

Türkiye *Sphagnum* L. (*Sphagnaceae*) Cinsinin Revizyonu

Program Kodu: 1001

Proje No: 113Z631

Proje Yürütücüsü:

Doç. Dr. Mesut KIRMACI

Araştırmacı(lar):

Yrd. Doç. Dr. Aslı SEMİZ

Danışman(lar):

Prof. Dr. Alaattin ŞEN

Bursiyer(ler):

Ayşe AKAR

Fulya FİLİZ

Uğur Çatak

TEMMUZ 2017

AYDIN

Önzöz

Biryofitler (yapraklı karayosunları, ciğer otları ve boynuzlu otlar), yaklaşık 1000 taksonla ülkemiz bitki biyoçeşitliliğinin ikinci büyük grubunu oluşturmaktadır. Bu çeşitliliğe rağmen ülkemiz araştırmacılarının konuya ilgisi ancak 1970'li yıllardan sonra başlamıştır. Bu geç kalınmışlık bugün ülkemiz biryofitlerine ait bir floramızın olmayışının en önemli açıklamalarından birisidir. Ne var ki, 1985'li yıllardan sonra konu üzerine yetişmiş araştırmacılarının sayısında meydana gelen artış paralelinde artan çalışmalar, gelecek 10 yıl içerisinde floramızın tamamlanabileceği yönündeki umutlarımızı arttırmıştır.

Kendilerine has morfojileri nedeniyle Bryophyta bölümü (yapraklı karayosunları) içerisinde özel bir sınıfa (Bryopsida) ait olan Sphagnum'lar (peat moss: turba yosunu) , ilk çağlardan itibaren insanların ilgisini çekmiş ve çeşitli amaçlarda kullanıla gelmişlerdir. Bugün hala dünya genelinde en yaygın kullanıma sahip yapraklı karayosunu grubu olma özelliklerini muhafaza etmektedir.

Bu proje Türkiye'deki Sphagnum'ların durumunu ortaya koymak üzere planlanmış ve de tamamlanmıştır. Bu çalışmayla birlikte ülkemize ait Sphagnum'ların çeşitliliği, yayılış alanları, resim ve çizimlerle desteklenmiş teşhis anahtarları, cins üzerindeki tehditler ve tehlike kategorileri raporlanmıştır. Çalışma ülkemiz biryofitleri içerisindeki ikinci, yapraklı karayosunları (Bryophyta) içerisindeki ilk kapsamlı revizyon çalışması olması açısından oldukça önem taşımaktadır.

Yukarıda anıldığı üzere floranın yazılması ancak revizyonel çalışmaların tamamlanması ile mümkündür. Bu çalışma ülkemiz bilimini destekleyen en önemli kuruluşumuz TÜBİTAK tarafından desteklenmiştir (Proje no:113Z631). Hiç şüphe yok ki, bu ve benzeri kapsamlı araştırmaların TÜBİTAK'ın desteği olmaksızın gerçekleşebilmesi de pek mümkün değildir.

İçindekiler

Tablolar Listesi	VI
Şekiller Listesi	v
Özet	xiv
Abstract	xv
1. GİRİŞ	1
1.1 Genel Özellikleri	1
1.2 Üreme	2
1.3 Ekoloji	3
1.3.1 Ötrofik Habitatlar	6
1.3.2 Mezotrofik Habitatlar	9
1.3.3 Oligotrofik Habitatlar	11
1.3.4 Ekolojik Adaptasyon	12
1.3.5 Sphagnum'ların Bulunma Olasılığı Olan Sulak Alan Terimleri ve Açıklamaları	13
1.4 Önemleri ve Kullanım Alanları	14
2. LİTERATÜR ÖZETİ	15
3. GEREÇ ve YÖNTEM	18
3.1 Bitkilerin Toplanması	18
3.2 Teşhis Edilmesi	18
3.2.1 Habitat	19
3.2.2 Gametofit	19
3.2.3 Sporofit	19
3.2.4 Anahtar, Tanıma ve Tanımlamada Kullanılan Karakterler 22	
3.2.4.1 Genel Görünüm	23
3.2.4.2 Bitkinin Gövde Yapısı	24
3.2.4.3 Gövde Yaprak	25
3.2.4.4 Gövde Hücre	26
3.2.4.5 Bitkinin Yan Dal Yapısı (Fascicles)	27
3.2.4.6 Yan Dal Yaprak	28
3.2.4.7 Yan Dal Yaprak Hücre	29
3.2.4.8 Bitkinin Yan Dal Gövde Yapısı	30
3.2.4.9 Sözlük	31
3.3 Moleküler Çalışmalar	37
3.3.1 Bitki Materyali	37

3.3.2 Sphagnum Örneklerinden DNA İzolasyonu	37
3.3.3 DNA'nın Spektrofotometrik Analizi	37
3.3.4 Polimeraz Zincir Reaksiyonu (PZR)	38
3.3.5 PZR Ürünlerinin Kit ile Saflaştırılması	39
3.3.6 Sekans Analizi	40
3.3.7 Sekans Verilerinin Hizalanması	40
3.3.8 Filogenetik Analizler	41
4.ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA	43
4.1 Sphagnum Cinsine Ait Teşhis Anahtarları	45
4.1.1 Genel Teşhis Anahtarı	45
4.1.2 Seksiyon Teşhis Anahtarı	50
4.2 Türkiye'de Yayılışa Sahip Taksonların Genel Özellikleri ve Yayılış Lokaliteleri	51
4.2.1 <i>Sphagnum</i> Seksiyonu Karakteristik Özellikleri	52
4.2.1.1 <i>Sphagnum centrale</i>	54
4.2.1.2 <i>Sphagnum magellanicum</i> Brid.	62
4.2.1.3 <i>Sphagnum palustre</i> L.	67
4.2.1.4 <i>Sphagnum papillosum</i> Lindb. (TYK).....	72
4.2.2 <i>Acutifolia</i> Seksiyonunun Karakteristik Özellikleri	75
4.2.2.1 <i>Sphagnum fuscum</i> (Schimp.) H. Klinggr.	78
4.2.2.2 <i>Sphagnum girgensohnii</i> Russow	83
4.2.2.3 <i>Sphagnum molle</i> Sull.	88
4.2.2.4 <i>Sphagnum nemoreum</i> Scop.	95
4.2.2.5 <i>Sphagnum rubellum</i> Wilson	98
4.2.2.6 <i>Sphagnum subfulvum</i> Sjörs (TYK)	102
4.2.2.7 <i>Sphagnum warnstorffii</i> Russow.	106
4.2.3 <i>Squarrosa</i> Seksiyonu Karakteristik Özellikleri	111
4.2.3.1 <i>Sphagnum squarrosum</i> Crome	113
4.2.3.2 <i>Sphagnum teres</i> (Schimp.) Ångstr. ex Hartm. ...	118
4.2.4 <i>Subsecunda</i> seksiyonu Karakteristik Özellikleri	123
4.2.4.1 <i>Sphagnum auriculatum</i> Schimp.	126
4.2.4.2 <i>Sphagnum contortum</i> Schultz	131
4.2.4.3 <i>Sphagnum inundatum</i> Russow	135
4.2.4.4 <i>Sphagnum platyphyllum</i> (Lindb. ex Braithw.) Sull. ex Warnst.	140
4.2.4.5 <i>Sphagnum subsecundum</i> Nees	145

4.2.5 <i>Cuspidata</i> Seksiyonu Karakteristik Özellikleri	152
4.2.5.1 <i>Sphagnum angustifolium</i> (Russow)	
C.E.O. Jensen	154
4.2.5.2 <i>Sphagnum cuspidatum</i> Ehrh. ex Hoffm. (TYK)	159
4.2.5.3 <i>Sphagnum fallax</i> (H. Klinggr.) H. Klinggr.	164
4.2.5.4 <i>Sphagnum flexuosum</i> Dozy & Molk.	169
4.2.5.5 <i>Sphagnum tenellum</i> (Brid.) Brid.	173
4.2.6 <i>Rigida</i> Seksiyonu Karakteristik Özellikleri	177
4.2.6.1 <i>Sphagnum compactum</i> Lam. & DC.	178
4.3 Sphagnumlarca Oluşturulmuş Türkiye Turbalıkları	187
4.3.1 Alçak Turbalık (Düz Çayır Turbalıkları)	187
4.3.2 Yüksek Turbalıklar	190
4.3.2.1 Sürmene Ağaçbaşı Turbalığı	190
4.3.2.2 Çaykara-Barma Yaylası Turbalığı	196
4.3.2.3 Sazak (Batakılık) Turbalığı	197
4.3.2.4 Kabaca – Petek Turbalığı	200
4.3.2.5 Yılanlitaş Turbalığı	202
4.3.2.6 Ciğer Gölü Turbalığı	202
4.3.2.7. Türkiye Yüksek Turbalıklarına Genel Bir Bakış.....	205
4.4 Türkiye’de Yayılışa Sahip <i>Sphagnum</i> Cinsine Ait Taksonların Tehlike Kategorilerinin Ön Değerlendirilmesi	212
4.5 Türkiye <i>Sphagnum</i> Cinsine Ait Moleküler Analiz Bulguları ve Tartışma	220
4.5.1 <i>Sphagnum</i> Örneklerinden DNA İzolasyonu	220
4.5.2 Polimeraz Zincir Reaksiyonu (PZR)	220
4.5.3 Sekans Analizi	222
4.5.4 Filogenetik Analizler	222
4.6 Yurtdışı Herbarium Ziyaretleri	230
5. SONUÇ	235
Kaynaklar	237

Tablolar Listesi

Tablo 1	Sözlük	30
Tablo 2	Seçilen genler için tanımlanan primer dizileri ve yapışma sıcaklıkları	37
Tablo 3	PZR karışımı	38
Tablo 4	PZR koşulları	38
Tablo 5	Türkiye’de yayılışa sahip Sphagnum cinsine ait taksonlar ait oldukları seksiyonlar ile birlikte	43
Tablo 6	Türkiye yüksek turbalıkları ve içerdikleri Sphagnum türleri	186
Tablo 7	Türkiye’de yayılışa sahip Sphagnum cinsine ait taksonların tehlike kategorilerinin ön değerlendirilmesi	210
Tablo 8	Filogenetik analizlerde kullanılan Sphagnum türlerine ait örnekler için pairwise distance nükleotid divergence değerleri	224

Şekiller Listesi

Şekil 1	Bitki ucu su seviyesinde olan <i>Sphagnum</i> 'lar	3
Şekil 2	Ağaçbaşı yaylasında görülen ve <i>Sphagnum</i> 'lar tarafından oluşturulmuş küçük tepeler (Hummok)	4
Şekil 3	<i>Sphagnum compactum</i> 'un kuru ve ıslak habitatlardaki görünümü	5
Şekil 4	Ağrı Tuzluca arası (eski Ağrı yolu)	6
Şekil 5	Ötrofik habitatlarda en sık rastlanan taksonlardan biri <i>Cratoneuron falcatum</i>	6
Şekil 6	Ötrofik taksonları içerisinde bulunduran habitatlardan genel bir görünüm.	7
Şekil 7	1- <i>Calliergonella</i> sp. 2- <i>Philonotis</i> sp. (sporofit) 3- <i>Philonotis</i> sp. (gametofit)	7
Şekil 8	<i>Carex</i> spp. zengin bataklık, çayırılık ve ormanlık alanlar (Murgul, Karagöl)	8
Şekil 9	<i>Picea orientalis</i> orman altı <i>S. centrale</i>	8
Şekil 10	<i>S. girgensohnii</i>	9
Şekil 11	<i>Carex</i> spp., <i>S. subsecundum</i> ve <i>S. inundulum</i> bulunduğu habitat (Uludağ).	10
Şekil 12	<i>S. auriculatum</i> (İstanbul / Şile)	11
Şekil 13	Nemli turbalık <i>S. tenellum</i> 'un yaşam alanı (Artvin/Zolagara Yaylası)	12
Şekil 14	Tüm türler için hazırlanmış standart ölçüm klavuzu	20
Şekil 15	Yandal enine kesit	20
Şekil 16	<i>Sphagnum centrale</i> türüne ait örnekte <i>trnI</i> gen bölgesinin MEGA 6 (Tamura vd., 2013) programı ile görüntülenen ileri ve geri sekanslarının bir bölümünün görüntüsü	39
Şekil 17	<i>Sphagnum centrale</i> türüne ait örnekte <i>trnI</i> gen bölgesinin ileri ve geri sekanslarının MEGA 6 (Tamura vd., 2013) programında göz ile tek tek kontrol edilerek karşılaştırılan ve tek bir dosya olacak şekilde birleştirilen kontig dizisinin bir bölümünün görüntüsü	40
Şekil 18	MEGA 6 (Tamura vd., 2013) programı kullanılarak hizalanan sekansların bir bölümünün görüntüsü	40
Şekil 19	<i>S. centrale</i> habitat ve genel görünüm	56

Şekil 20	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	57
Şekil 21	<i>S. magellanicum</i> habitat ve genel görünüm	61
Şekil 22	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	62
Şekil 23	<i>S. palustre</i> habitat ve genel görünüm	66
Şekil 24	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	67
Şekil 25	<i>S. papillosum</i> habitat ve genel görünüm	71
Şekil 26	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	72
Şekil 27	<i>S. fuscum</i> habitat ve genel görünüm	79
Şekil 28	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	80
Şekil 29	<i>S. girgensohnii</i> habitat ve genel görünüm	84
Şekil 30	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	85
Şekil 31	<i>S. molle</i> habitat ve genel görünüm	89
Şekil 32	1. Genel görünüm, 2. Yan dal yaprakları, 3. Gövde yüzeysel hücre, 4. Yan dal enine kesit, 5. Gövde enine kesit, 6. Yan dal yaprak	90

	ortası konveks (abaxiyal) hücre, 7. Yan dal yaprak ortası konkav (adaxiyal) hücre, 8. Yan dal enine kesit, 9. Gövde yaprak	
Şekil 33	<i>S. nemoreum</i> habitat ve genel görünüm	94
Şekil 34	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	95
Şekil 35	<i>S. rubellum</i> habitat ve genel görünüm	98
Şekil 36	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	99
Şekil 37	<i>S. subfulvum</i> habitat ve genel görünüm	102
Şekil 38	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	103
Şekil 39	<i>S. warnstorffii</i> habitat ve genel görünüm	107
Şekil 40	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	108
Şekil 41	<i>S. squarrosom</i> habitat ve genel görünüm	113
Şekil 42	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	114
Şekil 43	<i>S. teres</i> habitat ve genel görünüm	118
Şekil 44	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	119
Şekil 45	<i>S. auriculatum</i> habitat ve genel görünüm	126

Şekil 46	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	127
Şekil 47	<i>S. contortum</i> habitat ve genel görünüm	130
Şekil 48	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, 10. Gövde hücre	131
Şekil 49	<i>S. inundatum</i> habitat ve genel görünüm	135
Şekil 50	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	136
Şekil 51	<i>S. platyphyllum</i> habitat ve genel görünüm	140
Şekil 52	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, 10. Gövde hücre	141
Şekil 53	<i>S. subsecundum</i> habitat ve genel görünüm	147
Şekil 54	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	148
Şekil 55	<i>S. angustifolium</i> habitat ve genel görünüm	154
Şekil 56	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	155
Şekil 57	<i>S. cuspidatum</i> habitat ve genel görünüm	159
Şekil 58	1. Genel görünüm, 2. Yan dal yaprakları, 3. Gövde yüzeysel hücre, 4. Yan dal enine kesit, 5. Gövde enine kesit, 6. Yan dal yaprak	160

	ortası konveks (abaxiyal) hücre, 7. Yan dal yaprak ortası konkav (adaxiyal) hücre, 8. Yan dal enine kesit, 9. Gövde yaprak, 10. Gövde hücre	
Şekil 59	<i>S. fallax</i> habitat ve genel görünüm	164
Şekil 60	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	165
Şekil 61	<i>S. flexiosum</i> Habitat ve genel görünüm	168
Şekil 62	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	169
Şekil 63	<i>S. tenellum</i> habitat ve genel görünüm	172
Şekil 64	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	173
Şekil 65	<i>S. compactum</i> habitat ve genel görünüm	179
Şekil 66	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	180
Şekil 67	Türkiye Sphagnum'larının yayılış haritası	181
Şekil 68	Türkiye yıllık yağış haritası	181
Şekil 69	Türkiye yıllık sıcaklık haritası	182
Şekil 70	Türkiye yıllık buharlaşma haritası	182
Şekil 71	Daha önce Sphagnum toplanmış alanlar (İstanbul-Tekirdağ arası)	183
Şekil 72	Ülkemizde bulunan ve Sphagnum'lar baskınlığında oluşmuş yüksek turbalıklar	186
Şekil 73	Ağaçbaşı turbalığının korunması ve halkın bilinçlendirilmesi adına hazırlanmış pano	188
Şekil 74	<i>Eriophorum angustifolium</i>	190

Şekil 75	<i>Rhynchospora alba</i>	190
Şekil 76	Köylüler tarafından yakacak amaçlı kesilmiş turba kesiti	191
Şekil 77	Turbalıkta bulunan su birikintilerinde insan evsel ve hayvansal kaynaklı kirleticiler	191
Şekil 78	Muhtemelen yakacak amaçlı turba alınmış büyük çukur	194
Şekil 79	Barma yaylası genel görünüm ve artan yayla evleri	194
Şekil 80	Yol amaçlı bölünmüş turbalıkta kalınlığını 50 cm ile 1 m arasında değişen turba	195
Şekil 81	Turbalık içerisinde bulunan küçük havuzcuklar ve Sphagnum'lar tarafından %100 kaplanmış alanlar	196
Şekil 82	Kısmen kurumuş alanlarda Sphagnum'ların yerini <i>Polytrichum</i> sp. baskınlığında kaplamış diğer bryofitler.	196
Şekil 83	Sazak (Bataklık) turbalığından oldukça etkileyici bir görünüm	197
Şekil 84	Turbalıktaki <i>Carex</i> spp. baskınlığı	198
Şekil 85	Kabaca-Petek Turbalığı dağların arasında oluşmuş düzlükte gelişmiş	198
Şekil 86	Yılanlıtaş Turbalığı	199
Şekil 87	Çiğergölü (Çanakkale)'nün mevcut görünümü	200
Şekil 88	Alanda küçük bireyler halinde zayıf gelişim gösteren <i>S. palustre</i> bireyleri	201
Şekil 89	Çiğergölünün kurtulmasına yönelik akıl haritası	201
Şekil 90	Turbalıkda toprak alınan alandan genel görünüm	202
Şekil 91	Kahraman Maraş Gavur Gölü Turbalığı	203
Şekil 92	Van Erciş'te kurutulmuş düz çayır turbalığı	204
Şekil 93	Van, Saray, Çakmak Köyü Turbalık işletmesi	204
Şekil 94	Değişik kademelerden yapılan örnekleme	205
Şekil 95	İçeriğinde Sphagnum olduğu belirtilen paketlenmiş torf	206
Şekil 96	a. Ağaçbaşı Yayla b. Sazalan Yayla ve Karakısrak Yayla arası c. Zigana Dağları	207
Şekil 97	İzole edilen bazı Sphagnum türlerinin gDNA'larının agaroz jel	215

	elektroforezi görüntüsü. M: 1 Kb standart DNA, 1-6: Kit ile izolasyonu gerçekleştirilen DNA örnekleri	
Şekil 98	Bazı Sphagnum türlerinin 18S primerleri ile yapılan PCR'larının agaroz jel görüntüsü. 1: <i>S. angustifolium</i> , 2: <i>S. palustre</i> , 3: <i>S. fimbriatum</i> , 4: <i>S. molle</i> , 5: <i>S. squarrosum</i> , 6: <i>S. tenellumi</i> , 7: <i>S. fallax</i> , 8: <i>S. papillosum</i> , 9: <i>S. contortum</i> , 10: <i>S. warnstorffii</i> , 11: <i>S. centrale</i> , 12: <i>S. fuscum</i> , M: 1 Kb standart DNA	216
Şekil 99	Bazı Sphagnum türlerinin rbcL primerleri ile yapılan PCR'larının agaroz jel görüntüsü. 1: <i>S. gingsensohnii</i> , 2: <i>S. rubellum</i> , 3: <i>S. playtphyllum</i> , 4: <i>S. subfulvum</i> , 5: <i>S. pulchrum</i> , 6: <i>S. tenellum</i> , 7: <i>S. fallax</i> , 8: <i>S. papillosum</i> , 9: <i>S. cuspidatum</i> , 10: <i>S. compactum</i> , 11: <i>S. nemoreum</i> , 12: <i>S. teres</i> , M: 1 Kb standart DNA	216
Şekil 100	Bazı Sphagnum türlerinin ITS1 primerleri ile yapılan PCR'larının agaroz jel görüntüsü. M: 1 Kb standart DNA, 1: <i>S. inundatum</i> , 2: <i>S. subsecundum</i> , 3: <i>S. playtphyllum</i> , 4: <i>S. auriculatum</i> , 5: <i>S. teres</i> , 6: <i>S. tenellum</i> , 7: <i>S. fallax</i> , 8: <i>S. cuspidatum</i>	216
Şekil 101	Bazı Sphagnum türlerinin ITS2 primerleri ile yapılan PCR'larının agaroz jel görüntüsü. M: 1 Kb standart DNA, 1: <i>S. inundatum</i> , 2: <i>S. subsecundum</i> , 3: <i>S. playtphyllum</i> , 4: <i>S. auriculatum</i> , 5: <i>S. Teres</i> , 6: <i>S. tenellum</i> , 7: <i>S. fallax</i> , 8: <i>S. magellanicum</i> , 9: <i>S. cuspidatum</i>	216
Şekil 102	Bazı Sphagnum türlerinin trnL primerleri ile yapılan PCR'larının agaroz jel görüntüsü. M: 1 Kb standart DNA, 1: <i>S. inundatum</i> , 2: <i>S. subsecundum</i> , 3: <i>S. playtphyllum</i> , 4: <i>S. auriculatum</i> , 5: <i>S. contortum</i> , 6: <i>S. tenellum</i> , 7: <i>S. fallax</i> , 8: <i>S. papillosum</i> , 9: <i>S. cuspidatum</i> , 10: <i>S. compactum</i> , 11: <i>S. nemoreum</i> , 12: <i>S. magellanicum</i>	217
Şekil 103	Çalışılan 5 farklı gen bölgesinin distance analizleri ile elde edilen NJ ağacı	218
Şekil 104	Çalışılan 5 farklı gen bölgesinin MP analizleri ile elde edilen %50 Majority Rule Consensus ağacı	220
Şekil 105	Çalışılan 5 farklı gen bölgesinin ML analizleri ile elde edilen ML ağacı	222
Şekil 106	Prof. Dr. Kurt Walther'in 1965-1979 yılları arasında ülkemizden toplamış olduğu herbaryumların muhafaza edildiği kutular	225

Şekil 107	Prof. Dr. Kurt Walther'e ait kartoteks ve arazi defterleri	225
Şekil 108	Walther tarafından Bursa/Uludağ'dan toplanan <i>S. subsecundum</i> ve <i>S. platyphyllum</i>	226
Şekil 109	Handel Mazetti tarafından ülkemizden toplanmış <i>S. compactum</i>	227
Şekil 110	Handel Mazetti tarafından ülkemizden toplanmış <i>S. girgensohnii</i>	228
Şekil 111	Handel Mazetti tarafından ülkemizden toplanmış <i>S. obesum</i>	228
Şekil 112	Schiffner tarafından ülkemizden toplanmış <i>S. compactum</i> Lam. & DC. var. <i>subsquarrosum</i> Warnst	229

Özet:

Sphagnum, Sphagnaceae familyasına ait 2 cinsden biridir. Dünya üzerinde yaklaşık 300 taksonla temsil edilen cinsin Avrupa'daki temsil oranı 40'dır. Bu çalışmayla Sphagnum cinsine ait taksonların ülkemizdeki durumu ortaya çıkartılmıştır. Çalışma sonucunda 4 tanesi Türkiye'ye yeni olmak koşuluyla (*S. tenellum* yayınlandı) 24 taksonun varlığı tespit edilmiştir. 2014 yılında ülkemize yeni kayıt olarak verilen *S. fimbriatum* toplanma lokalitesinde bulunamamıştır. Bu takson da göz önüne alındığında Sphagnum'ların ülkemizdeki temsil oranı 25'tir. Tüm taksonlara ait açıklamalar türün habitatu, genel ve yakın arazi çekimleri ve detaylı çizimleriyle birlikte sunulmuştur. Türkiye'de yayılışa sahip taksonlara ait anahtarlar hem seksiyon bazında hem de tüm taksonları içerisine alacak şekilde hazırlanmıştır.

Türkiye Sphagnum'larının buldukları turbalıklar detaylı bir şekilde ele alınmış, tür içerikleri ve sorunları tartışılmıştır. Bu çalışma aynı zamanda cinse ait taksonların tehlike kategorilerinin ön değerlendirmesinin yapılması açısından da oldukça önemlidir. Çalışma sonunda 1 takson tükenmiş, 1 takson kritik tehlikede, 3 takson ise hassas kategorisinde değerlendirilmiştir.

Bu çalışma ülkemiz bryofitleri üzerine moleküler çalışmalarla desteklenmiş detaylı ikinci revizyon çalışması olması bakımından oldukça önemlidir. Çalışmanın sonuçları yazılması düşünülen Türkiye Karayosunları Florası için hazır kaynak niteliğinde olacaktır. Ayrıca bundan sonra gerçekleştirilecek revizyon çalışmalarına da öncülük edecektir.

Anahtar kelimeler: Bryophyta, Sphagnum, Revizyon, Türkiye

Abstract:

Sphagnum is one of the two families of Sphagnaceae. Genus, which is represented with 300 taxa is represented 40 in Europe. With this study, current status of taxa belonging to Sphagnum genus is determined. Existence of 24 taxa 4 of which is new to Turkey (*S. tenellum* was published) is determined as result of the study. *S. fimbriatum* which was given as new record for our country in 2014 couldn't be found in collection locality. When this taxon is taken into account, representation ratio of Sphagnums are 25 in our country. Definitions of taxa are given with habitat of species, general and close photographs and detailed figures. Identification keys of taxa which have distribution in Turkey are prepared both on the basis of sections and also including all taxa.

Peatlands that includes Turkish Sphagnums are studied in detail and species and their problems are discussed. This study is also important from the point of preliminary consideration of threat categories of taxa belonging to genus. One taxon is evaluated as extinct, one taxon is evaluated as critically endangered and 3 taxa are evaluated as vulnerable after the study.

This study is important as it is second detailed revision study supported with molecular studies on our country's bryophytes. The results of this study will serve as reference for Turkish Moss Flora which is planned to be written and will lead to future revision studies.

Keywords: Bryophyta, Sphagnum, Revision, Turkey

1. GİRİŞ

Bitkiler aleminin yaşayan en ilkel temsilcileri olan **karayosunları** (biryofitler); yaklaşık 25.000 taksonla (Crum, 2001; Grandstein vd., 2001) dünya üzerinde tohumlu bitkilerden sonra en yüksek temsil oranına sahiptirler. Karayosunu terimi, birbirleri ile yakın ilişkili ve benzer özelliklere sahip 3 bitki grubu; **yapraklı karayosunları** (Bryophyta), **ciğerotları** (Marchantiophyta) ve **boynuzlu otlar** (Anthocerotophyta) için kullanılır. Dünya üzerinde, çöllerden tundralara, tohumlu bitkilerden daha geniş alana yayılış gösterdikleri bilinmektedir. En fazla çeşitlilik gösterdikleri bölge, yaklaşık 3000 taksonla yağmur ormanlarıdır (Oliveira ve Steege, 2013). Kendilerinden daha gelişmiş diğer tohumlu bitki gruplarıyla (atkuyukları, kibrit otları, eğreltiler vb.) karşılaştırıldıklarında yüksek temsil oranına sahiptirler. Bunun başlıca nedeni, çiçekli bitkilerle rekabete girmemeleri ve hatta onları habitat olarak kullanmalarındadır. Özellikle son 200 yıldır gerek sanayi devrimi, gerekse sömürgeleştirilen ülkelerin bitkisel kaynaklarının tahribi beraberinde biryofitlerin de habitat kayıplarıyla birlikte yok olmalarına ve belki de bilim dünyasına tanıtılmadan ortadan kalkmasına sebep olmuştur.

Son yıllarda ülkemizin biryofitlerinin belirlenmesine yönelik yoğun taksonomik çalışmalar en azından bugün burada genel bir değerlendirme yapmamıza olanak verecek düzeydedir. Ülkemizden ilk karayosunu kaydının verildiği 1829 yılından (Müller, 1829) günümüze kadar, 800 civarında yapraklı karayosunu, yaklaşık 180 ciğerotu ve 4 boynuzlu ot kayıt edilmiştir. Yakın bölge florası ile karşılaştırıldığında bu sayının iyimser bir tahminle 1200'lere çıkması beklenmektedir. Bu savımızın dayanağı, İç, Doğu ve Güneydoğu Anadolu'dan verilen kayıtların oldukça sınırlı olmasının yanısıra yoğun vejetasyona sahip Karadeniz Bölgesi'nin de yeni taksonların bulunmasına ve tanımlanmasına gebe olduğu gerçeğidir. Bugün gelinen noktada hali hazırda bir karayosunları floramızın olmayışı, özellikle bu bitki grubu ile çalışan araştırmacıların önündeki en büyük engellerden biridir. Yapılacak floristik çalışmaların yanında revizyonel çalışmaların da ele alınması hazır veri sağlanması açısından karayosunları florasının yazımında son derece önem arz edecektir.

1.1 Genel Özellikleri

Sphagnum cinsi yapraklı karayosunları (Bryophyta) içerisinde 6 sınıftan (*Takakiopsida*, *Sphagnopsida*, *Andreaeopsida*, *Andreaebryopsida*, *Polytrichopsida* ve *Bryopsida*) biri olan *Sphagnopsida*'nın içerisinde yer alır. Sphagnum, Sphagnaceae familyasına ait 2 cinsden biridir. Dünya üzerinde yaklaşık 300 taksonla temsil edilen cinsin ayrupadaki temsil oranı 40'dir (Rós vd., 2013). Bu sınıfın bazı araştırmacılarca, sahip olduğu kendine has morfolojik özellikleri, özel yaşam ortamları (**çoğunlukla asidik ortamlarda**

yayılışa sahiptirler), peristom dişlerinin olmayışı (sporların dağılımından sorumlu), farklı hücresel düzenleri (klorofilloz ve hiyalin hücrelere sahip oluşları) ve kostalarının (midrib: orta damar) olmayışı vb. özelliklerinden dolayı divizyo düzeyinde ele alınmasının daha doğru olacağı söylenmektedir. Bu yaklaşıma rağmen yapılan çalışmalar cinsin monofiletik olarak Bryophyta divizyosu içerisinde kalmasının daha doğru olduğunu göstermiştir (<http://www.bryoecol.mtu.edu/chapters/2-5Sphagnopsida.pdf>).

Alem : Plantae

Bölüm : Bryophyta

Sınıf : Sphagnopsida

Alt sınıf : Sphagnidae

Takım : Sphagnales

Aile : Sphagnophyceae

Cins : Sphagnum

Sphagnum spp.

1.2 Üreme

Diğer tüm karayosunlarında olduğu gibi, Sphagnum'larda hayat döngüsü iki farklı generasyon (gametofit ve sporofit) üzerinden döl almaşı şeklinde devam eder. Hayat evresinde baskın olan soy gametofit soydur ve bilindiği üzere haploiddir (bir kromozom takımına sahip). Gametofit soy sperm ve yumurta hücrelerini üretir. Bunlar aynı bitki üzerinde farklı dallarda (monoik=monoicous) olabildiği gibi, farklı bitkiler üzerinde (dioik=dioicous) de olabilir. Suyun varlığında meydana gelen döllenmeden sonra başlayan sporofit soy küçük, yuvarlak, koyu bir kapsül üretir. Bu kapsül yapraksız bir sap ile gametofite bağlanır. Sporofit ana hücrelerinde meydana gelen mayoz bölünme çok sayıda n kromozomlu gametofit soyu üretme potansiyeline sahip spora dönüşür. Sporofitin kurumması ile meydana gelen kapsülün açılması sonucu etrafa yayılan sporeler uygun koşullarda gametofit soyu üretir.

Bazı türlerde fragmentasyonla eşeysiz üreme yaygındır. Uzun süre kuraklığa maruz kalan karayosunu parçaları suyun alınabilir olmasıyla birlikte hızlı bir büyüme periyoduna girerler. *S. nemoreum* gibi bazı türlerde bu parçalar yalnızca bir hafta gibi kısa süre kurumaya maruz kaldığında tekrar çimlenmez. (McQueen, 1990)

1.3 Ekoloji

Sphagnum cinsi genellikle sulak alanlara adapte olmuş bireylere sahiptir ve 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 aslında bitkilerin kışın zor şartlara dayanabilmeleri açısından oldukça elzemdir. Çünkü taban suyunun donmasıyla birlikte uçta kalan kısımlarda fotosentez aktivitesi azalmakla birlikte canlılık devam eder. Bu nedenle fotosentetik aktivite ve gelişim ayları her taksonda farklı olur. Hulme ve Blyth (1982), daha düşük rakımlarda yaşayan *S. cuspidatum* ve *S. auriculatum* türlerinin 10–12 ay büyümelerine devam ettiklerini, *S. papillosum*, *S. magellanicum*, ve *S. nemourem* gibi daha yüksek rakımlara adapte olmuş taksonların ise 5–7 ay büyüebildiğini bulmuştur.

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 renkte dönüşümü radyant enerji emilimini düşürerek özellikle submers (suya batık) taksonlarda büyüme su seviyesi ile uyumludur. Bitki ucu genellikle su seviyesindedir (Şekil 1).



Şekil 1: Bitki ucu su seviyesinde olan Sphagnum'lar.

Bazı taksonlarda ise büyüme su dışında devam eder. Bazı durumlarda su seviyesinden 1 m yükseklikte Hummok (**Hummock**) adı verilen tipik tepeler oluştururlar

(Şekil 2). Daha sonra bu tepelere yeterli su taşınmayacağından çökmeler meydana gelir. Bir tepelik çökerken diğeri yükselir. Aynı türe ait bireylerde farklı habitatlarda farklılıklar bulunabilir. Özellikle kuru ve ıslak habitatlarda belirgin morfolojik farklar görülebilir. Bazı türlerin görünümü *S. compactum* değişen su tablosuna bağlı olarak değişirken, bazıları hidrolojik durumlardaki değişimlere bağlı olarak zonasyon gösterirler.

Hidroloji türlerin dağılımlarının belirlenmesinde temel bir faktördür. 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 durumda büyüyen taksonları içerisinde barındırır.



Şekil 2: Ağaçaşu yaylasında görülen ve Sphagnumlar tarafından oluşturulmuş küçük tepeler (Hummok).

Türlerin turbalıklardaki su seviyesi ile ilişkili turbalıkların dağılımı geniş oranda kuruyorsa farklı şekilde karşı koyma yeteneklerinin bir göstergesidir.

Sphagnum türlerinin dağılımına etki eden 2. faktör ise turbalıkların ve turbalıklarda bulunan suyun kimyasal kompozisyonudur. Özellikle de çözünmemiş iyon miktarı ve asidite durumudur. Asiditedeki artış normal bitkiler için gerekli minerallerin, özellikle de kalsiyumun azalmasına neden olur.



Şekil 3: *S. compactum*'un kuru ve ıslak habitatlardaki görünümü.

Ötrofik, mezotrofik ve oligotrofik sözcükleri besleyicilerle zengin ve fakir suları tanımlamak için kullanılırlar. Kısaca;

Ötrofik: Besleyiciler bakımından zengin sular

Mezotrofik: Bu iki ekstrem koşulun arasında olan sular.

Oligotrofik: Besleyicilerce fakir fakat nispeten asit karakterli sular.

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

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.

1.3.1 Ötrofik Habitatlar

Ötrofik habitatlar genellikle Sphagnum türlerince fakir olan habitatlardır. Bu habitatların bilinen yapraklı karayosunları *Campylium*, *Cratoneuron*, *Drepenacladus*, *Mnium* ve *Philonotis* cinsine ait taksonlardır (Şekil 4, 5).



Şekil 4: Ağrı

Tuzluca arası (eski Ağrı yolu).

Şekil 5: Ötrofik habitatlarda en sık rastlanan taksonlardan biri *Cratoneuron falcatum*.

Yaptığımız arazi çalışmalarında oldukça yaygın olarak rastladığımız bu taksonlara ait habitatlar taksonlarla birlikte Şekil 6 ve 7'de gösterilmiştir.



Şekil 6. Ötrofik taksonları içerisinde bulunduran habitatlardan genel bir görünüm.



Şekil 7: 1- *Calliergonella* sp. 2- *Philonotis* sp. (sporofit) 3- *Philonotis* sp. (gametofit).

Phragmites ve *Carex*'ce zengin bataklık, çayırılık ve ormanlık alanlarda *S. contortum* ve *S. squarosum*'a ait taksonlara rastlanmasına rağmen, bunlar nispeten az bireylerle temsil edilirler (Şekil 8).



Şekil 8. *Carex* spp. zengin bataklık, çayırılık ve ormanlık alanlar (Murgul, Karagöl).

Zaman zaman akan küçük dereler boyunca toprak banklarda *S. palustre*'ye de rastlanması olasıdır. Ülkemizde orman altlarında su akan yamaçlarda ve çeşme etraflarında *S. centrale*'ye ait yoğun populasyonlara da rastlanmıştır (Şekil 9).



Şekil 9. *Picea orientalis* orman altı *S. centrale*.

Hafifçe daha az ve ötrofik habitatlarda *S. teres* ve *S. warnstorffii* bulunabilir. Fakat bu taksonlar açık bataklıklardaki karayosunlarınca oluşturulmuş halılar içerisinde *S. contortum* ve *S. squarrosum* ile birlikte bulunabilir. Benzer birlikler daha düşük rakımlardaki ötrofik akan sularda bulunabilir (*S. squarrosum*, *S. teres*, *S. warnstorffii*). *S. platyphyllum* ağırlıklı olarak kuzey dağılımlıdır. Islak veya akan orta dereceli ötrofik turbalık veya mineral habitatlar da özellikle sezonsal akan sularda bulunur.

1.3.2 Mezotrofik Habitatlar

Besleyiciler bakımından ne zengin nede fakir olan habitatları içerisine alan mezotrofik habitatlarda oldukça kuru mezofitik alanlarda, hatta bataklıklardaki (FEN) Sphagnum'larca oluşturulmuş hummoklarda, suyun arttığı yamaçlarda veya ormanlık alanlarda *S. girgensohnii* gevşek yığınlar daha veya küçük halılar şeklinde bulunabilir (Şekil 10).



Şekil 10. *S. girgensohnii*.

S. russowii de oligotrofik veya mezotrofik FEN veya ormanlık alanların mineral yamaç veya dere kenarlarının daha karakteristik bir türüdür.

S. subsecundum ve *S. inundulum* zaman zaman besleyici miktarına bağlı olarak hatta ötrofik alanlarda rastlanan taksonlardır.



Şekil 11 *Carex* spp., *S. subsecundum* ve *S. inundulum* bulunduğu habitat (Uludağ).

Bazı taksonların ekolojik toleransı yüksek olduğundan buldukları habitatlardaki değişimlere karşı hayatta kalmaları söz konusudur. Özellikle taşkınlarla buldukları habitatların oligotrofikten mezotrofiğe geçtiği alanlarda *S. auriculatum* ve *S. recurvum*'a (Avrupa'da) rastlanır. Yine *S. auriculatum* bizim çalışmamızda iğne yapraklı yoğun ormanlık (mire) bataklıklarda oligotrofikten mezotrofiğe oldukça geniş bir spektrumda yayılışa sahip olduğu görülmüştür.



Şekil 12. *S. auriculatum* (İstanbul/Şile).

1.3.3 Oligotrofik Habitatlar

Besleyicelerce nispeten asit karakterli fakir sulardır. Her ne kadar bazı türler geniş yayılışa sahip olsalar da, oligotrofik habitatlarda çok ıslak lokaliteler, havuzlar ve havuz kenarları ve daha kuru tepecikler arasındaki fark, bu mikro-habitatlarda bulunan *Sphagnum* türleri ile kendini belli etmektedir. Birkaç tür orta – aşırı oligotrofik havuzlarda suya batık olarak bulunur. *S. auriculatum*'dan ayrı olarak *S. cuspidatum* yüksekten orta seviye oligotrofik havuzlarda suya batık olarak bulunan, aşırı plümoz hale gelen, cinsin başlıca üyesidir, buna karşın nadiren de olsa kuraklığa uğramış halde havuz kenarlarında veya nemli oyuklarda bulunabilirler. *S. compactum* aynı zamanda geniş ölçüde nemli oyuklarda, ve *S. fuscum* ve *S. nemoreum* tepecikleri (hummock) arasında bulunabilir. Daha düz 'çayır' alanlarının arasındaki havuzlarda ve oligotrofik turbalıkların üzerindeki tepeciklerin tabanında, *S. fallax*, *S. tenellum* gibi türler bulunur veya daha okyanussal alanlarda *S. papillosum* ve *S. magellanicum* çayır komünitesinin bileşenleri olabilir ama bunlar aynı zamanda açık, asidik turbalıkların üzerinde alçak tepecikler oluşturur (Ağaçbaşı turbalığında en güzel örneklerine rastlanır). *S. magellanicum*, daha okyanussal alanlarda yayılış gösterdiği için ve yanma ve suların çekilmesine daha yatkın olduğu için *S. papillosum*'a göre daha ıslak koşulları tercih

ettiği söylenebilir, buna karşın Avrupa'nın kuzey ve doğu çam bataklıkları gibi ağaçlı oligotrofik turbalıklarda daha kuru ortamlarda da yetişir (Daniels ve Eddy, 1985)

Her ne kadar *S. nemoreum* oligotrofik turbalıkların bitkisi olsa da, geniş ekolojik yaygınlığı vardır ve özellikle kıta Avrupa kıtası ve Fennoskandiya'da, nemli ağaçlık ve fundalıklarda, hafif mezotrofik turbalıklara da uzanacak şekilde bulunabilirler. *S. rubellum* oligotrofik, genellikle yükselmiş bataklıklardaki tepeliklerle daha sınırlıdır. Fennoskandiya'da bu 2 uç *S. nemoreum* kompleksi habit bakımından tamamen farklıdır ve belirgin şekilde farklı ekolojik nişleri işgal ederler, sadece birkaç lokalitede bir arada bulunurlar. Britanyada morfolojik ve ekolojik farklılık daha az belirgindir. *S. tenellum* ve *S. compactum*'un her ikisi de ayrı ayrı veya birlik oluşturarak, nemli fundalık alanlarda veya çıplak oligotrofik turbalıklarda, özellikle oyuklarda, alçak yastıklar oluşturabilirler (Şekil 13). *S. molle*'de benzer nemli lokalitelerde, genellikle sığ turbalıklarda veya ıslak yayla fundalıklarında bulunur.



Şekil 13. Nemli turbalık *S. tenellum*'un yaşam alanı (Artvin/Zolagara Yaylası).

1.3.4 Ekolojik Adaptasyon

Islak habitatlarda büyüyen bitkiler daha zayıf bir gövdeye sahiptir ve gövde boyunca geniş boşluklara sahip genellikle gevşek yan dalları vardır. 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. Suyu yakın ve su içindeki bitkiler ise 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 hidrofiter olarak adlandırılırlar (Andrus, 1986). Sphagnumların yüksek katyon değişim mekanizmasından dolayı ortama verdikleri H iyonları sayesinde ortamı asitleştirebilirler. Genellikle su bulunan ortamlarda bu özelliklerinden dolayı düşük konsantrasyonlu makro ve mikro besleyicileri kullanabilirler. Bu düşük besleyici ve asidik çevre birçok vasküler bitkinin yaşamına olanak vermediği için kaynaklar için rekabet çok azdır. Bu nedenle Sphagnumlarca oluşturulmuş alanlar kendine has canlılara ev sahipliği yapar.

1.3.5 Sphagnum'ların bulunma olasılığı olan sulak alan terimleri ve açıklamaları (Haslam, 2003)

BOG: Özellikle bozulmuş yosunlar ve diğer bitkisel materyallerden oluşan üzerine ağır bir şey konulduğunda içine alan ıslak süngerimsi alan.

FEN: Kısmen veya tamamen siğ su ile kaplı ovalar veya sık sık su altında kalan bataklık (Marsh) alanlar (genellikle sphagnumlar tarafından fakir fakat diğer karayosunları bakımından zengin).

MARSH: Genellikle tüm mevsimlerde az veya çok sulak olan ve kış aylarında su baskınlarına maruz kalan, düşük yükselteli alanlar.

MEADOW: Kuru saman oluşturan daimi çayırılık, dere kenarlarında taban suyunun yüksek olduğu yerlerde geniş alan oluşturabilir. Water Meadow da Meadova göre devamlı olarak su taşkınlarına maruz kalan alanlarda gelişen çayırılık olarak tanımlanır.

MIRE: Islak bataklık alan, bataklık yer, ıslak veya yumuşak çamur, sulu çamur. Dünyanın kuzey bölgelerinde sıklıkla görülür.

MOORLAND: Tarım kültürü yapılmayan alan, yükseklerde bulunan çalılıklar veya çayırılıklarla oluturulmuş alan (grasland).

MORASS: Islak bataklık, marsh, zaman zaman bataklık alan.

SWAMP: Düşük yükseltilerde su biriktiren havuzcuklar, bir parça ıslak süngerimsi toprak. Tarım için oldukça nemli, ağaçlar ve bitki örtüsü tarafından çevrili zengin topraklar.

1.4 Önemleri ve kullanım alanları

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 yüzeyini % 3'ünü kapsar (Yu vd., 2010). Bu kuzey turbiyerleri karasal karbonun en büyük depolardan biridir ve son birkaç binyılın çoğunda atmosferik karbonun net akümülatörleri olarak hareket etmiştir (Turunen vd., 2002). Küresel ısınmaya bağlı olarak sıcaklık ve yağışdaki artışın kuzey turbiyerlerindeki çözülme hızlandırması, bununla birlikte ortama karbon dioksit ve metan gibi sera gazlarının daha fazla salınmasına neden olacağı bu olumsuz gelişmenin de küresel ısınmanın seyrini değiştireceği beklenmektedir (Olefelt vd., 2013).

Sphagnum cinsi, biryofitler içerisinde en fazla kullanım alanına sahip taksonları içerisinde barındırır. Dört bin yıl önce Kuzey Denizi kıyılarında oturan insanların kurutulmuş turba tezekerlerini pişirme ve ısıtma amaçlı kullandıkları ve bu nedenle turbalıklara "toprak altı ağaçları" dedikleri bilinmektedir. Bugün ülkemizde de sınırlı sayıda olsa da bu kullanım devam etmektedir (bakınız Turbalıklar). 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 şekle 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. Sphagnum aynı zamanda emici ve yalıtkan özelliğinden dolayı yaygın olarak kullanılan bir karayosunudur. Hindistan'ın çoğu kesimlerinde altlık olarak kullanılan malzemenin içine konularak değerlendirilmektedir. Günümüzde, Sphagnum ayakkabı tabanında, çizmelerdeki 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. 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 iskoçlar tarafından yaralıların tedavisinde yoğun olarak kullanılmıştır. Sonrasında pamuğun daha steril olmasından dolayı bu kullanımdan vaz geçilmiştir. 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 *S. papillosum* Kuzey Avrupa'da asidik turbalıklarda oluşan baskın turbadır (Daniels ve Eddy, 1985) ve turlalık 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. LİTERATÜR ÖZETİ

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), Czechtz (1939)'un (in Kürschner ve Erdağ, 2005) çalışmaları yayımlanmış ve 1955 yılına kadar II. Dünya Savaşı nedeniyle araştırmalara ara verilmiştir. 20. yüzyılın ortalarında bryofitler üzerine tekrar başlayan çalışmaları, yeni bir dönem olarak değerlendirilebilmek olasıdır. Bu dönemde yapılan çalışmalar da 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 bryolojisi 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 bryolojisi 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.

Yukarıda belirtildiği üzere gerçekleştirdiğimiz son çalışma ile birlikte *Sphagnum* cinsinin ülkemiz bryofit florasındaki temsil oranı 21 e yükselmiştir. Ülkemizden verilen ilk kayıt Schifner tarafından (1896) Gümüşhane (Karaveli Dağı) 'den toplanmış olan ***S. compactum* var. *brachycladum*** dur. Bu takson ***S. compactum*** Lam. & DC. var. ***subsquarrosum*** 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***, ***S. subsecundum* var. *obesum***, ***S. warnstorffii*** (Trabzon/ Ezeli), ***S. capillifolium*** ve ***S. girgensohnii*** (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

(<http://www.aku.edu.tr/AKU/DosyaYonetimi/SOSYALBILENS/dergi/V1/okaraman.pdf>).

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. squarrosum*** ve ***S. teres***'i Artvin, Murgul Tiryal Dağı'ndan toplamıştır. Ülkemiz çiçekli bitkiler florasını yazan Davis ve ark. 1966 yılında ***S. subsecundum*** 'un Artvin, Hopa, Arhavi'de bulunduğunu rapor etmiştir. Bu takson daha sonra ***S. platyphyllum*** 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***, ***S. angstroemii*** ve ***S. lescurii***'nin kim

tarafından ve nereden toplandığı bilinmemektedir. Bu çalışmanın ardından Byfield ve Özhatay (1997) Trabzon Ağaçaşası yaylasından, Özdemir ve Çetin (1999) ise Trabzon Sürmaneden **S. palustre**'yi kaydetmişlerdir. Gemici ve arkadaşları tarafından (Gemici ve ark., 1998) Kaz Dağları'ndan **S. turiere** olarak kaydı verilen taksonun bilimsel ismi yanlıştır. Dünya Sphagnumları arasında böyle bir isme ulaşılammıştır. Alandan toplanarak tarafımıza gönderilen örneğin teşhis dilmesi sonucunda **S. squarrosum** ismine ulaşılmıştır. Payne ve arkadaşları tarafından Trabzon Ağaçaşası turbalığında gerçekleştirilen bir çalışmada **S. palustre** ve **S. fuscum** 'un kaydı verilmiştir. Bu taksonlardan ikincisi ülkemiz için yeni kayıt olmasına rağmen bu çalışmada belirtilmemiştir. Bu alanda aynı yıl içerisinde Doğal Hayatı Koruma Derneği adına gerçekleştirilen alan değerlendirme raporunda da **S. fuscum** ismine ulaşılmıştır (Byfield ve Özhatay, 1997). Fakat bu çalışmada taksonun kim tarafından teşhis edildiği 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 olduğu bir birlikte "**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 Ağaçaşası ve Barma Yaylası turbalıklarına geniş yer verilmiştir. 2013 yılınca Tonguç **S. fimbriatum** Wilson'u Çanakkale'ye bağlı 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).

Bugüne kadar Türkiye biryofitleri üzerine gerçekleştirilen en detaylı revizyon çalışması Tübitak tarafından desteklenen ve Türkiye *Riccia* (Ricciaceae) cinsine ait taksonların ele alındığı çalışmadır. Bu çalışma 2016 yılı içerisinde tamamlanmış olup yayın hazırlık aşamasındadır. Ayrıca revizyonel çalışmalar olarak değerlendirilebilecek diğeri çalışmalar aşağıda verilmiştir. Bu çalışmalardan ilki 2003 yılında **Hedwigia** cinsinin ülkemizdeki durumunun ele alındığı çalışmadır (Erdag vd., 2003). Ülkemiz biryoflorasında 3 taksonla (2

tür,1 varyete) temsil edilen bu küçük cinse ait kompleks çizimleri ve elektron mikroskobu görüntüleriyle detaylı bir şekilde sunulmuştur. 2 çalışma ise Erdağ ve Kürschner tarafından 2011 yılında **Cinclidotus** P.Beauv./**Dialytrichia** (Schimp.) Limpr. kompleksinin ele alındığı çalışmadır ki bu çalışma ülkemizde yayımlanmış en detaylı revizyon çalışması olması açısından önemlidir. Cinsin ülkemiz ve komşu ülkelerdeki yayılışları, teşhis anahtarları ve çizimleriyle birlikte sunulmuştur fakat moleküler veriler için içerisine dahil edilmemiştir. Tam anlamıyla bir revizyon çalışması olmasa da bazen ülkeden verilen yeni kayıtların, ülkede bulunan sınırlı sayıdaki diğer taksonlarının da birlikte değerlendirildiği çalışmalar ülkemiz biryofit literatürüne girmiştir. Bunlara 2009 yılında gerçekleştirdiğimiz 2 yeni kayıtla birlikte ülkemizde yayılışa sahip **Crossidium** cinsinin diğer taksonlarıyla (1 tür,1 varyete) ele alındığı çalışmadır (Kırmacı vd., 2009). Son yıllarda ülkemizde gerçekleştirilen biryofloristik çalışmalar oldukça yoğun bir şekilde gerçekleştirilmekte ve yeni kayıtlarla ülkemiz biryolojisi belirli bir mesafe almaktadır. Bu çalışma Türkiye karayosunları içerisinde önemli bir yer tutan ve dünya üzerinde en çok kullanım alanına sahip Sphagnum cinsine ait taksonların durumunun ortaya konulması adına planlanmış ve tamamlanmıştır. Çalışmanın Türkiye karayosunları florasının yazımına vereceği katkı aşikardır bunun yanında örnek bir revizyonel çalışma olması bakımından gelecekte yapılacak çalışmalara da örnek teşkil edecektir

3. GEREÇ ve YÖNTEM

3.1 Bitkilerin toplanması

Araştırma materyalini, 2013-2017 yılları arasında gerçekleştirilen arazi çalışmalarında toplanan Sphagnum cinsine ait örnekler oluşturmuştur. Örnekler, tutundukları substrat'tan uygun yöntemlerle alınmış ve önceden hazırlanmış zarflara ve canlılığı muhafaza etmek üzere kilitli poşetlere aktarılmıştır (moleküler çalışmalar için). Alınan örneklerin arazideki fotoğrafları çekilmiş ve fotoğraf numaraları zarfların ve kilitli poşetlerin üzerlerine yazılmıştır. Tüm örneklerin toplama lokalitelerinin GPS kayıtları alınmış, kapladıkları alan büyüklükleri, taksonların bolluk örtü durumları, habitatları ve habitatların sorunları not edilmiştir.

3.2 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;

3.2.1 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. Ötropik (Eutropic)
2. Mezotropik (Mesotrophic)
3. Oligotropik (Oligotrophic)

3.2.2 Gametofit

1. Kapitulunun (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 (büyüklükleri, 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.)

3.2.3 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.

The image shows a botanical specimen record form with the following sections and handwritten entries:

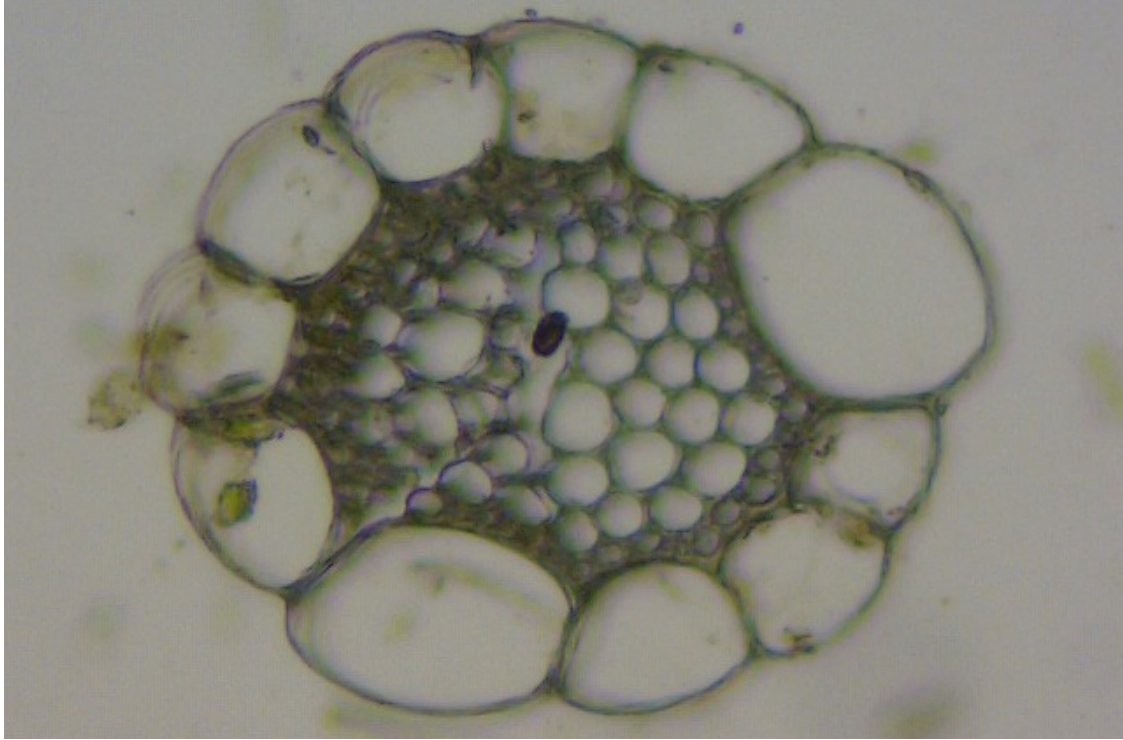
- SEKSİYON:** [Handwritten]
- TÜR:** [Handwritten]
- HABİTAT:** [Handwritten]
- GÖVDE:** [Handwritten]
- Yaprak:** [Handwritten]
- SANDAL:** [Handwritten]
- Yaprak:** [Handwritten]
- SPORE/FRÜT:** [Handwritten]

The form includes various fields for measurements (e.g., "Boy", "Geni", "Kalın"), observations, and drawings of plant parts. The drawings include a cross-section of a stem, a leaf, and a fruit.

Farklı lokalitelerden toplanan örnekler ayrı ayrı ele alınmış; herbir 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. Tüm örnekler ait ölçümler, taksona ait varyasyonlar ve teşhis kitaplarından farklı durumlar nümerik taksonomi için hazırlana deftere not edilmiştir (Şekil 14). Böylelikle ülkemizde yayılışa sahip taksonların varyasyon aralıklarını en doğru biçimde ortaya konmuştur.

Şekil 14: Tüm türler için hazırlanmış standart ölçüm klavuzu.

Ayrıca taksonlara ait mikroskop görüntüleri de gerek çizimler gerekse doğrudan kullanılmak üzere bitki numarası ile kaydedilmiştir (Şekil 15).



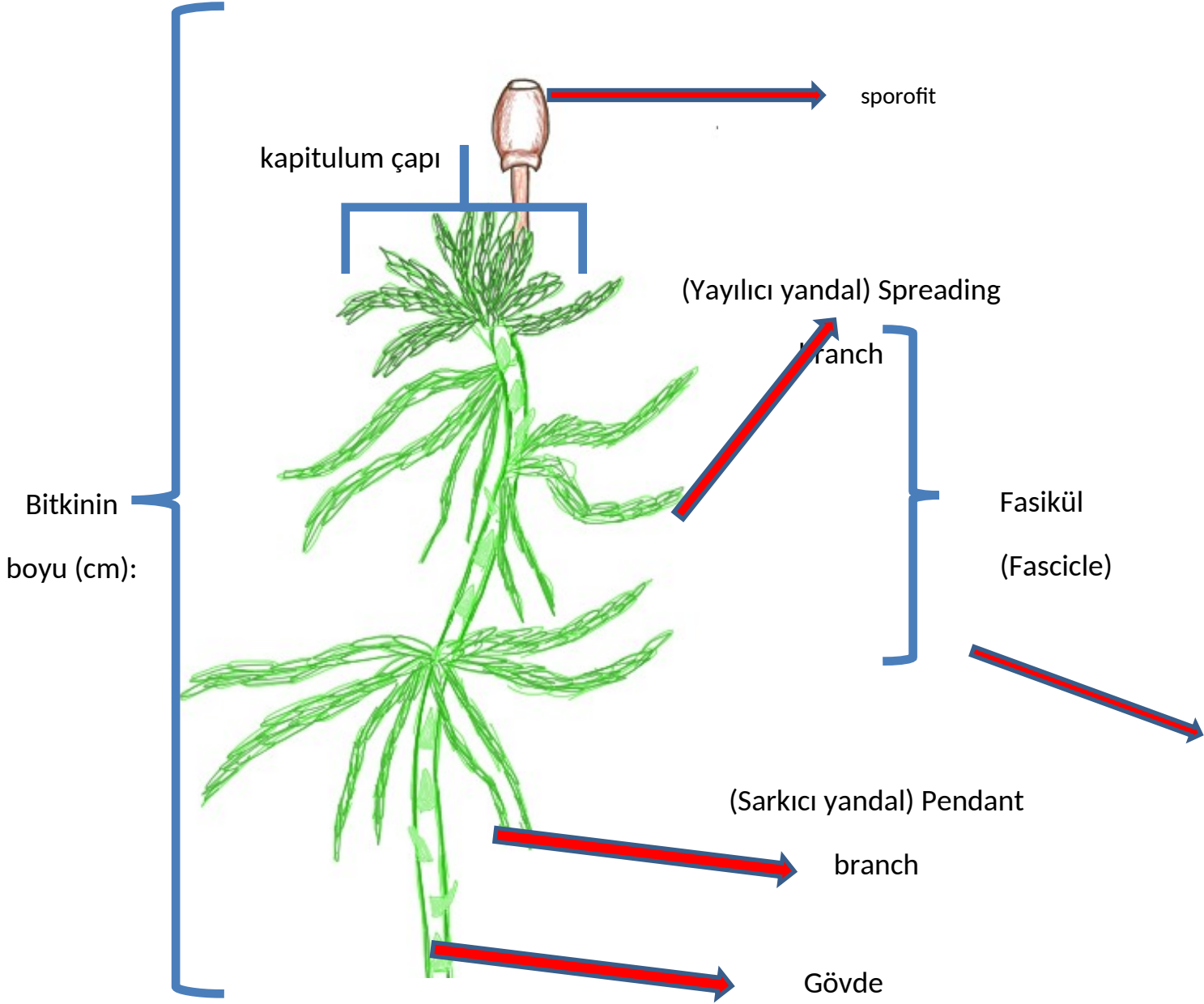
Şekil15: Yandal enine kesit.

Araştırma alanından saptanan taksonlara ait sinonim ve basionimler Mobot Tropicos a ait internet sitesinden (<http://www.tropicos.org/>) kontrol edilmiştir. Örneklere ait dupletler Türkiye (Ege Üniversitesi), Almanya (Hamburg Üniversitesi), İspanya (Murcia Üniversitesi), Macaristan (Macaristan Doğa Tarihi Müzesi), Avusturya (Viena doğa Tarihi Müzesi) ve Bulgaristan (Ekosistem ve Biyoçeşitlilik Araştırma Enstitüsü) a gönderilmiş aynı zamanda tüm örnekler Adnan Menderes Üniversitesi Herbaryumu'nda (AYDN) koruma altına alınmıştır.

3.2.4 Anahtar, tanıma ve tanımlamada kullanılan karakterler

Aşağıda Sphagnum'ların teşhis edilmesinde kullanılan terimler görselleri ve açıklamalarıyla birlikte verilmiştir (tüm çizimler Türkiye'de yayılışa sahip taksonlar kullanılarak proje yürütücüsü tarafından çizilmiştir). Her bir kelimenin Türkçe karşılığı olmasına rağmen özellikle tür tanımlarının içerisinde bazı terimler Türkçeleştirilmiş olarak orijinal halleriyle kullanılmıştır. Bunun anlamı hali hazırda taksonomi terminolojine girmiş kelimelerin Türkçelerinden ifadeyi daha iyi anlatmalarınıdır. Örneğin geri emilim yerine **resorbsiyon**, üçgenimsi yerine **triangular**, yamuk hücre yerine **trapezoid**, yaprak ucu yerine **apeks**, imbi hücre yerine **retord** hücre, sınır yerine **border** gibi.

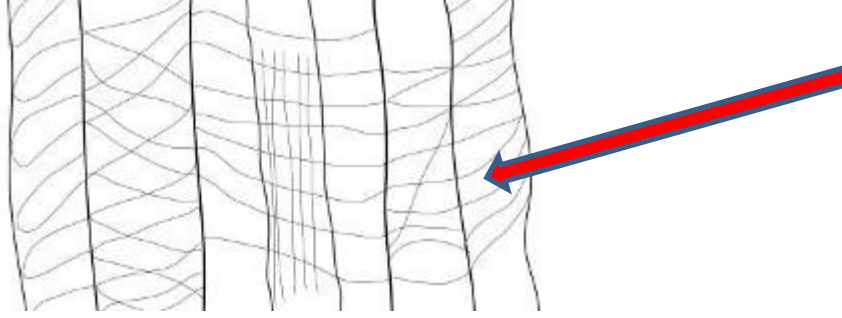
3.2.4.1 Genel Görünüm



Renk: Yeşil, kırmızı, kahverengi, sarı ve tonları

3.2.4.2 Bitkinin Gövde Yapısı

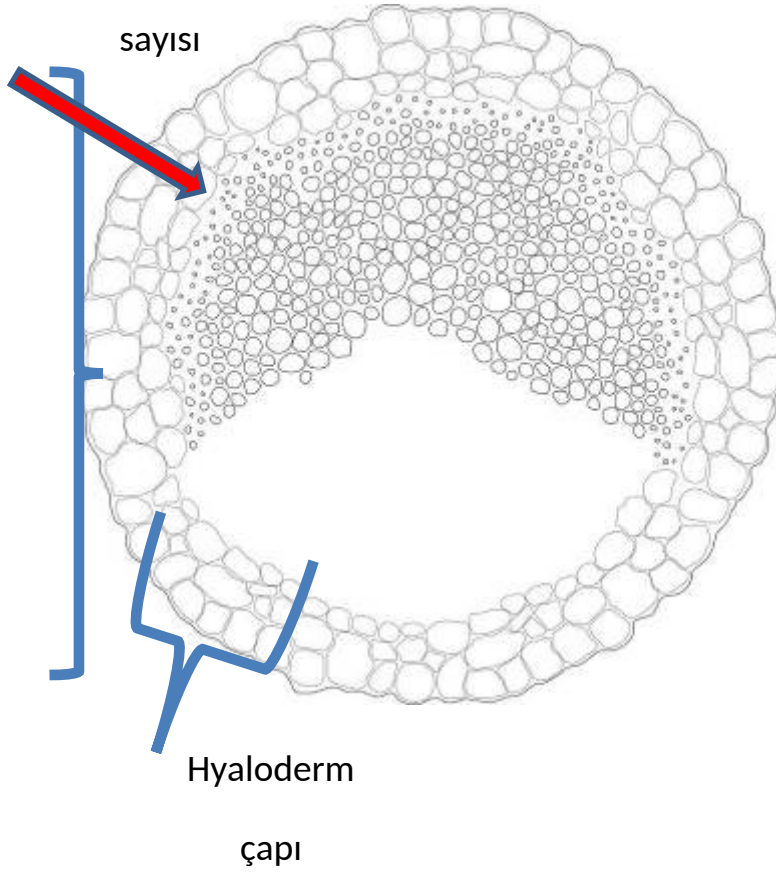
Gövdede fibrilin varlığı:



***Bu özellik Sphagnum seksiyonunu diğer seksiyonlardan ayırır. Bu seksiyonda *S. centrale*, *S. magellanicum* ve *S. palustre* bulunmaktadır.

Gövde enine kesiti:

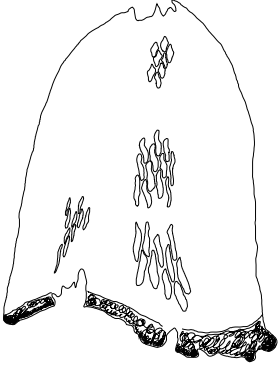
Hyaloderm katman



Gövde enine

kesit çapı

3.2.4.3 Gövde Yaprak



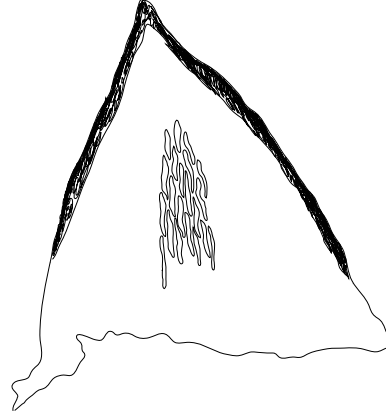
Yaprağın şekli:

Ovat:

Lanseolat:

Linear:

Triangular

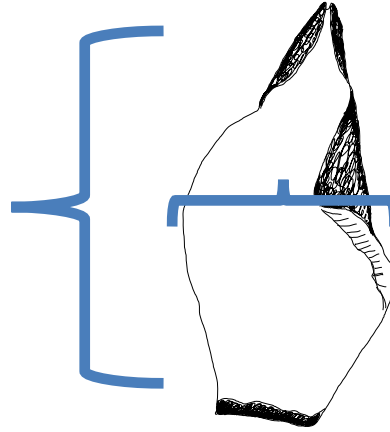


****S. fallax*

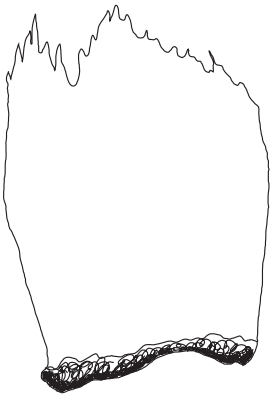
Yaprağın uzunluğu: (cm)

En:

Boy:



****S. molle* (gövde ve yandal yaprakları benzer)



Yaprağın ucu:

Akut:

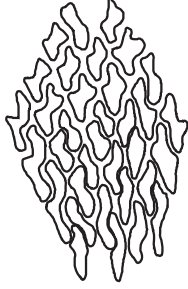
Obtus:

Küt:

Fibrilli:

****S. girgensohnii*'de yaşlı yapraklar (bu görüntü bitkiyi *S. fimbriatum* ile karıştırabilir)

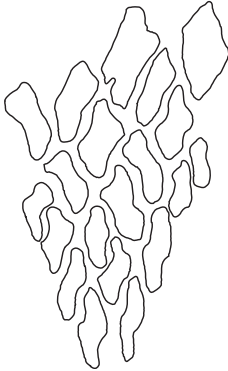
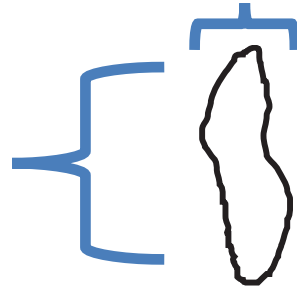
3.2.4.4 Gövde Hücre



Gövde Yaprak adaxial (konkav, iç) ve abaxial (konveks, dış) hücre uzunluğu:

En:

Boy:



Gövde yaprağının hücresinde por var olup olmadığı:

Eğer por var ise por ölçümü:

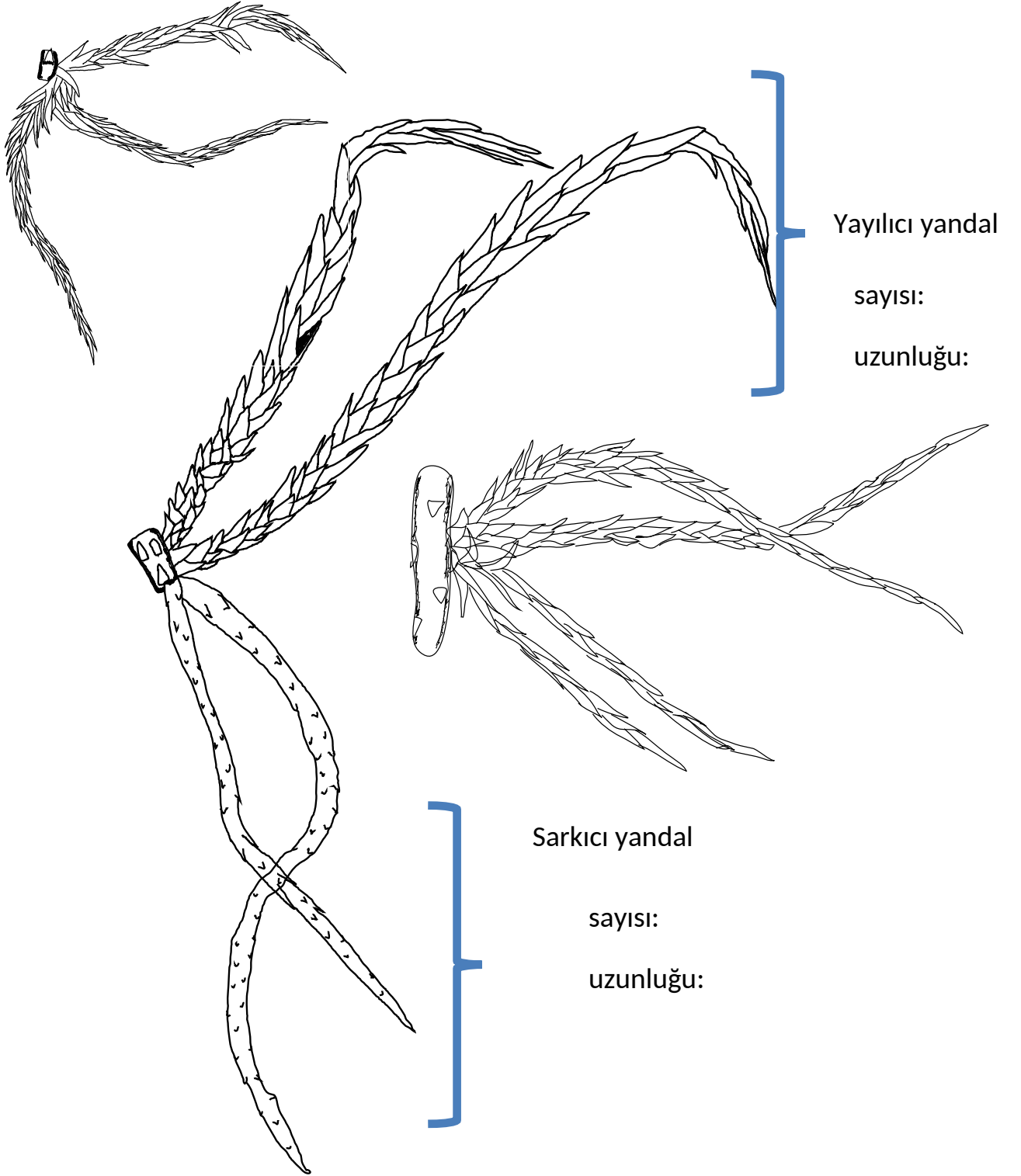
****S. squarrosus* (gövde hücreleri porsuz)



Gövde yaprağının hücre içinde septa ya da fibrilin bulunup bulunmadığı:

***septanın varlığı Seksiyon subsecunda da tür ayırımında önemli karakter

3.2.4.5 Bitkinin Yan Dal Yapısı (Fascicles)



3.4.4.6 Yan Dal Yaprak



Yaprağın şekli:

Ovat:

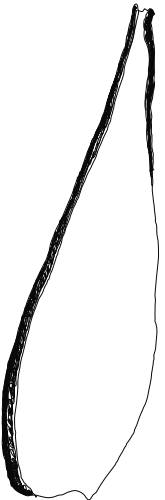
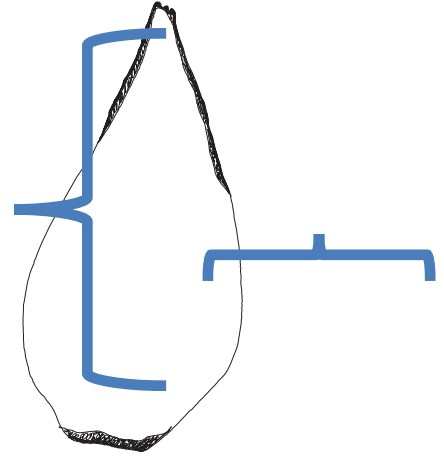
Lanseolat:

Lingulat:

Yaprağın uzunluğu: (cm)

En:

Boy:



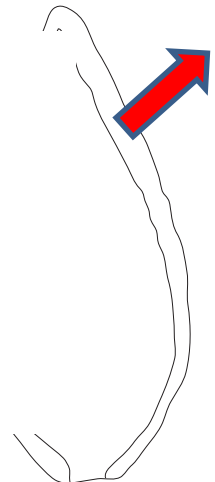
Yaprağın ucui:

Akut:

Obtus:

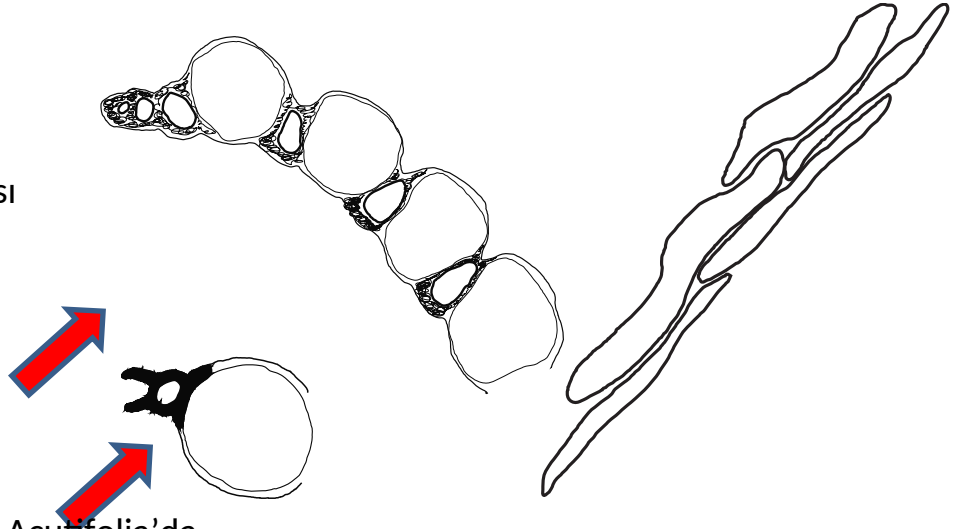
Küt:

Kukuletalı (hooded):



3.2.4.7 Yan Dal Yaprak Hücre

Bordür Sayısı ve yapısı



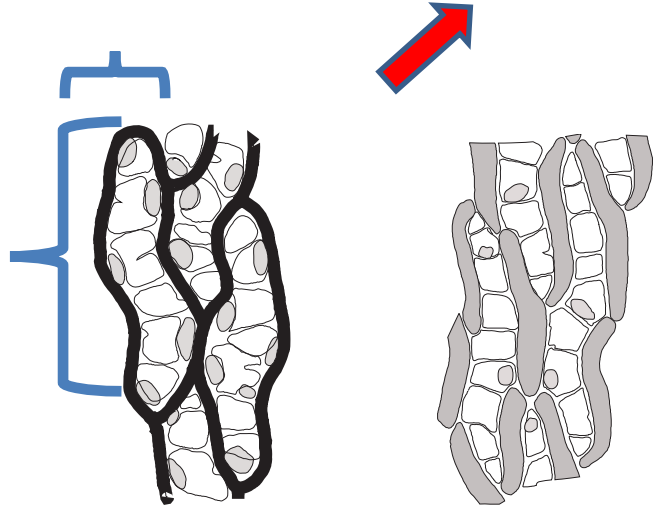
*** *S. molle* (seksiyon *Acutifolia*'da direkt tür ayrımı)

Yaprak adaxial (konkav, iç) ve abaxial (konveks, dış) hücre uzunluğu:

En:

Boy:

Por ölçümü:



Yandal yaprak enine kesiti:

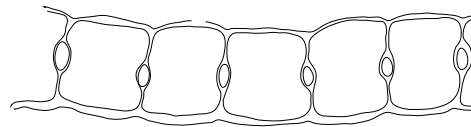
Oval:

Triangular:

Trapezoid:

Barrel:

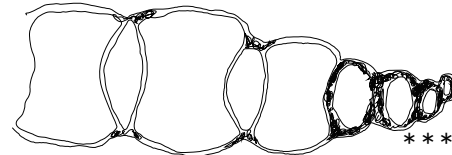
Linear:



*** Oval

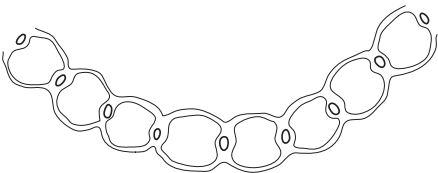


*** Triangular



(*Acutifolia*)

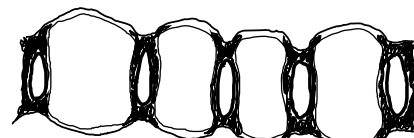
*** Eliptik



*** Barel

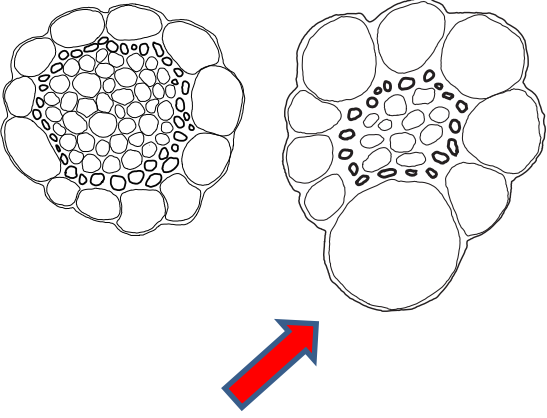


*** Triangular

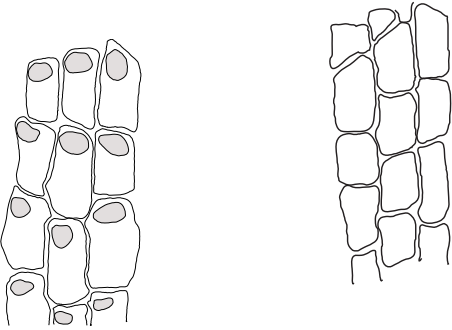


*** Trapezoid

3.2.4.8 Bitkinin Yan Dal Gövde Yapısı



Retort Hücre



*** Seksiyon Rigida / *S. compactum*
(Herbir hücrenin tek por içermesi)

*** Sporofitik karakterler ayırırda kullanılmadığından ve Türkiye Sphagnum'larına ait çok az sayıda sporofitli örneğe rastlandığından burada yer verilmemiştir.

3.2.4.9 Sözlük

Tablo 1: Sözlük

Abaksiyal (Abaxial)	Yaprağın eksenden uzak yüzeyi = konveks (dışbükey) yüzey
Açığa çıkma (Exposure)	(Fotosentetik yaprak hücrelerinin) yaprak yüzeyine ulaşmaları ve bitişik hiyalin hücreleri tarafından kapatılmamaları
Yayılcı dallar (Spreading branches)	Demet içinde bulunan bu dallar, en azından bağlantı yerlerinin yakınlarında, yukarı veya yatay yönlüdür: daha uzun dallar kavislidir
Adaksiyal (Adaxial)	Yaprağın eksene yakın yüzeyi = konkav (içbükey) yüzey
Anteridyal dal (Antheridial branch)	Anteridya taşıyan dal
Anteridyum (Antheridium)	Erkek gametler üreten saplı oval organ
Anterior (Anterior)	(yaprağın) Adaksiyal yüzeyi
Arelasyon	Hücrelerin yüzey görünümünde görülen sıralanışı/deseni/biçimi/modeli
Arkegoniyal dal (Archegonial branch)	Arkegonya taşıyan dal
Arkegonyum (Archegonium)	Dişi gametleri üreten ve koruyan şişe şekilli organ
Art (Posterior)	(yaprağın) Abaksiyal yüzeyi
Asılı dallar (Hanging branches)	Bu dallar demet içinde bulunur ve ek noktasından aşağı doğru sallanırlar ve gövdeye bastırılmışlardır
Aşınmış (Eroded)	Yıpranmış
Bataklık (Bog)	Tek su kaynağı yağış olan, ombotropik turba kalıntısı; bataklıklardaki bitki içeriği azdır ve suları tepkimelerde belirgin olarak asittir (asit özelliği gösterir)
Batık= gömük (Immersed)	Bitişik hiyalin hücreleri tarafından sarıldığı için yaprak yüzeyine çıkamayan (fotosentetik hücreler)
Brakte (Bract)	Anteridyum veya arkegonyumun etrafını saran farklılaşmış yaprak
Konkorkolous (Concolorous)	Tek renge sahip olan
Dentat (Dentate)	Dişli
Dimorfik (Dimorphic)	2 formu/biçimi olan
Dioik (Dioecious)	Anteridya ve arkegonyanın ayrı bitkilerde olması
Dörtüzlü (Tetrahedral)	3 kenarlı piramit benzeri şekli olan
Efibroz (Efibrose)	Fibrilleri olmayan (efibrilloz)
Eporoz (Eporose)	Porları (gözenekleri) olmayan
Erekt (Erect)	Merkezden uzak noktanın eksenin uç kısmını (apeksini) göstermesi (dallar veya yapraklar için kullanılır)
Eroz (Erose)	Düzensiz girintili/çentikli/dişli
Eş= Benzer yapraklar (Isophyllous)	Gövde ve dal yaprakları benzer şekilde olan
Fasikül = Salkım/demet (Fascicle)	Gövde üzerinde aynı noktadan çıkan dal kümesi veya

	grubu
Fibril	Yaprakların hiyalin hücrelerinin duvarlarındaki spiral kalınlaşma bantları: aynı zamanda Sphagnum seksiyonunda gövdelerin ve dalların kortikal hücrelerinde de bulunur.
Fibrilloz (Fibrillose)	Fibril taşıyan
Fibroz (Fibrose)	Fibrilloz
File (Vitta)	Yaprakta her iki taraftan daha farklı şekil, büyüklük veya renge sahip merkezi hücre şeridi
Fotosentetik hücreler, (Photosynthetic cells)	Kloroplast içeren hücreler
Gaga (Rostrum)	Ağız (gaga gibi kıvrık)
Gelip geçici/evanesans (Evanescent)	Ansızın veya hızlıca yokolan/kaybolan
Geotropik (Geotropic)	Taban suyu ile beslenen
Gevşek (Flaccid)	Zayıf: gevşekçe bulunan, sert olmayan
Gölge gözenek (Shadow pore)	Hiyalin hücrelerinin hücre duvarının yuvarlak veya oval incilmesi (sadece kuvvetli boyamayla görülür)
Halkalı= Yuvarlak gözenek (Ringed pore)	Kalınlaşmış hücre duvarı halkasıyla çevrelenmiş gözenek
Hiyalin hücreleri (Hyaline cells)	Yapraklardaki fotosentetik hücreler ağı arasında bulunan büyük boş hücreler
Incumbent	Uzanan (yaprakların eksene yakın olarak, yayılmadan bulunması)
İç silindir (Internal cylinder)	Gövdenin veya dalların en azından en dış katmanlarda çevrelerindeki korteksten daha küçük, daha kalın duvarlı hücreler içeren merkez kısmı.
İmperforat (Imperforate)	Perfore/delikleri olmayan: gözenekleri veya soğurma boşlukları olmayan
Kapitulum (Capitulum)	Gövdenin en uç kısmının (apeks) etrafında bulunan kalabalık dallardan oluşan kafa
Klavat (Clavate)	Kalp benzeri tabana doğru daralan, (apekse) uç kısma doğru genişleyen
Klorosist (Chlorocyst)	Yapraktaki fotosentetik hücre
Komissür= Birleşme (bölgesi) (Commissure)	Hiyalin hücreleri ve fotosentetik hücrenin birleşme yeri
Komissür por= Birleşme porları (Commissural pores)	Birleşme bölgeleri boyunca bulunan porlar (gözenekler)
Konkav (içbükey) yüzey (Concave surface)	(yaprağın) Adaksiyal yüzeyi
Konveks (dışbükey) yüzey (Convex surface)	(yaprağın) Abaksiyal yüzeyi
Konvolut (Convolute)	Sarıcı: beraber sarılmış olan
Koronat (Coronate)	Bir koronası olan: çanak şekilli yaprak halkası olan
Korteks (Cortex)	Nispeten daha büyük, kalın duvalı hücrelere sahip,

	gövde veya dalların en dış katman veya katmanları
Kukullat (Cucullate)	Yaprak kenarlarının içe kıvrılmasıyla oluşan uç kısımdaki oluşan başlık
Lamel (Lamella)	Hücre duvarından hiyalin hücrenin lümenine doğru uzanan çıkıntı (Avrupada sadece <i>S. imbricatum</i> 'da görülür)
Lamellat (Lamellate)	Lamellası olan
Lanseolat (Lanceolate)	Mızrak şekilli: uzun ucuna doğru incelen
Laserat (Lacerate)	Düzensiz sayıda bölümlere derince bölünmüş olan: ayrılmış görülen
Linear	Linear
Lingulat (Lingulate)	Dil şekilli
Lirat (Lyrate)	Lir şekilli: bel vermiş
Lökosit (Leucocyst)	Hiyalin hücresi
Lümen (Lumen)	Hücre boşluğu
Mayr (Mire)	Aktif olarak büyüyen turbalık
Meyva (Fruit)	Spor kapsülü ve sapı
Mezotropik (Mesotrophic)	Orta düzeyde mineral iyon derişimleri ve ortalama besin durumu olan: genellikle zayıf asidiktir
Minerotropik (Minerotrophic)	Mineral toprak veya kayadan sızan sularla beslenen
Monoik (Monoecious)	Arkegonya ve anteridyenin aynı bitkide, genellikle aynı gövdede olması
Oligotropik (Oligotrophic)	Az sayıda mineral iyonun olması, düşük besin seviyesi: genellikle belirgin asidiktir
Ombotropik (Ombotrophic)	Sadece atmosferik yağışların getirdiği su ve mineral iyonları
Otoik (Autoecious)	Anteridyel ve arkegonyal dalların aynı bitkinin farklı gövdelerinde olması
Ovat (Ovate)	Yumurta şekilli: tabanda en geniş, yukarı doğru daralan
Ön kısım (Ventral)	(yaprağın) Konkav veya adaksiyal yüzeyi
Örtü bataklığı (Blanket bog)	Mineral zemini tamamen veya yer yer kaplayan, ombotropik ve asit turba kalıntısı
Ötrofik (Eutrophic)	Fazla mineral iyonları ve bundan kaynaklı yüksek besin durumu: genellikle nötr veya hafif bazik pH reaksiyonu ile
Pallid (Pallid)	Soluk
Papilla (Papilla)	Hiyalin hücrenin hücre duvarının iç yüzeyinden çıkan küçük uzamış çıkıntı
Papilloz (Papillose)	Papillası olan
Parenkimatik hücreler (Parenchymatous cell)	+/- uç duvarları ana eksene dikey olan altıgen hücreler
Pektinat (Pectinate)	Tarak şekilli
Periketyal brakteler (Perichaetial bracts)	Arkegoniyumu çevreleyen ve periketyumu oluşturan değişmiş yapraklar

Periketyum (Perichaetium)	Dişi "infloresans": değişmiş yapraklarla arkegonyumun etrafında oluşan yapı
Plano-konveks (Plano-convex)	(enine kesitte görülen hiyalin hücrelerinde) Bir dış duvarın neredeyse tamamen düz diğerinin şişkin veya yuvarlak olması
Por/gözenek (Pore)	Kortikol hücresinin veya hiyalin yaprak hücresinin en dış duvarında bulunan yuvarlak ya da oval açıklık
Poroz (Porose)	Porları/gözenekleri olan
Prosenkimatik (Prosenchymatous)	Eksene paralel duran uzunlamasına incelen hücreler: hiyalin ve yeşil hücre olarak farklılaşmamış
Protonema (Protonema)	Çimlenen spor tarafından oluşturulan ve gametofiti yükselten ipliksi (bazen talloid) yapı
Püskül (Crest)	Lamella
Quinquefarious	5 kademeli
Recurved	(yaprakların) Üst kısımlarının eksenden geriye kıvrık olması
Reflexed	(yaprakların) Apeksin eksen apeksinden uzağı gösterecek şekilde arkaya kıvrılması
Retort= İmbik Hücresi (Retort cell)	Uzaktaki/distal ucun tek bir gözenek tarafından delinmiş /perfore edilmiş olduğu, büyük gövde hücresi veya genellikle dal korteksi; distal uçta genellikle daralır ve dışa döner
Sarkıcı dallar (Pendent branches)	Sallanan dallar
Scabrid	Pürüzlü: peynir rendesine benzer şekilde
Septat (Septate)	Septası olan
Septum	Hiyalin hücresi boyunca olan bölme: aralarında fotosentetik hücre olmayan 2 hiyalin hücresi görünümü verir
Septum (çoğul Septa)	
Sınır hücresi (Border)	(yaprağın) Bir veya birden fazla prosenkimatik hücre içeren marjini/kenarı
Spatulat (Spatulate)	Kürek şekilli: tabanda en dar, yukarılarda daha geniş
Subakut (Subacute)	Çok keskin olmayan akut
Suberekt (Suberect)	(dalların veya yaprakların) Uç kısmın eksinin apeksini göstermesi
Subsukuarroz (Subsquamose)	(yaprakların) Üst kısmın skuarroz örneklerinde olduğu kadar keskin olmayan şekilde arkaya katlanması
Sukuarroz (Squamose)	(yaprakların) Üst kısmın keskin şekilde arkaya katlanması
Şişkin (Tumid)	Şişmiş
Şişmiş (Inflated)	(enine kesitte görülen hiyalin hücrelerinin) Az çok yuvarlak veya şişmiş şekle sahip olması
Tarak fibril (Comb fibril)	Dal yaprak hiyalin hücresinin lümenine doğru uzayan lamella (Avrupada sadece <i>S. imbricatum</i> 'da bulunur)

Tekrar soğurulma (Resorption)	Hücre duvarlarının parçalarının erimesi veya parçalanması
Tekrar soğurulma boşluğu (Resorption gap)	Hiyalin hücre duvarının bir kısmının erimesiyle oluşan boşluk (genellikle gözeneklere göre daha düzensizdir)
Tekrar soğurulma izi (Resorption furrow)	En dış hücrelerin yan duvarlarının erimesi ile oluşan, yaprak marjini boyunca olan kanal
Teret (Terete)	Enine kesitte yuvarlak: sırt veya köşe olmadan
Trunkat (Truncate)	Distal uçta keskin şekilde kesilen
Üç ışınlı (Triradiate)	Merkez noktadan ayrılan 3 bacağı olan
Yalancı boşluk (Pseudolacuna)	3 hiyalin hücrelerinin birleşim yerinde oluşan boşluk (bir bazal ve 2 üst yanal/lateral hiyalin hücre açısı)
Yalancı por (Pseudopore)	Hiyalin hücrelerinin hücre duvarının yuvarlak veya oval incilmesi: 'delik' boyunca zarın durduğu gözenek gibidir
Yeşil hücreler (Green cells)	Yaprakların fotosentetik hücreleri, kloroplast taşıyanlar
Yükselmiş bataklık (Raised bog)	Kubbemsi ombotropik turba çöküntüsü
Zar boşluğu (Membrane gap)	Hiyalin hücre duvarının tekrar soğurulması ile oluşan boşluk

3.3 Moleküler Çalışmalar:

3.3.1 Bitki materyali

Türkiye'nin değişik lokalitelerinden toplanan farklı Sphagnum örnekleri Pamukkale Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümündeki 'Biyokimya ve Moleküler Toksikoloji Araştırma Laboratuvarı'na getirildi. Laboratuvara getirilen örnekler DNA izolasyonları yapılmıncaya kadar buzdolabında saklanmıştır.

3.3.2 Sphagnum örneklerinden DNA izolasyonu

Buzdolabında muhafaza edilen Sphagnum örneklerinden "Qiagen DNeasy Plant Mini Kit" kullanılarak iyi kalitede, degrade olmamış genomik DNA'lar izole edildi. Bunun için öncelikle steril soğutulmuş (-80 °C) havan ve tokmaklar kullanılarak örnekler sıvı azot (LN₂) içinde ezilerek toz haline getirildi. Her bir örneğin bu yöntemle hazırlanması sırasında kullanılan porselen havanın yıkanması, saf sudan geçirilmesi ve içinde etil alkol yakılarak tekrar steril edilmesi, böylece örnekler arasında kontaminasyonun önlenmesine dikkat edilmiştir. Darası alınmış 1.5 ml'lik eppendorf tüplere 100 mg öğütülmüş bitki örneklerinden eklenerek, üzerine 400 µl AP1 tamponundan ve 4 µl Rnase A'dan ilave edildi. İyice vortekslelendikten sonra 10 dk 65°C'de inkübe edildi. Süre sonunda 14.000 rpm'de 5 dk süre ile santrifüj edildi. Pelete dokunmadan alınan üst faz, kitin içinden çıkan Qiashredder mini spin kolona yüklendi. 14.000 rpm'de 2 dk süre ile santrifüj edildi. Alta geçen kısım yeni bir tüpe alınarak (~ 400 µl), alınan hacmin 1.5 katı kadar AP3/E tamponundan eklendi ve hemen vortekslendi. Karışımdan 650 µl alınarak DNeasy mini spin kolona yüklendi ve 1 dk süre ile 6000 xg'de santrifüj edildi. Alta geçen kısım dökülerek, spin kolona karışımın kalanı yüklendi. Tekrar 1 dk süre ile 6000 xg'de santrifüj edildi ve alta geçen kısım döküldü. Spin kolon 2 ml'lik toplama tüpüne alındı. Üzerine AW tamponundan 500 µl eklendi ve 1 dk süre ile 6000 xg'de santrifüj edildi. Alta geçen kısım döküldü ve spin kolona tekrar AW tamponundan 500 µl eklenerek, membranın kurutulması için 2 dk süre ile 20.000 xg'de santrifüj edildi. Spin kolon 1.5 ml'lik toplama tüpüne alındı ve kolonun tam ortasına AE tamponundan 100 µl eklendi. Oda sıcaklığında 5 dk inkübe edildi ve 6000 xg'de 1 dk santrifüj edilerek DNA'ların alta geçmesi sağlandı. Elde edilen DNA'lar -80 °C'ye kaldırıldı. Hazırlanan örnekler %1 agaroz jel üzerinde elektroforezde 90 volt 500 mA'de 50 dk yürütülerek, DNR görüntüleme cihazında gözlenmiştir.

3.3.3 DNA'nın spektrofotometrik analizi

DNA izolasyonu sonrasında, DNA örneklerin konsantrasyonu ve saflığı Shimadzu UV-1700 spektrofotometrede 260/280 nm'de okunan absorbans değerleri ile spektrofotometrik olarak ölçülmüştür. Ölçümler, PZR ve DNA dizi analizi işlemleri için uygun

miktarda ve yeterli saflıkta DNA elde edildiğini göstermiştir. Bu ölçüm için DNA örnekleri 120 kez seyreltildi. Yaklaşık DNA miktarının tespitinde aşağıdaki formül kullanıldı:

$$\text{DNA (ng/}\mu\text{l)} = \text{OD}_{260} \times \text{Seyreltme Katsayısı (120)} \times 50 \text{ (1 Absorbans = 50 ng çift iplikli DNA/}\mu\text{l)}$$

3.3.4 Polimeraz zincir reaksiyonu (PZR)

Proje yazım aşamasında hedef bölge olarak yedi bölge seçilmişti: kloroplast ribozomal küçük protein 4 (rps4) geni, mitokondriyal NADH dehidrogenaz altünite 5 ve 7 geninin (nad5 ve nad7) intronik bölgesi, nükleer 18S ribozomal DNA'nın bir kısmı (nuc18S), ribuloz bifosfat karboksilaz geni (rbcL), kloroplast rRNA geninin iç transkript olan boşlukları (ITS1 ve ITS2). Projenin yürütülmesi esnasında rps4, nad5 ve nad7 bölgelerinde bazı izoleler için yeterli kalitede dizileme analizi gerçekleştirilemediğinden bu bölgeler çıkarılmış ve kloroplast tRNA geninin intron bölgesi (trnL) projeye dahil edilmiştir.

PZR'da kullanılan primer dizileri Tablo 2'de verilmiştir. Çalışmanın başında primerler için doğru yapışma (annealing) sıcaklığının belirlenmesi için gradiyent-PZR yapıldı ve tüm gen bölgeleri için uygun sıcaklıklar tespit edildi.

Tablo 2: Seçilen genler için tanımlanan primer dizileri ve yapışma sıcaklıkları

Primer Adı	Primer Dizisi (5'→3')	Yapışma Sıcaklığı
rbcL-F	ATGTCACCACAAACAGAGACTAAAGC	53 °C
rbcL-R	GAAACGGTCTCTCCAACGCAT	
ITS2-F	GCAACGATGAAGAACGCAGC	63 °C
ITS2-R	TCCTCCGCTTAGTGATATGC	
ITS1-F	GCACGCGCGCTACACTGA	60 °C
ITS1-R	ACGAATTCATGGTCCGGTGAAGTGTTCCG	
18S-F	GTAGTCATATGCTTGTCTC	53 °C
18S-R	TGATCCTTCCGCAGGTT	
trnL-F	CGAAATCGGTAGACGCTACG	60 °C
trnL-R	ATTTGAACTGGTGACACGAG	

İzole edilen gDNA'lara polimeraz zincir reaksiyonu yöntemi Techne TC 3000 termal döngü cihazı ile gerçekleştirildi. Çalışmada kullanılan PZR karışımı ve PZR koşulları Tablo 3 ve Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 3: PZR karışımı

Bileşenler	Hacim (μl)	Son
-------------------	-------------------	------------

		Konsantrasyon
10X PZR amplifikasyon tamponu	2,5	1X
MgCl ₂ (25 mM)	2	2 mM
İleri Primer (10 µM)	1	0,4 µM
Geri Primer (10 µM)	1	0,4 µM
dNTP karışımı (10 mM)	0,75	0,3 mM
DNA	6	
Ultra Saf Su	11,25	
Hot Start Taq DNA polimeraz (5 U/µl)	0,5	2,5 U
Toplam Hacim	25	

Tablo 4: PZR koşulları

Basamaklar	Sıcaklık (°C)	Süre
Ön Denatürasyon	95	5 dk
Denatürasyon	94	60 sn
Yapışma	30 döngü 53-60	60 sn
Uzama	72	3 dk
Son Uzama	72	6 dk

3.3.5 PZR ürünlerinin kit ile saflaştırılması

Elde edilen PZR ürünleri 'Invitrogen PureLink PZR Saflaştırma Kit'i ile aşağıda belirtildiği şekilde saflaştırıldı.

Steril bir eppendorf tüpe 36 µl steril su ve 4 µl 10X PZR tamponundan eklendi. Üzerine PZR ürününün tamamı (40 µl) kondu. Üzerine 320 µl bağlanma tamponundan eklenip elle tiplayerek iyice karıştırıldı. Bunun tamamı kitin içinden çıkan spin kolona yüklendi ve 10.000 xg'de 1 dk 10 sn santrifüj edilerek bu şekilde DNA'nın kolona bağlanması sağlandı. Alta geçen sıvı dökülüp, kolona 650 µl yıkama tamponundan eklendi ve 10.000 xg'de 1 dk 10 sn santrifüj edildi. Alta geçen kısım döküldükten sonra kolon tekrar maksimum hızda 2 dk 20 sn santrifüj edildi. Spin kolon kitin içindeki elüsyon tüpüne yerleştirildi ve

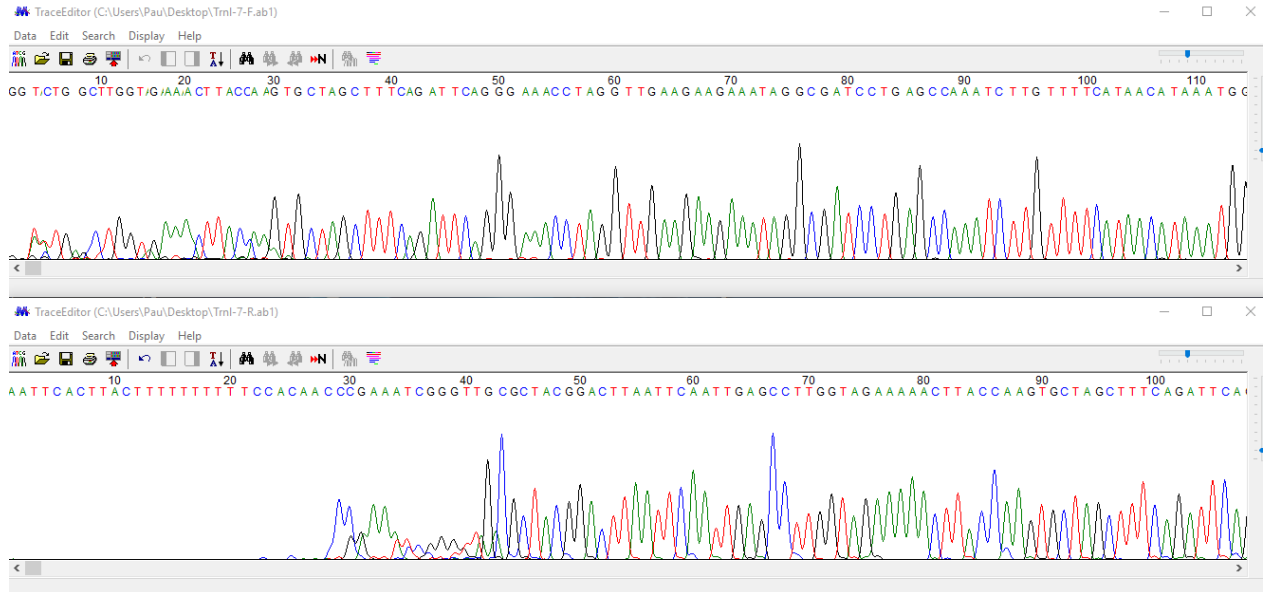
kolonun tam ortasına elüsyon tamponundan 75 µl eklenerek oda sıcaklığında 1 dk inkübe edildi. Maksimum hızda santrifüj edilerek saflaştırılmış PZR ürünleri elde edildi.

3.3.6 Sekans analizi

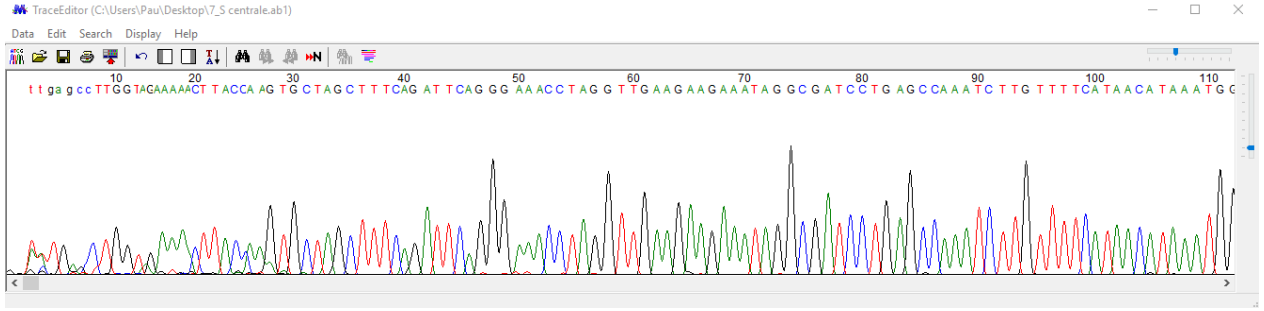
PZR ile çoğaltılan tüm gen bölgesi fragmentleri sekans analizi için 'Triogen Biyoteknoloji' firması aracılığıyla 'GATC Biotech (Almanya)' firmasına uygun koşullarda primerleri ile birlikte gönderildi.

3.3.7 Sekans verilerinin hizalanması

Sekans analizi yapılan örneklerin, her bir gen bölgesi için ileri ve geri sekansları MEGA 6 (Tamura vd., 2013) ve BioEdit v7.0.9 (Hall, 2007) programları kullanılarak göz ile dikkatli bir şekilde kontrol edilerek, tek bir dosya olacak şekilde birleştirilip kontig dizileri elde edildi. Şekil 16'da sekans analizi yapılan *S. centrale* türüne ait örnekte *trnI* gen bölgesinin MEGA 6 (Tamura vd., 2013) programı ile görüntülenen ileri ve geri sekanslarının bir bölümü görülmektedir. Şekil 17'de ise Şekil16 da verilen örneğe ait ileri ve geri sekansların MEGA 6 (Tamura vd., 2013) programında göz ile tek tek kontrol edilerek karşılaştırılan ve tek bir dosya olacak şekilde birleştirilen kontig dizisinin bir bölümü görülmektedir. Böylece, her bir örneğin çalışılan 5 farklı gen bölgesi için ileri sekansları elde edildi.

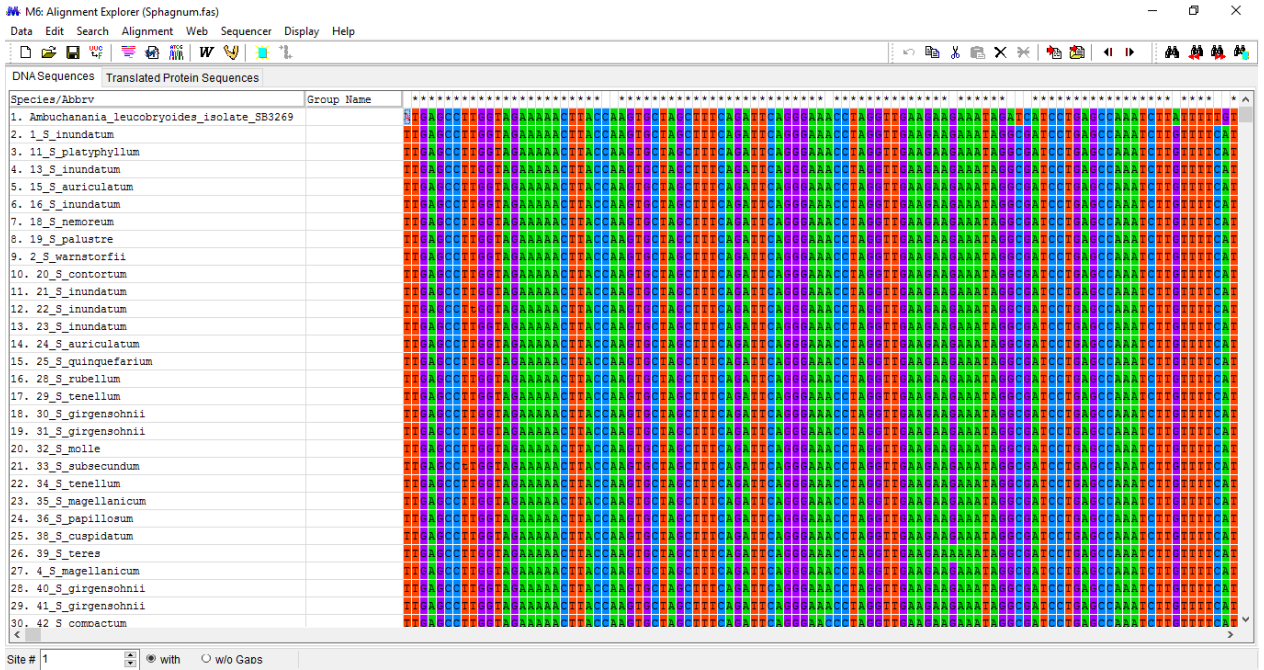


Şekil 16: *S. centrale* türüne ait örnekte *trnI* gen bölgesinin MEGA 6 (Tamura vd., 2013) programı ile görüntülenen ileri ve geri sekanslarının bir bölümünün görüntüsü.



Şekil 17: *S. centrale* türüne ait örnekte *trnI* gen bölgesinin ileri ve geri sekanslarının MEGA 6 (Tamura vd., 2013) programında göz ile tek tek kontrol edilerek karşılaştırılan ve tek bir dosya olacak şekilde birleştirilen kontig dizisinin bir bölümünün görüntüsü.

Sphagnum cinsinden 23 türe ait 50 örnekte her bir gen bölgesi için elde edilen kontig dizileri MEGA 6 (Tamura vd., 2013) programı kullanılarak hizalandı ve göz ile boşlukların oluşup oluşmadığı kontrol edilerek gerekli değişiklikler yapıldı (Şekil 18).



Şekil 18: MEGA 6 (Tamura vd., 2013) programı kullanılarak hizalanan sekansların bir bölümünün görüntüsü.

3.3.8 Filogenetik analizler

Hizalanan toplam 51 örneğe ait nükleotid dizisi, neighbour-joining (NJ), maksimum parsimoni (MP) ve maksimum likelihood (ML) yöntemleri kullanılarak yapılan filogenetik analizlerde filogenetik ağaçların oluşturulması için kullanılmıştır. Yapılan tüm filogenetik analizlerde gen bankasından elde edilen *Ambuchanania leucobryoides* (isolate SB3269)

türüne ait ilgili bölgelerin dizisi filogenetik ağaçlarının oluşturulmasında dışgrup olarak kullanılmıştır.

Distance analizleri NJ yöntemi kullanılarak yapıldı. NJ yöntemi, karşılaştırılan sekanslar arasındaki benzerlik ve farklılıkları değerlendiren bir analiz yöntemidir (Nei ve Kumar, 2000). Yapılan analizlerde, NJ ağaçları PAUP *4.0b10 (Swofford, 2002) (Lisans kodu; ADU B418788) programı ile Apple Macintosh bilgisayar kullanılarak elde edildi. NJ ağaçlarının oluşturulmasında JC (Jukes-Cantor; Jukes ve Cantor, 1969) ve K2P (Kimura-2-parameter; Kimura, 1980) distance modelleri test edilerek kullanıldı. Oluşturulan NJ ağaçlarının dal güvenilirlikleri 10000 bootstraplı heuristic search ile hesaplandı.

MP analizlerinde oluşturulan MP ağaçları PAUP *4.0b10 (Swofford, 2002) (Lisans kodu; ADU B418788) programı ile Apple Macintosh bilgisayar kullanılarak elde edildi. Yapılan parsimoni analizlerinde Heuristic search araştırma metodu ile TBR branch swapping algoritması kullanıldı. Parsimoni analizi sonrası kaydedilen parsimonik ağaçlar birbirleri ile Kishino-Hesegawa Test kullanılarak karşılaştırıldı. Ayrıca elde edilen ağaçlar için CI (Cosistency Index), RI Retention Index) ve HI (Homoplasy Index) değerleri ve ağaç uzunlukları tespit edildi. Elde edilen bu parsimonik ağaçlar kullanılarak %50 Majority Rule Consensus ağaç oluşturuldu. MP analizlerinde bootstrap analizi yapılırken diziler analize 10 rastgele tekrarlı olarak alınmış ve 1000 replikasyon kullanılmıştır.

ML analizlerinde oluşturulan ML ağaçları RAXMLGUI 1.0 (Silvestro ve Michalak, 2012) programı kullanılarak elde edildi. Veri seti lokus ve kodon pozisyonlarına göre ayrıldı ve analizler GTRGAMMA modeli kullanılarak yapıldı. ML ağaçlarının dal güvenilirlikleri ise 10000 bootstrap ile hesaplandı.

4.ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

2013-2017 yılları arasında farklı dönemlerde gerçekleştirilen arazi çalışmalarından toplanan 650 örneğin teşhis edilmesi sonucunda Sphagnum cinsine ait 6 seksiyon altında 24 (+1) taksonun varlığı ülkemizden tespit edilmiştir. Bunlardan *S. papillosum*, *S. subfulvum* ve *S. cuspidatum* ülkemiz bryofit florasına yeni kayıt olarak eklenmiştir. Türkiyede yayılışa sahip *Sphagnum* cinsine ait taksonlar ait oldukları seksiyonlar ile birlikte Tablo 5'te sunulmuştur.

Bölüm : ***Bryophyta***

Sınıf 1 : *Takakiopsida*

Sınıf 2 : ***Sphagnopsida***

Sınıf 3 : *Andreaeopsida*

Sınıf 4 : *Andreaeobryopsida*

Sınıf 5 : *Polytrichopsida*

Sınıf 6 : *Bryopsida*

Alem : Plantae

Bölüm : Bryophyta

Sınıf : Sphagnopsida

Alt sınıf : Sphagnidae

Takım : Sphagnales

Aile : Sphagnophyceae

Cins : Sphagnum

Sphagnum spp.

Tablo 5: Türkiye'de yayılışa sahip Sphagnum cinsine ait taksonlar ait oldukları seksiyonlar ile birlikte

SPHAGNUM	
SEKSİYON SPHAGNUM	
1. <i>S. centrale</i>	
2. <i>S. magellanicum</i>	
3. <i>S. palustre</i>	
4. <i>S. papillosum</i>	TYK
SEKSİYON ACUTIFOLIA	
5. <i>S. fimbriatum</i>	Bu taksonun hali hazırda ülkemizden varlığına şüpheyile bakılmaktadır.
6. <i>S. fuscum</i>	
7. <i>S. girgensohnii</i>	
8. <i>S. molle</i>	
9. <i>S. nemoreum</i>	
10. <i>S. rubellum</i>	
11. <i>S. subfulvum</i>	TYK
12. <i>S. warnstorffii</i>	
SEKSİYON SQUARROSA	
13. <i>S. squarrosum</i>	
14. <i>S. teres</i>	
SEKSİYON SUBSECUNDA	
15. <i>S. auriculatum</i>	
16. <i>S. contortum</i>	
17. <i>S. inundatum</i>	
18. <i>S. platyphyllum</i>	
19. <i>S. subsecundum</i>	
SEKSİYON CUSPIDATA	
20. <i>S. angustifolium</i>	
21. <i>S. cuspidatum</i>	TYK
22. <i>S. fallax</i>	
23. <i>S. flexiosum</i>	
24. <i>S. tenellum</i>	
SEKSİYON RIGIDA	
25. <i>S. compactum</i>	

Türkiye bryofit florasında bulunan tüm taksonlara ait seksiyon ve genel olmak üzere teşhis anahtarları oluşturulmuş ve tüm türlere ait yayılış haritaları düzenlenmiştir. Arazi çalışmalarının sonunda toplanan *S. flexiosum* haricinde tüm taksonların varlığı moleküler çalışmalarla desteklenmiştir. Ayrıca cinse ait tüm taksonların tehlike kategorilerinin ön değerlendirmesi yapılmıştır.

4.1 Sphagnum cinsine ait teşhis anahtarları:

Ülkemizde yayılışa sahip teşhis anahtarları birkaç şekilde düzenlenmiştir. Aşağıda tüm türleri ve seksiyonları içerisine alan genel teşhis anahtarından sonra seksiyonlara ait anahtar verilmiştir. Her seksiyon için hazırlanan anahtarlar ise Türkiyede yayılışa sahip taksonlarla birlikte sunulmuştur (Kırmacı ve Kürschner, 2013'te verilen anahtar revize edilmiştir).

4.1.1 Genel teşhis anahtarı:

1. Yan dal yapraklarının uzunluğu genişliğinin 1.5 – 2 katı kadar, kukullat; ana ve yan dal gövde kortikal hücreleri spiral fibrillere ile sağlamlaştırılmış. **Sek. Sphagnum** **2**
- 1*. Yan dal yaprakları dar, uzunluğu eninin 2 katından fazla, akuminat; gövde kortikal hücreleri spiral fibriller tarafından güçlendirilmemiş. **5**
2. Klorosist hücrelerin dış duvarları en azından yandal yapraklarının tabana yakın kısmında papillalı, enine kesitte oval lümen veya kalın dış duvarlı vazo şeklinde.....**S. papillosum**
- 2*. Klorosist hücrelerin dış duvarları pürüzsüz **3**
3. Yan dal yapraklarının klorosistleri enine kesitte triangular; yaprağın her iki yüzeyine de ulaşır; yeşilin farklı tonlarında, kahverengimsiveya sarımsı iri bitkiler; yaşam alanları, mezotrofik marshlar (bataklık), dere kenarları ve ıslak ormanlar. **S. palustre**
- 3*. Yan dal yapraklarının klorosistleri enine kesitte oval, hyalosist hücreleri tarafından etrafı tamamen kapanmış. **4**
4. İri, soluk sarımsı yeşil ya da sarımsı kahverengi bitkiler, asla kırmızı renk görülmez; yan dallar kuspilat; yaşam alanları mezotrofik turbalıklar ve bataklıklar (swamps). **S. centrale**
- 4*. İri, genellikle koyu kırmızı (crimson), pembemsi kırmızı ya da hafifçe kırmızı, nadiren yeşil renkli bitkiler. Yan dallar trunkat; yaşam alanları oligotrofik yükseltilmiş ve battaniyemsi (blanket) bataklıklar ile sınırlı. **S. magellanicum**
5. Gövde yaprakları oldukça küçük (< 1.1 mm), triangular, orta kısmın üzerindeki hyalosist hücreler rombik, uzunluğu genişliğinin 5 katından daha az; yan dal yaprakları çok geniş ve büyük, 2-3 mm uzunlukta; klorosist enine kesitte oval, ± her iki yüzeyi neredeyse kapatmış; gövde korteksi 2 ya da daha fazla tabakalı; yan dal gövde korteks hücresi büyük ve tek porlu; kapitula yukarı doğru uzanmış yan dalların içine gizlenmiş durumda. **Sek. Rigida**

Farklı tonlarda beyazımsı yeşil, sarımsı ya da kırmızımsı kahverengi renkte bitkiler; gövdeler yoğun karmaşık, alt kısımda şekillenmiş, ıslak sağlıklı battaniyemsi bataklıklarda kompakt küçük tepecikler şeklinde görülür **S. compactum**

Not: var. **subsquarrosum** 1896'da Schifner tarafından kaydı verilen ve tek lokaliteden bilinen daha iri form. Bu varyetenin taksonomik durumu şüphelidir.

5*. Yan dal yaprakları dar, eğer geniş ise hiyalosist uzun ve dar; gövde korteksi genellikle 1 tabakalı; yan dal yaprak enine kesitte klorosist hücreleri belirgin bir şekilde bir ya da iki yüzeye temas halinde. 6

6. Yan dal yaprak enine kesitte klorosist hücreleri triangular ya da trapezoid, yaprağın iç (adaxial) yüzeyine genişçe temas halinde, dış (abaxial) yüzeyde hiyalosistler tarafından daha az temas halinde veya ± kapalı; bitki yeşil, kahverengimsi, çeşitli koyu kırmızı (krimson) , kırmızı ya da pembe benekli yeşil renkte. **Sek. Acutifolia** 7

6*. Klorosist yaprak iç yüzeyinde hafifçe temas halinde veya değil veya daha büyük bir dış yüzeye temas ile olduğundan daha fazla iç yüzeye orta derecede temas halinde, bitki genellikle kırmızımsı. 13

7. Gövde yaprakları yandal yaprakları ile benzer şekilde, çoğunlukla aynı gövde üzerinde lingulat veya ovat; yandal yaprakları ovat, dentikulat ve kenar hücreleri erimiş **S. molle**

7*. Gövde yaprakları şekilsel olarak yandal yapraklarından farklı; yandal yapraklarındaki kenar hücreleri tam 8

8. Gövde daima kahverengi 9

8*. Gövde yeşil, sarı veya kırmızı 10

9. Kuru birkiler donuk, lup ile bakıldığında renk değişimi gözlenmez; yandal yaprak hiyalin hücreleri konveks yüzde genellikle apikal porlardan yoksun, eğer mevcut ise, 12 µm daha küçük **S. fuscum**

9*. Kuru birkilere lup ile bakıldığında renk değişimi gözlenir; yandal yaprak hiyalin hücreleri konveks yüzde uc kısımda büyük bir pora sahip (12-15 µm) **S. subfulvum**

10. Gövde yaprakları geniş, laserat uçlu, tabanın üzerindeki genişlemiş hiyalin hücreler yamalı; hiyalin hücreler asla fibrilli değil; asla kırmızı olmayan yeşil bitkiler 11

10*. Gövde yaprak uçları laserat değil, bazı zamanlarda erose, tabanın üzerindeki genişlemiş hiyalin hücreler yamalı değil; bitkiler en azından kırmızı veya kahverengi renklenmelere sahip (zaman zaman yan dal ve gvde iç silindirleri veya yan dalların tabanı ile sınırlı) **12**

11 Gövde yaprakları üst kısımda genişlemiş, genişçe yuvarlak uçlu, neredeyse tamamında saçak şeklinde laserat **S. fimbriatum**

Not: Örneğin toplandığı lokalitede bulunma olasılığı yoktur. Dolayısıyla Türkiye'deki varlığı şüphelidir.

11*. Gövde yaprakları üst kısımda genişlememiş, lingulat, yalnızca yuvarlak ucta saçaklı **S. girgensohnii**

12. Gövde yaprakları triangular, ucu akut veya obtus, genellikle belirgin fibrilli, zaman zaman fibriller zayıf veya yok; yandal yaprakları genellikle belirgin olarak 5 sıralı değil; porlar geniş, 8-13 µm çapta, genellikle bir halka ile sınırlandırılmamış, hücrenin yüzeyinde yarı dairesel şekilde görülen; yaşam alanları oligotrofikden mezotrofiğe asidik turbalıklar, su adacıklarının kenarları ve açık ormanlıklar. **S. nemoreum**

12*. Gövde yaprakları triangular – lingulat, fibrilsiz veya zayıf fibrilli ucu dar bir şekilde kıvrılmış. Yandal yaprakları yalnızca konveks yüzde çok sayıda porlu **13**

13. Yeşilimsi, kırmızı- menekşe, alacalı yeşil veya kırmızı; yandal yaprakları düz, genellikle belirgin bir şekilde 5 sıralı; yandal yapraklarının arka (sırt) kısmındaki porlar küçük, 2-6(8) µm çaplı, hücre yüzeyinde yuvarlak olarak görünen, her biri kalın halkalı bir sınıra sahip; yaşam alanları çamurlu bataklıklar ve hızlı akan su kenarları. **S. warnstorffii**

13*. Kırmızımsı, nadiren yeşil veya kahverengi bitkiler; yandal yaprakları çoğunlukla kıvrık, 5 sıralı değil; yandal yapraklarının hiyolosistleri geniş yarı halkasal porlu; oligotrofik çamurlu bataklıkların kuru kısımları, nemli orman kenarları ve açıklıkları. **S. rubellum**

14. Gövde yaprakları geniş, lingulat, 1,2 -2,0 mm. Uzunlukta fibrilsiz; yandal yapraklarının ortasındaki porlar geniş, 12-40 µm çapta, çok sayıda ve belirgin; yandal yaprakları çoğunlukla aniden daralan ve geriye kıvrık. **Sek. Squarrosa** **15**

14*. Gövde yaprakları değişken, eğer geniş ve lingulata ise fibrilli, porlar küçük 12 µm'den daha küçük çapta, eğer büyük ve her biri hücrede yalnızca bir tane; yandal yaprakları nadiren geriye kıvrık **16**

15. İri, yeşil, sarımsı veya hafifçe kahverengimsi bitkiler; yandal yaprakları genellikle kuvvetli bir şekilde geriye kıvrık, genişliği>2,3 mm uzunluğunda; yaşam alanları bataklık, ormanlık

veya göllerce oluşturulmuş bataklık alanlar ve yüksek rakımlardaki hızlı akan su kenarları

S. squarrosum

15*. Zayıf, hassas küçükten orta derecede irilikte değişen bitkiler; sarımsı yeşil veya kahverengi, nadiren tamamen yeşil; yandal yaprakları \pm basık, geriye kıvrık değil, küçük < 2,2 mm uzunlukta; yaşam alanları açık fen, fen ormanlık, hızlı akan su ve dere kenarları

S. teres

16. Yandal yaprakları kısa lanseolattan ovata, genişliği uzunluğunun 2 katından az, kuruyken undulat değil, yandal yapraklarının klorosist hücreleri \pm enine kesitte triangular veya trapezoid, genişçe yaprağın dış yüzeyine temas halinde; porlar çoğunlukla 15 μ m çaptan büyük; gövde korteksi 2-3 tabakalı, bazen merkezi silindirden ayrılması zor, porlar yok

Sek. Cuspidata 17

16*. Yandal yaprakları kısa lanseolattan ovata, uzunluğu genişliğinin 2 katından az, kurduğunda undulat değil; yandal yapraklarının klorosistleri enine kesitte barel şekilli, yoğunlukla yaprağın her iki yüzeyinde eşit temas halinde; porlar 12 μ m çapta küçük; gövde korteksi çok belirgin, 1-3 katmanlı.

Sek. Subsecunda 21

Not: Bazen yalnızca bir tanesinin (*S. subsecundum*) 8 farklı taksona karşılık geldiği zor bir grup. Belirleyici bir karakter olarak kullanılan por sayısı poru olmayan birçok sucul form için problemdir.

17. Gövde ve yan dal yaprakları benzer şekilde ovat, konkav; gövde yaprakları neredeyse tabana kadar fibrilli, küçük bitkiler

S. tenellum

17*. Gövde ve yandal yaprakları farklı şekilde **18**

18. Gövde yaprakları triangular – lingulatan lingulata, ucu yuvarlak, zaman zaman çok az eroz veya dentikulat **19**

18*. Gövde yaprakları triangular akut veya uca doğru aniden sivrilen obtus veya zayıfça dentikulat **20**

19. Gövde yaprakları kısa triangular veya ovat- triangular \pm her iki yüzü eşit (equilateral), çoğunlukla 1 mm'den kısa, bordür nadiren kıvrılmamış, küçük bir uç ile sonlanır; pendant (sarkıcı) ve yayılıcı yandallar birbirinden oldukça farklı

S. angustifolium

19*. Gövde yaprakları genişliğinden daha uzun, yaklaşık 1 mm civarında veya daha uzun; sarkıcı ve yayılıcı yandallar benzer veya çok az farklı

S. flexuosum

20. Gövde yaprakları uzamış ikizkenar-triangular 1,2 mm, çok sayıda fibrilli; yandal yaprakları darca lanseolat, genişliğinden 4-5 kat daha uzun, kenar kısımlarının katlanmasından dolayı yaprak ucu tüp şeklinde; klorosist. Trapeziform, her iki yüzeyide kaplamış ***S. cuspidatum***

20*. Gövde yaprakları \pm ikizkenar triangular 1 mm den küçük, üst kısımda daralmış, kuspilat, saçaklı değil; hiyalin hücreler genellikle fibrilsiz; yandal yaprakları darca ovat – lanseolat, yandal yapraklarının uzunluğu genişliğinin 3 katı; klorosist \pm kapalı, bitki sarımsı yeşil, yeşilimsi kahverengi veya donuk kahverengi; yaşam alanları ombrotrofik, oligotrofikten bir dereceye kadar mezotrofik (mires)- bataklıklar ***S. fallax***

21. Gövde korteksi 2-3 hücre kalınlığında. **22**

21*. Gövde korteksi tek düze 1 hücre kalınlığında **23**

22. Yandal yaprakları 1,5 – 2,0 mm uzunluğunda, lanseolat; gövde yaprakları 1 mm den küçük, triangular-lingulat; belirgin tepe tomurcuklarından yoksun bitkiler; yaşam alanları ötrofik alanlar, açık fen ormanlıklar veya açık sular ***S. contortum***

22*. Yandal yaprakları 2-3 mm uzunluğunda, ovat, konkav; gövde yaprakları 1,5-2,0 mm uzunluğunda, genişçe lingulat; gevşek, belirgin tepe tomurcuğu olan bitkiler; yaşam alanları mezotrofikten zayıf ötrofik alanlara ve çoğunlukla suya batık ***S. platyphyllum***

23. Gövde yaprakları 0,9 mm den küçük triangularlardan lingulata; hiyolosistler fibrilsiz yandallar çoğunlukla belirgin şekilde kıvrılmış; bitkiler narin, parlak sarımsı yeşil, kahverengi veya koyu sarı (ochre); yaşam alanları mezotrofik (mire) ***S. subsecundum***

Not: var ***obesum*** Haldel Mezolti tarafından 1909 yılında yalnızca tek lokaliteden kaydı verilmiş. Birçok Avrupalı uzmana göre bu varyetenin taksonomik değeri yoktur.

23*. Gövde yaprakları genellikle 1-4 mm genişliğinde lingulattan oblonga, yaprağın üst kısmındaki hiyolosistler fibrilli **24**

24. Gövde yaprakları tabandan genişlemiş, triangular; adaksial (iç) taraftaki porlar çok sayıda, abaksial (dış) taraftaki porlar ise daha az ve her iki yüzde de eşit; yandal yaprakları kıvrık, asimetric; bitkiler kısmen iri, grimsi yeşil veya sarımsı yeşil, nadiren kırmızımsı kahverengi veya kırmızı- koyu sarı; göllerde suya batık veya yüzer şekilde, (Marshes) marsh veya hızlı akan sularda (Flushes). ***S. inundatum***

Not: *Sphagnum inundatum* çoğunlukla *Sphagnum subsecundum* ve *Sphagnum denticulatum* (*S. auriculatum*) arasında değerlendirilir. Buna rağmen taksonomik durumu şüphelidir. Birçok Avrupalı otör bu taksonu ayrı bir tür olarak değerlendirmeden kaçınır (Smith, 2004).

24*. Gövde yaprakları lanseolattan spatulata, tabandan genişlemiş; abaksial porlar çok sayıda, adaksial porlar genellikle daha az; yandal yaprakları genellikle simetrik, konkav; bitkiler sarı veya bakır kırmızimsı; yaşam alanları ormanlar, kıraç arazideki havuzcuklar, asiditesi yüksek sulara dirençlidir, çoğunlukla tamamen suya batık yaşar.koruluklarda bozkırlardaki havuzcuklarda genellikle submerge olarak yayılış göstermektedir

S. auriculatum

Not: Çetin tarafından 1988 yılında kaydı verilen ***S. lescurii*** muhtemelen bu taksondur.

4.1.2 Seksiyon teşhis anahtarı

1. Gövde ve yan dalların kortikal hücreleri spiral fibrilli; yandal yaprakları geniş ve apeks kukullat; bitkiler genellikle iri

Sek. SPHAGNUM

1*. Yandal ve gövde yaprakları spiral fibril içermez.

2

2. Yandalların kortikal hücreleri tek tip, herbiri bir pora sahip, yandal yaprakları oldukça geniş ve ucta kesilmiş; gövde yaprakları yandal yapraklarının yalnızca yarı uzunluğu kadar

Sek. RIGIDA

2*. Yandalların kortikal hücreleri iki tip, bazıları por içermez, diğerleri boru benzeri, porlu olanlar uc kısımda genişlemiş; yandal yaprakları uca doğru dar, keskin veya ucta kısa kesilmiş

3

3. Enine kesitte yandal yapraklarının klorosistleri (fotosentetik hücreleri) triangulardan trapezoide, adaksiyal (konkav) yüzey, abasiyal (konveks) yüzeyden daha geniş

Sek. ACUTIFOLIA

3*. Yandal yapraklarının fotosentetik hücreleri üçgenden (triangular) trapezoide (trapezoid), konveks yüzey, konkav yüzeyden daha geniş veya barrel şekilli, turunkat eliptikten trapezoidal e kadar, her iki yüzeyde de eşit bir şekilde veya konveks yüzeyde hafifce daha fazla geniş

4

4. Yandal yapraklarının hyalosist (şeffaf) hücreleri çok sayıda küçük halkalı porlu veya yalancı porlu, hücrelerin birleştikleri yüzeyler boyunca boncuk benzeri görünüşlü; enine

kesitte fotosentetik hücreler barrel şekilli, turunkat - eliptikten trapezoidal e kadar

Sek. SUBSECUNDA

4*. Yandal yapraklarının hiyalin hücreleri tek veya oldukça çok sayıda porlu, fakat bu porlar boncuk benzeri dizilmemiş; enine kesitte klorosist hücreler \pm triangular, abaksiyal tarafta genişçe veya barrel şekilli **5**

5. Kuruyken yan dal yaprakları az veya çok sukuarroz (geriye kıvrık), undulat değil; gövde yaprakları lingulat, yalnızca tabana doğru dar bir sınır hücrelerine (border) sahip, klorosist hücrelerin dış duvarların bazı durumlarda zayıf bir papilla içerebilir

Sek. SQUARROSA

5*. Kuruyken yandal yaprakları \pm undulat, gittikçe dar bir şekilde incelen, keskin veya yalnızca uçta kesilmiş; gövde yaprakları uzamış hücrelerce oluşturulmuş sınır hücrelerine (border) sahip; klorosist hücrelerin dış duvarları pürüzsüz **Sek. CUSPIDATA**

4.2 Türkiye’de yayılışa sahip taksonların genel özellikleri ve yayılış lokaliteleri

Teşhis edilen tüm taksonlara ait materyal metotta belirtilen ve önceden hazırlanan formlar doldurulmuş, çalışmanın sonunda tüm ölçümlerin aritmetik ortalaması alınmış ve Türkiye Sphagnum’larına ait verilere göre genel özellikler düzenlenmiştir. Böylelikle ülkemizde yayılışa sahip taksonların varyasyon aralıkları da belirlenmiştir.

SPHAGNUM	
SEKSİYON SPHAGNUM	
<i>26. S.centrale</i>	
<i>27. S. magellanicum</i>	
<i>28. S. palustre</i>	
<i>29. S. papillosum</i>	

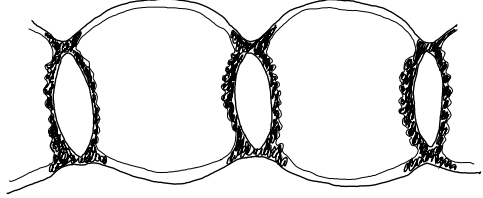
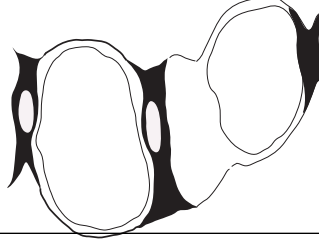
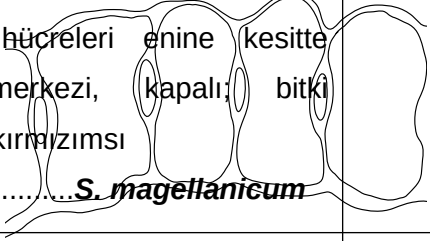
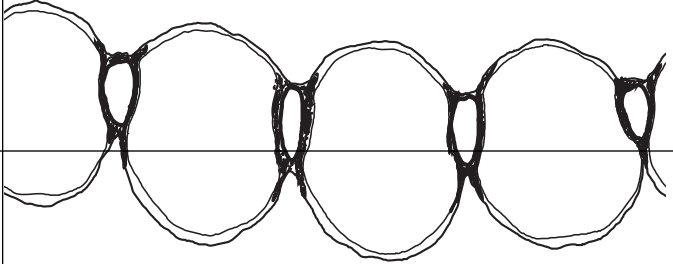
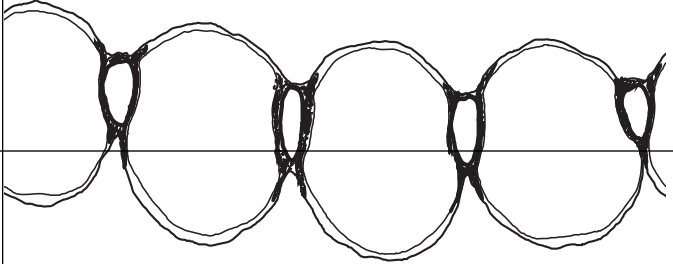
4.2.1 Sphagnum seksiyonu karakteristik özellikleri:

Seksiyon belirgindir ve genellikle kolaylıkla tanımlanır.

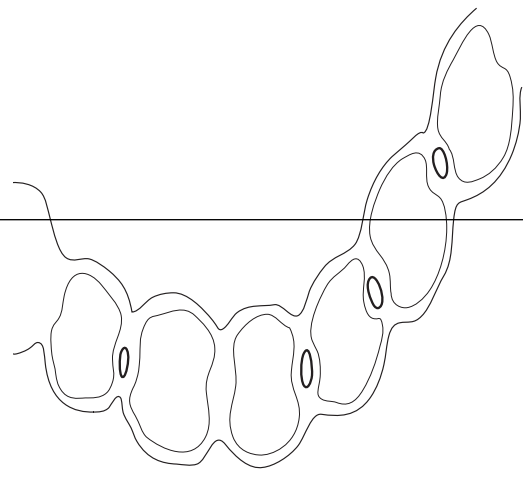
- Gövde spiral kalınlaşmalara sahip
- Bitkiler büyük ve şişkin.
- Yan dal yaprak ucu (apeks) kukullat.
- Gövde yaprakları obtus, +/- lingulat.

Arazide *S. compactum*, *S. auriculatum* ve *S. squarrosum* ile karıştırılabilir. *S. compactum* küçük üçgenimsi gövde yapraklarına sahiptir. *S. squarrosum* daha dar gövde korteksi, kukullat olmayan apeksi ve sugarroz yapraklarıyla farklılık gösterir.

Sphagnum Seksiyon Anahtarı (Hölzer 2010'dan revize edilmiştir).

<p>1. Klorosist hücrelerin dış duvarları en azından yan dal yapraklarının tabana yakın kısmında papillalı, enine kesitte oval lümen veya kalın dış duvarlı vazı şeklinde.....<i>S. papillosum</i></p>	
<p>➤ Klorosist hücrelerin dış duvarları pürüzsüz</p>	
<p>2. Klorosist hücreleri enine kesitte eliptik, merkezi, kapalı; bitki genellikle kırmızımsı<i>S. magellanicum</i></p>	
<p>➤ Klorosist enine kesitte triangular, trapeziform, oval; bitkiler asla kırmızı değil</p>	
<p>3. Klorosist enine kesitte oval-triangular dan trapeziforma, tamamında ince duvarlı; gövde yapraklarının hiyalin hücreleri çoğunlukla fibrilli.....<i>S. palustre</i></p>	

- Klorosist enine kesitte vazo şeklinde, ovalden neredeyse triangulara, konkav yüzeyde kuvvetli bir şekilde kalın duvarlı; gövde yapraklarının hiyalin hücreleri nadiren fibrilli ..S. **centrale**



4.2.1.1 *Sphagnum centrale* C.E.O. Jensen 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

Snonyms

Sphagnum palustre subsp. *intermedium* Russow

Sphagnum subbicolor Hampe

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

Nyholm (1969)'a göre anatomik karakterler *S.centrale*'nin *S. palustre*'den farklılığını destekleyecek oranda değildir. Gerçekten de yaptığımız çalışma göstermiştir ki anatomik ölçümler, iki taksonu birbirinden ayırt edemeyecek kadar küçüktür. Taksonları birbirlerinden ayırmadaki en önemli fark olan fotosentetik hücre şekilleri de zaman zaman yetersiz kalmıştır. Bu nedenle birçok araştırmacı *S.centrale*'yi, *S. palustre*'nin bir varyetesi olarak değerlendirmiştir (Daniels ve Eddy, 1985). Bununla birlikte gerçekleştirdiğimiz moleküler biyoloji çalışmaları bu iki taksonu birbirlerinden ayrı olarak değerlendirilebilecek farklar ortaya koymuştur. Açıkçası bu çalışmalar teşhiste karşılaştığımız sorunları da ortadan kaldırmıştır. Fakat moleküler çalışmalar olmadan bu iki taksonun geniş varyasyonlu bireylerinin birbirlerinden ayırt edilemeyeceği ve Avrupa herbaryumlarında olduğu gibi bizim herbaryumlarımızda da yanlış teşhis edilmiş olabileceği gerçeğini de belirtmek gerekir. Moleküler çalışmaları baz alarak son dönem çalışmalarında olduğu gibi bizde her iki taksonu ayrı tür olarak ele aldık. Bununla birlikte teşhiste *S. palustre* için verilen ölçümler kullanılabileceğinden, tekrardan kaçınmak adına genel ölçümleri buraya yazmadık.

Tanınmadaki en önemli özelliği ve yakın türlerden farkı:

Fotosentetik hücrelerin enine kesitte oval luminaya sahip olması adaksiyal hücrelerin güçlü bir şekilde kalınlaşmış olması en büyük farktır.

S. centrale ile *S. magellanicum*'un yeşil formları ile birbirine karışabilir. Bazı bölgelerde *S. palustre*'nin normal formu *S.centrale* olarak yanlış teşhis edilmiştir. Bazı otörlere göre *S. centrale*'nin zayıf gelişmiş formları net bir şekilde *palustre*'den ayırt edilemez (Daniels ve Eddy, 1985).

S. centrale Avrupalı çok sayıda araştırmacı tarafından enine kesitteki farklılık göz önünde bulundurulamayarak *S. palustre* olarak adlandırılmıştır. Bu nedenle takson Avrupa kırmızı listesinde nadir olarak görünmekte ve “ENDANGERED” ve “VULNARABLE” kategorisinde ele alınmaktadır (Hodgets, 2015). Bizim çalışmamız göstermiştir ki, *S. centrale*, *S. palustre*'ye göre çok daha yaygın bir taksondur ve Avrupa herbaryumlarındaki taksonlar tekrar değerlendirilmelidir.

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

Çalışma kapsamında toplanan tokaliteler:

Artvin, Arhavi, Sazak (Bataklık) Turbalığı (Arhaviye 21 km), 1650 m; 41° 13' 14,2" K 41° 20' 00,5" D, 28.08.2016; MKIR 7414, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Artvin, Arhavi- Sırt Yayla arası, Göller Bölgesi, Sazak (Bataklık) Turbalığı mevki, 1590 m; 41° 13' 41,8" K 41° 19' 38,2" D, 28.08.2016; MKIR 7388, 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 7470, toplama ve tayin M: Kırmacı.

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

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° 31' 55,0" K 40° 30' 18,8" D, 2012; MKIR 6290, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Rize, Çimil Yaylası, , 2110 m; 40° 43' 47,9" K 40° 48' 14,5" D, 2012; MKIR 6305b, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Rize, Aşağı kavrun, Kavrun yolu, 950 m; 40° 54' 29,9" K 41° 08' 20,9" D, 2012; MKIR 6321 toplama ve tayin M: Kırmacı

Rize, Fındıklı, Aslandere-Köçdüzü arası, 380 m; 41° 13' 36,8" K 28° 22' 16,01" D, 27.08.2016; MKIR 7365, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Rize, Çamlıhemşin, Koçdüzü Yaylası, 2340 m; 41° 00' 12,4" K 41° 10' 47,1" D, 31.08.2016; MKIR 7473, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Rize, Çamlıhemşin, Elevit Yayla üzeri, 2280 m; 40° 51' 35,5" K 41° 02' 17,4" D, 2016; MKIR 7547, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Rize, Çamlıhemşin, Elevit – Trovit Yayla arası, 2400 m; 40° 51' 44,2" K 41° 02' 46" D, 2016; MKIR 7557, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Rize, Trovit Yayla, 2440 m; 40° 51' 43,8" K 41° 02' 46" D, 2016; MKIR 7561, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Trabzon, Ağaçbaşı Yayla, 2000 m; 40° 42' 24,2" K 40° 05' 40,6" D, 2012; MKIR 6070, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Trabzon, Özhatay-Ağaçbaşı Yayla, 1950 m.; 40° 41' 48,8" K 40° 05' 01,6" D, 2012; MKIR 6092, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Trabzon, Karakısırak- Sazolan arası, 1700-1800 m; 40° 47' 28,8" K 39° 04' 18,8" D, 2012; MKIR 6157, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Trabzon, Ağaçbaşı Yayla yolun diğer tarafı, 1940 m; 40° 41' 41,5" K 40° 04' 59,6" D, 2012; MKIR 6120, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Trabzon, Ağaçbaşı, Ayı yatağı, 25.08.2016; MKIR 7280, toplama ve tayin M: Kırmacı.

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

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

Trabzon, Barma Yaylası, 1860 m; 40° 42' 11,2" K 40° 08' 57,7" D, 26.08.2016; MKIR 7336, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Çalışma öncesi kaydedilmiş lokaliteler:

Rize, Kaçkar Dağları (Abay ve ark. 2009)

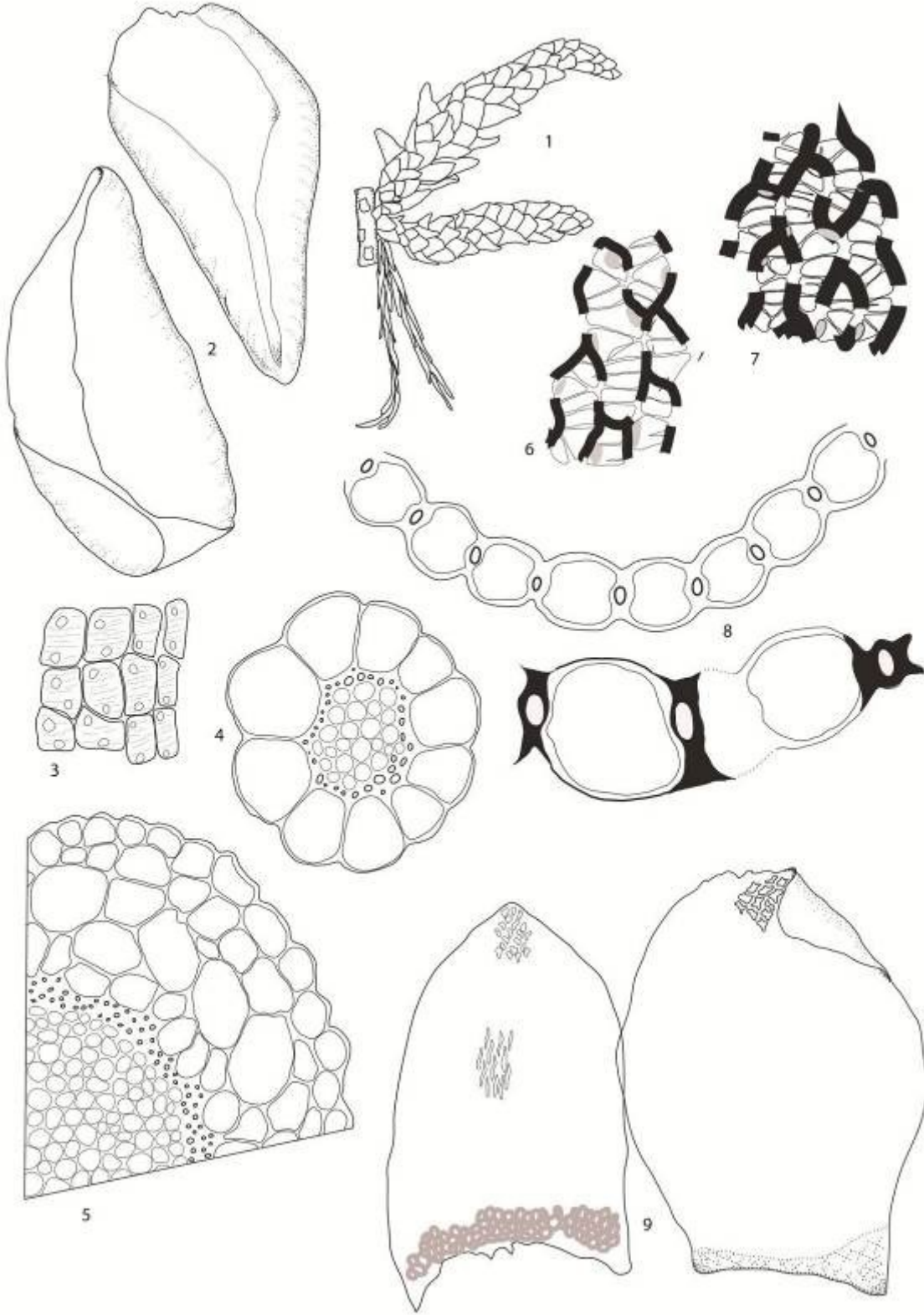
Yayılış:

Avrupa Yayılışı: Taksonun Azorlar, Bosna- Hersek, Bulgaristan, Korsika, İspanya, Fransa, Yunanistan, Hırvatistan, İtalya, Karadağ, Makedonya, Sırbistan, Slovenya ve Türkiye yayılışı olduğu belirtilmiştir (Ros vd., 2013).

Statüsü: Near Threatened



Şekil 19: *S. centrale* habitat ve genel görünüm.



Şekil 20: 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

4.2.1.2 *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.

Snonyms

Sphagnum amoenum Warnst.

Sphagnum andinum Hampe

Sphagnum aureum C.B. McQueen

Sphagnum grandirete Warnst.

Sphagnum loricatum 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 uclu.

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: Geniş yayımlı, nadir olarak yetiştiği oligotropik turbalarda lokalize olmuş, genellikle *S. papillosum* veya *S. nemoreum* ile birlikte, halı veya alçak humloklar (tepecikler) şeklinde bulunur; Islak, yüksek turbalık alanlarının karakteristik bir taksonudur. Bununla birlikte ıslak örtü bataklıklarında da bulunabilirler. Oligotropik ova vadi turbalıklarında kendilerini minerotropik taban suyuyla direk temastan koruyan diğer Sphagnum'ların oluşturduğu halı üzerinde gevşek yamalar oluşturur. *S. papillosum*'a göre yanmaya ve drenaja daha yatkındırlar ve en azından Britanyada daha ıslak veya okyanussal durumları **tercih ederler**. Buna karşın kuzey ve batı Avrupada daha kuru, ağaçlı, oligotropik alanlarda da bulunurlar (Daniels ve Eddy, 1985).

Tanınmadaki en önemli özelliği ve yakın türlerden farkı:

S. magellanicum kırmızımsı rengi kalın kabarık yan dalları ile kolaylıkla ayırt edilebilir. Bu renk yoğunluğu diğer taksonlarda olduğu gibi, sezona, habitata ve bitkinin gölge habitatlarda bulunmasına göre değişiklik gösterebilir. Bu durumda da genellikle pembe kırmızı lekeler görülebilir. Kısa ve kalın dalları arazide *S. papillosum*'a benzer. Mat koyu kırmızı rengi ile kolaylıkla ayırt edilebilir. Ancak *S. palustre*'nin sonbaharda pembe turuncu (tuğla kırmızısı) renk alması nedeniyle deneyimsiz kişiler tarafından da kolayca karıştırılabilir. *S. magellanicum* zayıf alkali alanlarda renk değiştirir, çamurumsu kahverengiye dönüşür; *S. palustre* de ise pek değişmez. İkincil pigmentasyondan yoksun bazı taksonların tanımlanması ancak mikroskop altında yapılabilir. Fotosentetik hücrelerin karakterine göre pigmentasyondan yoksun bu taksonlar *S. centrale* ile karıştırılabilir. *S. centrale* mezofili genellikle barrel, magellanicum ise merkezde ovaldir (Şekil 20 "8").

Çalışma kapsamında toplanan lokaliteler:

Artvin, Arhavi- Sırt Yayla arası, Göller Bölgesi, Sazak (Bataklık) Turbalığı mevki, 1590 m; 41° 13' 41,8" K 41° 19' 38,2" D, 28.08.2016; MKIR 7415, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Artvin, Arhavi, Sazak (Bataklık) Turbalığı (Arhaviye 21 km), 1650 m; 41° 13' 14,2" K 41° 20' 00,5" D, 28.08.2016; MKIR 7383, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Artvin, Borçka, Beyaz su Yaylası, 2290 m; 41° 21' 07,1" K 41° 56' 59,4" D, 30.08.2016 MKIR 7464, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Rize, AŞağı ağıran- Yukarı ağrankaya arası, 2190 m; 40° 49' 46,4" K 40° 39' 31,8" D, 2012; MKIR 6260, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Rize, Fındıklı, Aslandere-Köçdüzü arası, 380 m; 41° 13' 36,8" K 28° 22' 16,01" D, 27.08.2016; MKIR 7367, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Trabzon, Ağaçbaşı Yayla yolun diğer tarafı, 1940 m; 40° 41' 41,5" K 40° 04' 59,6" D, 2012; MKIR 6123, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Trabzon, Karakısırak- Sazolan arası, 1700-1800 m; 40° 47' 28,8" K 39° 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.

Çalışma öncesinde kaydedilmiş lokaliteler

Türkiye ve Güneybatı Asya'da yeni kayıt.

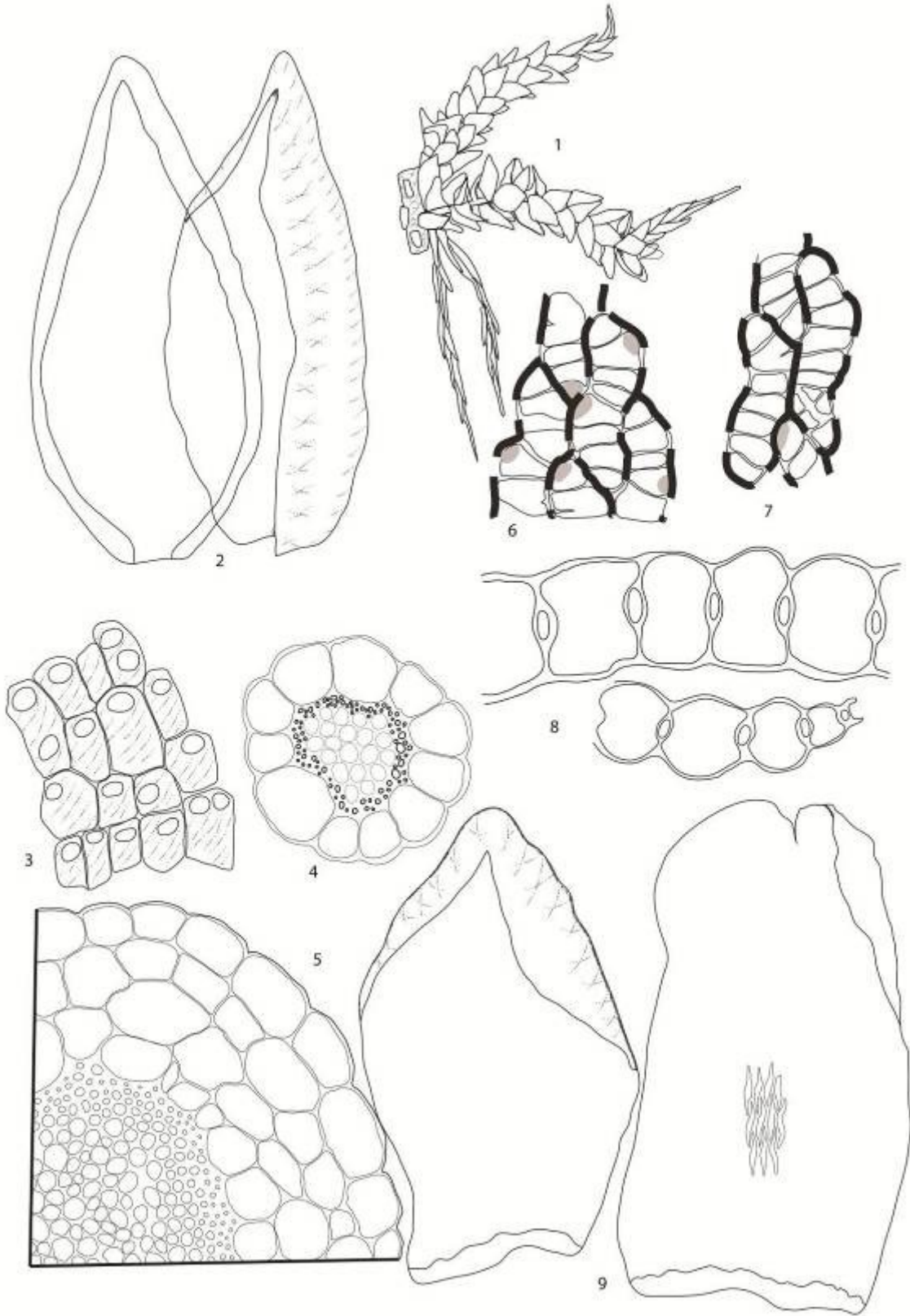
Yayıliş:

Avrupa YayıliŐı: Taksonun Azorlar, Bulgaristan, Korsika, İspanya, Fransa, İtalya, Karadağ, Makedonya ve Slovenya yayıliŐı olduğu belirtilmiştir (Ros vd., 2013).

Statüsü: Near Threatened



Şekil 21: *S. magellanicum* habitat ve genel görünüm.



Şekil 22: 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

4.2.1.3 *Sphagnum palustre* L.

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

Snonyms

Sphagnum cymbifoloides 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 kotikal 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, spatulatdan 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 fibriloz, 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 triangular veya dümdüz veya hafif kavisli alanlarda trapezoid; 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 (yaprığın 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 24, "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 gevsek halı ve öbek formu oluştururlar. Aynı zamanda taşkın yamaçlar üzerinde ve mezotrofik bataklıklarda (FEN) daha açık hendeklerde, akarsu boyunca ve göl kenarlarında bulunur.

Tanınmadaki en önemli özelliği ve yakın türlerden farkı:

Arazide *S. papillosum* ile ayrımı zor olabilir, *S. palustre*'nin yan dalları uca doğru gidildikçe incilir, rengi çoğunlukla daha yeşil ve kapitulumun merkezindeki dallar genellikle pembemsi turuncudur. Arazide karıştırılabilecek bir diğer takson, bazı araştırmacılar tarafından hala varyete düzeyinde ele alınan *S. centrale*'dir ve bu takson *S. palustre*'ye göre genellikle daha iri bir bitkidir (bak. *S. centrale*).

Çalışma kapsamında toplanan lokaliteler:

Çanakkale, Çan, Söğütalan Köyü, Ciğer Gölü Turbalığı, ıslak kayalık bank üzeri, 650 m, 39° 52' 37" K 26° 55' 40" D, MKIR7577, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Giresun, Yeşil pınar Köyü, Maden mahallesi, 210 m; 40° 54' 33,7" K 38° 53' 17,5" D, 29.10.2015; MKIR 6989, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Gümüşhane, Kürtün, Kabayalık Yayla,.2016; MKIR 7517, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Rize, Fındıklı, Aslandere-Köçdüzü arası, 380 m; 41° 13' 36,8" K 28° 22' 16,01" D, 27.08.2016; MKIR 7367, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Rize, Çamlıhemşin, Elevation Yayla üzeri, 2280 m; 40° 51' 35,5" K 41° 02' 17,4" D, 2016; MKIR 7549, toplama ve tayin M: Kırmacı.

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

Trabzon, Ağaçbaşı, Ayı yatağı, 25.08.2016; MKIR 7257, toplama ve tayin M: Kırmacı.

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

Çalışma öncesi kaydedilmiş lokaliteler:

Trabzon: Of (Robinson ve Godfrey, 1960)

Trabzon: Sürmene (Özdemir ve Çetin, 1999)

Trabzon: Ağaçbaşı (Byfield ve Özhatay, 1997)

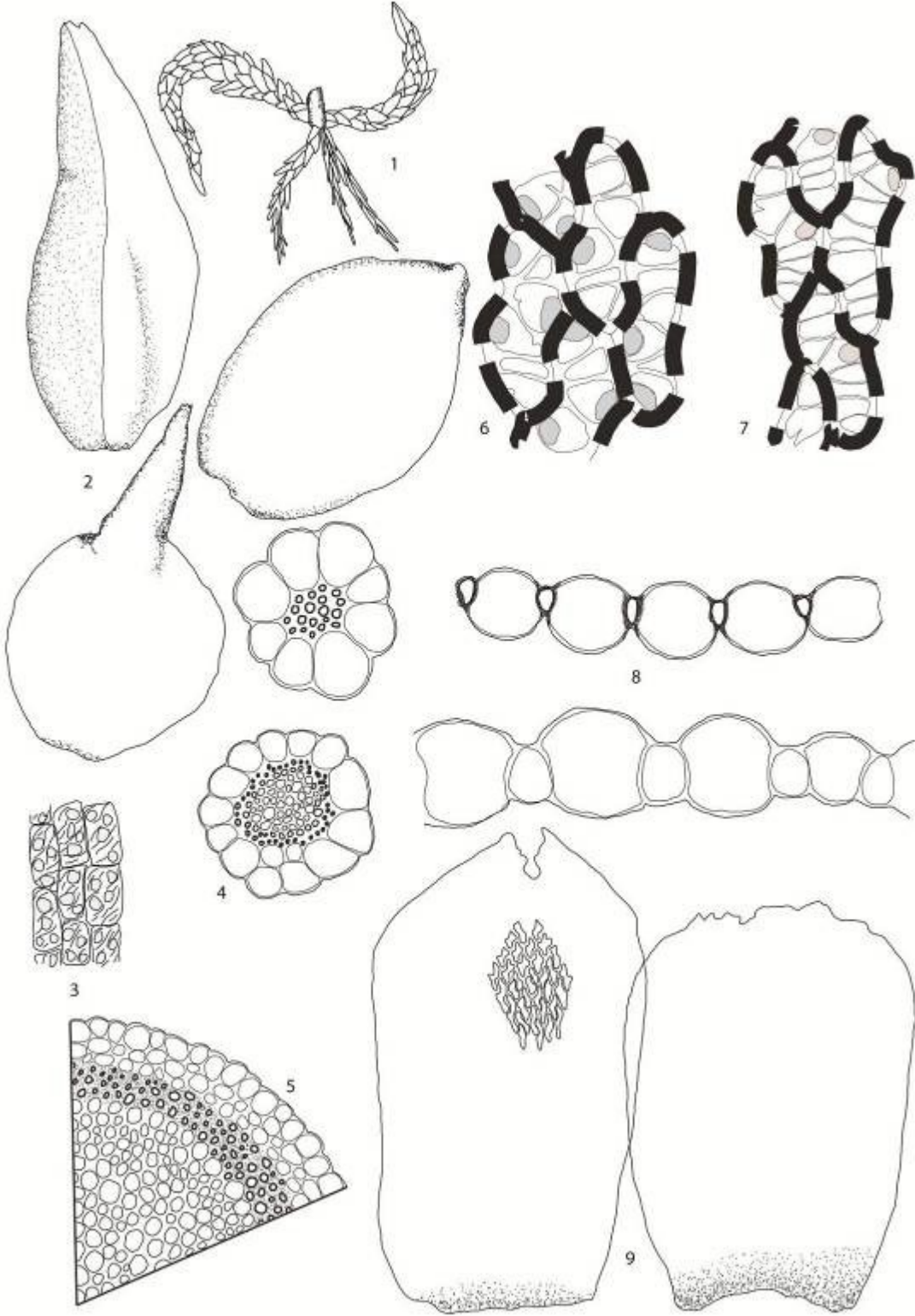
Yayıliş:

Avrupa Yayıliş: Taksonun Andorra, Arnavutluk, Azorlar, Borsna-Hersek, Bulgaristan, Kanarya Adaları, Korsika, İspanya, Fransa, Yunanistan, Hırvatistan, İtalya, Karadağ, Makedonya, Portekiz, Sırbistan, Slovenya ve Türkiye yayılışı olduğu belirtilmiştir (Ros vd., 2013).

Statüsü: Near Threatened



Şekil 23: *S. palustre* habitat ve genel görünüm.



Şekil 24: 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

4.2.1.4 *Sphagnum papillosum* Lindb. TÜRKİYE İÇİN YENİ KAYIT

Published In: Contributio ad Floram Cryptogamam Asiae Boreali-Orientalis 280. 1872

Combinations for this basionym:

Sphagnum cymbifolium subsp. *papillosum* (Lindb.) Warnst.

Sphagnum cymbifolium var. *papillosum* (Lindb.) Schimp.

Sphagnum palustre subsp. *papillosum* (Lindb.) Russow

Snonyms

Sphagnum borneoense Warnst.

Sphagnum cymbifolium var. *papillosum* (Lindb.) Schimp.

Sphagnum hakkodense Warnst. & Cardot

Sphagnum ochraceum Warnst.

Sphagnum papillosum var. *laeve* (Warnst.) Renauld & Cardot

Sphagnum papillosum var. *sublaeve* (Limpr. ex Warnst.) Renauld & Cardot

Sphagnum waghornei Warnst.

Genel görünüş: Sağlam ve şişkin (*S. palustre*'ye benzer, bazen iki taksonu arazide birbirinden ayırt etmek zordur), tipik olarak oldukça kısa, genellikle yeşil ya da sarımsı olmasına rağmen, tamamen soluk toprak sarısı- kahverengi olabilir; kapitulum genellikle kahverengi ama asla kırmızı değildir.

Gövde: Seksiyon için tipik, 0.8-1.1 mm çapında, kortikal hücrelerinin dış yüzeyi genellikle zayıf olarak fibrilloz, çoğunlukla 1-4 porlu, iç silindir koyu kahverengiden neredeyse siyaha, bazen yeşil.

Gövde yaprakları: Dik, asılı ya da yayılıcı; rectangular veya spatulat; 0,92 - 1,22 X 1,52 – 2,0 mm uzunluğunda; abaksiyal yüzey resorbe olmuş, adaksiyal yüzeydeki fibriller seyrek ya da daha az göze çarpan; hiyalinli hücreler yaprak ortasının üzerinde

Yan dallar: Nadiren 4 daha fazla, 2 si yayılıcı, 2 daha kısa sarkıcı; yayılıcı dallar kısa ve küt, gittikçe incelmeyen (gölge formları hariç).

Yan dal enine kesit: Bu seksiyon için tipik olan güçlü fibrillos korktekte sahip.

Yan dal yaprakları: Seksiyonun genel özelliği olan benzer şekilli (yaklaşık 1,2-2,2 X 1,8-2,65 mm); kuvvetli şekilde konkav, ovat ya da genişçe ovat, kukullat uçlu yapraklara sahiptirler.

Yan dal yaprak enine kesit: Hiyalinli hücreler adaksiyal de ise hafifçe, abaksiyal yaprak yüzeyinde ise büyük ölçüde şişmiş; iç kommissüral duvarlar papilloz. Fotosentetik hücreler nispeten küçük, ovalden barel şekle az ya da çok oval luminalı; abaksiyal yüzey üzerinde çok fazla kalınlaşmış hücre duvarları bu taksonu diğerlerinden ayıran en önemli özelliktir (Şekil 26, "8").

Hiyalin hücreler: boyutları değişken fakat nispeten geniş, 22,5-52,5 X 152-215 µm; adaksiyal yüzeyde yaprağın orta kısmında tam ya da tek (nadiren daha fazla) büyük, lateral açı ya da üste yakın porlar halkasal ya da halkasal olmayan daireseldir; çoğunlukla kommissürler boyunca abaksiyal yüzeyde çok sayıda halkasal porlar ve bu nedenle eliptik görünür; üçlü porların varlığı bu seksiyon için tipik, her iki yüzeyde de hücrelerin alt marjinal serileri çok sayıda büyük porlu; iç kommissüral duvarlar papiller çıkıntılar ile pürüzlü (en azından yaprağın üst kısmında). Fotosentetik hücreler genellikle sarımsıdan soluk kahverengiye, nadiren yeşildir.

Habitat: Avrupa'da açık asidik turbalıklarının yaygın ve geniş yayılışlı türleri olarak belirtilmesine rağmen, çalışmamızda 2 lokaliteden kaydı verimiştir. Farklı hummock ya da geniş halılar halinde büyürler ve çoğunlukla ana turba üreticisidirler. Yüksek rakımlı arazilerde, akan küçük su ya da akarsu yakınlarında hummockslar oluşturabilir, düz ve alçak araziler ve aynı zamanda geçiş bataklıklarında, eg, *Juncus effusus* or *Carex rostrata*, ancak doğrudan yer altı suyunun etkisi ile. Turba yüzeyi yükseltilmişse bulunabilir, *S. palustre*'den temelce zengin koşullara daha az toleranslıdır. Bununla birlikte kuzey kısımlara doğru, daha mezotrofik ortamlarda bulunabilir; Finlandiya da, mineralli suyun etkisinin bir indikatörü olarak görülür (Daniels ve Eddy, 1985).

Tanınmadaki en önemli özelliği ve yakın türlerden farkı:

Taksonun en belirgin özelliği yukarıda belirtildiği üzere yan dal enine kesitte kolaylıkla görülebilen hücre duvarlarındaki papilloz kalınlaşmalardır. Ayrıca kısa kalın yan dalları ve karakteristik toprak sarısı rengi ile genellikle kolay tanınır. Bununla birlikte gölge formları kısmen *S. palustre*'ye benzer ve arazide her zaman ayırt edilemez. *S. palustre*'nin iyi gelişim gösteren türleri fasikül başına 3-4 sarkıcı yan dallarının olması ile *S. papillosum*'dan ayrılır. Fakat *S. papillosum* ile karıştırılma ihtimali olan kompakt formlarının yalnızca (1-)2 sarkıcı yan dalı vardır, dolayısıyla bu fark pratikte fazla geçerli değildir. Her iki türün kompakt formları görünüş olarak *S. compactum*'a benzemekle birlikte, çok daha büyük gövde yaprakları ve daha fazla kukullat dallı yaprakları ile farklılık gösterir. Zayıf papilloz formları çok nadirdir fakat karışıklığa yol açabilir.

Çalışma kapsamında toplanan lokaliteler:

Artvin, Arhavi, Sazak (Batakılık) Turbalığı (Arhaviye 21 km), 1650 m; 41° 13' 14,2" K 41° 20' 00,5" D, 28.08.2016; MKIR 7414, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Gümüşhane, Kürtün, Kabayalık Yayla,.2016; MKIR 7528, toplama ve tayin M: Kırmacı.

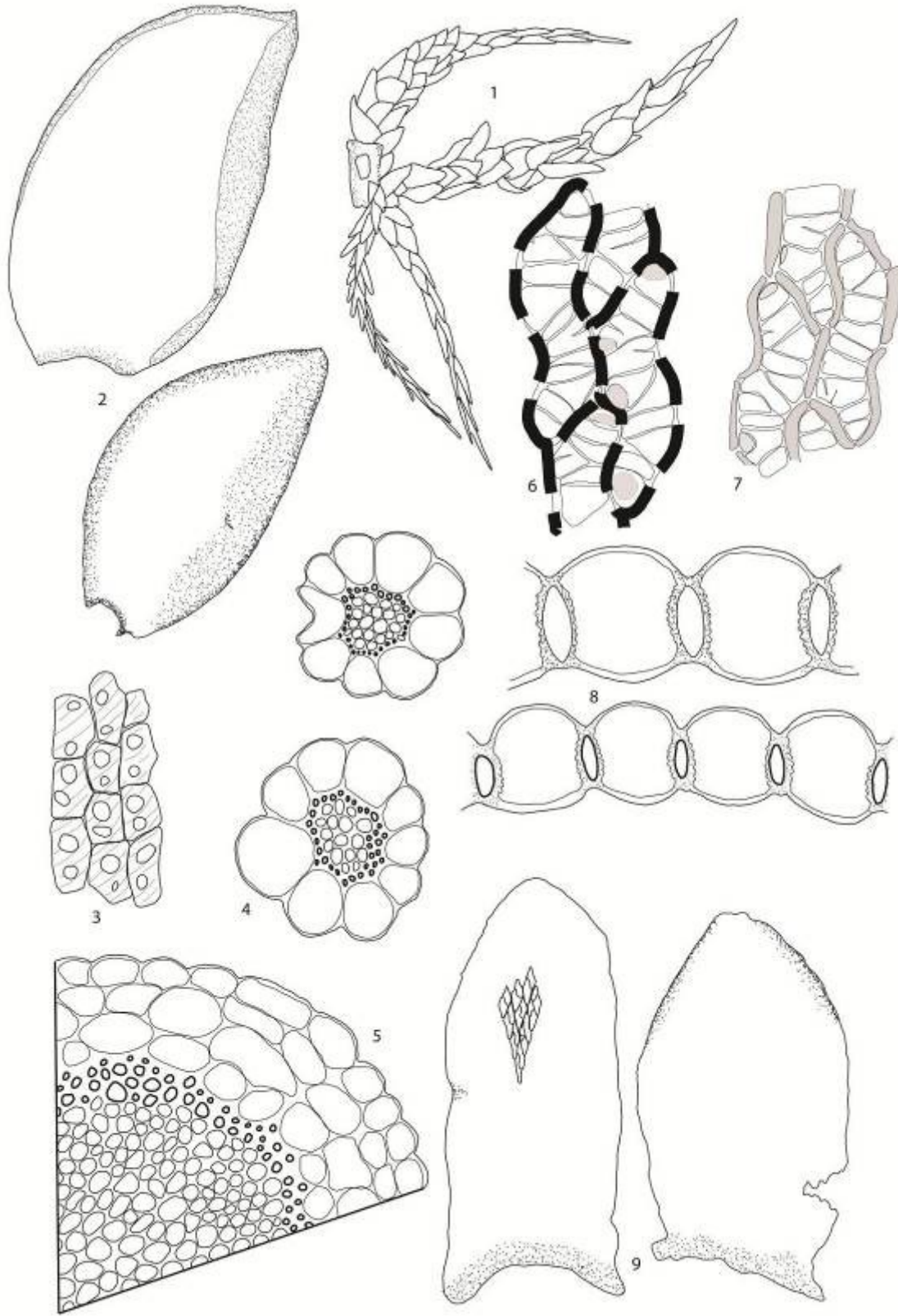
Yayılış:

Avrupa Yayılışı: Taksonun, Andorra, Azorlar, Bosna-Hersek, Bulgaristan, İspanya, Fransa, Hırvatistan, İtalya, Portekiz, Sırbistan, ve Slovenya yayılışlı olduğu belirtilmiştir (Ros vd., 2013).

Statüsü: Endangered



Şekil 25: *S. papillosum* habitat ve genel görünüm.



Şekil 26: 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



SEKSIYON ACUTIFOLIA	
30. <i>S.fimbriatum</i>	Bu taksonun hali hazırda ülkemizden varlığına şüpheyle bakılmaktadır.
31. <i>S.fuscum</i>	
32. <i>S.girgensohnii</i>	
33. <i>S. molle</i>	
34. <i>S.nemoreum</i>	
35. <i>S.rubellum</i>	
36. <i>S. subfulvum</i>	
37. <i>S.warnstorffii</i>	

4.2.2 *Acutifolia* seksiyonunun karakteristik özellikleri:

- Genellikle gül kırmızısı tonlarında renklenmelere sahip.
- Dallar şişkin değildir.
- Genellikle zayıftır görünümlü (habit olarak).
- Yayılıcı ve sarkıcı dallar belirgin şekilde farklılaşmış.
- Gövde yaprakları çoğu zaman dik.



S. teres (seksiyon *Squarrosa*) *S. girgensohnii*'ye benzerlik gösterebilir fakat *S. girgensohnii* soluk gövde ve gövde yaprak uçlarındaki +/- yırtılmalar bu iki takson arasındaki temel farklılık olarak karşımıza çıkar. *S. tenellum* (seksiyon *Cuspidata*) ile *S. nemoreum*'un yeşil formları arazide karıştırılabilir fakat kuvvetlice açılan gövde yaprakları ve belirgin sarkıcı dalların olmayışıyla ayrılır. *S. magellanicum* (seksiyon *Sphagnum*) genellikle bu seksiyondakine benzer kırmızılıklar içerse de kaba şişkin görünümüyle kolaylıkla ayırt edilir.

Not: *S. rubellum* (bazı otörlere göre *S. nemoreum*'un varyetesi olarak değerlendirilir) *S. nemoreum* veya *S. warnstorffii* ile karıştırılabilir. İlkinden düz kapitulumu (yarım küre olmayan), tamamıyla kırmızı görünümü (*S. capillifolium* nadiren tamamen kızarmış olur) ve dal yaprakları yoğun imbrikat oluşu (*S. capillifolium*'da yayılıcı); ikincisinden ise dal yapraklarının genellikle 5 sıralı olmasına rağmen *S. warnstorffii*'deki gibi belirgin (çarpıcı) olmayışı ile ayrılır.

Acutifolia Seksiyon Anahtarı (Hölzer 2010'dan revize edilmiştir).

1. Gövde yaprakları yan dal yaprakları ile benzer şekilde, çoğunlukla aynı gövde	
--	--

<p>üzerinde lingulat veya ovat; yan dal yaprakları ovat, dentikulat ve kenar hücreleri erimiş.S. molle</p>	
<p>➤ Gövde yaprakları şekilsel olarak yan dal yapraklarından farklı; yan dal yapraklarındaki kenar hücreleri tam.2</p>	
<p>2. Gövde yaprakları geniş, laserat uçlu, tabanın üzerindeki genişlemiş hiyalin hücreler yamalı; hiyalin hücreler asla fibrilli değil; asla kırmızı olmayan yeşil bitkiler.....3</p>	
<p>➤ Gövde yaprak uçları laserat değil, bazı zamanlarda erose, tabanın üzerindeki genişlemiş hiyalin hücreler yamalı değil; bitkiler en azından kırmızı veya kahverengi renklenmelere sahip (zaman zaman yan dal ve gvde iç silindirleri veya yan dalların tabanı ile sınırlı).....4</p>	
<p>2. Gövde yaprakları üst kısımda genişlemiş, genişçe yuvarlak uçlu, neredeyse tamamında saçak şeklinde laserat.....S. fimbriatum</p>	
<p>➤ Gövde yaprakları üst kısımda genişlememiş, lingulat, yalnızca yuvarlak uçta saçaklı....S. girgensohnii</p>	
<p>3. Gövde yaprakları triangulardan triangular lingulata, çoğunlukla tabandan uca doğru daralan; uç kısımda çoğunlukla daralmış ve trunktat.....S. nemoreum</p>	
<p>➤ Gövde yaprakları lingulat, genişçe yuvarlak uçlu, neredeyse orta kısımdan tabana kadar paralel.....5</p>	
<p>4. Gövde daima kahverengi.....6</p>	
<p>➤ Gövde yeşil, sarı veya kırmızı.....7</p>	

<p>5. Kuru birkiler donuk, lup ile bakıldığında renk değişimi gözlenmez; yan dal yaprak hiyalin hücreleri konveks yüzde genellikle apikal porlardan yoksun, eğer mevcut ise, 12 μm daha küçük.....S. fuscum</p>	
<p>➤ Kuru birkilere lup ile bakıldığında renk değişimi gözlenir; yan dal yaprak hiyalin hücreleri konveks yüzde uc kısımda büyük bir pora sahip (12-15 μm).....S. subfulvum</p>	
<p>6. Yan dal yapraklarının konveks yüzünün üst kısmındaki hiyalin hücrelerdeki porlar küçük 2-3 (5) μm, yuvarlak veya yuvarlak-eliptik, kuvvetli halkalı porlu; yan dal yaprakları genellikle 5 ayrı sıra halinde, bitkiler güneş altında koyu-mor.....S. warnstorffii</p>	
<p>➤ Yan dal yapraklarının konveks yüzünün üst kısmındaki hiyalin hücrelerdeki porlar geniş (8-12 μm), eliptik, az çok halkalı porlu, kırmızının farklı tonlarına sahip bitkiler..... S. rubellum</p>	

4.2.2.1 *Sphagnum fuscum* (Schimp.) H. Klinggr.

Published In: Schriften der Königlich-Physikalisch-Ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg 13(1): 4. 1872. (Schriften Königl. Phys.-Ökon. Ges. Königsberg)

Basionym:

Sphagnum acutifolium var. *fuscum* Schimp.

Other combinations for *Sphagnum acutifolium* var. *fuscum* Schimp.:

Sphagnum acutifolium subsp. *fuscum* (Schimp.) Hérib.

Sphagnum acutiforme var. *fuscum* (Schimp.) Warnst.

Sphagnum nemoreum subsp. *fuscum* (Schimp.) Bott.

Snonyms:

Sphagnum acutifolium subsp. *fuscum* (Schimp.) Hérib.

Sphagnum acutifolium var. *fuscum* Schimp.

Sphagnum tenuifolium Warnst.

Sphagnum vancouveriense Warnst.

Genel görünüş: Küçük, normalde sıkışık; kapitula küçük, az ya da çok düz (renk hariç *S. nemoreum*'un sıkı formlarına benzerlik gösterirler); orta-koyu kahverengi, hiçbir zaman kırmızı içermez, çok nadir tamamen yeşil.

Gövde: Oldukça ince, 0.4-0.6 mm çapında; korteks iyi gelişmiş, dış yüzeyinde porlar olmayan 3-4 katmanlı büyük hiyalin hücreler; iç silindir iyi gelişmiş, yüzey görünümünde koyu kahverengiden tamamen siyaha kadar renkli (etiyolet bitkiler hariç).

Gövde yaprakları: Dik ve gövdeye yapışık; 0.7 X 1.3 mm civarında; lingulattan hafif spatulata kadar, ince tekstürlü, apeks belirgin şekilde yuvarlak, uç boyunca resorbsiyon alanı nispeten geniş (cf. *S. russowii*); kenar kuvvetli, yaprak tabanının üçte birinden yarısını ve fazlasını kaplayacak şekilde alt kısımlarda genişlemiş; hiyalin hücreleri fibrilsiz, septa çok sayıda, neredeyse her hücrede bulunur.

Yan dallar: Az çok kalabalık yan dallar, nadiren aralıklı; 3'lü, ara sıra 4'lü, dimorfik dallar: yayılıcı yan dallar 2, kısa, 7.0 mm'den daha kısa (bazen distal olarak azalmış ve 10 mm'ye kadar) kısaca konik; sarkık yan dallar 1(-2), uzun konik, genellikle açılan dallardan daha uzun ama nadir olarak 18.0 mm'yi geçer; soluk ve teret.

Yan dal enine kesit: Retort hücreleri göze çarpacak şekilde belirgin, iyi gelişmiş gagalı, tek; iç silindir kahverengi.

Yan dal yaprakları: Yoğun şekilde imbrikat, özellikle dalın alt yarısında; 5 sıralı değil, küçük, yaklaşık 1.1-1.3 mm uzunlukta; ovattan ovat-lanseolata kadar; kenar 2 hücre genişliğinde, resorbsiyon izleri olmayan.

Yan dal yaprak enine kesit: Hiyalin hücreler adaksiyal yüzeyde az ya da çok düz, abaksiyalde kuvvetlice şişkin. Fotosentetik hücreler üçgen, nadiren trapezoidtir, oldukça ince, genellikle kahverengi hücre duvarlarına sahiptir; adaksiyal yüzeyde genişçe açığa çıkmış, abaksiyalde dar şekilde açığa çıkmış.

Hiyalin hücreleri: Farklı boylarda, apekse yakın yaklaşık 15 X 90 µm, aşağı kısımlarda daha büyük yaklaşık 25 X 130 µm; adaksiyal yüzey az ya da çok düz; yaprak kenarı hariç porlar yok (orada tek ve nispeten büyük 10.0-20.0 µm porlu); abaksiyal yüzey kuvvetli konveks; üst hücrelerdeki porlar genellikle hücre köşesinde küçükten orta boya kadar (7,5.0-15.0 µm çapında), az ya da çok dairesel, kuvvetli halkalı,; alt hücrelerde porlar daha tekdüze, büyük (20.0 µm ve daha büyüğe kadar), duvarın konveksliğinden dolayı yarı eliptik görünür; apekse yakın kısımda hiyalin hücrelerinin apikal köşesinde ilave büyük, halkalı veya halkasız por bulunur.

Habitat: Açık oligotropik ve mezotropik turbalıklarda yoğun, genellikle alçak ve geniş, nadiren yüksek humloklar oluşturan genellikle ombotropik türlerdir, ikincisinde oligotropik 'adalar' oluşturabilirler. Her ne kadar bu türler gölgeyi tolere edebilir ve turbalıkların ağaçlı kısımlarında bulunabilirler de, genellikle açık topluluklarda bulunurlar. Yayla su akıntılarında da bulunurlar. Britanyada kuzeybatı yüksek örtü bataklıklarında yaygın olarak bulunarak okyanus eğilimi gösterirken, Avrasya'nın genelinde kuzeyde daha nadirdir ve kıtasaldır: batı Sibirya'da çok yaygındır ve çok geniş bir alanda tubalığın ana kaynağını oluşturur. Humloklarda saf bireyler halinde bulunmalarına karşın, *S. fuscum* açık turbalıklarda *S. russowii*, *S. angustifolium*, *S. capillifolium* var. *capillifolium*, *S. papillosum*, *S. magellanicum* and *S. subnitens* gibi diğer Sphagnum türleriyle yüksek birliktelik gösterir, mineral zemin üzerindeki eğimli bölgelerde *S. compactum* ile birlikte bulunabilir.

Tanınmadaki en önemli özelliği ve yakın türlerden farkı:

Arazide kolay tanınır ve habitat olarak *S. nemoreum*'a benzer, fakat kahverengidir. Yukarıda verilen karakterlerin çoğunda *S. nemoreum*'a yakındır, özellikle bir çok otere göre *S. nemoreum*'un bir varyetesi olarak değerlendirilen *S. rubellum*'a benzerlik gösterir fakat *S. fuscum* yan dal yapraklarının taban kısmında daha büyük porlara sahiptir. Bazen kahverengi *S. subnitens* ile karıştırılabilir, fakat gövde yaprakları biçimi farklıdır. *S. fuscum*'da abaksiyal porlar yaprak apeksinin yakınındadır. Bu haliyle bazen küçük ve *S. warnstorffii*'ye de benzetilir.

Çalışma kapsamında toplanan lokaliteler:

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

Rize, Post Gölü, 2345 m; 41° 00' 07,8" K 41° 11' 11,2" D, 31.08.2016; MKIR 7506, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Rize, Çamlıhemşin, Elevit – Trovit Yayla arası, 2400 m; 40° 51' 44,2" K 41° 02' 46" D, 2016; MKIR 7557, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Rize, Trovit Yayla, 2440 m; 40° 51' 43,8" K 41° 02' 46" D, 2016; MKIR 7562, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Trabzon, Harman Yayla, Ayı yatağı, 25.08.2016; MKIR 7266, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Trabzon, Ağaçbaşı yolun sağ tarafı, 25.08.2016; MKIR 7284, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Trabzon, Barma Yaylası, 1860 m; 40° 42' 11,2" K 40° 08' 57,7" D, 26.08.2016; MKIR 7350, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Çalışma öncesi kaydedilmiş lokaliteler:

Trabzon, Ağaçbaşı turbalığı, (Payne vd., 2007).

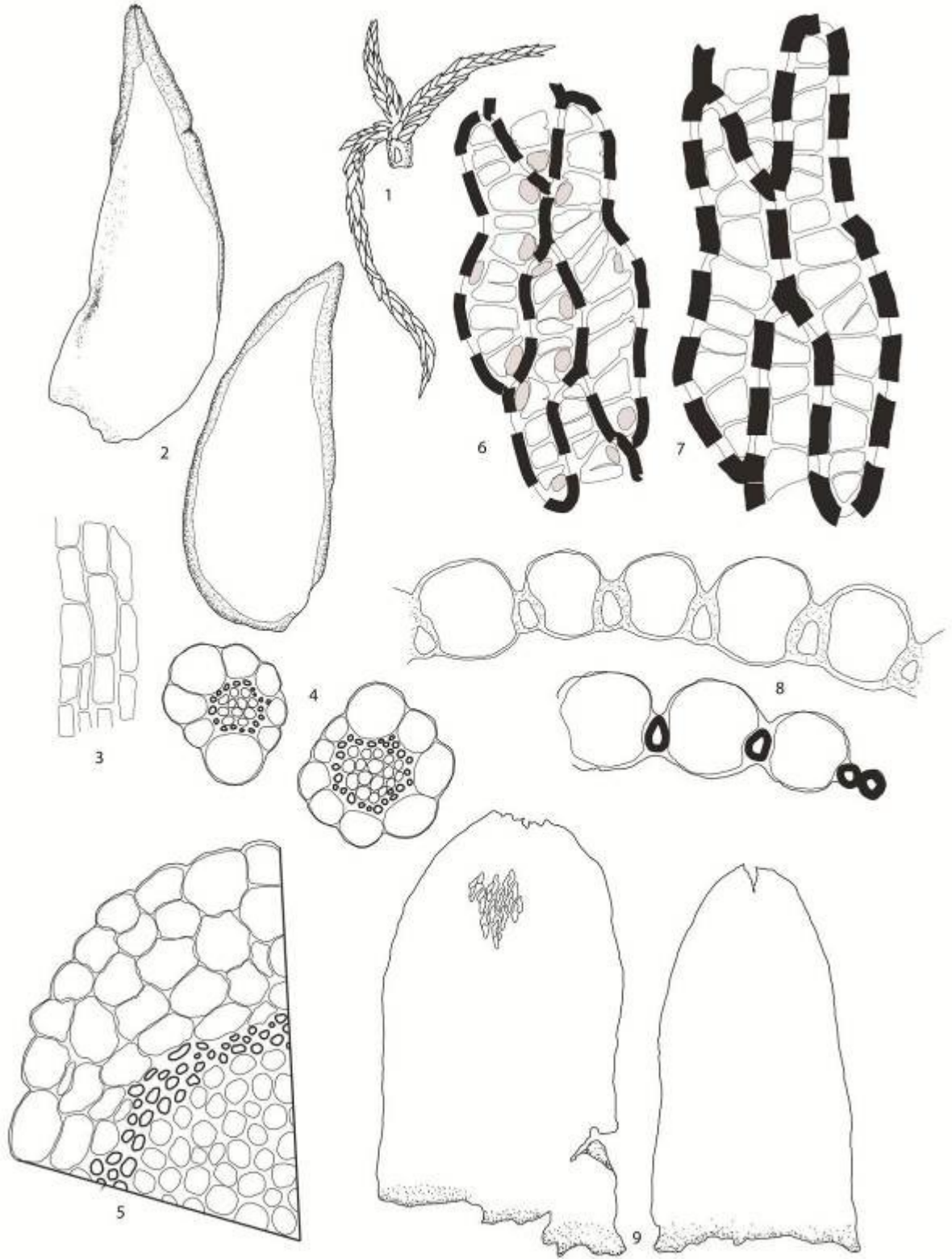
Yayılış:

Avrupa Yayılışı: Bulgaristan, İspanya, Fransa, İtalya, Sırbistan ve Slovenya yayılışı olduğu belirtilmiştir (Ros vd., 2013).

Statüsü: Vulnarable



Şekil 27: *S. fuscum* Habitat ve genel görünüm.



Şekil 28: 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 (adaksiyal) hücre, 8. Yan dal enine kesit, 9. Gövde yaprak

4.2.2.2 *Sphagnum girgensohnii* Russow

Published In: Beiträge zur Kenntniss der Torfmoose 46, f. 12, 15, 18, 19, 21, 22, 43–45, 61. 1865. (Beitr. Torfm.)

Combinations for this basionym:

Sphagnum acutifolium subsp. *girgensohnii* (Russow) Cardot

Sphagnum nemoreum subsp. *girgensohnii* (Russow) Bott.

Snonyms

Sphagnum acutifolium var. *tenue* Nees & Hornsch.

Sphagnum godmanii Warnst.

Sphagnum mehneri Warnst.

Sphagnum molle fo. *squarrosulum* Warnst.

Sphagnum strictum Lindb.

Sphagnum warnstorffii Röhl

Genel görünüş: Oldukça iri, nadiren küçük (*S. nemoreum*'un yeşil formlarına benzerlik gösterir); terminal gövde tomurcuğu oldukça büyük ama çok belirgin değil; soluk yeşilden soluk kahverengi gövdeleri olan, yeşilden saman rengine kadar, kapitulum (ve anteridyal dallar) genellikle sarı-kahverengi; hiçbir zaman kırmızı içermez.

Gövde: Nispeten büyük, 0.3 - 0,7 mm çapında; korteks 2-3 katman hiyalin hücreli, iyi gelişmiş; dış kortikal hücreler ince duvarlı, hiç veya çok az durumda uzunlamasına, tamamında veya neredeyse tamamında bir (nadiren 2) büyük, nispeten belirgin porlar (tam gövdede hafif boyama ile bile kolayca görülebilen); iç silindir kalın, soluk yeşilden soluk kahverengiye (eski, kuru örneklerde daha koyu).

Gövde yaprakları: Dik ve gövdeye basık; 0,5-0,9 X 0.8-1.6 mm uzunluğunda; az ya da çok dikdörtgenden lingulata, genellikle bağlanma noktasında ve çoğu kez ortanın üstünde belirgin olarak daha geniş (bazen belirgin olarak lirat); border alt kısımlarda kuvvetli genişlemiş, yukarılarda darve apekte görünmez; apeks geniş, trunkat veya laserat; alt yaprak dokuları birdenbire gerilmiştir ve lokal olarak daha genişlemiş ve genellikle patlamış hiyalin hücre grupları oluşturur; üst orta yaprak hiyalin hücreleri 10-25 X 75-127,5 µm, her iki tarafta da resorblanmış, fibril kalıntısı çok nadir; daha zayıf veya erkek bitkilerde adaksiyal yüzey bazı durumlarda tam ve abaksiyalde büyük resorbsiyon boşluklu; septa az, az ya da çok yaprakların çevresel kısımlarıyla sınırlı.

Yan dallar: Yan dal aralıkları seyrek, nadiren sık; 3(-4) dimorfik dallı; yayılıcı dallar 2, çok uzun ve incelen (genellikle 25 mm'ye kadar), kapitulumda daha kısa ve genellikle belirgin olarak klavat; sarkık dallar 1(-2), soluk ve birbirine yakın imbrikat yapraklı silindirik.

Yan dal enine kesit: Retort hücreleri kısmen belirgin, nadiren rostrat, tek veya 2-3'lü gruplar halinde (en alttaki her zaman en büyük); iç silindir sarımsı – soluk kahverengi.

Yan dal yaprakları: Hiçbir zaman 5 sıralı değil; oldukça yoğun imbrikat, hafif kıvrılmış (reflexed) uçları olan dik; oldukça büyük (*Acutifolia* seksiyonu için), 0,6-0,8 X 1,1-1,7 mm uzunluğunda; genişçe lanseolat ve kuvvetli kıvrılmış kenarları sebebiyle yukarıda keskince daralmış görünür; apeks oldukça kuspilat; border resorpsiyon izi olmayan 1-2 hücre genişliğinde.

Yan dal yaprak enine kesit: Hiyalin hücreler adaksiyal yaprak yüzeyinde yüzeysel şekilde konveks, abaksiyalde daha kuvvetli şekilde konveks; fotosentetik hücreler üçgen – trapezoid şekilli, bazen şişkin kenarlara sahip, hücre duvarları belirgin şekilde kalınlaşmış ve lumina az çok yuvarlak; adaksiyal yaprak yüzeyinde genişçe açığa çıkmış, abaksiyalde dardan çok dara açığa çıkmış.

Hiyalin hücreleri: Apeks civarında oldukça küçük (15-20 X 60 µm), yaprak ortalarına doğru daha geniş (12,5-25 X 100-187,5 µm), bağlanma noktasında daha uzun; yaprağın üst üçte birlik kısmının adaksiyal yüzeyinde oldukça geniş, yaklaşık 10 µm çapında, dairesel, hücre orta hattı boyunca az ya da çok uzanan hafifçe ama belirgin halkalı porlar; yaprak orta kısmın altındaki hücrelerde çoğunlukla por yoktur; yaprak apeksine yakın olanlar hariç, abaksiyal yüzeyde komissürler boyunca çok sayıda büyük porlar (7,5-20 µm) bulunur; yaprağın çevresel kısımlarındaki hiyalin hücrelerinin her iki yüzeyinde de çok sayıda por bulunur; sarkık dal yapraklarının abaksiyal yüzeylerinde genellikle ek boş porlar bulunur.

Habitat: Araştırmalarımız boyunca en sık ratladığımız taksonlardan biridir. Gölge alanları tercih eden, sıklıkla az gelişmiş turba çökeltilerinin ve belirgin mineral su etkisinin bitkisidir. Genellikle nemli ağaçlıklarda, otlu eğimli alanlarda, hendek yakınlarında ve özellikle kenar kısımları bataklık ağaçlıkları içeriyorsa turbalıkların kenar kısımlarında bulunurlar. Taban suyunun üzerinde iyi yetişir ve özellikle *Rhododendron* spp. gibi çalılıkların altında yayılmış, gevşek humloklar (tepecikler) veya halılar oluşturur. Avrupada daha açık turbalıklarda ve sub-arktik *Eriophorum* turbalıklarında, *S. russowii* ile birlikte bol halde bulunduğu rapor edilmiştir (Daniels ve Eddy, 1985).

Tanınmadaki en önemli özelliği ve yakın türlerden farkı:

S. girgensohnii arazide yeşil rengi ve kendine has morfolojisi ile kolaylıkla tanınabilir. Mikroskobik karakterler bakımından hem *S. teres* hem de *S. russowii*'ye benzerlik

gösterebilir, ancak gövde yaprakları diğer iki taksondan ayırır. Mikroskobik olarak gövde yaprakları yaşlanan bitkilerde uç kısımda fimbriat olabilir. Böyle taksonlar *S. fimbriatum*'a karıştırılabilir.

Çalışma kapsamında toplanan lokaliteler:

Artvin, Arhavi- Sırt Yayla arası, Göller Bölgesi, Sazak (Bataklık) Turbalığı mevki, 1590 m; 41° 13' 41,8" K 41° 19' 38,2" D, 28.08.2016; MKIR 7397, toplama ve tayin M: Kırmacı

Artvin, Arhavi, Sazak (Bataklık) Turbalığı (Arhaviye 21 km), 1650 m; 41° 13' 14,2" K 41° 20' 00,5" D, 28.08.2016; MKIR7413b, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Artvin, Kabaca – Petek Köyleri arası, 1745 m; 41° 09' 53,4" K 41° 30' 58,0" D, 29.10.2015; MKIR 7451f, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Artvin, Şevval Dağı etekleri, 2200 m; 41° 09' 59" K 41° 29' 56,5" D, 29.08.2016; MKIR 7455, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Gümüşhane, Kürtün, Kabayalık Yayla, .2016; MKIR 7522, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Rize, Ovit Dağı geçidi, Dağ başı Gölü, 2650 m; 40° 37' 29,3" K 40° 46' 53,8" D, 2012; MKIR 6212, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Rize, Anzer Yayla, Öküz Yatağı, 2650 m; 40° 31' 55,0" K 40° 30' 18,8" D, 2012; MKIR 6277, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Rize, Çimil Yaylası, , 2110 m; 40° 43' 47,9" K 40° 48' 14,5" D, 2012; MKIR 6304a, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Rize, Kavrun Yaylası, 600 m yukarı yay çizildi, 2050m; 40° 53' 07,2" K 41° 07' 48,4" D, 2012; MKIR 6331, toplama ve tayin M: Kırmacı

Rize, Çağrankaya Yaylası, 2140 m; 40° 49' 38,0" K 40° 38' 11,3" D, 28.08.2016; MKIR 6248, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Rize, Trovit Yayla, 2440 m; 40° 51' 43,8" K 41° 02' 46" D, 2016; MKIR 7563, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Rize, Çamlıhemşin, Elevit – Trovit Yayla arası, 2400 m; 40° 51' 44,2" K 41° 02' 46" D, 2016; MKIR 7555, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Trabzon, Ağaçaş Yayla yolun diğer tarafı, 1940 m; 40° 41' 41,5" K 40° 04' 59,6" D, 2012; MKIR 6122, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Trabzon, Karakısrak- Sazolan arası, 1700-1800 m; 40° 47' 28,8" K 39° 04' 18,8" D, 2012; MKIR 6145, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Çalışma öncesi kaydedilmiş lokaliteler:

Trabzon: Kızıl Ali Yayla (Handel-Mazzetti,1909)

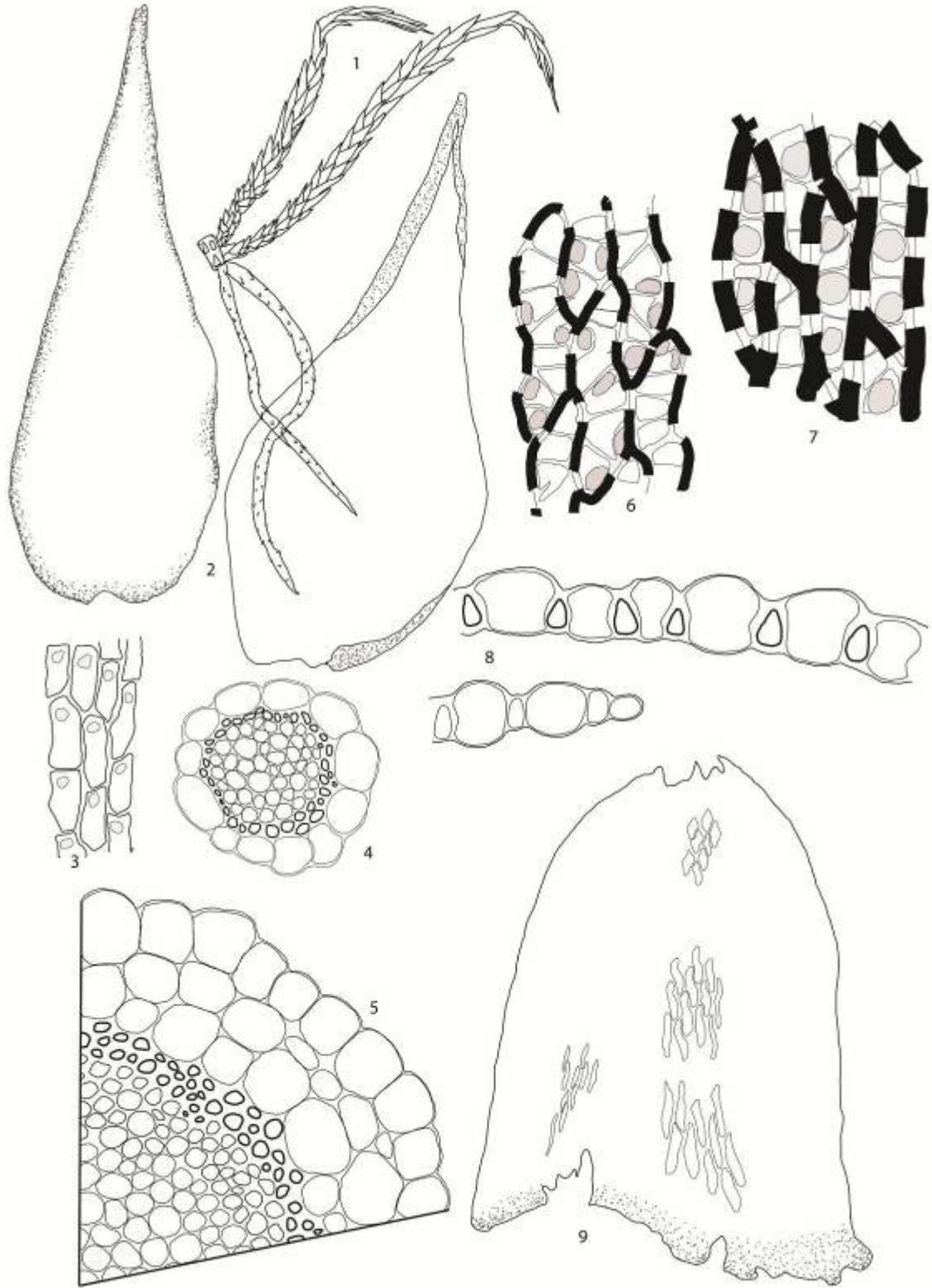
Yayılış:

Avrupa Yayılışı: Andorra, Azorlar, Bosna-Hersek, Bulgaristan, Korsika, İspanya, Fransa, Hırvatistan, İtalya, Karadağ, Portekiz, Sırbistan, Slovenya ve Türkiye yayılışı olduğu belirtilmiştir (Ros vd., 2013)

Statüsü: Near Threatened



Şekil 29: *S. girgensohnii* habitat ve genel görünüm.



Şekil 30: 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

4.2.2.3 *Sphagnum molle* Sull.

Published In: Musci Alleghanienses 205 [Schedae 50]. 1846. (Musci Allegh.)

Snonyms

Sphagnum labradorens Warnst.

Sphagnum molluscoides Müll. Hal.

Sphagnum muelleri Schimp.

Sphagnum tabulare Sull.

Genel görünüş: Etiyole olmadığı durumlarda normalde alçak büyüme gösterir ve genellikle yoğun, alçak, soluk humloklar (tümsekler) oluşturur; bitki öbekleri genellikle çok sayıda az gelişmiş gövde ve normal gövde birbirine karışık halde bulunabilir, az gelişen gövde olmayabilir veya dalları küçülmüş olabilir; soluk yeşil, soluk gülkurusu veya pembe benekleri olan yeşilimsi, hiçbir zaman fazla renkli değildir.

Gövde: Oldukça ince, 0-8 mm çapa kadar; şişmiş, 2-3 katmanlı hiyalin hücreleri korteksi, çoğu zaman porsuz, ara sıra (özellikle gövde yaprak bağlantısına yakın hücrelerde) büyük porlu; iç silindir yeşilimsiden soluk kahverengiye doğru, hiçbir zaman koyu kahverengi veya mor değil.

Gövde yaprakları: Büyük, 1,9-2,7 x 1,1-1,6 mm'ye kadar, ovat-lingulattan ovat-spatulata kadar, yaprak ortası yaprağın bağlantı yerine göre daha geniştir; apeks yuvarlak-trunkat; border düz, yukarıda belli belirsiz, aşağılarda hiç veya çok az genişlemiş; hiyalin hücreleri 27,5- 45 (57,5) X (125) 160- 230 (255) µm çoğunlukla fibrilsiz veya birkaç hücre farklı derecelerde fibrilloz (zayıf gövdelerin yaprakları kısmen kuvvetli fibrilloz olabilir); septa çok sayıda.

Yan dallar: Sıkıca bulunur ve genellikle gövdeyi gizlerler; 3-4 dimorfik daldan oluşur (dimorfizm derecesi değişiklik gösterebilir); yayılıcı dallar 2, oldukça kısa (6.0-9.0 mm) ama genellikle distalde kısalmış ve 12.0 mm veya daha fazlası, yatay veya sıkışık formlarda *S. compactum* gibi yukarı yönelmiş; sarkık dallar 1-2, uzunlukları farklıdır ama her zaman aşağı bükülmüştür ve gövdeye az ya da çok yakındır.

Yan dal enine kesit: Retort hücreleri 3 veya daha fazla gruplar halinde (*Acutifolia* seksiyonundaki diğer üyelerde olduğu gibi tek başına değil), büyüklükleri değişkendir fakat genellikle diğer kortikal hücrelerden 1-3 kat daha büyük (sıradan kortikal hücrelerinin bazıları delikli de olabilir); iç silindir soluk yeşilimsi veya kahverengimsi.

Yan dal yaprakları: Subrekt, gevşekçe imbrikat; görece geniş, 0,6-1,4 X 1,6-2,0 mm uzunlukta; ovat ve yaprak ortalarında en geniş halinde, üst kısımda akuminat apeks olacak şekilde aniden daralmayan; border dar, genellikle 2 hücre genişliğinde, dış marjinal

hücrelerin dış duvarları resorbsiyon izi mevcut (*S. palustre*'de olduğu gibi), geri kalan çapraz duvarlar uzak diş benzeri çıkıntılar gösterir (bu tür bazı durumlarda dentikulat dal yapraklarına sahip oluşuyla tanımlanır); apeks trunkat-dentat; sarkık dal yaprakları yayılıcı dallardaki yapraklara benzerdir; alt kısımlar kısa ve geniş, distal daha dar.

Yan dal yaprak enine kesit: Hiyalin hücreler abaksiyal yaprak yüzeyinde kuvvetlice konveks, adaksiyal yüzeyde yüzeysel konveks veya neredeyse tamamen düz; fotosentetik hücreler üçgensel, nadiren trapezoid, az ya da çok köşeli luminalı, ince duvarlı; adaksiyal yüzeye genişçe temas eder, abaksiyal yüzeyde hiç veya çok az temas eder.

Hiyalin hücreleri: Oldukça büyük, 35-52,5 X 145-190 µm, genellikle yaprak boyunca tekdüze; abaksiyal yüzey kuvvetlice şişkin (çoğu zaman porları bile kapatacak kadar fazla); porlar çok sayıda, büyük (12-22 µm çapında), halkalı, bitişik hiyalin hücrelerindeki genellikle karşılıklı çiftler halinde; yalancı boşluk (pseudolacunae) (üçlü porlar) genellikle kısmen iyi gelişmiş; düzensiz geri emilim boşlukları sıklıkla apikal açılarda mevcut; adaksiyal yüzey 1-3 marjinal hücre sırası dışında porsuz.

Habitat: Nemli, açık, oligotropik alanların bitkisidir. Süksasyonda diğer taksonlarla rekabet gücü zayıftır. Bu nedenle açık alanlarda sınırlandırılmış olarak bulunur. *S. molle* bazı yükseltmiş ve örtü bataklıklarının nemli alanlarında, vadi bataklıklarının ıslak fundalık kenarlarında veya ara sıra oligotropik göl kenarları boyunca rastlanabilir.

Tanınmadaki en önemli özelliği ve yakın türlerden farkı:

Arazide *S. compactum*, *S. tenellum* ve *S. palustre*' nin küçük formlarına benzerlik gösterir fakat farklı seksiyonlarda olan bu taksonların anatomik özellikleri birbirlerinden farklılık gösterir ve mikroskop altında kolaylıkla ayırt edilebilir. *S. compactum*' dan büyük gövde yaprakları, soluk gövdesi ve pembe renk izleriyle farklıdır. Ayrıca gevşek formuyla bizde yayılışa sahip olmayan *S. subnitens*'e benzetilebilir, fakat büyük gövde yaprakları ve iyi tanımlanmamış sarkıcı yan dallarının eksikliği *S. molle*'yi ayırır. *S. molle Acutifolia* seksiyonu içinde gövde ve yan dal yapraklarının benzer oluşu ve border hücrelerindeki erime ile oluşmuş resorbsiyon izleri sayesinde kolaylıkla ayrılır (Şekil 32, "8").

Çalışma kapsamında toplanan lokaliteler:

Artvin, Arhavi- Sirt Yayla arası, Göller Bölgesi, Sazak (Bataklık) Turbalığı mevki, 1590 m; 41° 13' 41,8" K 41° 19' 38,2" D, 28.08.2016; MKIR 7398, toplama ve tayin M: Kırmacı
Artvin, Klaskur Yayla, 2340 m; 41° 21' 07,2" K 41° 21' 07,2" D, 30.08.2016; MKIR 7470, toplama ve tayin M: Kırmacı.
Giresun, İnçayırının doğusu, 1520 m; 40° 49' 31,1" K 41° 02' 46,0" D, 2016; MKIR 7544, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Rize, Gürcüdüzü Yaylası, 2050 m; 41° 07' 25,2" K 41° 23' 13,5" D, 31.08.2016; MKIR 7369, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Rize, Çamlıhemşin, Elevit Yayla üzeri, 2280 m; 40° 51' 35,5" K 41° 02' 17,4" D, 2016; MKIR 7548, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Trabzon, Ağaçbaşı yolun sağ tarafı, 25.08.2016; MKIR 7291, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Trabzon, Sultanmurat - Barma yaylası arası, 1870 m; 40° 41' 37,2" K 40° 09' 03,6" D, 25.08.2016; MKIR 7291, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Çalışma öncesi kaydedilmiş lokaliteler:

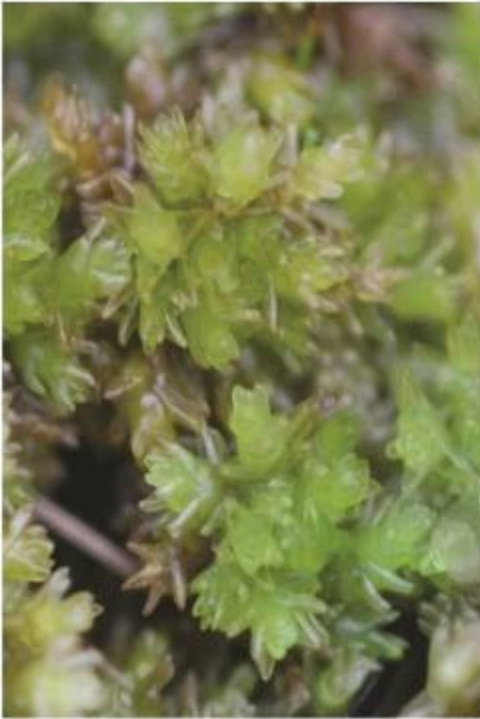
Rize, Fındıklı, Aslandere Köyünden Gürcüdüzü platosuna giden yol, 377 m; 41° 13' 31,9" K 41° 17' 26,9" D, 12.09.2012;

******Bu çalışmada verilen lokalite denizin ortasını işaret etmektedir ve yanlış kaydedilmiştir. Bu nedenle arazi çalışmaları esnasında verilen lokaliteden toplanamamıştır.**

Yayıliş:

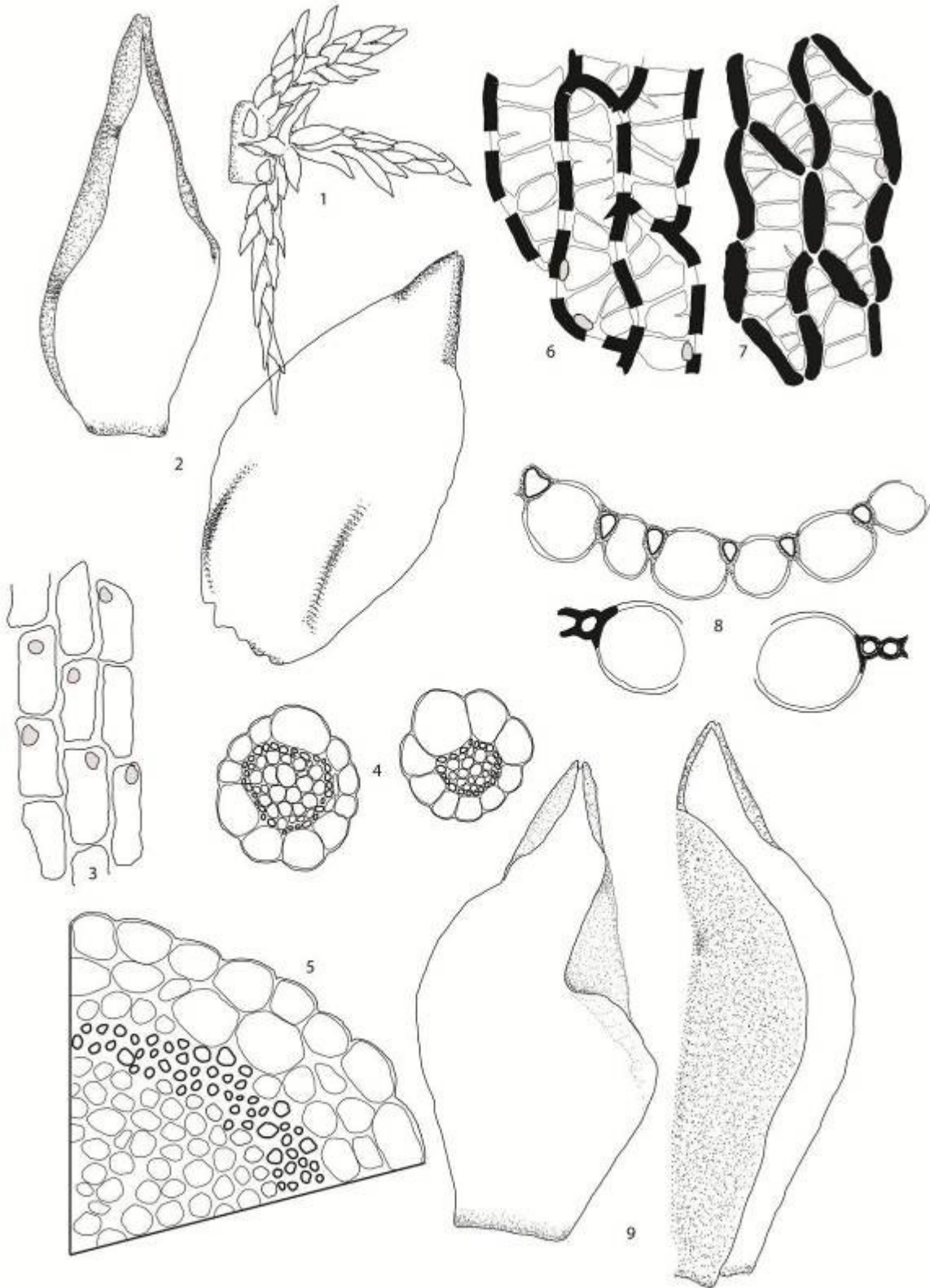
Avrupa Yayıliş: Taksonun İspanya, Fransa, İtalya, Makedonya, Portekiz ve Sırbistan yayılışı olduğu belirtilmiştir (Ros vd., 2013).

Statüsü: Near Threatened



Şekil 31: *S. molle* habitat ve genel görünüm.

Şekil 32: 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

4.2.2.4 *Sphagnum nemoreum* Scop.

Published In: Flora Carniolica, Editio Secunda 2: 305. 1772. (Fl. Carniol. (ed. 2))

Snonyms

Gymnostomum intermedium Rebert.

Sphagnum acutifolium Schrad.

Sphagnum alpinum Ruel.

Sphagnum capillaceum (Weiss) Schrank

Sphagnum capillifolium (Ehrh.) Hedw.

Sphagnum densum Müll. Hal. & Warnst.

Sphagnum palustre var. *capillaceum* Weiss

Sphagnum palustre var. *capillifolium* Ehrh.

Sphagnum parvulum Warnst.

Sphagnum tenerum Warnst.

Sphagnum versicolor Warnst.

Genel görünüş: Oldukça narin, fakat boyut ve sıkı düzenleniş konusunda değişkenlik gösterir; kapitula iyi gelişmiş, dış katmanında soluk veya küçükten uzamış öbeklere kadar kırmızı içerir.

Gövde: 0,5 mm çapına kadar; korteks 3-4 katman porsuz hiyalin hücrelerinden oluşur (detaylı çalışmalarda bazı taksonlarda nadiren porlar ortaya çıkarılabilir); iç silindir iyi gelişmiş, soluk veya dış katmanlarda küçükten büyük yamalar şeklinde kırmızılar içerir.

Gövde yaprakları: Dik ve az ya da çok basılmış, bazen yayılıcı; lingulat – lingulat-triangular; 0,6-0,8 X 1,2-2,2 mm; apeks dar apikal resorbsiyon alanıyla belirgin olarak yuvarlak-trunkat, nadiren hafifçe içe kıvrık; border belirgin, yukarı kısımlarda 2 veya daha çok hücre genişliğinde, alt kısımlarda yaprak tabanının çeyreğinden üççeyreğine kadar alan kaplayacak kadar genişlemiş; hiyalin hücreleri 10-30 X 87,5 – 125 µm ve en azından abaksiyal yüzeyde yaprağın üst yarısında hafiften kuvvetliye kadar fibrilloz.

Yan dallar: 3-4 oldukça kuvvetli dimorfik dal; yayılıcı dallar 2, üstteki oldukça kısa (5.0-9.0 mm) ve küt şekilde biter, alttakiler daha büyük ve distal olarak azalmış; sarkık dallar oldukça uzun, 15.0 mm veya daha fazla, ince ve soluk, gövdeye az ya da çok basık.

Yan dal enine kesit: Retort hücreleri iyi gelişmiş rostrat, tek; diğer kortikal hücreler genişlik olarak yarısı kadar, değişken uzunlukta, nadiren büyük porlu, hiçbir zaman rostrat değil; iç silindir soluk yeşik veya kırmızısımsı.

Yan dal yaprakları: 5 sıralı veya değil; dik veya dik-yayılıcı, hiçbir zaman geriye kıvrık değil; küçük 0,3-0,8 X 1,2 – 2,2 mm lanseolattan ovat-lanseolata; border 2 hücre genişliğinde,

resorbsiyon izi içermez; sarkık dal yaprakları daha uzun, daha dar ve daha narin, genellikle daha sık adaksiyal porlu.

Yaprak enine kesit: Hiyalin hücreleri adaksiyal yüzde hafif konveksten tamamen düze kadar, abaksiyalde kuvvetli şişkin (dairesel abaksiyal porların yüzey görünümünde dar yarı-eliptik görülmesine sebep olur); fotosentetik hücreler üçgenden tarpezoide, açılı lumina ile oldukça ince duvarlı; adaksiya yüzeyde genişçe temas halinde, abaksiyalde dar – çok dar temas eder (abaksiyalde hiçbir zaman çevrenemez fakat bazı durumlarda bitişik hiyalinin şişkinliğinden dolayı böyle görülebilir).

Hiyalin hücreleri: Apekse yakın 14-18 X 100 µm, aşağılarda çok daha geniş, yaklaşık 125-35 X 125-187,5 µm; abaksiyal yüzeyde çok sayıda, her hücrede 8 âdete kadar, orta boydan büyüğe kadar (yaprak ortasında (7,5) 10-20 µm), hücre köşelerinde ve komissürler boyunca halkalı porlar bulunur, bitişik hücrelerde genellikle karşılıklı çiftler veya 3 lü gruplar halinde bulunurlar; adaksiyal yüzeyde yaprak marjinleri haricinde nadiren büyük dairesel por bulunur; bir veya daha az büyük por olan 2-3 marjinal seri bulunur.

Fertil bitkiler: Dioik veya nadiren monoik; anteridyal brakteler kızarmış, nadiren soluk, dal yapraklarına benzer; periketiyl brakteler büyük, 4.7 mm uzunluğa kadar, konvolut; apeks yuvarlak veya retus, prosenkimatik; alt doku tekdüze, gevşek, ince duvarlı hücreler kalın duvarlı delikli (pitted) hücrelerle kaynaşmış; yukarıdakiler por veya fibril olmadan hiyalin hücrelerine farklılaşmış, apeks ve fotosentetik hücre yakınlarında nadiren fibrilloz; kapsül nadir; sporlar sarı-kahverengi, pürüzlü, 24-28 µm çapında.

Habitat: Türkiye Sphagnumları içerisinde en yaygın taksonlardan biri olarak karşımıza çıkar. Asidik turbalıkların daha kuru kısımlarında, nemli fundalıklarda ve nemli ve asidik toprak olan yamaç kenarlarında ve ormanlıklarda küçük humloklar veya daha geniş yığınlar oluşturur; birincil olarak hafif gölgeli habitatların bitkisi olmasına karşın daha açık alanlarda da yetişirler; saf olarak bulunabilecekleri gibi özellikle *S. papillosum* ve *S. subnitens* gibi diğer *Sphagnum* türleriyle beraber de olabilirler (Daniels ve Eddy, 1985).

Tanınmadaki en önemli özelliği ve yakın türlerden farkı:

Oldukça varyasyon gösteren geniş yayılışlı bir taksondur. Kırmızının farklı tonlarındaki renkleri ile göze batmasına rağmen benzer renklenmelere sahip *S. rubellum* ile arazide bazı durumlarda ayırt edilmesi oldukça zordur. İki takson arasındaki en belirgin fark gövde yapraklarının *S. nemoreum*'da uç kısımda incelmış ve trunkat oluşu; diğer taksonda ise apeksin görece yuvarlak oluşu ile ayrılır.

Çalışma kapsamında toplanan lokaliteler:

Artvin, Arhavi- Sirt Yayla arası, Göller Bölgesi, Sazak (Batakılık) Turbalığı mevkii, 1590 m; 41° 13' 41,8" K 41° 19' 38,2" D, 28.08.2016; MKIR 7408, toplama ve tayin M: Kırmacı

Artvin, Arhavi, Sazak (Batakılık) Turbalığı (Arhaviye 21 km), 1650 m; 41° 13' 14,2" K 41° 20' 00,5" D, 28.08.2016; MKIR 7391, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Artvin, Murgul, Damar, Karagöl, Ziyaret Dağı eteği, 1800 m; 41° 13' 30,6" K 41° 36' 24,5" D, 29.08.2016; MKIR 7435, toplama ve tayin M: Kırmacı

Artvin, Karagöl altı, yamaç %40 eğim, 1780 m; 41° 13' 41,8" K 41° 19' 38,2" D, 29.10.2015; MKIR 7438, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Giresun, Yeşil pınar Köyü, Maden mahallesi, 210 m; 40° 54' 33,7" K 38° 53' 17,5" D, 29.10.2015; MKIR 6991, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Gümüşhane, Kürtün, Kabayalık Yayla, .2016; MKIR 7514, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Giresun, İnçayırı, 2280 m; 40° 49' 31,1" K 39° 02' 06,9" D, 2016; MKIR 7543, 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 7538, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Rize, Fındıklı, Aslandere-Köçdüzü arası, 380 m; 41° 13' 36,8" K 28° 22' 16,01" D, 27.08.2016; MKIR 7368, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Rize, Çamlıhemşin, Koç düzü Yaylası, 2340 m; 41° 00' 12,4" K 41° 10' 47,1" D, 31.08.2016; MKIR 7478, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Rize, Post Gölü, 2345 m; 41° 00' 07,8" K 41° 11' 11,2" D, 31.08.2016; MKIR 7512, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Rize, Çamlıhemşin, Elevit Yayla üzeri, 2280 m; 40° 51' 35,5" K 41° 02' 17,4" D, 2016; MKIR 7546, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Trabzon, Harman Yayla, Ayı yatağı, 25.08.2016; MKIR 7267, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Trabzon, Ağaçaşu yolun sağ tarafı 25.08.2016; MKIR 7306, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Trabzon, Sultanmurat - Barma yaylası arası, 1870 m; 40° 41' 37,2" K 40° 09' 03,6" D, 25.08.2016; MKIR 7322, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Trabzon, Barma Yaylası, 1860 m; 40° 42' 11,2" K 40° 08' 57,7" D, 26.08.2016; MKIR7343, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Çalışma öncesi kaydedilmiş lokaliteler:

Trabzon, Kızıl Ali Yayla (Handel-Mazzetti, 1909).

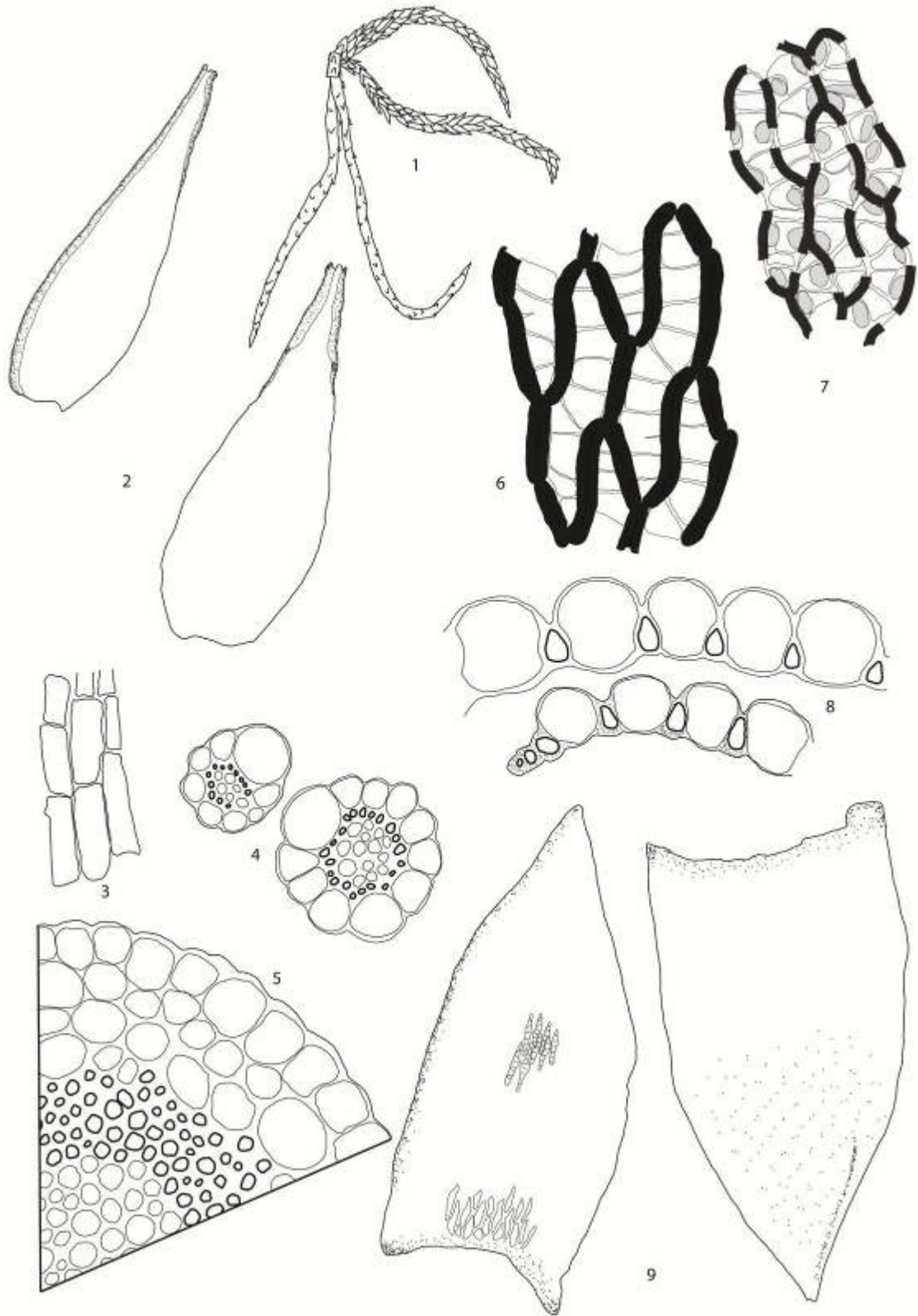
Yayılış:

Avrupa Yayılışı: Taksonun Andorra, Azorlar, Bosna- Hersek, Bulgaristan, Korsika, İspanya, Fransa, Yunanistan, Hırvatistan, İtalya, Madeira, Karadağ, Makedonya, Portekiz, Sırbistan, Sardunya adası, Slovenya, Türkiye ve Suriye yayılışı olduğu belirtilmiştir (Ros vd., 2013)

Statüsü: Near Threatened



Şekil 33: *S. nemoreum* habitat ve genel görünüm.



Şekil 34: 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

4.2.2.5 *Sphagnum rubellum* Wilson

Published In: Bryologia Britannicae 19. pl. 60. 1855. (Bryol. Brit.)

Combinations for this basionym:

Sphagnum acutifolium subsp. *rubellum* (Wilson) Hérib.

Sphagnum acutifolium var. *rubellum* (Wilson) Russow

**Sphagnum acutiforme* var. *rubellum* (Wilson) Warnst.

Sphagnum capillifolium subsp. *rubellum* (Wilson) M.O. Hill

Sphagnum capillifolium var. *rubellum* (Wilson) A. Eddy

Sphagnum quinquefarium var. *rubellum* (Wilson) Warnst.

**Sphagnum tenellum* var. *rubellum* (Wilson) H. Klinggr.

**Sphagnum wilsonii* var. *rubellum* (Wilson) Röhl

Snonyms

Sphagnum acutifolium var. *tenellum* Schimp.

Sphagnum capillaceum var. *tenellum* (Schimp.) A.L. Andrews

Sphagnum capillifolium var. *tenellum* (Schimp.) H.A. Crum

Sphagnum purpureum C.E.O. Jensen

Genel görünüş: Genellikle oldukça gevşek; kapitula düz; değişen miktarlarda kırmızı, arasına bütün bitki koyu kırmızı.

Gövde yaprakları: Lingulattan dikdörtgene kadar; 1,0-1,5 x 0,6-0,8 mm uzunluğunda; zayıf fibrilloz veya nadiren tamamen fibrilsiz; septa çok sayıda, genellikle her hücreye birkaç tane; hyalinli hücreler yaprak ortasında 17,5-27,5 X 127,5-152,5 µm'dir.

Yan dallar: Nadiren sıkı sıkı iç içe geçmiş şekildei, genellikle az ya da çok düzenli boşluklu ve gövde yan dallar arasından görünür.

Yan dal yaprakları: Gevşek imbrikat ve bir miktar yayılıcı; genellikle 5 sıralı; 1,1-1,5 x 0,4-0,8 mm; apekte daha az içe kıvrık marjinli konkav ve oldukça küt görünen; abaksiyal porlar orta büyüklükten oldukça küçük boya kadar, yaprak ortasında (6.0-)8.0-12.0 µm.

Habitat: Oligotropik turbalıkların daha kuru bölgelerinde, nemli fundalık ve açık asidik ormanlıklarda humloklar şeklinde bulunur. Bu takson belirgin asidik lokalitelerde, *S. nemoreum*'a göre taban suyunun üstünde sınırlanmıştır.

Tanınmadaki en önemli özelliği ve yakın türlerden farkı:

Birçok otöre göre *S. nemoreum*'un bir varyetesi olarak ele alınır. Bunun nedeni taksonun genel görünüş itibarıyla *S. nemoreum*'a oldukça benzemesidir. Moleküler

çalışmalarımız bu iki taksonun farklı taksonlar olarak ele alınabileceği yönündedir. Bu nedenle tür seviyesinde değerlendirilmiştir. İki takson arasındaki ayrım için *S. nemoreum*' a bakınız.

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; MKIR7417, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Gümüşhane, Kürtün, Kabayalık Yayla, 2016; MKIR 7524, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Rize, Çamlıhemşin, Koç düzü Yaylası, 2340 m; 41° 00' 12,4" K 41° 10' 47,1" D, 31.08.2016; MKIR7486b, toplama ve tayin M: Kırmacı

Trabzon, Ağaçaşası Yayla yolun diğer tarafı, 1940 m; 40° 41' 41,5" K 40° 04' 59,6" D, 2012; MKIR 6124, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Çalışma öncesi kaydedilmiş lokaliteler:

Türkiye ve Güneybatı Asya'da yeni.

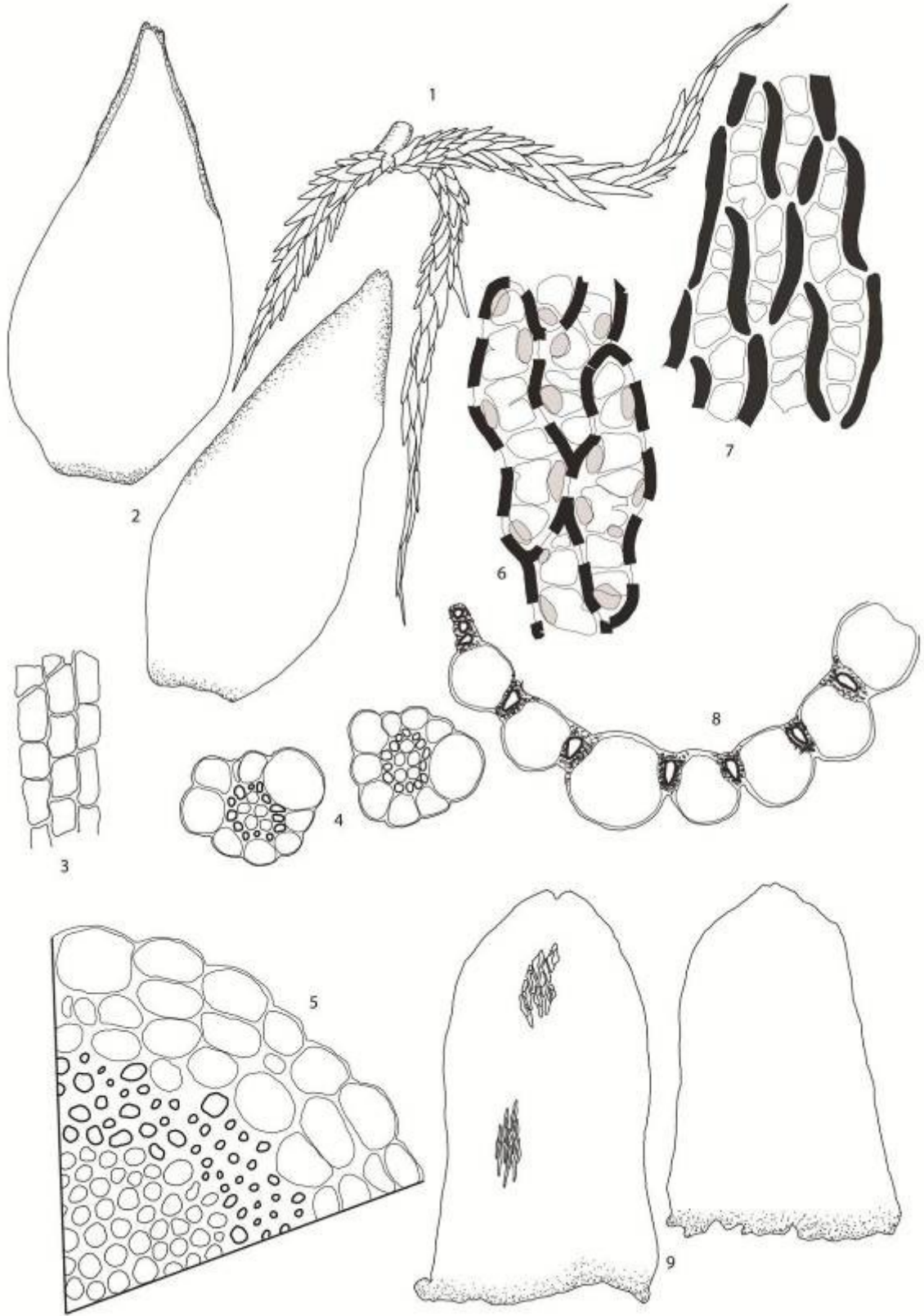
Yayılış:

Avrupa Yayılışı: Taksonun Andorra, Azorlar, Bosna- Hersek, İspanya, Fransa, Hırvatistan, İtalya, Madeira, Makedonya, Portekiz, Sırbistan ve Slovenya yayılışı olduğu belirtilmiştir (Ros vd., 2013).

Statüsü: Endangered



Şekil 35: *S. rubellum* habitat ve genel görünüm.



Şekil 36: 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

4.2.2.6 *Sphagnum subfulvum* Sjörs TÜRKİYE İÇİN YENİ KAYIT

Published In: Svensk Botanisk Tidskrift 38: 404. 1944[1945]. (Svensk Bot. Tidskr.)

Snonyms

Sphagnum nitidum Warnst.

Genel görünüş: Normal boyutlarda veya oldukça küçük, nadiren iri; kapitula oldukça büyük, kahverengiden sarımsı kahverengiye, asla kırmızı ya da mor değil.

Gövde: 0.6-0.9 çapında; dış duvarladaki hiyalinli hücreler porsuz, korteks 3(-4) tabakalı, iç silindir iyi gelişmiş, çoğu kez 7 li seriler halinde küçük hücreler ile kuvvetli bir şekilde kalınlaştırılmış duvarlara sahip, koyu kahverengiden hemen hemen siyaha, asla kırmızı değil.

Gövde yaprakları: Lingulattan lingulat-triangulara; yaprak ucu genişçe yuvarlak ya da kare şeklinde ya da trunkat, bordür 2-3 (5) sıra, aşağı kısımda genişleyen şekilde; hiyalinli hücrelerde fibril yok veya çok zayıf, ancak en azından yaprağın üst kısmında çoğunlukla septat; abaksiyal yüzey tam; adaksiyal yüzey kısmen ya da tamamen resorbe edilmiş.

Yan dallar: Seyrek veya oldukça sıkışık, dimorfik dallar 3(-4); yayılıcı dallar 2, oldukça uzun, gittikçe incelen; sarkıcı dallar 1(-2), yayılııcılardan daha kısa ya da daha uzun.

Yan dal enine kesit: Retort hücreler belirgin, her yaprak aksilinde bir adet, (*S. subnitens*'dekilere benzer, ancak daha uzun boyunlu); iç silindir kahverengi, asla kırmızı değil.

Yan dal yaprakları: Subrektten hafif imbrikata; 5 sıralı değil, nadiren bazı kısımlarda belli belirsiz 5 sıralı; oldukça büyük (bazen *S. subnitens*'tekiler kadar fakat genellikle daha kısa); ovat (yaprak kenarı üst kısımda katlanmış); apeks truncate ve yaprak kenarının katlanmasından dolayı genişçe akuminat; bordür 1-2 hücre genişliğinde resorption izi mevcut değil; sarkıcı dalların yaprakları ovattan ovat- lanseolata ve yayılıcı dallarinkine bezerdir.

Yan dal yaprak enine kesit: Hiyalinli hücreler abaksiyal yüzeyde büyük ölçüde şişkin, adaksiyal yüzeyde ise neredeyse düz ya da hafif bir şekilde konvektir; fotosentetik hücreler çok ince triangulardan trapezide, duvarları ve genellikle kahverengi; abaksiyal yüzeyde geniş bir şekilde temas halinde, abasiyalde ise darca temas halinde.

Hiyalin hücreler: Boyutları değişken ve taban kısmında bulunanlar uc kısımdakilere göre zaman zaman 3 kat daha büyük; abaksiyal yüzey kuvvetlice şişkin, abaksiyal yüzeyde porlar çok az ya da yok (yaprağın alt marjinal kısmında her iki yüzeyde de büyük ve dairesel pora sahip hücreler hariç); abaksiyal yüzey çoğunlukla komüssürler boyunca çok sayıda dairesel ya da az çok eliptik porlu ve hücrenin tepe açılarında büyük resortion boşluklarına sahip.

Habitat: Genellikle *Carex* topluluklarında örn *C. lasiocarpa* veya *C. rostrata* ile ve sıklıkla havuz kenarlarında, mezotropikten orta ötrofik turbalıklara kadar gevşek matlar veya alçak humloklar oluşturur. Orta gölge toleranslıdır ve kuzey Fennoscandia'da *Betula* ağaçlıklarında *Ledum* altlarında *S. warnstorffii*, *S. fuscum* and *S. papillosum* ile beraber bulunabilirler. Kuzey mezotropik turbalıklarda yakın ilişkili *S. subnitens*'in yerine geçme eğilimi vardır (Daniels ve Eddy, 1985).

Tanınmadaki en önemli özelliği ve yakın türlerden farkı:

Daniels ve Eddy'e göre (1985) *S. subfulvum*, *S. subnitens*'lerle yakından ilişkilidir ve İngiltere'de eski bir kayıtlar dahil olmak üzere pek çok kayıt, bu türlerin yanlış teşhislerine dayanmaktadır. Bazen *S. fuscum*'daki kadar koyu kahverengi renk, *S. subfulvum*'ün arazide kolay ayırt edilmesine yardım eder. Bu türe ve *S. subnitens* arasındaki anatomik farklılıklar çok olmasına rağmen, teşhis için yeterince tutarlıdır. *S. fuscum* ile arasındaki fark ise *S. fuscum*'da apikal porların küçük olmasıdır.

Çalışma kapsamında toplanan lokaliteler:

Trabzon, Ağaçbaşı Turbalığı yolun sağ tarafı, 2016; MKIR 7307, toplama ve tayin M. Kırmacı.

Trabzon, Barma Yaylası, 1860 m, 41° 14 '13,3" N 41° 08 '30" E, 2016, MKIR 7347, toplama ve tayin M. Kırmacı

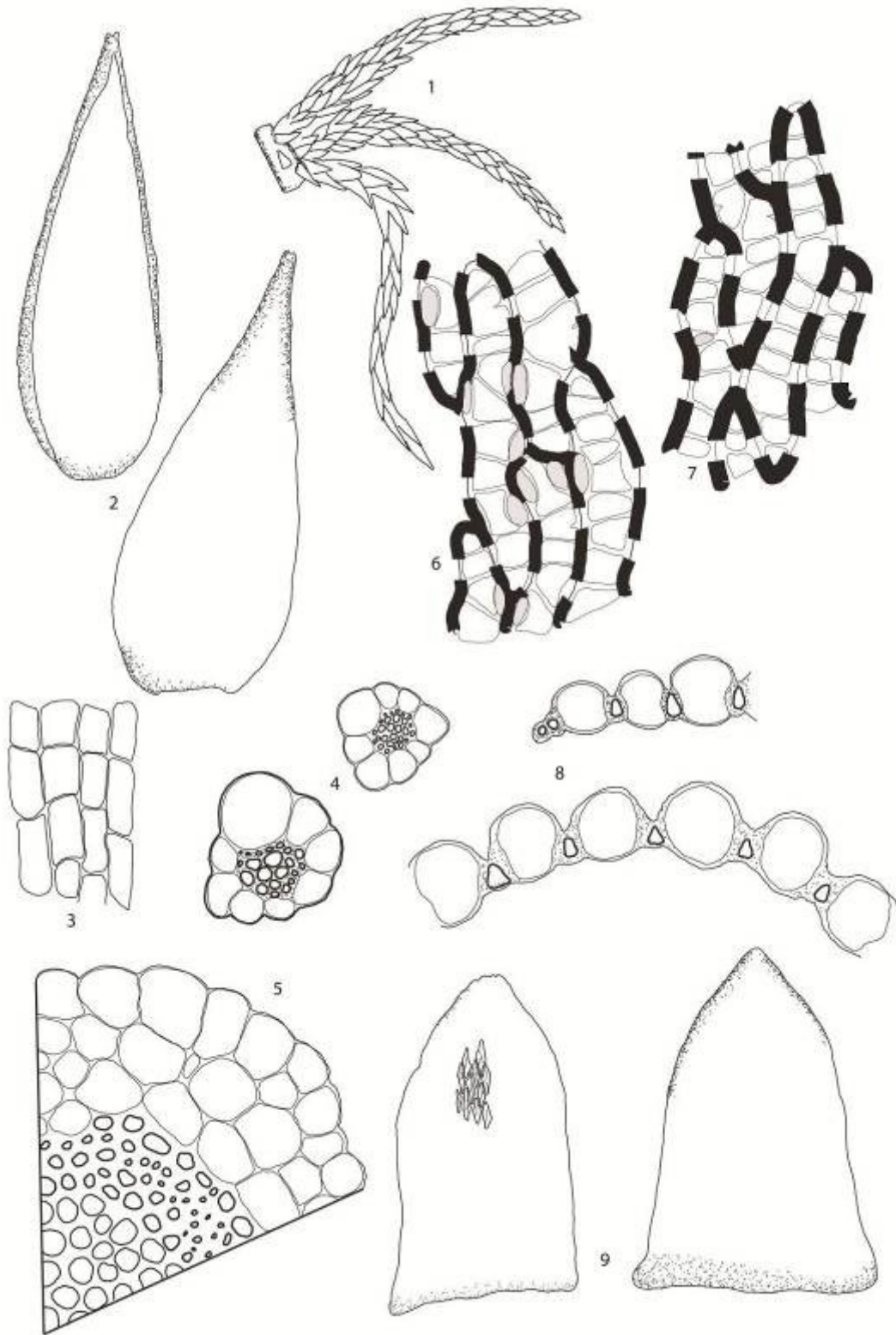
Yayılış: Avrupa Yayılışı: Bulgaristan yayılışlı olduğu belirtilmiştir (Ros vd., 2013).

Statüsü: Endangered



Şekil 37: *S. subfulvum* habitat ve genel görünüm.

Şekil 38: 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

4.2.2.7 *Sphagnum warnstorffii* Russow.

Published In: Sitzungsberichte der Naturforscher-Gesellschaft bei der Universität Dorpat 8: 315. 1888. (Sitzungsber. Naturf.-Ges. Univ. Dorpat)

Snonyms

Sphagnum warnstorffianum Du Rietz

Genel görünüş: Nispeten küçük, gevşek; kapitulum küçük, az ya da çok düz (*S. rubellum*'un daha sağlam formlarına benzerlik gösterir); neredeyse her zaman kırmızı veya koyu pembe renklenme gösterir, sıklıkla bütün bitki kırmızıdır.

Gövde: 0,3-0,5 mm çapa kadar; korteks dış yüzeyinde 3-4 katmanlı porsuz hiyalin hücrelerinden oluşur: iç silindir iyi gelişmiş, sarımsı veya dış katmanlarda mor-kırmızıdır

Gövde yaprakları: Dik ve çoğunlukla hafifçe ya da sıkıca gövdeye basılmış durumda; 0,5-0,8 X 0,9-1,4 mm uzunlukta; lingulattan hafif triangular-lingulata; apeks yuvarlaktan dar trunkata; border belirgin, üst kısımda 5 hücre genişliğe kadar, yaprak tabanında oldukça genişlemiş; hiyalin hücreleri kısa ve üst kısımda biraz rombik, aşağılarda daha uzunlamasına; yaklaşık 12,5-30 X 75-142,5 µm abaksiyal yüzey tam; fibriller genellikle mevcut ama zayıf, dağınık ve apeksin hemen altındaki hücrelerle sınırlı, nadiren hiç yok; septa çok sayıda.

Yan dallar: Aralıklı, belirgin internodyumlu; (3-)4 dimorfik dallı; yayılıcı dallar 2, uzun, yaklaşık 18 mm'ye kadar (kapituluma yakın olanlar hariç), distal olarak incelen; sarkıcı dallar 1-2, değişken uzunlukta, genellikle 12 mm üstünde;

Yan dal enine kesit: Retort hücreleri iyi gelişmiş belirgin rostrat, tek; iç silindir kahverengimsiden pembe kırmızıya.

Yan dal yaprakları: Normalde 5-sıralı; dik-yayılıcı, gövdeye 40°- 45° açıyla bağlanırlar; 0,3-0,6 X 1,0-1,5 mm uzunlukta; ovattan ovat-lanseolata; border 1-4 hücre genişlikte, resorbsiyon izi yok; apeks içe kıvrık marjinli dar yuvarlak trunkattır; sarkık dal yaprakları daha uzun, daha dar ve daha narin.

Hiyalin hücreleri: Belirgin olarak 2 büyüklük sınıfına ayrılmıştır, üst kısımdakiler oldukça küçük (15.18 X 70-80 µm), alt kısımdakiler daha büyük (17,5-30 X 125-152,5 µm); abaksiyal yüzey porları önemli derecede dimorfik: küçük hiyalin hücrelerde, porlar (apikal hücre köşelerinin dışındakiler) çok küçük (apertür 2.0-3.0 µm çapında), dairesel, kuvvetli halkasal, nadiren 5 µm çapından büyük, halka içeren; büyük alt ve lateral hiyalin hücrelerinde, porlar büyük (7,5-15 µm veya daha büyük), ince halkalı, genellikle yarı eliptik görünen; adaksiyal porlar üst orta-yaprakta bulunmaz veya varsa küçüktür, yaklaşık 4.0 µm çapındadır, her hücrede birkaç tanedir.

Yaprak enine kesit: Hiyalin hücreleri adaksiyal yüzde yüzeysel konveks – tamamen düz arasındadır, abaksiyalde kuvvetlice şişkindir; kısmi septa (fibriller) belirgindir; fotosentetik hücreler triangular - trapezoid, köşeli lumina ile oldukça ince duvarlıdır; adaksiyal yaprak yüzeyinde genişçe temas eder, abaksiyalde dardan çok dara temas eder (bazı durumlarda şişkinlik yapan komşu hiyalin hücreleri sebebiyle abaksiyalde çevrelenmemiştir).

Habitat: Ötrofik bataklıklarda (veya bataklıkların kısımlarında) ve akıntılarda veya akarsu kenarlarında öbekler ve yığınlar oluşturur: hiçbir zaman asidik turbalıklarında bulunmaz; *S. warnstorffii* ile birlikte bulunan Sphagnum'lar, bazik ortamları tolere edebilen *S. teres*, *S. squarrosum* ve *S. contortum* türleridir. Genellikle bu türler çiçekli bitkilerde *Menyanthes trifoliata*, *Potentilla palustris*, *Parnassia palustris*, *Carex rostrata*, *C. nigra* ve 'karayosunlarından *Scorpidium scorpioides*, *Drepanocladus revolvens*, *Campyliurn stellatum* ve *Cratoneuron commutatum* ile beraber hafif gölgelik ortamlarda bulunurlar, bu sebeple hem açık habitatlarda, yarı gölge çalılıklar altında bulunabilirler.

Tanınmadaki en önemli özelliği ve yakın türlerden farkı:

Arazide *S. nemoreum* ve *S. rubellum* ile koyu kırmızı ve kırmızı benekli renklenmeleri ile kolaylıkla karıştırılabilir. Ara formlardan dolayı bazen mikroskobik ayırım da zordur. *S. nemorum*'un yapraklarından daha dar apeksleri oldukça belirgindir. *S. rubellum* ile farkı *S. warstorffii*'de hiyalin hücre abaksiyalinde bulunan porların daha küçük olmasıdır. Genellikle *S. contortum* ve *S. teres* ile birlikte bulunur.

Çalışma kapsamında toplanan lokaliteler:

Rize, Aşağı Çağırın- Yukarı Çağrankaya arası, 2190 m; 40° 49' 46,4" K 40° 39' 31,8" D, 2012; MKIR 6256, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Rize, Kavrun Yaylası, 600 m yukarı yay çizildi, 2050m; 40° 53' 07,2" K 41° 07' 48,4" D, 2012; MKIR 6341, toplama ve tayin M: Kırmacı

Rize, Pazar, Lapazeli Yatak- Anzer Yayla, 2280 m; 40° 34' 13,2" K 40° 30' 18,8" D, 2012; MKIR 6273, toplama ve tayin M: Kırmacı

Trabzon, Özhatay-Ağaçbaşı Yayla, 1950 m.; 40° 41' 48,8" K 40° 05' 01,6" D, 2012; MKIR 6085a, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Trabzon, Ağaçbaşı Yayla yolun diğer tarafı, 1940 m; 40° 41' 41,5" K 40° 04' 59,6" D, 2012; MKIR 6127, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Trabzon, Karakısırak- Sazolan arası, 1700-1800 m; 40° 47' 28,8" K 39° 04' 18,8 D, 2012; MKIR 6158, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Çalışma öncesi kaydedilmiş lokaliteler:

Trabzon, Ezeli, (Handel-Mazzetti,1909).

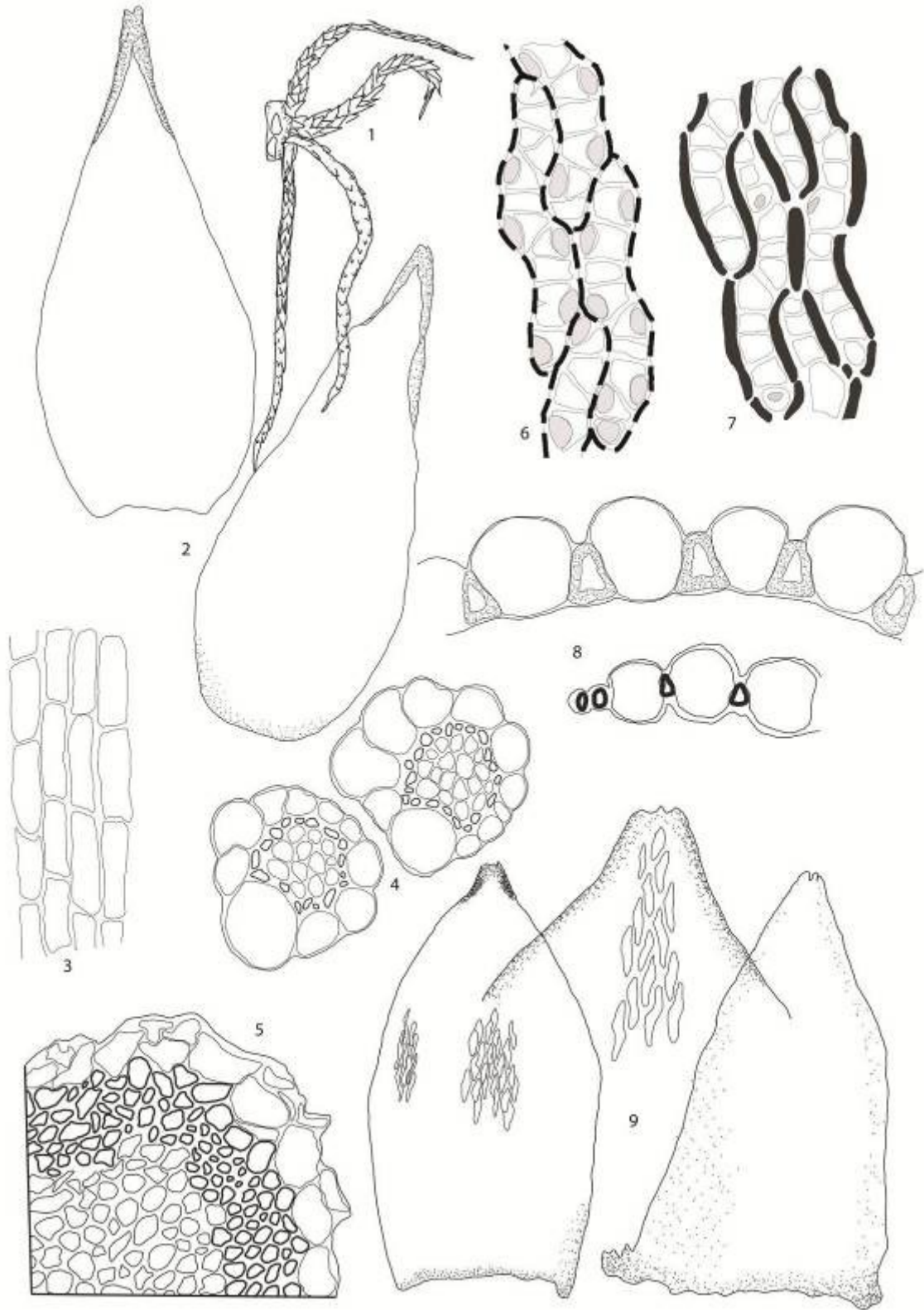
Yayıliş:

Avrupa Yayıliş: Taksonun Andorra, Bulgaristan, İspanya, Fransa, Hırvatistan, İtalya, Makedonya, Sırbistan Slovenya ve Türkiye yayılışı olduğu belirtilmiştir (Ros vd., 2013).

Statüsü: Vulnarable



Şekil 39: *S. warnstorffii* habitat ve genel görünüm.



Şekil 40: 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

SEKSIYON SQUARROSA
38. <i>S.squarrosom</i>
39. <i>S. teres</i>



4.2.3 *Squarrosa* seksiyonu karakteristik özellikleri

- Gövde yaprakları büyük ve lingulat
- Dal yaprakları kukullat değil
- *S. squarrosom*'da belirgin olmak üzere yan dal yaprakları belirgin squarroz

Britanyada, her ikisi de +/- bazik habitatlarda bulunan ve büyük lingulat gövde yaprakları olan iki türdür. Sphangum seksiyonundaki gibi, gövde yapraklarının hiyalin hücrelerinin dorsal yüzeyi resorbe olmuştur bu nedenle yapraklar ince ve zayıf hale gelmiştir.

S. palustre, *S. squarrosom* ile karıştırılabilir fakat daha geniş gövde korteksi vardır ve dal yaprakları kukullattır. *S. girgensohnii* *S. teres* ile karıştırılabilir ama soluk gövdesi ve gövde yaprak uçlarının yıpranmış olmasıyla ayrılır.

Squarrosa Seksiyon Anahtarı (Hölzer 2010'dan revize edilmiştir).

<p>1. Bitkiler çoğunlukla iri, yan dal yaprakları çoğunlukla squarroz (geriye kıvrık), gövde yaprakları yan dal yapraklarından (1/2, 3/4) daha kısa; yan dal yapraklarının konveks yüzeyinin alt kısmındaki hiyalin hücreler birleşme noktası (kommissürler) boyunca orta büyüklükte eliptik porlu<i>S. squarrosom</i></p>	
<p>➤ Bitkiler daha küçük; yan dal yaprakları imrikat (kiremit vari dizilmiş), nadiren squarroz (özellikle kuru durumdayken); gövde yaprakları neredeyse yan dal yaprakları kadar veya daha uzun; yan dal yapraklarının konveks yüzeyinin alt kısmındaki hiyalin hücreler geniş düzensiz porlu (porlardan çok</p>	

rezorpsiyon boşluklarına benzer) S. teres	
---	--

4.2.3.1 *Sphagnum squarrosum* Crome

Published In: Sammlung Deutscher Laub-Moose 24–25. 1803. (Samml. Deut. Laubm.)

Combinations for this basionym:

Sphagnum cymbifolium var. *squarrosum* (Crome) Nees & Hornsch.

**Sphagnum teres* var. *squarrosum* (Crome) Warnst.

Snonyms

Sphagnum crassisetum Brid.

Sphagnum patulum Mitt.

Sphagnum squarrosum var. *imbricatum* Schimp.

Sphagnum squarrosum var. *semi-squarrosum* Russow

Genel görünüş: Sağlam, yan dal yayılıcı yaprakları belirgin şekilde geriye kıvrık (seksiyon ismini bu özelliğinden dolayı almış), büyük bir kapitulum ve göze çarpan gövde tomurcukları; soluk yeşil, yeşil-sarı nadiren soluk kahverengi (alpin habitatlarda),

Gövde: Güçlü, 0.7-1.0 mm çapında; korteks iyi gelişmiş, fakat gövde kalınlığına oranla nispeten daha ince, hiyalinli hücreler 2-3 dokulu; dış katman genellikle belli belirsiz ince (gölge porlar yalnızca yoğun boyamada görülür), iç silindirik koyu kahverengi, yalnızca gölge formlarda soluk.

Gövde yaprakları: Dik, yayılıcı ya da sarkıcı, lingulat; 0,8-1,2 X 1,8-2,3 mm; apeks genişçe yuvarlaklaşmış (rounded)- trunkat, çoğunlukla 2-3 hücre kalınlığında ve yaşlı yapraklarda kaybolan (fakat *S. teres*'e göre daha kalıcı) kenar hücreli (borderli), aşınmış veya az ya da çok fimbriat; aşağı doğru genişlemeyen üst kısımda aşınmış ince kenar hücreli (bordürlü). Hiyalin hücreler, 22-30 X 122 -177 µm fibrilsiz, büyükçe, neredeyse tamamen abaksiyal yüzeyde resorblanmış; septa yaprağın orta kısmının üzerinde az ya da yok, genellikle yaprak kenarına doğru çok sayıda.

Yan dallar: Birbirinden uzak veya oldukça yakın gruplar halinde bulunan güçlü 4-6 dimorfik dallar halinde bulunur. Yayılıcı dallar uca doğru gidildikçe incelen 2-3 cm ya da daha fazla; sarkıcı dallar 2-3 adet, 0,8-3 cm ya da daha fazla ve benzer şekilde uca doğru gidildikçe inceler.

Yan dal enine kesit Retort hücreleri genellikle diğer kortikal hücrelerine göre nispeten belirsiz, (1)-2-4'lü gruplar halinde, iç silindirik soluk kahverengi ya da sarımtırak.

Yan dal yaprakları: oldukça büyük 1,1-2,0 X 2,7-3,4 mm uzunluğunda; genişçe ovat ve konkav yapraklar orta kısımdan itibaren keskin bir şekilde omuz yaparak geriye kıvrılır (Şekil 42, "1"), bu durum bitki yapraklarına geriye kıvrık dikensi bir görünüm kazandırır; neredeyse bitkinin bütün yaprakları üst üste inmiş durumdadır.

Yan dal yaprak enine kesit: Hiyalin hücreleri, apekse yakın her iki yüzde de yüzeyde (derinde değil) konveks, diğer yerlerde bikonveks, fakat abaksiyal yüzeyde kuvvetli bir şekilde daha şişkin, iç komursiyal (bağlantı) duvarları düz ya da belli belirsiz (çok nadiren kuvvetli) papilloz. Fotosentetik hücreler darca oval- triangular, trapezoid, her iki yüzeye de ulaşan, fakat abaksiyal yaprak yüzeyinde daha geniş, duvarları hafifçe kuvvetlendirilmiş.

Hiyalin hücreler: Squarroz kısmında, nispeten küçük (22,5-40,0 X 127,5-192,5 µm), fakat yaprağın orta kısmında uzun ve orantısız olarak daralan biçimde, alt marjine (yaprak kenarına) doğru çok büyük ve genişçe (~30-30 X 200 µm). Adaksiyal yüzeyde çok sayıda değişken porlar: kıvrılan kısımda her bir hücrede 2-6 adet büyük, çoğu belirgin halka şeklinde, alt kısımda lateral hücrelerde komüssürler boyunca çok sayıda orta büyüklükte porlu; Birçok hücre apikal kısımda bir resorbsiyon boşluğuna sahip, fakat porlar diğer taraftan benzer şekilde ve genişletilmiş resorbsiyondan dolayı büyümemiş. abaksiyal yüzey adaksiyal yüzeye benzer şekilde veya bazı durumlarda kıvrılan kısımlarda poroz. Sarkıcı yan dal yapraklarının hiyalin hücreleri porozluk ve boyut açısından daha düzenli, aksi halde yayılıcı yapraklarınkine benzer.

Habitat: Nemli mezotrofikten hafif ötrofik alanlara kadar yaygın ve geniş yayılışlı bir takson olmasına rağmen çalışmamızda 5 lokaliteden kaydı verilmiştir. *S. teres* gibi, gölge koşullara toleranslıdır. Genellikle açık alanlara göre ormanlık alanlarda daha bol bulunur. *S. teres*'in aksine oldukça kurak, daha az ötrofik koşullara adapte olabilir. *Carex* ve *Juncus* türleri arasında gevşek yığınlar halinde bulunurken, bataklık ve hızlı akan sularda ya da gölgeli küçük akarsular boyunca (Şekil 41) ve gölet bankları geniş örtüler oluşturur.

Tanınmadaki en önemli özelliği ve yakın türlerden farkı:

Bitkinin en belirgin özelliği squarroz yapraklarıdır. Bu özelliğinden dolayı arazide kolaylıkla tanınabilir. Bazı durumlarda bitkinin zayıf formları *S. teres* ile karıştırılabilir bu durumda mikroskopik teşhis gereklidir. Ayrıca bazı gölge alanlarda *S. palustre* ile morfolojik benzerlik gösterebilir fakat bu bitkinin kukullat yaprak uçları *S. squarrosom*'dan kolaylıkla ayrılır.

Çalışma kapsamında toplanan lokaliteler:

Artvin, Arhavi- Sirt Yayla arası, Göller Bölgesi, Sazak (Bataklık) Turbalığı mevki, 1590 m; 41° 13' 41,8" K 41° 19' 38,2" D, 28.08.2016; MKIR 7381, toplama ve tayin M: Kırmacı

Artvin, Karagöl altı, yamaç %40 eğim, 1780 m; 41° 13' 41,8" K 41° 19' 38,2" D, 29.10.2015;
MKIR 7438, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Artvin, Kabaca – Petek Köyleri arası, 1745 m; 41° 09' 53,4" K 41° 30' 58,0" D, 29.10.2015;
MKIR 7439, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Kars, Cuma köyüne 8 km, 2075 m; 39° 56' 58,0" K 43° 15' 48,8" D, 22.06.2014, MKIR 6740,
toplama ve tayin M: Kırmacı.

Rize, Çamlıhemşin – Koç düzü Yaylası, 2340 m; 41° 00' 12,4" K 41° 10' 47,1" D, 31.08.2016;
MKIR 7494, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Çalışma öncesi kaydedilmiş lokaliteler:

Artvin, Murgul üzeri Tiryal Dağı, (Henderson,1961).

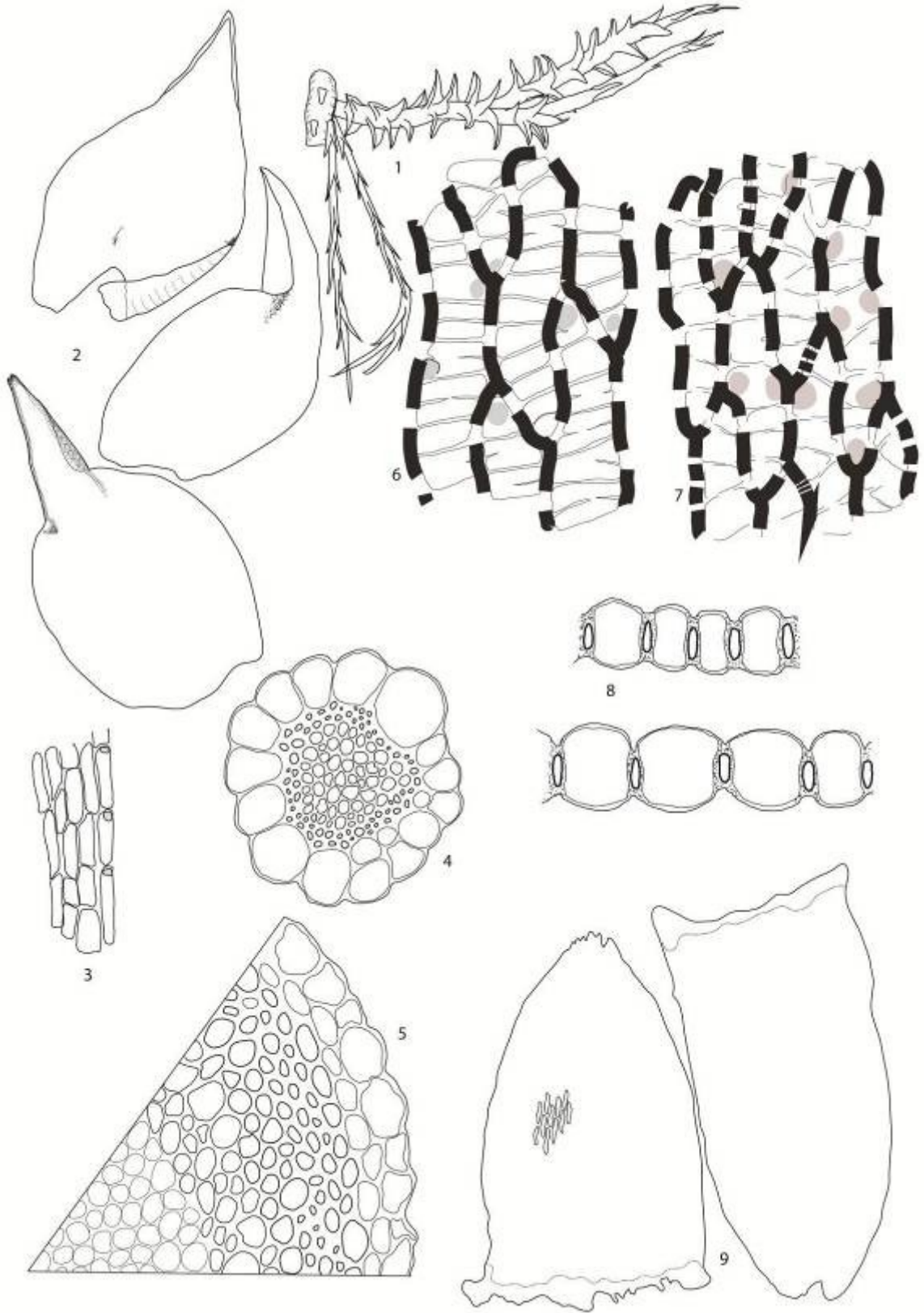
Yayılış:

Avrupa Yayılışı: Taksonun, Azorlar, Bosna-Hersek, Korsika, İspanya, Fransa, Yunanistan, Hırvatistan, İtalya, Madeira, Makedonya, Malta, Portekiz, Sırbistan, Slovenya ve Türkiye yayılışı olduğu belirtilmiştir (Ros vd., 2013).

Statüsü: Vulnarable



Şekil 41: *S. squarrosus* habitat ve genel görünüm.



Şekil 42: 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

4.2.3.2 *Sphagnum teres* (Schimp.) Ångstr. ex Hartm.

Published In: Handbok i Skandinavians Flora, Attonde Upplangan 417. 1861. (Handb. Skand. Fl. (ed. 8))

Basionym:

Sphagnum squarrosum var. *teres* Schimp.

Other combinations for *Sphagnum squarrosum* var. *teres* Schimp.:

Sphagnum squarrosum subsp. *teres* (Schimp.) Ångstr.

Snonyms

Sphagnum aconiense De Not.

Sphagnum boasii Schlieph.

Sphagnum ochraceum Głow.

Sphagnum porosum Lindb.

Sphagnum squarrosum subsp. *teres* (Schimp.) Ångstr.

Sphagnum squarrosum var. *teres* Schimp.

Sphagnum teres var. *squarrosulum* (Schimp.) Warnst.

Genel görünüş: Küçükten orta büyüklüğe kadar, oldukça yoğun, yeşil, açık sarı ara sıra kahverengi; gövde tomurcukları konik, kapitulum belirgin çıkıntılara sahip.

Gövde: Nispeten güçlü, 0,5 -0,7 mm çapa ulaşır, korteks çok iyi gelişmiş hiyalin hücreleri 2-3 dokulu, en dıştaki hücreler uzun, (gölge porlar mevcut; bu porlar ağır boyamadan sonra ancak görülür); nadiren gerçek porlara sahip; iç silindir açıktan koyu kahverengi renkte, yalnızca gölge koşullarda etiyole olmuş bitkilerde soluk renkli.

Gövde yaprakları: Az ya da çok dik veya değişen şekillerde yayılıcı, fakat gövdeye yapışık değil, oldukça büyük, 0,6-0,9 X 1,2-1,7 mm uzunluğunda, lingulat, rectangular; bordür ince, aşağı doğru genişlemeyen, yaşlı yaprakların tepe noktasının altında kaybolan; apeks genişçe trunktat ya da rounded, aşınmış ya da az çok fimbriat hiyalin hücreler yaklaşık olarak 18-25 X 60-100 µm fibrilsiz, septa yaprağın aşağı kenar kısımları hariç, genellikle az ya da yok.

Yan dallar: Oldukça ufak, zaman zaman 2-3 (4) adet birbirine yakın dallı: yayılıcı yan dallar, genellikle 2, kısa veya oldukça uzamış (4) 6-10 (12) mm uzunlukta, uca doğru incelmez, sarkıcı yan dallar, normalde 1 adet donuk ve ince, yayılıcı dallardan morfolojik olarak pek farklı değil.

Yan dal enine kesit: Retort hücreler görece belirgin, rostrat değil, bazen tek, fakat genellikle 2-3'lü gruplar halinde; iç silindir soluk renkte.

Yan dal yaprakları: Yayılıcı yapraklarda; az ya da çok dik, birbirinin üzerine binmiş şekilde ve yaprak ucu hafifçe kıvrık (gölge alanlardaki bitkilerde daha belirgin bu nedenle *S. squarrosum*'un zayıf gelişim gösteren bireylerine benzer), oldukça büyük (0,5-1,1 X 1,25 – 1,8 mm); genişçe ovat, konkav, ani bir şekilde az ya da çok uca doğru daralan. Sarkıcı dalların yaprakları değişken kısa ovat fakat uç kısma doğru uzunca lanseolat-elongat.

Yaprak enine kesit: Hiyalin hücreler adaksiyal yüzünde daha fazla konveks, iç kommersiyal (bağlantı) duvarları düz veya sıklıkla papilloz. Fotosentetik hücreler darca oval-triangulardan trapezoide, abaksiyal yaprak yüzeyine daha geniş nüfus eder; duvarlar, özellikle abaksiyal yüzeyde nispeten kalınlaşmış.

Hiyalin hücreler: Nispeten kısa ve geniş, yaprağın orta kısmının üzerinde 25 -35 X 100-150 µm, üst girinti kısmında daha uzun; adaksiyal yüzeyinde kısmen halkalı veya halkasız porlu, bunların çoğu; yaprağın üst kısmında rezorpsiyonla çok fazla büyütülmüş (12- 30 µm çapında), ana hatta biraz düzensiz; hücrenin uç kısmındaki üçgende resorpsiyon boşlukları mevcut. Abaksiyal yüzeyde benzer şekilde resorpsiyonla büyümüş 1-6 porlu. Sarkıcı dalların yapraklarının hiyalin hücreleri yayılıcı dalların yapraklarına benzerdir. Bunun haricinde porlar daha az değişikliğe uğramış, daha düzenli dairesel ve belirgin şekilde sıklıkla ince, halka şeklindedir.

Habitat: Su seviyesi değişimlerine ve gölgeye toleransının geniş olmasından dolayı varyasyon aralıkları geniştir ve bu nedenle geniş yayılışlı bir taksondur. Araştırma süresince üç farklı ilden 6 farklı lokaliteden kaydı verilmiştir. Aşağıda detaylı şekilde verilen toplanma lokalitelerinden anlaşılacağı üzere nemli ya da ıslak mezotrofikten az çok ötrofik habitatlara kadar, hızlı su akıntıları ve akarsu etraflarına kadar çeşitli habitatlarda bulunur. Oldukça yoğun gölge alanlara toleranslı olmasına rağmen, çalılık ya da olgun orman bataklıklarında bulunduğu rapor edilmiştir (Daniels ve Eddy, 1985). Genellikle alçak humloklar ya da mat formunda, açık alanlarda ve sıklıkla *Carex* veya *Juncus*'un türleri arasında bulunur.

Tanınmadaki en önemli özelliği ve yakın türlerden farkı:

Genellikle oldukça sert yan dalları ile yapraklarının orta kısmının hafifçe geriye doğru eğilmiş ve sarımsı ya da kahverengi renkli terminal tomurcuk ile kolayca tanınabilir. *S. girgensohnii* ile genel görünüş olarak benzerlik gösterir, fakat koyu kahverengi gövdesi ve genellikle fasikül başına 3+2 yan dala sahip olmasıyla *S. girgensohnii*'den ayrılır. İri formların *S. squarrosum*'dan ayrımı zor olabilir ayrıca *S. squarrosum*' un gölge narin formlarında bu taksonla benzerlik gösterir bu durumda ancak mikroskobik teşhis yapılmalıdır.

Çalışma kapsamında toplanan lokaliteler:

Artvin, Yusufeli'nin kuzeyinde Marsis Dağı, Sarıgöl ve Salıkvan Yayla arası, Zologara Yayla üzeri, 2220 m; 41° 04' 46,1" K 41° 26' 44,0" D, 25.06.2016; MKIR 7578, A. Erdağ, M. Kırmacı & H. Kürschner

Artvin, Arhavi- Sirt Yayla arası, Göller Bölgesi, Sazak (Batakılık) Turbalığı mevki, 1590 m; 41° 13' 41,8" K 41° 19' 38,2" D, 28.08.2016; MKIR 7403a, toplama ve tayin M: Kırmacı Rize, Çimil Yaylası, Çirmaniman Yaylası, 2260 m; 40° 43' 41,5" K 40° 47' 35,7" D, 2012; MKIR 6312, toplama ve tayin M: Kırmacı

Rize, Post Gölü, 2345 m; 41° 00' 07,8" K 41° 11' 11,2" D, 31.08.2016; MKIR 7501, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Trabzon, Sultanmurat- Barma Yayla arası, 1950 m.; 40° 41' 37,2" K 40° 09' 03,6" D, 26.08.2016; MKIR 7321, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Trabzon, Sürmene, Çamburnu Üzeri, 280 m.; 40° 53' 58,2" K 40° 12' 27,2" D, 2016; MKIR 7568, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Çalışma öncesi kaydedilmiş lokaliteler:

Artvin, Murgul üzeri Havval Tepe, (Henderson 1961)

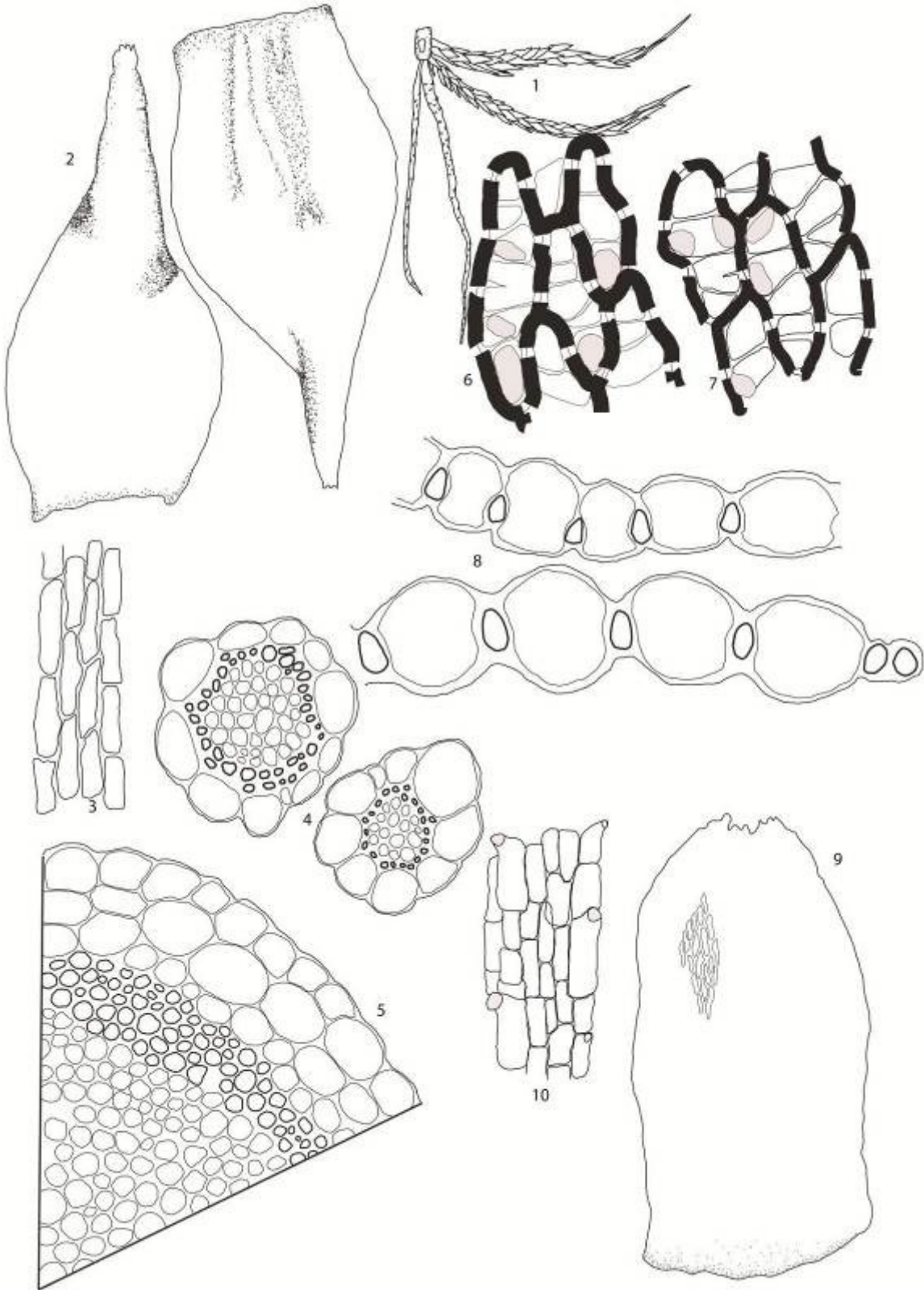
Yayılış:

Avrupa Yayılışı: Taksonun Arnavutluk, Bulgaristan, Korsika, İspanya, Fransa, Yunanistan, İtalya, Karadağ, Makedonya, Sırbistan, Slovenya ve Türkiye yayılışı olduğu belirtilmiştir (Ros vd., 2013).

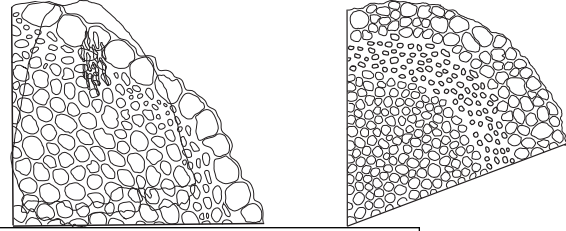
Statüsü: Near Threatened



Şekil 43: *S. teres* habitat ve genel görünüm.



Şekil 44: 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



SEKSIYON SUBSECUNDA

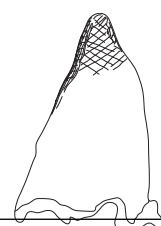
40. <i>S. auriculatum</i>
41. <i>S. contortum</i>
42. <i>S. inundatum</i>
43. <i>S. platyphyllum</i>
44. <i>S. subsecundum</i>

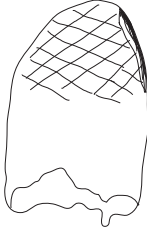

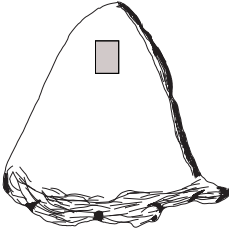

4.2.4 *Subsecunda* seksiyonu karakteristik özellikleri:

- Bazen kıvrık (curved), genellikle şişkin dallar
- Genellikle bakırsı renkler mevcuttur
- Dal yapraklarının apeksi kukullat değildir
- Bazı veya bütün gövde yaprakları yayılıcı

Diğer türlere olan benzerlikleri ve çok geniş habitat tercihleri ile arazide tanımlanmalarında güçlükler yaşanabilir.

Subsecunda Seksiyonu Teşhis Anahtarı (Hölzer 2010' dan revize edilmiştir).

4. Gövde korteksi genellikle tek hücre sıralı.....2	
➤ Gövde korteksi iki veya daha fazla hücre sırasından oluşmuş4	
5. Gövde yaprakları genellikle küçük (< 0,9 mm), fibril eğer mevcut ise uca kadar devam etmez, trianguar-lingulat, genellikle uzunluğu genişliği kadar; hiyalin hücreler septat (bölmeli) değil S. subsecundum	(< 0,9 mm)
➤ Gövde yaprakları orta büyüklükte veya büyük (>1 mm ile 4 mm arasında), en 1 mm ile 4 mm arasındaki hiyalin hücreler arasında septa, ovattan lingulata; yabatk formlar büyük ve	

güçlü.....3	
<p>6. Gövde yaprakları tabanda genişçe, yaprak ortasından yukarıda ya konkav yüzeyi çok porlu ya da her iki yüzüde çok sayıda pora sahip; yan dal yaprakları üst kısımda kıvrık ve asimetric; genellikle her fasikül 4 veya 5 yan dallı, nadiren 3 veya 6..... S. inundatum</p>	
<p>➤ Gövde yaprakları tabanın üst kısmında genişçe, yaprağın neredeyse tamamında konveks yüzeyde çok sayıda porlu, lingulattan spatulata; gövde yaprakları simetric ve konkav; fasiküller 3-4 yan dallı, nadiren 5; yan dallar kıvrık, eğri ve boynuz şeklinde kıvrılmışS. auriculatum</p>	
<p>7. Gövde yaprakları küçük (0,7-1,2 mm); yan dal yaprakları a (0,7 – 1,2mm) a kıvrık, uzamışS. contortum</p>	
<p>➤ Gövde yaprakları genellikle 1,5 mm.den uzun, ovat – spatulattan ovata, kuvvetli (≥ 1,5mm) ekilde konkav, büyük bir kısmı fibrilli; yan dal yaprakları ovat, oldukça konkav, üst kısım kenarının içe kıvrılmasından ötürü kısaca sivrilmişS. platyphyllum</p>	

4.2.4.1 *Sphagnum auriculatum* Schimp.

Published In: Mémoire pour servir à l'Histoire Naturelle des Sphaignes 80. pl. 24. 1857.

(Mém. Hist. Nat. Sphaignes)

Combinations for this basionym:

Sphagnum contortum var. *auriculatum* (Schimp.) Warnst.

Sphagnum denticulatum var. *auriculatum* (Schimp.) Plam.

Sphagnum rufescens var. *auriculatum* (Schimp.) Cardot

Sphagnum subsecundum subsp. *auriculatum* (Schimp.) Meyl.

Sphagnum subsecundum var. *auriculatum* (Schimp.) Schlieph.

Snonyms

Sphagnum subsecundum var. *algerianum* Cardot

Genel görünüş: Son derecede polimorfik, orta büyüklükte ya da çok büyük (nadiren *S. subsecundum* kadar küçüktür); gevşek ya da yoğun, karışık halı formunda topluluklar halinde, ya da su üzerinde veya suya batık olarak bulunur. Rengi çok farklılık gösterir, yeşil, sarı, kırmızı –kahverengi bazen belirgin şekilde kırmızı tonlarında (özellikle sucul formlarda), kapitulum karasal formlarda iyi gelişmiş ve çoğunlukla üst dallar sivri ve kıvrık, boynuz gibi ve sarmal şekillidir (Şekil 45). Sucul formlarda kapitulum oldukça küçük ve dallar düz bir şekilli uzanır.

Gövde: Karasal formlarda bazen oldukça dayanıklı fakat genellikle yumuşak ve zayıftır, 0.4-0.6 mm çapında; Korteks ince duvarlı ve belirgin bir şekilde tek katmanlı, kalınlaşmış hiyalin hücreler nadiren porlu; iç silindirik çok iyi gelişmiş, sarı-yeşil (özellikle gölgede olanlar), kahverengi veya neredeyse siyah renktedir.

Gövde yaprak : Dik, yayılıcı ya da asılı; büyük, fakat yan dal yapraklardan küçük, 0,7-1,6 X 1,7-2,5 (4) mm uzunluğunda, lingulattan spatulata ya da bazen dörtgenimsi; yaprak ucu genişçe rounded-truncate, erimiş, concave, kenar hücreleri (border) ince ve aşağı kadar uzanmaz. Yaprak hiyalin hücreleri 15-27,5 X 127,5-192,5 µm, en azından yaprağın 3/4 yukarı doğru fibrilli, fibrilli hiyalinli hücrelerde oldukça fazla por vardır. Genellikle abaksiyal (dış) yüzey çok fazla por içerir, adaxial (iç) yüzeyde de bazen fazla por içerebilir.

Yan dallar: Araları mesafeli veya sıkı, 3-4 nadiren 5, boyutları değişken; belirgin biçimde dimorfik (zayıf gelişmiş dallar genelde kısa, renksiz ve aşağı sarkık) dallar körelmiş ya da sivri, genellikle şişkin, kısa, bazen sucul formlarda uzundur.

Yan dal enine kesit: Retort hücreler; güçlü, dayanıklı dallarda tabana yakın bölgelerde tam belirgin değildir (kortikal hücreler por içerebilir.), dallar belirgin ve doğrusal gruplar halinde (2) 3-4, halinde bulunur, iç silindirik ise kahverengidir.

Yan dal yaprakları: Yapraklar oldukça büyük, 0,7-1,3 X 1,8-2,7 (4) mm ya da daha fazla uzunluktadır; Arktik ve Alpin bölgelerde yetişen bitkiler daha küçük; genellikle her dal başına ortalama 35 ya da daha az sayıda yaprak içerir; yapraklar az çok simetrik, ovate, concave, nadiren kıvrık veya bir yana dönük; yan dallar dik veya az çok dik olması nedeniyle şişkin bir görünme sahiptir; yaprak ucu truncate, dentate ya da erimiş, çoğunlukla kukullat; bordür 2-3 hücre genişliğindedir.

Yaprak enine kesit: Hiyalinli hücreler hafifçe her iki yüzde de bikonveks; iç kommersüer duvarlar pürüzsüz. Fotosentetik hücreler (gölgede yaşayan formlardaki hiyalin hücreler tarafından kaplanmış hücreler hariç) barrel şekilli, kalın duvarlı ve oval luminalı; her iki yüzeyde de ancak abaksiyal üzerinde daha geniştir.

Hiyalinli hücreler: Dar 12,5-30 X 125-180 x µm uzunluğundadır, porlar küçük, 2.0-6.0 µm, halkasal, sayısı ve dağılımı değişken; abaksiyal yüzeyde birkaç tane, tipik, çok sayıda (40'a kadar ya istisna olarak kommersüerler (hücrenin birleşme) boyunca hücre başına 50 adet); Adaksiyal yüzeyde az ya da hiç yok, bazen çok sayıda nadiren yaprak ucuna yakın ve daha fazla, abaksiyal yüzeyde bazen hücrenin ortasında ek porlar vardır. Sarkıcı yapraklar yayılıcı yapraklara benzer, fakat hiyalinli hücreler daha geniş, büyük ve çok iyi gelişmiştir.

Habitat: Çok nemli ortamlarda deniz seviyesinden alpin zonlara kadar olan yerlerde oligotrofikten mezotrofik habitatlara kadar yayılış gösterir. Düşük yüksekliklerde çok yoğun bulunur. Oligotrofik nehir kıyılarında ya da havuzlarda bitki gövdeleri karışık yayılım göstererek mat formunda gelişim gösterir. Ayrıca akarsu, nemli alanlar ve periyodik olarak su baskınına maruz kalan yerlerdeki oligotrofik bataklıklarda da bulunabilir.

Bu taksona ait İstanbul'dan verilen lokalite neredeyse süksasyonunu tamamlamak üzeredir. Taksonlar *Quercus* sp. ormanının içerisinde küçük yamaç bir arazi üzerinde gevşek bireyler şeklinde temsil edilmekte, benzer şekilde Yılanlıtaş Yaylasında (Trabzon) bulunan lokalite de çok sağlıklı durumda değildir. Tüm bu veriler kaybolmaya yüz tutan alanların son temsilcisi olabileceklerini göstermektedir.

Tanınmadaki en önemli özelliği ve yakın türlerden farkı:

Hem habitat hem de renkte değişken, su tablasının konumuna güçlü bir fenotipik tepki verir. Bakır gibi formları yüksek arazilerde bulunan küçük dere (flush) bankları boyunca genellikle sığır boynuzlarına benzeyen kıvrılmış dallara sahiptir ve ilk bakışta tanınabilir. Havuzlarda batık şişkin bitkiler olarak görünür ve bu haliyle *S. palustre*'yi andırır. Fakat dar gövdelerinde geniş korkteks dokunun bulunmayışı ile farklıdır. Orman ve bataklıklarda bulunan yeşil veya sarımsı formları *S. inundatum*'a çok benzer ve mikroskopik inceleme

gerekebilir. O zaman bile, bazı bitkiler ara form olarak görünebilir. Bunların genetik olarak ara form olup olmadığı henüz ortaya konulmamıştır (Smith, 2004).

Çalışma kapsamında toplanan lokaliteler:

Artvin, Arhavi, Sazak (Batakılık) Turbalığı (Arhaviye 21 km), 1650 m; 41° 13' 14,2" K 41° 20' 00,5" D, 28.08.2016; MKIR 7389, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Artvin, Murgul, Damar, Karagöl, Ziyaret Dağı eteği, 1800 m; 41° 13' 30,6" K 41° 36' 24,5" D, 29.08.2016; MKIR 7434, toplama ve tayin M: Kırmacı

Artvin, Borçka, Beyaz su Yaylası, 2290 m; 41° 21' 07,1" K 41° 56' 59,4" D, 30.08.2016 MKIR 7466, toplama ve tayin M: Kırmacı

Bursa, Oteller Bölgesi- Çobankaya arası, 1760 m; 40° 06' 57,0" K 24° 08' 34,7" D, 2015; MKIR 6848, toplama ve tayin M: Kırmacı

Bursa, Sarı alan, 1610 m; 40° 07' 57,8" K 29° 06' 45,2" D, 2015; MKIR 6853, toplama ve tayin M: Kırmacı

Bursa, Uludağ zirve, otellerin güneyi, 1990 m; 40° 05' 32,4" K 29° 09' 03,3" D, 2015; MKIR 6889, toplama ve tayin M: Kırmacı

Giresun, Cindi, Maşat Yaylası, Bulancak, 1700 m; 40° 41' 51,8" K 38° 02' 10,8" D, 30.10.2015; MKIR 7002, toplama ve tayin M: Kırmacı

İstanbul, Şile, 41° 08' K 29° 35' D, 2015; MKIR, toplama ve tayin M: Kırmacı

Rize, Post Gölü, 2345 m; 41° 00' 07,8" K 41° 11' 11,2" D, 31.08.2016; MKIR 7503, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Trabzon, Yılandaş;, 26.08.2016 MKIR 7362, toplama ve tayin M: Kırmacı.

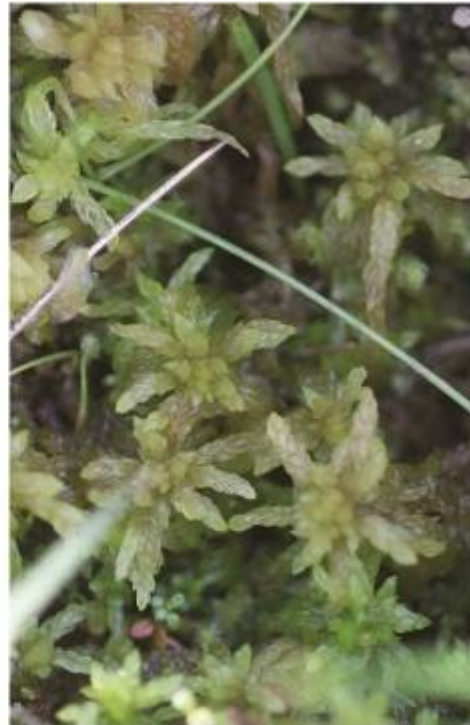
Çalışma öncesi kaydedilmiş lokaliteler:

Çetin tarafından lokalite kaydı olmaksızın verilmiş

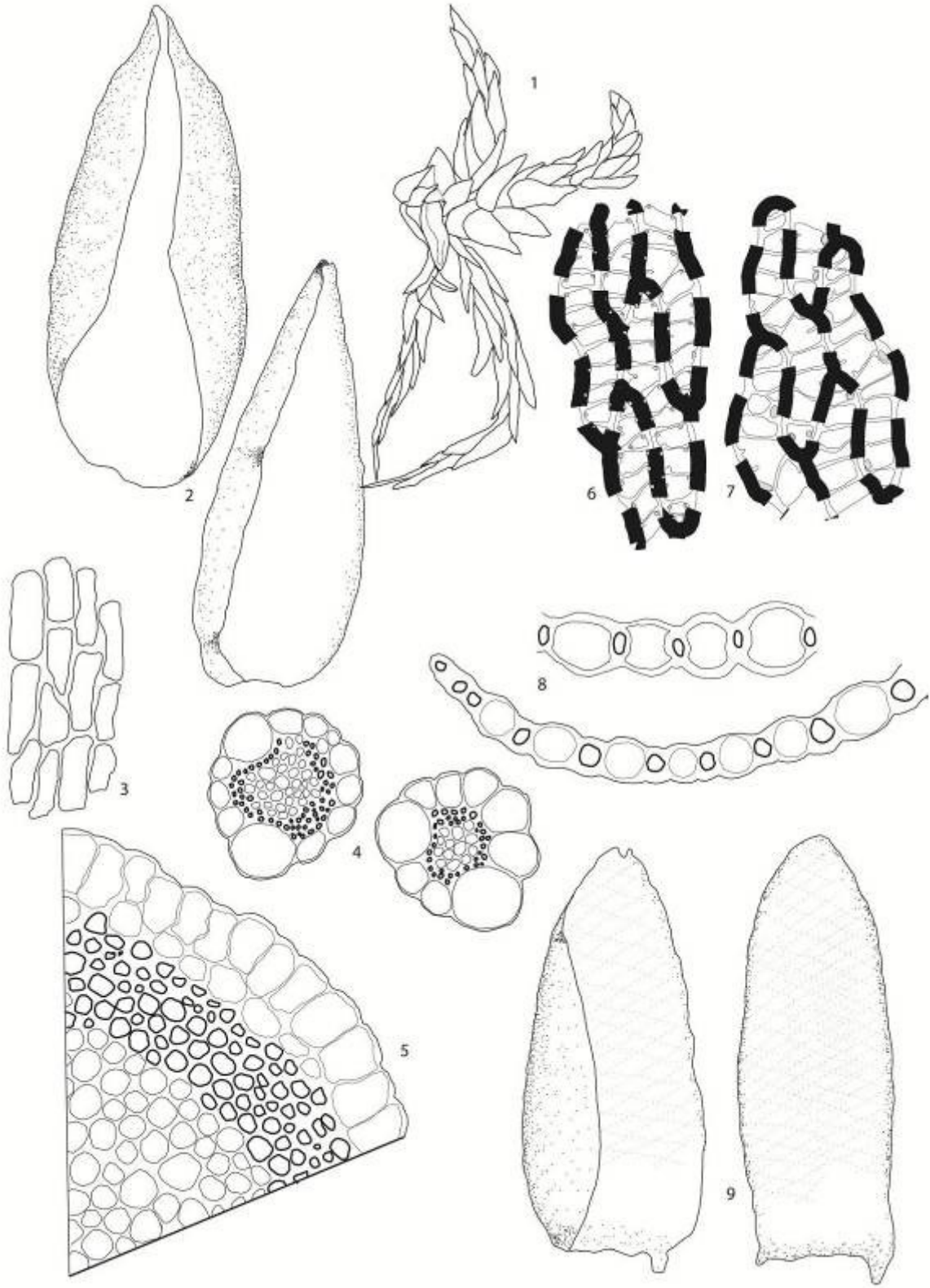
Yayıliş:

Avrupa Yayılışı: Taksonun Andorra, Arnavutluk, Azorlar, Bosna-Hersek, Bulgaristan, Korsika, Girit, Cezayir, İspanya, Fransa, Yunanistan, Hırvatistan, İtalya, Fas, Madeira, Karadağ, Portekiz, Sırbistan, Sardunya, Sicilya, Slovenya, Tunus ve Türkiye yayılışı olduğu belirtilmiştir (Ros vd., 2013).

Statüsü: Near Threatened



Şekil 45: *S. auriculatum* habitat ve genel görünüm.



Şekil 46: 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

4.2.4.2 *Sphagnum contortum* Schultz

Published In: Prodr. Fl. Stargardiensis Supplementum 64. 1819[Jul]. (Prodr. Fl. Starg. Suppl.)

Combinations for this basionym:

Sphagnum acutifolium var. *contortum* (Schultz) Hartm.

**Sphagnum cavifolium* subsp. *contortum* (Schultz) Russow

**Sphagnum cavifolium* var. *contortum* (Schultz) Warnst.

Sphagnum subsecundum subsp. *contortum* (Schultz) Hartm.

Sphagnum subsecundum var. *contortum* (Schultz) Huebener

Snonyms

Sphagnum contortum var. *laricinum* Wilson

Genel görünüş: Oldukça narin, (*S. subsecundum*'a benzer), yeşil, sarı, kahverengiden toprak sarısına kadar renk varyasyonuna sahiptir.

Gövde: Oldukça sert, 0,5-0,8 mm çapında; korteks çok iyi gelişmiş, hiyalin hücreler belirgin 2-3 dokulu; Korteksin dış yüzeyinde tek büyük bir pora sahip ve merkezden uzak olarak konumlanmış; iç silindir soluk, sarımsı yeşilden açık kahverengiye kadar değişen renklere sahiptir. (hiçbir zaman koyu kahverengi ya da siyah renk olmaz.)

Gövde yaprakları: Yapraklar yayılıcı veya aşağıya doğru sarkık, küçük, 0,6-0,8 X 0,9-1,1 mm; lingulattan lingulate-triangulara, üst kısımda kenarların içe doğru katlanmasından dolayı az ya da çok konkav; yaprak ucu genişçe yuvarlak, erimiş; bordür yok ya da yaprağın alt tarafında hafifçe bulunabilir; hiyalinli hücreler 10-20 X 60-115 µm, hücrelerde fibriller yaprak ucuna yakın yerlerde veya nadiren fibril yoktur; yaprağın adaksiyal yüzeyinde bulunan hücrelerde üst ve yan köşelerde küçük halkasal porlara vardır (3-6 µm çapında).

Yan dallar: Yan dallar birbirine yakın olarak konumlanmış ya da biraz aralarında mesafe vardır, sayısı en az 5, normal olarak 6-7'dir. Tam olmasa da dimorfik dallara sahiptir, yayılıcı dalların sayısı 3-4 ve 8-15 mm uzunluğunda, bazen kıvrık; sarkıcı dalların sayısı 3-4, 20 mm'den daha fazla, zayıf olmasına rağmen belirgin bir farklılaşma yoktur.

Yan dal enine kesit: Retort hücreler belirgin, aşağıda konumlanan dallar daha büyük olmakla birlikte dallar temel olarak tek bir noktadan çiftler halinde çıkar ve gaga gibi kıvrık şekle sahiptir. İç silindirin rengi sarımsı yeşil ile sarımsı kahverengi arasında değişir.

Yan dal yaprakları: Ovate, ovate-lanceolate, genellikle dar, kıvrık ve asimetric, (*S. subsecunda* olduğu gibi); 0,5-0,7 X 1,1-1,9 mm, az çok 5 sıralı fakat belirgin değil, sarkıcı dal yaprakları simetrik ancak yayılıcı dal yaprağına anatomik olarak benzer;

Hiyalinli hücreler: Küçük ve dar, 11-15 x 70-150 µm, yaprak boyunca hücreler birbirine benzer şekilde tekdüze olarak devam eder, adaksiyal yüzeydeki hücrelerde çoğunlukla gerçek por bulunmaz fakat bunun yerine yalancı porlar olabilir; Abaksiyal yüzeyde ise komüssürler boyunca (birleşme noktalarında) çok fazla sayıda halkasal porlar bulunur, bazen az sayıda por olabilir ya da nadiren por olmaz; sarkıcı dallardaki hiyalinli hücrelerin porları yayılıcı dalların hücrelerinin porlarına genelde benzer.

Yan dal yaprak enine kesit: Hiyalinli hücreler her iki yüzeyde de neredeyse düz, iç komüssürlerinin duvarları düz; fotosentetik hücreler oval-triangular', abaksiyal tarafın duvarı daha kalın ve oval lumina 'ya sahiptir. Abaksiyal yüzeyde daha fazla alanı kaplar ve adaksiyal alana çok küçük temas eder.

Habitat: Yüksek taban suyunun bulunduğu turbalık alanlara tolerans gösteren az sayıdaki *Sphagnum* türünden biridir. *Phragmites/Carex* taksonlarının yoğun olarak bulunduğu ötrofik habitatlardaki bataklıklarda bulunur. Bu alanlarda mat formunda gelişim gösteren *Sphagnum* topluluklarında *S. teres*, *S. squarrosum* or *S. warnstorffii*. İle birlikte karışmış halde yayılış gösterir.

Tanınmadaki en önemli özelliği ve yakın türlerden farkı:

Arazide kavisli yan dalları ve kırmızımsı rengi bu taksonun *S. subsecundum* veya *S. inundatum* olabileceğini akla getirir. Parlak görümlü *S. contortum* soluk gövdesiyle kolaylıkla ayırt edilebilir, ancak yeşilimsi gölge formunu arazide tanımlamak oldukça zordur. Besince zengin habitatlarda karakteristik: *S. contortum* genellikle bu habitatların gösterge bitkileri *Carex pulcaris* (tohumlu bitki), *Scorpidium revolvens*, *S. scorpioides* ve *S. teres* (karayosunları) ile birlikte bulunur (Smith, 2004).

Çalışma kapsamında toplanan lokaliteler:

Rize, Rize, Anzer Yayla, Öküz Yatağı, 2650 m; 40° 31' 55,0" K 40° 30' 18,8" D, 2012; MKIR 6281, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Trabzon, Lazanat Yaylası yol ayrımı, 25.08.2016; MKIR 7316, toplama ve tayin M. Kırmacı.

Çalışma öncesi kaydedilmiş lokaliteler:

Türkiye ve Güneybatı Asya'ya yeni TYK

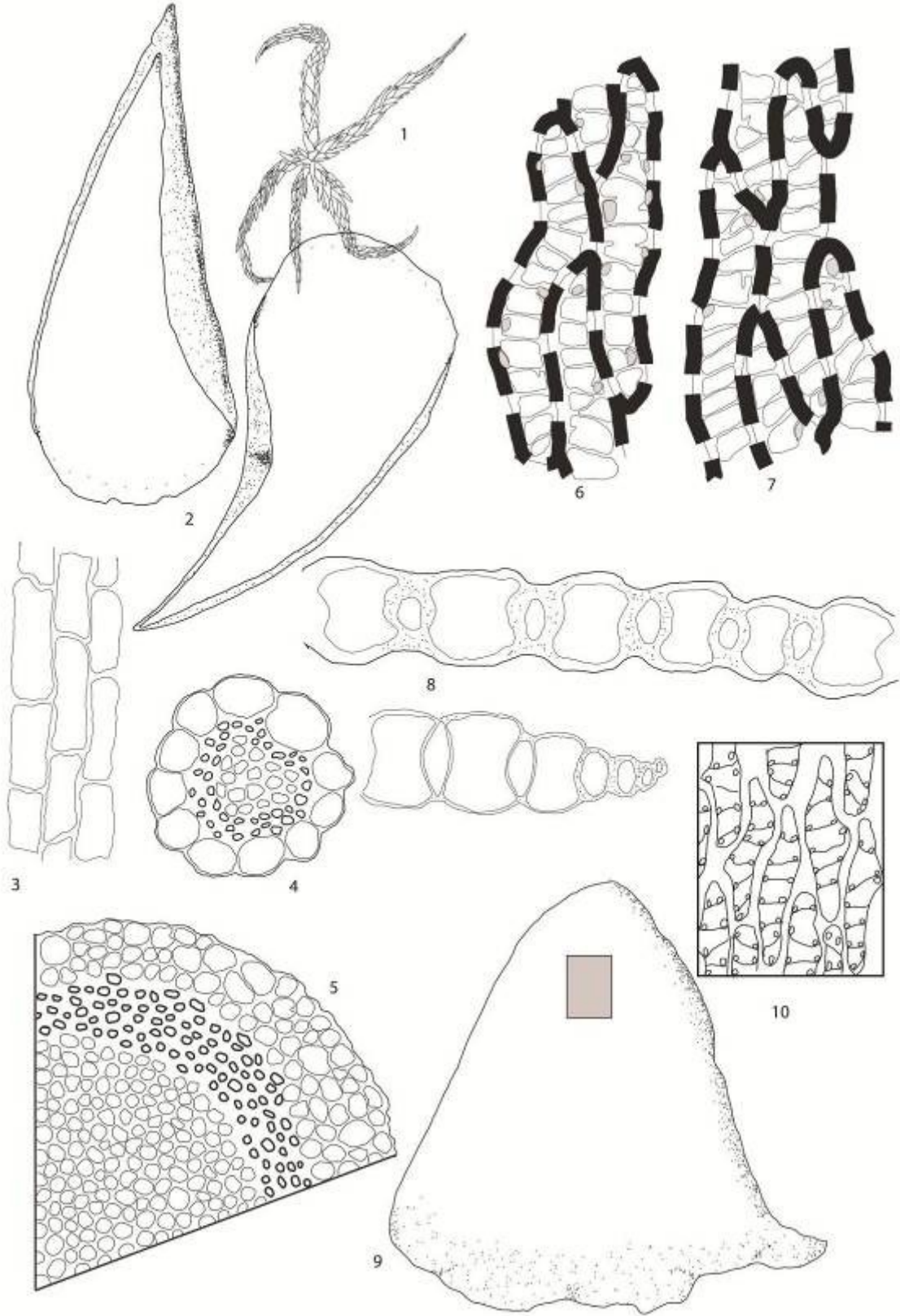
Yayılış:

Avrupa Yayılışı: Taksonun Andorra, Arnavutluk, Bulgaristan, İspanya, Fransa, Yunanistan, Hırvatistan, İtalya, Karadağ, Makedonya, Sırbistan, Sicilya ve Slovenya yayılışı olduğu belirtilmiştir (Ros vd., 2013).

Statüsü: Endangered



Şekil 47: *S. contortum* habitat ve genel görünüm.



Şekil 48: 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, 10. Gövde hücre

4.2.4.3 *Sphagnum inundatum* Russow

Published In: Archiv für die Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands, Serie 2, Biologische Naturkunde 10: 390. 1894. (Arch. Naturk. Liv- Ehst- Kurlands, Ser. 2, Biol. Naturk.)

Combinations for this basionym:

Sphagnum auriculatum var. *inundatum* (Russow) M.O. Hill

Sphagnum denticulatum var. *inundatum* (Russow) Kartt.

Sphagnum lescurii var. *inundatum* (Russow) Düll

Sphagnum subsecundum subsp. *inundatum* (Russow) A. Eddy

Sphagnum subsecundum subsp. *inundatum* (Russow) Meyl.

Sphagnum subsecundum var. *inundatum* (Russow) C.E.O. Jensen

Snonyms

Sphagnum auriculatum var. *inundatum* (Russow) M.O. Hill

Sphagnum lescurii var. *inundatum* (Russow) Düll

Sphagnum novo-fundlandicum Warnst.

Sphagnum subsecundum var. *inundatum* (Russow) C.E.O. Jensen

Genel Görünüş: Orta büyüklükte, nadiren iri, koyu, ince uzun ya da bazen sıkışık gövdeli; yeşilden kahverengiye, sarı ve turuncunun değişik tonlarında (asla koyu kırmızı değil), gölge habitatlarda tamamıyla yeşildir.

Gövde: Koyu ve oldukça sert; korteks tek dokulu şişkin hiyalin hücrelerden oluşmuş, bazılarında büyük halkasal porlar vardır (bazen çok ince olup ancak kuvvetli boyama ile görülebilir); iç silindir koyu kahverengi neredeyse siyaha yakındır.

Gövde yaprakları: Yayılıcı ve sarkıcı, 0,5-0,7 X 0,9-1,1(1,6) mm uzunluğunda, triangular-ovate 'tan triangular-lingulata, ek yerlerinde daha geniş; yaprak ucu yuvarlak, üst kısımda fibrilloz (ancak nadiren yaprak ucunun 1/3 den aşağı iner); hiyalinli hücreler 12,5-22,5 X 110-147 µm; abaksiyal (dış) yüzeyde yaprak ucu hariç çok az porlu veya porsuz; adaksiyal (iç) yüzeyde fibrilloz bölgede hücrelerin komissürlerinde (birleşme yerlerinin yakınında) küçükten orta büyüklüğe kadar (6-8 µm) çok sayıda porlar bulunur.

Yan dallar: Yan dallar aralıklı, iyi gelişmiş ama gövdeyi tamamen sarmaz, nadiren sık görünüme sahip; genellikle 5 adet, nadiren 4-6 olabilir. Yayılıcı dallar 2-3 tane ve 10-18 mm uzunluğunda, kavisli nadiren kıvrık ve eğik; herbiri 35-45 çok iyi gelişmiş yapraklar sahip (dal tabanına yakın yerlerde yaprak sayısında 3-5 yaprak kadar azalma olabilir); sarkıcı dallar 2-3, solgun, zayıf gelişime sahip, bazen yayılıcı daldan ayırmak zordur.

Yan dal enine kesit: Retort hücreler belirgin, doğrusal çiftler halinde, iç silindir açık kahverengidir.

Yan dal yaprakları: 0,5-1,1 X 0,9-1,9 mm uzunluğunda, zayıf 5 sıralı, ovat, alt kısım asimetrik, kıvrık ve dönük, üst kısım ise simetrik ve konkavdır.(*S. subsecundum* a benzer fakat büyük.)

Yan dal yaprak enine kesit: Hiyalin hücreler hafifçe konveks, iç komissural (birleşme bölgelerindeki) duvarlar düz; fotosentetik hücreler barrel şekilli veya dar ve oval luminalı eliptik; fakat kuvvetli bir şekilde kalınlaşmış, abaksiyal ve adaksiyal duvarlar; hem abaxial hem de adaxial taraftan hafif bir şekilde temaslı, fakat abaksiyal taraftan biraz daha fazla temas eder.

Hiyalinli hücreler: Yaprak ortasının üst kısmında hücre büyüklüğü 10-22,5 X 95-132,5 µm; adaksiyal yüzeyde çok az por bulunur veya hiç bulunmaz, abaxial yüzeyde ise porlar daha küçük olup 2-7,5 µm büyüklüğünde kommissurlar botunca (hücrenin birleşme yerlerinde) bulunur.

Habitat: *S. subsecundum* gibi akarsu kenarları, küçük yüksek rakımlı hızlı akan dere kenarları ve bataklık alanlarda bulunur. Gölge ve su baskınına karşı tolerans gösterir. Avrupa'da Mezotrofik alanlarda *Schoenus nigricans*, *Juncus acutiflorus* ve *Carex* spp. gibi türlerle birlikte bulunur (Daniels ve Eddy, 1985).

Tanınmadaki en önemli özelliği ve yakın türlerden farkı:

S. contortum'da olduğu gibi parlak görünümü ve mat gövde rengi ile yakın ilişkili taksonlardan ayrılır. İyi ışık koşulları altında yetiştiğinde koyu gövde ile diğer türlerden ayrılır. Bazı araştırmacılara göre *S. inundatum*' un *S. subsecundum* ve *S. auriculatum* arasında ara bir form olduğu ve bunlardan herhangi birinin alt türü veya varyetesi olarak değerlendirilmesinin daha doğru olacağı görüşünde birleşirler (Smith, 2004). *S. subsecundum*'dan farkı gövde yapraklarının 0,9 mm.den daha büyük olmasıyla ayrılır. Gerçekleştirdiğimiz moleküler çalışmalar bu taksonun ayrı bir tür olarak ele alınmasına yetecek kadar farklılık ortaya koymuştur. Bu nedenle bizde taksonu ayrı tür olarak ele aldık.

Çalışma kapsamında toplanan lokaliteler:

Bursa, Oteller Bölgesi- Çobankaya arası, 1760 m; 40° 06' 57,0" K 24° 08' 34,7" D, 2015; MKIR 6849, toplama ve tayin M: Kırmacı

Bursa, Sarı alan, 1610 m; 40° 07' 57,8" K 29° 06' 45,2" D, 2015; MKIR 6860, toplama ve tayin M: Kırmacı

Bursa, Gümbet, Dereli yolu, 1300 m; 40° 35' 12,1" K 38° 26' 34,3" D, 2015; MKIR 7003, toplama ve tayin M: Kırmacı

Giresun, Yeşil pınar Köyü, Maden mahallesi, 210 m; 40° 54' 33,7" K 38° 53' 17,5" D, 29.10.2015; MKIR 6990, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Rize, Çamlıhemşin – Koç düzü Yaylası, 2340 m; 41° 00' 12,4" K 41° 10' 47,1" D, 31.08.2016;
MKIR 7489c, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Sakarya. Pamukova, Soğucak Yaylası, 1100 m; 40° 36' 28,5" K 30° 11' 41,0" D, 14.05.2017
MKIR7572 , toplama ve tayin M: Kırmacı.

Trabzon, Ağaçbaşı yolun sağı tarafı, 25.08.2016; MKIR 7305, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Trabzon, Barma Yaylası, 1860 m; 40° 42' 11,2" K 40° 08' 57,7" D, 26.08.2016; MKIR 7343,
toplama ve tayin M: Kırmacı.

Çalışma öncesi kaydedilmiş lokaliteler:

Bursa, Uludağ (Henderson 1969)

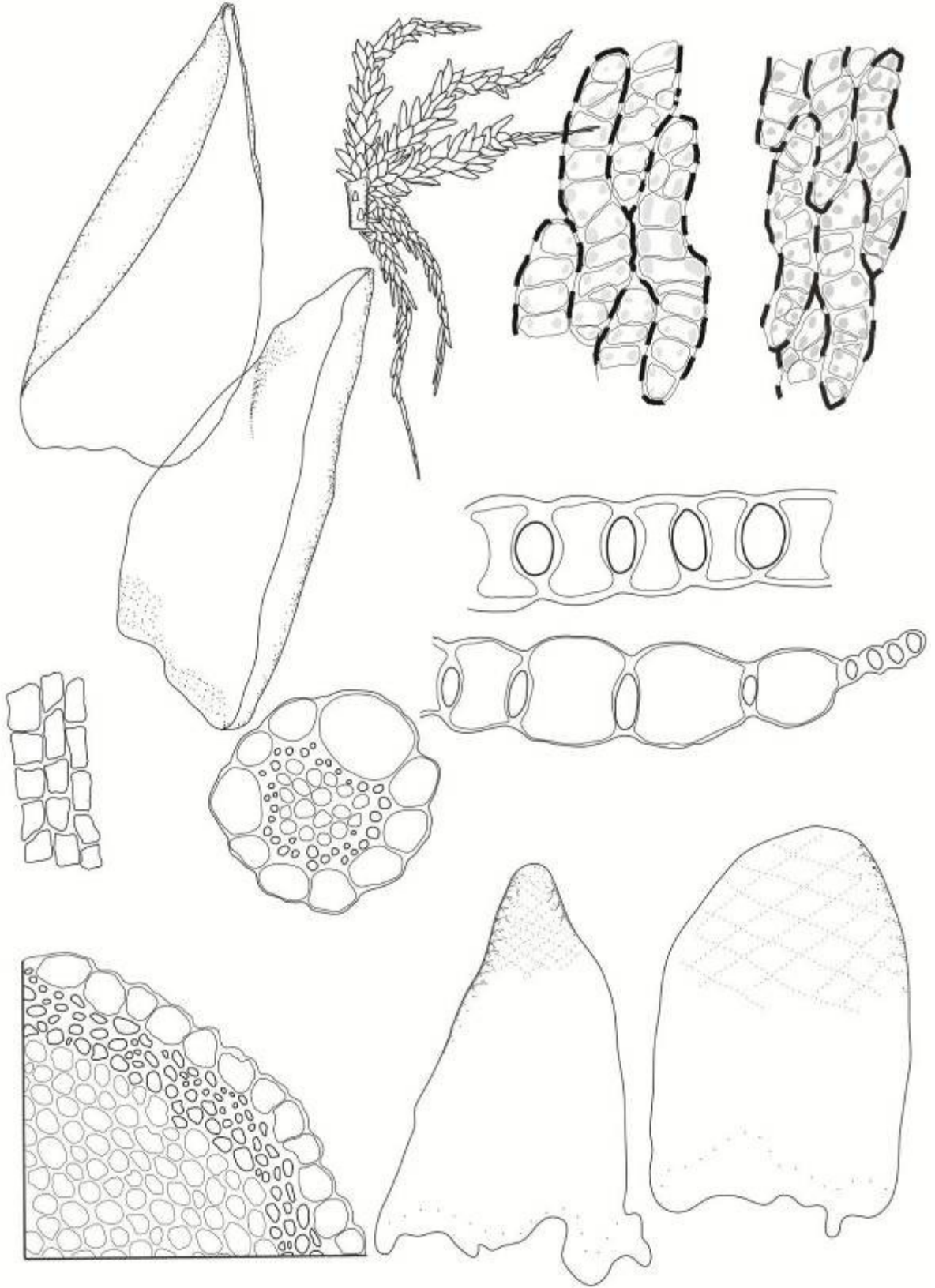
Yayılış:

Avrupa yayılışı: Taksonun Azorlar, Bosna-Hersek, Bulgaristan, Fransa, Hırvatistan, İtalya, Karadağ, Makedonya, Portekiz, Sırbistan, Sicilya, Slovenya ve Türkiye yayılışı olduğu belirtilmiştir (Ros vd., 2013).

Statüsü: Near Threatened



Şekil 49: *S. inundatum* habitat ve genel görünüm.



Şekil 50: 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

4.2.4.4 *Sphagnum platyphyllum* (Lindb. ex Braithw.) Sull. ex Warnst.

Published In: Flora 67(25): 480. 1884. (Flora)

Basionym:

Sphagnum laricinum var. *platyphyllum* Lindb. ex Braithw.

Other combinations for *Sphagnum laricinum* var. *platyphyllum* Lindb. ex Braithw.

Sphagnum contortum subsp. *platyphyllum* (Lindb. ex Braithw.) C.E.O. Jensen

**Sphagnum contortum* var. *platyphyllum* (Lindb. ex Braithw.) Åberg

Sphagnum contortum var. *platyphyllum* (Lindb. ex Braithw.) Velen.

Sphagnum laricinum [unranked] *platyphyllum* (Lindb. ex Braithw.) Meyl.

Sphagnum subsecundum subsp. *platyphyllum* (Lindb. ex Braithw.) Hérib.

Sphagnum subsecundum var. *platyphyllum* (Lindb. ex Braithw.) Cardot

Snonyms:

Sphagnum contortum var. *platyphyllum* (Lindb. ex Braithw.) Åberg

Sphagnum grasslii H.A. Crum

Sphagnum laricinum var. *platyphyllum* Lindb. ex Braithw.

Sphagnum subsecundum var. *platyphyllum* (Lindb. ex Braithw.) Cardot

Genel görünüş: Genellikle gevşek; donuk, soluk yeşil, zeytin yeşilinden kahverengimsiye, arasıra kısmen mor, nadiren sarı-kahverengi; kapitula zayıf gelişmiş, büyük oval görünür gövde tomurcuklarına sahip.

Gövde: Nispeten zayıf, 0.9 mm çapa kadar; korteks 2 katlı, fakat oldukça düzensiz ve bir veya üç katmanlı parçalar halinde görülebilir; dış kortikal hücreler çoğunlukla tek bir büyük gözenek veya ince hücre duvarına sahip (yalnızca boyandıktan sonra ortaya çıkar); iç silindir soluktan açık kahverengiye, asla koyu veya siyah-kahverengi değil.

Gövde yaprakları: Büyük neredeyse yan dall yaprakları kadar veya daha büyük, ovat-spatulat, oldukça konkav; apeks yuvarlak -obtüs, bazen hasara uğramış; border dar ve resorpsiyon izleri içermez; gövde yaprak dokusu yan dal ile aynı, neredeyse fibrilöz.

Yan dallar: yan dallar birbirlerinden oldukça uzak (çok nadir yan dallar bulunmaz); nadiren 3 den fazla yan dallı; yan dallardan biri oldukça zayıf ve geriye kıvrık, fakat diğer taraftan yayılıcı yan dallardan belirgin bir şekilde farklı değil; yan dallar nispeten kısa ve küt uçlu.

Yan dal enine kesit: Yan dallar nadiren 12 mm ye ulaşır; retort hücreleri az çok belirgin, linear seriler halinde 3-4 adet, gagalı (rostrat) değil; iç silindir soluk veya açık kahverengi.

Yan dal yapraklar: Oldukça geniş, 1.4-2.2 x 1.1-1.3 mm, konkav ve subrekt bu nedenle yan dallar genişçe ovat, şişkin görünür; yaprak ucu dar, yuvarlak - obtüs (genellikle mercek altında üst kenarın katlanmış olmasından dolayı mukronat görünür), dentat görünümünden

çok yıpranmış görünümlü; bordür resorbsiyon izlerinden yoksun, güçlü, 2-3 hücre genişliğinde.

Yan dal yaprak enine kesit: Hiyalin hücreleri bikonveks; kommisür duvarlar pürüzsüz; fotosentetik hücreler barrel şekilli (az ya da çok merkezi oval lümenle dolu bariks ve oldukça kalınlaşmış abasiyal ve adaxial duvarlar ve az çok merkezi oval luminalı); her iki yüzeyde de eşit derecede temas eder.

Hiyalinli hücreler: Tekdüze, yaprak boyu ile karşılaştırıldığında oldukça küçük, yaprağın orta kısmında 15.0-20.0 (-25.0) x 110-150 µm; abaxial yüzey değişken, ancak çok nadiren seri olarak poroz; porlar küçük 2.0-3.0 µm, halkalı veya halkasız, az veya görece olarak fazla, komissürler boyunca dağınık ve psödoporlarla karışmış; adaksiyal yüzey genellikle porsuz, ancak kötü şekilde düzenlenmiş yalancıporlu.

Habitat: Çalışma kapsamında oldukça geniş yayılışlı ve tekerrürlü taksonlardan biridir. Genellikle, ıslak, mezotrofik, hafif ötrofik yerlerde gevşek matlar (paspas benzer oluşmuş doku) olarak bulunur. Bu alanlarda suya batık veya su kenarına çok yakın büyür. Özellikle *Carex* egemen olduğu mevsimsel olarak taşkın alanlar, örneğin, havuz, nehir ve göl kenar boşlukları veya düz çatır turbalıklarında bulunur. Diğer *Sphagnum* türleriyle nadiren bulunur. Ara sıra, mineral bakımdan zengin alanlarda da görülebilir.

Tanınmadaki en önemli özelliği ve yakın türlerden farkı:

S. platyphyllum, *S. auriculatum*'un yarı suya batık formuna benzer fakat oldukça geniş ve daha konkav gövde yaprakları, daha belirgin temepe tomurcuğu ve sıklıkla 1-2 yan dalıyla farklıdır. Gövde silindiri genellikle mattır, fakat suya batık formlarda siya dönebilir. Enine kesitte gövdesinin 2 dokulu olmasında seksiyon içindeki *S. contortum* haric diğerlerinden kolaylıkla ayırt edilmesini sağlar. Bu iki takson arasındaki temel fark ise gövde yapraklarının boyutudur.

Çalışma kapsamında toplanan lokaliteler:

Artvin, Arhavi, Sazak (Batakılık) Turbalığı (Arhaviye 21 km), 1650 m; 41° 13' 14,2" K 41° 20' 00,5" D, 28.08.2016; MKIR 7389, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Artvin, Klaskur Yayla, 2340 m; 41° 21' 07,2" K 41° 21' 07,2" D, 30.08.2016; MKIR 7469, toplama ve tayin M: Kırmacı

Bursa, Sarı alan, 1610 m; 40° 07' 57,8" K 29° 06' 45,2" D, 2015; MKIR 6854, toplama ve tayin M: Kırmacı

Bursa, Uludağ zirve, otellerin güneyi, 1990 m; 40° 05' 32,4" K 29° 09' 03,3" D, 2015; MKIR 6874, toplama ve tayin M: Kırmacı

Rize, Sirt Yayla, Vicvonak Yayla, 2440 m; 40° 48' 49,8" K 40° 42' 57,0" D, 2012; MKIR 6268, toplama ve tayin M: Kırmacı

Rize, Kavrun Yaylası, 600 m yukarı yay çizildi, 2050m; 40° 53' 49,8" K 41° 07' 48,4" D, 2012; MKIR 6339, toplama ve tayin M: Kırmacı

Rize, Fındıklı, Aslandere-Köçdüzü arası, 380 m; 41° 13' 36,8" K 28° 22' 16,01" D, 27.08.2016; MKIR 7365a, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Rize, Gürcüdüzü Yayla, 2050 m; 41° 07' 25,2" K 41° 23' 13,5" D, 27.08.2016; MKIR 7377, toplama ve tayin M: Kırmacı

Rize, Post Gölü, 2345 m; 41° 00' 07,8" K 41° 11' 11,2" D, 31.08.2016; MKIR7503, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Trabzon, Şarlı Yayla, 2150 m; 40° 43' 44,5" K 39° 17' 03,3" D, 2012; MKIR 6165b, toplama ve tayin M: Kırmacı

Trabzon, Karakısırak- Sazolan arası, 1700-1800 m; 40° 47' 28,8" K 39° 04' 18,8" D, 2012; MKIR 6160a, toplama ve tayin M: Kırmacı

Trabzon, Lazanat Yaylası yol ayrımı, 25.08.2016; MKIR 7313, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Trabzon, Köprübaşı- Ağaçaşası Yayla arası, Kancel Yayla, 1920 m; 40° 43' 13,4" K 40° 05' 40,5" D, 25.08.2016; MKIR 7234, toplama ve tayin M: Kırmacı

Trabzon, Ağaçaşası yolun sağ tarafı, 25.08.2016; MKIR 7312c, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Trabzon, Sultanmurat - Barma yaylası arası, 1870 m; 40° 41' 37,2" K 40° 09' 03,6" D, 25.08.2016; MKIR 7319, toplama ve tayin M: Kırmacı

Trabzon, Barma Yaylası, 1860 m; 40° 42' 11,2" K 40° 08' 57,7" D, 26.08.2016; MKIR 7331, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Trabzon, Sürmene, Çamburnu Üzeri, 280 m.; 40° 53' 58,2" K 40° 12' 27,2" D, 2016; MKIR 7569, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Çalışma Öncesi Kaydedilmiş Lokaliteler:

Bursa, Uludağ (Walther,1967; Çetin,1999).

Rize, Kaçkar Dağları (Abay vd., 2009).

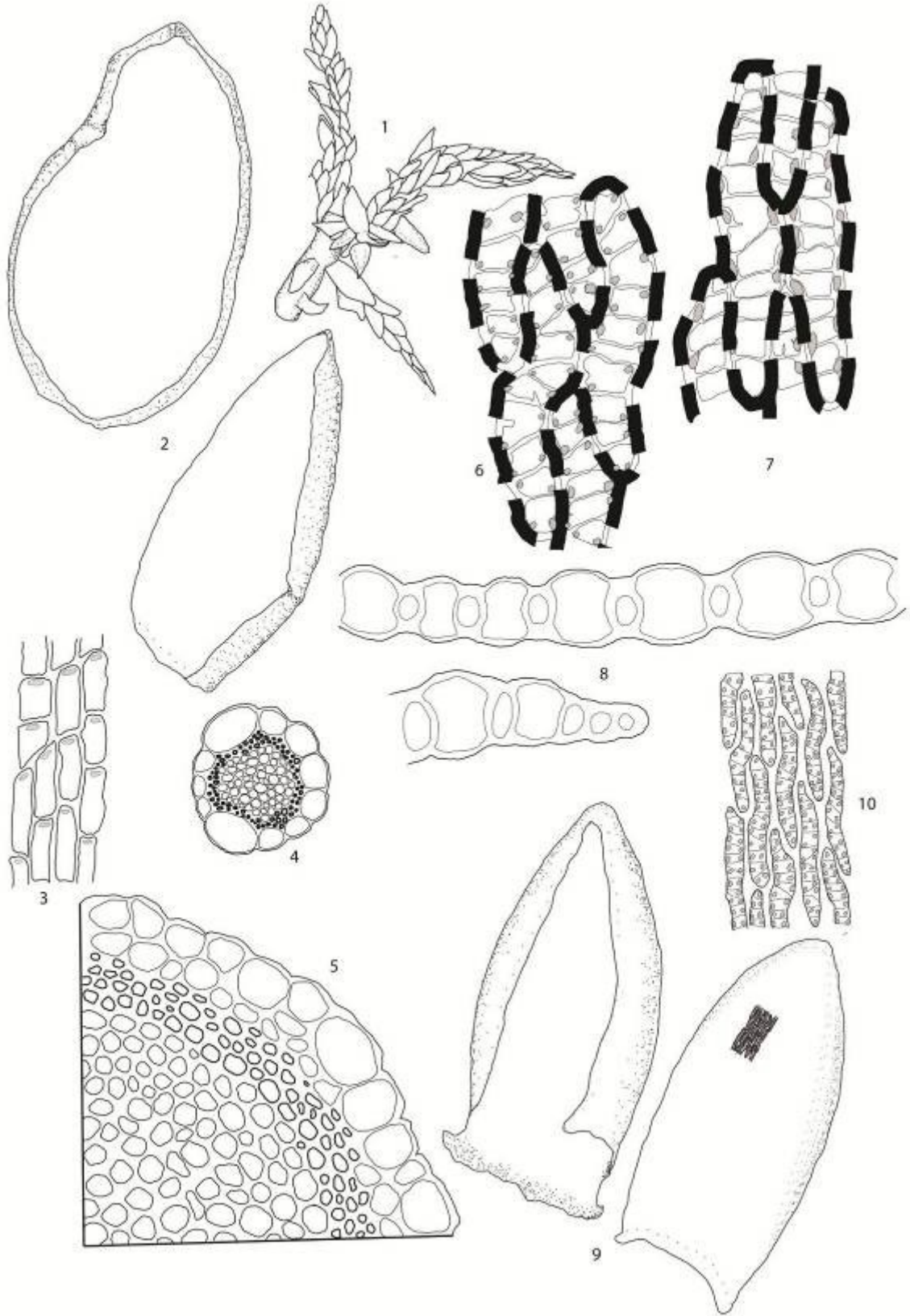
Yayılış:

Avrupa Yayılışı: Taksonun Bosna-Hersek, Bulgaristan, İspanya, Fransa, Yunanistan, İtalya, Karadağ, Makedonya, Portekiz, Sırbistan, Slovenya ve Türkiye yayılışı olduğu belirtilmiştir (Ros vd., 2013).

Statüsü: Near Threatened



Şekil 51: *S. platyphyllum* habitat ve genel görünüm.



Şekil 52: 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, 10. Gövde hücre

4.2.4.5 *Sphagnum subsecundum* Nees

Published In: Deutschlands Flora, Abtheilung II, Cryptogamie 5(17): pl. 3. 1819[Apr].

(Deutschl. Fl., Abt. II, Cryptog.)

Combinations for this basionym:

Sphagnum acutifolium var. *subsecundum* (Nees) Hartm.

**Sphagnum cavifolium* subsp. *subsecundum* (Nees) Warnst.

**Sphagnum cavifolium* var. *subsecundum* (Nees) Warnst.

**Sphagnum contortum* var. *subsecundum* (Nees) Wilson

Snonyms:

Sphagnum auriculatum Schimp.

Sphagnum bakeri Warnst.

Sphagnum bostonense Warnst.

Sphagnum bushii Warnst. & Cardot

Sphagnum cavifolium Warnst.

Sphagnum cochlearifolium Warnst.

Sphagnum commutatum Warnst.

Sphagnum comosum Müll. Hal.

Sphagnum contortulum Müll. Hal. ex Warnst.

Sphagnum contortum Schultz

Sphagnum cordifolium Warnst.

Sphagnum crispum R.E. Andrus

Sphagnum cymbifolioides Müll. Hal.

Sphagnum dasyphyllum Warnst.

Sphagnum dubiosum Warnst.

Sphagnum fluitans Warnst.

Sphagnum inundatum Russow

Sphagnum khasianum Mitt.

Sphagnum langloisii Warnst.

Sphagnum laricinum (Wilson) Spruce ex Lindb.

Sphagnum laticoma Müll. Hal. ex Warnst.

Sphagnum louisianae Warnst.

Sphagnum miyabeanum Warnst.

Sphagnum mobilense Warnst.

Sphagnum molliculum Mitt.

Sphagnum moorei Warnst.

Sphagnum mossmannianum Müll. Hal.

Sphagnum nicholsii Warnst.
Sphagnum novo-fundlandicum Warnst.
Sphagnum novo-zelandicum Mitt.
Sphagnum orlandense Warnst.
Sphagnum plicatum Warnst.
Sphagnum pseudorufescens Warnst.
Sphagnum pseudosquarrosus Warnst.
Sphagnum simile Warnst.
Sphagnum smithianum Warnst.
Sphagnum subcontortum Hampe
Sphagnum submolliculum Warnst.
Sphagnum sullivanii Müll. Hal.
Sphagnum tenue Dozy & Molk.
Sphagnum validum Warnst.
Sphagnum xerophilum Warnst.

Genel görünüş: Habitat olarak değişkenlik gösterir, genelde oldukça küçük (bazen *S. tenellum*'a benzemektedir); Sarı-kahverenginin çeşitli tonları ve alacalı turuncu izler görülür (koyu kırmızı olmaz), sadece yoğun gölge olduğu yerlerde tamamen yeşildir.

Gövde: 0.4-0.7 mm çapında, korteks tek dokulu, şişkin hiyalin hücreleri iyi bir şekilde tanımlanır, çoğunlukla tek bir pora sahiptir, bazen 2 por da bulunabilir. Gövde iç silindiri kahverengiden siyaha doğru değişir, soluk renkte olması çok nadirdir, yeşil renkte olanlar ise daha çok gölgede bulunanlarda görülmektedir.

Gövde yaprakları: Çoğunlukla sarkık, bazen birkaçı yayılıcı; çok küçük, 0.5-0.9 X 0.4-0.9 mm uzunluğunda; triangular-lingulate, yaprak ucu genellikle yuvarlak (rounded) ya da obtuse ve yıpranmış, genellikle koncav biraz da kukullat. Yaprak kenarı dar yukarı doğru biraz genişler, hiyalinli hücreler 80-122 X 15-22,5 µm, yaprağın abasiyal hyalin hücreleri porsuz ya da çok az; adasikyal hyalin hücreleri uca yakın yerlerde 2 ya da daha fazla halkasal porlara sahip, nadiren halkasal olmayan porlar bulunabilir, porların çapı yaklaşık 7-12 µm; porlar çoğunlukla erimiş boşluklar halinde yaprağın ucunda bulunur ve sadece yaprak ucunda fibril vardır ve bunlar genelde tamamlanmamış haldedir.

Yan dallar: Nadiren yoğun, 5-6 yan dal; 2-3 yayılıcı, nadiren 15 mm'den uzun; sarkıcı dallar 2-4 adet, yayılıcı olanlara benzemekle birlikte daha zayıftır.

Yan dal enine kesit: Retort hücreler belirgin, şişkin ve doğrusal (linear) çiftler halinde; iç silindir açık kahverengidir.

Yan dal yaprakları): Küçük, 0.9-1.2 (-1.7) X 0.4-0.9 mm uzunluğunda; zayıf bir şekilde 5 sıralı; ovat, aşağı kısmı genellikle asimetric, içe doğru kıvrık, üst kısmı simetric ve konkav.

Yan dal yaprak enine kesit: Hiyalin hücreleri yüzeysel olarak konveks, iç bölgesindeki komüssürler boyunca düz; fotosentetik hücreler barrel-şekilli ya da ortada eliptiktir. Abaksiyal ve adaksiyal duvarlar yaprak yüzeyini iki taraftan kaplar, bazen abaksiyal tarafında daha fazla kaplayabilir.

Hiyalinli hücreler: Küçük ve dar, 85-132.5 X 15-25 µm, abaksiyal yüzeyde çok sayıda (40'a kadar) çok küçük (2.5 -7.5 µm), genellikle komüssürler boyunca seri halde halkasal porlar; adaksiyal yüzeyde por yok ya da hücrenin üst bölgesinde belli belirsiz bir şekilde çok nadir bulunur, sarkıcı dalların yaprak hiyalin hücreleri, yayılıcı dallara benzer ya da daha büyük porlarla birlikte biraz daha geniştir.

Habitat: Araştırmamız boyunca en sık rastladığımız taksonlardan biridir ve oldukça farklı habitatlardan toplanmış geniş yayılışlı bir taksondur. *S. auriculatum* ve *S. inundatum* gibi hidrofil özellik göstermez. Daha çok mezotrofik bataklıklarda yayılış gösterir, aynı habitatta *S. contortum* ile beraber bulunabilir. Ayrıca zengin içerikli habitatlarda çok fazla yayılış gösterir. Oligotrofik alanlarda da bulunmaz, buralarda sadece *S. auriculatum* gelişim gösterir. *S. auriculatum* oligotrofik ve mezotrofik alanlarda, akarsu kenarları, turbalık, nemli ve yoğun gölge ortamında bolca bulunmaktadır (Daniels ve Eddy, 1985).

Tanınmadaki en önemli özelliği ve yakın türlerden farkı:

Parlak sarı ya da toprak sarısı renkli, koyu kahverengi gövde, kavisli (dönmüş) yan dallar ve *S. nemoreum*'a benzer ince habitat ile alanda kolay tanınır. Bazı *S. inundatum* taksonlarında benzer gövde yaprakları görülebilir, bu durumda yan dal yapraklarının boyutu ayırmadaki en güvenilir karakter olarak karşımıza çıkar. *S. subsecundum* seksiyonun diğer türlerine göre daha küçük bir bitkidir.

Çalışma kapsamında toplanan lokaliteler:

Artvin, Arhavi- Sirt Yayla arası, Göller Bölgesi, Sazak (Bataklık) Turbalığı mevki, 1590 m;

41° 13' 41,8" K 41° 19' 38,2" D, 28.08.2016; MKIR 7385, toplama ve tayin M: Kırmacı

Artvin, Arhavi, Sazak (Bataklık) Turbalığı (Arhaviye 21 km), 1650 m; 41° 13' 14,2" K 41° 20'

00,5" D, 28.08.2016; MKIR 7420, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Artvin, Şevval Dağı etekleri, 2200 m; 41° 09' 59" K 41° 29' 56,5" D, 29.08.2016; MKIR 7459,

toplama ve tayin M: Kırmacı.

Artvin, Kabaca – Petek Köyleri arası, 1745 m; 41° 09' 53,4" K 41° 30' 58,0" D, 29.08.2016;

MKIR 7448, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Artvin, Borçka, Beyaz su Yaylası, 2290 m; 41° 21' 07,1" K 41° 56' 59,4" D, 30.08.2016 MKIR 7465, toplama ve tayin M: Kırmacı

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

Bursa, Oteller Bölgesi- Çoban kaya arası, 1760 m; 40° 06' 57,0" K 24° 08' 34,7" D, 2015; MKIR 6847, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Bursa, Sarı Alan, 1610 m; 40° 07' 57,8" K 29° 06' 45,2" D, 2015; MKIR 6855, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Bursa, Uludağ zirve, otellerin güneyi, 1990 m; 40° 05' 32,4" K 29° 09' 03,3" D, 2015; MKIR 6882, toplama ve tayin M: Kırmacı.

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

Rize, Aşağı Çağran- Yukarı Çağrankaya arası, 2190 m; 40° 49' 46,4" K 40° 39' 31,8" D, 2012; MKIR 6258, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Rize, Ovit Dağı geçidi, Dağ başı Gölü, 2650 m; 40° 37' 29,3" K 40° 46' 53,8" D, 2012; MKIR 6215, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Rize, Çimil Yaylası, 2110 m; 40° 43' 47,9" K 40° 48' 14,5" D, 2012; MKIR 6304b, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Rize, Kavrun Yaylası, 600 m yukarı yay çizildi, 2050m; 40° 53' 07,2" K 41° 07' 48,4" D, 2012; MKIR 6336, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Rize, Post Gölü, 2345 m; 41° 00' 07,8" K 41° 11' 11,2" D, 31.08.2016; MKIR 7498, toplama ve tayin M: Kırmacı

Rize, Çamlıhemşin – Koç düzü Yaylası, 2340 m; 41° 00' 12,4" K 41° 10' 47,1" D, 31.08.2016; MKIR 7475, toplama ve tayin M. Kırmacı.

Sakarya. Pamukova, Soğucak Yaylası, 1100 m; 40° 36' 28,5" K 30° 11' 41,0" D, 14.05.2017 MKIR 7571, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Trabzon, Ağaçaşlı Yayla, 2000 m; 40° 42' 24,2" K 40° 05' 40,6" D, 2012; MKIR 6072b, toplama ve tayin M. Kırmacı.

Trabzon, Ağaçaşlı Yayla yolun diğer tarafı, 1940 m; 40° 41' 41,5" K 40° 04' 59,6" D, 2012; MKIR 6098, toplama ve tayin M: Kırmacı

Trabzon, Karakısırak- Sazalan arası, 1700-1800 m; 40° 47' 28,8" K 39° 04' 18,8 D, 2012; MKIR 6152, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Trabzon, Lazanat Yaylası yol ayrımı, 25.08.2016; MKIR 7315, toplama ve tayin M. Kırmacı

Trabzon, Harman Yayla, Ayı yatağı, 25.08.2016; MKIR 7261, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Trabzon, Ağaçaşlı yolun sağ tarafı, 25.08.2016; MKIR 7312, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Trabzon, Sultanmurat - Barma yaylası arası, 1870 m; 40° 41' 37,2" K 40° 09' 03,6" D, 25.08.2016; MKIR 7324, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Trabzon, Barma Yaylası, 1860 m; 40° 42' 11,2" K 40° 08' 57,7" D, 26.08.2016; MKIR 7352,
toplama ve tayin M: Kırmacı.

Çalışma öncesi kaydedilmiş lokaliteler:

Artvin, Hopa- Arhavi (Davis vd., 1966).

Bursa, Uludağ (Walther, 1967; Çetin, 1999).

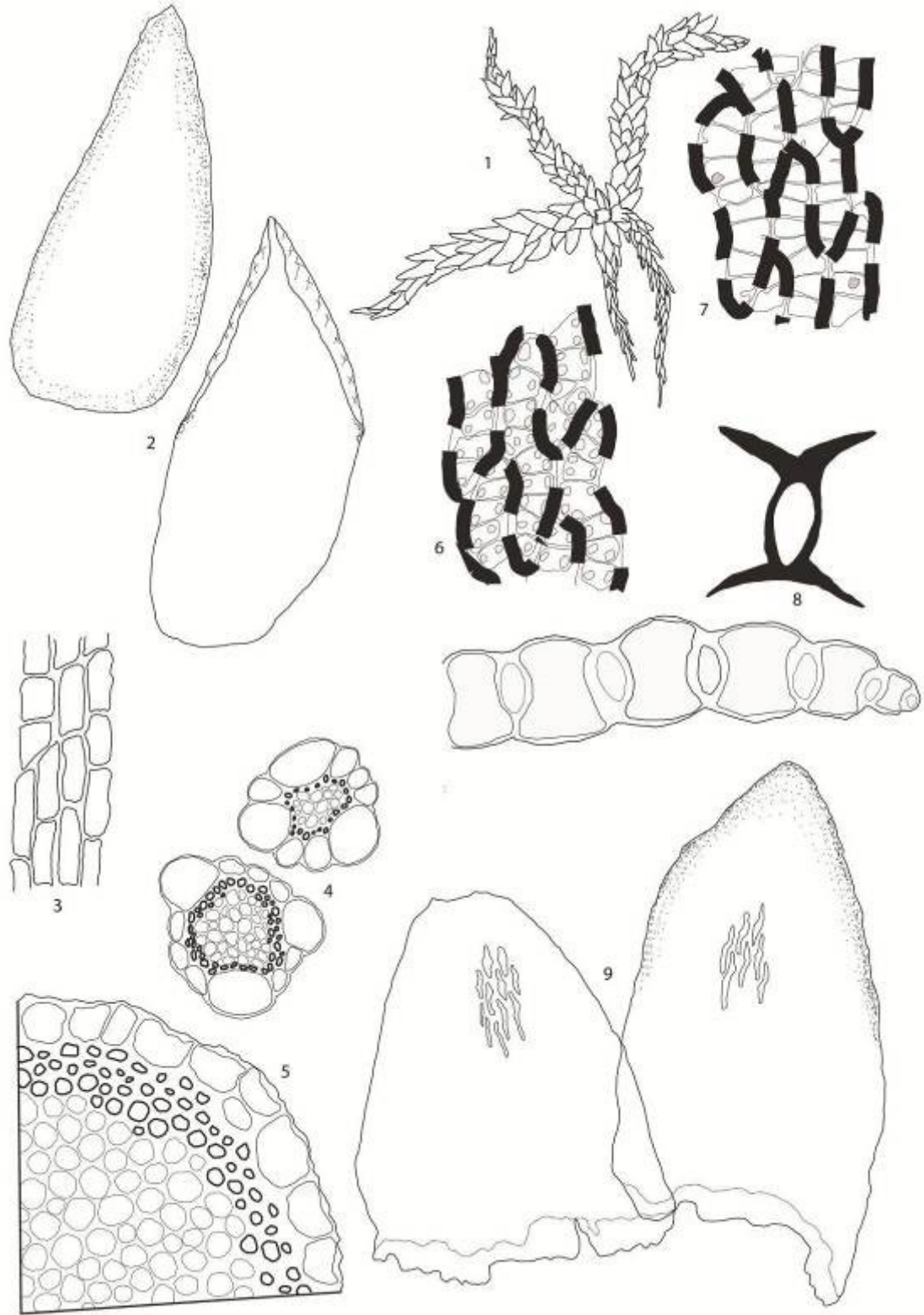
Yayılış:

Avrupa Yayılışı: Taksonun, Andorra, Azorlar, Bosna-Hersek, Bulgaristan, Korsika, İspanya, Fransa, Yunanistan, Hırvatistan, İtalya, Karadağ, Makedonya, Portekiz, Sırbistan , Sicilya, Slovenya ve Türkiye yayılışı olduğu belirtilmiştir (Ros vd., 2013).

Statüsü: Near Threatened



Şekil 53: *S. subsecundum* habitat ve genel görünüm.



Şekil 54: 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



SEKSIYON CUSPIDATA	
45. <i>S.angustifolium</i>	
46. <i>S. cuspidatum</i>	
47. <i>S.fallax</i>	
48. <i>S.tenellum</i>	
49. <i>S.flexiosum</i>	

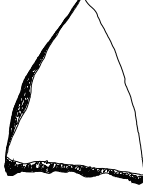

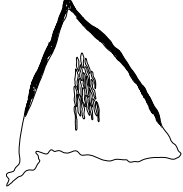
4.2.5 *Cuspidata* seksiyonu karakteristik özellikleri:

- Dal yaprakları genellikle dar, kurduğunda geriye kıvrık
- Gövde yaprakları genellikle aşağı sallanır

S. tenellum dışında karasal formlar normalde düzenli şekilde sallanan gövde yapraklarına ve lanseolat veya dar ovat dal yaprakları ile karakteristiktir. Suya batık formlara ve *S. tenellum*'a uygulanamayan, kullanışlı bir karakter ise, dal yapraklarının, özellikle marjinlerde her zaman kururken belirgin şekilde geriye kıvrılması ve bitkilere hafif kıvrık bir görünüm kazandırmasıdır. Dal yaprakları bu şekilde olan bitkiler rahatlıkla bu *Cuspidata* seksiyonuna dahil edilebilir.

Cuspidata Seksiyonu Teşhis Anahtarı (Hölzer 2010'dan revize edilmiştir).

2. Gövde ve yan dal yaprakları benzer şekilde ovat, konkav; gövde yaprakları neredeyse tabana kadar fibrilli, küçük bitkiler S. tenellum	
➤ Gövde ve yan dal yaprakları farklı şekilde..... 2	
3. Gövde yaprakları triangular – lingulatan lingulata, ucu yuvarlak, zaman zaman çok az eroz veya dentikulat..... 3	
➤ Gövde yaprakları triangular akut veya uca doğru aniden sivrilen obtus veya zayıfça dentikulat 4	
4. Gövde yaprakları kısa triangular veya ovat- triangular \pm her iki yüzü eşit (equilateral), çoğunl 0,9 mm ım'den kısa, bordür nadiren kıvrılmamış,	

<p>küçük bir uç ile sonlanır; Pendant (sarkıcı) ve yayılıcı yan dallar birbirinden oldukça farklıS. angustifolium</p>	
<p>➤ Gövde yaprakları genişliğinden daha uzun, yaklaşık 1 mm civarında veya daha 1,2 mm arkıcı ve yayılıcı yan dalla veya çok az farklı S. flexuosum</p>	
<p>5. Gövde yaprakları uzamış ikizkenar-triangular 1-2 mm, çok sayıda fibrilli; yan dal yapraklar $\geq 1,1$ mm iseolat, genişliğinden 4-5 uzun, kenar kısımlarının katlanmasından dolayı yaprak ucu tüp şeklinde; klorosist. Trapeziform, her iki yüzeyide kaplamış.....S. cuspidatum</p>	
<p>➤ Gövde yaprakları \pm ikizkenar triangular 1 mm den küçük, üst ≤ 1 mm a daralmış, kuspilat, saçaklı hiyalin hücreler genellikle fibrilsiz; yan dal yaprakları darca ovat – lanseolat, yan dal yapraklarının uzunluğu genişliğinin 3 katı; Klorosist \pm kapalı, S. fallax</p>	

4.2.5.1 *Sphagnum angustifolium* (Russow) C.E.O. Jensen

Published In: Bihang till Kongliga Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar 16 Afd. 3(9): 9, 46. 1891. (Bih. Kongl. Svenska Vetensk.-Akad. Handl.)

Basionym:

Sphagnum recurvum subsp. *angustifolium* Russow

Other combinations for *Sphagnum recurvum* subsp. *angustifolium* Russow:

Sphagnum brevifolium var. *angustifolium* (Russow) Röll

Sphagnum fallax var. *angustifolium* (Russow) Nyholm

Snonyms:

Sphagnum amblyphyllum var. *parvifolium* (Sendtn. ex Warnst.) Warnst.

Sphagnum flexuosum var. *tenue* (H. Klinggr.) Pilous

Sphagnum parvifolium (Sendtn. ex Warnst.) Warnst.

Sphagnum parvifolium Edmondston

Sphagnum recurvum var. *angustifolium* Warnst.

Sphagnum recurvum var. *parvifolium* Sendtn. ex Warnst.

Sphagnum recurvum var. *tenue* H. Klinggr.

S. angustifolium ilk kez 1988 yılında Çetin tarafından hazırlanan Türkiye karayosunları kontrol listesinde toplama lokalitesi belirtilmeksizin kaydı verilmiştir. 2013 yılında gerçekleştirdiğimiz çalışmada bu taksonun Çetin tarafından Walter'in koleksiyonlarına dayandırılarak verilmiş olabileceği belirtilmiştir (Kırmacı ve Kürschner, 2013). Ayrıca Daniels ve Eddy (1985)'ye göre geniş bir yayılışlı olmasına rağmen, bu takson da circumboreal bir takson olduğu ve bu taksonun ülkemizdeki yayılışına şüphe ile bakıldığı belirtilmiştir. Öncelikle Walter'in Hamburg'da (Almanya) bulunan koleksiyonu incelenmiş ve bu taksona rastlanmamıştır. Dolayısıyla Çetin'in neye dayanarak bu taksonu kontrol listesine koyduğu bilinmemektedir. Bu anlamda gerçekleştirdiğimiz bu çalışma ile *S. angustifolium*'un ülkemizdeki varlığı kesinleşmiştir. Toplanma lokalitelerine bakıldığında taksonun 1650 - 2400 m.ler arasında yayılışa sahip olduğu görülmektedir. Bu da buzullar arası dönemde ülkemize girmiş ve sığıntılarda kalmış circumboreal bir takson olduğunu akla getirmektedir.

Genel görünüş: Oldukça küçük, kompakt ya da ince; yeşil ya da sarımsı (*S. recurvum*, *S. fimbriatum* ya da *S. nemoreum*'un narin formlarına benzer); kapitula iyi gelişmiş.

Gövde: İnce, 0.4-0.5 mm çapında; yeşil, soluk sarı ya da kapitulumun yakınında yarı şeffaf pembe; korkteks belirgin değil, gövde yapraklarının hemen bitişiğinde lokal şişkinliğin olduğu yerde 2-4 tabakalı genişlemiş ince duvarlı hücreler.

Gövde yaprak: Sarkık; küçük 0,5-0,8 X 0.7-0.9 mm uzunluğunda; kısa ikizkenar veya eşkenar üçgen benzeri; yaprak ucu obtus ya da yıpranmış, çoğunlukla hafifçe konkav, nadiren pseudomukronat uçlu; bordür güçlü, aşağı doğru genişler; hiyalinli hücreler 7.5-17.5 X 62.5-100 µm ve genellikle fibrilsiz, nadiren abaksiyal yüzeyde apeksin yakınında tam gelişmemiş birkaç fibrilli; adaksiyal yüzey az ya da çok tamamen resorbe edilmiş.

Yan dallar: Aralıklı, 4'ü belirgin olmak üzere zaman zaman kuvvetli dimorfik yan dallar; yayılıcı dallar 2, açık habitatlarda oldukça kısa, gölge habitatlarda uzun ve gittikçe sivrilen

6.0-10.0 (17.0) mm uzunluğa kadar; sarkıcı yan dallar yayılıcı dallardan daha uzun, bazen çok uzun ve incelmış (8.0) 12.0-18.0 mm uzunluğa kadar.

Yan dal enine kesit: Retort hücreler çok belirgin, çoğunlukla tek, zaman zaman doğrusal çiftler halinde, belirgin şekilde çıkıntılı; iç silindir soluk ya da sıklıkla yarı şeffaf pembedir.

Yan dal yaprakları: Oldukça yoğun imbrikat (gölgedeki bitkiler hariç), yan dalların alt kısımlarında, 5 sıralı ya da değil, yarı dik veya hafifçe kıvrık; oldukça küçük 0.3-0.6 X 1.1-1.8 mm, darca lanseolat; sarkıcı yan dalların yaprakları küçük 0.7-1.0 mm uzunluğunda ve darca ovattan lanseolata.

Yaprak enine kesit: hiyalinli hücre fotosentetik hücrelere göre daha geniş; abaksiyal yüzeyde neredeyse düz, adaksiyal yüzeyde ise sığ bir şekilde konveks. Fotosentetik hücreler ikizkenar ovat- triangular, nispeten ince ya da hafif kalınlaştırılmış abaksiyal duvarlar; belirgin fakat adaksiyal yüzeyde sığ bir şekilde kapanmıştır.

Hiyalinli hücreler: Hyaline hücreler fotosentetik hücrelere göre çok daha geniştir; abaksiyal yüzde neredeyse düz, adaksiyal yüzde hafif konveks; fotosentetik hücreler hafifve kalınlaşmış veya nispeten ince abaksiyal duvarlı eşkenar ovat-triangular; belirgin bir şekilde ancak adaksiyal yüzey üzerine hafifce kapanmış.

Habitat: Daniels ve Eddy (1985)'ye göre tropik şartlara karşı geniş toleransı vardır, fakat genellikle saf halı formunda veya diğer Sphagnum türleri arasına yayılmış şekilde ıslak, mezotropik turbalıklarda bulunur. Genellikle humlok ve çukur içinde büyüyen türler arasında ara sıra da kısmi olarak Sphagnum çayırlarına gömülmüş olarak su içerisinde bulunabilir veya *S. magellanicum*, *S. angustifolium* ile birlikte daha kuru humloklarda rastlanır. Orta gölgeyi tolere edebilir ve ağaçlı turbalık altlarında baskın olabilir. Sazlık komünitelerde yaygın olabilirler.

Tanınmadaki en önemli özelliği ve yakın türlerden farkı:

S. angustifolium, mikroskobik karakterlerinde oldukça karardır ancak arazide morfolojik olarak ayrımı oldukça zordur. Seksiyon içerisinde diğer taksonlardan küçük, triangular, obtus ve basık gövde yaprakları ve pembe bir gövdeye sahip oluşuyla ayrılır. Genel görünüş olarak *S. recurvum*'a veya *S. flexuosum*'a benzemekle birlikte, daha çok küçük boyutları ve görece daha dar yan dal yaprakları ile farklıdır. *S. cuspidatum*'un karasal formu ile karıştırılabilir, ancak küçük yapraklı sarkıcı yan dalların bulunması ve yayılıcı yan dallardaki linear distal yaprakların bulunmaması bu türden farklılık gösterir.

Çalışma kapsamında toplanan lokaliteler:

Artvin, Yusufeli'nin kuzeyinde Marsis Dağı, Sarıgöl ve Salıkvay Yayla arası, Zologara Yayla üzeri, 2220 m; 41° 04' 46,1" K 41° 26' 44,0" D, 25.06.2016; MKIR 7576, A. Erdağ, M. Kırmacı & H. Kürschner

Artvin, Arhavi, Sazak (Batakılık) Turbalığı (Arhaviye 21 km), 1650 m; 41° 13' 14,2" K 41° 20' 00,5" D, 28.08.2016; MKIR 7427, toplama ve tayin M: Kırmacı

Artvin, Murgul, Damar, Karagöl, Ziyaret Dağı eteği, 1800 m; 41° 13' 30,6" K 41° 36' 24,5" D, 29.08.2016; MKIR 7431, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Artvin, Karagöl altı, yamaç %40 eğim, 1780 m; 41° 13' 41,8" K 41° 19' 38,2" D, 29.10.2015; MKIR7436, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Artvin, Kabaca – Petek Köyleri arası, 1745 m; 41° 09' 53,4" K 41° 30' 58,0" D, 29.10.2015; MKIR 7441, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Rize, Post Gölü, 2345 m; 41° 00' 07,8" K 41° 11' 11,2" D, 31.08.2016; MKIR 7504, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Trabzon, Karakısırak- Sazolan arası, 1700-1800 m; 40° 47' 28,8" K 39° 04' 18,8" D, 2012; MKIR 6144, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Çalışma öncesi kaydedilmiş lokaliteler:

Çetin tarafından (1988) lokalite belirtmeksizin kayıt verilmiş.

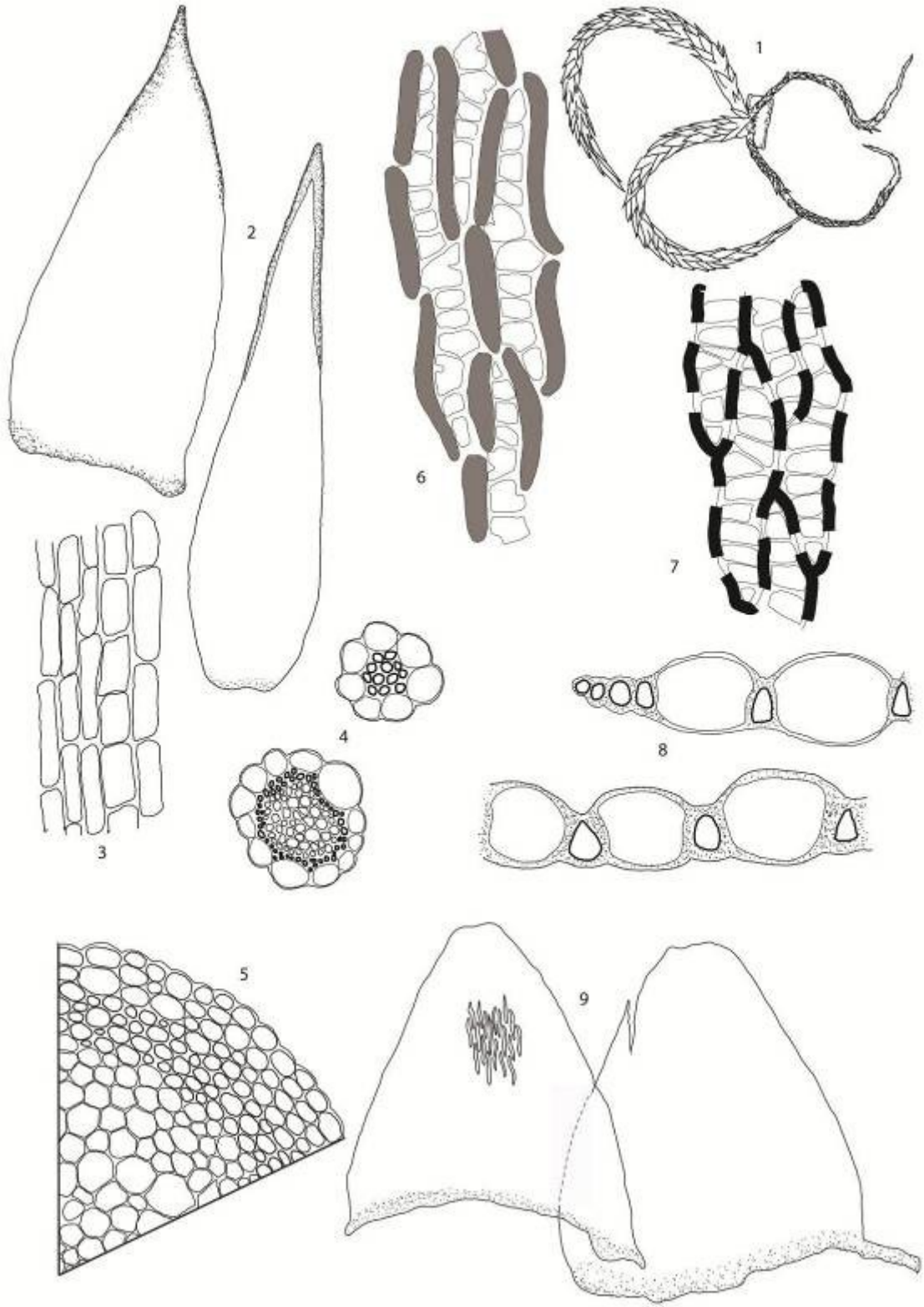
Yayılış:

Avrupa Yayılışı: Taksonun Bosna- Hersek, Bulgaristan, İspanya, Fransa, Yunanistan, Hırvatistan, İtalya, Portekiz, Sırbistan, Slovenya ve Türkiye yayılışı olduğu belirtilmiştir (Ros vd., 2013).

Statüsü: Near Threatened



Şekil 55: *S. angustifolium* habitat ve genel görünüm.



Şekil 56: 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

4.2.5.2 *Sphagnum cuspidatum* Ehrh. ex Hoffm. TÜRKİYE İÇİN YENİ KAYIT

Published In: Deutschlands Flora oder Botanisches Taschenbuch 2: 22. 1796. (Deutschl. Fl.)

Combinations for this basionym:

- **Sphagnum acutifolium* var. *cuspidatum* (Ehrh. ex Hoffm.) Brid.
- Sphagnum capillaceum* var. *cuspidatum* (Ehrh. ex Hoffm.) Wahlenb.
- Sphagnum capillifolium* var. *cuspidatum* (Ehrh. ex Hoffm.) Brid.
- Sphagnum palustre* var. *cuspidatum* (Ehrh. ex Hoffm.) Lilj.
- **Sphagnum recurvum* subsp. *cuspidatum* (Ehrh. ex Hoffm.) Hartm.
- **Sphagnum variabile* subsp. *cuspidatum* (Ehrh. ex Hoffm.) Warnst.
- **Sphagnum variabile* var. *cuspidatum* (Ehrh. ex Hoffm.) Warnst.

Snonyms:

- Sphagnum aloysii-sabaudiae* G. Negri
- Sphagnum alpinum* Schrank
- Sphagnum bernieri* Besch. ex Renault & Cardot
- Sphagnum bohemicum* Jez.
- Sphagnum cuspidatum* var. *plumosum* Nees & Hornsch.
- Sphagnum faxonii* Warnst.
- Sphagnum gabonense* Besch.
- Sphagnum ikongense* Warnst.
- Sphagnum laxifolium* Müll. Hal.
- Sphagnum lehmannii* Warnst.
- Sphagnum lonchophyllum* Müll. Hal.
- Sphagnum mississippiense* R.E. Andrus
- Sphagnum pusillum* Warnst.
- Sphagnum subundulatum* Müll. Hal. & Warnst.
- Sphagnum trinitense* Müll. Hal.
- Sphagnum virginianum* Warnst.
- Sphagnum viride* Flatberg

Genel görünüş: Karasal formlar daha sıkı, sucul formlar daha gevşektir, genellikle soluk ve tüysü, serbest yüzen, sucul formlar; yeşil, sarı-yeşil veya beyazımsı - yeşil renkte olup nadiren(erkek dallar hariç) belirgin sekonder pigmantasyona sahip.

Gövde: Oldukça ince 0.4-0.8 mm çapında, kırılğan(ince, hassas) veya flexuose (bükülmüş, eğri); soluk yeşilden sarıya, nadiren bölge bölge saydam, uçuk pembe veya kahverengi

tonlarda, korteks belirgin, 2-3 katlı orta derecede şişkin hiyalin hücrelerinden oluşur; iç silindir yeşil veya sarı, uçuk kahve veya mat pembe.

Gövde yaprakları: Sarkık veya yayılıcı, nadiren gövdeye yapışık triangular- ovat, her zaman eninden daha uzun, çoğunlukla 0,9-1,7 X 0,5-1,0 mm; border güçlü genellikle aşağıda (aşağı doğru) büyük ölçüde genişler, apex obtustan darca trunkata, dentat (dişli) veya aşınmış, üst yaprak kenarları içe dönüklük nedeniyle konkav veya açıkça subakut görünümlü; üst kısmın üçte biri ve genellikle daha fazlası güçlü fibrilloz, tamamı nadiren fibrilloz, dal yapraklarındaki fibrilloz dokuya benzer. Hiyalinli hücreler 100-112,5 X 12,5-22,5 µm.

Yan dallar: Oldukça ufak 3-4 (5) adet birbirine yakın, 8.0-12.0 mm uzunluğunda (bazen bazı yüzen formlarda çok daha uzun); bazı durumlarda hafif değişkenlik gösterebilir fakat dimorfik değil, nadiren gövdeye daha zayıf basılmış.

Yan dal enine kesit: Retort hücreler az çok belirgin, çoğunlukla linear çiftler halinde, rostrat değil, iç silindir yeşil veya yarı şeffaf pembe.

Yan dal yaprakları: Güçlü lanseolattan lineara (tabandaki birkaç yan dal yaprak hariç), uzunluğu genişliğinin 3 katı bazı durumlarda 6 katına kadar çıkabilir, düz veya kavisli ve çift yönlü, belirgin suberect; 0,3-0,6 X 2,3-2,6 mm uzunluğunda veya daha fazla; açıkça 5 sıra açık bir şekilde ayırt edilemez, sıklıkla spiral düzenlenmiştir.

Yan dal yaprak enine kesit: Hiyalin hücreler abaksiyal yüzeyde düz, adaksiyal yüzeyde derin şekilde konveks. Fotosentetik hücreler sıklıkla hiyalin kadar geniş trapezoid ve her iki yaprak yüzeyine de temas eder, nadiren triangular ve çok nadir adaksiyal yüzeyde belirgin değil.

Hiyalin hücreler: Uzun ve dar, 137.5-187.5 x 12.5-25 µm; abaksiyal yüzeyde por yok ya da sadece birkaç tane, çoğunlukla hücrelerin uc kısmındaki açılarda yalancı porlu ya da değil; adaksiyal yüzeyde 3-7 oldukça küçük (4-5 µm) halkasal olmayan, çoğu hücre köşelerine bitişik dairesel porlar, bazen bu porlar yoktur.

Habitat: Nemli, oligotrofik alanlarda yaygın bir türdür. Genellikle havuzlarda (gölcüklerde) yüzen veya batık halde olmasına rağmen havuz kenarlarında veya nemli ıslak çukurluklarda da ortaya çıkar. Çoğunlukla ombotrofik bataklıklar veya asidik fenlerde bulunur ancak hendeklerde veya oligotrofik yükseklerde bulunan akan küçük su (flush) kenarlarında da gelişir. Saf olarak bulunabilir veya havuzlarda ve kısmen su altında kalan alanlarda *S. majus* veya *S. auriculatum* ile veya nemli çukurlarda ve daha geniş halılar oluşturan havuz kenarlarının etrafında yetişen *S. papillosum*, *S. recurvum* *S. pulchrum*, *S. fallax* ile birlikte olabilir (Daniels ve Eddy, 1985).

Tanınmadaki en önemli özelliği ve yakın türlerden farkı:

Sucul formları ince narin morfoljisi ile kolaylıkla ayrılabilir. Karasal formun ayrımı nispeten daha zordur ve diğer taksonların arasında kolaylıkla gözden kaçabilir. Görece uzun gövde ve yan dal yaprakları ve karasal formunda kuspilat yan dal yaprak uçlarının sıkıca kıvrılmış olması bu taksonun karakteristik özelliğidir.

Çalışma kapsamında toplanan lokaliteler:

Gümüşhane-Giresun, Kızılali Yayla- İnçayırı arası, 1650 m; 40° 49' 15,4" K 39° 02' 33,9" D, 2016; MKIR 7532, toplama ve tayin M: Kırmacı.

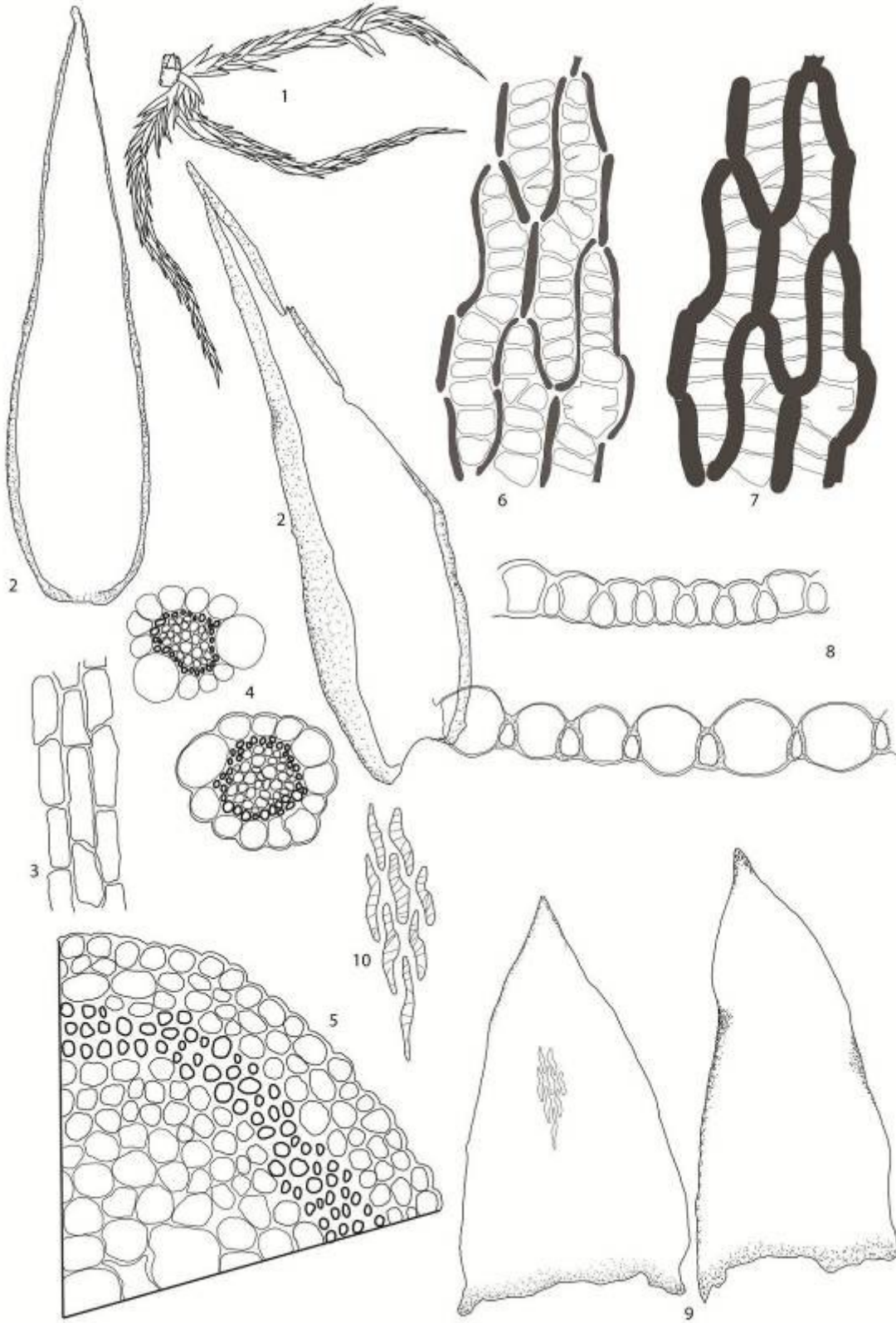
Yayılış:

Avrupa Yayılışı: Taksonun Azorlar, Bosna-Hersek, Bulgaristan, İspanya, Fransa, Yunanistan, Hırvatistan, İtalya, Karadağ, Portekizi, Sırbistan, ve Slovenya yayılışlı olduğu belirtilmiştir (Ros vd., 2013).

Statüsü: Critically Endangered



Şekil 57: *S. cuspidatum* habitat ve genel görünüm.



Şekil 58: 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, 10. Gövde hücre

4.2.5.3 *Sphagnum fallax* (H. Klinggr.) H. Klinggr.

Published In: Versuch einer Topographischen Flora der Provinz Westpreussen 128. 1880.
(Vers. Topogr. Fl. Westpreuss.)

Basionym:

Sphagnum cuspidatum var. *fallax* H. Klinggr.

Other combinations for *Sphagnum cuspidatum* var. *fallax* H. Klinggr.:

Sphagnum cuspidatum subsp. *fallax* (H. Klinggr.) J.J. Amann

Sphagnum flexuosum var. *fallax* (H. Klinggr.) M.O. Hill ex A.J.E. Sm.

**Sphagnum recurvum* var. *fallax* (H. Klinggr.) H.K.G. Paul

Synonyms:

Sphagnum apiculatum H. Lindb.

Sphagnum cuspidatum var. *brevifolium* Lindb. ex Braithw.

Sphagnum cuspidatum var. *fallax* H. Klinggr.

Sphagnum flexuosum var. *fallax* (H. Klinggr.) M.O. Hill ex A.J.E. Sm.

Sphagnum mucronatum (Russow) Zick.

Sphagnum recurvum P. Beauv.

Sphagnum recurvum subsp. *mucronatum* Russow

Sphagnum recurvum var. *brevifolium* (Lindb. ex Braithw.) Warnst.

Sphagnum recurvum var. *fallax* Warnst.

Sphagnum recurvum var. *mucronatum* (Russow) Warnst.

Genel görünüş: Orta büyüklükte, nadiren kompakt; derin, yumuşak kümeler halinde, saf veya biraz karışık halı formunda yetişen; koyu yeşil, sarı-yeşil, toprak sarısından turuncu-kahverengi renk aralığında bulunan bitkiler.

Gövde: Nispeten kuvvetli, sert ve oldukça kırılğan; yeşilden soluk sarıya, nadiren bazı kısımları soluk kahverengi; korteks az çok belirgin (2-) 3-4 ince duvarlı veya genellikle hafif kalın duvarlı hyalin hücrelerden oluşmuş, 15.0-30.0 µm çapta; İç silindir güçlü bir şekilde gelişmiş, yeşilden soluk sarımsı renge.

Gövde yaprağı: Asılı ve gövdeye yapışık; oldukça küçük, 0,8-1,1 X 0,5-0,8 mm; Hafifçe yuvarlatılmış iki kenarı veya tüm kenarları eşit; yaprakların uc kısmına doğru katlanmasından dolayı aniden incelen akut veya mucronat şekilli; border güçlü uca doğru birkaç hücre kalınlığında, alt kısımlarda yaprağın genişleyen kısmında oldukça geniş, bazen neredeyse yaprak tabanı ile birleşmiş halde. Hyalin hücrelerler yaprağın orta kısmında 7,5-22,5 X 62,5-125 µm ve tipik olarak fibril içermezler veya apekse yakın birkaç hücre fibrilli (bazı durumlarda fibrilöz hücreler, dal yapraklarının hücrelerine benzer, bazen neredeyse orta yaprağa kadar uzanır); adaksiyel yüzey tamamen resorblanmış.

Yan dallar: Gövde boyunca düzenli aralıklarla sıralanmış; (4-) 5 hemen hemen kuvvetli dimorfik; yayılıcı dallar 2, oldukça sert, oldukça farklı; 15.0-20.0 mm uzunluğunda; sarkıcı dallar neredeyse yayılıcı dallar kadar veya biraz daha kısa (9.0-18.0 mm), bazen yaşlı fasiküllerde 2-3 dalı önemli derecede uzamış.

Yan dal anatomisi: Retort hücreleri, normal kortikal hücrelere göre 2-3 kat daha geniş, çoğunlukla lineer çiftler halinde; İç silindir soluk, nadiren saydam pembe.

Yan dal yaprakları: Çok sayıda ve yoğun şekilde düzenlenmiş; neredeyse belirgin bir şekilde 5 sıralı, nadiren spiral olarak düzenlenmiş; boyut ve şekil bakımından üniform; yan dalların orta kısımdaki yaprakları 1,2-2,1 mm uzunluğunda (bazen daha uzun) X 0.5-0.8 mm genişliğinde; yaprak ucu 5-7 dişli, ancak çoğunlukla yukarıdaki yaprak kenarlarının katlanması nedeniyle akut görünümlü; border güçlü 3-4 hücre genişliğinde; sarkık dallar, 0.8-1.2 mm uzunluğunda (zaman zaman 1.5 mm'ye kadar), ovattan ovat-lanceolata (en azından dalların alt kısımlarında), konkav.

Yan dal yaprak enine kesit: Hiyalin hücreler, abaksiyal yüzey üzerinde düz, adaksiyalde konkav; fotosentetik hücreler oldukça ince duvarlı, abaksiyal yüzeyi geniş eşkenar üçgen, çoğunlukla belirgin fakat adaksiyal yüzey kapalıdır (bazı durumlarda adaksiyal yüzeye darca dokunan birkaç trapezoid hücre görülebilir).

Hiyalin hücreler: Yaprığın üst kısmında abaxial yüzeyde dar, 10.0-22,5 X 100-200 μm , adaxial yüzeyde 15.0-20.0 (-23.0) μm ; abaksiyalde hücrenin tepe açısında resorpsiyon boşlukları yok veya genellikle belirsiz, bir veya daha fazla yanal açılarda nadiren pseudoporlu veya yok; gerçek porlardan yoksun; çoğunlukla hücre açalarına bitişik olarak, adaksiyal yüzey çok sayıda (genellikle 5-8), oldukça büyük (7.0-10.0 (tm)) zayıftan belirgine, halkalı olmayan veya bazen hafifçe halkalı dairesel porlu; sarkıcı yan dal yapraklarının hiyalin hücreleri kısa ve geniş, 20.0-30.0 X 80-120 μm ; apikal açılar, bazal olanlardan belirgin derecede daha geniş değildir. Abaksiyal yüzeyin her hücresinin apikal açısında orta büyüklükte ve oldukça büyük porlara sahipken diğerleri porsuz; adaksiyal yüzey hücre yüzeyinin konveksliği nedeniyle elips şeklinde görülebilen geniş, halkasız, ince halkalı porlara sahip.

Habitat: Oligotrofikden mezotrofik bölgelere, az çok ıslak ıslak turbalıklarda, geniş çimenlikler şeklinde görülür. İstisnai olarak, oldukça geniş kimyasal ve hidrolojik koşullara tolerans gösterdiği için, minerotrofik (mineralce zengin alanlar) veya daha kuru bölgede bulunabilir.

Tanınmadaki en önemli özelliği ve yakın türlerden farkı:

Oldukça geniş varyasyon aralığına sahip bu takson için çok sayıda varyete ve alttür önerilmiştir (bakınız Smith, 2004). Bu nedenle arazide tanımlanması oldukça güçtür. İlk

bakışta yeşilimsi – sarı, açık kahverengi kıvrık yaprakları *S. fallax*'ı akla getirse bile mikroskobik çalışmalar en doğru sonucu verecektir. Bu anlamda kullanılan en güvenilir karakter 1 mm küçük ikizkenar triangular, akut uclu gövde yapraklarıdır.

Çalışma kapsamında toplanan lokaliteler:

Artvin, Yusufeli'nin kuzeyinde Marsis Dağı, Sarıgöl ve Salikvan Yayla arası, Zologara Yayla üzeri, 2220 m; 41° 04' 46,1" K 41° 26' 44,0" D, 25.06.2016; MKIR 7575, A. Erdağ, M. Kırmacı & H. Kürschner

Artvin, Arhavi- Sirt Yayla arası, Göller Bölgesi, Sazak (Batakılık) Turbalığı mevki, 1590 m; 41° 13' 41,8" K 41° 19' 38,2" D, 28.08.2016; MKIR7413a, toplama ve tayin M: Kırmacı

Artvin, Arhavi, Sazak (Batakılık) Turbalığı (Arhaviye 21 km), 1650 m; 41° 13' 14,2" K 41° 20' 00,5" D, 28.08.2016; MKIR 7393, toplama ve tayin M: Kırmacı

Artvin, Kabaca – Petek Köyleri arası, 1745 m; 41° 09' 53,4" K 41° 30' 58,0" D, 29.08.2016; MKIR 7447, toplama ve tayin M: Kırmacı

Artvin, Klaskur Yayla, 2340 m; 41° 21' 07,2" K 41° 21' 07,2" D, 30.08.2016; MKIR7470a, toplama ve tayin M: Kırmacı..

Gümüşhane, Kürtün, Kabayalık Yayla, 2016; MKIR7519, 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 7531, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Çalışma öncesi kaydedilmiş lokaliteler:

Türkiye ve Güneybatı Asya'da Yeni

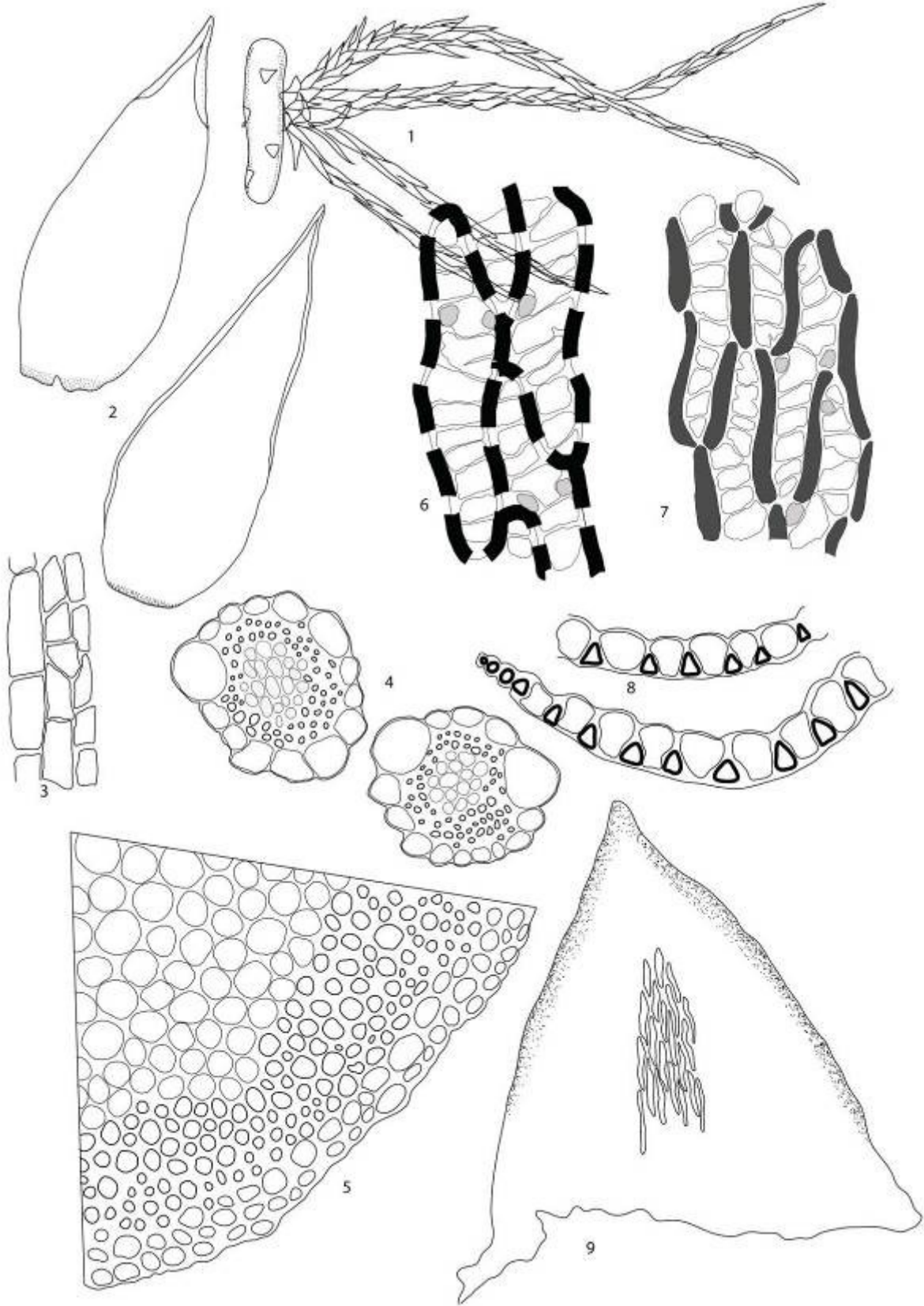
Yayılış:

Avrupa Yayılışı: Taksonun Andorra, Bosna- Hersek, Bulgaristan, İspanya, Fransa, Hırvatistan, İtalya, Karadağ, Portekiz, Sırbistan ve Slovenya yayılışı olduğu belirtilmiştir (Ros vd., 2013).

Statüsü: Near Threatened

Şekil 59: *S. fallax* habitat ve genel görünüm.





Şekil 60: 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

4.2.5.4 *Sphagnum flexuosum* Dozy & Molk.

Published In: Prodrumus Florae Batavae 2(1): 76. f. 3. 1851.

Combinations for this basionym:

Sphagnum fallax var. *flexuosum* (Dozy & Molk.) Nyholm

Sphagnum fallax var. *flexuosum* (Dozy & Molk.) Nyholm

Snonyms:

Sphagnum amblyphyllum (Russow) Zick.

Sphagnum fallax var. *flexuosum* (Dozy & Molk.) Nyholm

Sphagnum flexuosum var. *ramosissimum* R.E. Andrus

Sphagnum flexuosum var. *recurvum* Dozy & Molk.

Sphagnum recurvum subsp. *amblyphyllum* Russow

Sphagnum recurvum var. *amblyphyllum* (Russow) Warnst.

Sphagnum variabile fo. *majus* Ångstr. ex Warnst.

Yakın zamanda Ören ve ark. (2017) tarafından Sakarya, Samanlı Dağlar'ından kaydı verilmiştir.

Genel görünüş: Orta boyuttan oldukça güçlü bitkilere, habitata göre kompakt sıkı ve gevşek bireyler halinde bulunabilir; kapitula iyi gelişmiş, genellikle oldukça büyük ve yarım küresel; renk soluk toprak sarısından yeşile değişir.

Gövde: Güçlü, 0.6-1.3 mm çapında; korteks iç silindirden ayırt edilemez; iç silindirin az çok kalınlaşmış hücreleri, soluk yeşilden, soluk sarı yeşile değişir.

Gövde yaprakları: Sarkık ve az ya da çok gövdeye yapışık; 0.7-1.3 x 0.7-1.0 mm; triangular-ovattan kısa triangular-lingulata; yaprak ucu obtus ve yuvarlak-truncat, ince saçaklı, genellikle ucunda küçük bir çentik ile sonlanır; bordür güçlü, aşağı doğru genişler; hiyalinli hücreler fibrilsiz.

Yan dallar: Çoğunlukla aralıklı bazen yoğun; yan dallar genellikle 5, dimorfik değil ya da zayıf dimorfik; yayılıcı dallar 2(-3) uzun ve gittikçe incelen, (12.0-25.0 mm ya da daha fazla), kavisli bir şekilde yayılır; sarkıcı dallar (-2) 3 zayıf.

Yan dal enine kesit: Retort hücreler belirgin, doğrusal çiftler halinde; iç silindir soluk sarımsı yeşil, nadiren hafifçe kahverengi veya pembe.

Yan dal yaprakları: Sürekli 5 sıralı değil, lanseolat, az ya da çok tekdüze ya da çoğunlukla, yan dalların merkezden uzak kısımlarında, aniden linear – lanseolattan lineara değişken; yayılıcı yan dalların yaprakları 1.5-2.4 mm uzunluğunda, linear yapraklar varsa, 3.0 mm'ye kadar ya da daha fazla; sarkıcı yan dalların yaprakları yayılıcı dallarinkine benzerdir.

Yan dal yaprak enine kesit: Hiyalinli hücreler abaksiyal yüzeyde az ya da çok düz, abaksiyalde konveks; fotosentetik hücreler büyük, ince duvarlı, trapezoid ve hem adaksiyal hem abaksiyal yüzeyle temas halinde, abaksiyalde daha geniş, (yaprağın üst kısmında, çoğunlukla hiyalinli hücrelerin genişliği kadar).

Hiyalin hücreler: Çok dar, abaksiyal yüzde yaprağın orta kısmının üzerindeki hücreler 70-170 X 9.0-13.0 µm, adaksiyalde yüzde 22.0 µm'e kadar; abaksiyal yüzey porsuz ya da apikal açıda küçük ve göze çarpmayan resorpsiyon boşluklarına sahip; bazı lateral köşelerde pseudoporlu ya da değil; alt sarkıcı yan dal yapraklarının hiyalin hücreleri orantılı olarak geniş, genellikle abaksiyal yüzeyin yarısının üzerinde 1-4 resorpsiyon boşluklu; adaksiyal porlar 12.0 µm çapına kadar, çoğu zaman belirgin biçimde halkasal.

Habitat: Islak mezotrofikten hafif oligotrofik turbalıklarda veya yüksek organik içeriğe sahip mineral toprak üzerinde su akışı olan çayırlar kenarında, matlar veya geniş halılar şeklinde bulunurlar. *S. flexiosum* bir dizi kimyasal koşula ve bir dereceye kadar gölgeye toleranslıdır ama su seviyesi ile ilişkisine göre sınırlanır: normalde orta bölgelerle sınırlıdır ve ıslak oyuklarda ve humlokların üstlerinde bulunmaz. Bazı ağaçlık alanlarda bulunabilirler fakat tipik olarak en azından kısmen açık birliklerde bulunurlar. Sınırının en oligotrofik kısmında, *S. magellanicum* veya *S. papillosum* ile beraber bulunurken mezotrofik koşullarda *S. squarrosom* veya *S. teres* ile beraber bulunabilirler. Orta düzey koşullarda *S. russowii*, *S. lindbergii* ve *S. riparium* veya karışık koşullarda yakın ilişkili *S. recurvum* var. *mucronatum* ve *S. angustifolium* ile beraber bulunabilirler (Daniels ve Eddy, 1985).

Ülkemizde tek lokaliteden bilinen taksonun yaşam ortamı ve sorunları turbalıklar başlığı altında tartışılmıştır.

Tanınmadaki en önemli özelliği ve yakın türlerden farkı:

S. recurvum topluluğunun en yeşil türüdür, hiç kırmızımsı pigmentler ya da turuncu yaprakları yoktur, çok soluk sarımsı renkte gelişir. *S. angustifolium*'a benzer fakat bu takson *S. flexiosum*'a göre daha çok küçük ve görece daha dar yan dal yaprakları ile farklıdır. Yuvarlak, saçaklı uçlu gövde yaprakları genişliğinden daha uzundur.

Çalışma kapsamında toplanan lokaliteler:

Sakarya, Soğucak yaylası (Pamukova'dan) 1100m; 40° 36' 28,5" K 30° 11' 41" D, 2016; MKIR 7570, toplama ve tayin M: Kırmacı.

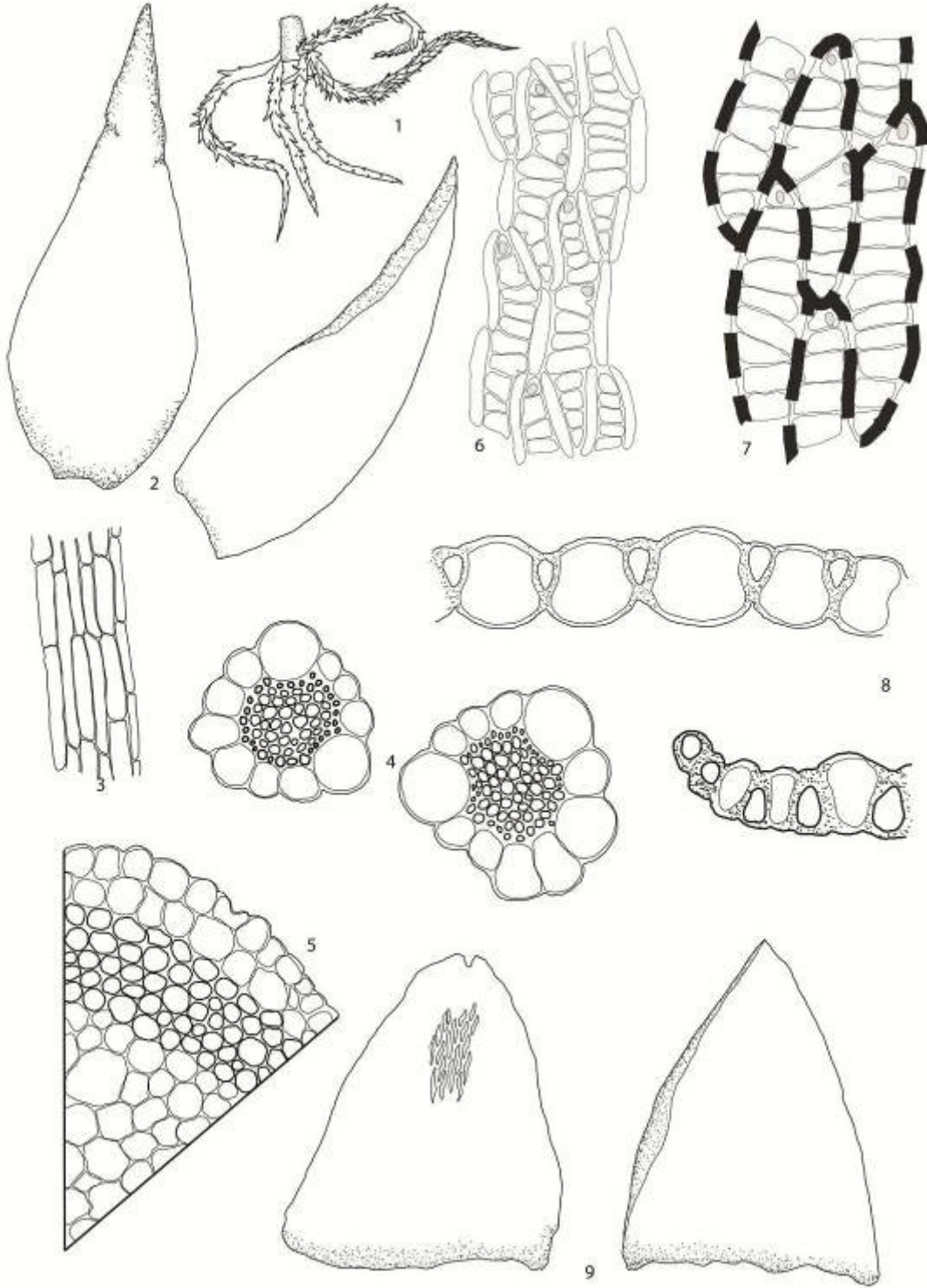
Yayıliş:

Avrupa Yayıliş: Taksonun, Bosna-Hersek, Bulgaristan, İspanya, Fransa, Hırvatistan, İtalya, Karadağ, Portekiz, Sırbistan, ve Slovenya yayılişlı olduğu belirtilmiştir (Ros vd., 2013).

Statüsü: Critically Endangered



Şekil 61: *S. flexiosum* habitat ve genel görünüm.



Şekil 62: 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

4.2.5.5 *Sphagnum tenellum* (Brid.) Brid.

Published In: Muscologiae Recentiorum Supplementum 4: 1. 1819[1818]. (Muscol. Recent. Suppl.)

Basionym:

Sphagnum cymbifolium var. *tenellum* Brid.

Other combinations for *Sphagnum cymbifolium* var. *tenellum* Brid.:

Sphagnum obtusifolium var. *tenellum* (Brid.) F. Weber & D. Mohr

Snonyms:

Sphagnum cymbifolium var. *tenellum* Brid.

Sphagnum molluscum Bruch

Sphagnum nanum Brid.

Bu takson ilk kez bu proje kapsamında Artvin, Salikvan Yayla'dan toplanarak Türkiye için yeni kayıt olarak verilmiştir (Kırmacı ve Kürschner, 2017).

Genel görünüş: Küçük, narin, yeşil veya sarı, bazı durumlarda kahverengi veya turuncu; küçük veya kümeler halinde büyür, kapitula oldukça küçüktür.

Gövde: Soluk, ince, nadiren 0,5 mm çapa ulaşır, korteks çok iyi gelişmiş, oldukça şişkin hiyalin hücreler. (1) 2-3 (4) dokulu, hücrelerin dış yüzeyi porsuz; iç silindir iyi gelişmiş, sarı renkte.

Gövde yaprakları: Yayılıcı, geniş, neredeyse yan dallar kadar büyük, 0.4 -0.7 X 1.0-1.3 mm; ovat lingulat, üst kısımda konkav, ucu hızlı bir şekilde incelen aşınmış veya obtus ve dentat, çoğunlukla kukuletalı; border üst kısımda oldukça kuvvetli, alt kısımda ise genişlemiş; üst kısımda kuvvetli bir şekilde fibrilli ve bu durum yan dallar ile benzer.

Yan dallar: Oldukça aralıklı, zaman zaman 2-3 (4) adet birbirine yakın dallı: yayılıcı yan dallar, genellikle 2, kısa veya oldukça uzamış (4) 6-10 (12) mm uzunlukta, uca doğru incelmez, sarkıcı yan dallar, normalde 1 adet ve yayılıcı dallardan pek farklı değil.

Yan dal enine kesit: Retort hücreleri oldukça iyi gelişmiş, linear çiftler hainde; küçük imperforat hücrelerden birkaç kat daha geniş, porlar uzun çıkıntılar üzerinde, iç silindir sarımsı yeşil.

Yan dal yaprakları: 5 sıralı ancak olgun dallarda çok belirsizdir; gevşek imbrikat; genişçe ovat, konkav (yan dallara boncuklu bir görünüm verir); 0.4-0.7 X 0.8-1.5 mm; border dar, genellikle iki hücre genişliğinde; yaprak ucu turunkat dentat.

Yan dal yaprak enine kesit: Hiyalin hücreler abaksiyal yüzde düz, adaksiyal yüzde kuvvetli şişmiş; iç komissural duvarlar pürüzsüz; fotosentetik hücreler az çok eşkanar triangular; abaksiyal yüzeyi genişçe kaplamış ve neredeyse adaksiyale ulaşır.

Hiyalin hücreler: Kısa ve geniş; 25-40 X 97,5-137 µm; abaksiyal yüzey porsuz veya küçük belirsiz porlu veya apikal açıda iyi tanımlanmış porlu; lateral açılarda genellikle 1 veya daha fazla yalancı porlu; adaksiyal yüzey değişken, genellikle küçük veya orta büyüklükte 3-5 adet soluk veya iyi tanımlanmış porlu, az çok hücre açılına sınırlı.

Türkiye örneklerinde sporofite rastlanmamıştır.

Habitat: Diğer Sphagnum türleriyle beraber karışık olarak açık, nemli, oligotropik habitatların temel türüdür. *S. subnitens*, *S. papillosum* veya *S. nemoureum* ile birlikte, aktif yükselmiş bataklıkların merkez kısımlarında tek bireyler veya küçük, gevşek yastıklar halinde bulunur. Başlıca ilişkili tür *S. compactum*'dur ve her iki tür de yangın sonucu oluşmuş turbalıklarda fundalık-turbalık kenarlarında, yayla oligotropik akıntılarda veya açık, turbalık topraklarda beraber bulunur. Kendi başına örn. sıkıştırılmış turbalıklarda nemli oyuklarda bulunduğu zamanlarda küçük, toplu yastıklar veya matlar oluşturur (Daniels ve Eddy, 1985).

Tanınmadaki en önemli özelliği ve yakın türlerden farkı:

Genellikle alrazide kolay tanınır. Küçük, narin ve gevşek halı formu oluşturur. Özellikle kurduğunda oldukça yumuşak bir görünüme bürünür. Araları aralıklı geniş yaprakları az çok basıktır fakat kurduğunda yaprak kenarı dalgalı görünümde değildir. Bazı otörler tarafından *Mollusca* Schileph seksiyonu altında değerlendirilir.

Çalışma kapsamında toplanan lokaliteler:

Artvin, Yusufeli'nin kuzeyinde Marsis Dağı, Sarıgöl ve Salıkvan Yayla arası, Zologara Yayla üzeri, 2220 m; 41° 04' 46,1" K 41° 26' 44,0" D, 25.06.2016; MKIR 7574, A. Erdağ, M. Kırmacı & H. Kürschner

Artvin, Arhavi- Sirt Yayla arası, Göller Bölgesi, Sazak (Bataklık) Turbalığı mevki, 1590 m; 41° 13' 41,8" K 41° 19' 38,2" D, 28.08.2016; MKIR 7409, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Artvin, Kabaca – Petek Köyleri arası, 1745 m; 41° 09' 53,4" K 41° 30' 58,0" D, 29.10.2015; MKIR7442, toplama ve tayin M: Kırmacı.

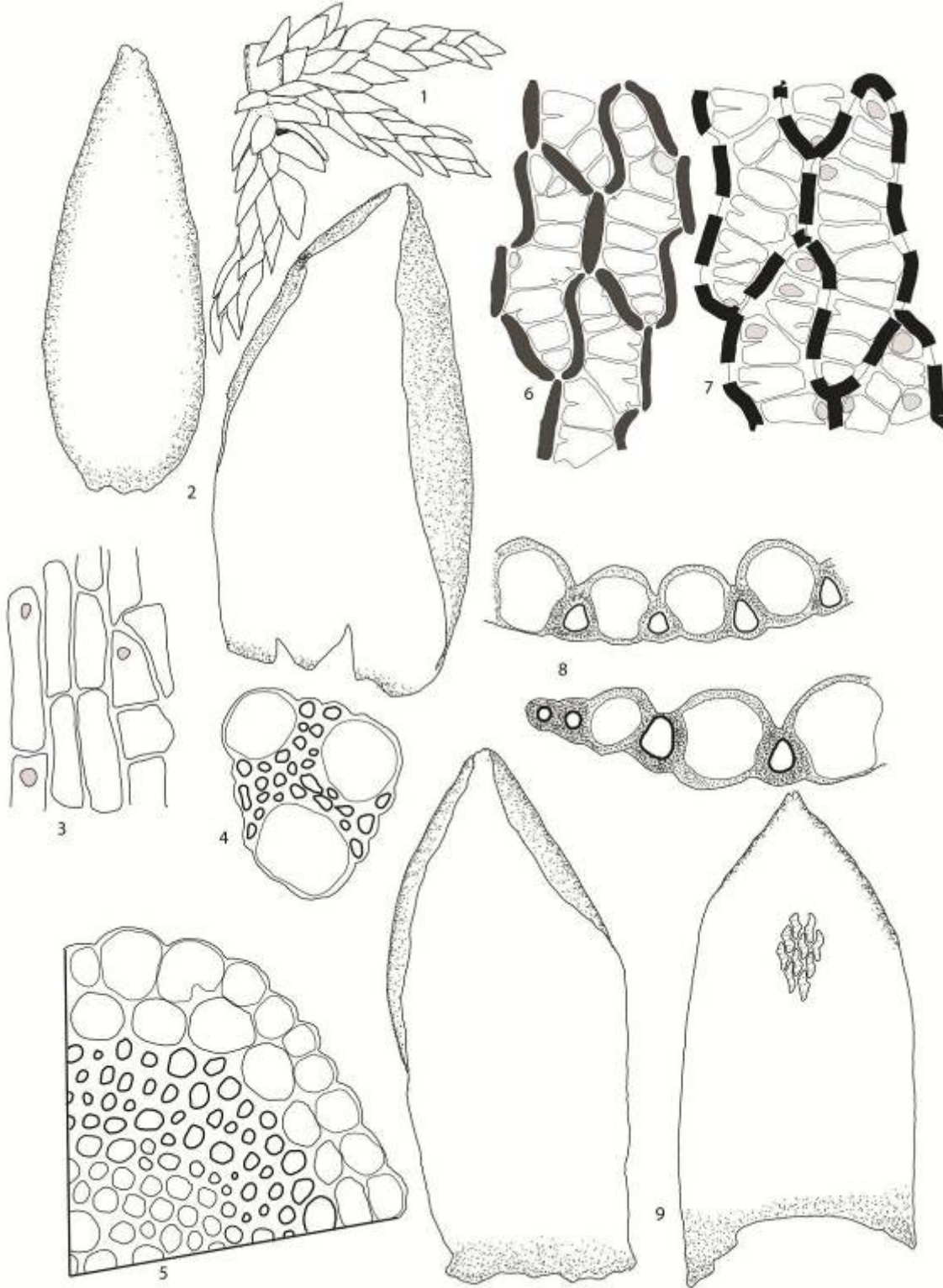
Yayılış:

Avrupa Yayılışı: Taksonun Korsika, Fransa, İtalya, Portekiz ve Slovenya yayılışı olduğu belirtilmiştir (Ros vd., 2013).

Statüsü: Endangered



Şekil 63: *S. tenellum* habitat ve genel görünüm.



Şekil 64: 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

SEKSİYON RIGIDA	
50. <i>S. compactum</i>	

4.2.6 *Rigida* seksiyonu karakteristik özellikleri

- Sıkı habit
- Küçük gövde yaprakları
- Çok farklılaşmış sarkık dallar

Küçük, sarkıcı, +/- üçgenimsi, yan dal yapraklarının yarısından daha kısa olan gövde yaprakları ile karakterize edilebilen, orta boylu, sıkı bitkilerdir. Sadece *S. subsecundum*'da gövde yaprakları bu kadar küçüktür, fakat *S. subsecundum* zayıf habit ve kıvrılmış (curved) dalları ile kolaylıkla ayırt edilebilir.

4.2.6.1 *Sphagnum compactum* Lam. & DC.

Published In: Flore Française. Troisième Édition 2: 443. 1805. (Fl. Franç. (ed. 3))

Combinations for this basionym:

Sphagnum cymbifolium subsp. *compactum* (Lam. & DC.) Hartm.

Sphagnum cymbifolium var. *compactum* (Lam. & DC.) Schultz

Sphagnum obtusifolium var. *compactum* (Lam. & DC.) Sw.

Sphagnum palustre var. *compactum* (Lam. & DC.) Sendtn.

**Sphagnum rigidum* var. *compactum* (Lam. & DC.) Schimp.

Snonyms:

Sphagnum ambiguum Huebener

Sphagnum compactum var. *expositum* Maass

Sphagnum compactum var. *imbricatum* Warnst.

Sphagnum compactum var. *rigidum* Nees & Hornsch.

Sphagnum cymbifolium var. *compactum* (Lam. & DC.) Schultz

Sphagnum helveticum Schkuhr

Sphagnum immersum Nees & Hornsch.

Sphagnum praemorsum Zenker & D. Dietr.

Sphagnum rigidulum Warnst.

Sphagnum rigidum (Nees & Hornsch.) Hampe

Sphagnum strictum Sull.

Sphagnum tristichum Schultz

Sphagnum wheeleri Müll. Hal.

Genel görünüş: Küçük boylu, yoğun yığınlar veya kompakt keçe benzeri forma sahip, beyazımsı yeşil, koyu sarı veya turuncu- kahverengi, arasına pembe tonlarında olabilir. Asla şarap kırmızısı renkte değildir; gölge habitatlarda bazen donuk saman renkli veya sarı-yeşil, nadiren tam gölge alanlarda yeşil; kapitula küçük ve genellikle üst dallar tarafından gizlenmiş (*Leucobryum* türlerine benzer) demetler (fasikül) gövdeyi gizleyecek şekilde yakın aralıklı üst dalları destekleyerek bitkinin dik durmasına yardım eder (Şekil 65).

Gövde: Bitkinin diğer kısımlarına göre incedir, 0,5-0,8 mm çapta kortikol hücreler 2 veya 3 sıralı (tek bir gövdede dahi farklılık gösterebilir). Özellikle gövde yaprağının çıktığı yerin kenarlarında tek bir katmana indirgenebilir, korteksin dış yüzündeki hücreler genellikle büyük bir pora sahip (Şekil 66 "3"); iç silindir yüzey görünümünde koyu kahverengiden neredeyse siyaha yakın.

Gövde yaprakları: Sarkıcı, küçük, 0.5-.,8 x 0.5-0.75 mm; az veya çok yuvarlak uclu triangular, çoğunlukla aşınmış, uçlu; hiyalin hücreler 75-100 x 15-25 µm, abaksiyal yüzü tam,

por veya fibrilden yoksun; adaksiyal kısmen veya tamamen resorblanmış (kısmen resorblanmışında porlara benzer geniş membran boşlukları verir); septa çok az veya yok; border (kenar hücreleri) apeksin hemen altına 2-4 hücre genişliğinde oldukça belirgin, yaprağın genişleyen üst kısmında 6-8 hücre genişliğinde.

Yan dallar: Yan dallar, birbirlerine yakın şekilde düzenlenmiş, bu özellik üst dalların dik durmasına yardımcı olur; kuvvetli bir şekilde dimorfik; (1) 2 kısa yayılıcı yand allar uca doğru incelmez; sarkıcı yan dallar (2) 3 adet, değişen uzunluklarda yayılıcı dallar kadar (çoğunlukla çok kısa), solgun, ince ve düz-yuvarlak, uca doğru hafifçe incelir.

Yan dal enine kesit: Yayılıcı yan dallar genellikle 10 mm'den daha küçük, üniform hiyalin hücre korteksinin çoğu veya tamamı arka kısmın sonunda geniş bir pora sahip.

Yan dal yaprakları: Hafifçe yayılıcı veya imbrikat, yalnızca gölge alanlarda belirgin bir şekilde geriye kıvrılı.(squarroz); büyük 1.1-1.6 X 1.8-2.8 mm uzunluğunda, genişçe ovattan ovat-dikdörtgene, nadiren ovat lanseolat, konkav bazı durumlarda uca doğru daralan şekilde, marjin kendi içinde kıvrılmış, apeks arasına kukuletalı (fakat asla abaksiyal olarak kabarmamış pürüzlü değil) veya aşındırılmış, fakat daha tipik olarak 5-7 belirgin dişli turunkat (böyle yapraklar, profilden bakınca, apeksin altında karakteristik bir kambura sahiptir).Ayrıca dış yan duvarları kısmen veya tamamen bir resorpsiyon izi oluşturmak için resorblanmış sarkıcı yan dal yaprakları, bir kere kısa ve taban yaprakları hariç, lineardan linear- lanseolata, hassas; bordür çoğunlukla yoktur eğer mevcut ise yayılıcı yan dallardakine benzer.

Yan dal yaprak enine kesit: Hiyalin hücreler geniş ancak kuvvetli şişirilmemiş, adaksiyal yüz abaksiyal yüzden daha konveks. Fotosentetik hücreler oval, ince- duvarlı, hiyalin hücreler tarafından tamamen kapatılmış. Daha sığ olmasına rağmen abaksiyal yüzey boyunca devam eder (iç komissural duvarlar pürüzsüzdür) .

Hiyalin hücreler: Büyük, genişliğine göre nispeten kısa, orta kısmın üstündeki yapraklar 20-35 X 87,5-130 µm, oldukça uniform ve yalnızca bağlanma noktalarına yakın yerde uzamış; abaksiyal yüzeyde değişken, genellikle değişen oranlarda çok sayıda (4 veya fazla) por ve/veya yalancı porlu; gerçek porlar az çok dairesel 9-12 µm çapında, dizi komissürlerden 2-4 µm uzakta; zaman zaman uç açığa yakın yerde büyük ve geniş halkasal olmayan resorbsiyon porları ve bir veya daha fazla hücre hattı boyunca serbest porlu, adaksiyal yüz az sayıda veya porsuz, değişmez ve desenli bir özellik olarak pseudo lakuna hariç. lateral hiyalin hücrelerin 1-2 serilerinin iki yüzü poroz.

Fertil bitkiler: Monoik, Anteridia çoğunlukla pendant dallarda bulunur; iç kısımdaki dışı yan dallar çok büyük, çoğunlukla 4 mm'den daha uzun; apeks az çok akut ve genellikle parankimatik dokulardan oluşur ve apikal ve marjinal resorbsiyon izleri azdır veya yoktur.

Kapsül yaygın, yuvarlak ve kahverengi (Şekil 65), sporlar solgun kahverengi papilloz, 32-36 µm çapta.

Habitat: Çalışmamız boyunca en sık rastladığımız taksonların başında gelmektedir. Neredeyse bütün turbalık alanlarda en göze çapan ve yoğun tekerrürlü bitkilerden biridir. Açık oligotrofik alanlarda bulunur. Gölge alanlarda büyüme toleransı oldukça düşük ve daha kuvvetli bitkiler ile rekabet gücü zayıftır. Tipik olarak seyrek, ıslak çalılıklar arasına sıkışmış turbalıklarda alçak humlorklarda, ıslak yükseltilmiş bataklıklar ve battaniyemsi turbalıklarda bulunur. Gölge havuzcukların kenarında, yüksek rakımlarda nemli taşlık alanlarda, oligotrofik küçük akan sularda (flush) bulunur ve kuraklığa diğerlerinden daha fazla dayanabilirler. Çıplaklaştırılmış ve yanmış turbalıklarda ilk kolonize olan bitkilerden biridir.

Tanınmadaki en önemli özelliği ve yakın türlerden farkı:

Genellikle kukullat yaprakları ile arazide kolayca tanınır, sürgünler çok yoğun bir şekilde kalabalık, üst dallar yukarı doğrudur. Kapitulayı ayırt etmek zordur. *Leucobryum glaucum*'a habitat olarak benzer. Ayrıca *S. molle*'nin kompakt formlarına benzeyebilir fakat *S. compactum* daha iri bir bitkidir. *S. palustre*, *S. papillosum* ya da *S. squarrosum*, sarkıcı yaprakları farklıdır.

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 7392a, toplama ve tayin M: Kırmacı

Artvin, Arhavi- Sırt Yayla arası, Göller Bölgesi, Sazak (Bataklık) Turbalığı mevki, 1590 m; 41° 13' 41,8" K 41° 19' 38,2" D, 28.08.2016; MKIR7412, toplama ve tayin M: Kırmacı

Artvin, Kabaca – Petek Köyleri arası, 1745 m; 41° 09' 53,4" K 41° 30' 58,0" D, 29.10.2015; MKIR7450, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Artvin, Klaskur Yayla, 2340 m; 41° 21' 07,2" K 41° 21' 07,2" D, 30.08.2016; MKIR7470a, 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; MKIR7533, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Rize, Çağrankaya Yaylası, 2140 m; 40° 49' 38,0" K 40° 38' 11,3" D, 28.08.2016; MKIR 6252, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Rize, Aşağı Çağiran- Yukarı Çağrankaya arası, 2190 m; 40° 49' 46,4" K 40° 39' 31,8" D, 2012; MKIR 6257, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Rize, Büyük Yayla, 2300 m; 40° 49' 8,9" K 40° 41' 44,6" D, 2012; MKIR 6270, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Rize, Kavrun Yaylası, 600 m yukarı yay çizildi, 2050m; 40° 53' 07,2" K 41° 07' 48,4" D, 2012; MKIR 6333, toplama ve tayin M: Kırmacı

Rize, Çamlıhemşin, Koç düzü Yaylası, 2340 m; 41° 00' 12,4" K 41° 10' 47,1" D, 31.08.2016; MKIR7490, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Rize, Post Gölü, 2345 m; 41° 00' 07,8" K 41° 11' 11,2" D, 31.08.2016; MKIR 7507, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Rize, Çamlıhemşin, Elevit Yayla üzeri, 2280 m; 40° 51' 35,5" K 41° 02' 17,4" D, 2016; MKIR7550, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Trabzon, Ağaçbaşı Yayla, 2000 m; 40° 42' 24,2" K 40° 05' 40,6" D, 2012; MKIR 6093, toplama ve tayin M. Kırmacı.

Trabzon, Özhatay-Ağaçbaşı Yayla, 1950 m.; 40° 41' 48,8" K 40° 05' 01,6" D, 2012; MKIR 6078, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Trabzon, Köprübaşı- Ağaçbaşı Yayla arası, Kancel Yayla, 1920 m; 40° 43' 13,4" K 40° 05' 40,5" D, 25.08.2016; MKIR 7247, toplama ve tayin M: Kırmacı

Trabzon, Harman Yayla, Ayı yatağı, 25.08.2016; MKIR7268, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Trabzon, Ağaçbaşı yolun sağ tarafı, 25.08.2016; MKIR 7283, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Trabzon, Sultanmurat - Barma yaylası arası, 1870 m; 40° 41' 37,2" K 40° 09' 03,6" D, 25.08.2016; MKIR 7319a, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Trabzon, Barma Yaylası, 1860 m; 40° 42' 11,2" K 40° 08' 57,7" D, 26.08.2016; MKIR7339, toplama ve tayin M: Kırmacı.

Trabzon, Yılantaş, MKIR7363, 26.08.2016 toplama ve tayin M: Kırmacı.

Çalışma öncesi kaydedilmiş lokaliteler:

Trabzon: Ezeli (Handel-Mazzetti, 1909).

Rize: Kaçkar Dağları (Abay vd., 2009).

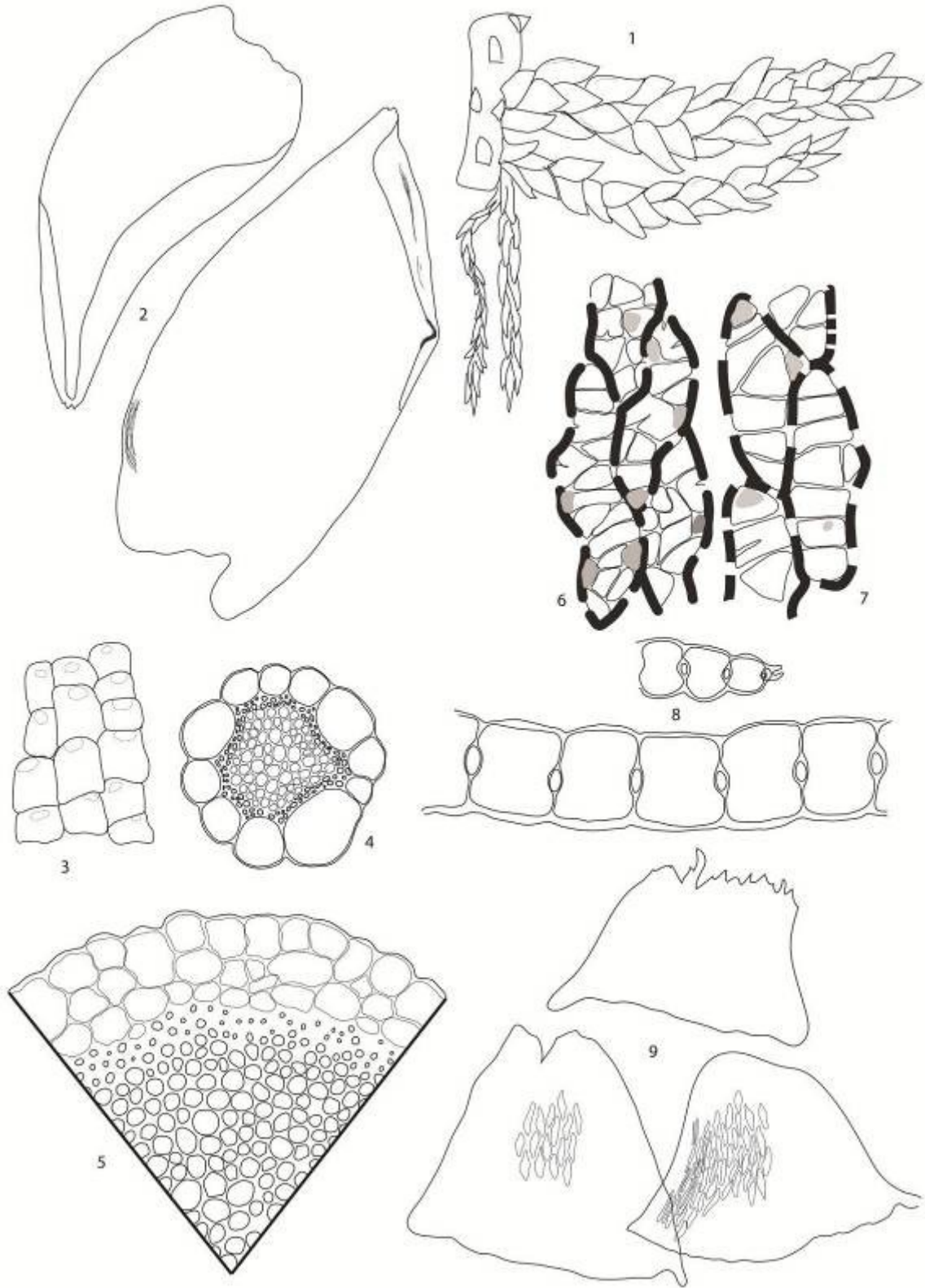
Yayılış:

Avrupa Yayılışı: Taksonun Andorra, Azorlar, Bulgaristan, Kanarya Adaları, Korsika, İspanya, Fransa, Hırvatistan, Yunanistan, İtalya, Madeira, Makedonya, Portekiz, Slovenya veTürkiye yayılışı olduğu belirtilmiştir (Ros vd., 2013).

Statüsü: Near Threatened



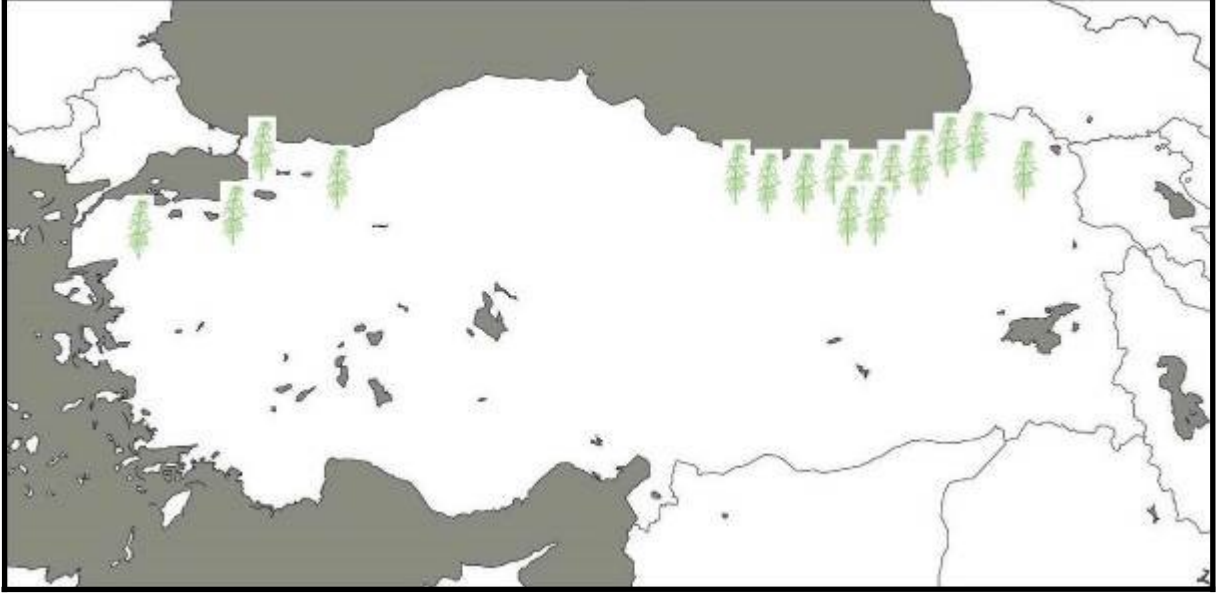
Şekil 65: *S. compactum* habitat ve genel görünüm.



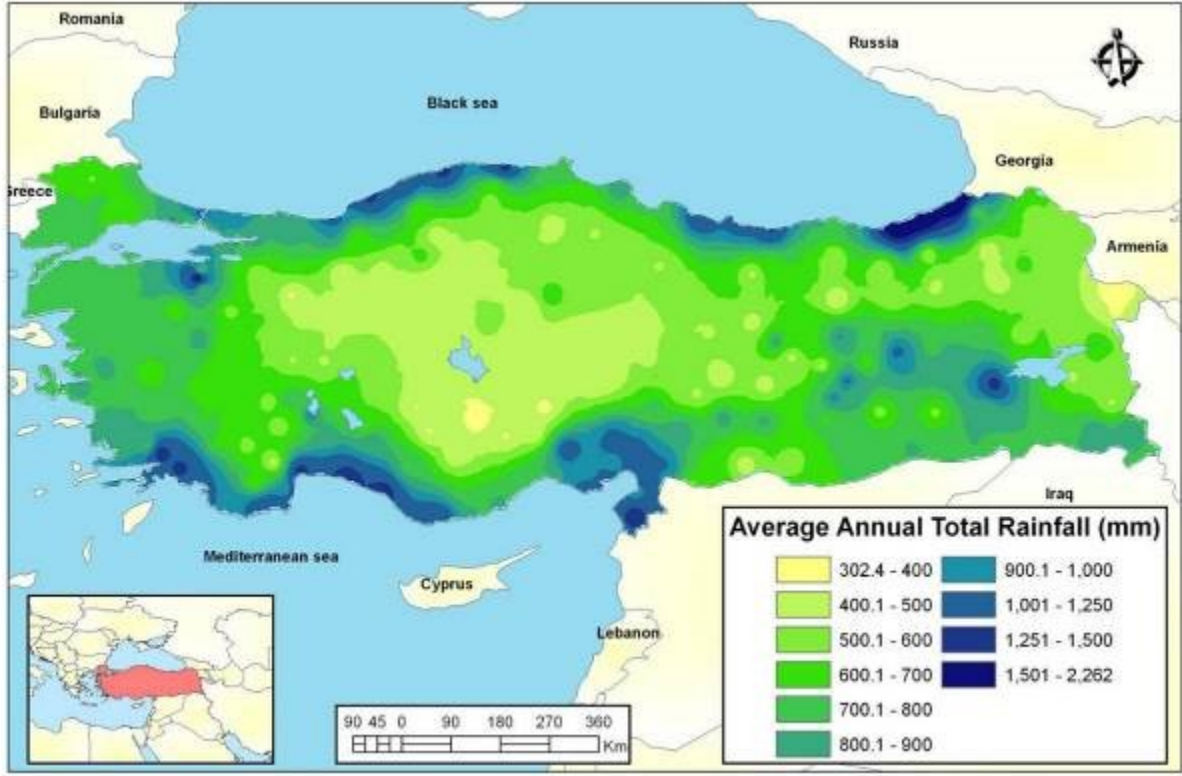
Şekil 66: 1. Genel görünüm, 2. Yan dal yaprakları, 3. Gövde yüzeysel hücre, 4. Yan dal enine kesit, 5. Gövde enine kesit, 6. Yan dal yaprak ortası konveks (abaxiyal) hücre, 7. Yan dal

yaprak ortası konkav (adaxiyal) hücre, 8. Yan dal enine kesit, 9. Gövde yaprak

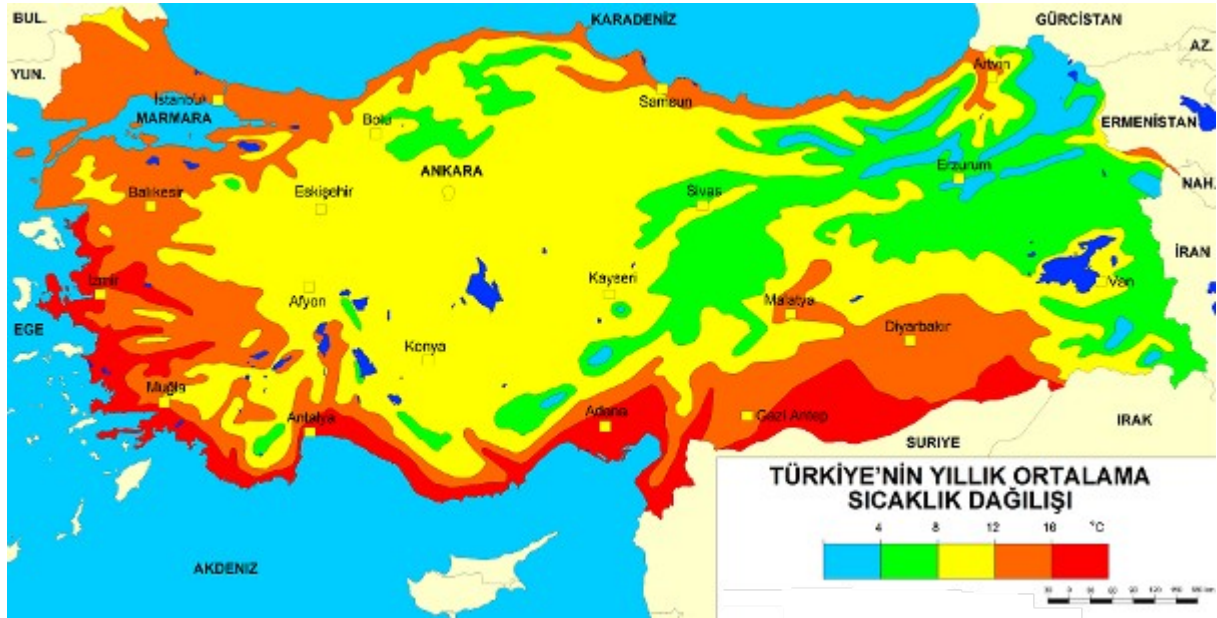
Türkiye Sphagnum'larının yayılış haritasına kabaca baktığımızda (Şekil 67) Türkiye yıllık yağış, sıcaklık ve buharlaşma haritalarıyla (Şekil 68- 70) uyumlu olduğu görülmektedir.



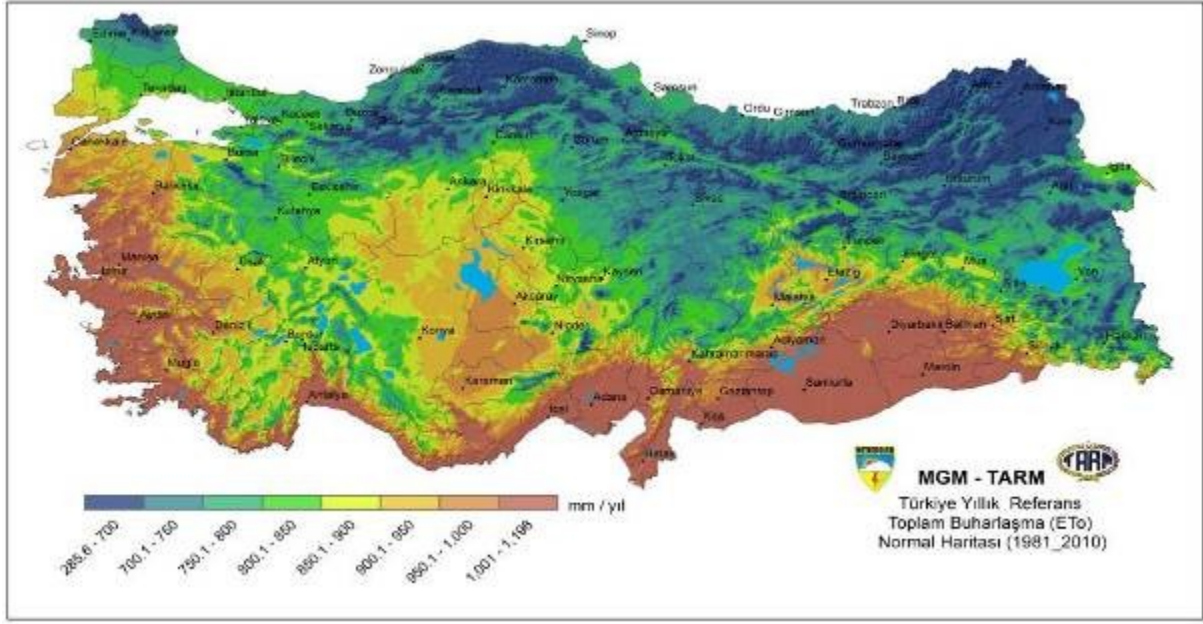
Şekil 67: Türkiye Sphagnum'larının yayılış haritası.



Şekil 68: Türkiye yıllık yağış haritası (<http://www.bizimcoğrafya.com/haritalar/218-turkiye-yillik-yagis-haritasi.html>).



Şekil 69: Türkiye yıllık sıcaklık haritası (<http://derskonusu.blogcu.com/turkiye-yillik-ortalama-sicaklik-dagilisi/11252839>).



Şekil 70: Türkiye yıllık buharlaşma haritası (<https://www.mgm.gov.tr/tarim/referans-toplam-buharlasma.aspx>).

Bilindiği üzere Sphagnum'lar yağışın buharlaşmadan fazla olduğu yerlere lokalize olmuşlardır. Yayılıştaki bir diğer faktör ise buharlaşmayı direkt etkilediğinden yıllık ortalama sıcaklıktır. Yıllık yağışın en az 1250 mm.nin üzerinde olan yerler sphagnumların büyümeleri için uygun olan habitatlar oluşturabilirler. Bu anlamda haritalar okunacak olursa ülkemizin güneyinde özellikle de Amanos Dağları'nda sphagnumlara rastlamamız sürpriz olmazdı. Özellikle Hatay Dörtyol'un yüksek kesimlerinde sığıntı alanların bulunabileceği gerçeği ile alan 2 kez ziyaret edilmiş fakat cinse ait bireylere rastlanamamıştır. Bunun muhtemel nedenini anılan bölgelerde sıcaklık ve buharlaşmanın yüksek oluşuyla açıklanabilir. Bu haritalara en büyük tezat Ciğir Gölü (Çanakkale/Çan) turbalığıdır. Muhtemelen gölün varlığı ve oluşan mikroklima nedeniyle varyasyon aralığı geniş olan *S. palustre* bu alanda bugüne kadar varlığını devam ettirmiştir. Yukarıda tartışıldığı üzere gölü besleyen kaynağın alandan alınmasından hemen sonra alan sulak alan özelliğini kaybetmiş ve hızlı bir dönüşüm (süksasyon) sürecine girmiştir. Görülen odur ki bu alandan suyun alınmamış olması durumunda dahi bu alanın Sphagnum'lar tarafından oluşturulmuş bir turbalık olarak hayatiyetini devam ettirmesi zordur. Benzer şekilde İstanbul/Şile de oldukça küçük alanda çok az bireyle temsil edilen *S. auriculatum*'un da yakın zamanda ortamdaki silinmesi aşikardır. Kaldı ki bundan 10 yıl kadar önce İstranca dağlarının muhtelif kesimlerinde Sphagnumların varlığı İstanbul Üniversitesi öğretim üyesi Dr. Erdal Üzen tarafından dile getirilmiştir. Sayın Uzen ile bu alanlara gerçekleştirdiğimiz arazi çalışmalarında maalesef türe

ait bireylere rastlanamamıştır. Bu alanlarda yoğun vejetasyonun geliştiği gözlemlenmiştir (Şekil 71). Küresel ısınmadaki en küçük artış ilk olarak bu habitatları etkileyecektir.



Şekil 71: Daha önce Sphagnum toplanmış alanlar (İstanbul-Tekirdağ arası).

4.3 Sphagnum'larca oluşturulmuş Türkiye turbalıkları

Turba, sürekli suyla örtülü bataklık alanlarda farklı sıcaklık ve kısıtlı oksijen koşullarında tamamen ölü bitki kalıntılarının birikimi ile oluşmuş ve tam olarak ayrışmamış organik materyaldir. Turbalıklar toksik maddelerin olduğu ve bitki besin maddelerince fakir olan ekstrem koşullara adapte olmuşlardır. Bu alanlar boreal kuşaktan kutup bölgelerine, deniz seviyesinden yüksek alpin koşullara kadar tüm kıtalarda bulunmaktadır (Joosten Ve Clarke, 2002). Bir alanın **turbalık** olarak tanımlanabilmesi için birikim kalınlığının 30 cm'den fazla olması gerekmektedir. Bu anlamda değerlendirilen alanlar toplam kara yüzeyinin % 3 'ünü (Yaklaşık 4 milyon km²) kaplamaktadır (Joosten ve Clarke, 2002; Lappalainen, 1996; Rubec, 1996; Rydin ve Jeglum, 2006; Zoltai ve Martikainen, 1996). Clymo'a göre (2008) turbalıklar dünya sulak alan kaynaklarının en az 1/3'ünü oluşturmaktadır. Büyük çoğunluğu alt kısmı sürekli donmuş topraktan oluşan bölgelerde bulunan ve birikim kalınlığı 30 cm'nin altında olan alanlar ise yaklaşık 5-10 milyon km² alan kaplamaktadır (Tyuremnov, 1949; Vompersky vd., 1996) ve (Vompersky vd., 1996). Uzmanlara göre bu ekosistemler, dünyanın toprakta bulunan karbon rezervinin üçte birini ve küresel tatlı su kaynaklarının %10'nu tutmaktadır. Bu ekosistemler Sphagnum ve diğer çok sayıda yosun olmayan türlerin oluşturduğu ölü organik maddeleri neredeyse devamlı suyun olduğu koşullarda turba olarak biriktirme ve depolama yeteneği ile karakterize edilmektedir. Turbalıklar oluşum gösterdikleri farklı bölgelerde, farklı iklim ve arazi özelliklerinden dolayı çeşitli şekillerde sınıflandırılmaktadır.

4.3.1 Alçak turbalık (Düz çayır turbalıkları)

4.3.2 Yüksek turbalıklar

Bunlardan yüksek turbalıklar, serin iklim koşullarında yağışın, yüzeysel akış ve buharlaşmadan fazla olduğu ve yıl içinde düzenli dağılım gösterdiği alanlarda oluşurlar. Temel kıstas yağışın buharlaşmadan fazla olmasıdır. Bu nedenle yüksek turbalıkların dünya genelindeki dağılımı, özellikle iklim koşullarının elverişli olduğu Kuzey Yarımkürenin kuzey kesimlerinde yoğunlaşmaktadır (örneğin Finlandiya'da yıllık ortalama 600 mm yağışa karşılık evapotranspirasyon 350 mm civarındadır; yani her yıl 250 mm civarında biriken bir yağış söz konusudur). Yukarıda da açıklandığı gibi turbalıklara tam kutup ve iyice kurak çöl kesimleri hariç, şüphesiz farklı boyut ve kalitelerde olmak üzere dünyanın her tarafında rastlanılabilmektedir. Yüksek turbalıkların oluşumuna en fazla katkıda bulunan takson Sphagnum'lardır. Çalışma konumuzu oluşturan bitki grubu dünya genelinde yaklaşık 300 taksonla temsil edilirler.

1800'lü yıllardan itibaren, iklim değişikliği, insan aktiviteleri, özellikle tarım ve ormancılık için kurutma gibi nedenlerden dolayı **her yıl 4000 km²'lik alan yok edilmektedir.** Ekolojik olarak son derece önemli olan bu habitatlar dünya çapında ciddi derecede azalmıştır (en azından %10-20 oranında). Bu kayıplar (Immirzi ve Maltby, 1992; Joosten ve Clarke, 2002) büyük oranda ılıman ve tropik bölgelerde yaşanmış ve hala devam etmektedir. Son yıllarda ekolojik önemlerinin anlaşılmasıyla turbalık alanlar, yükselmiş bataklımsı alanlar ve çamurlar ve bataklıklar (**raised bog and mires and fens**) ana başlığı altında, Natura 2000 anlayışı ile Avrupa Birliği tarafından korunması gerekli habitatlar arasında gösterilmektedir (Interpretation manual of EU habitats, 2003).

Torf üretimi 1990'lı yıllarda Dünya çapında %80 oranında azalmış olmasına rağmen, son yıllarda bahçe kültürlerinde kullanımının artması ve enerji üretimi amacıyla kullanımıyla birlikte tekrar çok cazip duruma gelmiştir (Joosten, 2010).

Ülkemizde düz çayır turbalıkları yaygın olmasına rağmen Sphagnum'larca oluşturulmuş yüksek turbalıklar bir elin parmaklarını geçmemektedir (Şekil 72). Yukarıda anıldığı üzere Yüksek turbalıkların oluşması için gerekli iklim koşulları Türkiye'nin Avrupa – Sibirya iklim kuşağının egemen olduğu kuzey kesimleri ile sınırlanmaktadır. Bu oluşumda yağış tek başına yeterli olmayıp sıcaklık, topoğrafya ve ana kayanın da turbalık oluşumunu desteklemesi gerekmektedir. Bir alanın turbalık olarak nitelendirilmesindeki temel kıstas olan 30 cm derinliğin belirlendiği alanlar dikkate alındığında Ülkemizde Sphagnum'lar tarafından oluşturulmuş yüksek turbalıklar aşağıda büyüklükleri, fiziksel özellikleri, tür bileşimleri, sorunları vb. niteliklere göre sıralanmıştır:



Şekil 72: Ülkemizde bulunan ve Sphagnum'lar baskınlığında oluşmuş yüksek turbalıklar.

Tablo 6: Türkiye yüksek turbalıkları ve içerdikleri Sphagnum türleri

	Ağaçbaşı Turbalığı (Trabzon)	Barma YAYLASI (Trabzon)	Sazak mekkii (Artvin)	Kabaca -Petek (Artvin)	Yılantaş Yaylası (Trabzon)	Çiğir Gölü (Çanakale)
1. <i>S. angustifolium</i>	-	-	+	+	+	
2. <i>S. auriculatum</i>	-	-	+	-		
3. <i>S. centrale</i>	+	+	+	-		
4. <i>S. compactum</i>	+	+	+	+	+	
5. <i>S. contortum</i>	-	-	-	-		
6. <i>S. cuspidatum</i>	-	-	-	-		
7. <i>S. fallax</i>	-	-	+	+		
8. <i>S. flexuosum</i>	-	-	-	-		
9. <i>S. fuscum</i>	+	+	-	-		
10. <i>S. girgensohnii</i>	+	+	+	+		

11. <i>S. inundatum</i>	+	+	-	-		
12. <i>S. magellanicum</i>	+	-	+	-		
13. <i>S. molle</i>	+	+	-	-		
14. <i>S. nemoreum</i>	+	+	+	-		
15. <i>S. palustre</i>	+	-	-	-		+
16. <i>S. papillosum</i>	-	-	+	-		
17. <i>S. platyphyllum</i>	+	+	+	-		
18. <i>S. rubellum</i>	+	-	+	-		
19. <i>S. squarrosom</i>	-	-	+	+		
20. <i>S. subfulvum</i>	+	+	-	-		
21. <i>S. dubsecundum</i>	+	+	+	+		
22. <i>S. tenellum</i>	-	-	+	+		
23. <i>S. teres</i>	-	+	-	-		
24. <i>S. warnstorffii</i>	+	-	-	-		
Toplam:	14	10	13	7		

4.3.2.1 Sürmene Ağaçbaşı Turbalığı

Sahilden (İyidere'den) içeriye 50 km, Sürmene'den 65 km mesafede yukarı orman zonunun üzerinde 1900 m' de Soğanlı Dağları'nın kuzey eteklerinde Mincana ve Vizera Yaylaları arasında uzanan sırtın doğu yakasında yer alan bu turbalık alpin mera-ıslak çayırılık özelliğinde olup, yaklaşık 100-150 hektarlık bir genişliğe sahiptir. Sırt yolunun üst tarafında yamacın hemen eteğinde kalan ve gayet kaliteli bulunan kesim 2,5 metre kadar derinlikte olup 10 hektar kadar bir genişliğe sahiptir. Alt tarafta kalan ve genelde iyice humuslaşarak koyu kahverengi-siyaha dönüşmüş bulunan ve derinliği de fazla olmayan parçalı kesim ise oldukça geniştir. Alan; yamaç sızıntılarının etkisinde olup, yüksekliğe, nispeten düşük sıcaklığa ve düşük evapotranspirasyona bağlı olarak ' ombrotrofik', yani 'yüksek turbalık' özelliği göstermektedir. Bu tepelerden yaz kış sisin ve yağışın eksik olmaması ve ayrıca esasen daha doğuda Kaçkarlar'a kadar uzanan bu bölgenin, ülkenin en çok yağış alan bir

bölgesi olması turbalık oluşumu için en azından iklim yönünden ideal denilebilecek bir ortamı oluşturmaktadır (Çolak ve Günay, 2011).

Türkiye'nin özelliklerini koruyabilen, en büyük yüksek rakım (2000 m) bataklığı olan AĞAÇBAŞI TURBA BATAKLIĞI'nın korunması için, **Doğal ve Tarihi Değerleri Koruma Derneği**'nin, Üniversite ve Milli Parklar Şube Müdürlüğü işbirliği ile başlattığı koruma çalışmalarının son aşaması olan bölge halkını; sürdürülebilir kullanım, koruma ve bölgeyi ekoturizme kazandırma amaçlı bilinçlendirme projeleri geliştirilmektedir. **Bölgenin 9000 yıllık ekolojik (fauna-flora, iklim) geçmişini bünyesinde saklayan bataklığın korunması hem ülkemiz ve hem de dünya ekolojik geçmişi için çok önemlidir.** 2007 yılında bataklık çevresindeki yaylalarda bilinçlendirme ve koruma anlayışının geliştirilmesi adına çalışmaların ilki WWF (Türkiye), ikincisi ise Birleşmiş Milletler GEF-SGP (2010) desteği ile gerçekleştirilmiş ve bölgeyi tanıtan broşür, kitapçık ve afişlerle bilgi ve bilinçlendirme çalışmaları yapılmıştır (Şekil 73)



Şekil 73: Ağaçaşbaşı turbalığının korunması ve halkın bilinçlendirilmesi adına hazırlanmış pano.

Ağaçaşbaşıda rastladığımız bu oluşum yüksek dağ battaniyemsi bataklıklar (high mountain blanket peat bog) olarak da isimlendirilmektedir. Bu formasyon yüksek nem ve düşük sıcaklık altında gelişmektedir. Buradaki toplam alan 17,5 hektar olarak ölçülmüştür (Byfield ve Özhatay, 1997). Alan yöredeki köylüler tarafından yakıt elde edilmek amacıyla zarara uğratılmaktadır. Aynı zamanda çok sayıda çiçekli bitkiye (*Andromeda polifolia*, *Carex echinata*, *C. lasiocarpa*, *C. magellania* subsp. *irrigua*, ***C. panicea***, *C. pauciflora*, *C. pontica*,

Drosera rotundifolia, *Eriophorum angustifolium*, *Lycopodium inundatum*, *Nardus stricta*, *Narthecium balansae*, *Parnassia palustris*, *Pedicularis comosa*, ***Potentilla erecta***, ***Rhynchospora alba***, ve *Swertia iberica*) ev sahipliği yapar (Şekil 74, 75). Yukarıda verilen bitkilerden **koyu olarak** yazılanlar habitatların tanımlandığı yayında geçen karakteristik taksonlardır. Bununla birlikte cins bazında ortak çok sayıda takson vardır. Alan aynı zamanda çok sayıda *Sphagnum* cinsine ait taksonlara ev sahipliği yapmaktadır. Alandan toplam 14 takson toplanmıştır. Bu rakam Türkiye turbalıkları içerisinde Sazak (Bataklık) turbalığı ile birlikte en yüksek rakamdır. Turbalıkta köylüler tarafından yakacak olarak turba alımı hala devam etmekte (Şekil 76). Yakın zaman içerisinde Trabzonsporun futbol sahasının çimlendirilmesi adına bölgeden çok sayıda torf alınmış. Bu girişim torfun çiçekçilik açısından bilindiğinin göstergesi. Turbalıkta *S. centrale* ve *S. fuscum* dominant taksonlar olarak karşımıza çıkıyor. Turba hasat edilen alanlarda da *S. centrale* baskın duruma geçmiş. Turbalığı tehdit eden en önemli unsur turba çıkarımı, hayvan otlatılması ve kirlilik. Özellikle yayla evlerine yakın alanlarda bulunan su birikintilerde kirleticilerin izlerini görmek olası (Şekil 77).



Şekil 74: *Eriophorum angustifolium*

Şekil 75: *Rhynchospora alba*





Şekil 76: Köylüler tarafından yakacak amaçlı kesilmiş turba kesiti.



Şekil 77: Turbalıkta bulunan su birikintilerinde insan evsel ve hayvansal kaynaklı kirlenmeler.

Ağaçbaşı turbalığı bilinen en eski turbalık olması bakımından birçok yönden araştırılmış durumda. Özellikle geçmiş dönemdeki iklim değişimi ve bu değişime bağlı olarak vejetasyonda meydana gelen değişimleri anlamamız açısından son derece önemli veriler sunmaktadır.

Bu alan ilk kez, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Orman Botaniği Anabilim Dalı (o dönemde Silvikültür Anabilim Dalı altında) tarafından (Aytuğ vd., 1975) polen analizlerine ve C14 yöntemine dayalı olarak incelenmiş bir turbalıktır. Üç sondaj ile alınan turba örneklerinin polen analizlerine dayalı olarak, yaklaşık 9 bin yaşında olduğu tahmin edilen bu turbalığın, geçmişten bu yana iklim ve ona bağlı olarak bitki kompozisyonları açısından nasıl bir değişme gösterdiği öğrenilmiştir. Örneğin 1 no'lu sondaj noktası (Mincana Yaylası doğu kesiminde 1800 metrede) aşağıdan yukarıya doğru şu bulgulara varılmıştır:

(A) Zonu: 9.000-7.000 yıl; nemli-soğuk,

(B) Zonu: 7.000-4.000 yıl; az nemli-ılıman

(X) Zonu: 4.000-2.000 yıl; nemli-ılıman

(Δ) Zonu: 2.000-0 yıl; nemli- soğuk

Bu inceleme (sondaj) noktasında her dönemde Kızılağaç, Ladin'le ters orantılı olarak orman topluluğuna katılmaktadır. Ladin'in azaldığı derinliklerde Kızılağaç'ın Kestane gibi artmakta olduğu görülmektedir. Bu da söz konusu Kızılağaç'ın Ladin'e göre daha az nem, fakat daha çok nitelikteki iklim koşullarını isteyen bir tür olduğuna işaretir.

Bu araştırma, ormancılık uygulamaları yönünden, yapılacak her türlü teknik uygulamada işletme şekli, ağaçlandırma vb, çalışmalarda Doğu Ladini (*Picea orientalis* (L.) Carr.), Doğu Kayını (*Fagus orientalis* Lipsky.) ve Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) türlerinin ağırlıklı olarak gözetilmesi gerektiği sonucunu ortaya koymuş bulunmaktadır.

Ağaçbaşı'na ilişkin diğer bazı analizlerde de benzer sonuçlar elde edilmiş, bazı örneklerde; ateşte kaybın %89.73, hacim ağırlığının 93-94 g/l, porozitenin % hacim olarak 91.21, hava kapasitesinin % hacim olarak 30.24-32.96, su kapasitesinin de (yine % hacim olarak) 58.25-61.30, kükürt (SO₄) 0.028-0.039 g/l; klor (Cl) 3.22-3.44 g/l (Lab.no. 1483-1489, derinlik 40-70 cm arası) değerleri arasında değişmekte olduğu görülmüştür. Tüm bu analizler, katmanlara dikkat edilmesi koşulu ile, tarımsal amaçlı kullanıma elverişli olarak görülen hemen yamaç altına isabet eden kesime ait bulunmaktadır (Çolak ve Günay, 2011).

4.3.2.2 Çaykara-Barma Yaylası Turbalığı

Sahile (İyidere'ye) 45 km, aykara'ya 15 km mesafede 1800 m'de tam *Picea orientalis* orman sınırının üzerinde kuzey bakılı %5-10 arası eğime sahip bulunan hafif yayvan bir vadi içerisinde yer alan turbalık 10 hektar kadar bir alanı kaplamaktadır. Devamlı sis ve yağışla beslenen turbalık genelde ıslak bir yapı oluşturmaktadır. Vizera (2073 m) – Harmantepe (2044 m) ekseninin batısında kalan Eskiköşk Dere ve Kemikli Dere ile batıya doğru derin vadiler halinde alçalan yamaç araziler 1700-1800 metrelerden sonra aşağıya doğru bozuk Kayın ağırlıklı olarak yapraklı baltalıklar ve 1 ve 2 çap sınıflarında Ladin ve Ladin + Kayın ormanları ile kaplıdır (Çolak ve Günay, 2011).

Alan ağaçbaşı turbalığına kuş uçuşu oldukça yakın mesafede bulunmakta olup büyüklük açısından ağaçbaşından sonra ikinci sıradadır. Sphagnum cinsine ait 10 taksonla temsil edilen alanda turba çıkarımına bağlı büyük çukurlar göze batıyor (Şekil 78). Bu çukurlarda tekrar sphagnumlarca vejetasyonun gelişmiş olması bu kullanımın uzun süredir devam etmediğinin bir göstergesidir. *S. subsecundum* su içerisinde ve suya yakın alanlarda dominant. *S. centrale*, *S. nemoreum* ve *S. compactum* diğer örtü bakımından zengin taksonlar. Alan etrafında yayla evleri fazla olmamasına rağmen ileriki yıllarda kirlilikten kaynaklı tehdit oluşturma potansiyeline sahip (Şekil 79). Ayrıca hali hazırda fazla olmamasına rağmen büyükbaş hayvancılığında bölgede gelişmesi bu turbalığı gelecekte tehdit edecek en önemli unsur olarak görünüyor.



Şekil 78: Muhtemelen yakacak amaçlı turba alınmış büyük çukur.



Şekil 79: Barma yaylası genel görünüm ve artan yayla evleri.

4.3.2.3 Sazak (Bataklık) Turbalığı

Arhavi (Artvin) Sırt yayla arasında dağ yolunda bulunan Sazak (Bataklık) turbalığı Arhaviye 20 km uzaklıkta ve 1600 m yükseklikte bulunuyor. Ladin ormanı ile çevrili alanda alt

vejetasyon *Rhododendron ponticum* çalı formasyonu ile kaplanmış. Suyu yakın alanlarda *Rubus* sp. dominant. Yaklaşık 6 dönümlük iki ayrı lokalitede bulunan turbalık yol ile ikiye bölünmüş. Bölünen yolda 50 cm ila 1 m arasında değişen turba kalınlığını görmek mümkün (Şekil 80).



Şekil 80: Yol amaçlı bölünmüş turbalıkta kalınlığını 50 cm ila 1 m arasında değişen turba.

Küçük havuzcuklar halinde çok sayıda su birikintisinin olduğu alanda *Sphagnum*'larca oluşturulmuş örtü %100 (Şekil 81). Suyun durmadığı yamaç arazilerde *sphagnum*ların yerini *Polytrichum* baskınlığına dayanan diğer biryofitler almış (Şekil 82).



Şekil 81. Turbalık içerisinde bulunan küçük havuzcuklar ve Sphagnum'lar tarafından %100 kaplanmış alanlar.

14 taksonla en fazla tür çeşitliliğine sahip turbalık alanda *S. compactum* ve *S. centrale* dominant türler olarak belirlenmiştir. *S. angustifolium* ve *S. subsecundum* yüzde örtü bakımından bol olan diğer taksonlardır. Oldukça etkileyici bir peyzaja (Şekil 83) sahip bu alan uygun düzenlemeler ile ekoturizm bölgesi içerisine dahil edilebilir. Yurtdışında örnekleri olan benzeri alanlar gibi eğitim amaçlı olarak kullanılabilir.



Şekil 82: Kısmen kurumuş alanlarda Sphagnum'ların yerini *Polytrichum* sp. baskınlığında kaplamış diğer bryofitler.



Şekil 83: Sazak (Bataklık) turbalığının oldukça etkileyici bir görünümü.

4.3.2.4 Kabaca – Petek Turbalığı

Murgul'a yarım saat mesafede Şevval Dağı eteklerinde bulunan bu turbalık yaklaşık 6 dönümlük arazi içerisinde bulunuyor. *Picea orientalis* ve *Fagus orientalis* orman açıklığında bulunan alanda *Carex* türleri baskın (Şekil 84). Alan içerisinde yaklaşık 20 cm genişliğinde yarım metre derinliğinde çok sayıda su kanalı oluşmuş. Bu kanallardan sular menderesler yaparak akıyor. Yüksek dağların arasında oluşmuş bu düzlük Sphagnum'ların yaşaması için oldukça iyi bir habitat oluşturmuş (Şekil 85). 7 taksonla temsil edilen tubalık oluşum itibarıyla çok eskiye dayanmıyor. Turba kalınlığı ancak 30 cm'yi bulan alanda *S. compactum* en yaygın takson olarak dikkati çekiyor. Alanda mendereslerin haricinde taban suyunun çok yüksek olması alanın ormanlarla kaplanmasını engelliyor. Bu alandaki Sphagnum'ların hayatına devam etmesi ve turbalığın gelişmesi açısından son derece önemli. Bölgeye yakın yerleşimin olmaması da bir diğer avantaj olarak görülüyor. Alanda dikkati çeken bir diğer canlı türü son derece zehirli olan ve Sphagnum'larla beraber yaşayan bir karınca türü. Son derece saldırgan olan bu canlılar ısırıldıktan sonra yaklaşık 3 -4 gün oldukça acı veren bir kızarıklık ve şişkinliğe neden oluyor (bu canlılardan örnekler alınarak Trakya Üniversitesine gönderildi).



Şekil 84: Turbalıktaki *Carex* spp. baskınlığı.



Şekil 85: Kabaca-Petek Turbalığı dağların arasında oluşmuş düzlükte gelişmiş.

4.3.2.5 Yılanlitaş Turbalığı

Ağaçbaşı Yaylasına kuş uçuşu 5 km mesafede olan Yılanlıtaş Yaylası yaklaşık 5 dönümlük % 5 eğimli bir arazi üzerinde bulunmaktadır (Şekil 86). *S. compactum* baskınlığına dayanan turbalık tür yönünden oldukça fakirdir. Bu taksona yalnızca *S. auriculatum* eşlik ediyor. Köylülerden aldığımız bilgiye göre alan daha öncesinde yakacak olarak kullanılmış. Turbalıkta bulunan çukurlardan bunu anlamak mümkün. Yılanlıtaş turbalığı bu bölgedeki en zayıf turbalık ve yakın zamanda Sphagnumlar bölgeden kaybolabilir. Birçok noktada *Polytrichum* sp. baskınlığına dayanan diğer karayosunları baskın duruma geçmiş. Sphagnumların azalmasının ana sebebi ilk bakışta alanı besleyen kaynakların kışın yağışlarla beraber oluşmuş oluklardan akması olabilir. Alan içerisinde böcek kapan bitkilerden *Pinguicula* sp. baskın.



Şekil 86: Yılanlıtaş Turbalığı

4.3.2.6 Ciğer Gölü Turbalığı

Çanakkale Çan ilçesi karaçam orman alanı içerisinde bulunan ve yaklaşık 1250 yıllık bir geçmişe sahip olan bu turbalık alan neredeyse *Alnus glutinosa* L., *Castanea sativa* Miller, *Pinus nigra* Arnold subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe var. *pallasiana*, *Rhododendron luteum* Sweet, *Rubus canescens* DC ve bazı eğrelti türleri ile örtülmüş ve neredeyse süksasyonun son evresine yaklaşmıştır (Şekil 87). Bunun nedeni gölü besleyen kaynağın yaklaşık 20 yıl önce Söğütalan Köyü'ne içme suyu olarak alınmasıdır. Bölgede yaşayan köylülerden alınan bilgiye göre daha önceleri göl zaman zaman içerisinde küçük kayıkların gezebileceği derinliğe sahipmiş. Alanı besleyen ana kaynak 63 lük boruyu dolduracak debiye

sahipmiş. Hali hazırda münferik çatlaklardan sızan sularla ancak ıslanan gölde Sphagnumların yaşamasını sağlayacak nem dahi neredeyse kalmamış. Alanda bulunan tek takson *S. palustre*. Hali hazırda bu bitkiler alanda çok küçük bireyler halinde temsil edilmektedir (Şekil 88).

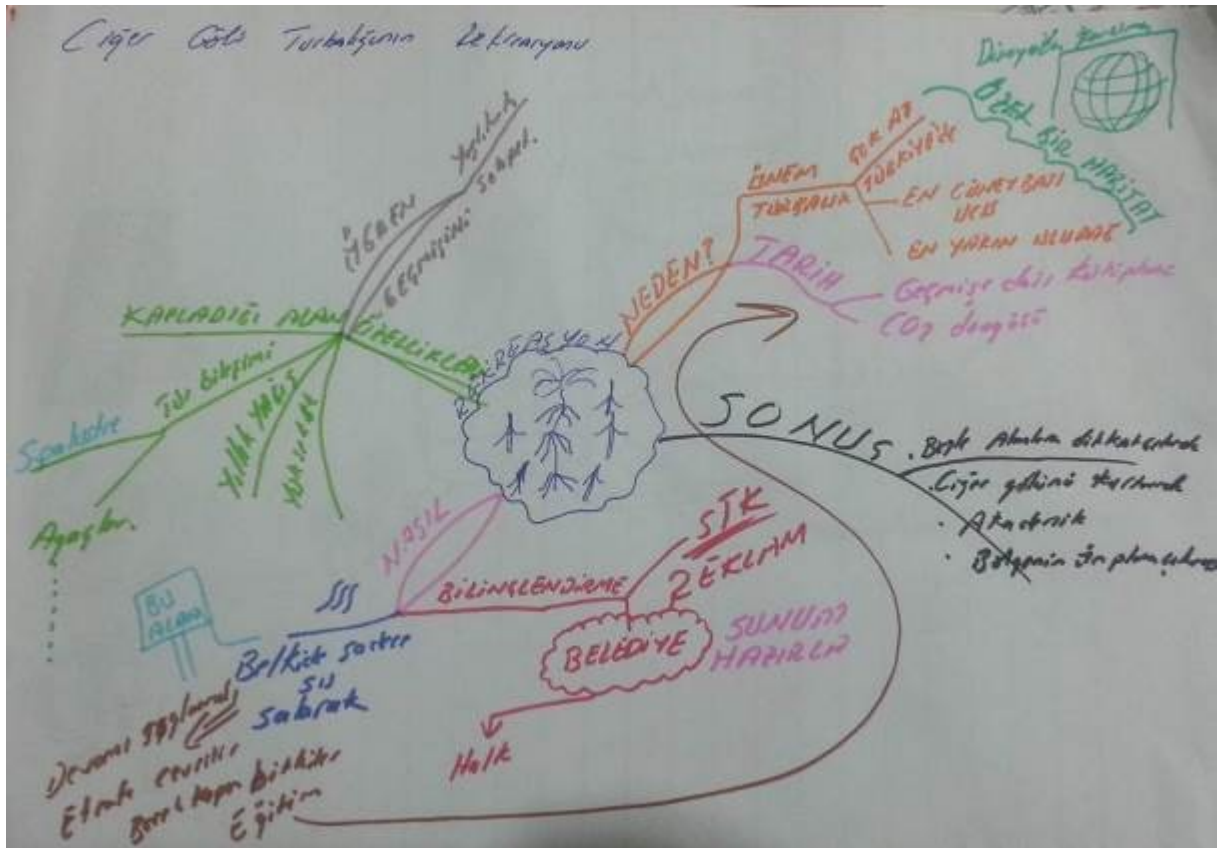


Şekil 87: Çiğer Gölü (Çanakkale)'nün mevcut görünümü.

Turbalığın kurtulması adına yerel yöneticilerle görüşülmüş suyun tekrardan göle salınmasında bir sakınca olmayacağı sözü alınmıştır. Bu konuda gerekli kurum ve kuruluşlarada yazılar yazılarak sonucunu görece bir rekreasyon projesi hayata geçirilecektir. Projenin başarıya ulaşması durumunda ülkemiz için bir ilk olacaktır. Alan ülkemizde oldukça sınırlı sayıda bulunan sphagnumlarca oluşturulmuş bataklıkların şimdiye kadar bilinen en güney batı noktasını oluşturmaktadır. Tarafımızdan alanın kurtulmasına yönelik hazırlanmış akıl haritası (Şekil 89) görülmektedir.



Şekil 88: Alanda küçük bireyler halinde zayıf gelişim gösteren *Sphagnum palustre* bireyleri.



Şekil 89: Çiğir Gölü'nün kurtulmasına yönelik akıl haritası.

Turbalık orman yolundan içeride olmasına rağmen, turba toprağını kullanmak adına kazı yapılarak bölgeden toprak alınması gerçekleşmiştir. Muhtemelen yöreye yakın bölgelerden gelen çiçek üreticileri binlerce yıllık bu doğal mirası yok etmektedirler (Şekil 90).



Şekil 90: Turbalıkta toprak alınan alandan genel görünüm.

4.3.2.7 Türkiye Yüksek Turbalıklarına Genel Bir Bakış

Türkiye, özellikle iklimi ve genel coğrafi koşulları itibariyle, turba oluşumu ve turbalıklar açısından fakir denilebilecek ülkeler arasındadır. Özellikle yüksek turbalıklar oldukça sınırlı sayıdadır. Yakın zamanda Çolak ve Günay tarafından gerçekleştirilen kapsamlı çalışmada Türkiye turbalıkları ayırım gözetilmeksizin verilmiştir (Çolak ve Günay, 2011). Bu yayında Ağaçaş ve Barma Yaylası turbalıklarından bahsedilmiştir. Türkiye'de turbalıklarının varlığına ilk defa Louis (1939) işaret etmiştir. Louis, Artvin-Ardahan arasında Yalnızçam Dağları'nda yüksek platolardaki ve orman sınırının üzerinde *Sphagnum*'ların oluşturduğu yüksek turbalıklardan bahsetmiştir. 1944 yılında İ.Ü. Orman Fakültesi Öğretim Üyelerinden Hayrettin KAYACIK'ta Ağaçaş turbalığını da içeren bir çalışma yapmıştır. İrmak (1968), Bursa-Uludağ'da 2000 m 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.

Proje öneri formunda belirtildiği üzere, Kahraman Maraş Gavur Gölü ve Osmaniye Sorgun Yaylası'nda (Şekil 91) turbalıkların bulunduğu ve halk tarafından kullanıldığı, yine Erzurum Karaçoban/Binpınarlar (Köşk)'da turbalıkların varlığı ve halk tarafından kullanıldığı, Van Özalp ve Erciş'te Turbalıkların bulunduğu ve maden şirketleri tarafından işletildikleri basına yansımıştır. Tüm bu alanlar proje kapsamında ziyaret edilmiştir. Adı geçen alanların tamamı düz çayırılık turbalığı olup, bunların hic birinde Sphagnum cinsine ait taksonlara rastlanmamıştır. Yakın zamanda gerçekleşen Van depreminden sonra Erciş'te yanan toprakların olduğu haberi üzerine en azından bu alanda Sphagnumlarca oluşturulmuş aktif olmasa bile fosil turbalık olabileceği düşünülerek alan ziyaret edilmiştir. İlçe Tarım Müdürlüğü ekiplerinin katılımıyla gerçekleştirilen çalışmada alanın tamamen kuru çayırılık olduğu görülmüştür. Alan hakkında yöre halkından edinilen bilgilere göre yaklaşık 20 yıl kadar önce alanın bataklık olduğu ve üzerinde yüründüğünde esnediği bilgisi aktarılmıştır. Zamanla alanın suyu evlere ve fabrikalara aktararak bataklık kurutulmuştur. Bugün Sphagnum'ların bulunmasına olanak vermeyecek kadar kurudur (Şekil 92).

Şekil 91: Kahraman Maraş Gavur Gölü turbalığı.

Şekil 92: Van Erciş'te kurutulmuş düz çayır turbalığı.

Proje kapsamında ziyaret edilen diğer ilginç bir lokalite Van'a bağlı Saray ilçesinde Çakmak Köyünde işletilen turbalıktı. Daha önce tarafımıza bölgeden gönderilen torf örneklerin içerisinde sphagnumlara ait parçalara rastlanması en azından bu bölgede geçmişte Sphagnum'larca oluşturulmuş fosil turbalıkların bulunduğuydü. Gerçekten de bölgede sadece işletilen kısım da değil, yakın alanlarda da fosil turbalığın bulunabileceği çok



sayıda alan bulunmaktadır. İşletilen alan 2485 m yükseklikte ve yaklaşık 20 dönümlük alan üzerine konumlanmıştır (Şekil 93).

Şekil 93: Van-Saray, Çakmak Köyü turbalık işletmesi.

Köylülerin uzun yıllardır bu alanı bilmeleri, alandan çıkardıkları tezeleri kurutarak yakmaları yöreden bir girişimcinin dikkatini çekmiş ve araziyi oldukça cüzi bir miktara köylülerden almış. Dr. Green firması adı altında işletilen fabrika tam kapasite ile çalışıldığında, günde 26 ton (yaklaşık 6 tır) torf paketliyor. Çalışanlar 5 m kadar derine indikleri fakat en kaliteli torfu 2-3 metreye kadar aldıklarını belirttiler. Hali hazırda bölgede Sphagnum cinsine ait taksonlara rastlanmadı. Bunun temel nedeni alanın CaCO_3 bakımından zengin olması. Bu kaniya, turbalığı besleyen küçük dere boyunca rastlanan ve karbonatlı alanların göstergesi bitkisi olarak bilinen *Cratoneuron* spp. nin gözlenmesi ile varıldı. Bölgede geçmişte sphagnumların olduğunu belirlemek adına açılan alanlardan değişik kademelerde (50 cm, 1 m, 2 m) örnekler alındı (Şekil 94).



Şekil 94: Değişik kademelerden yapılan örnekleme.

Bu örneklemelelere ek olarak paketlenmiş ve üzeri Sphagnum torfu olarak belirtilmiş paketlerden (Şekil 95) de toplamda 20 paket örnekleme yapıldı.



Şekil 95: İçeriğinde Sphagnum olduğu belirtilen paketlenmiş torf.

Daha önceden Denizli Orman İşletme Müdürlüğü tarafından, tarafımıza Sphagnum torfu olup olmadığını belirlememiz için gönderilen ve Dr. Green firması tarafından Van'dan çıkartıldığı belirtilen örneklerde sphagnumlara ait dal ve yaprak parçalar görülmesine rağmen, alandan aldığımız hiçbir zarfta bu bitkilere ait parçalar bulunamamıştır. Dolayısıyla bu fosil turbalık alan içerisinde geçmişte Sphagnumların yaşadığına dair herhangi bir bulguya rastlanamaması yapılan ticaretin güvenilirliğini de gözler önüne sermektedir.

Türkiye yüksek turbalıklarının tür içeriklerine bakıldığında ülkemizde yayılışa sahip tüm taksonların Ağaçaş, Barma, Sazak ve Kabaca turbalıklarında bulunduğu görülmektedir. Sadece bu alanların bile korunması bu bitki grubunun ülkemizdeki varlığını devam ettirmeleri açısından son derece önemlidir.

Konu üzerine gerçekleştirdiğimiz arazi çalışmasında, ülkemizde Sphagnum türlerince oluşturulmuş 3 habitat tipine rastlanmıştır.

1. **Ombrogenic raised peat bogs** (Ombrogenik yükselmiş turba bataklıkları) and Blanket bogs (battaniyemsi bataklıklar) (Ör. Ağaçaş Yayla) Şekil 96a.
Yukarıda detaylı şekilde açıklanan turbalıklarımız bu grupta değerlendirilmektedir.
2. **Transition mires and quaking bogs** (Organik turba birikintilerinin üstünü örten sulak alanlar), bu alanlarda derenajı zayıf olduğundan zaman zaman su altında kalır (Ör.

Çağırankaya Yayla ve çevresi; Tonya'nın güneyinde Sazalan Yayla ve Karakısrak Yayla arasındaki küçük turba bataklıkları) Şekil 96b.

3. **Flusher** (Dağlardan sızan veya akan suların etrafında oluşmuş özel bir habitat tipi) Doğu Karadeniz Dağları'nın subalpin ve alpin kuşakta yaygın olan, alçak saz bataklıkları/havuzcuklar (Ör. Zigana Dağları, Ovitdağı Geçidi, Kaçkar Dağları) Şekil 96c.



Şekil 96: a. Ağaçbaşı Yayla b. Sazalan Yayla ve Karakısrak Yayla arası c. Zigana Dağları

Şekil 96a'da görülen ve **Ombrogenic raised peat bogs** olarak verilen Alana benzer oluşumların ülkemizde nadir olarak bulunduğu öngörülmektedir.

Çağırankaya Yayla (İkizdere), Sazalan Yayla ile Karakısrak Yayla arasında (Tonya'nın güneyi, Trabzon) ve Uludağ'da rastladığımız küçük turba bataklıkları, Doğu Karadeniz Dağları'nda drenajı iyi olmayan *Rhododendron caucasicum-Rh. ponticum* açıklıklarında gizlenmiş çok sayıda fen ve mires için oldukça iyi örneklerdir. Tüm bu alanlar aynı zamanda geçiş turbalıkları olarak da adlandırılabilir. Alanda rastladığımız *Sphagnum* cinsine ait taksonlar; *S. centrale*, *S. compactum*, *S. fallax*, *S. girgensohnii*, *S. inundatum*, *S. magellanicum*, *S. subsecundum*, ve *S. warnstorffii*'dir. Buralar aynı zamanda organik turba depozitleridir. *Carex echinata*, *C. lasiocarpa*, *C. magellania* subsp. *irrigua*, *C. pauciflora*, *Drosera rotundifolia*, *Eriophorum angustifolium*, *E. vaginatum*, ve *Narthecium balansaeen* çok rastlanan karakteristik taksonlardır.

Yüksek dağ fluşherları (flushes) ve alçak saz bataklıkları/havuzcuklar Doğu Karadeniz Dağları'nda geniş yayılışa sahiptir. Bu alanlar yaz aylarında *Alchemilla retinervis* sarıçiçeklerinden ötürü oldukça uzak mesafelerden dahi görülebilir. Bu birlik Vural tarafından (1996) *Alchemilla retinervis-Sibbaldietea parviflorae* olarak sınıflandırılmıştır. Ekolojik şartlara bağlı olarak (jeoloji, topografya, toprak faktörleri gibi) *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* ve *Montio-Cardaminetea* komunitelerine oldukça yakındırlar bazı durumlarda ise karışırlar. Alanda rastladığımız çiçekli bitkiler; *Caltha polypetala*, div. *Carex* spp., *Menyanthes trifoliata*, *Parnassia palustris*, *Pedicularis comosa*, *Polygonum bistorta* subsp. *carnea*, *Potentilla palustris*, *Primula auriculata*, ve *Swertia iberica*'dir. Besleyiciler, su seviyesi ve ışık durumuna

bağlı olarak cinse ait *S. contortum*, *S. inundatum*, *S. platyphyllum*, *S. subsecundum*, *S. teres*,
S. tenellum ve *S. warnstorffii* gibi bazı taksonlar bulunabilir.

4.4 Türkiye'de yayılışa sahip *Sphagnum* cinsine ait taksonların tehlike kategorilerinin ön değerlendirilmesi

Ex *S. fimbriatum*

Cr, En ***S. flexuosum***

En *S. contortum, S. cupidatum, S. rubellum, S. subfulvum, S. Tenellum*

Vu *S. angutifolium, S. fuscum, S. squarrosum, S. warnstorffii*

Tablo 7: Türkiye’de yayılışa sahip Sphagnum cinsine ait taksonların tehlike kategorilerinin ön değerlendirilmesi

Taxon	Distribution	Old records	Europaen redlist	Criteria	Status
1. <i>S. angustifolium</i>	Artvin (5), Rize, Trabzon(2)	Çetin tarafından (1988) lokalite belirtmeksizin kayıt verilmiş.	Germany (V), Netherlands(GE), , Slovakia (DD), Switzerland (NT), Hungary (NT), Montenegro (DD*), Serbia (VU)	B1a only two locality	Endangered
2. <i>S. auriculatum</i>	Artvin (3),Bursa(4), Giresun, İstanbul, Rize Trabzon(2)	Çetin tarafından (1988) lokalite belirtmeksizin kayıt verilmiş.	Luxembourg (NT), Slovakia (EN), Albania (DD*), Hungary (EN), Montenegro (VU), Romania (VU), Serbia (VU), Estonia (DD)		Near Threatened (NT)
3. <i>S. centrale</i>	Artvin (6), Giresun, Gümüşhane(2), Rize(8), Trabzon(10)	Kaçkar Dağları (Abay ve ark. 2009)	Spain (EN), Belgium (Mn), Germany (D), Hungary (EN), Montenegro (VU), Serbia (VU)		Near Threatened (NT)
4. <i>S. compactum</i>	Artvin (6), Giresun-Gümüşhane, Rize(7), Trabzon(8)	Trabzon: Ezeli (Handel-Mazzetti,1909) Rize: Kaçkar Dağları (Abay ve ark.,2009)	Canary Islands (DD), Netherlands (KW), Slovakia (NT), Hungary (EN), Slovenia (VU)		Near Threatened (NT)
5. <i>S. contortum</i>	Rize, Trabzon	New to Turkey and Southwest Asia	Finland (NT), Spain (VU), Czech Republic (NT), Netherlands (KW), Slovakia (VU), Albania (DD*), Hungary (VU), Montenegro (VU), Serbia (VU)	B1a only two locality	Endangered
6. <i>S. cuspidatum</i>	Giresun-Gümüşhane		Luxembourg (EV), Slovakia (VU), Switzerland (NT), Bulgaria (EN), Hungary (EN), Serbia (VU)	B1a only two locality	Endangered
7. <i>S. fallax</i>	Artvin (4), Giresun, Giresun-Gümüşhane, Trabzon	New to Turkey and Southwest Asia	Luxembourg (NT), Switzerland (NT), Bulgaria (VU), Hungary		Near Threatened (NT)

			(NT), Serbia (VU)		
8. <i>S. fimbriatum</i>	Çanakkale	Çanakkale, Çan, Söğütalan köyü, Ciğer gölü bataklığı (Liver Lake), Tonguç Yayıntaş (2013) Şüpheli kayıt	Slovakia (VU), Switzerland (VU), Bulgaria (DD*), Hungary (NT), Slovenia (EN)	B1a only one locality	Extinc
9. <i>S. flexuosum</i>	Sakarya			B1a only one locality	Critically Endangered
10.S. fuscum	Gümüşhane, Rize(3), Trabzon(3)	Trabzon, Ağaçbaşı turbalığı.(Payne ve ark., 2007).	Spain (CR), Belgium (Mn), Czech Republic (NT), Netherlands (KW), Poland (V), Switzerland (VU), Serbia (VU), Slovenia (VU)	B1 <20,000 km	Vulnarable
11. <i>S. girgensohnii</i>	Artvin (6), Gümüşhane, Rize (7), Trabzon(2)	Trabzon: Kızıl Ali Yayla (Handel-Mazzetti, 1909)	Ireland (NT), Northern Ireland (NT), Germany (V), Luxembourg (VU), Netherlands (EB), Hungary (EN), Serbia (VU)		Near Threatened (NT)
12.S. mundatum	Bursa (2), Giresun (2), Rize, Trabzon(3)	Bursa, Uludağ (Henderson, 1969)	Finland (NT), Czech Republic (DD), Germany (V), Luxembourg (EN), Hungary (EN), Romania (VU), Serbia (VU), Slovenia (EN), Estonia(VU)		Near Threatened (NT)
13. <i>S. magellanicum</i>	Artvin (3), Rize (2), Trabzon(4)	New to Turkey and Southwest Asia	Sicily (RE), Spain(VU), Switzerland (NT), Hungary(EN), Serbia (VU)		Near Threatened (NT)
14.S. molle	Artvin (3), Giresun, Rize (2), Trabzon(2)	Rize, Fındıklı, Aslandere Köyünden Gürcüdüzü yaylası, 12.09.2012;	Finland (EN), Portugal(VU), Spain(VU), Czech Republic (RE), Netherlands (KW), Poland (V), Slovakia (DD), Switzerland (VU), Romania(DD), Serbia (VU),		Near Threatened (NT)

			Belarus(VU), Estonia(VU), Ukraine(VU)		
15.S. nemoreum:	Artvin (6), Bursa, Giresun, Giresun-Gümüşhane, Rize (4) Trabzon (4)	Trabzon,Kızıl Ali Yayla (Handel-Mazzetti, 1909).	Ireland(DD), Northern Ireland(DD), Luxembourg (VU), Netherlands (KW), Switzerland (NT), Hungary(VU), Serbia (VU)		Near Threatened (NT)
16.S. palustre	Bursa, Gümüşhane, Çanakkale, Rize (2) Trabzon (3)	Trabzon: Of (Robinson ve Godfrey, 1960) Trabzon: Sürmene (Özdemir ve Çetin, 1999) Trabzon: Ağaçbaşı (Byfield ve Özhatay, 1997)	Albania(DD), Hungary(NT), Serbia (VU)		Near Threatened (NT)
17.S. papillosum	Artvin (2), Gümüşhane		Poland (I), Slovakia (VU), Switzerland (NT), Romania (EN), Serbia (VU), Slovenia(VU)	B1a only 3 locality	Endangered
18. S. platyphyllum	Artvin (2), Bursa (2), Rize (5) Trabzon (8)	Bursa, Uludağ (Walther, 1967; Çetin, 1999) Rize, Kaçkar Dağları (Abay ve ark., 2009)	Ireland(NT), Northern Ireland(NT), Belgium (Mn), Czech Republic (CR), Luxembourg (CR), Netherlands(RE), Poland(R), Slovakia (CR), Hungary (VU), Romania (NT), Serbia (VU), Slovenia(VU)		Near Threatened (NT)
19.S. rubellum	Artvin, Gümüşhane, Rize, Trabzon	New to Turkey and Southwest Asia	Germany (G), Luxembourg (VU), Switzerland (NT), Serbia (VU), Slovenia(NT)	B1a only 4 locality	Endangered
20.S. squarrosom	Artvin (3), Kars, Rize	Artvin, Murgul üzeri Tiryal Dağı, (Henderson 1961)	Portugal (VU), Spain(VU), Germany (G), Hungary (NT),	B1 <20,000 km	Vulnerable

			Montenegro(VU), Serbia (VU)		
21.S. subfulvum	Trabzon (2)		Poland(R), Switzerland (VU), Bulgaria(VU),	B1a only two locality	Endangered
22. S. subsecundum	Artvin, Bursa (3), Rize (4) Trabzon (9)	Artvin, Hopa- Arhavi (Davis ve ark., 1966) Bursa, Uludağ (Walther, 1967; Çetin, 1999)	Ireland (NT), Azores(DD*), Sicily(DD), Luxembourg(EN), Netherlands(EB), Hungary (VU), Serbia (VU), Slovenia(NT)		Near Threatened (NT)
23.S. tenellum	Artvin (2)	Arvin, Marsis Dağı	Luxembourg (EV), Poland(V), Slovakia(EN), Switzerland (NT), Romania(EN), Slovenia(VU), Ukraine(VU)	B1a only two locality	Endangered
24.S. teres	Artvin (3), Rize (2) Trabzon (2)	Artvin, Murgul üzeri Havval Tepe, (Henderson, 1961)	Ireland(NT), Northern Ireland(NT), Luxembourg (NT), Netherlands(KW), Albania(DD*), Hungary (CR), Serbia (VU), Slovenia(EN)		Near Threatened (NT)
25.S. warnstorffii	Rize (4) Trabzon (3)	Trabzon, Ezeli, (Handel-Mazzetti 1909).	Ireland(VU), Northern Ireland(VU), Spain(VU), Luxembourg (CR), Hungary (RE), Serbia (VU), Slovenia(VU)	B1 <20,000 km	Vulnerable

Bu çalışmada Türkiye’de yayılışa sahip Sphagnum cinsine ait taksonların tehlike kategorilerinin ön değerlendirilmesi yapılmıştır. Bu çalışma uzun soluklu bir çalışma oluşturması açısından önem arz etmektedir. Cinsin ülkemizdeki yayılışına dair 1970 yılından önce gerçekleştirilen sınırlı sayıda çalışma vardır. Bu nedenle değerlendirme daha çok bizim çalışmamız temel alınarak yapılmıştır. Bu nedenle değerlendirmede daha çok habitatların durumu, yoğunluk, frekans ve yayılış alanı dikkate alınmıştır. Yukarıda belirtildiği üzere *S. fimbriatum*’un ülkemizdeki varlığı tek bir çalışmaya dayanmaktadır. Taksonun toplandığı lokalitede bulunmadığı kesinleştirilmiştir. Ciğer gölü neredeyse turbalık vasfını kaybetmek üzere olan ve toplam yüzölçümü ancak 6500 m²’yi bulan bir alanda konuşlanmıştır. *S. fimbriatum* revizyon projesi süresince de farklı bir lokatide bulunmadığından dolayı tükenmiş kategorisinde (Extinct) değerlendirilmiştir. 2017 yılında ülkemizde kaydı verilen *S. flexuosum* kritik olarak tehlikede (Critically Endangered) kategorisinde değerlendirilmiştir. Tek lokaliteden bilinen bu takson toplam 1000 m²’lik alanda çok küçük iki lokalitede rastlanmıştır. Taksonun bulunduğu Soğucak Yaylası yüksek turizm potansiyeli olan bir bölgede bulunmaktadır. İlerde bu alana turizm faaliyetleri adına yerleşim alanları yapılması kaçınılmazdır. Bu gelişme alandaki mevcut suyunda kullanılması anlamına gelmektedir. Diğer bir sorun ise kirlilik olacaktır. Tüm bu olumsuz gelişmelerin yaşanması durumunda alanda bulunan sphagnumların kaybı kaçınılmaz olacaktır. Başka bir lokaliteden tespit edilene kadar taksonun bu kategoride kalması tarafımızca uygun görülmüştür.

Çalışmamızda 5 takson tehlike altında (Endangered) kategorisine yerleştirilmiştir. Bu taksonlar sırasıyla *S. contortum*, *S. cuspidatum*, *S. rubellum*, *S. subfulvum* ve *S. tenellum*’dur. Oldukça dar bir alanda yayılış gösteren bu taksonların da problemleri benzerdir. Havaaların özellikle yaz aylarında sıcak geçmesi yaylaları bir cazibe merkezi haline getirmiştir. Bu alanlara ulaşımın kolaylaşması beraberinde her yıl artan bir şekilde yayla turizmi ve bu turizmi tercih eden kişi sayısında artışı beraberinde getirmiştir. Bu artış mevcut alanları yapılaşması ile sonuçlanmış ve habitat kayıplarına neden olmuştur. Bugün Ayder Yaylası’nda neredeyse boş alan bulunmamaktadır. Çevrecilerin gündemini meşgul eden ve tamamlanmak üzere olan Yeşil Yol projesinin de hayata geçmesiyle tüm Karadeniz Yaylalarına ulaşım kolay bir şekilde sağlanacaktır. Bu gelişme doğaya etki çerçevesinde kaygı vericidir. Dikkat edilirse *S. flexuosum* da dahil olmak üzere tehlikede kategorisinde değerlendirilen çoğu ülkemizden henüz kaydedilmemiş, bir veya birkaç noktadan bilinen taksonlardır. Türkiye yüz ölçümü bakımından oldukça geniş alanı kaplamaktadır ve yeni yayılış alanlarına rastlanması her zaman muhtemeldir.

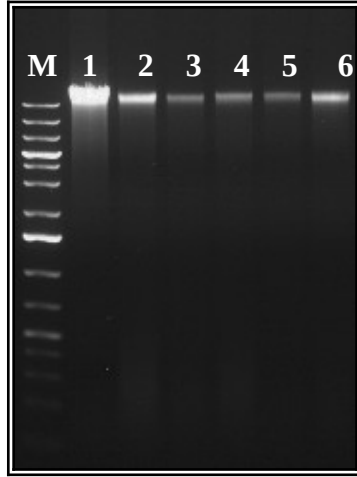
S. angutifolium, *S. fuscum*, *S. girgensohnii* ve *S. warnstofi*’nin yayılış alanları mevcut çalışmaya göre 20.000 km²’den daha az alanı kapsamaktadır. Bu nedenle bu 4 takson

hassas (Vulnerable) kategorisinde değerlendirilmiştir. Geriye kalan 14 takson ise yakın gelecekte tehdit altında (Near Threatened) kategorisinde ele alınmıştır. Bu taksonlar neredeyse 10'dan fazla lokaliteden toplanmış geniş yayılışlı taksonlardır.

4.5 Türkiye Sphagnum Cinsine Ait Moleküler Analiz Bulguları ve Tartışma

4.5.1 Sphagnum örneklerinden DNA izolasyonu

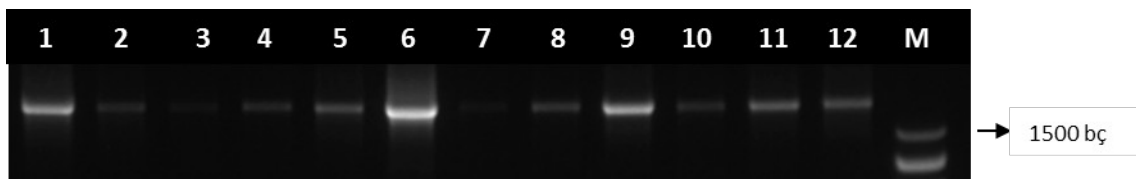
Materyal ve Metot bölümünde belirtilen yöntemlerle yapılan DNA izolasyonlarından sonra yapılan %1'lik agaroz jel elektroforezinde ilk kuyucuğa 3 µl 1 Kb standart DNA'dan, diğer kuyucuklara ise 7 µl DNA örneği 2 µl yürütme boyası ile muamele edilerek mikropipetle yüklendi ve 90 Volt, 500 mA'de 50 dk süresince yürütüldü. Şekil 97 DNA örnekleri görüntülenmiştir.



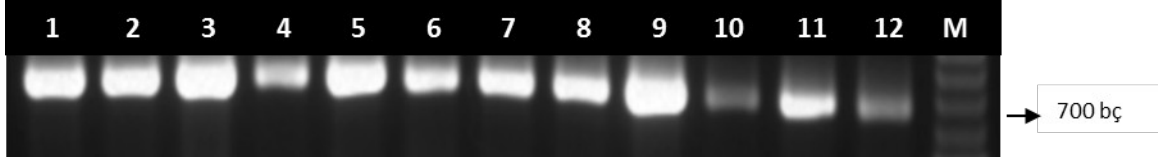
Şekil 97: İzole edilen bazı Sphagnum türlerinin gDNA'larının agaroz jel elektroforezi görüntüsü. M: 1 Kb standart DNA, 1-6: Kit ile izolasyonu gerçekleştirilen DNA örnekleri.

4.5.2 Polimeraz zincir reaksiyonu (PZR)

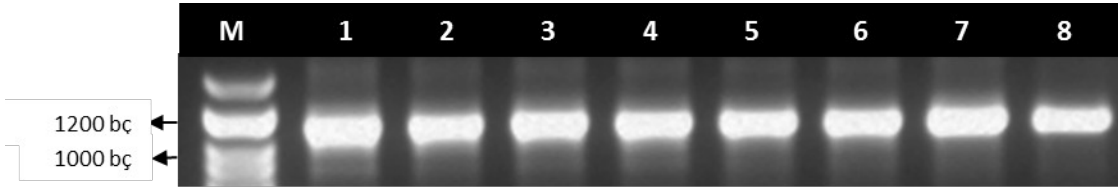
İzolasyonu gerçekleştirilen DNA'lar polimeraz zincir reaksiyonu ile çoğaltıldı. Elde edilen PZR ürünleri %1'lik agaroz jel elektroforezinde yürütüldü. Marker kuyucuğuna 3 µl 1 Kb standart DNA'dan, diğer kuyucuklara ise 10 µl DNA örneği 2 µl yürütme boyası ile muamele edilerek yüklendi ve 90 Volt, 500 mA'de 40 dk süresince yürütüldü. Elde edilen PZR ürünleri agaroz jel elektroforezi görüntüsü Şekil 98'de verilmiştir.



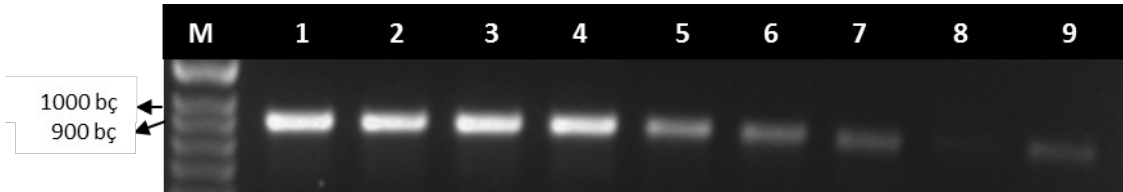
Şekil 98: Bazı Sphagnum türlerinin 18S primerleri ile yapılan PCR'larının agaroz jel görüntüsü. 1: *S. angustifolium*, 2: *S. palustre*, 3: *S. fimbriatum*, 4: *S. molle*, 5: *S. squarrosum*, 6: *S. tenellumi*, 7: *S. fallax*, 8: *S. papillosum*, 9: *S. contortum*, 10: *S. warnstorffii*, 11: *S. centrale*, 12: *S. fuscum*, M: 1 Kb standart DNA



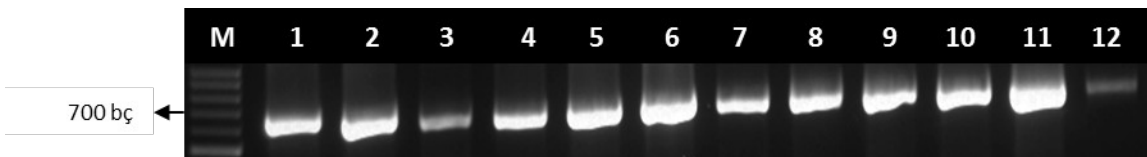
Şekil 99: Bazı Sphagnum türlerinin rbcL primerleri ile yapılan PCR'larının agaroz jel görüntüsü. 1: *S. gingensohnii*, 2: *S. rubellum*, 3: *S. playtphyllum*, 4: *S. subfulvum*, 5: *S. pulchrum*, 6: *S. tenellum*, 7: *S. fallax*, 8: *S. papillosum*, 9: *S. cuspidatum*, 10: *S. compactum*, 11: *S. nemoreum*, 12: *S. teres*, M: 1 Kb standart DNA



Şekil 100: Bazı Sphagnum türlerinin ITS1 primerleri ile yapılan PCR'larının agaroz jel görüntüsü. M: 1 Kb standart DNA, 1: *S. inundatum*, 2: *S. subsecundum*, 3: *S. playtphyllum*, 4: *S. auriculatum*, 5: *S. teres*, 6: *S. tenellum*, 7: *S. fallax*, 8: *S. cuspidatum*



Şekil 101: Bazı Sphagnum türlerinin ITS2 primerleri ile yapılan PCR'larının agaroz jel görüntüsü. M: 1 Kb standart DNA, 1: *S. inundatum*, 2: *S. subsecundum*, 3: *S. playtphyllum*, 4: *S. auriculatum*, 5: *S. Teres*, 6: *S. tenellum*, 7: *S. fallax*, 8: *S. magellanicum*, 9: *S. cuspidatum*



Şekil 102: Bazı Sphagnum türlerinin trnL primerleri ile yapılan PCR'larının agaroz jel görüntüsü. M: 1 Kb standart DNA, 1: *S. inundatum*, 2: *S. subsecundum*, 3: *S. platyphyllum*, 4: *S. auriculatum*, 5: *S. contortum*, 6: *S. tenellum*, 7: *S. fallax*, 8: *S. papillosum*, 9: *S. cuspidatum*, 10: *S. compactum*, 11: *S. nemoreum*, 12: *S. magellanicum*

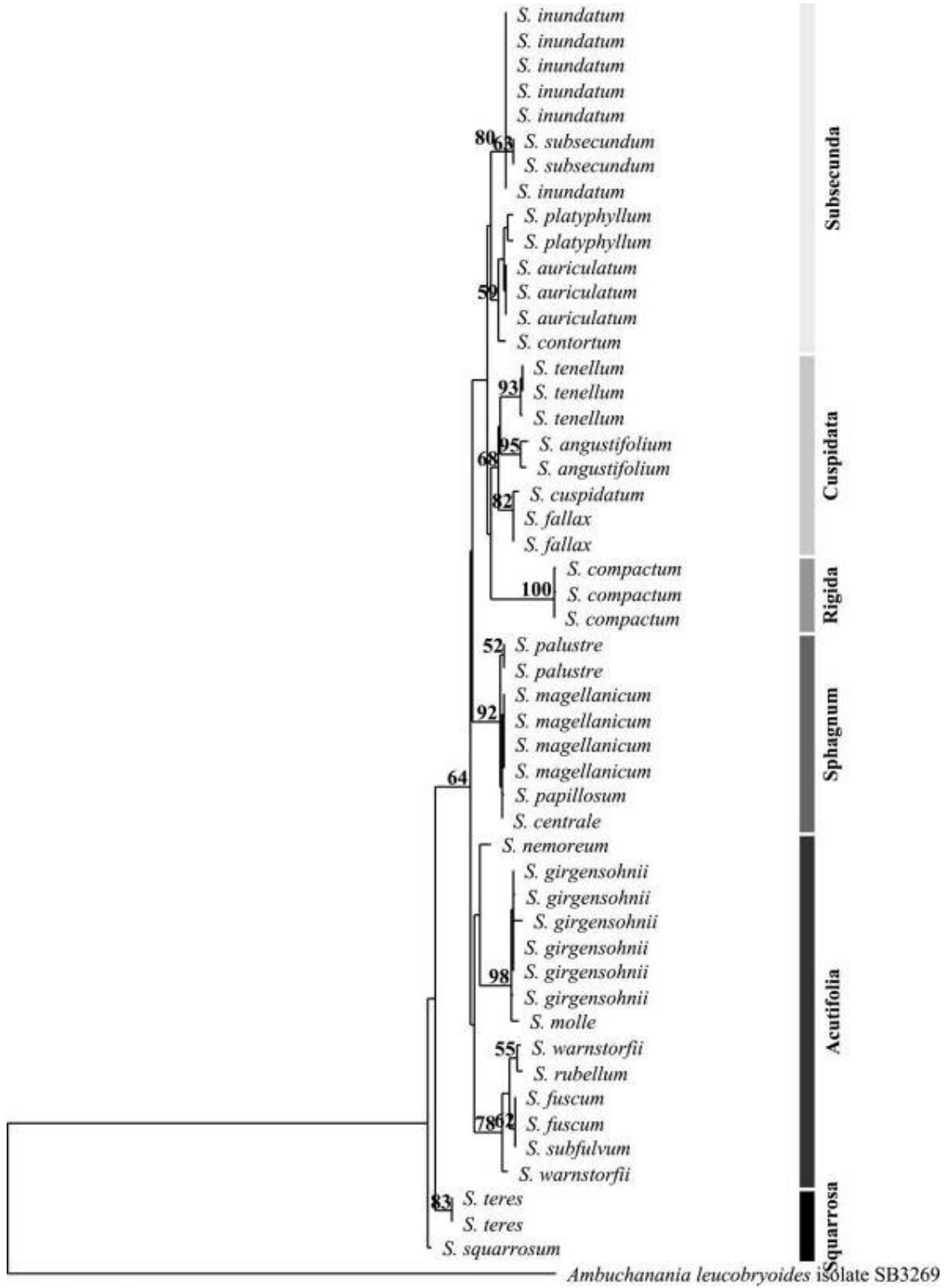
4.5.3 Sekans analizi

Elde edilen PZR ile çoğaltılmış gen ürünleri sekans analizi için Tablo 2'de verilen primerler ile birlikte 'Triogen Biyoteknoloji' firması aracılığıyla "GATC Biotech (Almanya)" firmasına uygun koşullarda gönderildi ve sekans analizi gerçekleştirildi.

4.5.4 Filogenetik analizler

Yapılan filogenetik analizlerde Sphagnum cinsinde yer alan 6 seksiyondan 23 tür ve dışgrup dahil 51 örneğe ait sekanslar materyal ve metotta bahsedildiği gibi MEGA 6 (Tamura vd., 2013) programı kullanılarak hizalanmış ve hizalanan gen bölgelerinin sekansları filogenetik analizlerde NJ ağaçlarının oluşturulmasında kullanılmıştır. K2P distance modeli kullanılarak PAUP *4.0b10 ile yapılan NJ analizlerinde elde edilen ağaçların dal güvenilirlikleri 10000 bootstraplı heuristic search ile elde edilmiştir. NJ analizlerinde elde edilen filogenetik ağaç dalların üzerinde yazan bootstrap değerleri ile birlikte Şekil 103'te verilmektedir.

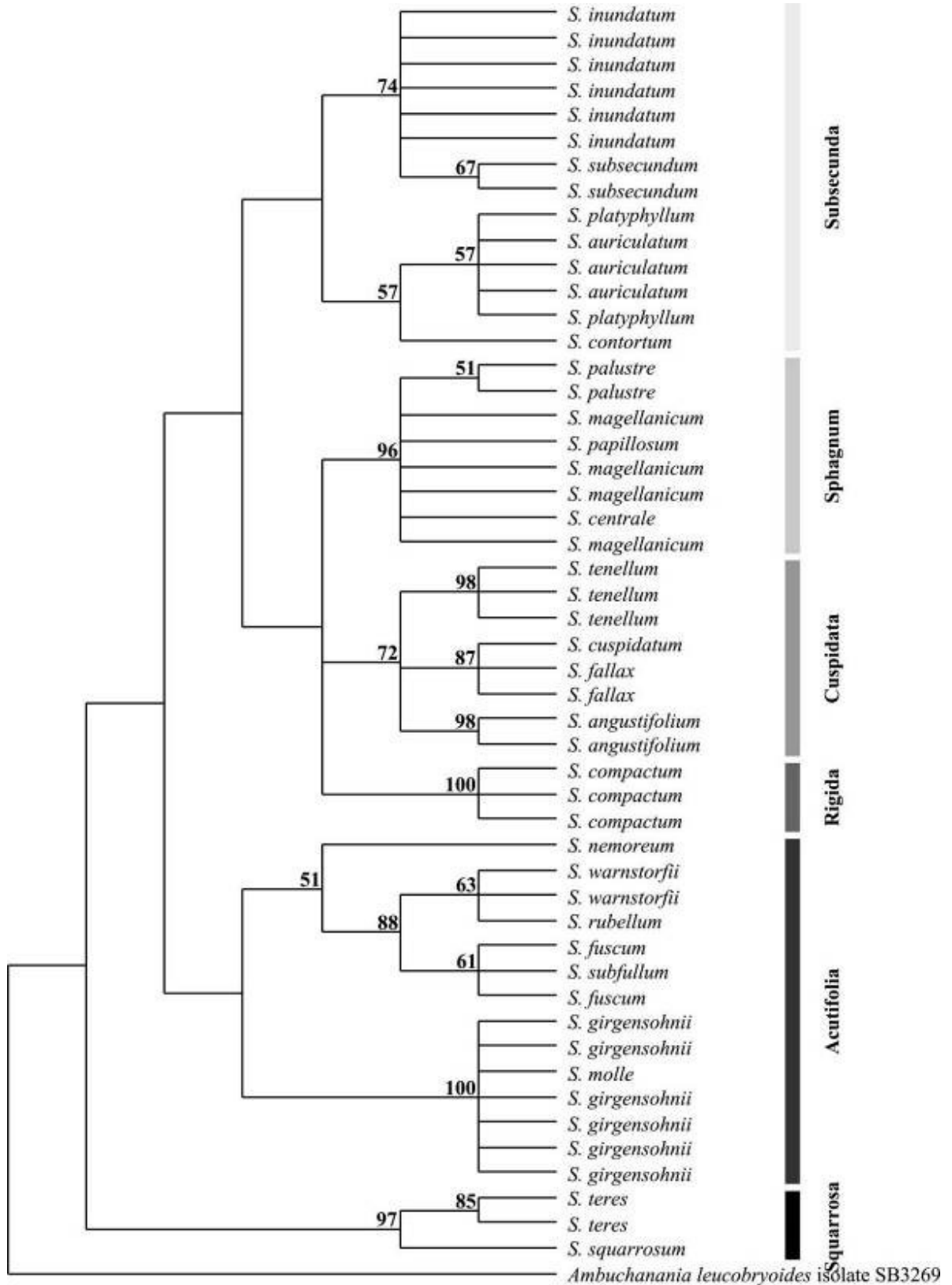
Elde edilen NJ ağacında Sphagnum, Acutifolia, Squarrosa, Subsecunda, Cuspidata ve Rigida seksiyonlarının ayrılabilirdiği görülmektedir (Şekil 103). Squarrosa seksiyonundan sonra ayrılan dalın %64 bootstrap değeri ile iki ana kladı oluşturduğu görülmektedir. Oluşan bu iki kladın birinde Acutifolia seksiyonu, diğerinde ise Sphagnum, Rigida, Cuspidata ve Subsecunda seksiyonlarının yer aldığı görülmektedir. Ayrıca Rigida ve Cuspidata seksiyonlarının birbirleri ile daha yakın ilişkili oldukları saptanmıştır. Bunun yanı sıra Subsecunda seksiyonunda oluşan iki ana dalda *S. inundatum* ile *S. subsecundum* bir kladı, *S. auriculatum*, *S. platyphyllum* ve *S. contortum* diğer bir kladı oluşturmuştur. Benzer şekilde Acutifolia seksiyonunda oluşan iki ana dalda *S. girgensohni* ve *S. molle* bir kladı, *S. subfulvum*, *S. fuscum*, *S. rubellum* ve *S. warnstorffii* diğer bir kladı oluşturmuştur.



Şekil 103: Çalışılan 5 farklı gen bölgesinin distance analizleri ile elde edilen NJ ağacı. 10000 bootstrap tekrarı ile elde edilen bootstrap değerleri dalların üzerinde verilmektedir. %50'nin altındaki bootstrap değerleri gösterilmemiştir.

Yapılan analizlerde Sphagnum cinsinde yer alan 6 seksiyondan 23 tür (*S. flexuosum* yakın zamanda toplandığından moleküler çalışmalara dahil edilememiştir) ve dışgrup dahil 51 örneğe ait sekanslar materyal ve metotta bahsedildiği gibi MEGA 6 (Tamura vd., 2013) programı kullanılarak hizalanmış ve hizalanan gen bölgelerinin sekansları filogenetik analizlerde MP ağaçlarının oluşturulmasında kullanılmıştır. MP analizlerinde oluşturulan MP ağaçları PAUP *4.0b10 (Swofford, 2002) (Lisans kodu; ADU B418788) programı ile Apple Macintosh bilgisayar kullanılarak elde edilmiştir. Yapılan parsimoni analizlerinde Heuristic search araştırma metodu ile TBR branch swapping algoritması kullanılmıştır. Parsimoni analizi sonrası kaydedilen parsimonik ağaçlar birbirleri ile Kishino-Hesegawa Test kullanılarak karşılaştırılmıştır. Elde edilen ağaçlar için CI = 0,915, RI = 0,937 ve HI = 0,085'tir. Elde edilen bu parsimonik ağaçlar kullanılarak elde edilen %50 Majority Rule Consensus ağaç dalların üzerinde yazan bootstrap değerleri ile birlikte Şekil 104'de verilmektedir.

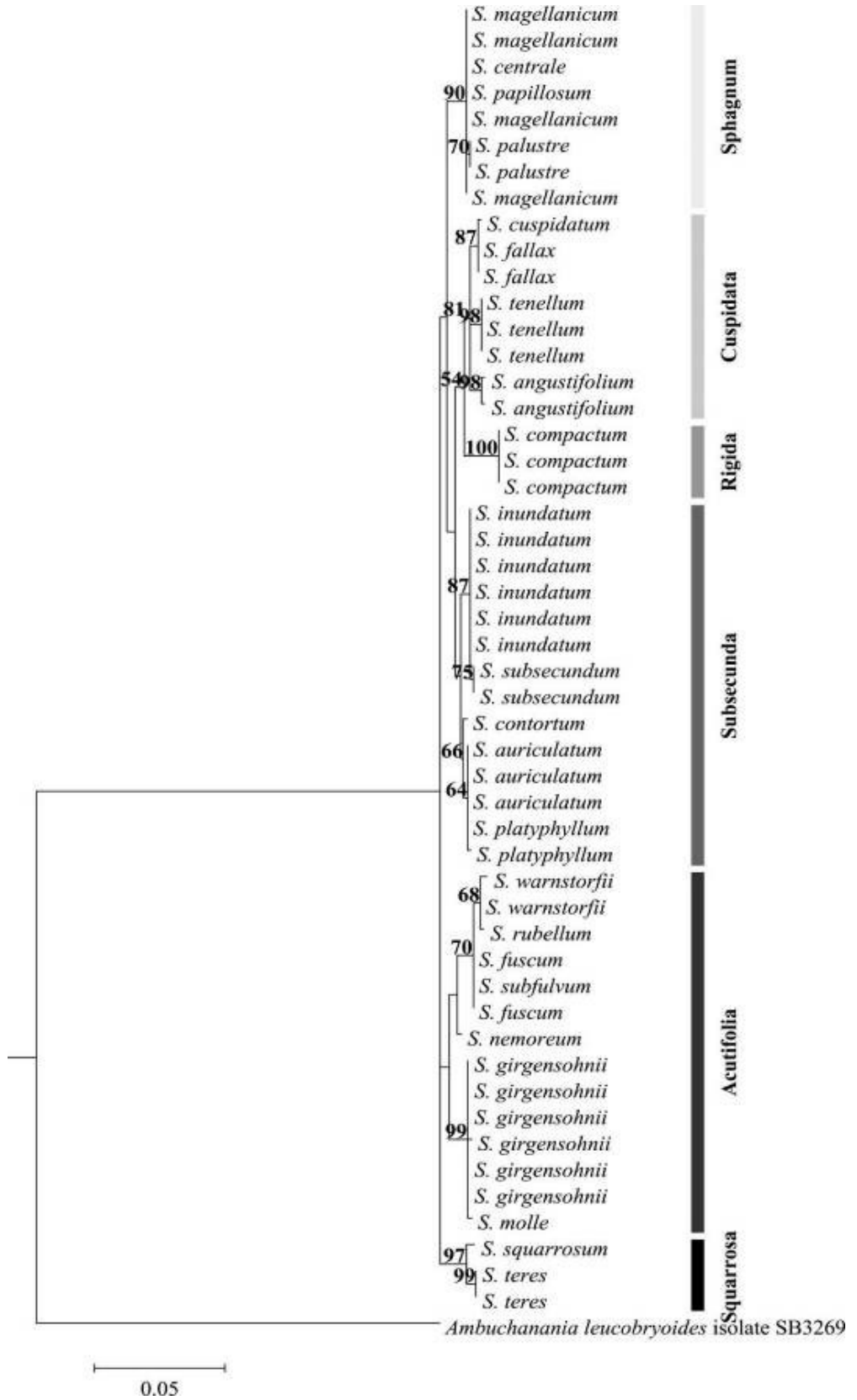
Elde edilen MP ağacında Sphagnum, Acutifolia, Squarrosa, Subsecunda, Cuspidata ve Rigida seksiyonlarının ayrılabilildiği görülmektedir (Şekil 104). Gruptan ilk ayrılan Squarrosa seksiyonundan sonra iki ana kladın oluşturduğu görülmektedir. Oluşan bu iki kladın birinde Acutifolia seksiyonu, diğerinde ise Sphagnum, Rigida, Cuspidata ve Subsecunda seksiyonlarının yer aldığı görülmektedir. Ayrıca Rigida, Cuspidata ve Sphagnum seksiyonlarının birbirleri ile daha yakın ilişkili oldukları saptanmıştır. Bunun yanı sıra Subsecunda seksiyonunda oluşan iki ana dalda *S. inundatum* ile *S. subsecundum* bir kladı, *S. auriculatum*, *S. platyphyllum* ve *S. contortum* diğer bir kladı oluşturmuştur. Benzer Şekilde Acutifolia seksiyonunda oluşan iki ana dalda *S. girgensohni* ve *S. molle* bir kladı, *S. nemoreum*, *S. subfulvum*, *S. fuscum*, *S. rubellum* ve *S. warnstorffii* diğer bir kladı oluşturmuştur.



Şekil 104: Çalışılan 5 farklı gen bölgesinin MP analizleri ile elde edilen %50 Majority Rule Consensus ağacı. 1000 bootstrap tekrarı ile elde edilen bootstrap değerleri dalların üzerinde verilmektedir. %50'nin altındaki bootstrap değerleri gösterilmemiştir.

Gerçekleştirilen filogenetik analizlerde Sphagnum cinsinde yer alan 6 seksiyondan 23 tür ve dışgrup dahil 51 örneğe ait sekanslar materyal ve metotta bahsedildiği gibi MEGA 6 (Tamura vd., 2013) programı kullanılarak hizalanmış ve hizalanan gen bölgelerinin sekansları filogenetik analizlerde ML ağaçlarının oluşturulmasında kullanılmıştır. ML analizlerinde oluşturulan ML ağaçları RAXMLGUI 1.0 (Silvestro ve Michalak, 2012) programı kullanılarak elde edilmiştir. Veri seti lokus ve kodon pozisyonlarına göre ayrılmış ve analizler GTRGAMMA modeli kullanılarak yapılmıştır. Elde edilen ML ağacı dalların üzerinde yazan bootstrap değerleri ile birlikte Şekil 105'te verilmektedir.

Elde edilen ML ağacında Sphagnum, Acutifolia, Squarrosa, Subsecunda, Cuspidata ve Rigida seksiyonlarının ayrılabilirdiği görülmektedir (Şekil 105). Oluşan üç ana kladın birinde Squarrosa seksiyonu, diğerinde Acutifolia seksiyonu, bir diğerinde ise Sphagnum, Rigida, Cuspidata ve Subsecunda seksiyonlarının yer aldığı görülmektedir. Ayrıca Rigida ve Cuspidata seksiyonlarının birbirleri ile daha yakın ilişkili oldukları saptanmıştır. Bunun yanı sıra Subsecunda seksiyonunda oluşan iki ana dalda *S. inundatum* ile *S. subsecundum* bir kladı, *S. auriculatum*, *S. platyphyllum* ve *S. contortum* diğer bir kladı oluşturmuştur. Benzer şekilde Acutifolia seksiyonunda oluşan iki ana dalda *S. girgensohni* ve *S. molle* bir kladı, *S. nemoreum*, *S. subfulvum*, *S. fuscum*, *S. rubellum* ve *S. warnstorffii* diğer bir kladı oluşturmuştur.



Şekil 105: Çalışılan 5 farklı gen bölgesinin ML analizleri ile elde edilen ML ağacı. 10000 bootstrap tekrarı ile elde edilen bootstrap değerleri dalların üzerinde verilmektedir. %50'nin altındaki bootstrap değerleri gösterilmemiştir.

Filogenetik analizlerde kullanılan 23 *Sphagnum* türü ve dışgrup dahil toplam 51 örnek ile yapılan pairwise distance analizleri sonucu nükleotid divergence değerleri elde edilmiştir (Tablo 8). Buna göre, çalışılan örnekler için toplam ortalama distance değeri 0,022 olarak hesaplanmıştır.

Son yıllarda bitki sistematığı alanında moleküler tekniklerin kullanılmaya başlanması ile değişik taksonomik kategorilerde çalışmalar yapılarak revizyon çalışmaları desteklenmektedir. Böylelikle sistematikçiler, bu çalışmalar sırasında öncelikle çalıştıkları taksonomik kategorilerle ilgili temel grupların tespit edilmesini sağlamışlar, daha sonra da gruplar arasındaki evrimsel ilişkileri tespit etmeye başlamışlardır (Bremer vd., 2003).

Revizyonel çalışmalarda ve yeni taksonların belirlenmesinde daha doğru sonuçlar vermesi açısından son derece önemli olan bu çalışmalar maalesef floristik çalışmalar için gerek zaman, gerekse maliyet açısından henüz pratik olarak kullanılabilirlik seviyesinden uzaktır. Anıldığı üzere gerçekleştirdiğimiz bu revizyonel çalışma süresince yeni kayıt olabileceğini düşündüğümüz bazı taksonların örneğin *S. pulcrum*, *S. russowii* ve ülkemizden 2 kayıt olarak verilecek *S. fimbriatum*'u moleküler çalışmalar desteklememiştir. Bu anlamda ülkemiz bryoflorası için verilen 3 yeni kayıtında bu çalışma ile desteklenmiş olmasıyla verilerin güvenilirliği açısından son derece önemlidir. Yine bazı seksiyonlarda (örn. *Sphagnum*) taksonların varyasyon aralıklarının ve teşhiste verilen karakter aralıklarının geniş olması nedeniyle yapılacak yanlışlıkların önüne geçilmiştir.



4.6 Yurtdışı herbaryum ziyaretleri

Projede



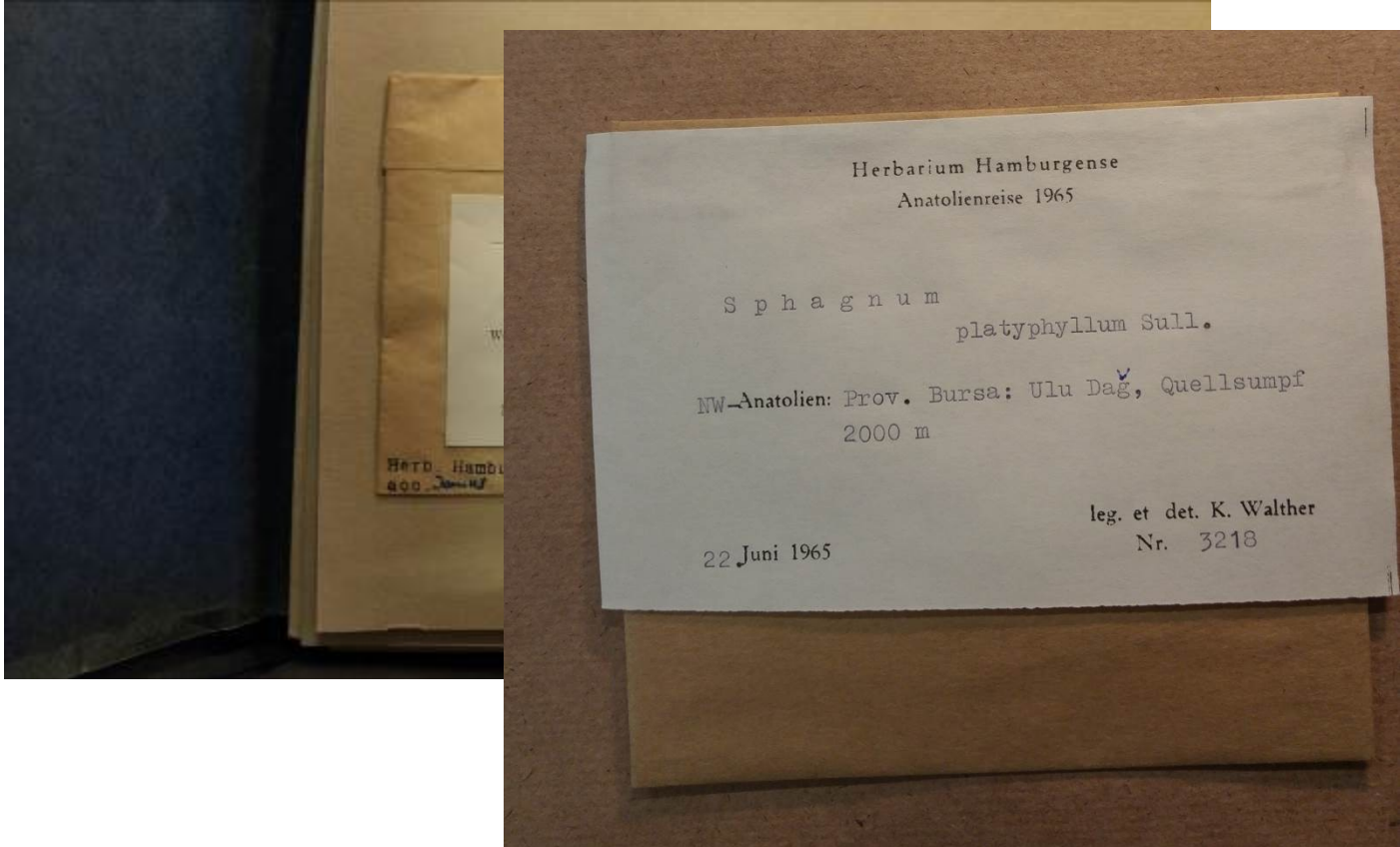
belirtildiği üzere Prof. Dr. Kurt Walther'in 1965-1979 yılları arasında ülkemizden toplamış olduğu herbaryumların bulunduğu Hamburg Üniversitesi herbaryumu ziyaret edilmiş ve toplanan örnekler kontrol edilmiştir (Şekil 106).

Şekil 106: Prof. Dr. Kurt Walther'in 1965-1979 yılları arasında ülkemizden toplamış olduğu herbaryumların muhafaza edildiği kutular.

Bu yıllar arasında toplanan bitkilere ait tüm kartoteksler ve arazi defterleri kontrol edilmiştir (Şekil 107).

Şekil 107: Prof. Dr. Kurt Walther'e ait kartoteks ve arazi defterleri.

Walther tarafından Bursa/Uludağ'dan toplanan ve yayınlanan (1967) *S. subsecundum* ve *S. platyphyllum* herbarium örnekleri arasındadır. Bu taksonlar kontrol edilerek doğrulaması yapılmıştır (Şekil 108)



Şekil 108: Walther tarafından Bursa/Uludağ'dan toplanan *S. subsecundum* ve *S. platyphyllum*.

1988 yılında Çetin tarafından hazırlanan Türkiye karayosunları kontrol listesinde kaydı verilen *S. angstroemii*, *S. angustifolium* ve *S. lescurii*'nin toplama lokaliteleri bilinmemektedir. Proje yazımı esnasında bu kayıtların 1965-1979 yılları arasında ülkemizde araştırmalarda bulunmuş Walter'in koleksiyonlarına dayanmış olabileceği savımız ortadan kalkmıştır. Çünkü Walther'e ait kayıtlarda ve genel herbaryumların içerisinde muhafaza edilen sphagnumlar arasında bu bitkilere rastlanamamıştır. Bu kayıtların hangi çalışma veya araştırmaya dayandığı belirsizliğini koruyacaktır.

Proje döneminde Ayrıca Handel Mazetti ve Schiffner 'in koleksiyonlarının bulunduğu Viyana Doğa Tarihi Müzesi ziyaret edilmiştir. 1909 Handel-Mazetti tarafından gerçekleştirilen ve erken dönem çalışması olarak nitelendirilen çalışma cins üzerine 2013 yılında tarafımızdan gerçekleştirilen çalışmaya kadar en fazla taksonun verilmesi açısından önem arz etmektedir. Araştırmacı çalışmasında cinse ait 5 takson; *S. compactum*, *S. subsecundum* var. *obesum*, *S. warnstorffii* (Trabzon/ Ezeli), *S. capillifolium* ve *S. girgensohnii* (Trabzon Kızılali Yayla) kaydını vermiştir. Bu taksonların tamamı görülerek incelenmiştir (Şekil 109, 110).



Şekil 109: Handel-Mazetti tarafından ülkemizden toplanmış *S. compactum*.



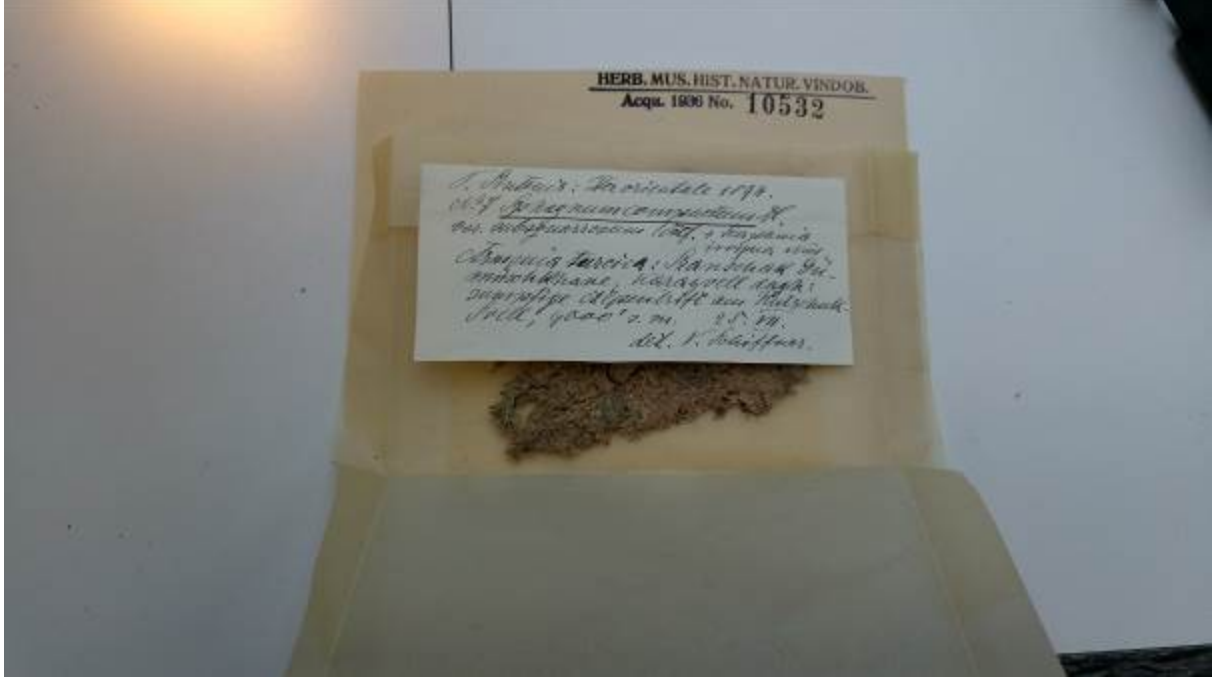
Şekil 110: Handel-Mazzetti tarafından ülkemizden toplanmış *S. girgensohnii*.

Handel-Mazzetti (1909) tarafından Trabzon: Ezeli kaydı verilen *S. subsecundum* var. *obesum*'un, *S. auriculatum*'a sinonim olmuştur. Bu örnek tarafımızdan kontrol edilmiştir (İekil 111).



Şekil 111: Handel-Mazzetti tarafından ülkemizden toplanmış *S. obesum*.

Yine Schiffner tarafından Gümüşhane: Kara Veli Dağı (Karagvelldagh)'ndan toplanan *S. compactum* Lam. & DC. var. *subsquarrosus* Warnst. kontrol edilmiş ve bu taksonun *Sphagnum compactum*'a sinonim olduğu teyit edilmiştir (şekil 112).



şekil 112: Schiffner tarafından ülkemizden toplanmış *S. compactum* Lam. & DC. var. *subsquarrosus* Warnst.

5. SONUÇ

Ülkemizden ilk kaydın verildiği 1896 (Schiffner, 1896) yılından günümüze kadar gerçekleştirilen çalışmalardan Sphagnum cinsine ait 22 taksonun ülkemizdeki varlığı tespit edilmiştir (Çren vd., 2017 ve Kırmacı ve Kürschner, 2017). Bu sayı *S. fimbriatum* da dâhil olmak üzere sinonimler ve şüpheli kayıtlar çıkartıldıktan sonraki net rakamdır. Çetin tarafından hazırlanan kontrol listesinde (1988) lokalite belirtmeksizin kaydı verilen *S. angstroemii* C. Hartm. çalışmamız süresince bulunamamıştır. Ülkemizden toplanan karayosunlarının bulunduğu Avrupa herbaryumlarında da (özellikle Bu kaydın Walter'in koleksiyonlarına dayandığı düşünülmekteydi) bu taksona rastlanmamıştır. Bu takson Daniels ve Eddy (1985)'ye göre Kutupsal (circumboreal) bir taksondur ve bu bölgenin güneyine nadiren iner. Dolayısıyla Türkiye'de bulunması muhtemel değildir. Yine Çetin tarafından aynı listede verilen *S. lescurii* nin, *S. auriculatum* Schimp. ile karıştırılmış olma ihtimali vardır. Çünkü Shaw ve ark. göre (2008) bu takson belirgin bir şekilde Kuzey Amerika'da yayılışa sahiptir ve Corley ve ark. (1981) ve Smith (2004) tarafından yanlışlıkla Avrupa'da yayılışa sahip *S. denticulatum* a sinonim edilmiştir. Ignatov ve Afonina (1992) ile Frey vd., (2006) göre *S. denticulatum*, *S. auriculatum* ile konspesifik değildir. Son olarak aynı listede lokalite kaydı olmaksızın verilen *S. angustifolium*'un geniş bir yayılışa sahip olmasına rağmen, bu taksonun da circumboreal yayılışa sahip olduğu ve ülkemizdeki varlığına şüphe ile bakıldığı tarafımızdan belirtilmiştir (Kırmacı, Kürschner, 2013). Bu çalışma ile 7 farklı lokaliteden toplanan bu taksonun varlığı da kesinleştirilmiştir. Prof. Dr. Kurt Walther'in 1965-1979 yılları arasında ülkemizden toplamış olduğu herbaryumların bulunduğu Hamburg Üniversitesi herbaryumu ziyaret edilmiş ve toplanan örnekler kontrol edilmiştir. Proje yazımı esnasında Çetin tarafından verilen ve yukarıda tartışılan cinse ait lokalitesi bilinmeyen 3 kayıttın, Walter'in koleksiyonlarına dayanmış olabileceği savımız ortadan kalkmıştır. Çünkü Walther'e ait kayıtlarda ve genel herbaryumların içerisinde muhafaza edilen sphagnumlar arasında bu bitkilere rastlanamamıştır. Bu kayıtların hangi çalışma veya araştırmaya dayandığı belirsizliğini koruyacaktır.

Schiffner tarafından 1896 yılında Gümüşhane Kara Veli Dağı'ndan (Karagvelldagh) kaydı verilen *S. compactum* Lam. & DC. var. *subsquarrosum* Warnst. (Syn: *S. compactum* var. *brachycladum* (Roell) Roell) *S. compactum*'a sinonim olmuştur. Benzer şekilde Handel-Mazzetti tarafından 1909 yılında Trabzon/ Ezeli'den toplanan *Sphagnum subsecundum* var. *obesum* (Wilson) Schimp. *S. auriculatum*'a sinonim olmuştur. Proje döneminde Handel-Mazetti ve Schiffner 'in koleksiyonlarının bulunduğu Viyana Doğa Tarihi Müzesi ziyaret edilmiştir ve o dönemde toplanan taksonların tamamı görülerek incelenmiştir. Gemici ve arkadaşları tarafından 1998 yılında Kaz Dağları'ndan toplanan (Çanakkale/Çan/Ciğer gölü)

ve *S. tურიere* olarak kaydı verilen taksonun bilimsel ismi yanlıştır. Dünya Sphagnumları arasında böyle bir isme ulaşamamıştır. Bitkinin toplandığı alana gerçekleştirilen arazi çalışmalarından bu bitkinin *S. palustre* olduğu ve bir şekilde yanlış yazıldığı ortaya konulmuştur. 2013 yılınca Tonguç tarafından bu alandan ülkemize yeni kayıt olarak verilen *S. fimbriatum* Wilson alanı 4 kez ziyaret etmemize rahmen bulunamamıştır. Maalesef yazar ile iletişime geçmemize rağmen bu örneklerin herbaryum kayıtları da kontrol edilememiştir. Dolayısıyla bu bitkinin toplandığı lokalitede bulunmadığı kesindir ve ülkemizdeki durumu da şüphelidir.

Bu proje kapsamında 2013-2017 yılları arasında farklı dönemlerde gerçekleştirilen arazi çalışmalarından toplanan cinse ait 650 örneğin teşhis edilmesi sonucunda 6 seksiyon altında **24 (+1)** taksonun varlığı ülkemizden tespit edilmiştir. Bunlardan *S. tenellum* tarafımızdan yeni kayıt olarak yayınlanmıştır (Kırmacı ve Kürschner, 2017). Ayrıca *S. papillosum*, *S. subfulvum* ve *S. cuspidatum* ülkemiz bryofit florasına yeni kayıt olarak eklenmiştir. Bu bitkilerin ülkemizde varlığına dair yayın hazırlık aşamasındadır.

Son yıllarda gelişen teknolojiye bağlı olarak moleküler tekniklerin taksonomi çalışmalarında yerini alması, özellikle problemlili taksonların çözümünde farklı bir yöntem olarak değerlendirilmektedir. Çalışmanın bu yöntemle destekleniyor olması, yapılan çalışmanın amacına ulaşması bakımından önem taşımaktadır. Ülkemiz bryofitleri ile ilgili çalışmalar neredeyse çiçekli bitkilerimizle ilgili çalışmalarla aynı zamanda başlamasına rağmen, farklı nedenlerden ötürü aynı gelişme düzeyine ulaşamamıştır. Bu nedenle hali hazırda var olan çiçekli bitkiler floramızın 2023 hedef gösterilerek resimli bir şekilde tamamı Türk araştırmacılar tarafından ele alınması bizlerin önündeki en güzel örnektir. Hali hazırda bu çalışmayla birlikte yürütülmeye başlanan ve "Türkiye Bitkiler Listesi Karayosunlar"ı olarak basılan (Erdağ ve Kürschner, 2017) ilk kitap Türkiye Karayosunları florasının yazımı için bizleri heyecanlandırmıştır. Bu çalışmanın içerisinde tüm karayosunlarına Türkçe isim verilmiştir (Güner vd., 2017). Bu kitap basıldıktan sonra yayınlanan *S. flexiosum* ve *S. tenellum* dahil olmak üzere yukarıda verilen 3 yeni kayıt için de Türkçe isim önerilmiştir. Bu çalışma aynı zamanda Türkçe isimlerin kullanıldığı ilk çalışmadır. Bu ve benzeri revizyonel çalışmaların gerçekleştirilmesi, floranın yazımında hazır veri sağlaması açısından son derece önem arz etmektedir. Yine bu çalışmalarda kullanılan teşhis anahtarları ve çizimler ülke florasına ait bitkiler kullanılarak yapıldığı için varyasyon aralığı oldukça geniş olan bu taksonların doğru bir şekilde teşhis edilmesinde konu ile çalışan araştırmacılara temel başvuru kaynağı olacaktır. Ayrıca çalışma, ileride yapılacak revizyonel çalışmalara öncülük edecektir.

Kaynaklar

Abay, G., Uyar, G., Keçeli, T., Çetin, B. 2009. "Sphagnum centrale and other remarkable bryophyte records from the Kaçkar Mountains (Northern Turkey)", *Cryptogamie Bryologie*, 30, 399-407.

Abay, G., Keçeli, T. 2014. "Sphagnum molle (Sphagnaceae, Bryophyta) in Turkey and SW Asia", *Cryptogamie, Bryologie*, 35(1),105-112.

Andrus, R.E. 1986. "Some aspects of Sphagnum Ecology", *Can. J. Bot.*, 64, 416-426.

Aytuğ, B., Merev, N., Edis, G. 1975. Sürmene-Ağaçbaşı Dolayları Ladin Ormanlarının Geleceği ve Tarihi. Tubitak Tar. ve Or. Araş. Grubu Ya..No.39. Ankara.

Barbey, W., Lydie, Lycie, Carie 1842, 1883, 1887, 1890. *Etudes Botaniques*, Lausanne. Pp: 82.

Basile, A., Sorbo, S., Giordano, S., Lavitola, A., Castaldo Cobianchi, R.C. 1998. "Antibacterial activity in *Pleurochaete squarrosa* extract (Bryophyta)", *International Journal of Antimicrobial Agents*, 10, 169–172.

Basile, A., Giordano, S., Lopez-Saez, J.A., Castaldo Cobianchi, R. 1999. "Antibacterial activity of pure flavonoids isolated from mosses", *Phytochemistry*, 52,1479-1482.

Bornmüller, J. 1908. Beiträge zur Flora des Elbursgebirge Nord- Persiens. *Bull. Herb. Boissier sér. 2, 8*, Pp: 109-124, 545-560, 723-738, 821-836, 915-930. (Bryophyta pp. 832-83, 915-917).

Bornmüller, J. 1931. "Zur Bryophyten-Flora Kleinasiens", *Magyar Bot. Lapok*, 30, 1-21.

Bremer, K., Bremer, B., Thulin, M. 2003. *Introduction to Phylogeny and Systematics of Flowering Plants*, Upsala University, Upsala. Pp: 102.

Byfield, A., Ozhatay, N. 1997. pp: 94. *A Future for Turkey's Peatlands: A Conservation Strategy for Turkey's Peatland Heritage*. Doğal Hayati Koruma Derneği: Istanbul,

Corley, M.F.V., Crundwell, A.C., Düll, R., Hill, M.O., Smith, A.J.E. 1981. "Mosses of Europe and the Azores: an annotated list of species with synonyms from the recent literature", *J. Bryol.*, 11, 609-689.

Crum, H.A. 2001. Structural Diversity of Bryophytes. The University of Michigan Herbarium, Ann Arbor, MI, 379 pp.

Crundwell, A.C., Nyholm, E. 1974. "Funaria muhlenbergii and related European species", *Lindbergia*, 2, 222-229.

Clymo, D. 2008. executive Summary. In: Parish, F., Sirin, A., Charman, D., Joosten, H., Minayeva, T., Silvius, M. and Stringer, L. (Eds.) 2008. Assessment on Peatlands, Biodiversity and Climate Change: Main Report. Global Environment Centre, Kuala Lumpur and Wetlands International, Wageningen.

Czeczott, H. 1939. "A contribution to the knowledge of the flora and vegetation of Turkey", *Feddes Repertorium, Beiheft*, 107, 1-281.

Çetin, B., Yurdakulol, E. 1985. "Gerede-Aktaş (Bolu) Ormanlarının Karayosunları (Musci) Florası", *DOĞA Bilim Dergisi*, 9(1), 29-39.

Çetin, B., Yurdakulol, E. 1988. "Yedigöller (Bolu) Milli Parkının Karayosunları Florası", *DOĞA Botanik D.*, 12(2), 128-146.

Çetin, B. 1988. "Check list of the mosses of Turkey", *Lindbergia*, 14(1),15-23.

Çetin, B. 1999. "The Moss Flora of the Uludağ National Park (Bursa/Turkey)", *Tr J of Botany*, 23, 187-193.

Çolak, A.H., Günay, T. 2011. Turbalıklar (Mire/Peatland-Moore). T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Batı Karadeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü-Bolu. Pp:471.

Daniels, R.E., Eddy, A. 1985. Handbook of European Sphagna. London, Pp: 262.

Davis, P.H., Mill, R.R., Tan, K. 1966. Flora of Turkey and The East Aegean Islands. Vol: I-X. Edinburg Univ. Pres. Edinburgh, England. Pp: 825.

Erdağ, A., Kırmacı, M., Kürschner, H. 2003. "The Hedwigia ciliata (Hedw.) Ehrh. ex. P. Beauv. complex in Turkey, with a new record, H. ciliata var. leucophaea Bruch. & Schimp. (Hedwigiaceae, Bryopsida)", *Tr J Botany*, 27, 349-356.

Erdağ, A., Kürschner, H. 2011. "The Cinclidotus P. Beauv./Dialytrichia (Schimp.) Limpr. complex (Bryopsida, Pottiaceae) in Turkey", *Botanica Serbica*, 35 (1), 13-29.

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.

Frey, W., Frahm, J.-P., Fischer, E., Lobin, W. 2006. *The Liverworts, Mosses and Ferns of Europe*. ed.: T.L. BLOCKEEL. Harley Books, Colchester, Essex, Pp: 527.

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. "Gloxinia stolonifera. Botanische Jahrbücher für Systematik", *Pflanzengeschichte und Pflanzenengeographie*, 37, 493–494.

Gemici, Y., Seçmen, Ö., Görk, G., Acar, İ., Özel, N. 1998. Plant diversity on Kaz Dağları (Mt. Ida). The Proceedings of International Symposium on In Situ Conservation of Plant Genetic diversity Published by Central Research Institute for Field Crops Turkey.

Glime, J.M. 2007. Michigan Technological University (MTU), Botanical Society of America (BSA) and International Association of Bryologists (IAB). *Bryophyte Ecology*. E-Publishing: Michigan

Gradstein, S.R., Griffin, D., Morales, M.I., Nadkarni, N.M. 2001. "Diversity and habitat differentiation of mosses and liverworts in the cloud forest of Monteverde, Costa Rica", *Caldasia*, 23, 203-212.

Gorham, E., Pearsall, W. H. 1956. "Acidity, specific conductivity and calcium content of some bog and fen waters in northern Britain", *J. Ecol.*, 44, 129-141.

Hall, T. 2007. BioEdit: Biological Sequence alignment Editor for Win95/98/NT/2K/XP. Carlsbad, CA: Ibis Biosciences. (<http://www.mbio.ncsu.edu/BioEdit/bioedit.html>)

Handel – Mazzetti, H. M. 1909. "Ergebnisse einer botanische Reise in des Pontische Randgebirge in Sandschak Trapezunt", *Ann. Nathist. Hofmus. Wien*, 23, 124 – 212.

Henderson, D. M., Muirhead, C.W. 1955. "Contribution to the Bryophyte Flora of Turkey". *Not. Roy. Bot. Garden Edinburg*, (22) 1, 29-43.

Henderson, D. M. 1957. "Contribution to the Bryophyte Flora of Turkey: II", Not. Roy. Bot. Garden Edinburgh, 22(3), 189-193.

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, Edinburgh, 23, 279-301.

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 Roy. Bot. Gard. Edinburgh, 29, 235-262.

Hodgetts, N. G. 2015. Checklist and country status of European bryophytes – towards a new Red List for Europe, Irish Wildlife Manuals No. 84. (National Parks and Wildlife Service, Department of Arts, Heritage and the Gaeltacht: Ireland).

Hölzer, A. 2010. Die Torfmoose Südwestdeutschlands und der Nachbargebiete (The Peat Bogs of South-west Germany and the Neighbouring Areas). Weissdorn-Verlag, Jena, 247 pp. (in German and English).

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.

Ignatov, M.S., Afonina, O.M. 1992. "Check-list of mosses of the former USSR", Arctoa, 1, 1-85.

Immirzi, P., Maltby, E. 1992. The Global Status of Wetlands and their Role in the Carbon Cycle. Wetland Ecosystems Research Group, University of Exeter, UK.

Irmak, A. 1968. Toprak ilmi. İ.Ü. Orman Fak. Yay. No.121, İstanbul.

Joosten, H., Clarke, D. 2002. Wise use of mires and peatlands. International Peat Society, Saarijarvi, Finland:1-303.

Joosten, H. 2010. Abschlussbericht Verbundprojekt „Torfmooskultivierung auf schwimmenden Vegetationsträgern für ein nachhaltiges und umweltfreundliches Torfsubstitut im Erwerbsgartenbau (MOOSFARM)“, Teilvorhaben „Torfmooskultivierung auf überstauten Hochmoorflächen“ (Final report of the collaborative project: Sphagnum farming on floating mats for producing a sustainable substitute for peat in commercial horticulture. Subproject: Sphagnum farming on flooded cutover bogs). University of Greifswald, 166 pp.

Jukes, T.H., Cantor, C.R. 1969. Evolution of protein molecules. In Munro HN, editor, Mammalian Protein Metabolism, Academic Press, New York, 21-132.

Juratzka, J., Milde, J. 1870. "Beitrag zur mossflora des orientes. Kleinasien, das westliche Persien und den Caucasus umfassend", Ber. Dtsch. Bot. Ges., 20, 589-602.

Kimura, M. 1980. "A Simple Method for Estimating Evolutionary Rates of Base Substitutions Through Comparative Studies of Nucleotide Sequences", Journal of Molecular Evolution, 16, 111-120.

Kirmaci, M., Erdağ, E., Çetin, M. 2009. "Two new records to the bryophyte flora of Turkey: *C. crassinerve* (De Not.) Jur. and *C. laxefilamentosum* Frey & Kürschner, (Pottiaceae, Bryophyta)" Cryptogamie Bryologie, 30 (3), 383-388.

Kirmaci, 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 (3-4), 383-397.

Kirmaci, M., Kürschner, H. 2017. "New national and regional bryophyte records 50 "*Sphagnum tenellum* (Brid.) Brid." (Ed. L.T. Ellis)", Journal of Bryology, 39:1, 99-114.

Kürschner, H., Erdağ, A. 2005. "Bryophytes of Turkey: An annotated reference list with synonyms from the recent literature and an annotated list of Turkish bryological literature" Turk. J. Bot., 29, 95–154.

Lappalainen, E. 1996. Global Peat Resources. International Peat Society and Geological Survey of Finland, Jyskä.

Leblebici E. 1974. "Batı Anadolu Karayosunları (Bozdağ ve Yöreleri)", 1(4),563-575.

Louise, H. 1939. Das natürliche Pflanzenkleid Anatoliens. S.74.

Matouschek, F. 1905. Muscineae. In: Penther A & Zederbauer E.: Ergebnisse einer naturwissenschaftlichen Reise zum Erdschias Dag, pp. 385-387. - Ann Naturhist Mus Wien 20: 359-464.

McQueen, C. 1990. Field Guide to the peat Mosses of Boreal North America. University Press of New England. Hanover NH.

Müller, F. A. 1829. "Erstes Verzeichniss 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, 385-410.

Nei, M., Kumar, S. 2000. Molecular Evolution and Phylogenetics. Oxford University Press, New York, Pp: 352.

Nicholson, W. E. 1920. "Mosses from the Caspian and Black Sea regions", Bryologist, 90-91.

Nyholm, E. 1969. Illustrated moss flora of Fennoscandia. Fasc. 6. Stockholm.

Nyholm, E., Wigh, K. 1973. "Cytotaxonomical Studies in some Turkish Mosses", Lindbergia, 2,105–113.

Olefeldt, D., Roulet, N., Giesler, R., Persson, A. 2013. "Total waterborne carbon export and DOC composition from ten nested subarctic peatland catchments – importance of peatland cover, groundwater influence, and inter-annual variability of precipitation patterns", Hydrol. Process., 27, 2280–2294.

Oliveira, S. M. D., Steege, H. 2013. "Floristic overview of the epiphytic bryophytes of terra firme forests across the Amazon basin", Acta Botanica Brasilica, 27, 347–363.

Ören, M., Uyar, G., Ezer, T., Gözcü M. C. 2017. New and noteworthy bryophyte

records for Turkey and Southwest Asia Telopea Journal of Plant Systematics, Volume 20: 97–104.

Özdemir, T., Çetin, B. 1999. "The Moss Flora of Trabzon and Environs", Tr. J. of Botany, 23, 391-404.

Payne, R., Eastwood, W., Charman, D. 2007. "The ongoing destruction of Turkey's largest upland mire", IMCG Newsletter, 1, 5–6.

Penther, A., Zederbauer, E. 1905. "Ergebnisse einer naturwissen - schaftlichen Reise zum Erdschias – Dagh", Ann. Nathist. Hofmus., Wien 20, 385-388.

Rasmussen, S., Wolff, C., Rudolph, H. 1995. "Compartmentalization of phenolic constituents in Sphagnum", Phytochemistry, 38, 35–39.

Ratcliffe, D. A. 1964. Mires and Bogs. In: The vegetation of Scotland, edited by J. H. Burnett, 426-478.

Rauha, J.P., Remes, S., Heinonen, M., Hopia, A., Kahkonen, M., Kujala, T., Pihlaja, K., Vuorela, H. et al. 2000. "Antimicrobial effects of Finnish plant extracts containing flavonoids and other phenolic compound", Int J Food Microbiol, 56, 3–12.

Reimers, H. 1927. Die von K. Krause in Kleinasien besonders im Pontus, 1926 gesammelten Leber – und Laubmoose, Notizblatt Bot. Gart. Berlin 10: 27 – 42.

Robinson, H., Godfrey, R.K. 1960. "Contributions to the Bryophyte Flora of Turkey", Revue Bryologique et Lichénologique, 29, 244–253.

Rós, R. M., Mazimpaka, V., Abou-Salama, U., Aleffi M., Blockeel, T. L., Brugués, M, Cros R. M., Dia, M. G., Dirkse, G. M., Draper, I., Elsaadawi, W., Erdağ, A., Ganeva, A., Gabriel, R., Gonzalezmancebo, J. M., Granger, C., Herrstadt, I., Hugonnot, V., Khalil, K., Kurschner, H., Losada-Lima, A., Luis, L., Mifsud, S., Privitera, M., Puglisi, M., Sabovljevc, M., Sergio, C., Shabbara, H. M., Sim-Sim, M., Sotiaux, A., Tacchi, R., Vanderpoorten, A., Werner, O. 2013 "Mosses of the Mediterranean, an annotated checklist", Cryptogamie, Bryologie, 34, 99–283.

Rubec, C. 1996. Introduction to the workshop and overview of the global peat resource. In: Rubec, C.D.A. (compiler) Global mire and peatland conservation. Proceedings of an International Workshop, pp. 1-5. North American Wetlands Conservation Council (Canada) Report 96-1.

Rudolph, H., Samland, J. 1985. "Occurrence and metabolism of sphagnum acid in the cell-walls of bryophytes", Phytochemistry, 24, 745–749.

Rydin, H., Jeglum, J. 2006. the biology of peatlands. Oxford University Press, Oxford, New York.

Schiffner, V. 1896. "Ueber die von Sintenis in Türkisch-Armenien gesammelten Kryptogamen", Österr. Bot. Zeitschr., 46, 274-278.

Schiffner, V. 1897. "Musci Bornmülleriani", Österreichische. Botanische Zeitschrift, 47, 125-132.

Schiffner, V. 1908. "Beiträge zur Kenntnis des bryophyten von Persien und Lydiden", Österr. Bot. Zeitschr., 58, 225-31, 304-18, 341-51.

Schiffner, V. 1913. "Bryophyta aus Mesopotamien", Ann. Nathist. Hofmus. Wien, 27, 1 – 34.

Shaw, A.J., Pokorny, L., Shaw, B. 2008. Ricca, M., Boles, S., Szövényi, P. "Genetic structure and genealogy in the *Sphagnum subsecundum* complex (Sphagnaceae: Bryophyta)", Mol. Phylogen. Evol., 49, 304-317.

Silvestro, D., Michalak, I. 2012. RaxmlGUI: A Graphical Front-End for RAxML. *Organisms Diversity and Evolution*, 12, 335-337.

Singh, M., Rawat, A.K.S., Govindarajan, R. 2007. "Antimicrobial activity of some Indian mosses", *Fitoterapia*, 78: 156–158.

Smith, A. J. E. 2004. *The Moss Flora of Britain and Ireland. (Second Edition)* Cambridge Univ. Press, Pp: 1026.

Swofford, D.L. 2002. PAUP*. *Phylogenetic Analysis Using Parsimony (*and Other Methods)*, Version 4.0b10, Sunderland, Massachusetts, Sinauer Associates.

Tamura, K., Stecher, G., Peterson, D., Filipowski, A., Kumar, S. 2013. "MEGA6: Molecular Evolutionary Genetics Analysis version 6.0", *Molecular Biology and Evolution*, 30 (12), 2725-2729.

Tchihatcheff, P. 1860. *Asie Mineure III, Tome 2 (Botanique)*, Paris.

Townsend, C.C. 1969. "Contribution to the Bryophyte Flora of Turkey:VII", *Not P. Bot. Garden Edinburgh*, Volume XXIX NO.2.

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.

Tyuremnov, S.N. 1949. Torfyanye mestorozhdeniya i ikh razvedka.(Peat deposit and their survey) Gosudarstvennoe Energeticheskoe Izdatelstvo, Moskva/Leningrad.

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", *Anc Biomol.*, 1, 93–107.

Vompersky, S., Tsyganova, O., Valyaeva, N., and Glukhova, T. 1996. Peat-covered wetlands of Russia and carbon pools of their peat. In: Lüttig, G.W., (Ed): Peatlands use - present, past and future 2: 381-390. Schweizerbart, Stuttgart.

Vural, M. 1996. "Rize'nin yüksek dağ vejetasyonu", *Turk. J. Bot.*, 20,83–102.

Walter, K. 1970. "Beitrage zur Moosflora Westanatoliens II Mitt. Staatsinst", *Allg. Bot. Hamburg Band 13*, 167-180.

Walter, K. 1975. "Zur Moosvegetation der Liquidambar-walder Südwest-Anatoliens", *Phytocoenologia*, 2, 13-18.

Walther, K. 1967. "Beitrage zur Moosflora Westanatoliens I., Mitt. Staatsinst", *Allg.Bot. Hamburg*, 12, 129-188.

Walther, K., Leblebici, E. 1969. Die Moosvegetation des Karagöl – Gebietes im Yamanlar Dağ nördlich İzmir, *Monog. of the Fac. of Sci., Ege Üniv. No: 10*, 1 – 48.

Walther, K. 1979. "Die Epifitischen Moosgesellschaften des Nif Dag bei Izmir, Westanatolien", *Doc. Phytosociol*, 4, 943-950.

Wettstein, R. 1889. Beitrage zur flora des orientes. *Sitzber. Akad. Wiss. Wien*, xcvi, Abt. II, pp: 348-398.

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, H., Dickinson, R.E., Chin, M., Kaufman, Y.J., Holben, B.N., Geogdzhayev, I.V., Mishchenko, M.I. 2003. Annual cycle of global distributions of aerosol optical depth from integration of MODIS retrievals and GOCART model simulations. *J. Geophys. Res.*, 108, no. D3, 4128.

Yayıntaş, Ö. T. 2013. "New moss records from western part of Turkey", *Bangladesh Journal of Botany*, 42,371–375.

Zoltai, S.C., Martikainen, P.J. 1996. Estimated extent of forested peatlands and their role in the global carbon cycle. In: Apps, M.J., and Price, D.T. (Eds.): *Forest ecosystems, forests management and the global carbon cycle* pp. 47-58. NATO ASI Series Volume I 40, Springer, Berlin.

(<http://www.bryoecol.mtu.edu/chapters/2-5Sphagnopsida.pdf>).

(<http://www.aku.edu.tr/AKU/DosyaYonetimi/SOSYALBILENS/dergi/V1/okaraman.pdf>)

**TÜBİTAK
PROJE ÖZET BİLGİ FORMU**

Proje Yürütücüsü:	Doç. Dr. MESUT KIRMACI
Proje No:	113Z631
Proje Başlığı:	Türkiye Sphagnum L. (Sphagnaceae) Cinsinin Revizyonu
Proje Türü:	1001 - Araştırma
Proje Süresi:	36
Araştırmacılar:	ASLI SEMİZ
Danışmanlar:	ALAATTİN ŞEN
Projenin Yürütüldüğü Kuruluş ve Adresi:	ADNAN MENDERES Ü. FEN-EDEBİYAT F. BİYOLOJİ B.
Projenin Başlangıç ve Bitiş Tarihleri:	01/03/2014 - 01/06/2017
Onaylanan Bütçe:	267141.0
Harcanan Bütçe:	227635.39
Öz:	<p>Sphagnum, Sphagnaceae familyasına ait 2 cinsden biridir. Dünya üzerinde yaklaşık 300 taksonla temsil edilen cinsin ayırpadaki temsil oranı 40'dır. Bu çalışmayla Sphagnum cinsine ait taksonları ülkemizdeki durumu ortaya çıkartılmıştır. Çalışma sonucunda 4 tanesi Türkiye'ye yeni olmak koşuluyla (S.tenellum yayınlandı) 24 taksonun varlığı tespit edilmiştir. 2014 yılında ülkemize yeni kayıt olarak verilen S. fimbriatum toplanma lokalitesinde bulunamamıştır. Bu taksonda göz önüne alındığında sphagnumların ülkemizdeki temsil oranı 25 dir. Tüm taksonlara ait açıklamalar, türün habitatu genel ve yakın arazi çekimleri ve detaylı çizimleriyle birlikte sunulmuştur. Türkiye'de yayılışa sahip taksonlara ait anahtarlar hem seksiyon bazında hemde tüm taksonları içerisine alacak şekilde hazırlanmıştır. Türkiye Sphagnumlarının buldukları turbalıklar detaylı bir şekilde ele alınmış tür içerikleri ve sorunları tartışılmıştır.</p> <p>Bu çalışma aynı zamanda cinse ait taksonların tehlike kategorilerinin ön değerlendirmesinin yapılması açısından da oldukça önemlidir. Çalışma sonunda 1 takson tükenmiş, 1 takson kritik tehlikede, 3 takson ise hassas kategorisinde değerlendirilmiştir.</p> <p>Bu çalışma ülkemiz biryofitleri üzerine moleküler çalışmalarla desteklenmiş detaylı ikinci revizyon çalışması olması bakımından oldukça önemlidir. Çalışmanın sonuçları yazılması düşünülen Türkiye Karayosunları Florası için hazır kaynak niteliğinde olacaktır. Ayrıca bundan sonra gerçekleştirilecek revizyon çalışmalarına da öncülük edecektir.</p>
Anahtar Kelimeler:	Bryophyta, Sphagnum, Revizyon, Türkiye
Fikri Ürün Bildirim Formu Sunuldu Mu?:	Hayır