
4	27.09.2009	Mengen- Bolukören köyü yolunda, mezarluktan sonra 1 km ileride	40° 56' K 32° 01' D	845 m	<i>Pinus nigra</i> , <i>Quercus</i> karışık formasyonu

İst. No	Tarih	Mevkii	Enlem ve Boylam	Rakım (m)	Vejetasyon durumu
5	18.11.2009	Bolu/Mengen Çubuk köyü yoluna girince 500 m sonra	40° 59' K 32° 04' D	786 m	<i>Caprimus, Quercus,</i> <i>Cornus, Juniperus</i>
6	18.11.2009	Mengen – Devrek yönü anayol kenarı	40° 59' K 32° 03' D	792 m	<i>Quercus</i> sp.
7	18.11.2009	Bolu/Mengen Bolukören köyü yolu	40° 57' K 32° 01' D	840 m	<i>Caprimus</i> sp., <i>Quercus</i> sp., <i>Corylus</i> sp., <i>Juglans</i> sp.
8	18.11.2009	Bolu/Mengen Bolukören köyü yolu, İst. 7'den 700 m aşağıda	40° 57' K 32° 01' D	800 m	<i>Caprimus</i> sp., <i>Quercus</i> sp., <i>Corylus</i> sp., <i>Juglans</i> sp.
9	25.04.2010	Yedigöller Milli Parkı Sazlıgöl çevresi	40° 56' K 31° 44' D	902 m	<i>Fagus orientalis</i>
10	25.04.2010	Yedigöller Milli Parkı Gülen Kayalar civarı	40° 56' K 31° 44' D	870 m	<i>Fagus orientalis</i>
11	24.07.2010	Düzce - Yığılca yolu, Hasanlar Barajı çevresi	40° 55' K 31° 16' D	270 m	<i>Platanus</i> <i>orientalis</i> , <i>Corylus</i> <i>avellana</i> , <i>Juglans regia</i>
12	24.07.2010	Düzce – Yığılca yolu, eski Yığılca yolunda, İğneler köyünden 1.5 km sonra dere kenarı	40° 57' K 31° 21' D	285 m	<i>Platanus orientalis</i> , <i>Corylus avellana</i> , <i>Juglans regia</i>
13	06.11.2010	Yedigöller yolu Hindiba pansiyonu 500 m geçince Zonguldak/Devrek	40° 59' K 32° 02' D	752 m	<i>Populus tremula</i> , <i>Quercus</i> sp.
14	06.11.2010	Yazıcık köyünü 1 km geçince (Mengen-Yedigöller yolu) Zonguldak/Devrek	41° 01' K 31° 51' D	235 m	<i>Quercus</i> sp., <i>Juniperus</i> sp., <i>Pinus nigra</i>
15	06.11.2010	Yazıcık köyünü 6 km geçince (Mengen-Yedigöller yolu) Düzce – Yığılca Yolu	41° 00' K 31° 48' D	271 m	<i>Populus tremula</i> , <i>Corylus avellana</i>
16	22.04.2011	Hasanlar Köyü'ne 300 m kala	40° 54' K 31° 15' D	202 m	<i>Populus tremula</i> , <i>Tilia</i> sp., <i>Quercus</i> sp.
17	22.04.2011	Düzce - Hasanlar Barajı mevkii, Bal Ormanı	40° 55' K 31° 18' D	302 m	<i>Pinus nigra</i> , <i>Tilia</i> sp. , <i>Laurus nobilis</i> , <i>Populus tremula</i> , <i>Prunus</i> sp. <i>Corylus avellana</i> ,
18	22.04.2011	Düzce, Saklıkent Şelalesi yolu	40° 56' K 31° 29' D	301 m	<i>Populus tremula</i> , <i>Salix</i> <i>alba</i> , <i>Quercus</i> sp., <i>Fagus orientalis</i> <i>Corylus avellana</i> , <i>Pinus nigra</i> , <i>Platanus orientalis</i> , <i>Populus tremula</i>
19	22.04.2011	Düzce, Saklıkent Şelalesi yolu	40° 57' K 31° 31' D	386 m	
20	22.04.2011	Düzce, Karakaş köyünden 1 km sonra	40° 58' K 31° 35' D	740 m	<i>Pinus nigra</i>
21	22.04.2011	Düzce, Gökcəağacı köyünden 1 km sonra	40° 55' K 31° 25' D	789 m	<i>Corylus avellana</i>

İst. No	Tarih	Mevkii	Enlem ve Boylam	Rakım (m)	Vejetasyon durumu
22	23.04.2011	Düzce, Muncurlu köyü mevkii	40° 48' K 31° 17' D	339 m	<i>Pinus nigra, Platanus orientalis, Carpinus sp.</i> <i>Populus tremula,</i> <i>Platanus orientalis,</i> <i>Quercus sp.</i>
23	23.04.2011	Düzce, Muncurlu köyünü 6 km geçince	40° 50' K 31° 18' D	480 m	<i>Platanus orientalis,</i> <i>Fagus orientalis,</i> <i>Carpinus sp.</i>
24	23.04.2011	Düzce, Fındıklı Köyü mevkii	40° 50' K 31° 20' D	440 m	<i>Fagus orientalis,</i> <i>Carpinus sp.</i>
25	23.04.2011	Düzce, Yörükler yaylası yolu. Darıyeriyörükler köyünden 1 km sonra	40° 47' K 31° 17' D	396 m	<i>Corylus avellana,</i> <i>Platanus orientalis</i>
26	23.04.2011	Düzce, Yörükler yaylası	40° 47' K 31° 18' D	472 m	<i>Populus sp.</i>
27	23. 04. 2011	Düzce, Kaynaşlı - Sarıçökek köyü mevkii	40° 46' K 31° 20' D	320 m	<i>Populus sp.</i>
28	23.04.2011	Bolu, E-5 yolu Bolu Dağı geçidi Bakacak mevkii	40° 44' K 31° 22' D	821 m	<i>Corylus avellana</i>
29	24.04.2011	Bolu, Kızılağıl köyünü 1,5 km geçince	40° 45' K 31° 32' D	985 m	<i>Pinus nigra,</i> <i>Quercus sp.</i>
30	24.04.2011	Bolu, Ağaççılar köyü mevkii	40° 47' K 31° 30' D	1236 m	<i>Quercus sp., Abies nordmanniana,</i> <i>Pinus nigra</i>
31	24.04.2011	Bolu, Kılıçarslan köyü mevkii	40° 46' K 31° 31' D	1202 m	<i>Juglans regia,</i> <i>Quercus sp.</i>
32	24.04.2011	Bolu, Kürküler köyünden 2 km sonra	40° 44' K. 31° 31' D.	975 m	<i>Pinus nigra, Quercus sp., Juniperus sp.</i>
33	24.04.2011	Bolu, Yedigöller M.P. yolu Sakintepe sapağından 200 m sonra	40° 48' K 31° 39' D	1006 m	<i>Pinus nigra,</i> <i>Populus tremula</i>
34	24.04.2011	Bolu, Yedigöller M.P. yolu 20. km	40° 51' K 31° 40' D	1376 m	<i>Pinus nigra, Abies nordmanniana</i>
35	24.04.2011	Bolu, Yedigöller M.P. yolu	40° 51' K 31° 41' D	1550 m	<i>Pinus nigra, Abies nordmanniana</i>
36	24.04.2011	Bolu, Değirmenbeli köyü – Semerciler köyü yolu	40° 51' K 31° 48' D	883 m	<i>Pinus nigra,</i> <i>Juniperus sp.</i>
37	24.04.2011	Bolu, Semerciler köyü mevkii	40° 49' K 31° 48' D	762 m	<i>Pinus nigra,</i> <i>Juniperus sp.</i>
38	24.09.2011	Zonguldak, Yazıcık köyü alabalık çiftliğinden 300 m ilerisi	41° 03' K 31° 53' D	222 m	<i>Tilia sp.,</i> <i>Platanus orientalis</i>
39	24.09.2011	Zonguldak, Yazıcık köyü – Yağmurca köyü yolu. Yağmurca köyüne 1 km kala	41° 04' K 31° 52' D	186 m	<i>Platanus orientalis,</i> <i>Quercus sp.</i>
40	24.09.2011	Bolu, Yazıcık köyü – HES inşaatı yolu	40° 59' K 31° 54' D	393 m	<i>Carpinus sp.</i>
41	24.09.2011	Bolu, Şahbazlar köyü mevkii	40° 53' K 31° 55' D	652 m	<i>Pinus nigra,</i> <i>Corylus avellana,</i> <i>Quercus sp.</i>
					<i>Fraxinus angustifolia</i>

<b>İst. No</b>	<b>Tarih</b>	<b>Mevkii</b>	<b>Enlem ve Boylam</b>	<b>Rakım (m)</b>	<b>Vejetasyon durumu</b>
42	24.09.2011	Bolu, Merkeşler köyü yakınları	40° 51' K 31° 49' D	659 m	<i>Salix alba, Quercus</i> sp., <i>Platanus orientalis</i> <i>Abies nordmanniana,</i> <i>Pinus nigra,</i> <i>Corylus avellana</i>
43	24.09.2011	Bolu, Yedigöller M.P. yolu	40° 50' K 31° 40' D	1387 m	
44	24.09.2011	Bolu, Yedigöller M.P. yolu Çele tepesi yakınları	40° 51' K 31° 41' D	1757 m	<i>Juniperus</i> sp.
45	24.09.2011	Bolu, Yedigöller M.P. yolu	40° 51' K 31° 41' D	1498 m	<i>Abies nordmanniana,</i> <i>Pinus nigra,</i> <i>Cedrus libani</i>
46	25.09.2011	Bolu, Yedigöller M.P. – Yığılca orman yolu	40° 50' K 31° 37' D	1004 m	<i>Pinus nigra,</i> <i>Quercus</i> sp.
47	25.09.2011	Bolu, Yedigöller M.P. – Yığılca orman yolu	40° 50' K 31° 36' D	935 m	<i>Pinus nigra,</i> <i>Fagus orientalis,</i> <i>Corylus avellana</i>
48	25.09.2011	Bolu, Yedigöller M.P. – Yığılca orman yolu	40° 50' K 31° 30' D	754 m	<i>Abies nordmanniana,</i> <i>Populus tremula,</i> <i>Corylus avellana</i>
49	25.09.2011	Bolu, Yedigöller M.P. – Yığılca orman yolu	40° 51' K 31° 29' D	587 m	<i>Fraxinus angustifolia,</i> <i>Quercus</i> sp. <i>Carpinus</i> sp.
50	25.09.2011	Bolu, Yedigöller M.P. – Yığılca orman yolu	40° 53' K 31° 26' D	437 m	<i>Populus tremula,</i> <i>Carpinus</i> sp., <i>Quercus</i> sp. <i>Platanus orientalis</i> <i>Caprinus</i> sp.
51	25.09.2011	Bolu, Yedigöller M.P. – Yığılca orman yolu	40° 52' K 31° 28' D	525 m	<i>Fraxinus angustifolia,</i> <i>Corylus avellana</i>

Tablo 2. Habitat tipleri için kullanılan kısaltmalar

<b>Habitat Tipleri</b>	<b>Kısaltması</b>
Ağaç üzeri	T
Toprak üzeri	S
Kaya üzeri	R
Kütük üzeri	L
Çalı Üzeri	B
Islak toprak üzeri	WS
Islak kaya üzeri	WR
Islak kütük üzeri	WL

Arazi çalışmalarında örneklerin toplanması esnasında bitkiye mümkün olduğunda zarar vermeden, doğal yapısı ver görünümü bozulmayacak şekilde toplanması hususunda azami çaba gösterilmiştir. Örnekler toplanırken mümkün olduğunda üreme organları ihtiva eden bitkilerin alınmasına dikkat edilmiştir. Örneklerin doğal ortamından alınmasında uygun bir çaklı kullanılarak rizoidleri dahil tüm yapıların

bozulmadan alınması sağlanmıştır. Görünümü iyi olan bazı örneklerin doğal ortamından alınmadan önce arazide fotoğrafları çekilmiştir. Alınan bitki, toprak ve çamurlarından arındırıldıktan sonra alındığı habitat tipi, istasyon numarası, fotoğraf numarası ve tarih bilgilerini içeren etiket ile birlikte kilitli naylon torbalara yerleştirilmiştir. Toplanan örneklerin laboratuvar ortamına götürülene kadar zarar

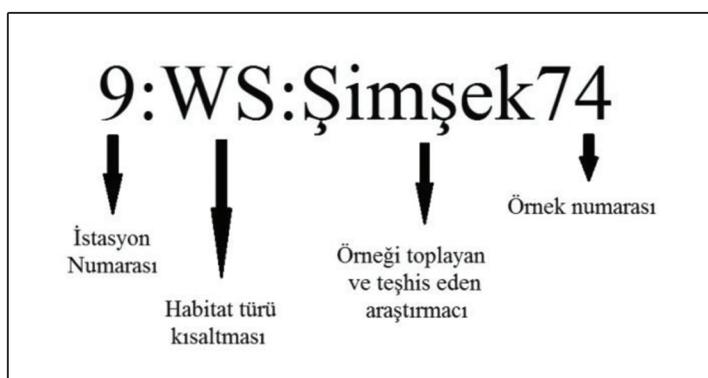
görmemesi için ise gerekli hassasiyet gösterilmiştir.

Arazi çalışmalarını takiben laboratuvara getirilen örnekler öncelikle kurutulmak amacıyla naylon torbalardan çıkarılarak gazete kâğıtlarının üzerlerine serilmiştir. Örneklerin kuruması esnasında direk güneş ışığına ve hava akımına maruz kalmamasına dikkat edilmiştir. Kurulan örnekler daha önceden hazırlanmış zarflara etiketleriyle beraber yerleştirilmiş, naylon torba içinde zarar görmüş etiketler temize çekilerek zarflara yeni etiketler eklenmiştir. Ayrıca etiketlerde yer alan bilgiler zarfların üzerlerine de not edilmiştir.

Örneklerin teşhisisi için temel flora eserleri ve makalelerden faydalanyanmıştır. Teşhis aşamasında tallusu ciğerotlarının kararması

ihtimaline karşın bu örnekler arazi dönüşünde henüz taze iken teşhisleri yapılmıştır. Teşhisler sırasında örneklerin ayırt edici ve karakteristik özelliklerini gösterecek mikroskopik ve makroskopik fotoğrafları çekilmiştir. Örneklerin teşhisinde ve fotoğraflarının çekilmesinde Comet marka araştırma mikroskopu ile Sony DSC W80 fotoğraf makinesi kullanılmıştır.

Örnekler numaralandırılırken verilen ilk rakam örneğin toplandığı istasyon numarasını belirtir. İki nokta işaretinden gelen ve büyük harfle yazılmış kısaltma Tablo 2'de belirtilen habitat tipi kısaltmasını ifade eder. Habitat tipinden sonraki kelime örneği toplayan ve teşhis eden araştırmacıyı, bu kelimededen sonra gelen rakam ise örneğin numarasını belirtir (Şekil 3).



Şekil 3. Örnek numaralarının açıklaması

Teşhis yapılan örnekler 125 x 160 mm ebatlarındaki zarflarına yerleştirilmiştir. Zarfların üzerine familya adı, tür adı, istasyon numarası, habitat tipi, fotoğraf numarası ve örnek numarası bilgileri yazılarak örnekler herbaryum materyali haline getirilmiştir.

Araştırma alanından toplanmış ciğerotu örnekleri teşhis edilirken başlıca Petrov (1975), Conrad ve Redfearn (1979), Watson (1981), Smith (1996), Paton

(1999), Keçeli (2004), Schumaker ve Vana (2005), Casas vd. (2009), Atherton vd. (2010) gibi temel flora eserleri ve çeşitli makalelerden faydalanyanmıştır.

Araştırma sonucu tespit edilen ciğerotu türlerinin otör isimlerinin yazılmasında başlıca yukarıda bahsedilen eserlerden faydalanyanmıştır. Türlerin taksonomik olarak düzenlenmesi ve sıralanmasında ise Crandall – Stotler vd. (2009)'dan faydalanyanmıştır.

**3. Bulgular****Floristik liste****Lunulariaceae**

1. *Lunularia cruciata* (L.) Dumort. 9: WS: Şimşek 74; 5: S: Şimşek 147.

**Marchantiaceae**

2. *Marchantia polymorpha* L. 15: S: Şimşek 87; 45: WR: Şimşek 196; 18: WR: Şimşek 238.

**Aytoniaceae**

3. *Rebulia hemisphaerica* (L.) Raddi. 39: S: Şimşek 256.

**Conocephalaceae**

4. *Conocephalum conicum* (L.) Underw 9: WR: Şimşek 71; 12: R: Şimşek 117; 19: WS: Şimşek 302.

**Pelliaceae**

5. *Pellia endiviifolia* (Dicks.) Dumort. 9: WR: Şimşek 57; 42: WS: Şimşek 197.

6. *Pellia epiphylla* (L.) Corda 12: S: Şimşek 110; 8: WS: Şimşek 172; 49: WR: Şimşek 317.

**Metzgeriaceae**

7. *Metzgeria conjugata* Lindb. 2: WS: Şimşek 239; 22: R: Şimşek 242.

8. *Metzgeria furcata* (L.) Dumort. 20: L: Şimşek 191; 25: T: Şimşek 248.

**Aneuraceae**

9. *Aneura pinguis* (L.) Dumort. 8: S: Şimşek 99.

**Porellaceae**

10. *Porella arboris-vitae* (With.) Grolle 12: T: Şimşek 109; 38: R: Şimşek 259; 18: T: Şimşek 278

11. *Porella platyphylla* (L.) Pfeiff. 4: T: Şimşek 60; 6: L: Şimşek 151; 13: T: Şimşek 303.

**Radulaceae**

12. *Radula complanata* (L.) Dumort. 2: B: Şimşek 66; 3: T: Şimşek 124; 40: T: Şimşek 260

13. *Radula lindbergiana* Gottschee C. Hartm. 1: B: Şimşek 92; 5:B: Şimşek 140.

**Frullaniaceae**

14. *Frullania dilatata* (L.) Dumort. 14: T: Şimşek 137; 37: T: Şimşek 189; 50: T: Şimşek 288.

15. *Frullania tamarisci* (L.) Dumort. 7: R: Şimşek 145; 47: R: Şimşek 295.

**Jubulaceae**

16. *Jubula hutchinsiae* (Hook.) Dumort. Sub sp. *caucasica* Konstant. & Vilnet 22: R: Şimşek 272.

**Lejeuneaceae**

17. *Lejeunea cavifolia* (Ehrh.) Lindb. 38: R: Şimşek 220, 16: R: Şimşek 283.

**Lophocoleaceae**

18. *Chiloscyphus pallescens* (Ehrh. Ex Hoffm.) Dumort. 5: R: Şimşek 116; 7: L: Şimşek 146.

19. *Chiloscyphus polyanthos* (L.) Corda 6: R: Şimşek 170.

20. *Lophocolea bidentata* (L.) Dumort. 22: L: Şimşek 217; 9: R: Şimşek 329.

21. *Lophocolea heterophylla* (Schrad.) Dumort. 4: L: Şimşek 122.

22. *Lophocolea minor* Nees 1: S: Şimşek 118; 2: S: Şimşek 121.

**Plagiochilaceae**

23. *Pedinophyllum interruptum* (Nees) Kaal. 9: WS: Şimşek 213; 33: WR: Şimşek 327.

24. *Plagiochila poreloides* (Torrey ex Nees) Lindenb. 42: WR: Şimşek 285; 48: WS: Şimşek 328.

**Scapaniaceae**

25. *Barbilophozia barbata* (Schmidel ex Schreb.) Loeske 44: R: Şimşek 270.

26. *Barbilophozia hatcheri* (A. Evans) Loeske 5: R: Şimşek 173.

27. *Lophozia ventricosa* (Dicks.) Dumort. 10: S: Şimşek 171.

28. *Scapania irrigua* (Nees) Nees 6: WS: Şimşek 78.

29. *Scapania nemorea* (L.) Grolle 17: S: Şimşek 180.

30. *Scapania undulata* (L.) Dumort. 45: WR: Şimşek 261; 51: WR: Şimşek 290.

**Calypogeiaciae**

31. *Calypogeia fissia* (L.) Raddi 23: S: Şimşek 184; 23: S: Şimşek 321; 36: S: Şimşek 322.

**Jungermanniaceae**

32. *Jungermannia atrovirens* Dumort. 42: S: Şimşek 265.

33. *Jungermannia hyalina* Lyell 24: R: Şimşek 229.

**Gymnomitriaceae**

34. *Marsupella funckii* (F. Weber & D. Mohr) Dumort. 34: WR: Şimşek 250.

Bu çalışmanın sonucu olarak 2009 – 2011 yılları arasında Bolu Dağları'ndan toplanan 310 ciğerotu örneğinin teşhis

edilmesi ile toplam 18 familyaya ait 22 cins ve bu cinslere ait toplam 34 tür tespit edilmiştir (Tablo 3).

Tablo 3. Tespit edilen türlerin familya ve cinslere göre dağılımı

Fam. No	Familya	Cins	Cins	Tür	Tür	Ör. Say.
1	Lunulariaceae	1	Lunularia	1	<i>Lunularia crucifera</i> (L.) Dumort.	7
2	Marchantiaceae	2	Marchantia	2	<i>Marchantia polymorpha</i> L.	3
3	Aytoniaceae	3	Reboulia	3	<i>Reboulia hemisphaerica</i> (L.) Raddi	1
4	Conocephalaceae	4	Conocephalum	4	<i>Conocephalum conicum</i> (L.) Underw.	14
				5	<i>Pellia endiviifolia</i> (Dicks.) Dumort.	6
5	Pelliaceae	5	Pellia	6	<i>Pellia epiphylla</i> (L.) Corda	16
				7	<i>Metzgeria conjugata</i> Lindb.	4
6	Metzgeriaceae	6	Metzgeria	8	<i>Metzgeria furcata</i> (L.) Dumort.	17
7	Aneuraceae	7	Aneura	9	<i>Aneura pinguis</i> (L.) Dumort.	1
				10	<i>Porella arboris-vitae</i> (With.) Grolle	4
8	Porellaceae	8	Porella	11	<i>Porella platyphylla</i> (L.) Pfeiff.	70
				12	<i>Radula complanata</i> (L.) Dumort.	50
9	Radulaceae	9	Radula	13	<i>Radula lindbergiana</i> Gottsche ex C. Hartm.	19
				14	<i>Frullania dilatata</i> (L.) Dumort.	50
10	Frullaniaceae	10	Frullania	15	<i>Frullania tamarisci</i> (L.) Domort.	2
					<i>Jubula hutchinsiae</i> (Hook.) Dumort. subsp. <i>caucasica</i> Konstant. & Vilnet	4
11	Jubulaceae	11	Jubula	16		
12	Lejeuneaceae	12	Lejeunea	17	<i>Lejeunea cavifolia</i> (Ehrh.) Lindb.	3
				18	<i>Chiloscyphus pallescens</i> (Ehrh. ex Hoffm.) Dumort.	2
13	Lophocoleaceae	13	Chiloscyphus	19	<i>Chiloscyphus polyanthos</i> (L.) Corda	1
				20	<i>Lophocolea bidentata</i> (L.) Dumort.	8
				21	<i>Lophocolea heterophylla</i> (Schrad.) Dumort.	1
				22	<i>Lophocolea minor</i> Nees	2

Fam. No	Familya	Cins	Cins	Tür	Tür	Ör. Say.
14	<i>Plagiochilaceae</i>	15	<i>Pedinophyllum</i>	23	<i>Pedinophyllum interruptum</i> (Nees) Kaal.	2
		16	<i>Plagiochila</i>	24	<i>Plagiochila poreolloides</i> (Torrey ex Nees) Lindenb.	10
		17	<i>Barbilophozia</i>	25	<i>Barbilophozia barbata</i> (Schmidel ex Schreb.) Loeske	1
15	<i>Scapaniaceae</i>	18	<i>Lophozia</i>	26	<i>Barbilophozia hatcheri</i> (A. Evans) Loeske	1
		19	<i>Scapania</i>	27	<i>Lophozia ventricosa</i> (Dicks.) Dumort.	1
16	<i>Calypogeiacae</i>	20	<i>Calypogeia</i>	28	<i>Scapania irrigua</i> (Nees) Nees	1
		21	<i>Jungermannia</i>	29	<i>Scapania nemorea</i> (L.) Grolle	1
		22	<i>Marsupella</i>	30	<i>Scapania undulata</i> (L.) Dumort.	2
17	<i>Jungermanniaceae</i>	23		31	<i>Calypogeia fissa</i> (L.) Raddi	3
		24		32	<i>Jungermannia atrovirens</i> Dumort.	1
		25		33	<i>Jungermannia hyalina</i> Lyell	1
18	<i>Gymnomitriaceae</i>	26		34	<i>Marsupella funckii</i> (F. Weber & D. Mohr.) Dumort.	1

Tespit edilen bu türlerden *Marsupella funckii* (F. Weber & D. Mohr.) Dumort. Henderson (1961) kareleme sistemine göre A2 karesinden ilk defa kaydedilmiştir. Ayrıca *Jungermannia hyalina* Lyell A2 karesi için ikinci defa rapor edilmektedir.

Familyaların içerdiği tür sayılarına baktığımızda en çok türün 6 tür ile Scapaniaceae familyasında olduğu görülür. Bu familyaya ait türlerin tüm türlere oranı %17,65'tir. İkinci olarak ise en çok tür sayısı içeren familya 5 türle Lophocoleaceae familyasıdır ve tüm türlere oranı %14,71'dir.

Bu iki familyadan sonra sırasıyla; 2 tür ile (%5,88) Pelliaceae, Metzgeriaceae, Porellaceae, Radulaceae, Frullaniaceae, Plagiochilaceae, Jungermanniaceae familyası, 1 tür ile (%2,94) Lunulariaceae,

Marchantiaceae, Aytoniaceae, Conocephalaceae, Aneuraceae, Jubulaceae, Lejeuneaceae, Calypogeiacae ve Gymnomitriaceae familyaları gelmektedir.

Araştırma alanından toplanan ciğerotlarının toplandığı habitat tiplerine göre değerlendirilmesi yapılmıştır. Buna göre toplanan 310 türden 157 tanesi ağaç üzerinden (T) toplanmış ve örnek toplanan tüm habitat tiplerine oranı %50,65 ile en çok örnek toplanan habitat tipi olarak belirlenmiştir. Diğer örnek toplanan habitatların sıralaması ise 34 örnek (%10,97) ile kaya (R), 33 örnek (%10,65) ile ıslak toprak (WS), 25 örnek (%8,06) ile kütük (L), 21 örnek (%6,77) ile ıslak kaya (WR), 19 örnek (%6,13) ile toprak (S), 18 örnek (%5,81) ile çalı (B) ve 3 örnek (%0,97) ile ıslak kütük (WL) gelmektedir.

Araştırma alanından tespit edilen 34 türün 9 tanesi (%26,47) talluslu ciğerotu, 25 tanesi ise (%73,53) yapraklı ciğerotu türüdür. Toplanmış 310 örneğin ise 69 tanesi talluslu ciğerotu, 241 tanesi yapraklı ciğerotu örneğidir.

Araştırma alanından elde edilen veriler değerlendirildiğinde en çok tür sayısının % 17,65 oran ile (6 tür) Scapaniaceae familyasında olduğu, ikinci olarak ta %14,71 oran ile (5 tür) Lophocoleaceae familyasında olduğu görülür. Gerek Scapaniaceae familyası üyeleri gerekse Lophocoleaceae familyası üyeleri bol nemli ve yağışlı iklimleri seven, doğrudan güneş ışını miktarının daha az olduğu sık ve korunmuş orman altlarını tercih eden bitkilerdir. Araştırma alanının coğrafi özellikleri ile iklim ve vejetasyon özellikleri dikkate alındığında böyle bir netice elde edilmiş olması doğaldır.

Araştırma alanına yakın bölgelerde yapılmış değişik çalışmalarla karşılaşıldığında da karşımıza benzer neticeler çıkar. Keçeli (2004a) yaptığı araştırmada "Batı Karadeniz Bölgesi" ciğerotları florasını çalışmış ve neticesinde bölgeden 55 takson ciğerotu tespit etmiştir. Bu çalışmada % 16,37 oran ile (6 tür) Scapaniaceae familyası en çok türle sahip familya, %9,09 oran ile (5 tür) Lophocoleaceae ve Jungermanniaceae %9,09 oran ile (5 tür) en fazla türle sahip ikinci familyalar olarak dikkat çekmektedir.

Cangül 2010 yılında yaptığı çalışmada Kaplandede Dağı (Düzce) Briyofit florasını çalışmış ve bölgeden 22 ciğerotu bildirmiştir. Yaptığı bu çalışmada Cephaloziella familyası %12,63 oran ile (3

tür) en çok tür barındıran familya konumundadır. İkinci sırada ise %9,09 oran ile (2 tür) Scapaniaceae, Lophocolaceae ve Porellaceae familyaları bulunmaktadır.

#### 4. Sonuç

Ciğerotları diğer tüm bitkiler gibi ekosistemin vazgeçilmez öğeleridirler. Süksesyonda likenlerden sonra karayosunlarıyla birlikte toprağa ve kayalara yerleşen ilk bitkilerden olan ciğerotları yaşamın sudan karaya geçiş aşamasında da karasal yaşama ilk adapte olan bitkiler olarak kabul edilmektedirler. Birçok mikroskopik canlıya, böcekler, sineklere, güvelere, akarlara vb. küçük canlılara yaşam ortamı sağlarken bazı hayvanlar için ise besin kaynağı olarak fayda sağlarlar. Farmakolojiden dekorasyona kadar birçok farklı alanda faydalanan ciğerotları, diğer tüm bitkiler gibi ülkemizin genetik çeşitliliğinin önemli elemanlarındandır. Anatomik yapılarının hassasiyeti nedeniyle gelişmiş ülkelerin çoğunda çevre kirliliği konusunda indikatör olarak kullanılırlar. Ancak gün geçtikçe artan çevre kirliliği, küresel iklim değişikliği, ormanların tahrip edilmesi, bilinçsiz bitki toplanması gibi sebeplerden dolayı ciğerotlarının geleceği de diğer tüm canlılar gibi tehlkiye girmektedir.

Bu çalışma, yakın civarda yapılmış olan: Ören et al. (2012) ve Sarı ve Ören (2016) çalışmaları ile karşılaşıldığında; Bolu dağı ve civarındaki çalışmalarla Scapaniaceae ve Lophocoleaceae familyalarının listede ilk sıraları paylaştıkları görülmektedir (Tablo 4). Jungermanniaceae familyasına ise Batıküre ve Safranbolu çalışmalarında rastlanmadığı görülmektedir.

Tablo 4. Familyalara göre takson dağılımlarının karşılaştırılması

Familyalar	Bolu Dağları Ciğerotları Florası		Batı Küre Dağları Briyofit Florası (Ören et al., 2012)		Safranbolu İlçesi Briyofit Florası (Sarı ve Ören, 2016)	
	Takson Sayısı	Oran (%)	Takson Sayısı	Oran (%)	Takson Sayısı	Oran (%)
Scapaniaceae	6	17,5	8	15	1	4
Lophocoleaceae	5	14,5	4	7,5	4	16,5
Pelliaceae	2	6	1	1,5	1	4
Metzgeriaceae	2	6	3	5,6	1	4
Porellaceae	2	6	3	5,6	2	8
Radulaceae	2	6	2	3,5	1	4
Frullaniaceae	2	6	3	5,6	2	8
Plagiochilaceae	2	6	3	5,6	1	4
Jungermanniaceae	2	6	-	-	-	-

Ülkemizde ciğerotları konusunda yapılan çalışmalar son yıllarda giderek artmaktadır. Yapılan bu çalışmaların her biri ülkemiz ciğerotları florاسının yazılması için önemli kaynaklar oluşturacaktır. Farklı iklimsel ve coğrafik özellikleri sayesinde ülkemiz biyoçeşitlilik bakımından oldukça zengin bir coğrafya üzerinde yer almaktadır. Ciğerotları da ülkemizin önemli bir biyolojik zenginliği olarak tipki çiçekli bitkiler gibi önemli bir potansiyele sahiptir. Günümüze

kadar yapılan çalışmalar ülkemiz ciğerotları florası hakkında önemli ipuçları vermektedir. Sistematiك araştırmaların birçok bilim dalının temel taşını oluşturduğu düşünülürse ciğerotları üzerine yapılan floristik çalışmaların artması ve ülkemizin ciğerotları florاسının gerçek potansiyeli ortaya çıkartılarak Türkiye ciğerotları florاسının yazılması, diğer bilim dallarına temel oluşturması bakımından da önemlidir.

## Kaynaklar

- Aksøy N. 2006. Elmacık Dağı (Düzce) Vejetasyonu. 2006. Doktora tezi, 415 s. İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. İstanbul.
- Atherton I. Bosanquet. S. And Lawley M. 2010. Mosses and Liverworts of Britain and Ireland a field guide, British Bryological Society Press. 848 p.
- Beşkardeş V. 2009. Bolu-Yedigöller Yaban Hayatı Koruma ve Geliştirme Sahasında Yaban Hayatı Yönetimi. Doktora tezi, 178 s. İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. İstanbul.
- Cangül C. 2010. Kaplandede Dağı'nın Briyofit Florası (Düzce). 99s. Niğde Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi. Niğde.
- Casas C. Brugués M. Cros R.M. Sérgio C. And Infante, M. 2009. Handbook of Liverworts and Hornworts of the Iberian Peninsula and Balearic Islands. Institut d'Estudis Catalans, 177 p., Barcelona
- Conrad H.S. and Redfearn P .L. 1979. How to know the mosses and liverworts. WCB/McGraw-Hill, 302 p., ABD.
- Crandall-Stotler B. Stotler R. E. And Long, D. G. 2009. Phylogeny and Classification of the Marchantiophyta. Edinburgh Journal of Botany. 66(1): 155–198.
- Crundwell A.C. and E. Nyholm 1979. Some additions to the bryophyte flora of Turkey I. Hepaticae. Journal of Bryology. 10: 479-489.
- Çetin B. 1988. Checklist of the liverworts and hornworts of Turkey. Lindbergia. 14: 12-14.
- Çetin B. ve Yurdakulol E. 1986. Bolu çevresi (Gerede-Aktas Ormanı Yedigöller Milli Parkı) ciğerotları (Hepaticae). Doğa Türk Biyoloji Dergisi. 10(1): 53-56.
- Çetin B. Yurdakulol E. 1988. Yedigöller milli parkının karayosunları florası. Doğa Türk Botanik Dergisi. 12: 128- 146.

- Davis P.H. vd. 1965-1988. Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Vol:I-X. Edinburg Univ. Press. Edinburgh, England.
- Gündüz Kesim N. and Ursavaş S. 2015. The Moss Flora of Çankırı Alpsarı Pond, with a moss record (*Pterygoneurum crossidiooides* W. Frey, Herrnst. & Kürschner) from the Country. Anatolian Bryology. 1(1): 18-33.
- Güner A. Özhatay N. Ekim T. and Başer K. H. C. 2000. Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Vol: XI. Edinburg Univ. Press. Edinburgh, England.
- İkinci N. and Güner A. 2007. Flora of the Gölcük Area (Bolu, Turkey). Turkish Journal Of Botany. 31: 87-107.
- Keçeli T. 2004. Batı Karadeniz Bölgesi (Bolu-Zonguldak-Bartın-Kastamonu) Ciğerotları (Hepaticae) Florası. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora tezi.206s., Ankara.
- 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: 459-470.
- Kiremit H.Ö. and Keçeli T. 2009. An Annotated Check-list of the Hepaticae and Anthocerotae of Turkey, Cryptogamie Bryologie. 30(3): 343-356.
- Konstantinova N. A. and Vilnet A. A. 2011. *Jubula hutchinsiae* subsp. *caucasica* subsp. nov. (Jubulaceae, Marchantiophyta) – A new takson from the Western Caucasus. Arctoa. 20:227-238.
- Kürschner H. and Erdağ A. 2005. Bryophytes of Turkey: An Annotated Reference List of the Species with Synonymus from the Recent Literature and an Annotated List of Turkish Bryological Literature. Turkish Journal of Botany. 29: 95–154.
- Ören M. Uyar G. Keçeli T. 2011. The bryophyte flora of the western part of the Küre Mountains (Bartın, Kastamonu), Turkey. Turkish Journal of Botany. 36: 538-557.
- Paton J.A. 1999. The Liverworts flora of the British Isles. Harley Press, 626p., England.
- Petrov S. 1975. Bryophyta Bulgarica, Clavisdi agnoscita. Academia Scientiarum Bulgarica, 536 p.,Sofia. (Bulgarca)
- Sarı B. ve Ören M. 2016. Safranbolu İlçesi (Karabük) Briyofit Florası. Kastamonu Üniversitesi, Orman Fakültesi Dergisi. 16 (1): 157-168.
- Schofield W. B. 2001. Introduction to bryology. The Blackburn Press. 431 p.,Caldwell, New Jersey, ABD.
- Schumaker R. and Vana J. 2005. Identification Keys to the Liverworts and Hornworts of Europe and Macaronesia. Sorus Press, 209p.,Poznan, Poland.
- Smith, A.J.E. 1996. The liverworts of Britain and Ireland, Cambridge University Press. 362 p., Cambridge.
- Söderström L. Urmi E. and Vana J. 2002. Distribution of Hepaticae and Anthocerotae in Europe and Macaronesia. Lindbergia. 27: 3-47.
- Şimşek Ö. Canlı, K. and Çetin B. 2011. Contributions to the Liverwort (*Marchantiophyta*) flora of Ilgaz Mountains (Turkey). Biological Diversity and Conservation (BioDiCon). 4(1): 7-10.
- 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.
- Watson E. V. P. 1981. British mosses and liverworts. 519p., Cambridge University Press.