

T.C.  
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI  
2018-YL-019

**TÜRKİYE' DE YAYILIŞA SAHİP *SPHAGNUM*  
(BRYOPSIDA/BRYOPHYTA) CİNSİNE AİT,  
*SPHAGNUM* SEKSİYONU'NUN MORFOLOJİK  
VE ANATOMİK ÖZELLİKLERİNİN  
BELİRLENMESİ**

**Fulya FİLİZ**

**Tez Danışmanı:  
Doç. Dr. Mesut KIRMACI**

**AYDIN**



**T.C.**  
**ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE**  
**AYDIN**

Biyoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Fulya FİLİZ tarafından hazırlanan “Türkiye’ de Yayılışa Sahip Sphagnum (Bryopsida/Bryophyta) Cinsine Ait, Sphagnum Seksiyonu’nun Morfolojik ve Anatomik Özelliklerinin Belirlenmesi” başlıklı tez, 18.05.2018) tarihinde yapılan savunma sonucunda aşağıda isimleri bulunan jüri üyelerince kabul edilmiştir.

	Ünvanı, Adı Soyadı	Kurumu	İmzası
Başkan :	Doç. Dr. Mesut KIRMACI	ADÜ	
Üye :	Prof. Dr. Bengi ERDAĞ	ADÜ	
Üye :	Doç. Dr. Ersin KARABACAK	ÇÖMÜ	

Jüri üyeleri tarafından kabul edilen bu Yüksek lisans tezi, Enstitü Yönetim Kurulunun .....Sayılı kararıyla .....(tarih) tarihinde onaylanmıştır.

Prof. Dr. Aydın ÜNAY  
Enstitü Müdürü



**T.C.**  
**ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE**  
**AYDIN**

Bu tezde sunulan tüm bilgi ve sonuçların, bilimsel yöntemlerle yürütülen gerçek deney ve gözlemler çerçevesinde tarafımdan elde edildiğini, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce, sonuç ve bilgilere bilimsel etik kuralların gereği olarak eksiksiz şekilde uygun atıf yaptığımı ve kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

.../.../20..

Fulya FİLİZ



## ÖZET

### TÜRKİYE’ DE YAYILIŞA SAHİP *SPHAGNUM* (BRYOPSIDA/BRYOPHYTA) CİNSİNE AİT, *SPHAGNUM* SEKSİYONU’NUN MORFOLOJİK VE ANATOMİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Fulya FİLİZ

Yüksek Lisans Tezi, Botanik Anabilim Dalı  
Tez Danışmanı: Doç. Dr. Mesut KIRMACI  
2018, 61 sayfa

Biyoeçeşitliliğimizin ikinci büyük grubunu oluşturan karayosunları (yapraklı boynuzlu otlar, karayosunları ve ciğerotları), ülkemizde yaklaşık 1000 taksonla temsil edilmektedir. Bu grup içerisinde yapraklı karayosunları yaklaşık 800 taksonla ilk sıradadır ve 6 sınıf (Takakiopsida, Sphagnopsida, Andreaeopsida, Tetrarhidopsida, Polytrichopsida, Bryopsida) altında ele alınır. Araştırma konumuzu oluşturan *Sphagnum* cinsi *Sphagnopsida* (turba karayosunları) sınıfı altında ele alınır ve kendine has morfolojik, anatomik ve yaşam ortamı farklılıklarından dolayı kolaylıkla diğerlerinden ayrılır. Ayrıca tüm karayosunları içerisinde insan yaşamına en fazla katkıda bulunan cins olan *Sphagnum*, ülkemizde 23 taksonla temsil edilmektedir. Bu taksonlar toplamda 6 seksiyon altında toplanmıştır. Bu çalışma, *Sphagnum* seksiyonunun ülkemizde yayılışa sahip türlerinin morfolojik ve anatomik özelliklerinin belirlenmesi üzerine kurgulanmıştır. Gövdelerinde bulunan spiral fibrillerle diğer seksiyonlardan kolaylıkla ayrılan *Sphagnum* seksiyonu, *Sphagnum centrale* C.E.O. Jensen, *Sphagnum magellanicum* Brid. ve *Sphagnum palustre* L. olmak üzere ülkemizde 3 takson ile temsil edilir. Bilindiği üzere karayosunlarındaki varyasyon aralıklarının geniş olmasından ötürü teşhiste zaman zaman yaşanan sıkıntılar, birbirleri ile yakın ilişkili olan bu 3 takson için de geçerlidir. Teşhisteki bir diğer zorluk ülkemiz karayosunları florasının henüz yazılmamış olmasıdır. Gerçekleştirilmiş olan bu çalışma ile ülkemizde doğal yayılışa sahip bu 3 takson, morfolojik ve anatomik olarak detaylı bir şekilde ele alınmış ve varyasyon aralıkları belirlenmiştir. Çalışma, hali hazırda yazımına başlanan Türkiye bryofit florası için temel kaynak oluşturması bakımından son derecede önemlidir.

**Anahtar Kelimeler:** Bryofit, Sphagnum, seksiyon, morfoloji, Anatomi, Türkiye





## ABSTRACT

### DETERMINATION OF MORPHOLOGICAL AND ANATOMICAL FEATURES OF SECTION *SPHAGNUM* WHICH IS BELONG TO GENUS *SPHAGNUM* (BRYOPSIDA/BRYOPHYTA) NATURALLY GROWING IN TURKEY

Fulya FİLİZ

M. Sc. Thesis Department of Botanical Science  
Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Mesut KIRMACI  
2018, 61 pages

Bryophytes (hornworts, mosses and liverworts) which are second biggest group of our biodiversity is represented with 1000 taxa in our country. Mosses are in the first place with 800 taxa and studied under 6 classes (Takakiopsida, Sphagnopsida, Andreaeopsida, Tetraphidopsida, Polytrichopsida, Bryopsida). The genus *Sphagnum* which constitutes our research subject is placed under Sphagnopsida classis (peat mosses) and easily distinguished from others with their specific morphological, anatomical and habitat differences. *Sphagnum* genus, which has most contribution to human life among all other mosses is represented with 23 taxa in our country. These taxa are classified under 6 sections. Our research was planned to determine morphological and anatomical characteristics of naturally grown species in our country belonging to *Sphagnum* section. *Sphagnum* section, which is easily distinguished from other sections with spiral fibrils in their stems are represented with three taxa in our country including *Sphagnum centrale* C.E.O. Jensen, *Sphagnum magellanicum* Brid. ve *Sphagnum palustre* L.. Problems in moss identification due to wide variation gaps are also present for close related 3 taxa. Another problem in identification is lack of our country's moss flora. With this research, 3 naturally grown taxa in our country were studied in detail morphologically and anatomically and variation gaps are determined. This study will also be a resource for Turkish bryophyte flora.

**Key Words:** bryophytes, *Sphagnum*, section, morphology, anatomy, Turkey



## ÖNSÖZ

Tez çalışmamın planlanmasında, araştırılmasında, yürütülmesinde ve oluşumunda ilgi ve desteğini esirgemeyen, engin bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım, yönlendirme ve bilgilendirmeleriyle çalışmamı bilimsel temeller ışığında şekillendiren sayın hocam Doç. Dr. Mesut KIRMACI'ya sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Arazi çalışmalarında bitkilerin temin edilmesinde ve teşhisinde her zaman yanımda olan çalışma arkadaşım Uğur ÇATAK'a teşekkür ederim.

Yüksek lisansım boyunca her zaman yanımda olan ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen sayın hocam Dr. Öğr. Üyesi M. Evrim DEMİR'e teşekkür ederim.

Çalışmalarım boyunca maddi manevi destekleriyle beni hiçbir zaman yalnız bırakmayan babam Kenan FİLİZ'e annem Feziha FİLİZ'e ve kardeşim Kaan FİLİZ'e sonsuz teşekkürler ederim.

Bu çalışmaya, FEF-16019 numaralı proje ile finansal destek sağlayan Adnan Menderes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Başkanlığı'na ve olanaklarını sonuna kadar kullanmama izin veren Biyoloji Bölüm Başkanlığı'na teşekkür ederim..

Fulya FİLİZ



## İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY SAYFASI.....	iii
BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM SAYFASI .....	v
ÖZET .....	vii
ABSTRACT.....	ix
ÖNSÖZ .....	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xv
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	xvii
1. GİRİŞ .....	1
1.1. Sphagnum Ekolojisi .....	2
1.2. Sphagnumların Başlıca Kullanım Alanları.....	6
2. KAYNAK ÖZETLERİ .....	9
3. MATERYAL VE YÖNTEM .....	12
3.1. Teşhis Edilmesi: .....	12
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA.....	15
4.1. <i>Sphagnum Centrale</i> C.E.O. Jensen .....	15
4.2. <i>Sphagnum Magellanicum</i> Brid.....	30
4.3. <i>Sphagnum Palustre</i> L. ....	39
5. SONUÇ VE ÖNERİLER .....	50
KAYNAKLAR .....	53
ÖZGEÇMİŞ .....	61



## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Hummok (Hummock) adı verilen tipik tümsekler. ....	3
Şekil 1.2. <i>S. centrale</i> 'ye ait yoğun popülasyon (Giresun) .....	4
Şekil 1.3. Ağaçbaşı Turbalığı (Trabzon) turba alınan bir kesit. ....	6
Şekil 3.1. Türler için hazırlanmış standart ölçüm klavuzu.....	14
Şekil 4.1. <i>S. centrale</i> ; A. habitat, B. –C. genel görünüm. ....	24
Şekil 4.2. <i>S. centrale</i> ; Genel görünüm, 2. Yan dal yaprakları, 3. Gövde yüzeysel hücre, 4. Yan dal enine kesit, 5.Gövde enine kesit, 6. Yan dal yaprak ortası konveks (abaxiyal) hücre, 7. Yan dal yaprak ortası konkav (adaxiyal) hücre, 8. Yan dal enine kesit, 9. Gövde yaprak (çizim M.KIRMACI).....	25
Şekil 4.3. <i>S. centrale</i> 'ye ait yan dallar; a. b. c. d. su seviyesinin altındaki taksonlarda daha az gelişmiş ve seyrek yan dal yaprakları .....	26
Şekil 4.4. <i>S. centrale</i> gövde yaprak.....	27
Şekil 4.5. <i>S. centrale</i> ; a.septalı gövde yaprak hücreleri, b. septasız gövde yaprak hücreleri.....	27
Şekil 4.6. <i>S. centrale</i> yaprak enine kesit fotosentetik hücrelerin şekli; a. Barell shaped, b.trpozoid (vazo şekilli)-barell shapped (fıçı şekilli), c. Belirgin fıçı şekilli, d.triangular (üçgen şekilli), e. Üçgen şekilli ve fıçı şekilli, f. Fıçı şekilli. ....	28
Şekil 4.7 <i>S. magellanicum</i> ; A.habitat B.-C. genel görünüm.....	34
Şekil 4.8. <i>S. magellanicum</i> ; 1. Genel görünüm, 2. Yan dal yaprakları, 3. Gövde yüzeysel hücre, 4. Yan dal enine kesit, 5.Gövde enine kesit, 6. Yan dal yaprak ortası konveks (abaxiyal) hücre, 7. Yan dal yaprak ortası konkav (adaxiyal) hücre, 8. Yan dal enine kesit, 9. Gövde yaprak (çizim M.KIRMACI).....	35
Şekil 4.9. <i>S. magellanicum</i> yan dal morfolojisi.....	36
Şekil 4.10. <i>S. magellanicum</i> gövde yaprak .....	36

Şekil 4.11. <i>S. magellanicum</i> ; a. hafif septalı gövde yaprak, b. septalı gövde yaprak, c. Septasız gövde yaprak.....	37
Şekil 4.12. <i>S. magellanicum</i> ; a-b oval şekilli yan dal yaprak enine kesitteki fotosentetik hücreler .....	37
Şekil 4.13. <i>S. palustre</i> ; A. habitat, B-C. genel görünüm .....	43
Şekil 4.14. <i>S. palustre</i> ; 1. Genel görünüm, 2. Yan dal yaprakları, 3. Gövde yüzeysel hücre, 4. Yan dal enine kesit, 5.Gövde enine kesit, 6. Yan dal yaprak ortası konveks (abaxiyal) hücre, 7. Yan dal yaprak ortası konkav (adaxiyal) hücre, 8. Yan dal enine kesit, 9. Gövde yaprak (çizim M.KIRMACI).....	44
Şekil 4.15. <i>S. palustre</i> yan dal morfolojisi .....	45
Şekil 4.16 <i>S. palustre</i> gövde yaprak .....	45
Şekil 4.17. <i>S. palustre</i> ; a. septalı gövde yaprak hücreleri, b. septasız gövde yaprak hücreleri .....	46
Şekil 4.18 <i>S.palustre</i> ; a. genişçe üçgen, b. üçgen şekilli c. genişçe üçgen şekilli, d. ince üçgen-üçgen şekilli. ....	47



## ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 4.1. <i>Sphagnum centrale</i> 'ye ait anatomik ölçümler.....	19
Çizelge 4.2. <i>S. centrale</i> 'ye ait morfolojik ölçüm sonuçları.....	22
Çizelge 4.3. <i>S. magellanicum</i> 'a ait anatomik ölçüm sonuçları.....	33
Çizelge 4.4. <i>S. magellanicum</i> 'a ait morfolojik ölçüm sonuçları .....	34
Çizelge 4.5. <i>S. palustre</i> 'ye ait anatomik ölçüm sonuçları .....	42
Çizelge 4.6. <i>S. palustre</i> 'ye ait morfolojik ölçüm sonuçları.....	43
Çizelge 4.7. <i>Sphagnum</i> seksiyonuna ait teşhis anahtarı .....	49
Çizelge 5.1. Türleri birbirinden ayırmada kullanılan temel karakterler .....	51



## 1. GİRİŞ

Karayosunları; yapraklı karayosunları (Bryophyta), ciğerotları (Marchantiophyta) ve boynuzlu otları (Anthocerotopsida) da içerisinde alan ve bitki biyoçeşitliliğinin 2. büyük grubunu oluşturan organizmalara verilen ortak isimdir (Erdağ ve Kürschner; 2017). Dünya üzerinde yaklaşık 20.000-25.000 arasında oldukları düşünülen (Crum, 2001; Grandstein vd., 2001) ve yaşayan en ilkel bitkiler olarak adlandırılan karayosunları, ülkemizde 1000 civarında taksonla temsil edilir (yapraklı karayosunları: ~ 800; ciğerotları: ~180; boynuzlu otlar: 4). Ülkemizden ilk karayosunu kaydının verildiği 1829 yılından günümüze kadar geçen zaman aralığında büyük çoğunluğu sistematik çalışmalar olmak üzere karayosunlarının sosyolojisi, ekolojisi ve antimikrobiyal vb. etkileri üzerine yaklaşık 350 adet makale yayınlanmıştır (Erdağ ve Kürschner; 2017). Bu çalışmaların içerisinde küçük revizyon çalışmaları ayrı tutulduğunda doğrudan anatomi ve morfolojileri üzerine bir çalışma bulunmamaktadır. Hali hazırda karayosunları üzerine bir flora kitabımızın olmayışı ve bu bitki grubu üyeleri içerisinde yaşadıkları ortama bağlı olarak varyasyon aralıklarının çok geniş olmasından dolayı teşhislerde zaman zaman sorunlar yaşanmaktadır. Özellikle sucul taksonlarda bu varyasyon aralığı oldukça büyük olabilmekte ve sorunu bazen içinden çıkılmaz durumlara getirmektedir.

Yapraklı karayosunları (Bryophyta) toplamda 6 sınıf içerir (Takakiopsida, Sphagnopsida, Andreaeopsida, Tetrarhizopsida, Polytrichopsida, Bryopsida). Sphagnopsida sınıfı bazı araştırmacılarca, sahip olduğu kendine has morfolojik özellikleri, özel yaşam ortamları (çoğunlukla asidik ortamlarda yayılışa sahiptirler), sporofitlerinde peristom olmayışı ile divizyo düzeyinde ele alınmasının daha doğru olacağı söylenmektedir. Bu yaklaşıma rağmen yapılan çalışmalar cinsin monofiletik olarak Bryophyta divizyonu içerisinde kalmasının daha doğru olduğunu göstermiştir (<http://www.bryoecol.mtu.edu/chapters/2-5Sphagnopsida.pdf>).

<b>Alem</b>	: Plantae
<b>Bölüm</b>	: Bryophyta
<b>Sınıf</b>	: Sphagnopsida
<b>Alt sınıf</b>	: Sphagnidae

**Takım** : Sphagnales  
**Aile** : Sphagnophyceae  
**Cins** : Sphagnum

### ***Sphagnum* spp.**

Bu çalışmanın amacı Türkiye’de doğal yayılışa sahip, *Sphagnum* cinsine ait *Sphagnum* seksiyonunda bulunan 3 taksonun; *Sphagnum centrale* C. E. O. Jensen, *Sphagnum magellanicum* Brid. ve *Sphagnum palustre* L. anatomik ve morfolojik özelliklerini ortaya koymaktır.

### **1.1. Sphagnum Ekolojisi**

Sphagnumlar tropik bölgelerden kutuplara kadar neredeyse tüm habitatlarda görülebilirler ve genellikle sulak alanlara adapte olmuş bireylere sahiptirler. Türler bireysel olarak farklı kuruma toleranslarına sahiptir. Neredeyse tüm taksonlar kısa süreli kuraklığa dayanabilirler. Bununla birlikte kurumaya maruz kalan taksonlarda hızlı bir klorofil kaybı kendini göstermektedir. Yazın su seviyesinin azalmasına bağlı olarak uç noktaları kurur. Bu kuruma aşlında bitkilerin kışın zor şartlara dayanabilmeleri açısından oldukça önem arz eder. Çünkü taban suyunun donmasıyla birlikte uçta kalan kısımlarda fotosentez aktivitesi azalmakla birlikte devam eder. Bu nedenle fotosentetik aktivite ve gelişim ayları her taksonda farklı olur. Hulme ve Blyth (1982), daha düşük rakımlarda yaşayan *S. cuspidatum* Ehrh. ex Hoffm. ve *S. auriculatum* Schimp. türlerinin 10–12 ay büyümelerine devam ettiklerini, *S. papillosum* Lindb, *S. magellanicum* ve *S. nemoureum* (Ehrh.) Hedw. gibi daha yüksek rakımlara adapte olmuş taksonların ise 5–7 ay büyüyebildiğini gözlemlemiştir.

Morfolojik ve anatomik yapılarından dolayı oldukça fazla suyu tutabilirler. Bu sphagnumların uzun süre nemli kalmasını sağlayan bir adaptasyondur. Özellikle hiyalin hücrelerinin görevi su tutmaktır. Bu hücrelerin kurumması ile beyaz renge dönüşümü radyant enerji emilimini düşürür. Özellikle submers (suya batık) taksonlarda büyüme su seviyesi ile uyumludur ve bitki ucu genellikle su seviyesindedir.

Bazı taksonlarda büyüme su dışında da devam eder ve su seviyesinden 1m. yüksekliğe kadar ulaşabilen ve hummok (**hummock**) adı verilen tipik tümsekler oluştururlar (Şekil 1.1). Daha sonra bu tümseklere yeterli su taşınmayacağından çökmeler meydana gelir. Bir tümsek çökerken diğeri yükselir.



Şekil 1.1. Hummok (**Hummock**) adı verilen tipik tümsekler.

Hidroloji türlerin dağılımlarının belirlenmesinde temel bir faktördür ve 3 grup altında incelenebilir. İlk grup; bunların taksonomik olarak ilişkili olması beklenmez, nispeten kurak habitatlarda bulunur. İkinci grup; kalıcı olarak yüksek su kapasitesine sahip habitatları işgal eder. Üçüncü grup ise (ilk iki grubun üyeleriyle hiçbir zaman aynı habitatları paylaşmayan) orta dereceli su durumunda büyüyen taksonları içerisinde barındırır.

Sphagnum türlerinin dağılımına etki eden diğerk bir faktör ise yaşadıkları ortamlarda bulunan suyun kimyasal kompozisyonudur. Özellikle de çözünmemiş iyon miktarı ve asidite durumu oldukça önemlidir. Asiditedeki artış normal bitkiler için gerekli minerallerin, özellikle de kalsiyumun azalmasına neden olur.

Besleyicilerle zengin ve fakir suları tanımlamak için kullanılan ötrofik, mezotrofik ve oligotrofik sözcükleri aşağıda kısaca açıklanmıştır.

**Ötrofik:** Besleyiciler bakımından zengin suları ifade etmek için kullanılır. Ötrofik habitatlar genellikle Sphagnum türlerince fakir olan habitatlardır. Bu habitatların bilinen yapraklı karayosunları *Campylium* (Sull.) Mitt., *Cratoneuron* (Sull.) Spruce, *Drepenacladus* (Müll.Hal.) G.Roth, *Mnium* Hedw. ve *Philonotis* Brid. cinsine ait taksonlardır.

Ülkemizde orman altlarında su akan yamaçlarda ve çeşme etraflarında *S. centrale*'ye ait yoğun popülasyonlara da rastlanmıştır (Şekil 1.2)



Şekil 1.2. *S. centrale*'ye ait yoğun popülasyon (Giresun)

**Mezotrofik:** Bu iki ekstrem koşulun arasında olan ve besleyiciler bakımından ne zengin ne de fakir olan habitatları tanımlamak için kullanılan bir terimdir. Oldukça kuru mezofitik alanlarda, hatta bataklıklardaki (FEN) Sphagnumlarca oluşturulmuş hummoklarda, suyun arttığı yamaçlarda veya ormanlık alanlarda cinse ait taksonlar gevşek yığınlar veya küçük halılar şeklinde bulunabilirler.

Bazı taksonların ekolojik toleransı yüksek olduğundan buldukları habitatlardaki değişimlere karşı hayatta kalmaları söz konusudur. Özellikle taşkınlarla buldukları habitatların oligotrofikten mezotrofiğe geçtiği alanlarda görülebilirler.

**Oligotrofik:** Besleyicelerce fakir nispeten asit karakterli suları ifade eden bir terimdir. Her ne kadar bazı türler geniş yayılışa sahip olsalar da, oligotrofik habitatlarda çok ıslak alanlar, havuzlar ve havuz kenarları ve daha kuru tepelikler arasındaki fark, bu mikro-habitatlarda bulunan *Sphagnum* türleri ile kendini belli etmektedir. Birkaç tür orta – aşırı oligotrofik havuzlarda suya batık olarak bulunur.

Bazı araştırmacılar bu terimleri pH ve kalsiyumu temel alarak tanımlarlar (Gorham ve Pearsall, 1956; Ratcliffe 1964). Fakat bu tanımlama oldukça hatalı sonuçlara götürebilir. Bunun nedeni suyun kimyasını belirleyen faktörlerdeki değişimlerdir (zaman, atmosferik değişimler veya yer altından gelen suyun yıkama sonucunda iyonları bünyesine alması vb.).

Örneğin karların erimesinin son safhasında az miktarda elektrolit konsantrasyonuna sahip suların, geçtikleri yerlerin duruma bağlı olarak elektrolit bakımından içerikleri değişebilir.

Ötrofi veya oligotrofinin derecesi veya su seviyesi *Sphagnum* dağılımının tanımlanmasında önemli bir faktör olmasına rağmen habitat veya coğrafik olayları herhangi tek bir özelliği ile değerlendirmek zordur.

*Sphagnum* turbalıklarında birincil üretim, sürekli su basması nedeniyle diğer sulak alan ekosistemlerine kıyasla oldukça düşüktür. *Sphagnum* turba birikimi, bitki ucu büyüdükçe oluşur. *Sphagnum* turbalık bölgelerindeki bozulma oraları, sürekli su basması ve düşük pH nedeniyle düşüktür. *Sphagnum* matlarının üst aerobik tabakaları, hava ile temas halinde olduğundan ayrışma oranı yüksektir (Mitsch ve Gosselink, 1998).

*Sphagnum*ların baskınlığında oluşturulan turbalıklar, ölü bitki örtüsünün kalın bir tabaka meydana getirdiği karakteristik bir sulak alandır. Soğuk iklim koşulları, düşük pH beraberinde düşük mikrobiyal aktiviteyi getirir ve bu tabakalaşma her yıl artarak devam eder. Dünyanın turbalık bölgelerinin yaklaşık % 90'ı kuzey yarımkürede, çoğunlukla da Rusya, Kanada ve kuzey ABD'de bulunur ve kabaca Dünya'nın karasal yüzeyinin % 3'ünü kapsar (Yu vd. 2010). Bu kuzey turbiyerleri karasal karbonun en büyük depolardan biridir ve son birkaç bin yıldır atmosferik karbonun net akümülatörleri olarak hareket etmiştir (Turunen vd., 2002). Küresel ısınmaya bağlı olarak sıcaklık ve yağıştaki artışın kuzey turbiyerlerindeki

çözülme hızlandırması, bununla birlikte ortama karbondioksit ve metan gibi sera gazlarının daha fazla salınmasına neden olacağı bu olumsuz gelişmenin de küresel ısınmanın seyrini değiştireceği beklenmektedir (Olefeltd vd. 2013).

## 1.2. Sphagnumların Başlıca Kullanım Alanları

*Sphagnum* cinsi, biryofitler içerisinde en fazla kullanım alanına sahip taksonları içerisinde barındırır. Dört bin yıl önce Kuzey Denizi kıyılarında oturan insanların kurutulmuş turba tezeklerini pişirme ve ısıtma amaçlı kullandıkları ve bu nedenle turbalıklara "toprak altı ağaçları" dedikleri bilinmektedir (Daniels ve Eddy, 1985). Bugün ülkemizde de sınırlı sayıda olsa da bu kullanım devam etmektedir (örn. Ağaçbaşı turbalığı/Trabzon) (Şekil 1.3).



Şekil 1.3. Ağaçbaşı Turbalığı (Trabzon) turba alınan bir kesit.

Hızlı yenilenme özelliğine sahip ve kolaylıkla hasat edilebilen turba yosunları (*Sphagnum* spp.), düşük sülfür içeriği ve yüksek ısı değeri nedeniyle, gelecekte ısı, metan veya elektrik üretimi için önemli bir yakıt kaynağı olarak düşünülmektedir. Günümüzde özellikle Finlandiya, İsveç, İrlanda, Almanya, Polonya ve Rusya gibi gelişmiş ülkelerde yakıt olarak kullanıldıkları bilinmektedir. *Sphagnum*



turbasından, kolaylıkla her şekilde girebilen ve tasarlanabilen yeni bir yapı materyali de geliştirilmiştir. Söz konusu malzemenin nakliyat probleminin olmaması, fiyatının düşük, kullanıldığı yerin testere ile biçilmesi ve çivilenmesinin kolay olması nedeniyle bina yapımında kullanılmasını gündeme getirmektedir. Bununla birlikte evlerin keresteleri arasında ve antik dönemlerde gemiler için dolgu maddesi olarak kullanılmıştır (Tripp, 1874; Theiret, 1956). *Sphagnum* aynı zamanda emici ve yalıtkan özelliğinden dolayı yaygın olarak kullanılan bir karayosunudur. Hindistan'ın çoğu kesimlerinde altlık olarak kullanılan malzemenin içine konularak değerlendirilmektedir. Geçmişte bazı yerli kabilelerin bebekleri sıcak tutma ve bebek bezi olarak da kullandığı saptanmıştır (Bland, 1971). Günümüzde, *Sphagnum*, ayakkabı tabanında, çizmelerin astarlanmasında (Welch, 1948) ve oluşan nem ve artan kokuyu emmede değerlendirilmektedir. Hindistan'da fidanlıkta çalışan elemanların, bitkilerin canlılığının muhafaza edilmesinde ve bir yere gönderirken ıslak *Sphagnum* bitkisini sık sık kullandıkları ifade edilmektedir. Aynı zamanda çiçek çelenklerinde örgü malzemesi, tohum çimlendirme ortamı, iç mekân bitkileri için saksı hazırlama ortamı, bahçe bitkileri ve çalıların aşılama, bitki sepetlerinin kaplanması ve saksı bitkilerinin toprağı üzerinde nem tutucu olarak kullanılır (Denne,1983). Almanya'da ucuz giysiler hazırlamak için yünlerle birlikte karıştırılarak kullanılmaktadır. I. Dünya Savaşı'nda Kızılhaç sphagnumdan yapılan sargıyı standart sargı olarak kabul etmiş; bu sargı Almanlar ve İskoçlar tarafından yaralıların tedavisinde yoğun olarak kullanılmıştır. Sonrasında pamuğun daha steril olmasından dolayı bu kullanımdan vazgeçilmiş olmasına rağmen, Çinliler tarafından uzun yıllar kullanımları devam etmiştir (Ting, 1982).Yakarak toz haline getirilen turba preparatları uzun süre etkili ve ucuz antiseptikler (mikrop öldürücü) olarak kabul görmüştür. Turba suyu, kanamayı durdurucu ve antiseptik özelliklere sahiptir. Turba katranının damıtılmış bir suyu olan Sphagnol; egzema, sedef hastalığı, kaşıntı, hemoroid, ilik (mayasıl), uyuz, sivilce ve deri hastalıklarının diğer türlerinin tedavisinde faydalıdır (Glime, 2007). Bataklık yosunu olarak anılan *Sphagnum papillosum* Kuzey Avrupa'da asidik turbalıklarda oluşan baskın turbadır (Daniels ve Eddy, 1985) ve turbalık içindeki kalıntılar için koruyucu etkiye sahiptir (Daniels ve Eddy, 1985; Turner, 1995; Fischer, 1999). "Sphagnum asit" sphagnum türlerine özgü fenolik bir bileşiktir (Rudolph ve Samland, 1985; Rasmussen vd., 1995; van der Heijden vd., 1997; Williams vd., 1998) ve güçlü antimikrobiyal aktiviteye sahip olduğu bulunmuştur (Fernandez vd., 1996; Basile

vd., 1999; Rauha vd., 2000; Friedman vd., 2003; Basile vd., 1998; Singh vd., 2007). Doku korunmasında bitki fenollerinin önerilen aktivitesi besin endüstrisi için uygulama alanı bulabilir.

## 2. KAYNAK ÖZETLERİ

Ülkemizde karayosunları üzerine yapılan ilk çalışmalar 19. yüzyılın başlarına tarihlenmektedir. Erken dönem çalışmaları olarak değerlendirilen bu çalışmalar, Müller (1829), Thihatcheff (1860), Juratzka ve Milde (1870), Wettstein (1889), Barbey (1890), ve Schiffner (1896, 1897) adlı araştırmacılarca gerçekleştirilmiştir. Erken dönem çalışmalarının devamı 20. yüzyıl başlarında Fritsch (1900), Handel-Mazetti (1909), Matouschek (1905), Penter ve Zederbauer (1905), Schiffner (1908), Bornmüller (1908), Schiffner (1913) tarafından gerçekleştirilmiştir. 20. yüzyılın ortalarına doğru, Nicholson W. E. (1920), Reimers (1927), Bornmüller (1931), Czeczott (1939)'un (in Kürschner ve Erdağ, 2005) çalışmaları yayımlanmış ve 1955 yılına kadar II. Dünya Savaşı nedeniyle araştırmalara ara verilmiştir. 20. yüzyılın ortalarında biryofitler üzerine tekrar başlayan çalışmaları, yeni bir dönem olarak değerlendirilebilmek olasıdır. Bu dönemde yapılan çalışmalarda ağırlıklı olarak yabancı araştırmacılarca gerçekleştirilmiş ve olumlu bir gelişme olarak dönemin sonuna doğru yerli araştırmacılar da konuya dahil olmuştur; Henderson ve Muirhead, 1955, Henderson (1957, 1958), Robinson ve Godfrey (1960), Henderson (1961 a-b, 1964), Walther (1967), Walther ve Leblebici (1969), Henderson ve Prentice (1969), Townsend (1969), Walther (1970), Nyholm ve Wigh (1973), Leblebici (1974), Crundwell ve Nyholm (1974), Walther (1975 ve 1979).

Bu dönemden sonra verilen kısa aranın ardından Türk biryolojisi için yeni bir sayfa açılmıştır. Çetin tarafından gerçekleştirilen yüksek lisans çalışması “Gerede-Aktaş (Bolu) Ormanları Karayosunları Florası” (Çetin ve Yurdakulol, 1985) ve ardından doktora tezi Yedi Göller Milli Parkı'nın Karayosunu (Musci) Florası (Çetin ve Yurdakulol, 1988) ile konu, Türk üniversitelerin akademik programına girmiştir. Türk biryolojisi için kilometre taşı sayılabilecek bu tarihten sonra çok sayıda yerli araştırmacının konuya göstermiş olduğu ilginin paralelinde özellikle floristik çalışmalarda belirgin bir artış sağlanmıştır. Şimdiye kadar yapılan çalışmalar ağırlıklı olarak yurdun Kuzey, Güney, Batı ve Güneybatısı üzerine yoğunlaşmıştır. Çalışmaların anılan bölgelere yoğunlaşmasındaki en büyük etmen konu üzerine çalışan araştırmacıların önceliği kendi çalışma bölgelerine vermeleridir. 2011 yılında Kürschner ve Frey tarafından hazırlanan “Liverworts, Mosses and Hornworts of Southwest Asia (Marchantiophyta, Bryophyta, Anthocerotophyta)”

çalışmaya göre ülkemiz bryofitleri karayosunlarında 760, ciğerotlarında 171 ve boynuzlu ciğerotlarında 3 taksonla temsil edilmektedir.

Ülkemizden verilen ilk kayıt Schiffner tarafından (1896) Gümüşhane (Karaveli Dağı) 'den toplanmış olan *Sphagnum compactum* var. *brachycladum*' dur. Bu takson *Sphagnum compactum* Lam. & DC. var. *subsquarrosus* Warnst. 'a sinonim olmuştur. Konu üzerine ikinci çalışma Handel - Mazetti (1909) tarafından gerçekleştirilen ve birçok bryofit kaydının verildiği çalışmadır. Araştırmacı çalışmasında cinse ait 5 takson; *S. compactum*, *Sphagnum subsecundum* var. *obesum*, *Sphagnum warnstorffii* Russow (Trabzon/ Ezeli), *Sphagnum nemoreum* (Ehrh.) Hedw. ve *Sphagnum girgensohnii* Russow (Trabzon Kızılali Yayla) kaydı vermiştir ki bu rakam tarafımızdan gerçekleştirilen son çalışmaya kadar cinse ait en fazla taksonun verildiği çalışma olarak kayda geçmiştir. Lokaliteler üzerine yaptığımız çalışmada son iki taksonun kaydının verildiği Kızılali yaylanın Trabzon'a ait olmayıp, Trabzon sınırında Gümüşhane, Kürtün, Taşlıca köyüne ait olduğu bilgisine ulaşılmıştır. Yine çok sayıda örneğin verildiği Trabzon'a ait olduğu yazılan Ezeli Giresun'da bulunan eski bir maden ismidir. O dönemde Giresun'un Trabzon'un bir kazası olması dolayısıyla literatüre bu şekilde geçmiştir (Karaman, 2003). Bu çalışmadan sonra yaklaşık 40 yıllık bir süre zarfında ülkemizden cinse ait takson kaydı verilmemiştir. 1960 yılında *S. palustre* Robinson ve Godfrey tarafından Trabzon'a bağlı Of ilçesinden toplanmıştır. Bir yıl sonra Henderson (1961) *S. squarrosus* Crome ve *Sphagnum teres* (Schimp.) Ångstr.'i Artvin, Murgul Tiryal Dağı'ndan toplamıştır. Ülkemiz çiçekli bitkiler florasını yazan Davis ve ark. *S. subsecundum* Nees' u Artvin (Hopa, Arhavi) bulunduğunu rapor edilmiştir (Davis ve ark. 1966). Bu takson daha sonra *S. platyphyllum* (Lindb. ex Braithw.) Warnst. ile birlikte Walter (1967) ve Çetin (1999) yıllarında Bursa Uludağ'dan kayıt edilmiştir. Irmak 1968 yılında gerçekleştirdiği çalışmada Bursa-Uludağ'da 2000 metre yükseklikte granit anakayası üzerinde besin maddelerince fakir sızıntı sularının oluşturduğu *Calluna*, *Vaccinium* ve *Sphagnum* türlerinin ağırlıklı olarak bulunduğu lokal bir 'yamaç turbalığı'na (geçiş turbalığına) işaret etmiştir. Bu yayında *Sphagnum* sadece cins olarak geçmiştir. 1988 yılında Çetin tarafından hazırlanan Türkiye karayosunları listesi, yerli bir araştırmacı tarafından hazırlanan ilk kontrol listesi olması bakımından son derece önemlidir. Bu çalışmada verilen *S. angustifolium* (C.E.O.Jensen ex Russow) C.E.O.Jense, *S.*

*angstroemii* C.Hartm ve *S. lescurii* 'nin kim tarafından ve nereden toplandığı bilinmemektedir. Bu çalışmanın ardından Byfield ve Özhatay (1997) Trabzon Ağaçaşu yaylasından, Özdemir ve Çetin (1999) ise Trabzon Sürmene'den *S. palustre* 'yi kaydetmişlerdir. Gemici ve arkadaşları tarafından (Gemici vd., 1998) Kaz Dağları'ndan *S. turiere* olarak kaydı verilen taksonun bilimsel ismi yanlıştır. Dünya Sphagnumları arasında böyle bir isme ulaşılammıştır. Alandan toplanarak tarafımıza gönderilen örneğın teşhis edilmesi sonucunda *S. palustre* ismine ulaşılmıştır. Payne ve arkadaşları tarafından Trabzon Ağaçaşu turbalığında gerçekleştirilen bir çalışmada *S. palustre* ve *S. fuscum* (Schimp.) H.Klinggr'un kaydı verilmiştir. Bu taksonlardan ikincisi ülkemiz için yeni kayıt olmasına rağmen bu çalışmada belirtilmemiştir. Bu alanda aynı yıl içerisinde Doğal Hayatı Koruma Derneğı adına gerçekleştirilen alan değerlendirme raporunda da *S. fuscum* ismine ulaşılmıştır (Byfield ve Özhatay, 1997). Fakat bu çalışmada taksonun kim tarafından teşhis edildiğı belirtilmemiştir. Abay ve arkadaşları tarafından Kaçkar Dağları'nda (Rize) gerçekleştirilen floristik bir çalışmada cinse ait 4 takson; *S. centrale*, *S. compactum*, *S. platyphyllum* ve *S. subsecundum* kaydı vermişlerlerdir. Bunlardan ilki Türkiye'den ilk kez toplanmıştır. Cins üzerine gerçekleştirilen son çalışma bugüne kadar gerçekleştirilen çalışmalardan farklı olarak doğrudan cinse ait bir çalışma olması bakımından oldukça önemlidir. Kırmacı ve Kürschner (2013) tarafından gerçekleştirilen bu çalışmada şimdiye kadar tek lokaliteden ve oldukça eski kayıtlardan bilinen 6 taksonun yanında, Türkiye ve Güneybatı Asya için yeni olan 4 takson verilmiştir. Tüm bu taksonlar toplanma lokaliteleriyle birlikte yukarıda tablo formatında sunulmuştur. Yine bu yayın içerisinde cinsin ait olduğı "*Oxycocco-Sphagnetea*" belirlenmiş olup yurdumuzdan bu anlamda verilen ilk kayıt olması açısından önemlidir. 2011 yılınca Çolak ve Günay editörlüğünde Türkiye'nin turbalıklarının ele alındığı kapsamlı iki çalışma gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada Ağaçaşu ve Barma Yaylası turbalıklarına geniş yer verilmiştir. 2014 yılınca Tonguç *S. fimbriatum* Wilson'u Çanakkale'ye bağı Çan ilçesinde bulunan Ciğer gölünden ülkemize yeni kayıt olarak vermiştir. Yine aynı yıl içerisinde *S. molle* Sull Rize Fındıklıdan kayıt edilmiştir (Abay ve Keçeli, 2014). 2017 yılında cinse ait iki yeni kayıt daha ülke floramıza eklenmiştir. Bunlardan biri, *S. tenellum* (Brid.) Brid. Artvin Zologora Yayla'dan (Kırmacı ve Kürschner, 2017), diğeri ise Sakarya Samanlı dağlarından toplanan *S. flexuosum* Dozy & Molk.'dur (Ören vd. 2017).

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

Bugüne kadar yapılmış çalışmalardan elde edilen verilere göre seksiyona ait örneklerin toplandıkları alanlar ziyaret edildi. Ayrıca, 2013-2017 tarihleri arasında Tübitak destekli “Türkiye Sphagnum (sphagnopsida/bryophyta) cinsinin Revizyonu” kapsamında toplanan örnekler de çalışma materyali olarak kullanıldı. Arazi çalışmalarında toplanan örnekler, tutundukları substrat’tan uygun yöntemlerle alındı ve önceden hazırlanmış zarflara ve kilitli poşetlere (canlılığı muhafaza etmek üzere) aktarıldı. Alınan örneklerin arazideki fotoğrafları çekildi ve fotoğraf numaraları zarfların ve kilitli poşetlerin üzerlerine yazıldı.

#### 3.1. Teşhis Edilmesi:

Laboratuvar ortamına getirilen örnekler, teşhisler süresince canlılıklarını muhafaza etmek adına buzdolabında saklanmıştır. Örnekler toplanma lokalitelerine göre ilgili flora ve revizyonel çalışmalardan teşhis edilmiştir.

Nümerik analiz için önceden belirlenen karakterler;

Habitat: Çalışma konumuzu oluşturan Sphagnum cinsine ait taksonlar düşük pH’ lı yüksek su içeriğine sahip alanları tercih etmektedirler. Bitkilerin yaşadığı habitat teşhiste önem taşımaktadır.

1. Ötrofik (Eutropic)
2. Mezotrofik (Mesotrophic)
3. Oligotrofik (Oligotrophic)

Gametofit:

1. Kapitulum (şekli, büyüklüğü, kaç dal içerdiği vb.)
2. Gövde ve yan dalların durumu(şekilleri, boyları, sayıları, aşağı sarkık oluşları vb)
3. Gövde enine kesit (Kortikal hücreler monomorfik mi? Dimorfik mi? İnce duvarlı kortekse sahip mi? Sahipse kaç sıra halinde vb.)

4. Gövde ve yan dal yaprak şekilleri (büyükükleri, benzer olup olmadıkları, tipleri vb.)
5. Hücreler (kortikal hücreleri veya yandalar spiral fibriller içeriyormu; hücrelerin şekli büyüklüğü; hyalin ve klorofillaz hücrelerin düzenlenişi vb.)
6. Renklenme (kırmızımsı, pembemsi, kahverengimsi, yeşilimsi vb.)

Sporofit:

1. Seta
2. Kapsül
3. Spor

olarak sıralanmıştır. Tüm bu karakterler kullanım ve karşılaştırma kolaylığı olması açısından önceden hazırlanan ve standardize edilen bir defter halinde basılı hale getirilmiştir. Farklı lokalitelerden toplanan örnekler ayrı ayrı ele alınmış; her bir lokaliteden toplanan aynı taksona ait en az 5 bireyin ölçümleri yapılmıştır. Daha dar yayılışlı taksonlarda ise toplanma lokalitelerine bağlı olarak aynı taksona ait populasyonlarda 10 – 20 arasında ölçüm yapılmıştır (Şekil 3.1). Ölçümlerde dikkati çeken farklılıklar not edilmiş, ülkemizde yayılışa sahip taksonların varyasyon aralıklarını en doğru biçimde ortaya konmuştur.

Taksonlara ait ölçüm verileri SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) 2013, V22.0 programında aritmetik ortalaması alınarak kayıt altına alındı. Ayrıca araştırma alanından saptanan taksonlara ait sinonim ve basionimler Mobot Tropicosa ait internet sitesinden (<http://www.tropicos.org/>) kontrol edilmiştir. Toplanan örnekler Adnan Menderes Üniversitesi Herbaryumu'nda (AYDN) koruma altına alınmıştır.

SEKSİYON: SPHAGNUM		TÜR : S. magellanicum		MEYR : 1600/1	
HABİTAT	Habitat özellikleri	Genel Gözlem	Renk	Yayın	Diğer özellikler
	Eufrotik : Mesotrofik: Oligotrofik:				
GÖVDE	Stem Yarızı	Gövde enine kesiti	Sıklık	Yaprak	Birlikte bulunduran yapılar
		0,75 mm 4 mm 3 mm 12-14 mm	Herbivör		
Yaprak	En: 25-75-90 mm Boy: 35-65-200 mm	Şekli	İkik	Sızma	Abazal hücreler / Abazal hücreler
		25 10 25	Round		En: 4,5 mm Boy: 120 mm 10 mm 15 mm
YANDAL	Sızma	Yandak	Yandak	Yandak	Yandak
	Sayı : 5 Uzunluk : 2-3 mm	Sayı : 5 Uzunluk : 2-3 mm			
Yaprak	En: 1,25 mm Boy: 1,5 mm	Sızma	Sızma	Yandak	Yandak
		1,25 x 1,5	1,25 x 1,5		
SPOROFİT	Renk	SPOR	Renk	Yandak	Yandak
	Morak Sarı Diğer				
Açıklama: Sporofit (sporifer) (sporifer)					

Şekil 3.1. Türler için hazırlanmış standart ölçüm klavuzu



## 4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Ülkemizde karayosunları üzerine gerçekleştirilen çalışmalar, Sphagnum cinsine ait Sphagnum seksiyonunda toplam 3 taksonun varlığını “*S. centrale*, *S. magellanicum* ve *S. palustre*” ortaya koymuştur. Bu taksonların ortak özellikleri;

Gövdelerindeki spiral kalınlaşmalar, iri ve şişkin morfolojiye sahip oluşları ve yan dal yaprak uçlarının kukullat olması ile karakteristik olan seksiyon üyeleri, sahip oldukları renk, yan dal sayısı, gövde enine kesitlerindeki hyoloderm hücre sayısı ve yan dal yaprak enine kesitte fotosentetik hücrelerin şekli ile birbirlerinden ayrılırlar. Bununla birlikte karakteristik özelliklerin birbirine çok yakın olmasından dolayı teşhislerde problemler yaşanmaktadır. Bu çalışma kapsamında *S. centrale*'ye ait 79, *S. magellanicum*'a ait 7 ve *S. palustre*'ye ait 10 takson olmak üzere toplamda 94 farklı populasyonla çalışılmıştır. Materyal ve metotta belirtildiği üzere cinsin teşhisinde kullanılan tüm karakterler ele alınmış ve ölçüm sonuçları her bir takson için ayrı ayrı ele alınmıştır.

Aşağıda seksiyona ait her bir takson, karakteristik özellikleri, ekolojisi, toplanma lokaliteleri, teşhiste kullanılan tüm karakterlerin ölçümleri, arazi fotoğrafları ve orijinal çizimleri ile birlikte sunulmuştur.

### 4.1. *Sphagnum Centrale* C.E.O. Jensen

**Published In:** Bihang till Kongliga Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar 21 Afd. 3(10): 34. 1896 (Bih. Kongl. Svenska Vetensk.-Akad. Handl.).

#### **Combinations for this basionym:**

*Sphagnum palustre* var. *centrale* (C.E.O. Jensen) A. Eddy

#### **Synonyms**

*Sphagnum palustre* subsp. *intermedium* Russow

*Sphagnum subbicolor* Hampe

2009 yılında Abay ve ark. Tarafından ülkemizden ilk kez Rize'den kaydı verilmiştir.

**Ekolojisi:**

Ekolojik olarak *S. palustre*'den çok az farklılık göstermesine rağmen ülkemizde çok daha yaygın bir taksondur. Daniels ve Eddy'e göre (1985) *S. centrale*'nin daha kuzey ve karasal bir yayılışa sahip olduğu belirtilmiştir. Mezotrofik turbalıklarda yaygın ve geniş yayılışlı bir taksondur. Aşırı kalkerli ve asidik alanlarda görülmez. Ayrıca 950 metreden sonra karışık orman açıklıklarında suya yakın alanlarda ve su süzülen çeşme kenarlarında da rastlanır (şekil 4.1).

Neredeyse çalışma alanımızda bulunan tüm turbalık alanlarda rastladığımız oldukça yaygın bir taksondur.

**Çalışma Kapsamında Toplanan Lokaliteler**

Artvin, Arhavi, Sazak (Bataklık) Turbalığı (Arhaviye 21 km), 1650 m; 41° 13' 14,2" K 41° 20' 00,5" D, 28.08.2016; MKIR 7388, toplama ve tayin M. Kırmacı ve F. Filiz.

Artvin, Arhavi- Sırt Yayla arası, Göller Bölgesi, Sazak (Bataklık) Turbalığı mevkii, 1590 m; 41° 13' 41,8" K 41° 19' 38,2" D, 28.08.2016; MKIR 7389, toplama ve tayin M. Kırmacı

Artvin, Şevval Dağı etekleri, 2200 m; 41° 09' 59" K 41° 29' 56,5" D, 29.08.2016; MKIR 7456, toplama ve tayin M.Kırmacı.

Artvin, Klaskur Yayla, 2340 m; 41° 21' 07,2" K 41° 21' 07,2" D, 30.08.2016; MKIR 7470c, toplama ve tayin M. Kırmacı.

Giresun, İn çayırı, 2280 m; 40° 49' 31,1" K 39° 02' 06,9" D, 2016; MKIR 7542, toplama M.Kırmacı, tayin M.Kırmacı ve F. Filiz.

Gümüşhane, Kürtün, Kabayalık Yayla, 2016; MKIR 7516, toplama ve tayin M. Kırmacı.

Gümüşhane-Giresun, Kızılali Yayla – İn çayırı arası, 1650 m; 40° 49' 15,4" K 39° 02' 33,9" D, 2016; MKIR 7539, toplama ve tayin M. Kırmacı.

Rize, Anzer Yayla, Öküz Yatağı, 2650 m;  $40^{\circ} 31' 55,0''$  K  $40^{\circ} 30' 18,8''$  D, 2012; MKIR 6290, toplama ve tayin M. Kırmacı.

Rize, Çimil Yaylası, , 2110 m;  $40^{\circ} 43' 47,9''$  K  $40^{\circ} 48' 14,5''$  D, 2012; MKIR 6305b, toplama ve tayin M. Kırmacı.

Rize, Aşağı kavrun, Kavrun yolu, 1950 m;  $40^{\circ} 54' 29,9''$  K  $41^{\circ} 08' 20,9''$  D, 2012; MKIR 6321, toplama ve tayin M. Kırmacı

Rize, Fındıklı, Aslandere-Köçdüzü arası, 380 m;  $41^{\circ} 13' 36,8''$  K  $28^{\circ} 22' 16,01''$  D, 27.08.2016; MKIR 7365, toplama ve tayin M. Kırmacı ve F.Filiz.

Rize, Çamlıhemşin, Koçdüzü Yaylası, 2340 m;  $41^{\circ} 00' 12,4''$  K  $41^{\circ} 10' 47,1''$  D, 31.08.2016; MKIR 7472, toplama ve tayin M. Kırmacı ve F.Filiz.

Rize, Çamlıhemşin, Elevit Yayla üzeri, 2280 m;  $40^{\circ} 51' 35,5''$  K  $41^{\circ} 02' 17,4''$  D, 2016; MKIR 7547, toplama M: Kırmacı, tayin M. Kırmacı ve F.Filiz.

Rize, Çamlıhemşin, Elevit – Trovit Yayla arası, 2400 m;  $40^{\circ} 51' 44,2''$  K  $41^{\circ} 02' 46''$  D, 2016; MKIR 7552 toplama ve tayin M. Kırmacı.

Rize, Trovit Yayla, 2440 m;  $40^{\circ} 51' 43,8''$  K  $41^{\circ} 02' 46''$  D, 2016; MKIR 7561, toplama M: Kırmacı, tayin M. Kırmacı ve F.Filiz.

Rize, Badara Yayla, 1835 m;  $40^{\circ} 55' 49,9''$  K  $40^{\circ} 55' 03,6''$  D, 14.09.2017, MKIR 7633, toplama M. Kırmacı, tayin M. Kırmacı ve F.Filiz.

Trabzon, Ağaçaşlı Yayla, 2000 m;  $40^{\circ} 42' 24,2''$  K  $40^{\circ} 05' 40,6''$  D, 2012; MKIR 6074, toplama ve tayin M. Kırmacı.

Trabzon, Özhatay-Ağaçaşlı Yayla, 1950 m.;  $40^{\circ} 41' 48,8''$  K  $40^{\circ} 05' 01,6''$  D, 2012; MKIR 6092, toplama ve tayin M. Kırmacı.

Trabzon, Ağaçaşlı Yayla yolun diğer tarafı, 1940 m;  $40^{\circ} 41' 41,5''$  K  $40^{\circ} 04' 59,6''$  D, 2012; MKIR 6120, toplama ve tayin M. Kırmacı.

Trabzon, Ağaçaşlı, Ayı yatağı, 25.08.2016; MKIR 7280 toplama ve tayin M. Kırmacı ve F. Filiz.

Trabzon, Ağaçbaşı yolun sağı, 25.08.2016; MKIR 7282 toplama ve tayin M. Kırmacı ve F. Filiz.

Trabzon, Sultanmurat - Barma yaylası arası, 1870 m;  $40^0 41' 37,2''$  K  $40^0 09' 03,6''$  D, 25.08.2016; MKIR 7326, toplama ve tayin M. Kırmacı.

Trabzon, Barma Yaylası, 1860 m;  $40^0 42' 11,2''$  K  $40^0 08' 57,7''$  D, 26.08.2016; MKIR 7340, toplama ve tayin M. Kırmacı ve F. Filiz.

Çizelge 4.1. *Sphagnum centrale* 'ye ait anatomik ölçümler

Zarf no	Gövde enine kesit (mm)	Hyaloderm (mm)	Gövde yaprak (mm)		Gövde hücre (µm)		Yan dal yaprak (mm)		Abaksiyal hücre (µm)		Adaksiyal hücre (µm)		Yan dal yaprak por (µm)	
		çapı	En	Boy	En	Boy	En	Boy	En	Boy	En	Boy	Ab.	Ad.
7259	890	150-	2375	2275	40	177,5	2.375	2.275	50	152,5	55	140	15	17,5
		180		2775	50	202,5		2.775	62,5	37,5	65	165	20	-
7389			975	1750	40	130	1.375	2.000		140	35	130	12,5	15
			925	1875	45	150	1.725	2.375	42,5	152,5	40	137,5	17,5	-
7552	710	180	1000	1500	22,5	102,5	1.025	1.550	30	115	42,5	135	15	-
	580	210	925	1700	27,5	120	1.050	1.675	35	127,5	47,5	127,5	17,5	-
7255	860	160	1.000	1.650	22,5	135	1.300	1.850	27,5	122,5	30	122,5	15	-
		190			27,5	147,5	1.575	1.825	35	130	35	125,5	17,5	-
7329	790	270	1.250	1.925	25	130	2.050	2.000	35	122,5	37,5	117,5	15	-
	760	180			30	142,5	2.000	2.000	40	130	45	122,5	17,5	-
7472	870	200	1.000	2.100	20	122,5	1.475	1.975	25	122,5	27,5	115	15	-
	850	210			25	140	1.500	1.700	30	140	32,5		20	-
7365	810	190	1.050	2.225	40	215	1.500	2.475	30	147,5	27,5	155	20	17,5
		210	1.300	2.650	45	222,5	1.375	2.550	37,5	190	35	177,5	22,5	15
7336	790	210	850	1.850	22,5	157,5	1.450	2.025	40	130	40	135	17,5	10
		110	900	2.025	27,5	182,5			47,5	157,5	45	155	20	12,5
7456	760	140	1.225	1.375	22,5	165	1.500	2.125	35	155	42,5	117,5	17,5	15
			1.475	2.025	32,5	180	1.675	2.375	37,5	142,5	45	147,5	20	-
7253	950	180	1.175	1.625	22,5	147,5	1.550	2.275	37,5	115	37,5	122,5	10	-
		200		1.875	27,5	162,5	1.775	2.150	40	130	40	127,5	15	-
7340	900	150	875	1.375	20	112,5	1.850	2.075	40	122,5	42,5	130	12,5	-
		160	1.075	1.525	27,5	132,5	2.075	2.250	45	130	45	137,5	15	-

Çizelge 4.1. *Sphagnum centrale* 'ye ait anatomik ölçümler (Devamı)

Zarf no	Gövde enine kesit (mm)	Hyaloderm (mm)	Gövde yaprak (mm)		Gövde hücre (µm)		Yan dal yaprak (mm)		Abaksiyal hücre (µm)		Adaksiyal hücre (µm)		Yan dal yaprak por (µm)	
		çapı	En	Boy	En	Boy	En	Boy	En	Boy	En	Boy	Ab.	Ad.
7561	800	190	1.150	1.775	22,5	142,5	1.325	2.000	32	142,5	35	137,5	15	-
		200	1.250	1.875	27,5	162,5	1.475	2.250	40	152,5	40	142,5	20	-
7483	760	170	1.250	1.950	27,5	187,5	1.425	1.975	37,5	142,5	37,5	145	15	15
			1.350	2.450	32,5	212,5	1.400	2.025	45	152,5	42,5	157,5	20	-
6305b	920	90	1.550	2.325	25	177,5	1.525	1.950	37,5	130	25	117,5	15	15
		120	1.425	2.350	27,5	182,5	1.550	2.350	40	152,5	37,5	150		
7280	<b>1150</b>	<b>150</b>	<b>850</b>	<b>1.250</b>	<b>17,5</b>	<b>117,5</b>	<b>1.750</b>	<b>2.250</b>	<b>42,5</b>	<b>160</b>	<b>40</b>	<b>127,5</b>	<b>15</b>	
		<b>240</b>	<b>900</b>	<b>1.375</b>	<b>22,5</b>	<b>127,5</b>	<b>1.800</b>	<b>2.375</b>	<b>45</b>	<b>185</b>	<b>45</b>	<b>172,5</b>	<b>17,5</b>	
7326	<b>650</b>	<b>150</b>	<b>1.350</b>	<b>2.300</b>	<b>27,5</b>	<b>152,5</b>	<b>1.950</b>	<b>2.500</b>	<b>40</b>	<b>165</b>	<b>40</b>	<b>155</b>	<b>12,5</b>	<b>15</b>
			<b>1.625</b>	<b>2.650</b>	<b>32,5</b>	<b>185</b>	<b>2.050</b>	<b>2.750</b>	<b>45</b>	<b>180</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>17,5</b>	
7516	800	160	1.150	1.900	27,5	165	1.500	2.000	27,5	130	32,5	121	15	12,5
		180	1.275	2.100	32,5	185	1.800	2.350	32,5	165	37,5	152,2	20	17,5
7539	820	180	1.325	1.925	17,5	152,5	1.500	2.075	25	137,5	27,5	135	15	12,5
			1.525	1.975	22,5	182,5	1.600	2.300	30	157,5	30	162,5	20	15
7388	650	140	1.350	1.725	22,5	152,5	1.450	2.075	32,5	147,5	30	145	15	12,5
			1.475	2.025	27,5	162,5	1.875	2.650	37,5	162,5	35	152,5		17,5
6074	710	130	1.725	2.350	40	162,5	1.125	1.900	37,5	152,5	37,5	137,5	17,5	15
		100	1.450	2.400	47,5	177,5	1.900	2.075	42,5	162,5	40	152,5	20	17,5
6321			975	1.750	25	122,5	1.625	2.375	35	137,5	30	135	12,5	12,5
			950	1.650	27,5	137,5	1.875	2.650	37,5	162,5	32,5	155	22,5	15
6290	900	150	1250	1750	12,5	137,5	1000	2050	32,5	125	37,5	115	12,5	
		180	1750.	1875	17,5	150	1175	2250	42,5	150	40	150	17,5	

Çizelge 4.1. *Sphagnum centrale* 'ye ait anatomik ölçümler (Devamı)

Zarf no	Gövde enine kesit (mm)	Hyaloderm (mm)	Gövde yaprak (mm)		Gövde hücre (µm)		Yan dal yaprak (mm)		Abaksiyal hücre (µm)		Adaksiyal hücre (µm)		Yan dal yaprak por (µm)	
		çapı	En	Boy	En	Boy	En	Boy	En	Boy	En	Boy	Ab.	Ad.
6120	650	120	850	1175	12,5	112,5	1050	2075	37,5	140	25	150	10	
	750	150	1000	1300	17,5	162,5	1275	2375	42,5	162,5	37,5	175	20	
7282	740	160	1150	37,5	145	1250	1625	55	152,5	55	152,5	17,5	15	
	680	130	2175	42,5	165	1275	1625	62,5	185	60	185	15	17,5	
7632	750	210	775	1400	20	145	1025	1975	27,5	127,5	25	102,5	12,5	
	800	240	825	1525	22,5	152,5	1325	1550	30	135	27,5	120	15	
7470c	600	150	1475	1950	32,5	140	975	1475	27,5	90	27,5	85	10	
	620	160	1425	2050	37,5	147,5	950	1650	30	102,5	30	107,5	12,5	
7542	800	140	1150	1900	17,5	152,5	1500	2225	27,5	137,5	27,5	135	15	
	850	160	1275	2100	22,5	182,5	1600	2525	25	157,5	30	162,5	20	
7547	750	130	1250	1750	12,5	137,5	1000	2000	32,5	125	30	115	12,5	
	720	120	1750	1875	20	152,5	1175	2050	40	142,5	37,5	142,5	15	

Çizelge 4.2. *S. centrale*'ye ait morfolojik ölçüm sonuçları

Bitki Zarf Numarası	Boy(cm)	Kapitulum çapı (cm)	
7255	<b>20,0</b>	0,8	0,6
	6,0	0,7	
	<b>18,5</b>	0,7	1,0
	9,8	1,0	
	9,5	1,1	
7259	10,9	1,1	
	11,1	0,8	
	8,5	-	
	11,6	1,1	
	10,5	0,5	0,6
7329	10,0	-	
	6,0	0,6	
	6,0	0,6	
7336	8,4	0,6	0,4
	10,8	0,7	0,9
	9,4	0,7	
7340	9,2	1,0	
	8,4	1,1	
	12,3	1,6	
	9,1	0,8	
	11,2	-	
7360	10,8	0,9	
	5,7	1,5	1,1
	5,8	1,0	
	7,5	0,8	
	5,1	0,6	0,7
7365	12,7	1,1	
	8,8	1,7	
	8	0,9	
	5,3	1,3	
	7,5	1,2	
7383	<b>13,1</b>	1,7	
	<b>14,2</b>	0,8	
	6,9	-	
7456	6,9	0,8	
	6,4	1,1	
	7,6	1,0	
7472	12,0	-	
	7,7	1,2	
	7,0	0,9	
	9,2	0,7	
	16,5	1,0	

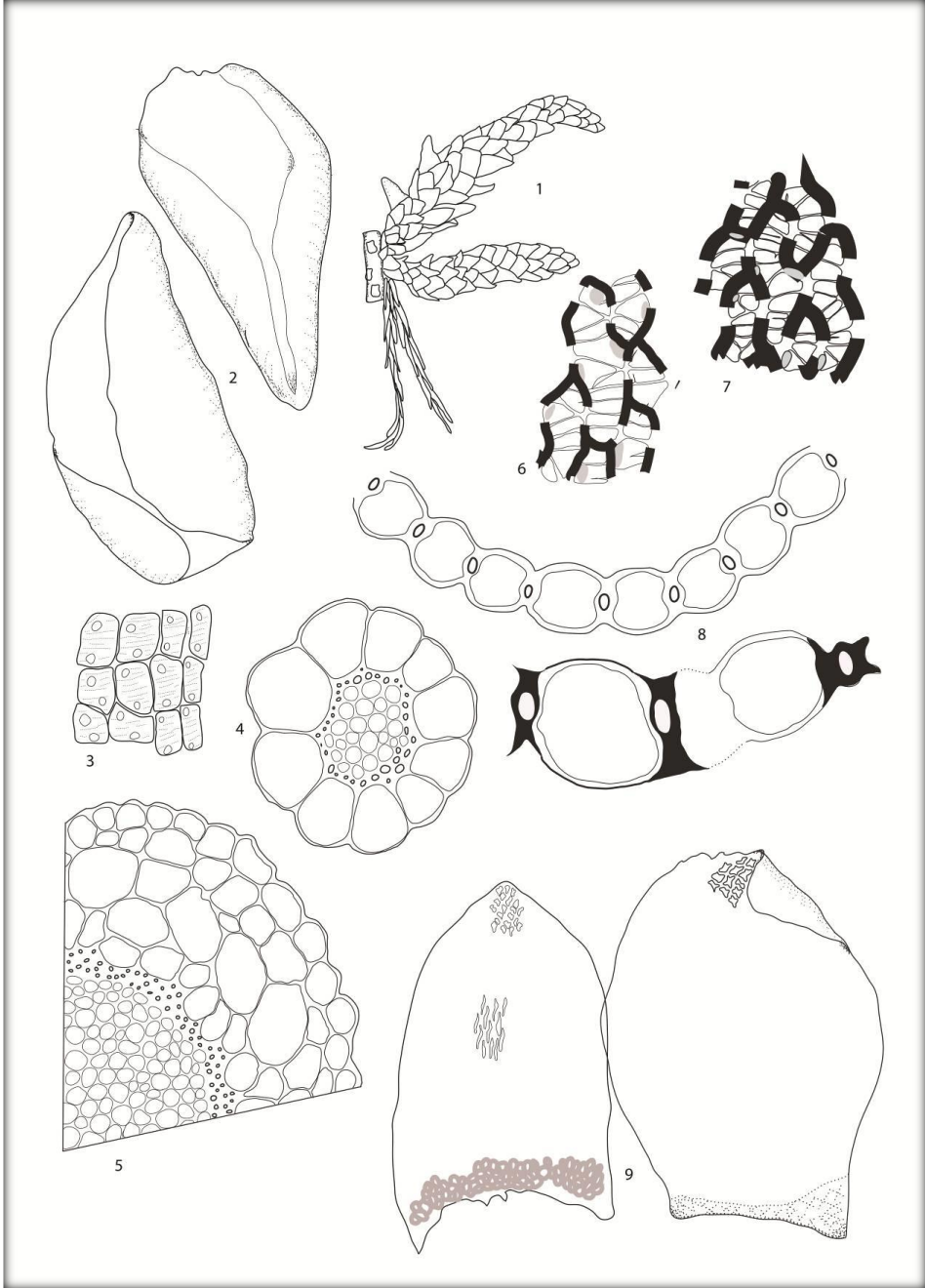


Çizelge 4.2. *S. centrale*'ye ait morfolojik ölçüm sonuçları (Devamı)

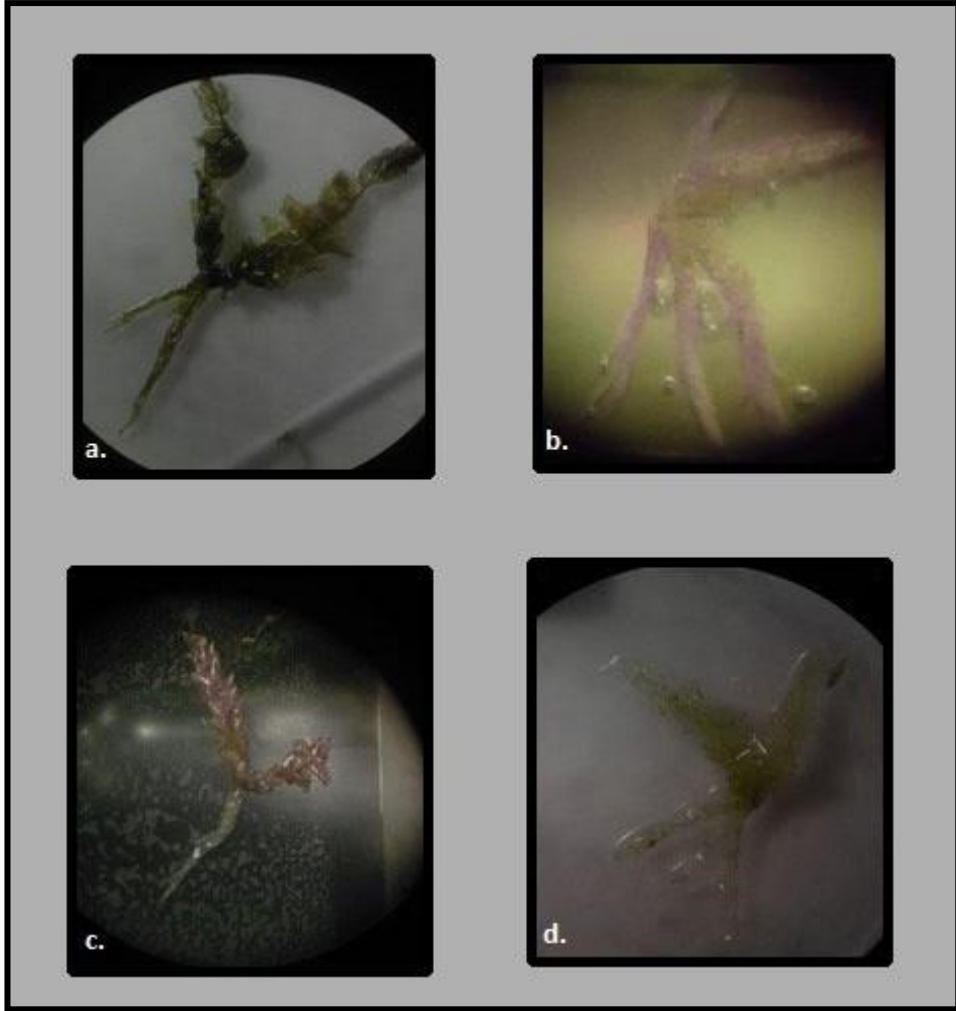
Bitki Zarf Numarası	Boy(cm)	Kapitulum çapı (cm)
7483	4,0	1,1
	4,1	1,0
	6,3	0,6
	4,5	0,9
	6,5	0,6
7552	5,4	1,4
	4,5	1,2
	6,0	1,6
	5,5	1,4
	3,7	1,2
7561	9,0	0,8
	9,5	1,1
	9,7	1,1



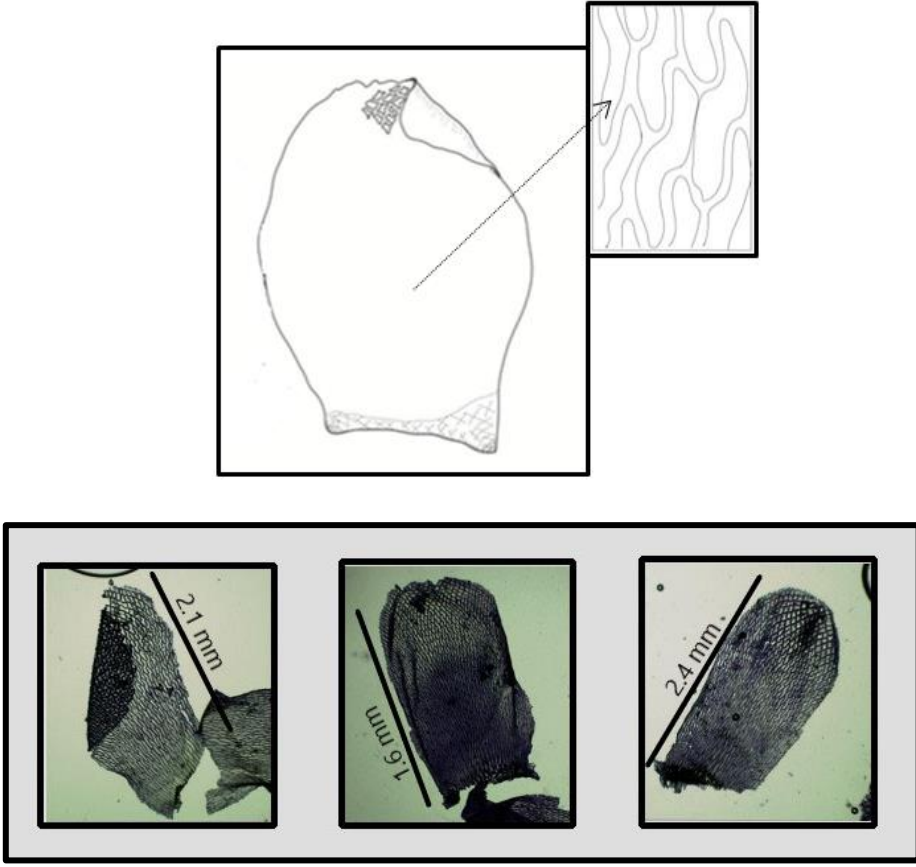
Şekil 4.1. *S. centrale*; A.habitat, B. –C. genel görünüm.



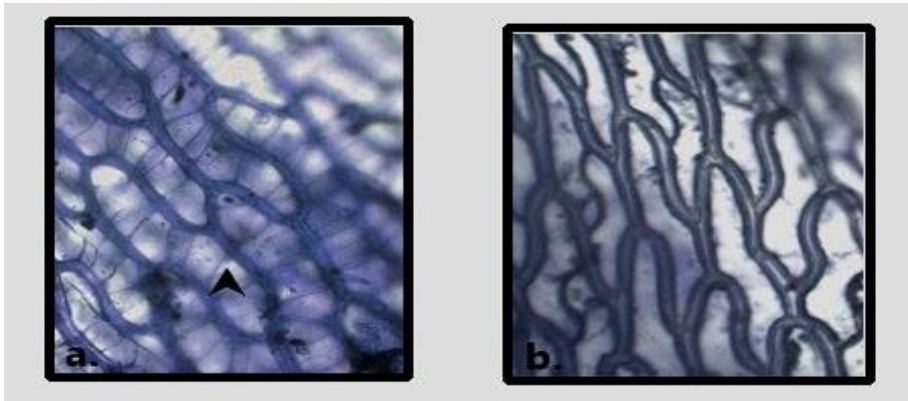
Şekil 4.2. *S. centrale*; 1. Genel görünüm, 2. Yan dal yaprakları, 3. Gövde yüzeysel hücre, 4. Yan dal enine kesit, 5. Gövde enine kesit, 6. Yan dal yaprak ortası konveks (abaxiyal) hücre, 7. Yan dal yaprak ortası konkav (adaxiyal) hücre, 8. Yan dal enine kesit, 9. Gövde yaprak (çizim M.KIRMACI)



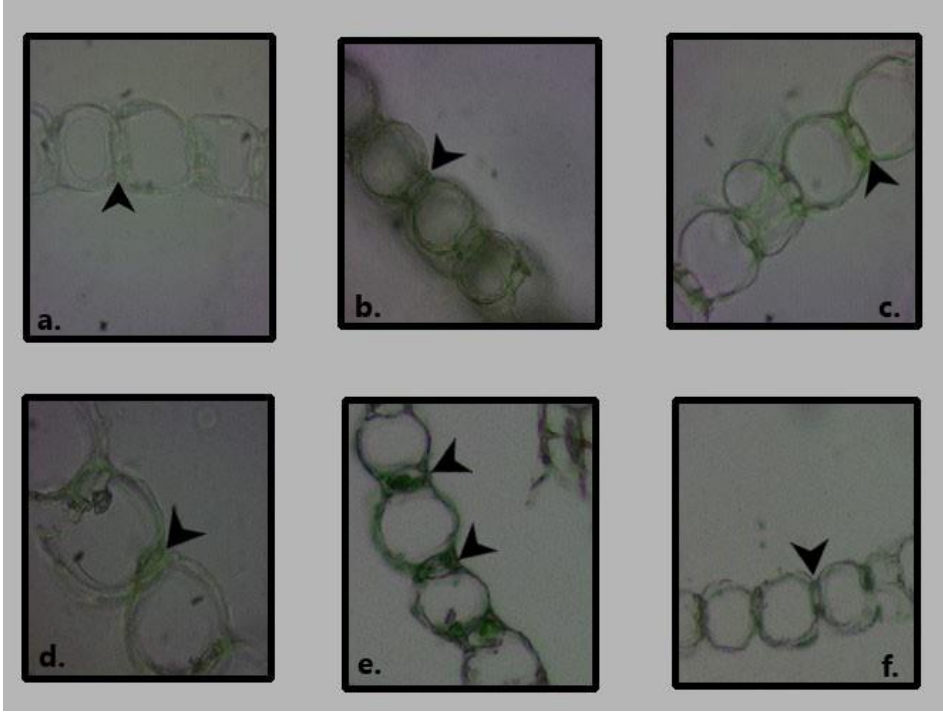
Şekil 4.3. *S. centrale*'ye ait yan dallar; a. b. c. d. su seviyesinin altındaki taksonlarda daha az gelişmiş ve seyrek yan dal yaprakları



Şekil 4.4. *S. centrale* gövde yaprak



Şekil 4.5. *S. centrale*; a. septalı gövde yaprak hücreleri, b. septasız gövde yaprak hücreleri



Şekil 4.6. *S. centrale* yaprak enine kesit fotosentetik hücrelerin şekli; a. barell shaped, b.trpozoid (vazo şekilli)-barell shapped (fiçı şekilli), c. belirgin fiçı şekilli, d.triangular (üçgen şekilli), e. üçgen şekilli ve fiçı şekilli, f. fiçı şekilli.

Nyholm (1969)'a göre anatomik karakterler *S.centrale*'nin *S. palustre*'den farklılığını destekleyecek oranda değildir. Bu nedenle birçok araştırmacı *S.centrale*'yi, *S. palustre* 'nin bir varyetesi olarak değerlendirmiştir (Daniels ve Eddy, 1985). Bu açıklamayı destekler şekilde, ülkemizde yayılışa sahip taksonlar arasındaki anatomik ölçümler, iki taksonu birbirinden ayırt edemeyecek kadar küçük olduğunu göstermiştir. Türlerin ayrımındaki en önemli fark, fotosentetik hücrelerin şekilleridir. *S. centrale*'de genişçe fiçı şekilli, fiçı şekilli, vazo şekilli ve ince üçgen şekilliye kadar geniş bir varyasyon aralığına sahip fotosentetik hücreler (şekil 4.2, "8"), *S. palustre*'de genişçe üçgen şekilli veya üçgen şekilli'dir. Bununla birlikte, bazı taksonlarda fotosentetik hücrelerdeki ayırım net olarak belirgin değildir (Şekil 4.6). Aynı lokalitede farklı istasyonlardan toplanan taksonlar arasında yüksek oranda varyasyon olduğu görülmüştür. Bunun nedeni battaniyemsi turbalık alanların içerisinde sphagnumların büyümesiyle oluşan

küçük tepeciklerin (hummoklar) oluşumuna katkı sağlayan taksonların farklı su seviyelerine maruz kalmaları olabilir (Şekil 1.1). Aynı lokaliteden toplanan 7326 ve 7340 numaralı örneklerin karşılaştırmaları bu savımızı destekler niteliktedir (Çizelge 4.1). Şekil 4.3, “a” görüldüğü üzere su seviyesi altında bulunan taksonlar daha az gelişmiş ve seyrek yan dal yapraklarıyla dikkati çekmektedir. Yine benzer şekilde 7255 numaralı zarfa ait bireylerin kapitulum çaplarının karşılaştırılması (6,0-18,5) aynı populasyon içerisindeki varyasyon aralığının oldukça geniş olabileceğini ortaya koymaktadır. Özellikle yamaç arazilerde sızıntı sularının beslediği habitatlarda saf halde bulunan *S. centrale*'ye ait bireylerdeki ayrımın daha net olduğu görülmüştür (Şekil 4.1-A). Bu sonuç turbalık alanlarda beraber yaşayan iki takson arasında hibritleşmenin olabileceğini akla getirmektedir. *S. centrale*'nin Avrupa örneklerinde gövde yapraklarının adaksiyal ve abaksiyal yüzeyleri genellikle septasızdır. Çalışma kapsamında değerlendirilen bazı örneklerde genellikle *S. palustre* de görülen septaların bulunuşu bu iki takson arasında olması muhtemel hibridleşme savımızı destekler niteliktedir (Şekil 4.5). Yapılan ölçümler *S. centrale*'nin morfolojik olarak *S. palustre* ye yakın olduğunu göstermekle birlikte, *S. centrale*'nin daha iri bir takson olduğunu ortaya koymuştur. Bununla birlikte iri oluşun yaşam ortamlarına bağlı bir özellik olduğu unutulmamalı ve güvenilir bir karakter olarak değerlendirilmemelidir. Araştırma sonuçlarına göre farklı habitatlarda yaşayan taksonlardaki ayrımın daha net olduğu, birlikte yaşayan taksonlarda ise karışıklığın önüne geçmek adına aynı populasyondan çok sayıda örneğin kontrol edilmesi gerekliliği ortaya çıkmıştır.

#### **4.2. *Sphagnum Magellanicum* Brid.**

**Published In:** Muscologia Recentiorum 2(1): 24. 1798. (Muscol. Recent.)

#### **Combinations for this basionym:**

*Sphagnum cymbifolium* var. *magellanicum* (Brid.) P. Beauv.

*Sphagnum palustre* subsp. *magellanicum* (Brid.) Bott.

#### **Synonyms**

*Sphagnum amoenum* Warnst.

*Sphagnum andinum* Hampe

*Sphagnum aureum* C.B. McQueen

*Sphagnum grandirete* Warnst.

*Sphagnum lorincatum* Müll. Hal.

*Sphagnum medium* Limpr.

*Sphagnum monzonense* Warnst.

*Sphagnum palustre* var. *medium* Sendtn.

*Sphagnum rigescens* Warnst.

*Sphagnum stewartii* Warnst.

*Sphagnum tursum* Müll. Hal.

*Sphagnum vesiculare* Müll. Hal. & Warnst.

*Sphagnum wallisii* Müll. Hal.

**Genel görünüş:** Boyut ve habitat *S. papillosum*'a oldukça benzeyen kuvvetli görünüşlü, genel olarak şişkin olmayan kısa; donuk yeşilden (neredeyse



tamamında en azından kırmızı veya pembe benekli) şarap kırmızısına kadar olan renklerde; yan dallar: çoğunlukla 4 (5), yayılıcı yan dallar genellikle 2 küt; sarkıcı yan dallar ise ince ve donuk mattır.

**Gövde:** Seksiyonun tipik özelliği olarak fibrilli fakat korteks çoğunlukla fibrilsiz veya sadece hafifçe fibriloz, korteks her bir hücrede (1) 2-4 porlu, nadiren de olsa fazla; iç silindir koyu pembe-kahverengi veya koyu kırmızı.

**Gövde yaprakları:** Dik, sarkıcı veya yayılıcı; dikdörtgenden-lingulata, 1,5- 1,9 x 0,67- 1,47 mm; hiyalin hücreler 97-142 x 20-40 µm, hücre duvarları abaksiyal yüzeyde resorblanmış, adaksiyal yüzeyde yaprağın ortasından üst kısmına doğru fibrilli veya fibrilsiz.

**Yan dal enine kesit:** Yan dallar çoğunlukla 15-20 mm uzunlukta korteks fibriloz ve poroz; iç silindir soluktan koyu kırmızıya, nadiren yeşil.

**Yan dal yaprakları:** Bu seksiyona tipiktir, tek tipte (1,6-2,5 x 1,1-1,7 mm) genişçe ovat, konkav ve kukullat uçlu.

**Yan dal yaprak enine kesit:** Hiyalin hücreler her iki yüzde de hafifçe şişmiş, iç komissür duvarları pürüzsüz, fotosentetik hücreler oval, ince- duvarlı ve çoğunlukla hiyalin hücreler tarafından tamamen örtülü (kuşatılmış), nadiren bir veya her iki yüzdeki canlı kalınlaşmış duvarların sonlarını kaplamış.

**Hiyalin hücreler:** Genellikle biraz köşeli, 97-193 x 22,5-40 µm; adaksiyal yüzde 4 kenar hücre haricinde genellikle porsuz, abaksiyal yüz komissürler boyunca büyük halkalı ve iyi tanımlanmış 3'lü porlu; iç komissür duvarları pürüzsüz.

**Habitat:** Bu asidofili türler genellikle daha kuru ve büyümüş bataklıkların daha yılanmış kısımlarında yetişir. Derin turbalarda karakteristik olarak kırmızı renkli kümeler oluştururlar. *S. magellanicum* ve *S. palustre* genellikle yan yana bulunmamasına rağmen, bataklıkların drenajdan etkilendiği alanlarda birlikte bulunma olasılıkları vardır. Karıştırılması muhtemel olan bir diğer tür ise, *S. papillosum*'un yeşil formlarıdır. Ancak mikroskop altında ayrımları gerçekleşebilir. Çok sayıda taksonla yakından ilişkilidir; bunlar *S. angustifolium*, *S. rubellum* ve *S. fuscum*.

### Çalışma Kapsamında Toplanan Lokaliteler

Artvin, Arhavi- Sirt Yayla arası, Göller Bölgesi, Sazak (Batakılık) Turbalığı mevki, 1590 m;  $41^{\circ} 13' 41,8''$  K  $41^{\circ} 19' 38,2''$  D, 28.08.2016; MKIR 7415, toplama ve tayin M. Kırmacı ve F. Filiz.

Artvin, Arhavi, Sazak (Batakılık) Turbalığı (Arhaviye 21 km), 1650 m;  $41^{\circ} 13' 14,2''$  K  $41^{\circ} 20' 00,5''$  D, 28.08.2016; MKIR 7383, toplama ve tayin M. Kırmacı ve F. Filiz.

Artvin, Borçka, Beyaz su Yaylası, 2290 m;  $41^{\circ} 21' 07,1''$  K  $41^{\circ} 56' 59,4''$  D, 30.08.2016 MKIR 7464, toplama ve tayin M. Kırmacı.

Rize, Aşağı Çağiran- Yukarı Çağrankaya arası, 2190 m;  $40^{\circ} 49' 46,4''$  K  $40^{\circ} 39' 31,8''$  D, 2012; MKIR 6260, toplama ve tayin M. Kırmacı.

Rize, Fındıklı, Aslandere-Köçdüzü arası, 380 m;  $41^{\circ} 13' 36,8''$  K  $28^{\circ} 22' 16,01''$  D, 27.08.2016; MKIR 7367a, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Rize, Badara Yayla, 1835 m;  $40^{\circ} 55' 49,9''$  K  $40^{\circ} 55' 03,6''$  D, 14.09.2017, MKIR 7632 toplama M. Kırmacı, tayin M. Kırmacı ve F. Filiz.

Trabzon, Ağaçbaşı Yayla yolun diğer tarafı, 1940 m;  $40^{\circ} 41' 41,5''$  K  $40^{\circ} 04' 59,6''$  D, 2012; MKIR 6123, toplama ve tayin M. Kırmacı.

Trabzon, Karakısırak- Sazolan arası, 1700-1800 m;  $40^{\circ} 47' 28,8''$  K  $39^{\circ} 04' 18,8$  D, 2012; MKIR 6147, toplama ve tayin M. Kırmacı.

Trabzon, Ağaçbaşı, Ayı yatağı, 25.08.2016; MKIR 7265, toplama ve tayin M. Kırmacı ve F. Filiz.

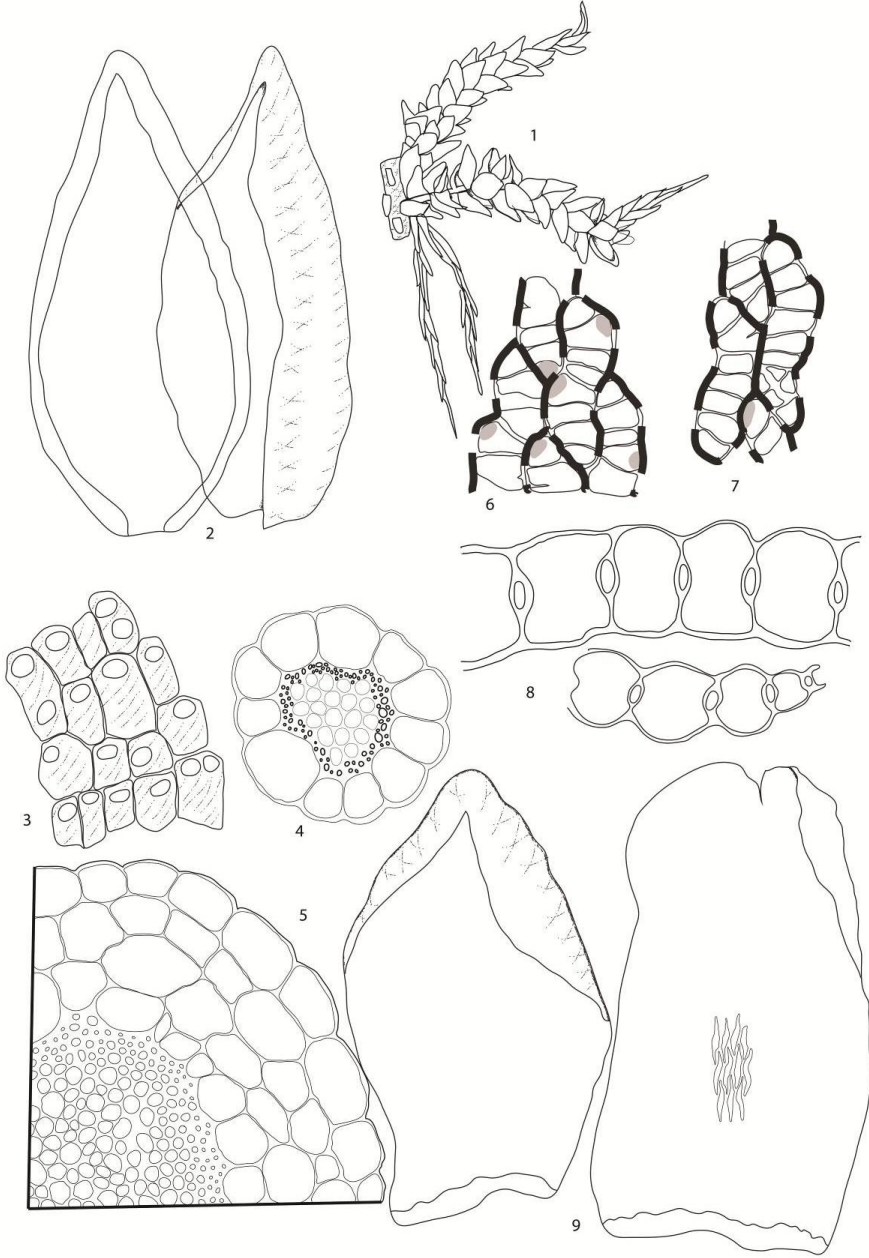
Çizelge 4.3. *S. magellanicum*'a ait anatomik ölçüm sonuçları

Zarf no	Gövde enine kesit (mm)	Hyaloderm çapı (mm)	Gövde yaprak (mm)		Gövde hücre(µm)		Yan dal yaprak(mm)		Abaksiyal hücre (µm)		Adaksiyal hücre (µm)		Yan dal yaprak por (µm)	
			En	Boy	En	Boy	En	Boy	En	Boy	En	Boy	En	Boy
6123	890	230	1475	1400	17,5	97,5	1500	1750	30	102,5	25	120	10	12,5
	875	220	1525	1900	22,5	110	1625	1975	35	115	27,5	107,5	12,5	-
6260	<b>850</b>	<b>130</b>	<b>891</b>	<b>1700</b>	<b>20</b>	<b>155</b>	<b>1175</b>	<b>1850</b>	<b>25</b>	<b>105</b>	<b>22,5</b>	<b>105</b>	<b>12,5</b>	<b>7,5</b>
	<b>870</b>	<b>160</b>	<b>825</b>	<b>1850</b>	<b>22,5</b>	<b>165</b>	<b>1300</b>	<b>1700</b>	<b>30</b>	<b>115</b>	<b>27,5</b>	<b>122,5</b>	<b>20</b>	<b>12,5</b>
7383	875	210	1050	1800	20	110	1125	1775	22,5	97,5	22,5	97,5	15	12,5
	850	220	950	1700	25	127,5	1250	1875	25	107,5	27,5	102,5	22,5	15
7414	660	150	975	1650	25	125	1425	2250	27,5	127,5	27,5	140	12,5	
	650	160	1275	1950	27,5	147,5	1175	2150	32,5	147,5	32,5	105	15	
7415	750	150	850	1525	20	122,5	1550	1650	32,5	127,5	22,5	132,5	15	
	740	160	1000	1600	25	132,5	1250	2225	27,5	160	27,5	152,5	22,5	
7464	650	170	1050	1650	22,5	125	1525	1975	27,5	137,5	32,5	142,5	15	
	670	190	1075	1900	25	142,5	1725	2525	30	127,5	27,5	122,5	12,5	
7367	800	150	925	1800	22,5	135	1425	1900	30	127,5	30	137,5	15	
	810	170	750	1650	25	147,5	1525	2150	25	137,5	25	125		
7632	750	210	775	1400	20	145	1025	1550	27,5	127,5	20	97,5	12,5	
	800	240	825	1525	22,5	152,5	1325	1975	30	197,5	27,5	102,5	15	
6147	750	220	800	1500	45	120	1125	1800	32,5	125	40	125	12,5	15
		210	825	1525	30	135	1250	1700	30	127,5	37,5	127,5	15	17,5
7265	710	150	1000	1400	40	145	1425	1975	32,5	125	35	137,5	12,5	
	750	160	1050	1500	37,5	152,5	1325	1800	30	137,5	37,5	125	15	

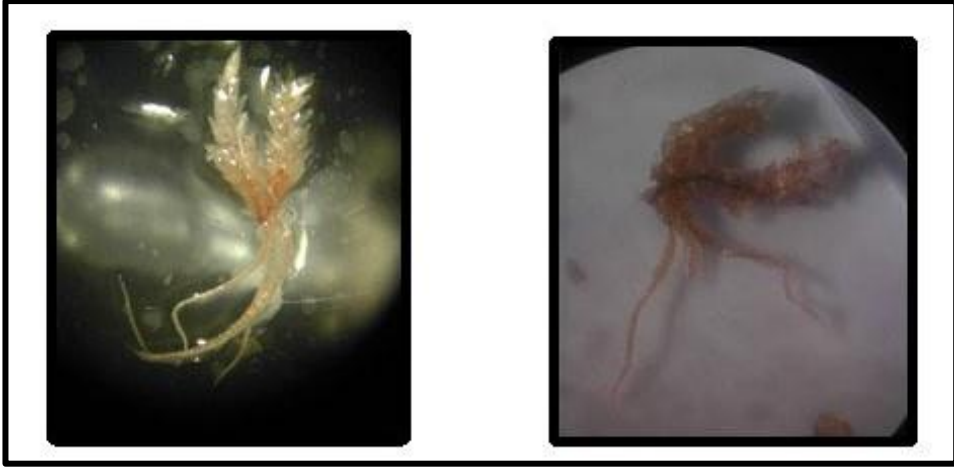
Çizelge 4.4. *S. magellanicum*'a ait morfolojik ölçüm sonuçları

Bitki Zarf Numarası	Boy(cm)	Kapitulum çapı(cm)
6123	10	1,5
	8,3	1,3
7383	8,0	0,9
7414	8,0	1,2
7415	3,9	0,9
7465	14,5	1,2

Şekil 4.7 *S. magellanicum*; A. habitat B.-C. genel görünüm.



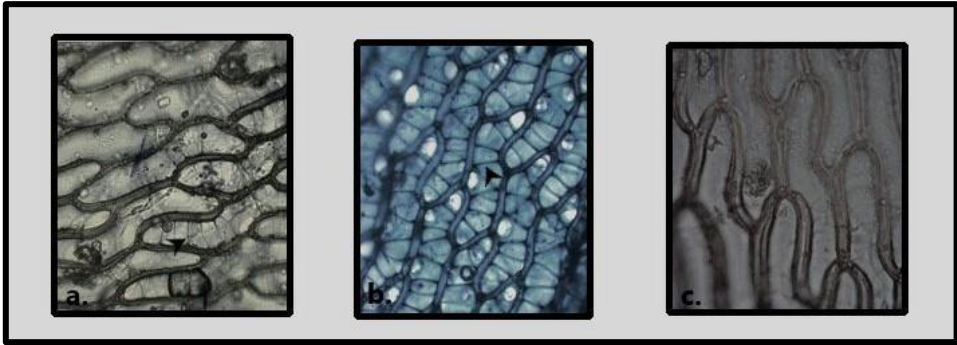
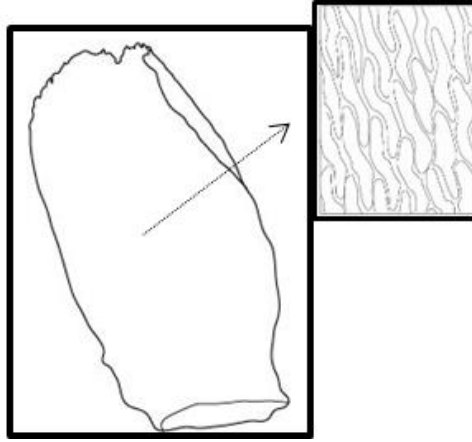
Şekil 4.8. *S. magellanicum*; 1. Genel görünüm, 2. yan dal yaprakları, 3. gövde yüzeysel hücre, 4. yan dal enine kesit, 5.gövde enine kesit, 6. yan dal yaprak ortası konveks (abaxiyal) hücre, 7. yan dal yaprak ortası konkav (adaxiyal) hücre, 8. yan dal enine kesit, 9. gövde yaprak (çizim M.KIRMACI)



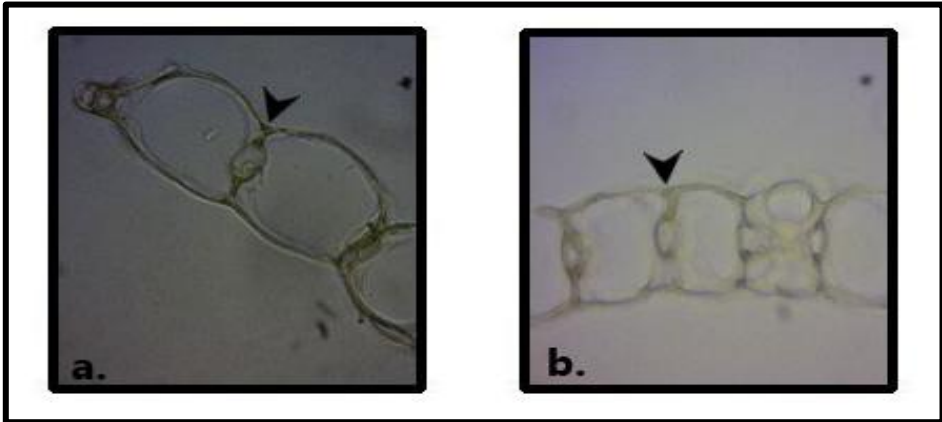
Şekil 4.9. *S. magellanicum* yan dal morfolojisi



Şekil 4.10. *S. magellanicum* gövde yaprak



Şekil 4.11. *S. magellanicum*; a. hafif septalı gövde yaprak, b. septalı gövde yaprak, c. septasız gövde yaprak.



Şekil 4.12. *S. magellanicum*; a-b oval şekilli yan dal yaprak enine kesitteki fotosentetik hücreler

Seksiyon içerisindeki taksonlar ilk bakışta sahip oldukları renklenme ile birbirinden ayrılabilir. Bu bilgiyi destekleyen en belirgin takson *S. magellanicum*'dur. Sahip olduğu koyu kırmızı rengi (en azından bazı yapraklarının kırmızı olması) ile diğer iki taksondan kolaylıkla ayrılabilir (Şekil 4.7). Zaman zaman *S. palustre*' de kapitulum kısmında renklenme görülmesine rağmen, bu renklemenin sadece kapitulumla sınırlı kalması araştırmacılara çok da problem yaratmamaktadır. Ek olarak, populasyonlar içerisinde kuru ve ıslak habitatlarda yaşayan bireyler arasında belirgin morfolojik farklar olduğu görülmüştür. Özellikle gölge habitatlarda bazı taksonlarda yeşil renk baskındır. Olası karışıklığın önüne geçmek adına mikroskopik inceleme doğru sonuçlara ulaşmak adına gereklidir. Uzun dikdörtgen gövde yaprağı ve alınan yan dal yaprak enine kesidinde fotosentetik hücrelerin merkezde ve oval ve hiyalinli hücreler tarafından tamamen sarılmış oluşu temel ayırt edici özelliklerinin başında gelir (Şekil 4.8, "8"). *S. magellanicum* daha düz 'çayır' alanlarının arasındaki havuzlarda ve oligotrofik turbalıkların üzerindeki tepeliklerin tabanında, çayır komünitesinin bileşenleri olabilir, aynı zamanda açık, asidik turbalıkların üzerinde alçak tepelikler oluşturur (Ağaçbaşı turbalığında en güzel örneklerine rastlanır).



### 4.3. *Sphagnum palustre* L.

**Published In:** Species Plantarum 2: 1106. 1753. (1 May 1753) (Sp. Pl.)

#### Synonyms

*Sphagnum cymbifolioides* Breutel

*Sphagnum cymbifolium* (Ehrh.) Hedw.

*Sphagnum cymbifolium* var. *squarrosulum* Nees & Hornsch.

*Sphagnum deflexum* Gilib.

*Sphagnum glaucum* H. Klinggr.

*Sphagnum japonicum* Warnst.

*Sphagnum klinggraeffii* Röhl

*Sphagnum lonchocladum* Müll. Hal.

*Sphagnum oblongum* P. Beauv.

*Sphagnum obtusifolium* Ehrh.

*Sphagnum palustre* var. *cymbifolium* Ehrh.

*Sphagnum palustre* var. *latifolium* Weiss

*Sphagnum subbicolor* Hampe

*Sphagnum sulphureum* Warnst.

*Sphagnum vulgare* Michx.

**Genel görünüş:** Dayanıklı, genelde soluk yeşil veya sarı kahve, gölgeli nemli habitatlarda bazen tüm bitki yeşil; genellikle renkli kapitulum kırmızı- kahveden saman pembesine kadar değişir, fakat koyu kırmızı değildir gölgedeki bitkilerde renklenme kapitulumda da az görülür.

**Gövde:** Tipik olarak bu seksiyona ait dış ve iç kortikal hücreler neredeyse her zaman spiral fibrilli, çoğunlukla dış kortikal hücrelerinin dış yüzeylerindeki porlar 2-5 arası oldukça büyük, iç silindir koyu kahveden neredeyse siyaha, gölgedeki bitkilerde daha açık veya yeşil.

**Gövde yaprakları:** Dik yayılıcı veya sarkık, spatulattan dikdörtgene, 1,3-3,2 x 0,7-1,2 mm uzunluğunda, hiyalin hücreler yaklaşık olarak 120-180 x 25-45 µm, hücre duvarları abaksiyal yüzey üzerinde resorbe edilmiş, adaksiyal yüzeyde çoğunlukla fibril bulunmaz fakat genellikle uca yakın fibrilloz olabilir(bu durum yan dal yapraklarında daha zayıf bir şekilde kendini gösterir).

**Yan dallar:** Yan dal araları mesafeli veya oldukça sıkışık, dimorfik yan dallar 3-6, yayılıcı yan dallar 2-3, uzun uca doğru gittikçe sivrilen; sarkıcı yan dallar 1-4, soluk ve ince ve yayılıcı dallardan daha uzun ya da onun kadar.

**Yan dal enine kesit** Yan dallar 15-25 mm uzunluğunda, kortikal hücreler tek tip fibrilloz, distal uçta tek büyük porlu. İç silindir soluk kahve, sarı- kahve veya neredeyse yapraklarla aynı renkte.

**Yan dal yaprakları:** Seksiyona özel geniş (1,3) 2,5 (3,0) mm uzunluğunda, ovat veya genişçe-ovat, güçlü konkav ve uç kısımlar kukuletalı.

**Yan dal yaprak enine kesit:** Hiyalin hücreler abaksiyal yaprak yüzeyinde oldukça şişmiş, adaksiyal yüzey üzerinde hafifçe şişmiş; fotosentetik hücreler nispeten küçük, dar üçgen şekilli veya dümdüz veya hafif kavisli alanlarda vazo şekilli; adaksiyal yüzey üzerinde ince veya hafif kalınlaşmış duvara sahip (*S. centrale*'de güçlü kalınlaşma var). Fotosentetik hücrelerin duvarları renksiz, bazen sarı-kahve taze örneklerde nadiren koyu sarı-kahve (eski, kurutulmuş örnekler önemli ölçüde koyulaşabilir).

**Hiyalin hücreler:** Boyutları değişken 150-212 x (20) 25-40 µm fakat her zaman geniş (yaprağın üst kısmında yaklaşık 20-30 µm, orta ve aşağı kısmında ise 40 µm'e kadar), adaksiyal yüzeyde yaprağın orta kısmı bütün(tam) ya da tek (nadiren daha fazla), büyük, halkasal ya da üst lateral açıda veya üste yakın halkasal olmayan dairesel porlu; abaksiyal yüzeyde çoğu kommissürler boyunca çok sayıda halkasal porlu; üçlü porlar bu seksiyonun tipik özelliğidir (Şekil 4.14, "6"), iç kommissür duvarları düzdür.

**Habitat:** Mezotrofik turbalık alanlar başta olmak üzere geniş yayılışlı taksonlardandır. Ancak yüksek oranda kalker içeren ve güçlü asit içeren alanlarda bulunmaz. Fazla gölgeye toleranslı türlerden biri gibi görünür ve bataklıklar ve nemli orman altlarında gevşek halı ve öbek formu oluştururlar. Aynı zamanda taşkın yamaçlar üzerinde ve mezotrofik bataklıklarda (FEN) daha açık hendeklerde, akarsu boyunca ve göl kenarlarında bulunur.

### **Çalışma Kapsamında Toplanan Lokaliteler**

Çanakkale, Çan, Söğütalan Köyü, Ciğer Gölü Turbalığı, ıslak kayalık bank üzeri, 650 m, 39<sup>0</sup> 52' 37" K 26<sup>0</sup> 55' 40" D, MKIR 7577 toplama ve tayin M. Kırmacı.

Giresun, Yeşil pınar Köyü, Maden mahallesi, 210 m; 40<sup>0</sup> 54' 33,7" K 38<sup>0</sup> 53' 17,5" D, 29.10.2015; MKIR 6989, toplama M.Kırmacı, tayin M. Kırmacı ve F.Filiz.

Gümüşhane, Kürtün, Kabayalık Yayla, 2016; MKIR 7527, toplama M. Kırmacı, tayin M: Kırmacı ve F. Filiz.

Rize, Fındıklı, Aslandere-Köçdüzü arası, 380 m; 41<sup>0</sup> 13' 36,8" K 28<sup>0</sup> 22' 16,01" D, 27.08.2016; MKIR 7366, toplama ve tayin M. Kırmacı ve F. Filiz.

Rize, Çamlıhemşin, Elevit Yayla üzeri, 2280 m; 40<sup>0</sup> 51' 35,5" K 41<sup>0</sup> 02' 17,4" D, 2016; MKIR 7549, toplama ve tayin M. Kırmacı.

Trabzon, Özhatay-Ağaçbaşı Yayla, 1950 m.; 40<sup>0</sup> 41' 48,8" K 40<sup>0</sup> 05' 01,6" D, 2012; MKIR 6085b, toplama ve tayin M. Kırmacı.

Trabzon, Ağaçbaşı yolun sağı, 25.08.2016; MKIR 7308, toplama ve tayin M. Kırmacı.

Çizelge 4.5. *S. palustre*'ye ait anatomik ölçüm sonuçları

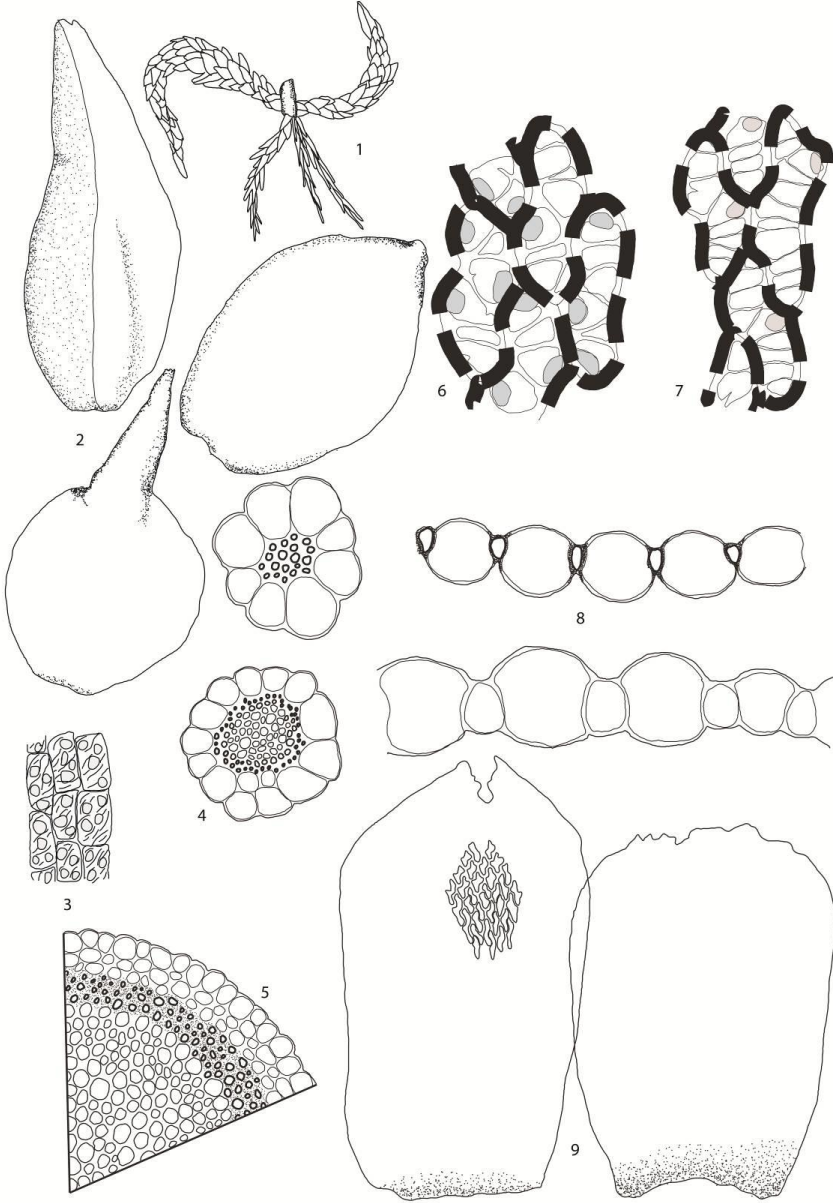
Zarf no	Gövde enine kesit(mm)	Hyaloderm Çapı (mm)	Gövde yaprak (mm)		Gövde hücre(µm)		Yan dal yaprak(mm)		Abaksiyal hücre (µm)		Adaksiyal hücre(µm)		Yan dal yaprak por(µm)	
			En	Boy	En	Boy	En	Boy	En	Boy	En	Boy	En	Boy
6085b	1125			2050	20	162,5	1825	2500	32,5	150	35	147,5	10	12,5
		225	1000					2625	40	195	42,5	187,5	12,5	
7414	940	190	1050	1600	40	175	1700	1875	27,5	140	30	132,5	15	
		210	1125	1775	52,5	215	2000	2000	32,5	160	35	152,5	20	
7424	830	110	925	1475	37,5	152,5	2000	2000	35	147,5	35	140	17,5	
		210	1050	1575	42,5	167,5	2375	2650	42,5	170	45	160	20	
7527	980	200	1100	1725	47,5	190	2000	2250	47,5	172,5	42,5	155	15	
			1225	1875	40	210	2225	2625	42,5	180	47,5	177,5	17,5	
7415	750	150	850	1525	20	122,5	1550	1650	32,5	127,5	22,5	132,5	15	
		160	1000	1600	25	132,5	1250	2225	27,5	160	27,5	152,5	22,5	
7465	650	170	1050	1650	22,5	125	1525	1975	27,5	137,5	32,5	142,5	15	
			1075	1900	25	142,5	1725	2525	30	127,5	27,5	122,5	12,5	
6989	770	170	1150	1875	27,5	200	1750	2375	27,5	200	25	200	12,5	
		190	1275	2050	32,5	225	2125	2750	40	220	40	220	20	
7308	700	220	900	1800	22,5	167,5	1200	1525	35	130	35	122,5	12,5	
	800	110	950	1400	25	177,5	1150	1975	40	152,5	40	114,5	15	
7366	790	170	1425	2775	17,5	207,5	2400	2625	37,5	152,5	40	155	12,5	
	870	190	1325	2500	20	130	1425	2400	40	192,5	45	190	12,5	
7577	750	130	1250	1650	20	100	1150	1525	35	125	30	125	10	
	770	150	1275	1500	25	150	1750	1975	40	135	40	120	12,5	
7549	750	160	1125	2125	22,5	162,5	1875	2250	37,5	147,5	37,5	145	7,5	12,5
	810	190	1250	2000	25	177,5	2000	2650	40	202,5	40	177,5	12,5	15

Çizelge 4.6. *S. palustre*'ye ait morfolojik ölçüm sonuçları

Bitki Zarf Numarası	Boy(cm)	Kapitulum çapı(cm)
6085	-	7,0
7257	10,0	0,6
7308	11,7	0,8
7367	8,0	0,9
7517	8,4	1,7



Şekil 4.13. *S. palustre*; A. habitat, B-C. genel görünüm



Şekil 4.14. *S. palustre*; 1. Genel görünüm, 2. Yan dal yaprakları, 3. Gövde yüzeysel hücre, 4. Yan dal enine kesit, 5. Gövde enine kesit, 6. Yan dal yaprak ortası konveks (abaxiyal) hücre, 7. Yan dal yaprak ortası konkav

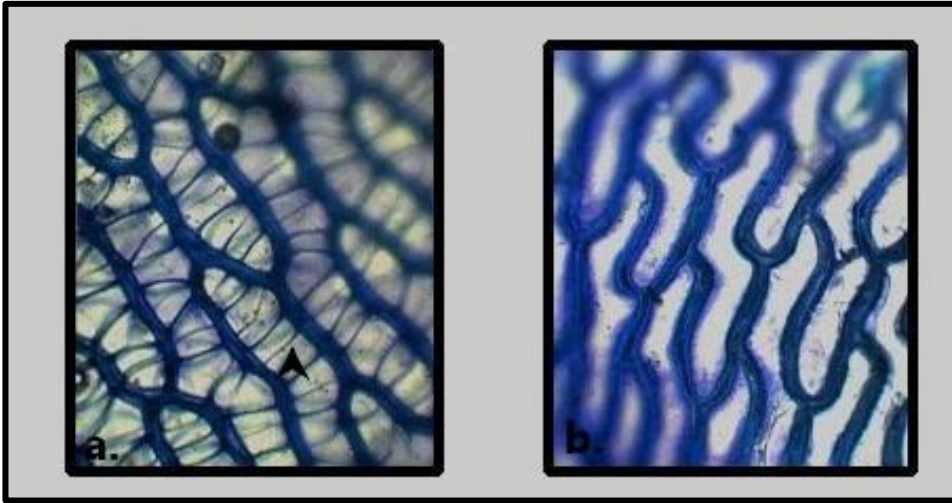
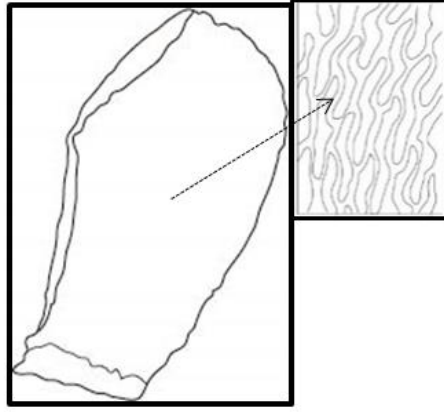
(adaxiyal) hücre, 8. Yan dal enine kesit, 9. Gövde yaprak (çizim M.KIRMACI)



Şekil 4.15. *S. palustre* yan dal morfolojisi

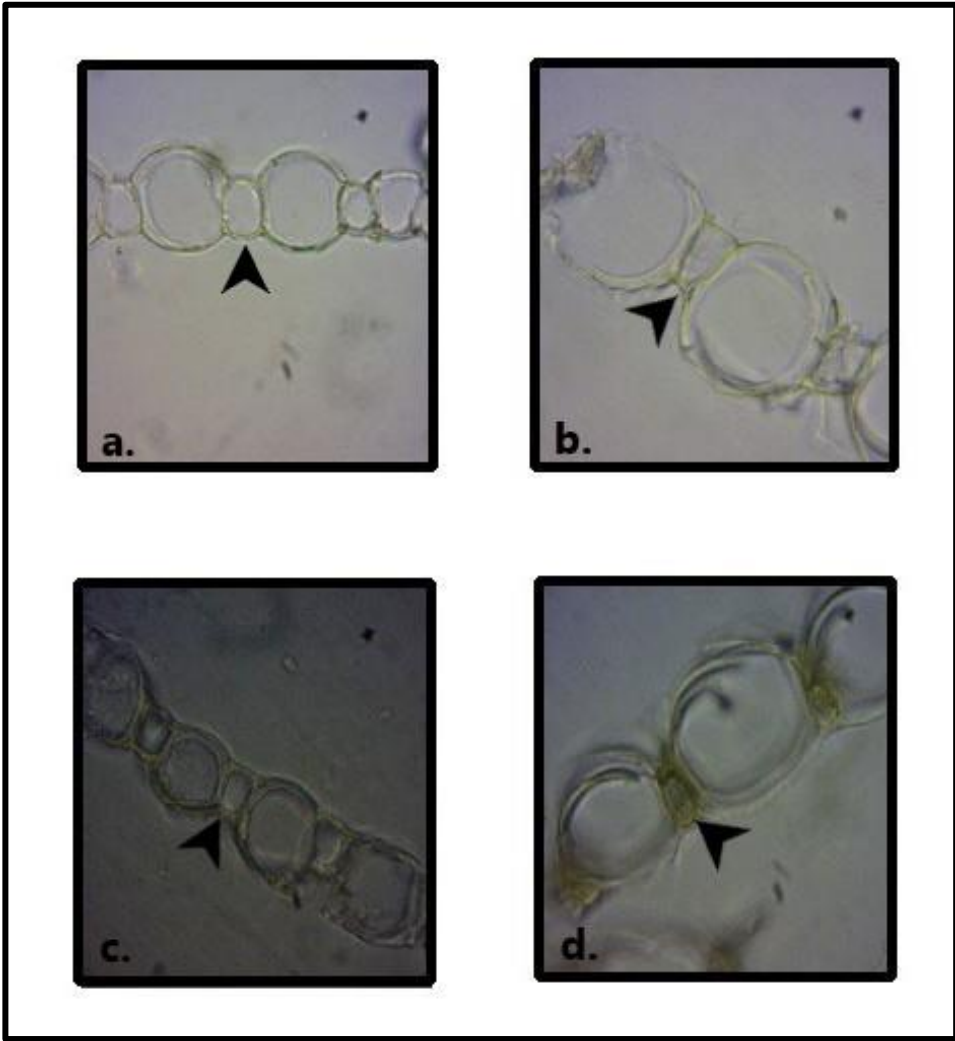


Şekil 4.16 *S. palustre* gövde yaprak



Şekil 4.17. *S. palustre*; a. septalı gövde yaprak hücreleri, b. septasız gövde yaprak hücreleri






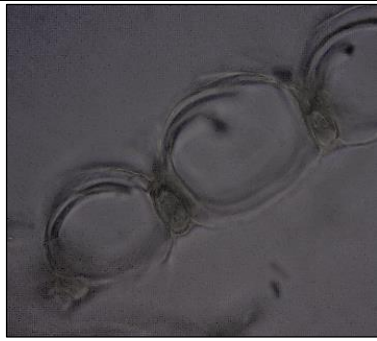

Şekil 4.18 *S. palustre*; a. genişçe üçgen, b. üçgen şekilli c. genişçe üçgen şekilli, d. ince üçgen-üçgen şekilli.

Yukarıda belirtildiği üzere *S. centrale* ile oldukça yakın ilişkili olan *S. palustre*'nin ayrımı ancak yan dal yaprak enine kesidi ile yapılabilir. *S. centrale*'nin fotosentetik hücreleri genişçe fiçı şekilli, fiçı şekilli, vazo şekilli ve ince üçgen şekilliye kadar geniş varyasyon aralığına sahiptir. *S. palustre*'de ise genişçe üçgen şekilli, üçgen'dir (Şekil 14., "8"). Ayrıca bazı taksonlarda sonbaharda tuğla kırmızısı veya pembemsi turuncuya dönebilen kapitulum, yan dallarından daha koyu renktedir ve sahip olduğu yan dallar uzun ve gittikçe sivrilir. Yukarıda belirtildiği üzere bu renklenme sadece kapitulumla sınırlı kaldığından *S. magellanicum* ile karıştırılması zordur. Avrupa örnekleri ile karşılaştırıldığında gövde ve yandal yapraklarında adaksiyal ve abaksiyal hücrelerde bulunan porlarda farkların olmadığı görülmüştür.

Islak ve gölgeli habitatlarda, *S. palustre*'nin yan dallarının güçlü bir şekilde kavisli olması ile *S. squarrosum*'u andırır. Fakat bu taksonun yan dal yapraklarının kukullat olmayışı ve *S. palustre*'ye göre daha dar bir kortekse sahip olması ile net olarak ayırırlar. Yine çok yoğun morfolojiye sahip türler, *S. compactum*'a benzeyebilir. Fakat bu takson oldukça küçük gövde yapraklarına ve dar bir kortekse sahip oluşu ile farklıdır.

Tüm bu veriler modifiye edilmiş teşhis anahtarı çizelge verilmiştir.

Çizelge 4.7. *Sphagnum* seksiyonuna ait teşhis anahtarı (Kırmacı ve Kürschner, 2013 de verilen anahtar revize edilmiştir)

<p>1. Klorosist hücreleri enine kesitte eliptik, merkezi, kapalı; bitki genellikle kırmızımsı.....<b><i>S. magellanicum</i></b></p>	
<p>➤ Klorosist enine kesitte üçgen şekilli, vazo şekilli, oval; bitkilerde kırmızı renk nadiren kapitulumda görülür .....<b>2</b></p>	
<p>2. Klorosist enine kesitte oval-üçgenden vazo şekilliye kadar, tamamında ince duvarlı; gövde yapraklarının hiyalin hücreleri çoğunlukla fibrilli, kırmızı renk asla görülmez .....<b><i>S. palustre</i></b></p>	
<p>➤ Klorosist enine kesitte vazo şeklinde, ovalden neredeyse üçgen, konkav yüzeyde kuvvetli bir şekilde kalın duvarlı; gövde yapraklarının hiyalin hücreleri nadiren fibrilli, kırmızı renk nadiren kapitulum çevresinde görülür ...<b><i>S. centrale</i></b></p>	

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma Türkiye’de yayılışa sahip karayosunlarından Sphagnum cinsine ait, sphagnum seksiyonunun morfolojik ve anatomik özelliklerin belirlenmesi adına planlanmıştır. Bilindiği üzere karayosunlarındaki varyasyon aralıkları oldukça geniş olup, zaman zaman karışıklığa neden olmaktadır. Seksiyon içinde bulunan 3 takson; *S. centrale*, *S. magellanicum* ve *S. palustre* için de bu durum söz konusudur. Karayosunları üzerine henüz tamamlanmış bir flora çalışmamız bulunmamaktadır. Bitki teşhisinde yabancı kaynakların kullanılması yukarıda anılan problemi zaman zaman daha üst boyutlara çıkarmaktadır. Bu çalışma en azından Sphagnum cinsine ait Sphagnum seksiyonunu için bu karışıklığı gidermede yararlı olacaktır.

*S. centrale* seksiyon içerisindeki diğer taksonlarla karşılaştırıldığında en yaygın takson olarak bulunmuştur. Orman içlerinde ışık alan nemli alanlarda, sızıntı sularının beslediği yamaç alanlarda çayırliklar arasında veya saf populasyonlar halinde ve turbalık alanlarda diğer taksonlarla karışık halde yaşamaktadır. Bu geniş habitat çeşitliliği populasyonlar içerisinde geniş bir varyasyon aralığının oluşmasına neden olmuştur. Bu nedenle seksiyon içerisinde teşhisinde en çok sıkıntı yaşanan takson olarak karşımıza çıkmaktadır. Özellikle turbalık alanlarda *S. palustre* ile benzer özellikler göstermesi iki takson arasında hibritleşmenin olabileceği fikrini düşündürmüştür. İki takson arasında diagnostik karakterin boyutları konusunda belirgin farklar olmadığı görülmüştür. Ölçümler aynı zamanda Avrupa florasında yaygın taksonlar ile de uyumludur. Genel olarak *S. palustre* göre iri bir takson olan *S. centrale* yan dal yapraklarının enine kesidindeki fotosentetik hücrelerinin şekli ve adaksiyal hücrelerindeki güçlü kalınlaşmalar ile ayrılır. Ancak zaman zaman fotosentetik hücrelerdeki ince üçgen’den fiçı şekilliye kadar görülebilen geniş varyasyon aralığı bu iki taksonun ayrımını zorlaştırmaktadır. Bu durumda adaksiyal hücrelerdeki kalınlaşmaların olup olmadığı kontrol edilmeli ve populasyonlar içerisindeki çok sayıda bireyden kesitler alınmalıdır. Yine Avrupa kaynaklarında belirtilmeyen gövde yapraklarında septanın bulunmayışı, ülkemizde bazı taksonlara ait gövde yapraklarında az veya çok görülmüştür.

*S. palustre* yan dal yapraklarının enine kesidindeki fotosentetik hücreler genellikle genişten inceye kadar üçgen şekilli ve yaprağın iki yüzeyine de deşmektedir.

Renk olarak genellikle sarımsı ve yeşilimsidir. Sonbahar aylarında bazen sadece kapitulumda tuğla kırmızısı renk görülebilir. Bu genellikle belirgin şekilde kırmızı rengin değişik tonlarına sahip *S. magellanicum*' dan farklıdır ve iki taksonun renk anlamında karıştırılmasına neden olmaz. Sadece gölge alanlarda gelişen bireylerde bu renklenme belirgin olmadığından anatomik kesitler incelenmelidir. Yan dal yapraklarının enine kesidindeki fotosentetik hücrelerin oval olması ve hiyolosit hücreler tarafından tamamen sarılmış olması *S. magellanicum*' un en belirgin özelliklerinden biridir. Çizelge 5.1'de türleri birbirinden ayırmada kullanılan temel karakterler sunulmuştur.

Çizelge 5.1. Türleri birbirinden ayırmada kullanılan temel karakterler

	Bitkinin Rengi	Yandal Yaprak Enine Kesit	Hiyalin Hücresi ve Fotosentetik Hücrenin Birleşme Yeri
<i>S. centrale</i>	Açık yeşil Yeşil	Fıçı şekilli (genişçe) Oval Vazo şekilli İnce üçgen şekilliden Üçgen şekilli	Oldukça kalınlaştırılmış
<i>S. magellanicum</i>	Koyu kırmızı Siyahımsı kırmızı	Oval (merkezde)	
<i>S. palustre</i>	Yeşil ya da yeşilimsi Sarımsı ya da ochre	Geniş üçgen şekilli Üçgen	Oldukça ince

Tüm taksonlar için akılda bulundurulması gereken bazı özellikler şunlardır; ıslak habitatlarda büyüyen taksonlar daha zayıf bir gövde ve gövde boyunca geniş boşluklarda gevşek yan dallarla sahiptir. Daha kurak habitatlardaki bitkilerde ise yan dallar daha sert ve genellikle gövde boyunca birbirine yakındır. Su tabakasının üzerinde büyüyen bitkiler daha parlak pigmentlidirler. Bu güneş ışınlarının zararlı etkilerini en aza indirgeyen bir adaptasyondur. Suya yakın ve su içi ile gölge habitatlarda gelişen bitkiler daha yeşildir. Yan dal düzenlenmesi ve yoğunluğu tüm yıl boyunca su tablasının durumuna bağlıdır. Yaz aylarında görülen kısa süreli kuraklıklarda farklılaşma olmayabilir. Çünkü sphagnumlar periyodik kuraklıklara dayanabildiklerinden kserofitik hidrofitler olarak adlandırılırlar (Andrus, 1986).

Bilindiği üzere sphagnumlar kendine has oldukça özelleşmiş habitatlarda bulunurlar. Yüksek yağış ve nem isteği türlerin hayatlarını devam ettirmesinde temel faktördür. Ayrıca buldukları ortamın kimyasal özellikleri de belirleyici rol oynar ve genellikle asidik ortamların karakteristik taksonları olarak bilinirler. Bu nedenle ülkemizde yayılışa sahip sphagnum cinsine ait taksonların tamamı (iklim ve iklime bağlı olarak yağış rejiminin 800 mm üzerinde olduğu) Avrupa-Sibirya bitki coğrafyası bölgesinin etkin olduğu ülkemizin kuzey kesimlerinde sınırlı kalmışlardır. Olası küresel iklim değişimleri senaryolarının tartışıldığı günümüzde, sıcaklık artışına bağlı olarak yağışın azalması veya düzensizliği beraberinde bu bitkilerin yaşam alanlarının daralmasına neden olabilecek olumsuzlukları beraberinde getirecektir. Bu önüne geçilemez olumsuzluğun yanında kısa dönemde alınması gereken önlemlerin başında, sphagnumlarca oluşturulmuş turbalık alanların tahribinin engellenmesi ilk sırada gelmektedir. Binlerce yıllık birikim sonucu oluşmuş bu ekolojik kütüphaneler çok cüzi miktarlara satılarak yok edilmektedir. Turbalık alanlardan elde edilen torf, çiçekçilik sektörü için hammadde kaynağıdır. Bu özel habitatlara çok cüzi miktarlara işletim izni verilmekte ve bu konuda hali hazırda bir sınırlama bulunmamaktadır. Yine bölge halkı bu alanlardan çıkardıkları turbayı yakacak olarak kullanmaktadır. Yaylalarda yaşayan bireylerin azalmasına bağlı olarak bu olumsuz faaliyetin zararları şimdilik kabul edilebilir düzeydedir. Bununla birlikte son yıllarda alternatif turizm kapsamında yaylacılık faaliyetlerinde bir artış göze çarpmaktadır. Özellikle yaz aylarında yaylaları ziyaret eden kişilerde artışa bağlı olarak turbalıkları besleyen kaynakların evlere alınması, beraberinde kirlilik ve konaklama alanlarının artışına bağlı olarak da habitat kayıpları turbalık alanlar üzerindeki en önemli antropojenik baskı olarak dikkat çekmektedir. Bu faaliyetlerin sınırlandırılması ve bu alanların korunmasına yönelik bilgilendirme çalışmaları artarak devam ettirilmelidir.

## KAYNAKLAR

- Abay, G., Keçeli, T. 2014. *Sphagnum molle* (Sphagnaceae, Bryophyta) in Turkey and SW Asia. **Cryptogamie, Bryologie** 35: 105- 112.
- Abay, G., Uyar, G., Keçeli, T., Çetin, B. 2009a. *Sphagnum centrale* and other remarkable bryophyte records from the Kaçkar Mountains (Northern Turkey). **Cryptogamie, Bryologie** 30: 399-407.
- Andrus, R. E. 1986. Some aspects of *Sphagnum* ecology. **Can. J. Bot.** **64**: 416-426.
- Barbey, W. 1890. Lydie, Lycie, Carie 1842, 1883, 1887, Etudes Botaniques, Lausanne,
- Basile, A. Sorbo, S. Giordano, S. Lavitola, A., Cobianchi, R.C. 1998. Antibacterial activity in *Pleurochaete squarrosa* extract (Bryophyta). **Int J Antimicrob Agents** 10, 169–172.
- Basile, A., Giordano, S., Lopez-Saez, J.A., Cobianchi, R.C. 1999. Antibacterial activity of pure flavonoids isolated from mosses. **Phytochemistry** 52, 1479–1482.
- Bland, J. 1971. Forests of Lilliput. Prentice-Hall. Englewood Cliffs, N. J. 210 Pp.
- Bornmüller, J. 1908. Florulae Lydiae. Mitteilungen des Thüringischen Botanischen Vereins, Neue Folge 24: 1-140.
- Bornmüller, J. 1931. Zur Bryophyten-Flora Kleinasiens. **Magyar Botanikai Lapok** 30: 1- 21.
- Crundwell, A. C., Nyholm, E. 1979. Some additions to the bryophyte flora of Turkey I. Hepaticae, **J. Bryol.**,10, 479-789.
- Czeczott, H. 1939. A contribution to the knowledge of the flora and vegetation of Turkey. – **Feddes Repertorium, Beiheft** 107: 1-281.
- Çetin, B. 1988a. Checklist of mosses of Turkey. **Lindbergia** 14: 15-23

- Çetin, B. 1999b. The moss flora of the Uludağ National Park (Bursa/Turkey). **Turkish Journal of Botany** 23: 187-193.
- Çetin, B. Yurdakulol E. 1985. The moss (Musci) flora of Gerede-Aktaş (Bolu) forest. **Doğa Bilim Dergisi**, ser. A 2, 9: 29-39.
- Çetin, B. Yurdakulol E. 1988. The moss flora of Yedigöller National Park. **Doğa, Türk Botanik Dergisi**, C 12: 128-146.
- Davis, P.H., Mill, R. R., Tan, K. 1965-1988. Flora of Turkey and The East Aegean Islands. Vol:I-X. Edinburg Univ. Press. Edinburgh, England.
- Denne, T. 1983. Sphagnum on the West Coast, South Island, New Zealand; Resource Characteristics, the Industry and Land Use Potential. M.Sc. thesis, University of Canterbury, Canterbury, Australia.
- Erdağ, A., Kürscher H. 2017. Türkiye Bitkileri Listesi (Karayosunları), Türkçe Bitki Adları, Ali Nihat Gökyiğit Vakfı, Türkiye.
- Erdağ, A., Kürschner H. 2017. A reference list of Turkish bryophytes. The state of knowledge from 1829 until 2017. **Anatolian Bryol.** 3:2, 81-102.
- Fernandez, M.A., Garcia, M.D., Saenz, M.T. 1996. Antibacterial activity of the phenolic acids fractions of *Scrophularia frutescens* and *Scrophularia sambucifolia*. **J Ethnopharmacol** 53, 11–14.
- Fischer, C. 1999. The Tollund Man and the Elling Woman and other bog bodies from central Jutland. In *Bog Bodies, Sacred Sites and Wetland Archaeology (Proceedings of a Conference Held by WARP and the National Museum of Denmark, in Conjunction with Silkeborg Museum, Jutland, September 1996)* ed. Coles, B., Coles, J. and Jørgensen, M.S. pp. 93–102. Exeter: WARP Occasional Paper 12.
- Friedman, M., Henika, P.R., Mandrell, R.E. 2003. Antibacterial activities of phenolic benzaldehydes and benzoic acids against *Campylobacter jejuni*, *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes* and *Salmonella enterica*. **J Food Prot** 66, 1811–1821.



- Fritsch, K. 1900. Über den Werth der Rankenbildung für die Systematik der Viciaen.. besondere der Gattung Lathyrus L. *Osterr. Bot. Zeitschr.*, 11: 391-394.
- Glime, J. M. 2017. Bryophyta - Sphagnopsida. Chapt. 2-5. In: Glime, J. M. **Bryophyte Ecology**. Volume 1. Physiological Ecology. 2-5-1 Ebook sponsored by Michigan Technological University and the International Association of Bryologists. Last updated 3 March 2017 and available at <http://digitalcommons.mtu.edu/bryophyte-ecology/>
- Glime, J.M. 2007. Light: the shade plants. Chapter 9-1. In: Glime, J.M. (ed.) *Bryophyte Ecology*. Volume 1: Physiological Ecology. Online at: <http://www.bryoecol.mtu.edu/>.
- Gorham, E., Pearsall W.H. 1956. Acidity, specific conductivity and calcium content of some bog and fen waters in northern Britain, **Jour. Ecol.** 51:928-30.
- Handel-Mazzetti, H. V. 1909 – Musci. In: Handel-Mazzetti, H. v., *Ergebnisse einer botanischen Reise in das Pontische Randgebirge im Sandschak Trapezunt, unternommen im Jahre 1907*, pp. 124-132. **Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien** 23: 6-212.
- Henderson D. M., Muirhead C. W. 1955- 1958b. Eastern mediterranean bryophytes. **Notes Royal Botanical Garden Edinburgh** 22: 121-129 (published in October, 1956).
- Henderson, D. M. 1957. Contribution to the Bryophyte Flora of Turkey: II. *Not. Roy. Bot. Garden Edinburgh* 22(3): 189-193 288
- Henderson, D. M. 1958. Contribution to the Bryophyte Flora of Turkey:III. **Not. Roy. Bot. Garden Edinburgh** 22(6): 611-620.
- Henderson, D. M. 1961a. Contribution to the Bryophyte Flora of Turkey:IV. **Not. Roy. Bot. Garden Edinburgh** 23(3): 263-278.

- Henderson, D. M. 1961b. Contributions to the bryophyte flora of Turkey V: Summary of present knowledge. **Notes from Royal Botanic Garden**, 23: 279- 301, Edinburgh.
- Henderson, D. M. 1964. Contribution to the Bryophyte Flora of Turkey:VI. **Not. Roy. Bot. Garden Edinburgh** 25:279-291.
- Henderson, D. M., Prentice, H. T. 1969. Contributions to the bryophyte flora of Turkey VIII, **Notes, R. B. G.** 29: 235-262, Edinburgh.
- Hulme, P. D., Blyth. A. W. 1982. The annual growth period of some Sphagnum species on the Silver Flowe National Nature Reserve, south-west Scotland. **J. Bryol.** 12:287-291.
- Juratzka, J., Milde, J. 1870 – Beitrag zur Moosflora des Orientes. Kleinasien, das westliche Persien und den Caucasus umfassend. Verhandlungen der zoologischbotanischen Gesellschaft in Wien 20: 589- 602.
- Karaman, O. 2003. XIX. Ve XX. Yüzyılda Giresun İle Çevresindeki Madenler Ve Maden İşletmeciliği. **Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi** Cilt: 5, Sayı: 1-63-74.
- Kırmacı, M., Kürschner, H. 2013. The genus Sphagnum L. in Turkey – with *S. contortum*, *S. fallax*, *S. magellanicum* and *S. rubellum*, new to Turkey and Southwest Asia. **Nova Hedwigia** 96: 383-397.
- Kırmacı, M., Kürschner, H. 2017. *Sphagnum tenellum*. In: New National and Regional Bryophyte Records, 50. **Journal of Bryology** 39 (1): 99-114.
- Kürschner, H., Erdağ, A. 2005. Bryophytes of Turkey: an annotated reference list of the species with synonyms from the recent literature and an annotated list of Turkish bryological literature. **Turkish Journal of Botany** 29: 95-154.
- Kürschner, H., Frey W. 2011. Liverworts, mosses and hornworts of Southwest Asia. Marchantiophyta, Bryophyta, Anthocerotophyta. **Nova Hedwigia Beihefte** 139: 1-240.

- Leblebici, E. 1974. Batı Anadolu Karayosunları (Bozdağ ve Yöreleri) Bitki Cilt 1, Sayı 4, 563-575.
- Matouschek, F. 1905. Muscineae. In: Penther, A. & E. Zederbauer, Ergebnisse einer naturwissenschaftlichen Reise zum Erdschias Dag, S. 385-387. **Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien** 20: 359-464..
- Mitsch, W.J., Gosselink, J.G. 1998. Wetlands, 3rd edition. Van Nostrand Reinhold, New York.
- Müller, F. A. 1829 – Erstes Verzeichnis sardinischer Laubmoose, wie auch derjenigen welche von meinem Freunde Herrn Fleischer bei Smyrna aufgefunden worden sind, nebst Beschreibungen und Abbildungen einiger neuer Arten. *Flora* 12:385-396
- Nicholson, W E. 1920. Mosses from Caspian and Black sea region. **Bryologist**, 23: 90-91.
- Nicholson, W E. 1920. Mosses from Caspian and Black sea region. **Bryologist**, 23: 90-91.
- Nyholm, E., Wigh K. 1973 – Cytotaxonomical studies in some Turkish mosses. **Lindbergia** 2: 105-113.
- Nyholm, E., Wigh, K. 1973 – Cytotaxonomical studies in some Turkish mosses. **Lindbergia** 2: 105-113.
- Özdemir, T., Çetin, B. 1999. The moss flora of Trabzon and environs. **Turkish Journal of Botany** 23: 391-404.
- Penther, A., Zederbauer, E. 1905. Ergebnisse einer naturwissenschaftlichen Reise zum Erdschias - Dag. *Ann. Nathist. Hofmus.*, Wien 20, 385-388.
- Rasmussen, S., Peters, G., Rudolph, H. 1995. Regulation of phenylpropanoid metabolism by exogenous precursors in axenic cultures of *Sphagnum fallax*. **Physiol Plant**, 95, pp. 83-90.

- Ratcliffe, D.A. 1964. Mires and bogs. The vegetation of Scotland (ed. J.H. Burnett), pp. 426-478. Oliver & Boyd, Edinburgh.
- Rauha, J.-P., Remes, S., Heinonen, M., Hopia, A., Kãhkõnen, M., Kujala, T., Pihlaja, K., Vuorela, H. 2000. Antimicrobial effects of Finnish plant extracts containing flavonoids and other phenolic compounds. **Int J Food Microbiol** 56, 3–12.
- Reimers, H. 1927. Die von Prof. Dr. K. Krause in Kleinasien besonders im Pontus, 1926 gesammelten Leber- und Laubmoose. **Notizblatt des Botanischen Gartens und Museums zu Berlin-Dahlem** 10: 27-42
- Robinson, H., Godfrey, R. K. 1960. Contributions to the Bryophyte Flora of Turkey, **Rev. Bryol. Lichen.** 29: 244 – 253.
- Rudolph, H., Samland J. 1985. Occurrence and metabolism of Sphagnum acid in cell walls of bryophytes . **Phytochemistry**, 24:745-749.
- Schiffner V. 1896 – Ueber die von Sintenis in Türkisch-Armenien gesammelten Kryptogamen. **Österreichische Botanische Zeitschrift** 46: 274-278.
- Schiffner, V. 1897 – Musci Bornmülleriani. Ein Beitrag zur Cryptogamenflora des Orients. **Österreichische Botanische Zeitschrift** 47: 125-132.
- Schiffner, V. 1908 – Beiträge zur Kenntnis der Bryophyten von Persien und Lydien. **Österreichische Botanische Zeitschrift** 58: 225-231, 304-318, 341-349.
- Schiffner, V. 1913 – Bryophyta aus Mesopotamien und Kurdistan, Syrien, Rhodos, Mytilini und Prinkipo. Gesammelt von Dr. Heinrich Frh. v. Handel-Mazzetti (Wissenschaftliche Ergebnisse der Expedition nach Mesopotamien, 1910). **Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien** 27: 472-504.
- Singh, M., Rawat, A.K.S., Govindarajan, R. 2007. Antimicrobial activity of some Indian mosses. *Fitoterapia* 78, 156–158.
- Tchihatcheff, P D. 1860. Asie Mineure Vol. III, Tome 2: 676 p, Botanique, Paris.

- Thieret, J. W. 1956. Bryophytes as economic plants. *Econ. Bot.* 10: 75–91.
- Ting, I.P. 1982. The energy budget of plants. In: TING, I.P. *Plant physiology*. Reading: Addison-Wesley Publishing Company, cap.7, p.170-188.
- Townsend, C.C. 1969. Contribution to the Bryophyte Flora of Turkey:VII. *Not P. Bot. Garden Edinburgh Volume XXIX NO.2*.
- Tripp, F. E. 1874. *British mosses, their homes, aspects, structure, and uses. With a coloured figure of each species etched from nature*. London :George Bell and Sons.
- Turner, R.C, 1995. “Recent research into British bog bodies, in Turner and Scaife 1995, 108-22.
- Turunen, J., Tomppo, E., Tolonen, K., Reinikainen, A. 2002. Estimating carbon accumulation rates of undrained mires in Finland – application to boreal and subarctic regions. **Holocene** 12: 69–80.
- Van der Heijden, E., Boon, J.J., Rasmussen, S., Rudolph, H. 1997. Sphagnum acid and its decarboxylation product isopropenylphenol as biomarkers for fossilised Sphagnum in peats. *Ancient Biomolecules*, in press.
- Walther, K. 1967. Beiträge zur Moosflora Westanatoliens I. Mitteilungen aus dem Staatsinstitut für Allgemeine Botanik in Hamburg 12: 129-186.
- Walther, K. 1970. Beiträge zur Moosflora Westanatoliens II Mitt. Staatsinst. Allg. Bot. Hamburg Band 13 S.167-180.
- Walther, K. 1975. Zur Moosvegetation der Liquidambar-Wälder Südwest-Anatoliens. *Phytocoenologia* 2: 13-18.
- Walther, K. 1979. Die epiphytischen Moosgesellschaften des Nif Dağ bei Izmir, Westanatolien. *Documents Phytosociologiques* 4: 943-950.
- Walther, K., Leblebici, E. 1969. Die Moosvegetation des Karagöl – Gebietes im Yamanlar Dağ nördlich zmir, **Monog. of the Fac. of Sci., Ege Üniv.** No: 10, 1 – 48.

Welch, W. H. 1948. Mosses and their uses. *Proc. Indiana Acad. Sci.* 58: 31–46

Wettstein R. V. 1889 – Beitrag zur Flora des Orientes. Bearbeitung der von Dr. A. Heider im Jahre 1885 in Pisidien und Pamphylien gesammelten Pflanzen. *Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften in Wien* 98: 348-398. WHITEHOUSE.

Williams, C.J., Yavitt, J.B., Wieder, R.K., Cleavitt, N.L. 1998. Cupric oxide oxidation products of northern peat and peat-forming plants. *Can J Bot* 76, 51–62.

Yu, Z., Loisel, J., Brosseau, D. P., Beilman, D. W., Unt, S. J. 2010. Global peatland dynamics since the Last Glacial Maximum, *Geophys. Res. Lett.*, 37, L13402, doi:10.1029/2010GL043584

## ÖZGEÇMİŞ

### KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Fulya FİLİZ

Doğum Yeri ve Tarihi :Çorlu -1989

### EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi : Adnan Menderes Üniversitesi- Biyoloji

Yüksek Lisans Öğrenimi : ADÜ Fen Bilimleri Enstitüsü- Botanik ABD

Yabancı Diller : -----

### BİLİMSEL FAALİYETLERİ

#### A) Bildiriler

--Filiz, F., Çatak, U. & Kırmacı, M. “Türkiye’deki Sphagnum Seksiyonunun (Sphagnaceae, Bryophyta) Morfolojik Ayrımı” (Poster Bildirisi) Ekoloji 2015 Sempozyumu 06-09 Mayıs 2015

-Çatak, U., Filiz, F. & Kırmacı, M. “Sphagnum fallax ve S.angustifolium (Bryophyta)’un morfolojik ayrımı” (Poster Bildirisi) Ekoloji 2015 Sempozyumu 06-09 Mayıs 2015

### İLETİŞİM

E-Posta Adresi : filizfly@gmail.com

Tarih : .././2018