

**ESKİŞEHİR VE YÖRESİ
BAZI MUSCI TÜRLERİ ÜZERİNDE
TAKSONOMİK VE MORFOLOJİK ÇALIŞMALAR**

Ersin Yücel /

Anadolu Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Lisansüstü Yönetmeliği Uyarınca
Biyoloji Anabilim Dalında
YÜKSEK LİSANS TEZİ
Olarak Hazırlanmıştır.

Danışman : Yrd. Doç. Dr. Süleyman Tokur

T. C.
ANADOLU ÜNİVERSİTESİ
MERKEZ KÜTÜPHANESİ

Şubat 1987

Ersin Yücel'in YÜKSEK LİSANS tezi olarak hazırladığı " ESKİŞEHİR VE YÖRESİ BAZI MUSCI TÜRLERİ ÜZERİNDE TAKSONOMİK VE MORFOLOJİK ÇALIŞMALAR " başlıklı bu çalışma, jürimizce lisans üstü yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca değerlendirilerek kabul edilmiştir.

.11.1.3.1.1987

Üye : Doç. Dr. Yalın Sakin *Y. Sakin*

Üye : Y. Doç. Dr. Süleyman Tokur *S. Tokur*

Üye : Y. Doç. Dr. Hüseyin Mısırdalı *H. Mısırdalı*

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim kurulu'nun 18.3.1987
gün ve 143/2 sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Rüstem Kaya
Enstitü Müdürü

Prof. Dr. Rüstem KAYA

ÖZET

Yurdumuzun Kara Yosunları (Musci) üzerindeki taksonomik çalışmalar son derece azdır. Dünyada 30 000'den fazla türle temsil edilen Kara Yosunlarının Türkiye'deki tür sayısı kesin olarak bilmemektedir.

Farklı iklim tiplerinin etkisi altında bulunan çalışma alanında; çok zengin bir Kara Yosunu florası vardır. Çalışmada, örneklerin sistematik durumlarının belirlenmesi için teşhis anahtarları düzenlenmiştir. Bölgede en yaygın olarak bulunan türlerin Hypnaceae, Funariaceae, Grimmiaceae, Tortulaceae, Orthotrichaceae familyalarına ait oldukları saptanmıştır. Ayrıca bu örneklerden Camtothécium sericeum, Grimmia pulvinata, Tortula intermedia ile Tortula ruralis yurdumuzun birçok bölgesinde doğal yayılış gösterdiği halde çalışma alanında herhangi bir kayda rastlanmamıştır. Funaria hygrometrica, Orthotrichum Lyellii, O. speciosum ile O. stramineum yurdumuzun bazı bölgelerinde yayılış gösterdikleri halde, çalışma alanımızın da içinde bulunduğu 7'ci karede doğal yayılış gösterdiğine ilişkin herhangi bir kayda rastlanmamıştır. Bu nedenle söz konusu kare için yeni birer kayıt niteliğindedir. Ayrıca Tortula subulata ve Tortula muralis, yurdumuzun birçok bölgesi ile çalışma alanında yayılış göstermektedir. Bu ise bizim bulgularımızla uyum göstermektedir.

Karasal süksesyonda önemli bir bitki grubu olan araştırma bitkilerinin, antiseptik bir madde içerdiği, ayrıca talluslarının bileşiminde bulunan bazı maddelerden ötürü tıpta astringen, diyaforetik, tonik, diüretik olarak da kullanılmaktadır. Kara Yosunlarının en önemli ekonomik özelliklerinden biri de, son yıllarda yurdumuzda da gelişen çiçekçilik ve seracılık da kullanılmasıdır.

SUMMARY

Taksonomic studies on the Turkish mosses are relatively few. There are more than 30 000 species of mosses in the world, but the number of species found in Turkey are not certainly known.

There is a very rich land moss flora in the study areas which are under the control of different types of climate. Some determining keys have been prepared in order to determine the systematical positions samples in our studies. It has been found out that the most wides species belong to Hypnaceae, Funariaceae, Grimmiaceae, Tortulaceae, Orthotrichaceae families. On the other hand, Campothecium, Grimmia pulvinata, Tortula intermedia and Tortula ruralis of samples show a natural distribution in many parts of Turkey, but no records haven't been seen in our field of study. Although Funaria hygrometrica, Orthotrichum Lyellii, O. speciosum and O. stramineum show a distribution in some parts of Turkey, no records of them have been seen in the 7'th square. That is why these samples are each a new record for that square mentioned above. In addition to this, Tortula subulata and T. muralis, show a distribution in many parts of Turkey and in the field of study.

These plants which are very important in land succession contain an antiseptic substance. Besides, these plants are used as astringen, diaforetic, tonic, diüretic in medicine. One of the most important ecomonical properties of land mosses is that they are being used in producing flowers and in green houses which has been developed in Turkey during the recent years.

TEŞEKKÜR

Araştırmanın yürütülmesi sırasında kendisinden her zaman destek gördüğümüz Anadolu Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Dekanı sayın Prof. Dr. Ercan Güven'e, Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü ve Herbarium Merkezi, Hiroşima Üniversitesi Fen Fakültesi Botanik Enstitüsü yetkililerine, ayrıca çalışmalarım esnasında yardımlarını benden hiçbirzaman esirgemeyen sayın hocam Yrd. Doç. Dr. Süleyman Tokur ile sayın bölüm başkanımız Doç. Dr. Yalçın Şahin ve öğretim üyemiz sayın Yrd. Doç. Dr. Hüseyin Mısırdalı'na, E. Ü. Fen Fakültesi öğretim üyelerinden Prof. Dr. Münir Öztürk'e ve arazi çalışmalarım sırasında bana her zaman yardımcı olan Eskişehir Orman Bölge Müdürlüğü yetkililerine de teşekkür etmeyi bir görev sayarım.

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Sekil</u>	<u>Sayfa</u>
2.1. Araştırma alanının haritası.....	17
2.2. Türkiye Kara Yosunları için kullanılan Grid ka - re sistemi.....	18
2.3. Araştırma alanının su bilançosu grafiği.....	18
4.1. Türlerin yaprak özellikleri.....	19
4.2. Türlerin yaprağın tabanındaki hücrelerinin özel- likleri.....	20
4.3. Türlerin yaprak boyunun yarısındaki(1/2) hücre - lerinin özellikleri.....	21
4.4. Türlerin yaprak ucunun özellikleri.....	22
4.5. Türlerin seta ve spor kapsülü genel görünüşleri.	23
4.6. Türlerin spor kapsülünün özellikleri.....	24

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	iv
SUMMARY	v
TEŞEKKÜR	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ	vii
1. GİRİŞ	1
2. ARAŞTIRMA ALANININ COĞRAFİ KONUMU	3
3. MATERYAL VE YÖNTEM	3
3.1. Materyal	3
3.2. Yöntemler	4
3.2.1. Herbaryum örneklerinin hazırlanması ..	4
3.2.2. Preparatların hazırlanması	4
3.2.3. Taksonomik çalışmalar	4
4. BULGULAR	5
4.1. Familya Teşhis Anahtarı	5
4.1.1. <i>Camptothecium sericeum</i> (Hedw.) Kindb .	6
4.1.2. <i>Funaria hygrometrica</i> (L.) Sibth	7
4.1.3. <i>Grimmia pulvinata</i> (L.) Smith	8
4.1.4. <i>Tortula</i> tür teşhis anahtarı	9
4.1.4.1. <i>Tortula subulata</i> (L.) Hedw. .	10
4.1.4.2. <i>Tortula intermedia</i> (Brid.)	10
Berk.	
4.1.4.3. <i>Tortula ruralis</i> (Hedw.) Crome. .	11
4.1.4.4. <i>Tortula muralis</i> (L.) Hedw. ..	12
4.1.5. <i>Orthotrichum</i> tür teşhis anahtarı	13
4.1.5.1. <i>Orthotrichum Lyellii</i> Hook-Tayl	13
4.1.5.2. <i>Orthotrichum speciosum</i> Ness. .	14
4.1.5.3. <i>Orthotrichum stramineum</i>	
Hornsch.	14
5. TARTIŞMA VE SONUÇLAR	16
KAYNAKLAR DİZİNİ	25

1. GİRİŞ

Yurdumuz coğrafi konumu nedeniyle farklı iklim tiplerinin etkisi altındadır. Bu nedenle, Euro-Sibera, Irano-Turan, Mediterran, Balkan Yarımadası ve Orta Avrupa elementleri ile birlikte bazı Yarı Çöl bitkilerini de içeren çok zengin bir flora yapısına sahiptir. Türkiye florası ile ilgili araştırmalar 1700-1702 yıllarında Tournefort' un Anadolu bitkilerini incelemesi ile başlamıştır. Sonraki yıllarda bir çok yerli ve yabancı araştırmacılar Türkiye florası ile ilgili çalışmalarını yoğunlaştırmışlardır. Ancak Türkiye florası hakkındaki bilgiler henüz tam değildir. Çalışmaların büyük bir kısmı tohumlu bitkiler, algler, mantarlar üzerinde yapılmıştır (Davis, 1965-1985; Öner, 1971 - 1972; Güner, 1970).

Yurdumuz Kara Yosunları (Musci) florası ile ilgili çalışmalar ise yok denecek kadar azdır (Ünal, 1973).

Türkiye Kara Yosunları ile ilk defa Juratzka ve Milde 1870 yılında çalışmışlardır (Henderson, 1958). Daha sonra bunları sırasıyla Westtein, 1889; Schffner, 1886, 1887, 1908, 1913; Fritsch, 1900; Penter ve Mazzetti, 1909; Reimers, 1927; Czetzott, 1936; Henderson ve Muirhead, 1955; Henderson, 1957, 1958, 1961, 1963; Townsend, 1969; Walter, 1955; Wacenzitz, 1964'de takip etmişlerdir (Henderson and Printice, 1969). Henderson'un Türkiye Bryophyta florasını tesbit etmeyi amaçladığı " Contributions to the Bryophyte flora of Turkey " adlı eseri bu konudaki en değerli çalışmalardan biridir. Buna karşılık aynı konuda çalışma yapan Türk araştırmacıların (Ünal, 1973; Lelebici, 1969; Anşin, 1979; Yücel, 1981) sayısı oldukça azdır. Kara Yosunları Dünya da 30 000' den fazla türle temsil edilmektedir (Daffer, et al., 1983). Yurdumuz da, birçok türü kozmopolit karakterli olan Kara Yosunları bakımından çok zengin bir flora sahne olmasına karşın yukarıda belirtildiği gibi bu konudaki çalışmaların az olması nedeniyle, doğal yayılış gösteren türlerin sayısı hakkında kesin bir bilgi yoktur.

Değişik araştırmacılar tarafından farklı sonuçlar rapor edilmiştir. Örneğin Walter 308, Henderson 561, Ünal 234 türün yurdumuzda doğal yayılış gösterdiğini bildirmişlerdir (Walter, 1967; Henderson, and Printice, 1969; Ünal, 1973). Ülkemiz Kara Yosunları florası üzerindeki çalışmaların az olması, bu konuda daha fazla çalışmanın yapılmasını gerekli kılmaktadır. Coğrafi konumu nedeniyle farklı iklim tiplerinin etkisi altında bulunan araştırma alanında, bitki örtüsü geniş varyasyon göstermektedir. Bu nedenle, Eskişehir ve yöresi Kara Yosunu türlerinin saptanmasına bir başlangıç teşkil edecek bu çalışma planlanmıştır. Araştırma bitkileri, bitkiler aleminde Embryophyta alt aleminin Bryophyta bölümünün Musci sınıfına aittir. Bu çalışmada 15 000 kadar türle temsil edilen, Bryidae alt sınıfına ait olan ve araştırma alanında en yaygın bulunan türler ele alınmıştır (Denffer, et al., 1983).

Bitki süksesyonunda öncül bir bitki gurubu olan Kara Yosunları, özellikle karasal süksesyonda ortama likenlerden sonra gelerek buldukları alanın toprak yapısını oluşturarak tek yıllık bitkilerin yetişmesine ortam hazırlarlar. Böylesine önemli bir bitki gurubunun diğer ekonomik önemleri ise tam olarak bilinmemektedir. Ancak bazı türleri antiseptik maddeler içermektedir. Ayrıca eskiden steril pamuk yerine kullanılmıştır. Taze tallusları tanin, reçine, mum, yağ ve kauçuk içermesinden dolayı astringen (buruşturucu), diyaforetik (terletici), tonik (kuvvet verici), diüretik (idrara söktürücü) olarak kullanılmaktadır (Karamanoğlu, 1977). Kara Yosunlarından hazırlanan kompostlar seralarda özellikle tropik ve subtropik orijinli süs bitkilerinin yetiştirme ortamıdır. Ayrıca yakıt olarak kullanılmasının yanında bitki muafazasında da faydalanılmaktadır. Kurutulmuş Kara Yosunlarının preslenerek değerli düğmeler yapıldığı bilinmektedir.

2. ARAŞTIRMA ALANININ COĞRAFI KONUMU

Araştırma alanı yurdumuzun İç Anadolu bölgesi sınırları içinde yer almakta olup, kuzeyde Batı Karadeniz, kuzey batı da Marmara, batı ve güney de ise Ege coğrafik bölgeleleri ile sınırlıdır (Şekil 2.1.) . Coğrafi konumu nedeniyle araştırma alanında ; çevre coğrafik bölge iklimlerinin etkisi görülmektedir. Bölgede Ege Marmara ve Batı Karadeniz' in ılıman iklimi kendini hissettirmekle birlikte büyük bir kısmında İç Anadolu step iklimi hakimdir. Ayrıca araştırma alanı bu konuda kullanılan Grid kareleme sistemine göre büyük bir kısmı 7'ci karede yer almakta ve kuzeyde çok az bir alan ise 2'ci karede bulunmaktadır (Şekil 2.2.).

Meteorolojik verilere göre araştırma alanının subilançosu grafiği Çepel'e (1978) göre çizilmiştir. Buna göre araştırma alanında Haziran-Ekim ayları arasında bir su noksanlığı ve bunun Temmuz ve Ağustos aylarında ise maksimuma ulaştığı görülmektedir (Şekil 2.3.).

3. MATERYAL VE YÖNTEMLER

3.1 Materyal

Çok farklı habitatlarda doğal yayılış gösteren Kara Yosunu örneklerinin temini için, araştırma alanına Ocak 1986-Eylül 1986 tarihleri arasında tarafımızdan birçok botanik geziler düzenlenmiş ve bol miktarda materyal toplanmıştır. Toplanan örneklerden alkol materyalleri ile herbaryum örnekleri hazırlanarak tarafımızdan teşhis edilmiştir.

Hazırlanan herbaryum örnekleri; Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü Herbaryumu (EGE) ile Hiroşima Üniversitesi Fen Fakültesi Botanik Enstitüsü Herbaryum merkezindeki örnekler ile kontrol ve mukayese edilmiştir.

3.2 Yöntemler

3.2.1 Herbarium örneklerinin hazırlanması

Toplanan örnekler hazırlanan özel herbarium zarflarında, gölgede ve oda sıcaklığında kurutulularak, herbarium örneği haline getirilmiştir. Daha sonra tarafımızdan teşhis edilen örnekler numaralanarak, Anadolu Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü Herbariumu(AÜFE)'na konmuştur.

3.2.2 Preparatların hazırlanması

Yaprak ve kapsül örneklerinin preparatları Hoyer Solisyonu ile hazırlanmıştır.

Yaprak, seta, kapsül ve kaliptra gibi organların çizimleri " Mikro film okuma aleti " inde x6,5 ve x17,5 büyütme olarak yapılmış, daha sonra boyutları milimetre cinsinden normal değerlerine çevrilmiştir.

Hazırlanan yaprak preparatlarının fotoğrafları ise Nikon-Optiphot mikroskop ve mikrofotografi cihazıyla çekilmiştir. Ayrıca fotoğrafların altına mikron cinsinden bir sıklıkla verilmiştir.

3.2.3 Taksonomik çalışmalar

Kara yosunlarının sistematigi değişik araştırmacılar tarafından farklı şekillerde düzenlenmiştir.(Limbricht, et al., 1890-1904; Bertsch, 1966; Augier, 1966; Dixon, 1970; Demiriz, 1970; Tosun, 1973; Ünal, 1973; Koponen, et al., 1977; Deguchi 1979; Koponen, 1979; Jahns, 1982; Weitz and Heyn, 1984; Redfearn, 1984; Norris and Koponen, 1985). Araştırmamızda, bitkilerin sistematik durumlarını belirlemede, bu konuda oldukça detaylı bilgi veren Redfearn (1984) esas alınmış, ayrıca bu konudaki diğer yayınlardan da faydalanılmıştır.

4. BULGULAR

Araştırma bölgesi zengin bir Kara Yosunu florasına sahiptir. Bu flora içinde doğal yayılış gösteren en yaygın türler ve bunların familyaları ise aşağıdaki şekilde saptanmıştır.

F a m i l y a	C i n s v e t ü r
<u>Hypnaceae</u>	<u>Camtothècium cericeum (Hedw.) Kindb.</u>
<u>Funariaceae-</u>	<u>Funaria hygrometrica (L.) Sibth.</u>
<u>Grimmiaceae.</u>	<u>Grimmia pulvinata (L.) Smith.</u>
<u>Tortulaceae,</u>	<u>Tortula subulata (L.) Hedw.</u>
,	<u>T. intermedia (Brid.) Berk.</u>
,	<u>T. ruralis (Hedw.) Crome.</u>
,	<u>T. muralis (L.) Hedw.</u>
<u>Orthotrichaceae,</u>	<u>Orthotrichum Lyellii Hook-Tayl.</u>
	<u>,Orthotrichum speciosum Ness.</u>
	<u>,Orthotrichum stramineum Hornsch.</u>

4.1 Familya Teşhis Anahtarı

1. Dişi organlar (arkegoniyum) uca değil (interminal), bitkiler sürünücü (plorakarpus).

Hypnaceae

1. Dişi organlar uca (terminal), Bitkiler sürünücü değil (akrokarpus) .
2. Spor kapsülü genellikle armut gibi (piriform), boyun (apofiz) spor kapsülü ile bütünleşmiş olup açıkça görülmez.

Funariaceae

2. Spor kapsülü genellikle silindirik, boyun (apofiz) belirgin olup kolaylıkla görülebilmektedir.

Grimmiaceae

3. Yaprakların ucu şeffaf ve sivri (pilferus), peristom dişleri spiral bir lif gibidir.

Tortulaceae

3. Yaprakların ucu şeffaf değil ve küt (akut), peristom dişleri spiral bir lif gibi değil.

Orthotrichaceae

Familya :HYPNACEAE

Cins :Camptothècium

4.1.1 Camptothècium sericeum (Hedw.) Kindb. Eur-N.Amer.
Bryin. 90 (1897).

M o r f o l o j i k ö z e l l i k l e r i : Bitkiler iki evcikli(dioik) olup sarımsı yeşil geniş topluluklar oluştururlar. Bulunduğu ortamda 1-3 cm. yüksekliğinde öbekler teşkil ederler. Sürünücü olan gövde üzerinde bol miktarda kökcükler vardır. Gövde üzerindeki yapraklar, yan dallarda bulunan yapraklardan daha geniş olup üçgen şeklindedir. Yapraklar 3-4 adet derince pileli olup, yaprağın bir ya da her iki kenarı geriye doğru kıvrılmıştır (Şekil 4.1.a). Orta damar tek, oldukça dar ve tüm yaprak boyunun en fazla 3/4'üne kadar uzanır (Şekil 4.1.a, 4.4.a). Yaprak dar, ince uzun, solucan gibi(vermikular) hücrelerden meydana gelmiştir (Şekil 4.3.a). Yaprak tabanındaki hücrelerin hücre çeperi farklı şekilde kalınlaşmıştır(poros) (Şekil 4.2.a). Üst kısımdaki hücreler ise daha uzun olup, uzunluğu genişliğinin 12-20 katıdır (Şekil 4.3.a). Dalların yaprakları gövdenin yapraklarına nazaran daha küçük ve dardır. Spor kapsülü oldukça geniş, dik, simetrik, ya da çoğunlukla az kıvrık, rengi mat kahverengidir. Şekli silindirik olup genellikle tabanda geniş ve uca doğru gittikçe daralmaktadır (Şekil 4.6.a). Üzerindeki kapak kırmızı ve gaga gibi kıvrıktır(rostrat) (Şekil 4.6.a). Kaliptranın tabanı olgunlaştığında yarıya kadar yarıktır. Peristom dişleri belirgin olup içtekiler kısa, dıştakiler ise uzundur (Şekil 4.6.a).

H a b i t a t : Pinus nigra, Juniperus communis altındaki taşlar ve toprak üzerinde bulunurlar.

B ö l g e d e k i y a y ı l ı ş ı : Eskişehir::Kırka, Büyükyayla köyü,Pinus nigra ormanı altındaki taşlar üzerinde, 1250 m., 3.4.1986, 1802 .; Eskişehir: Çifteler, Başara köyü, Juniperis communis altında toprak üzerinde, 1130 m., 15.4.1986, 1803 .; Eskişehir: Çifteler, Kadıkuyusu köyü,

Juniperus communis altındaki taşlar üzerinde, 1050 m., 5.4. 1986, 1804 .

Familiya: FUNARIACEAE

Cins : Funaria

4.1.2 Funaria hygrometrica (L.) Sibth. Fl. Oxon.p. 288 (1794).

M o r f o l o j i k ö z e l l i k l e r : Bitkiler bir evcikli olup 1-2cm. yüksekliğinde gevşek ya da sıkı öbekler halinde bulunurlar. Yapraklar üst üste dizili (İmrikat), büyük, genişce oval-oblong, ucu kütdür(akut) (Şekil 4.1.b). Orta damar yaprağın ucuna kadar uzanır (Şekil 4.4. b). Yaprığın ortasındaki hücreler altıgen, kenar kısımdaki hücreler ise daha dar ve küçüktür (Şekil 4.3.b). Taban hücreleri daha büyük ve daha uzundur (Şekil 4.2.b). Spor kapsülü armut şeklinde(piriform) ve asimetriktir (Şekil 4. 6.b). Peristom ve seta kırmızı renklidir. Seta 2-5 cm. uzunluğunda az ya da çok bükülmüştür (Şekil 4.5.b). Peristom disk şeklinde, çevreden merkeze doğru spiral dönüşlü ve merkezde birleşen bir diş sistemine sahiptir. Kaliptra gaga gibi kıvrık tabanı şişkindir (rostrat) (Şekil 4.6.b).

H a b i t a t : Pinus nigra, Quercus cerris, Salix viminalis, Populus nigra altındaki terk edilmiş ve çorak topraklar üzerinde, özellikle yangın geçirmiş alanlarda yaygın olarak bulunurlar.

B ö l g e d e k i y a y ı l ı ş ı : Eskişehir: Kırka, Büyükyayla köyü, Pinus nigra ormanı altındaki toprak üzerinde 1020 m., 3.4.1986, 1805 .; Eskişehir: Sarıcakaya, Dağküplü köyü, Quercus cerris altında toprak üzerinde, 1270 m., 13.3.1986, 1806 .; Eskişehir: Yukarısöğütözü köyü, Salix viminalis, Populus nigra altındaki sulak toprak üzerinde, 740 m., 2.4.1986, 1807 .; Eskişehir: Yanıkapan köyü, Toprak üzerinden, 830 m., 5.4.1986, 1808 .; Eskişehir: Mihalicçık, Çatacık, Pinus silvestris ormanında toprak üzerinde, 1300 m., 19.4.1986, 1809 .; Eskişehir: Alpu, Kara -

kütük, Pinus nigra ormanı toprak üzerinde, 1500 m., 19.4.1986, 1810 .; Eskişehir: Sivrihisar, Aktaş köyü, toprak üzerinde, 850 m., 5.5.1986, 1811 .

Familya: GRIMMIACEAE

Cins : Grimmia

4.1.3 Grimmia pulvinata (L.) Smith. Engl.Bot.24.t.1728

(1807).; Raul., Decr. Crete 889; Barb Karpathos; 141

Nich., Rev. Bryol. 34:48; Negri, Ann. Bot. 12:75;

Schiffn., ÖBZ. 65:8; Fiori, AISFN. 9:46.

M o r f o l o j i k ö z e l l i l e r : Bitkiler bir evciklidir. Bitkiler 1-2 cm. yüksekliğinde yuvarlak, düz - gün ve sıkı öbekler halinde bulunurlar. Yapraklar çok sı - ralıdır. Yaprak kenarı belirgin şekilde kalınlaşmış olup, genellikle her iki kenarı birden geriye kıvrılmıştır (Şekil 4.3.c). Yapraklar oblong-lanceolat'dır (Şekil 4.1.c). Or - ta damar uca kadar uzanır. Yapraklarda orta damarın deva - mı gibi görünen şeffaf sivri bir uç vardır (Şekil 4.4.c). Hücreler yaprak tabanında dikdörtgen şeklindedir (Şekil 4. 2.c). Yaprığın yukarı kısmındaki hücreler ise kare, düzgün altıgen veya yuvarlaktır (Şekil 4.3.c). Seta bükülmüş ve kıvrılmıştır (Şekil 4.5.c). Spor kapsülü oval, kuruduğu zaman kahverengi ya da kırmızıdır (Şekil 4.6.c). Peristom dişleri belirgin ve 8 adettir. Kapak kısa ve gaga gibi kıvrıktır(rostellat) (Şekil 4.6.c). Kaliptranın kenarla - rında iki ya da daha çok yarık var ve simetriktir(mitri - form).

H a b i t a t : Pinus nigra ormanı altında, ya da açık alanlarda, kayaların üzerinde bulunur.

B ö l g e d e k i y a y ı l ı ş ı : Eskişehir: Sarı - cakaya, Dağküplü köyü, kayalar üzerinde, 1250 m., 13.3.1986 1812 .; Eskişehir: Yukarısöğütözü köyü, kayaların üzerinde 740 m., 2.4.1986,1813 .; Eskişehir, Kırka, Büyükyayla köyü 1250 m., 3.4.1986, 1814 .; Eskişehir: Han kasabası, 1200

m., 15.4.1986 .; Eskişehir: Çifteler, Sakarya başı, kayalar üzerinde, 840 m., 15.4.1986, 1816 .; Eskişehir: Çifteler, Büngeşik köyü, 920 m., 1817 .; Eskişehir: Çifteler, Laçın, 950 m., 16.4.1986, 1818 .; Eskişehir: Mihalicçık, Çatacık, 1300 m., 19.4.1986, 1819 .; Eskişehir: Alpu, Başören köyü , taşların üzerinde, 1300 m., 23.4.1986, 1820, .; Eskişehir: Çifteler, Eminekin, 800 m., 5.5.1986, 1821 .; Eskişehir: Çifteler, Kaymaz, 950 m., 5.5.1986, 1822 .; Eskişehir: Mihalicçık, Üçbaşı köyü, 850 m., 26.5.1986, 1823.

Familiya: TORTULACEAE

Cins : Tortula

4.1.4 Tortula tür teşhis anahtarı

1. Yaprağın orta damarı şeffaf sivri bir uç halinde dışa doğru uzanmamıştır (Mukronat) (Şekil 4.4.d).

subulata (L.) Hedw.

1. Yaprağın orta damarı şeffaf sivri bir uç halinde uzanmamıştır (Piliferus) (Şekil 4.4.g).

2. Kırmızımsı orta damar, şeffaf sivri ucun içinde, ucun 1/3'üne kadar uzanır (Şekil 4.1.e).

intermedia (Brid) Berk.

2. Kırmızımsı orta damar şeffaf sivri ucun içinde uzanmaz. (Şekil 4.1.f).

3. Bitkiler iki evcikli, peristom dişlerinin uçtan itibaren 1/3 serbest, alt kısmı ise bir tüp içindedir (Şekil 4.6.k).

ruralis (Hedw.) Crome.

3. Bitkiler bir evcikli, peristom dişlerinin tamamı bir tüp içindedir (Şekil 4.6.g).

muralis (L.) Hedw.

4.1.4.1 Tortula subulata (L.) Hedw. Spec. Musc. 122; Fund.
2. p. 92 (1782).

M o r f o l o j i k ö z e l l i k l e r : Bitkiler bir evciklidir. Bitkiler yaklaşık 0,5-1 cm. yüksekliğinde öbekler oluştururlar. Yapraklar oblong-lanseolatdır (Şekil 4.1.d). Yaprak ucu kütdür(akut) (Şekil 4.4.d). Yaprığın orta damarı tek olup, uca kadar uzanır (Şekil 4.1.d). Yaprak kenarı şerit halinde sarıdır. Bir ya da her iki kenarı birden geriye doğru kıvrılmıştır (Şekil 4.1.d). Yaprığın tabanındaki hücreler şeffaf; üst kısımda bulunan hücreler ise bol klorofilli, yuvarlak, dörtgen ve papillostur (Şekil 4.2.d; 4.3.d). Spor kapsülü silindirik olup bazen ortasından çok az bükülür (Şekil 4.6.d). Seta 1-2 cm. uzunluğunda kırmızı renkli ve kuvvetli bir şekilde bükülmüştür (Şekil 4.5.d). Peristom dişleri pembe renkli olup yaklaşık toplam uzunluğunun 2/3 kadarı bir tüp içindedir (Şekil 4.6.d). Kaliptranın tabanı yarısına kadarı yarık olup, yaklaşık peristom boyunun 3/2'si kadar uzunluktadır (Şekil 4.6.d).

H a b i t a t : Pinus nigra ormanında, kumsal topraklar üzerinde bulunur.

B ö l g e d e k i y a y ı l ı ş ı : Eskişehir: Karacaşehir köyü, toprak üzerinde, 800 m., 17.2.1986, 1817 ; Eskişehir: Sarıcakaya, Dağküplü köyü, Pinus nigra ormanında toprak üzerinde, 1250 m., 15.3.1986, 1818 .

4.1.4.2 Tortula intermedia (Brid.) Berk.

M o r f o l o j i k ö z e l l i k l e r : Bitkiler iki evcikli olup 1-3 cm. boyunda gevşek ve geniş öbekler halinde bulunurlar. Yapraklar oblong-spatulat'tır (Şekil 4.1.e). Yaprığın orta damarı kırmızımsı olup yaprak ucundaki şeffaf sivri ucun 1/3'üne kadar uzanmaktadır (Şekil 4.4.e). Yaprığın tabanındaki hücreler dikdörtgen şeklindedir (Şekil 4.2.e). Üst kısımdaki hücreler ise yuvarlak ya da altıgen dir (Şekil 4.3.e). Spor kapsülü yaklaşık 1 cm. boyunda ve silindiriktir (Şekil 4.5.e). Peristom dişleri ucta serbest

alt kısmı ise silindirik bir tüp içersinde spiral lifler halinde bulunur (Şekil 4.6.e). Kaliptra kahverengi ve peristom kahve rengi ve peristom boyu kadardır (Şekil 4.6.e)

H a b i t a t : Genellikle toprak üzerinde yayılış gösterirler.

B ö l g e d e k i y a y ı l ı ş ı : Eskişehir: Mihaliçcak, Bahçekuyu köyü, Pinus nigra ormanında toprak üzerinden, 1200 m., 10.3.1986, 1826 .; Eskişehir: Karacaşehir köyü, Juniperus communis altında toprak üzerinde, 830 m., 19.2.1986, 1827 .; Eskişehir: Alpu ,Karakütük, toprak üzerinde, 1250 m., 23.4.1986, 1853 .

4.1.4.3 Tortula ruralis (Hedw.) Crome. Syllab. Musc. 171, Negri, Ann. Bot. 12:74:Ade-Rech. fil., Fedde Rep., Beih. 100:145.

M o r f o l o j i k ö z e l l i k l e r : Bitkiler iki evciklidir. Bitkiler 2-8 cm. yüksekliğinde geniş öbekler oluştururlar. Yapraklar oblong-spatulat'tır (Şekil 4.1.f). Yaprığın ucu şeffaf sivri bir uc halinde uzamıştır (piliforus) (Şekil 4.4.f). Yaprığın orta damarı yaprak ayasının ucuna kadar kırmızıdır. Yaprığın tabanındaki hücreler dikdörtgen ; üst kısımdaki hücreler ise yuvarlak-altıgen'dir (Şekil 4.2.f ; 4.3.f). Yaprığın kenarı, yaprak ayasından açıkca ayrılır (Şekil 4.3.f). Spor kapsülü kırmızı ve silindirik (Şekil 4.5.f). Peristom dişleri spiral lifli ve ucu serbesttir (Şekil 4.6.f). Kaliptra hemen hemen kapsül boyu kadardır (Şekil 4.6.f).

H a b i t a t : Taşlar ve topraklar üzerinde yayılış gösterirler.

B ö l g e d e k i y a y ı l ı ş ı : Eskişehir: Sarıcakaya, Dağküplü köyü, Pinus nigra ormanında kayaların üzerinde, 1250 m., 13.3.1986, 1828 .; Eskişehir: Mihaliçcak, Yalımkaaya köyü, kayaların üzerinde, 1100 m., 10.3.1986, 1829 .; Eskişehir: Cumhuriyet köyü, Quercus cerris ormanında gövdeler ve toprak üzerinde, 1250 m., 13.3.1986, 1830 .

4.1.4.4 Tortula muralis (L.) Hedw. Spec. Musc. 123; Nich., Rev. Bryol. 34:84; Schiffn., ÖBZ. 65:4; Zodda BSBI t. 1918:38; Schiffn-Baumg., VZBG. 69:334; Ade-Rech. fil., Fedde Rep., Beih. 100:145; Fund 2. 92 (1782).

M o r f o l o j i k ö z e l l i k l e r : Bitkiler bir evciklidir. Bitkiler 1-2 cm. yüksekliğinde küçük ve sıkışık öbekler halinde bulunurlar. Yapraklar oblongdur (Şekil 4.1.g). Yaprığın orta damarı sarımsı olup ucu sivri ve şeffaf bir şekilde uzamıştır (Şekil 4.4.g). Hücreler Yaprığın tabanında şeffaf ve dikdörtgen şeklindedir (Şekil 4.2.g). Yaprak boyunun yarısında ve daha üst kısımlarda ise hücreler donuk yeşil olup şekli yuvarlaktır (Şekil 4.3.g). Spor kapsülü kahverengi, silindiriktir (Şekil 4.6.g). Peristom dişleri spiral bir lif gibi olup tamamı ince bir tüp içindedir (Şekil 4.6.g). Kaliptra, kapsülün tamamına yakın bir kısmını örter ve olgunlaştığı zaman tabanın da derince bir yarık vardır (Şekil 4.6.g). Seta dik ve bükülmemiş ya da çok az bükülmüştür (Şekil 4.5.g).

H a b i t a t : Pinus nigra, Quercus cerris, Juniperus communis, altında ya da açıklıklarda kayalar ve topraklar üzerinde bulunurlar.

B ö l g e d e k i y a y ı l ı ş ı : Eskişehir: Sarıcakaya, Dağköplü köyü, Quercus cerris ve Pinus nigra karışık ormanında toprak üzerinde, 1250 m., 15.3.1986, 1831 ; Eskişehir: Alpu, toprak üzerinde, 900 m., 12.3.1986, 1832 ; Eskişehir: Sekiören köyü, Quercus cerris baltalık ormanında toprak üzerinde, 950 m., 15.3.1986, 1833 .; Eskişehir: Çif Çifteler, Başara köyü, Juniperus communis'in altında toprak üzerinde, 15.4.1986, 1834 .; Eskişehir: Kırka, Emircik, Quercus cerris gövdeleri üzerinde, 1250 m., 13.3.1986, 1835 ; Eskişehir: Kırka, Büyük yayla köyü, Pinus nigra, ormanında Quercus cerris gövdeleri ve toprak üzerinde, 1150 m., 13.3.1986. 1854 .

Familya: ORTHOTRICHACEAE

Cins : Orthotrichum

4.1.5 Orthotrichum tür teşhis anahtarı

1. Bitkiler iki evciklidir (dioik).

Lyellii Hook-Tayl.

1. Bitkiler bir evciklidir (monoik).

2. Kapsül yapraklarla örtülmemiş (ekserted) olup üzerinde 8 adet derin oluk vardır.

speciosum Ness.

2. Kapsül yapraklarla örtülmüş (immersed) olup üzeri düz ya da 4-6 adet kaburga gibi çıkıntı vardır.

stramineum Hornsch.

4.1.5.1 Orthotrichum Lyellii Hook-Tayl. Musc. Brit. p. 22
(1818).

M o r f o l o j i k ö z e l l i k l e r : Bitkiler iki evciklidir. Bitkiler 2-5 cm. yüksekliğinde gevşek öbekler halinde bulunurlar. Yapraklar yumurta şeklinde (ovat)'dir (Şekil 4.1.h). Hücreler yaprağın tabanında dar ve uzun olup dikdörtgen şeklindedir (Şekil 4.2.h). Yukarı kısımlardaki hücreler oval ya da yuvarlak altıgendir (Şekil 4.3.h). Orta damar yaprağın ucuna kadar uzamıştır (Şekil 4.4.h). Yaprağın orta damarı ve yaprak ayası üzerinde toplu iğne başına benzeyen vejatatif üreme organları (gemma) vardır (Şekil 4.1.h). Spor kapsülü yapraklarla örtülü olup şekli oval-oblong'dur (Şekil 4.6.h). Hem iç hem de dış peristom vardır. Dış peristom dişleri kırmızı ve 16 adet tir. Kaliptra çan şeklinde olup spor kapsülünü tamamen örter ve üzerinde kısa ve seyrek kıllar vardır (Şekil 4.6.h) Setanın boyu, kapsülün boyundan daha kısadır (Şekil 4.5.h).

H a b i t a t : Pinus nigra, Quercus cerris, gövdeleri üzerinde bulunur.

B ö l g e d e k i y a y ı l l ı ş ı : Eskişehir: Sarı-

cakaya, Dağküplü köyü, Pinus nigra gövdesinde, 1250 m. 13.3.1986, 1836 .; Eskişehir: Alpu, 830 m., 12.3.1986, 1837 .; Eskişehir: Sarıcakaya, Cumhuriyet köyü, Quercus cerris kabuğu üzerinde, 1250 m., 13.3.1986, 1838 .

4.1.5.2 Orthotrichum speciosum Ness.

M o r f o l o j i k ö z e l l i k l e r : Bitkiler bir evciklidir. Bitkiler 3-6 cm. yüksekliğinde öbekler oluştururlar. Yapraklar yumurta şeklinde (ovat) olup yaprağın her iki kenarı birden geriye doğru kıvrılmıştır (Şekil 4.1.i). Yaprığın tabanındaki hücreler dikdörtgen şeklinde olup hücre çeperleri farklı kalınlıklardadır (sinose) (Şekil 4.2.i). Üst kısımdaki yaprak hücreleri ise yuvarlaktır (Şekil 4.3.i). Orta damar yaprağın ucuna kadar uzamıştır (Şekil 4.4.i). Spor kapsülü yapraklarla örtülmemiş ve silindirik olup üzerinde 8 adet derin oluk vardır (Şekil 4.6.i). Kaliptra ince uzun sık kıllı (pilos) ve silindirik olup kapsülü tamamen örter (Şekil 4.6.i). İki peristomlu olup dış peristom 8 çift dişten meydana gelmiştir. Seta kapsülün boyu kadar ya da daha uzundur (Şekil 4.5.i).

H a b i t a t : Ağaçların gövdeleri ve kayaların üzerinde yayılış gösterirler.

B ö l g e d e k i y a y ı l ı ş ı : Eskişehir: Miha - lıçcık, Yalınkıran, 1500 m., 19.4.1986, 1839 .; Eskişehir: Orman fidanlığı, 800 m., 17.2.1986, 1840 .; Eskişehir: Cumhuriyet köyü, 1250 m., 13.3.1986, 1841 .

4.1.5.3 Orthotrichum stramineum Hornsch. In Brid. Bryol.

Univ. I.P. 789 (1826) ; Bryol. Eur. fasc. 2/3 p. 23, t. 13 (1837).

M o r f o l o j i k ö z e l l i k l e r : Bitkiler bir evciklidir. Bitkiler 2-4 cm. boyunda sıkı öbekler halinde bulunurlar. Yapraklar yumurta şeklindedir (ovat) (Şekil 4.1.j). Yaprığın her iki kenarı birden çoğunlukla uca kadar geriye kıvrılmıştır. Hücreler yaprak tabanında

dikdörtgen şeklidir (Şekil 4.2.j). Yaprak hücreleri, yaprağın yukarı kısımlarında yuvarlaktır (Şekil 4.3.j). Kahverengi olan orta damar uca kadar uzamıştır (Şekil 4.4.j). Spor kapsülü yapraklarla örtülü olup, oblong'dur. Üzeri düz yada kaburga gibi 4-6 tane çıkıntılıdır (Şekil 4.6.j) Peristom tek olup 8 çifttir. Kaliptra çan şeklinde olup kapsülü tamamen örter ve üzerinde ince uzun kıllar vardır (pilos) (Şekil 4.6.j). Seta kapsülün yarısı kadar ya da daha kısadır (Şekil 4.5.j).

H a b i t a t : Ağaçların gövdeleri ya da kayaların üzerinde bulunurlar.

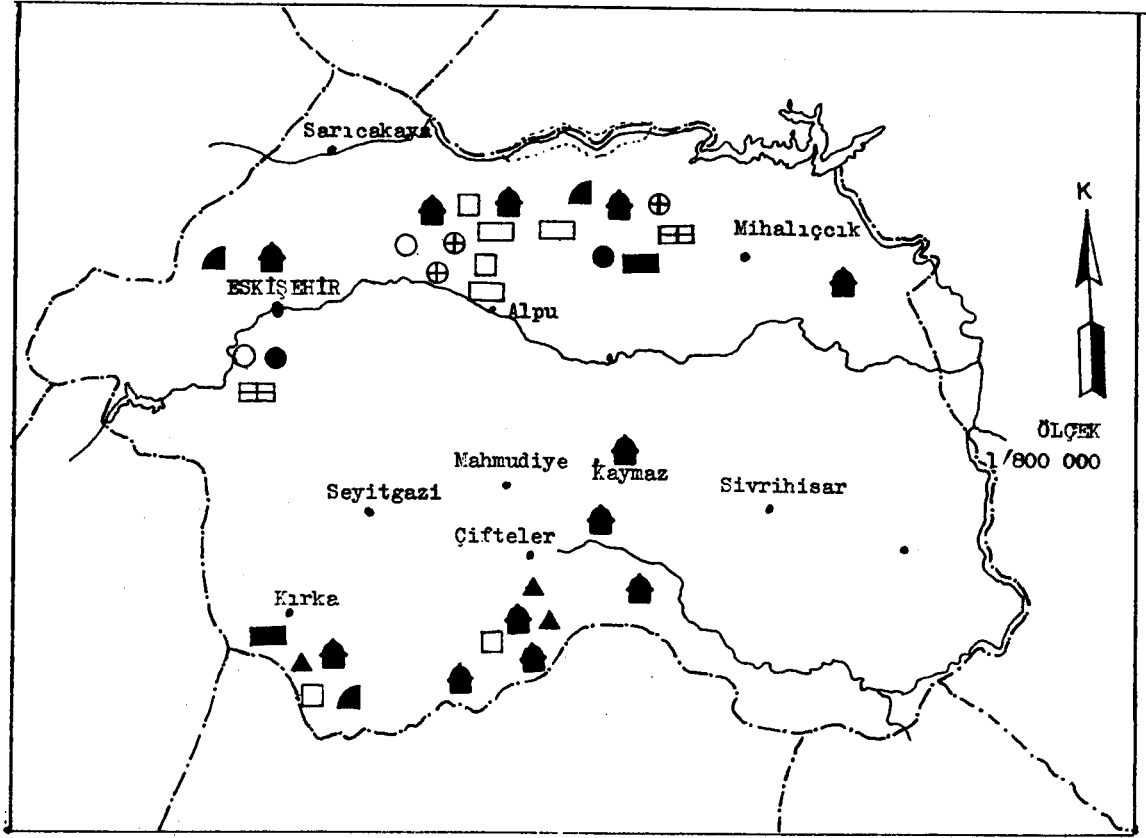
B ö l g e d e k i y a y ı l ı ş ı : Eskişehir: Mihaliçcik, Kızılburun, Pinus nigra gövdesi üzerinde, 1100 m., 20.4.1986, 1842 .; Eskişehir: Kırka, Büyükyayla köyü, kayalar üzerinde, 1100 m., 3.4.1986, 1843 .

5. TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Yazınsal kaynaklar incelendiğinde türlerin belirlenmesi için düzenlenmiş teşhis anahtarlarının yetersiz olduğu görülmüştür. Bu nedenle toplanan örneklerin teşhisleri için familya ve tür düzeyinde teşhis anahtarları düzenlenmiştir. Bunlara göre örneklerin cins ve türleri saptanmıştır (Sayfa 5). Bu türlerden Camptothécium sericeum, Grimmia pulvinata, Tortula intermedia ile Tortula ruralis yurdumuzun birçok bölgesinde doğal yayılış gösterdiği halde çalışma alanında herhangi bir kaydına rastlanmamıştır (Walter, 1967; Walter ve Leblebici, 1969; Henderson and Prentice, 1969; Ünal, 1973). Funaria hygrometrica, Ort-hotrichum Lyellii, O. speciosum ile O. stramineum yurdumuzun bazı bölgelerinde yayılış gösterdikleri halde, çalışma alanımızın da içinde bulunduğu 7'ci karedeki yayılışına ait herhangi bir kayda rastlanmamıştır (Walter, 1967; Walter ve Leblebici, 1969; Henderson and Prentice, 1969; Ünal, 1973). Bu nedenle bu bitkiler söz konusu kare için yeni birer kayıt niteliğindedir. Ayrıca Tortula subulata ve T. muralis, yurdumuzun birçok bölgesi ile çalışma alanında yayılış göstermektedir (Walter, 1967; Walter ve Leblebici, 1969; Henderson and Prentice, 1969; Ünal, 1973). Bu ise bulgularımızla uyum göstermektedir.

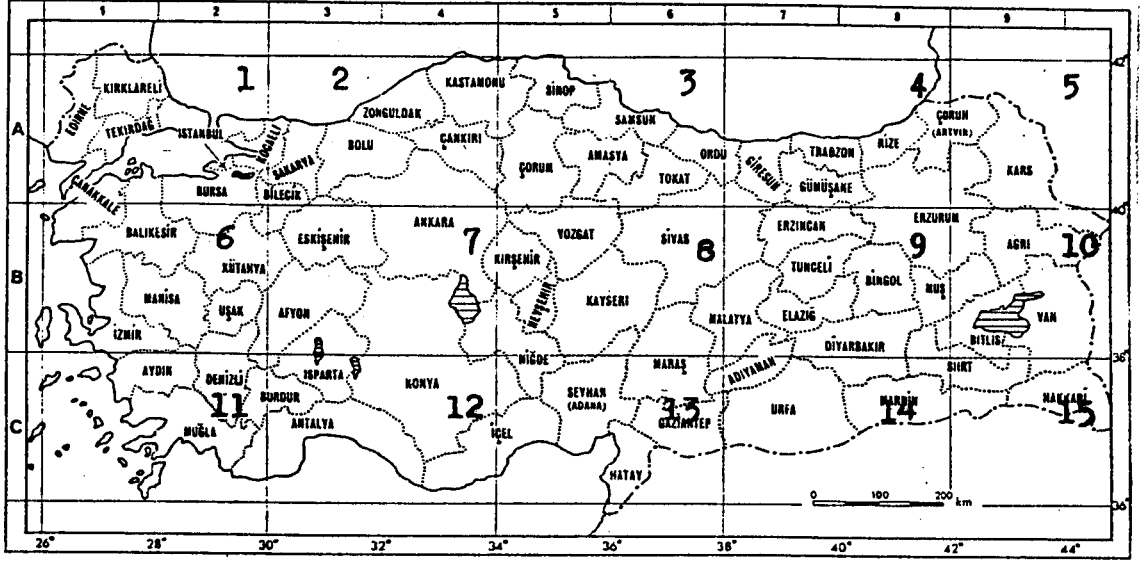
Araştırma bitkileri çok farklı habitatlarda yayılış göstermektedirler. F. hygrometrica çıplak alanlarda, özellikle yangın geçirmiş bölgelerde ve toprak üzerinde bulunmaktadır. G. pulvinata sadece kayalar, O. Lyellii ise ağaç gövdeleri üzerinde yayılış göstermektedirler. T. intermedia yalnız topraklar üzerinde yetişirler. Çalışılan diğer bitkiler ise habitatları bakımından geniş bir hoşgörüyü sahiptirler.

Çalışma alanındaki türler üzerinde olgun sporlara Şubat ayında Tortula türlerinde rastlanmıştır. Ancak diğer türlerde ise daha geç, Mart ve Nisan aylarında saptanmıştır.

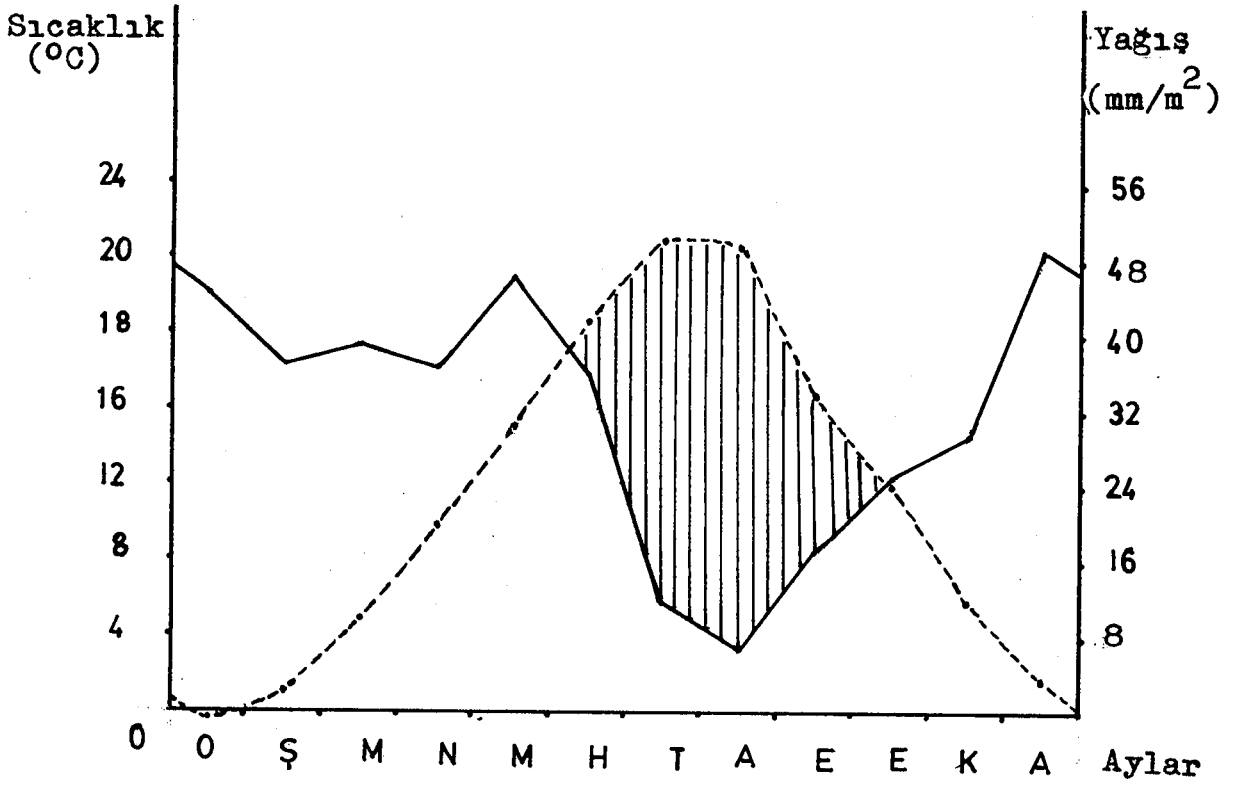


- ▲ Camptothecium sericeum
- ▲ Punaria hygrometrica
- Grimmia pulvinata
- Tortula subulata
- T. intermedia
- ⊕ T. ruralis
- T. muralis
- ▨ Orthotrichum Lyellii
- ▩ O. speciosum
- O. stramineum

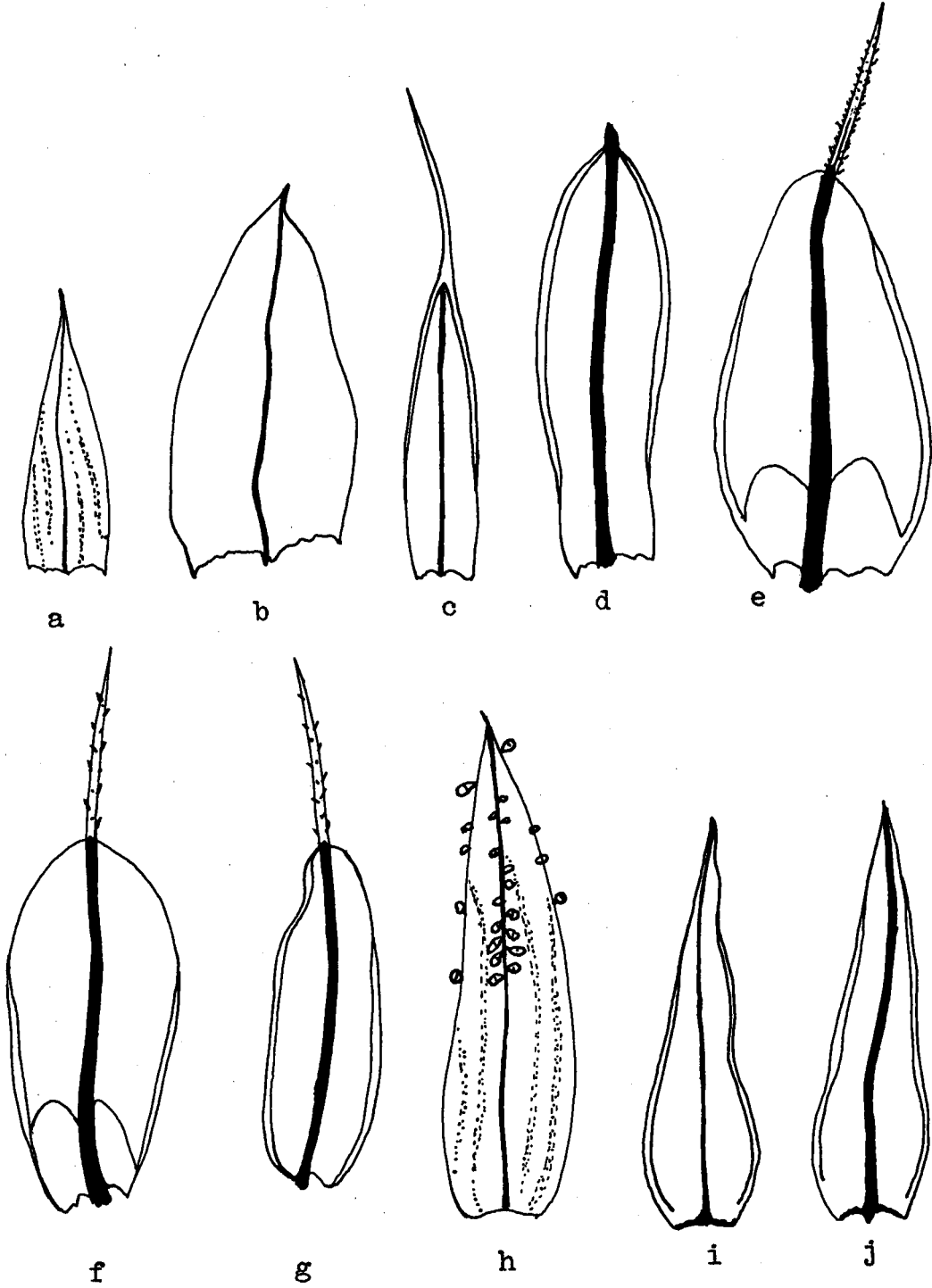
Şekil 2.1. Araştırma alanının haritası



Şekil 2.2. Türkiye Kara Yosunları için kullanılan Grid kare sistemi



Şekil 2.3. Araştırma alanının su bilançosu grafiği



0 1 2 3 mm.

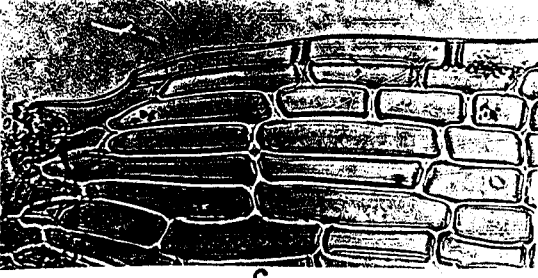
Şekil 4.1. Türlerin yaprak özellikleri (a: *Camptothecium sericeum*, b: *Funaria hygrometrica*, c: *Grimmia pulvinata*, d: *Tortula subulata*, e: *T. intermedia*, f: *T. ruralis*, g: *T. muralis*, h: *Orthotrichum Lyellii*, i: *O. speciosum*, j: *O. stramineum*.)



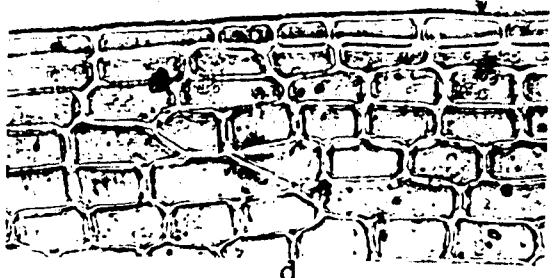
a



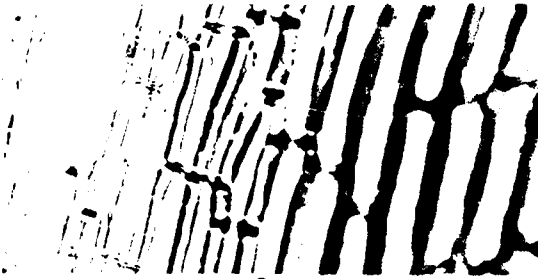
b



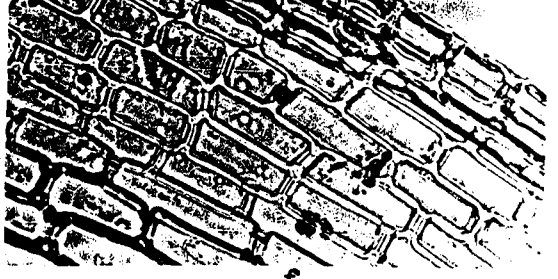
c



d



e



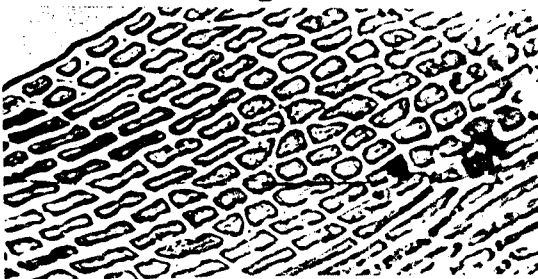
f



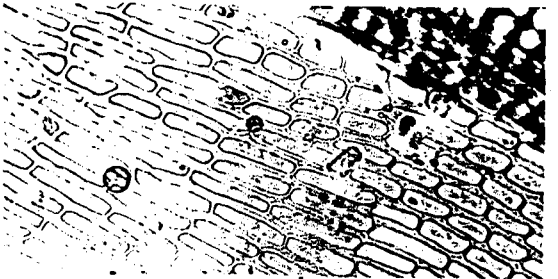
g



h



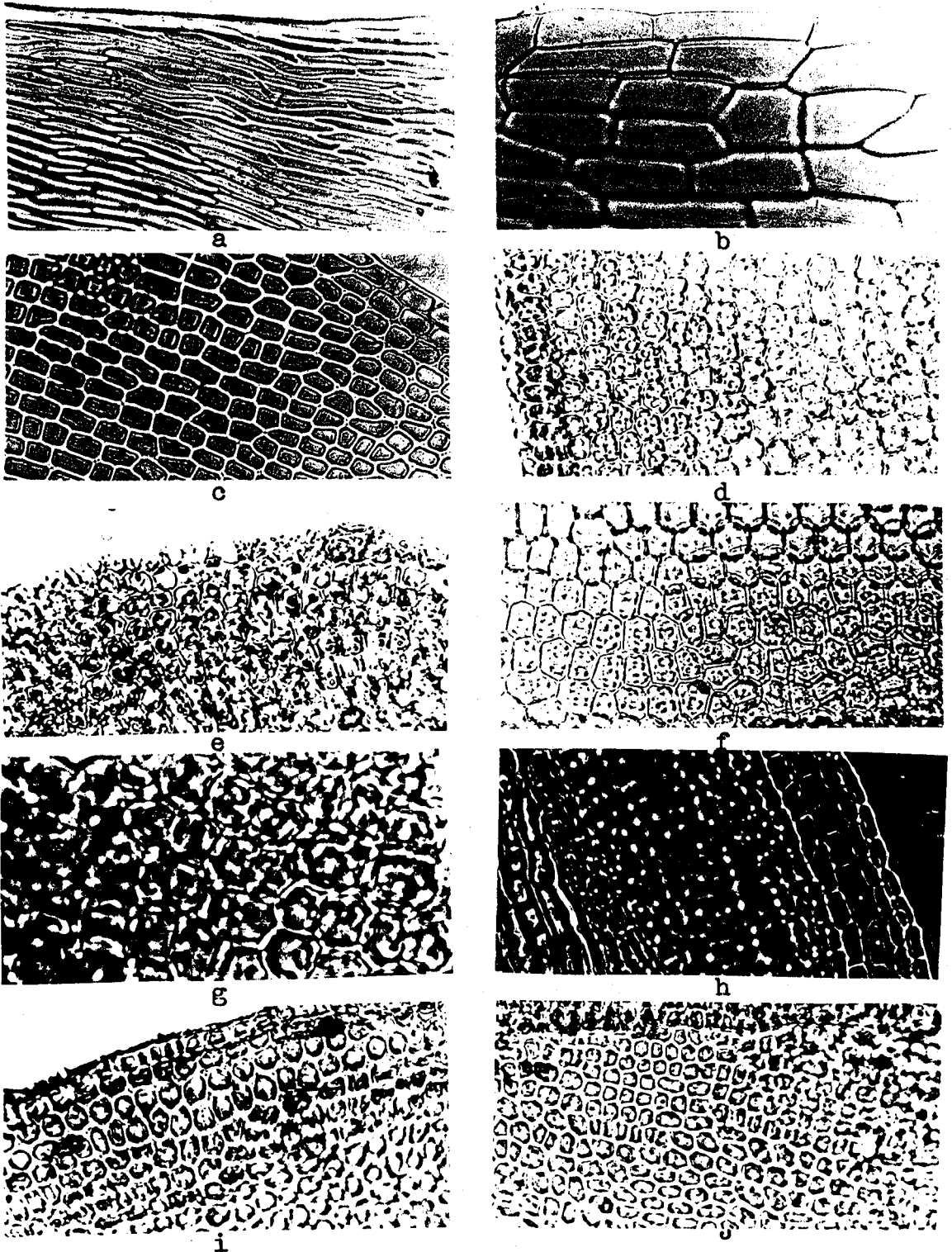
i



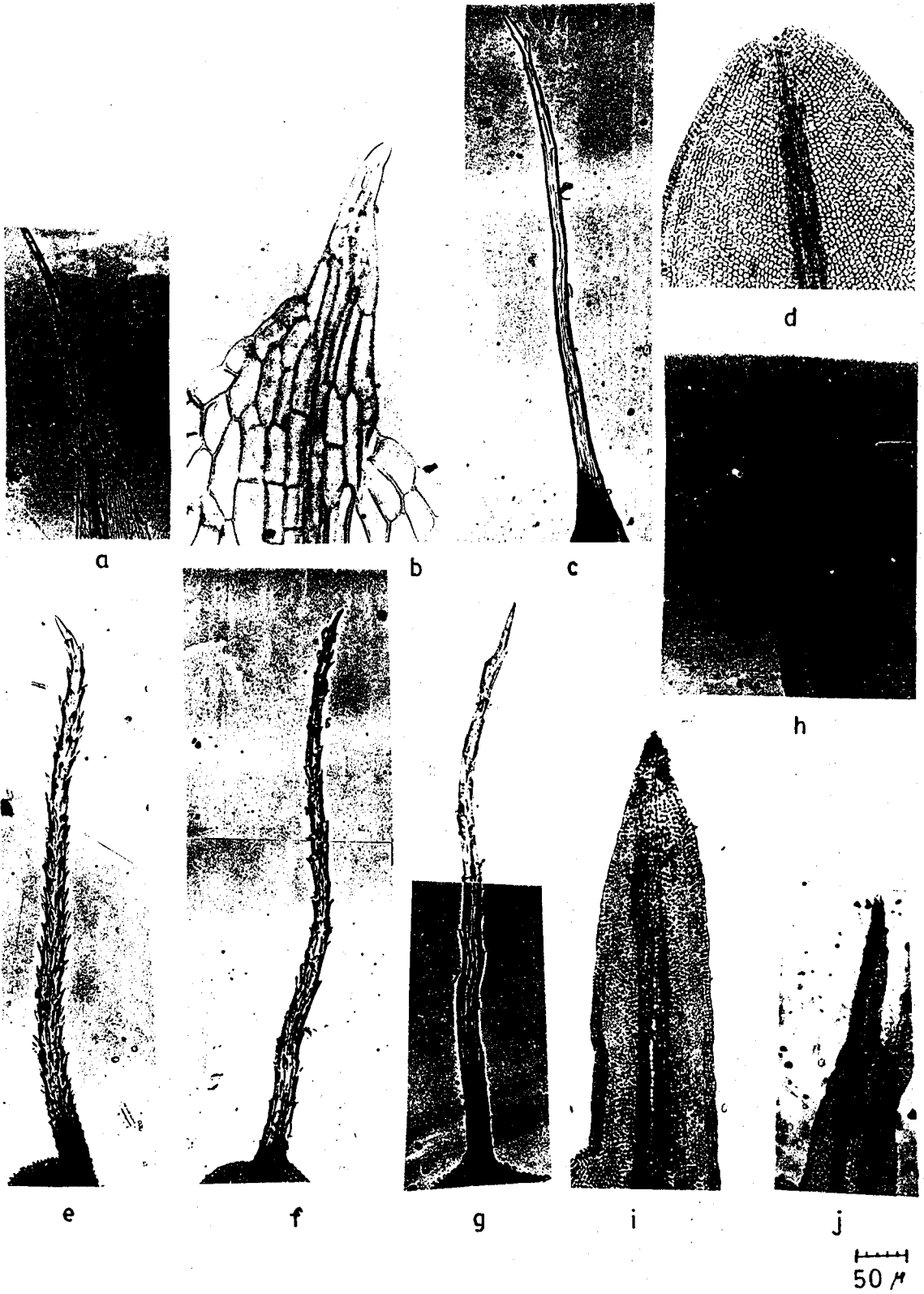
j

50 μ

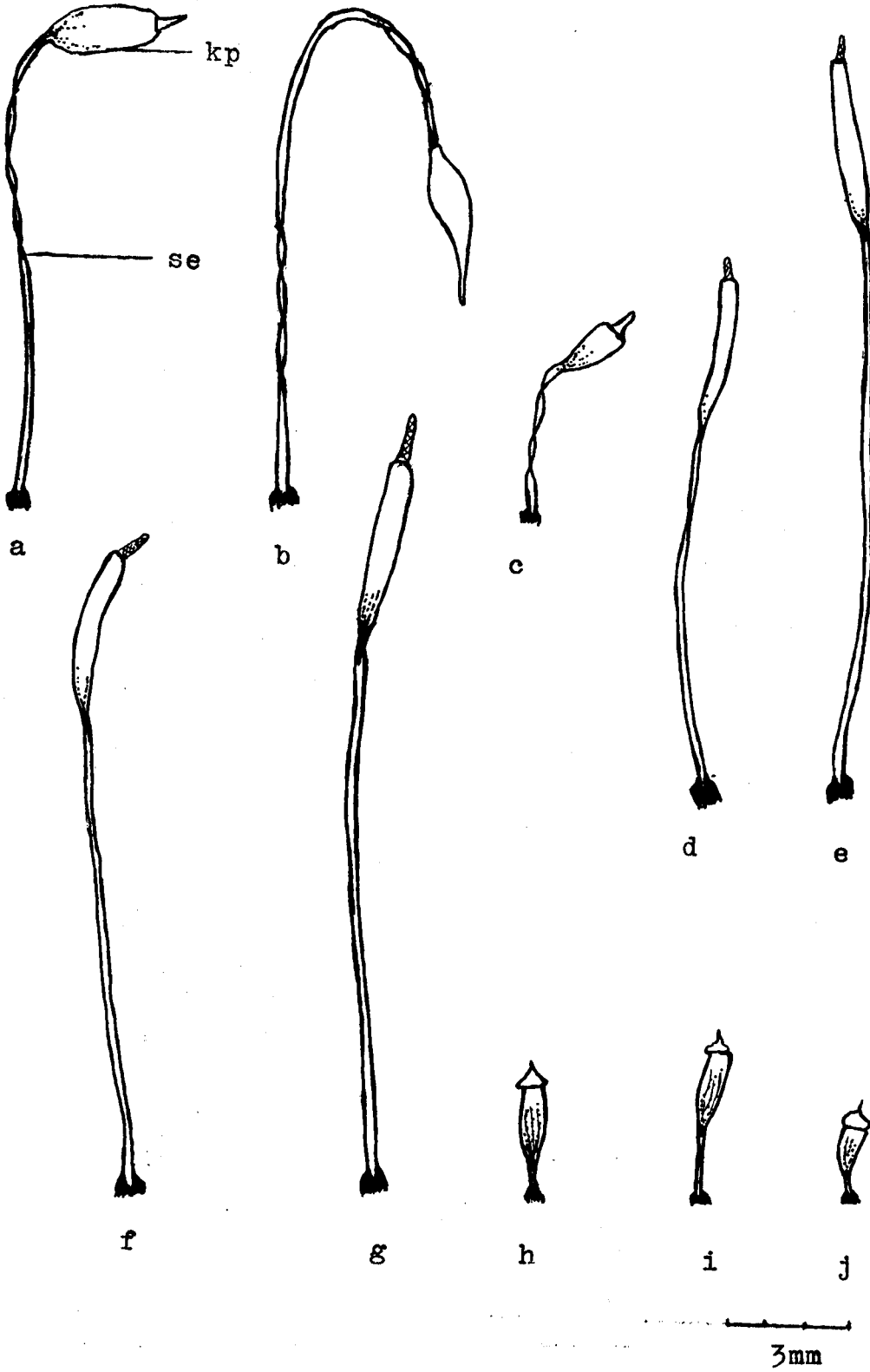
Şekil 4.2. Türlerin yaprak tabanındaki hücrelerinin özellikleri (Tür isimleri Şekil 1. de verilmiştir.)



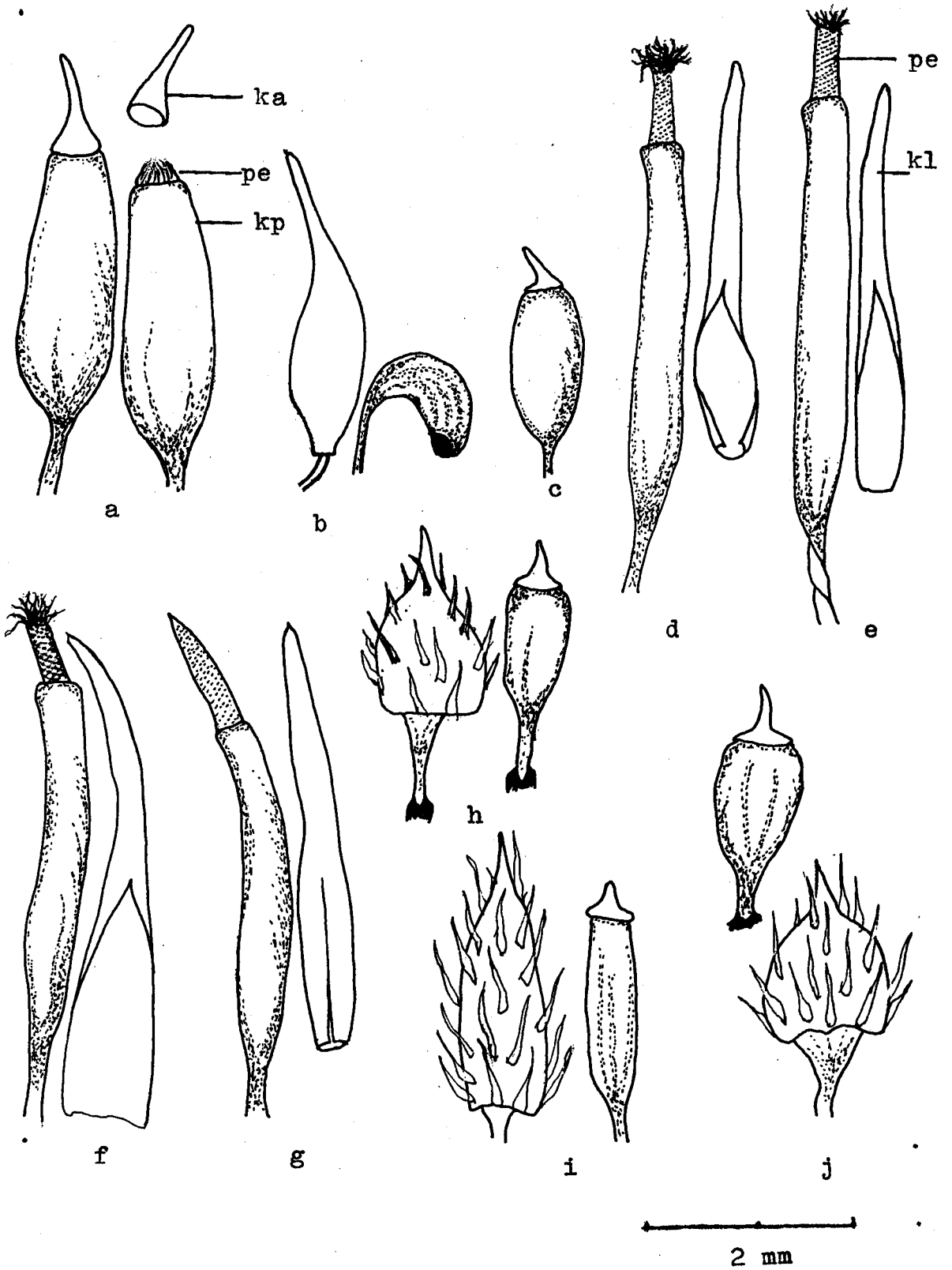
Şekil 4.3. Türlerin yaprak boyunun yarısındaki(1/2) hücrelerinin özellikleri (Tür isimleri Şekil 1. de verilmiştir)



Şekil 4.4. Türlerin yaprak ucunun özellikleri (Tür isimleri Şekil 1. de verilmiştir)



Şekil 4.5. Türlerin seta ve spor kapsülü genel görünüşleri (Tür isimleri Şekil 1.de verilmiştir)
(kp: kapsül, se: seta)



Şekil 4.6. Türlerin spor kapsülünün özellikleri (Tür isimleri Şekil 1. de verilmiştir)
(ka: kapak, pe: peristom, kl: kaliptra)

KAYNAKLAR DİZİNİ

- Anşin, R., 1979, Trabzon-Meryemana Araştırma Ormanı florası ve saf Ladin meşcerelerinde floristik araştırmalar, Karadeniz Gazetecilik ve Matbaacılık A.Ş., 233 s.
- Augier, J., 1966, Flore des Bryophytes, Paul Lechevalier, 675 p.
- Bertsch, K., Moosflora von Südwestdeutschland, Eungen Ulmer, 234 p.
- Çepel, N., 1978, Orman Ekolojisi, İstanbul Üniv. Orman Fakültesi Yayınları, 534 s.
- Davis, P.H., 1965-1985, Flora of Turkey and the East Aegean Islands Vol.1-9., Edinburg Üniv.Press
- Deguchi, H., 1979, Revision of the Genara Grimmia Schistidium and Coscinodon (Musci) of Japan, Jurnal of Science of the Hiroshima Univ., 121-256.
- Demiriz, H., 1970, Bitki Sistematiği (Sporlu Bitkiler), İstanbul Üniversitesi Yayınları, 104 s.
- Deffer, V., Zeigler, H., Ehrendorfer, F. and Bresinsky A., 1983, Lehrbuch der Botanik, Gustaw Fischer Verlag, 1164 p.
- Dixon, H.N., 1970, The Student's Handbook of British mosses, Wheldon and Wesley L.T.D., 582 p.
- Güner, H., 1970, Ege denizi'nin sahil algleri üzerinde taksonomik ve ekolojik araştırmalar, Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Yayınları, 245 s.
- Henderson, D.M., 1958, Contributions to the Bryophyta flora of Turkey 3, Notes From the Royal Botanic Garden, 611-620.
- Henderson, D.M., 1963, Contributions to the Bryophyta flora of Turkey 4, Notes From the Royal Botanic Garden, 297-291.
- Henderson, D.M. and Prentice, H.T., 1969, Contributions to the Royal Botanic Garden, 235-262.
- Jahns, H.M., 1981, Farne-Mose-Flechten Mittel Nord und Westeuropas, BLV Verlagsgesellschaft mbH, 256 p.
- Karamanoğlu, K., 1977, Farmasotik Botanik, Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayınları, 483 s.
- Koponen, T., Isoviita, P. and Lammes, T., 1977, The Bryophytes of Finland an annotated checklist, Flora Fennica, 1-77.
- Koponen, T., 1979, Contributions to the East Asiatic Bryoflora 2 Collections of I.5.Kozlov from Manchuria, Annales Botanici Fennici, 97-101.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam ediyor)

- Limpricht, G.K., 1890-1904, Die Laubmoose in Robenhorst, Krypt-Flora von Deustland, Österreich und der Schweiz, Leipzig.
- Norris, H.D. and Koponen, T., 1985, Bryophytes from Frieda river east and west sepik provinces Papua New Guinea 1 (Musci), Annales Botanici Fennici, 1-29.
- Öner, M., 1971, Mikoloji 1. Myxomycetes, Phycomycetes ve Ascomycetes, Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Yayınları, 345 s.
- Öner, M., Fungi Imperfecti, Basidiomycetes, Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Yayınları, 300 s.
- Redfearn, Jr., 1984, Mosses and Liverworts, Wm.C. Brown Company Publishers Dubuque, 302 s.
- Tosun, F., 1973, Özel Botanik, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 273 s.
- Ünal, A., 1973, Türkiye Yosunları üzerinde taksonomik bir araştırma, 217 s.
- Walter, K., 1967, Beiträge zur Moosflora Westanatoliens 1. Mitt. staatsinst, Allg. Botanik Hanburg, 129-186.
- Walter, K. and Leblebici, E., 1969, Die Moosvegetation des Karagöl-Gebietes im Yamanlar nördlich, Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Monografiler Serisi, 48 p.
- Weitz, S. and Heyn, C., 1981, Intra-Specific differentiation within the cosmopolitan Moss species *Funaria hygrometrica* Hedw., American Bryological and Lichenological Society, 315-334.
- Yücel, E., 1981, Balıkesir Orman Bölge Başmüdürlüğünde floristik araştırmalar, Lisans tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi, 39 s. (yayınlanmadı).

