

ELS BRIÒFITS DE LES PLANES DE SON I LA MATA DE VALÈNCIA

ROSA M. CROS,* MONTSERRAT BRUGUÉS,*
ELENA RUIZ,* LLORENÇ SÁEZ,* ANNA BARRÓN*
I AARON PÉREZ-HAASE**

* Àrea de Botànica. Facultat de Biociències. Universitat Autònoma de Barcelona. E-08193 Bellaterra. rosamaria.cros@uab.cat.

** Departament de Biologia Vegetal. Facultat de Biologia. Universitat de Barcelona. E-08028 Barcelona.

CROS, R. M.; BRUGUÉS, M.; RUIZ, E.; SÁEZ, LI.; BARRÓN, A.; PÉREZ-HAASE, A. (2010). «Els briòfits de les Planes de Son i la mata de València». A: GERMAIN, J. [cur.]. *Els sistemes naturals de les Planes de Son i la mata de València*. Barcelona: Institució Catalana d'Història Natural. (Treballs de la Institució Catalana d'Història Natural; 16), p. 229-253. ISBN: 978-84-9965-008-1.

Resum

El catàleg de briòfits de les Planes de Son i la mata de València (Pirineus centrals) inclou 197 tàxons de briòfits (44 hepàtiques i 153 moltes), dels quals *Brachythecium turgidum*, *Cynodontium strumiferum*, *Dicranum leioneuron*, *Polytrichastrum longisetum*, *Stegonia latifolia*, *Calypogeia suecica*, *Conocephalum salebrosum*, *Lophozia incisa*, *Nardia insecta*, *Scapania umbrosa* i *Tritomaria scitula* es poden considerar les espècies més destacables. El treball també inclou comentaris d'interès biogeogràfic i conservacionista d'algunes espècies, així com la distribució dels briòfits en els diferents tipus de vegetació de la zona.

PARAULES CLAU: briòfits, Catalunya, hepàtiques, moltes, península Ibèrica, Pirineus.

Resumen

El catálogo de briófitos de Les Planes de Son y la mata de València (Pirineos centrales) incluye 197 táxones: 44 hepáticas y 153 musgos. Consideramos como especies destacables *Brachythecium turgidum*, *Cynodontium strumiferum*, *Dicranum leioneuron*, *Polytrichastrum longisetum*, *Stegonia latifolia*, *Calypogeia suecica*, *Conocephalum salebrosum*, *Lophozia incisa*, *Nardia insecta*, *Scapania umbrosa* y *Tritomaria scitula*. El artículo también incluye comentarios sobre el interés biogeográfico y conservacionista de algunas especies, así como la distribución de los briófitos en los distintos tipos de vegetación de la zona.

PALABRAS CLAVE: briófitos, Cataluña, hepáticas, musgos, península Ibèrica, Pirineos.

Abstract

The catalogue of Bryophytes of Les Planes de Son and the Mata de València (Central Pyrenees) comprises 197 taxa: 44 liverworts and 153 mosses, of which *Brachythecium turgidum*, *Cynodontium strumiferum*, *Dicranum leioneuron*, *Polytrichastrum longisetum*, *Stegonia latifolia*, *Calypogeia suecica*, *Conocephalum salebrosum*, *Lophozia incisa*, *Nardia insecta*, *Scapania umbrosa* and *Tritomaria scitula* are considered of special interest. Comments on the biogeographical interest and the threatened or endangered status of some species are given, as well as the bryophyte distribution in the different vegetation types of the studied area.

KEYWORDS: bryophytes, Catalonia, Iberian Peninsula, liverworts, mosses, Pyrenees.

1. INTRODUCCIÓ

Els Pirineus constitueixen un dels territoris més interessants i amb més diversitat específica pel que fa als briòfits de la península Ibèrica i del sud d'Europa. Són molt nombroses les aportacions relatives al coneixement d'aquest grup de plantes al vessant meridional dels Pirineus centrals; totes aquestes aportacions estan recollides a Casas *et al.* (2009). La major part de les dades briològiques d'aquest sector de la serralada corresponen a aportacions fetes en el context d'unes prospeccions extensives, no centrades en l'inventari de la diversitat d'una zona concreta. El Pallars Sobirà és una de les comarques pirinenques que ha estat estudiada des d'inici del segle passat. Les primeres dades briològiques d'aquesta comarca corresponen a Kern (1915), tot i que el principal impuls del coneixement briològic de la zona es deu a Creu Casas, que va recol·lectar mostres als Pirineus centrals al llarg de la seva vida. Tanmateix, l'estat de coneixement de la comarca és, a hores d'ara, molt desigual, ja que roman pràcticament inexplorada en el sector meridional, prepirinenc i predominantment calcari, mentre que les prospeccions han estat molt més intenses vers el N i el NE comarcal (especialment a la vall Ferrera, la vall de Cardós i l'alta conca de la Noguera Pallaresa), on predominen els substrats silícis.

Amb aquest estudi es pretén aportar una visió del poblament briofític de la zona de les Planes de Son i la mata de València, en el sentit d'establir un catàleg d'espècies tan complet com sigui possible per tal de fer una valoració preliminar de la riquesa i de l'interès, pel que fa a aquest grup de plantes, del territori. D'altra banda, s'intenta donar els trets més característics de la vegetació briofítica pròpia de les principals unitats de vegetació del territori. Aquest estudi suposa una actualització dels coneixements des de tres punts de vista:

1. No hi ha cap catàleg de briòfits d'una zona concreta dels Pirineus axials centrals de Catalunya que sigui resultat d'un conjunt de prospeccions de caràcter intensiu.
2. S'han prospectat zones d'alta muntanya calcària (entre 2.500 i 2.700 m), un ambient no prou estudiat en detall als Pirineus catalans i especialment poc representat al Pallars Sobirà, on les màximes elevacions corresponen a zones silícies.
3. El territori que s'ha estudiat es localitza a la subcomarca de l'Alt Pallars, la qual, com ja hem indicat, ha estat objecte de diverses prospeccions briològiques; no obstant això, pràcticament no hi ha dades de l'àmbit considerat en el treball: les úniques són la indicació de la presència de les moltes *Eurhynchiastrum pulchellum* var. *pulchellum* i *Orthotrichum rupestre* a la mata de València (Casas *et al.*, 2006).

2. MATERIALS I MÈTODES

La zona que és objecte d'aquest estudi ha estat motiu d'una sèrie de prospeccions fetes al llarg dels anys 2006 i 2007. S'han explorat un total de vint-i-sis localitats corresponents als principals tipus d'ambients, unitats de vegetació i tipus de substrats, per tal de tenir una bona representació del poblament briofític de la zona. Les mostres recol·lectades es troben dipositades a l'herbari BCB de la Universitat Autònoma de Barcelona.

El catàleg de tàxons de briòfits ha estat confeccionat a partir d'una base de dades que conté els camps d'informació següents: nom del tàxon, localitat, ecologia, altitud, coordenades UTM, recol·lector i data de recol·lecció. La nomenclatura de les hepàtiques segueix majoritàriament el criteri de Grolle & Long (2000), mentre que la de les moltes segueix el

de Hill *et al.* (2006). Els sintàxons que apareixen al text es basen en la nomenclatura proposada per Vigo *et al.* (2006) a la *Cartografia dels hàbitats a Catalunya*.

S'aporta la relació de les localitats visitades, juntament amb l'altitud respecte del nivell del mar, les coordenades UTM i el tipus de vegetació (annex 1).

3. RESULTATS

S'ha elaborat el catàleg dels briòfits recol·lectats que ha servit de base per fer la distribució dels briòfits segons els diferents tipus de vegetació. També s'inclouen comentaris sobre espècies d'interès biogeogràfic o conservacionista.

3.1. CATÀLEG DE BRIÒFITS

Després d'estudiar vint-i-sis localitats distribuïdes per tota la zona, s'ha obtingut un catàleg que inclou un total de 197 tàxons, 44 dels quals corresponen a hepàtiques i 153 a molsses (annex 2).

3.2. VEGETACIÓ BRIOFÍTICA

A continuació es comenten els trets més característics del poblament briofític; quan ha estat possible, s'ha inclòs els briòfits en els tipus de vegetació que figuren en el mapa que Ninot *et al.* han elaborat per a aquest volum (a l'article «La vegetació de les Planes de Son i de la mata de València: cartografia d'hàbitats i valoració naturalística»), i en cadascun d'aquests tipus, els briòfits s'han distribuït en els diferents ambients.

Avetosa: *Goodyero-Abietetum*

L'avetosa de la mata de València és un dels ambients més favorables per als briòfits dels que es poden trobar a la zona d'estudi. De les espècies més característiques que creixen al sòl de les avetoses destaquen *Hylocomium splendens*, *Pleurozium schreberi*, *Rhytidiadelphus triquetrus*, *Brachythecium albicans*, *B. velutinum*, *Dicranum scoparium*, *Eurhynchium striatum*, *Homalothecium lutescens*, *H. philippeanum* i *Sanionia uncinata*. Als indrets on la humitat és més elevada creixen *Mnium spinosum* i *M. hornum*.

Als talussos de l'avetosa es troben, entre d'altres, *Atrichum undulatum*, *Brachythecium velutinum*, *Rhizomnium punctatum*, *Lophocolea bidentata* i *Plagiochila asplenoides*.

Les soques, tronc i branques en descomposició retenen la humitat, cosa que fa molt favorable el desenvolupament d'un grup d'hepàtiques molt particular, exclusives d'aquest ambient, com ara *Blepharostoma trichophyllum*, *Calypogeia suecica*, *C. muelleriana*, *Cephalozia lunulifolia*, *Lepidozia reptans*, *Lophozia longiflora*, *Riccardia palmata*, *R. latifrons* i *Scapania umbrosa*, i molsses com ara: *Buxbaumia viridis*, *Herzogiella seligeri*, *H. striatella*, *Dicranum tauricum* i *Tetraphis pellucida*. Juntament amb aquestes espècies estrictament saprobiolignícoles, se'n desenvolupen unes altres que creixen també en sòls humífers:

Lophocolea heterophylla, *Lophozia incisa*, *L. venticosa*, *Tritomaria quinquedentata*, *Trichocolea tomentella*, *Dicranum scoparium*, *Plagiothecium curvifolium*, *P. denticulatum*, *P. laetum*, *Mnium spinulosum* i *Brachytheciastrum velutinum*.

L'avet és l'espècie arbòria més rica en epífits de la zona estudiada. Destaquem diferents espècies del gènere *Orthotrichum* com ara *O. striatum*, *O. lyellii*, *O. speciosum* i *O. rupestre*, a més d'hepàtiques com ara *Frullania dilatata* i *Radula complanata*. A la base dels troncs es fan espècies més pròpies de sòls humits, com ara *Plagiomnium undulatum*, *Rhizomnium punctatum*, *Heterocladium dimorphum* i *Polytrichastrum formosum*.

En les roques ombrívols el recobriment és alt, amb algunes espècies com ara *Isothecium alopecuroides*, *Neckera complanata*, *Pterigynandrum filiforme* i *Homalothecium philippeanum*; també s'hi troba *Grimmia hartmanii*, *Bartramia halleriana*, *Didymodon insulanus*, *Hypnum cupressiforme* var. *cupressiforme*, *Encalypta streptocarpa*, *Porella platyphylla* i *Plagiochila porelloides*.

Pel que fa a les roques més humides, properes als cursos d'aigua, les espècies més freqüents són *Schistidium papillosum*, *Paraleucobryum longifolium*, *Tritomaria quinquedentata*, *Calypogeia muelleriana*, *Chiloscyphus polyanthos*, *Lophozia bantriensis*, *Plagiochila asplenioides* i *Porella cordaeana*, entre d'altres.

A partir de 1.900 m apareix l'avetosa amb pi negre i el bosc és més esclarissat, i, per tant, la humitat és més baixa; als sòls creixen *Hylocomium splendens*, *Rhytidiadelphus triquetrus*, *Pleurozium schreberi*, *Brachytheciastrum velutinum*, *Brachythecium albicans*, *Dicranum scoparium*, *Bryum capillare* i *Polytrichum juniperinum*.

Pinedes de pi negre: *Rhododendro ferruginei-Pinetum uncinatae*

La composició briofítica d'aquestes pinedes subalpines és, en línies generals, similar a la de les de pi roig, situades a nivells inferiors, però més empobrida. Els briòfits del sòl formen unes trames on predominen les moltes *Rhytidiadelphus triquetrus*, *Pleurozium schreberi*, *Hylocomium splendens*, *Hypnum cupressiforme* i, a més, gespes de *Dicranum scoparium*. A les pedres de dins del bosc creixen *Dicranoweisia crispula*, *Heterocladium dimorphum*, *Hypnum cupressiforme*, *Pterigynandrum filiforme*, *Schistidium apocarpum* i *Radula complanata*. L'escorça del pi negre no és gaire apropiada per a l'establiment d'epífits; solament a les soques, on la humitat és més elevada, ha estat recol·lectat *Brachytheciastrum velutinum*.

En talussos molt humits i ombrejats viuen les moltes *Rhizomnium punctatum*, *Pohlia nutans*, *Plagiothecium denticulatum* i *Polytrichastrum alpinum*, i les hepàtiques *Anastrophyllum minutum*, *Calypogeia fissa*, *Calypogeia muelleriana* i *Cephalozia bicuspidata*. Finalment, als talussos torbosos de dins de la pineda, en ambient ombrívol, creixen *Sphagnum russowii*, *Straminergon stramineum*, *Polytrichum commune* i *P. strictum*.

Pinedes de pi roig: *Hylocomio-Pinetum catalaunicae*

La composició de l'estrat briofític d'aquestes pinedes, com ja s'ha indicat, és similar a la de les de pi negre, però amb uns valors de recobriment més alts. Així, l'estrat muscinal és prou dens i continu, i està format bàsicament per *Hylocomium splendens*, *Pleurozium schreberi*, *Rhytidiadelphus triquetrus*, *Plagiothecium denticulatum*, *Rhodobryum roseum*,

Dicranum scoparium i *Hypnum cupressiforme*, mentre que les clarianes i les zones marginals són colonitzades sovint per *Abietinella abietina* i *Ditrichum gracile*.

A les parts baixes dels talussos ombrívols, on el sòl conserva la humitat, hi creix *Fissidens adianthoides*, *F. taxifolius*, *Plagiomnium affine*, *Pohlia cruda*, *Barbilophozia barbata*, *B. hatcheri*, *Atrichum undulatum*, *Polytrichastrum alpinum* i *Pogonatum urnigerum*, mentre que en llocs més secs hi ha *Dicranella heteromalla*, *Polytrichastrum formosum*, *Bartramia ithyphylla* i *Bryum capillare*.

El recobriment d'espècies saxícoles i fissurícoles dins del bosc és important i està format per trames d'*Isotheceium alopecuroides* i *Pterigynandrum filiforme*; a més, hi trobem molses com ara *Grimmia ramondii*, *G. trichophylla*, *Hedwigia ciliata*, *Orthotrichum rupestre* i, més rarament, *Racomitrium heterostichum*, *Sanionia uncinata*, *Schistidium dupretii* i *Pseudoleskeella nervosa*, i les hepàtiques *Radula complanata*, *Lejeunea cavifolia*, *Porella platyphylla*, *Plagiochila porelloides* i *Barbilophozia hatcheri*. A les roques de les clarianes rarament creixen *Ctenidium molluscum* i *Orthotrichum rupestre*.

L'escorça del pi roig tampoc no és gaire favorable per als epífits, rarament hi trobem *Orthotrichum striatum*, però a sobre de les arrels amb una humitat més elevada apareixen *Hypnum cupressiforme*, *Brachytheciastrum velutinum* i *Dicranum scoparium*. Les pinedes, a diferència de les avetoses, no són favorables per a la descomposició de la fusta, encara que es troba *Dicranum tauricum* en alguna soca i, més rarament, *Cynodontium strumiferum*.

Vegetació higròfila i de ribera

A la zona d'estudi són freqüents les rieres i els petits cursos d'aigua que constitueixen un ambient favorable a la presència de diverses espècies de briòfits. Dins el corrent de l'aigua creixen briòfits reòfils, molt comuns en aquest ambient, com ara *Fontinalis antipyretica*, *Fissidens grandifrons*, *Rhynchostegium riparioides* i *Scapania undulata*.

Els petits talussos a les vores dels cursos d'aigua són un ambient molt ric en briòfits i, depenent de la proximitat a l'aigua, es diferencien dues comunitats: les que estan en indrets permanentment o temporalment inundats i les dels sòls on la humitat que els arriba és molt alta. En el primer cas, sobre roques i talussos es troben *Blindia acuta*, *Brachythecium rivulare*, *Dichodontium palustre*, *Cratoneuron decipiens*, *C. filicinum*, *Fissidens osmundoides*, *F. adianthoides*, *Hygrohypnum luridum*, *Palustriella commutata*, *P. falcata*, *Philonotis fontana*, *Ph. calcarea*, *Ph. tomentella*, *Jungermannia exsertifolia* ssp. *cordifolia*, *J. hyalina*, *Pellia endiviifolia*, *P. neesiana* i *Conocephalum salebrosum*. Una espècie pròpia de les roques que reben els esquitxos de l'aigua és la molsa *Thamnobryum alopecurum*, que ha estat trobada en un rierol de l'avetosa.

Als sòls molt humits propers als cursos d'aigua hi ha una alta diversitat de molses de la família de les mniàcies, com ara *Plagiomnium medium*, *P. undulatum*, *P. affine*, *P. elatum*, *P. rostratum* i *Rhizomnium punctatum*, i, a més, *Fissidens dubius*, *Bryum pseudotriquetrum*, *Pohlia cruda*, *Calliergonella cuspidata* i *Dicranella heteromalla*, i les hepàtiques *Chiloscyphus polyanthos*, *Plagiochila asplenioides*, *P. porelloides*, *Preissia quadrata* i *Barbilophozia hatcheri*.

No són rars els briòfits que viuen sobre els diferents foròfits (avellaners, bedolls, verns o gatsaules) que es troben a les vores dels cursos d'aigua, com ara *Orthotrichum speciosum*, *O. lyellii*, *O. affine*, *O. striatum*, *Frullania dilatata*, *Radula complanata* i *Hypnum cupressi-*

forme var. *filiforme*, i a la base dels arbres, com ara *Sanionia uncinata*, *Hypnum cupressiforme*, *Heterocladium dimorphum*, *Dicranum scoparium*, *Leucobryum glaucum*, *Polytrichum piliferum*, *Pohlia elongata*, *Pterigynandrum filiforme* i *Barbilophozia floerkei*.

Molleres

Als prats molt humits, recorreguts per petits rierols de curs d'aigua lent, hi són molt abundants *Calliergonella cuspidata*, *Campylium stellatum*, *Palustriella falcata*, *Bryum pseudotriquetrum* i *Scorpidium cossoni*, i més rarament s'hi troba *Rhizomnium magnifolium*. A les parts baixes dels talussos d'aquests rierols hi són ben representats *Philonotis calcarea*, *Brachythecium rivulare* i *Scapania irrigua*, i més amunt, *Climacium dendroides* i *Pohlia nutans*.

Dels esfagnes recol·lectats en aquest ambient, *Sphagnum subsecundum* es troba en llocs relativament secs, *S. capillifolium* forma coixinets densos característics a poca distància de l'aigua i *S. warnstorffii* creix amb *Dicranum leioneuron* i *Polytrichum strictum* en sòls molt xops. Als marges de la capçalera de la riera del Tinter, en sòl torbós, és destacable la presència de *Polytrichastrum longisetum*.

Roques d'alta muntanya

A les roques dels estatges subalpí i alpí, per sobre del límit de les formacions forestals i les pastures, hi creixen un conjunt de briòfits capaços de viure en condicions extremes, sovint caracteritzades per un període llarg d'innivació o per importants fluctuacions diàries de temperatura. A la base de roques ombrívols, on la neu perdura gran part de l'any i hi circula aigua del desglaç, s'hi poden trobar, escasses en general, algunes espècies higrofiles com ara *Orthothecium rufescens*, *Preissia quadrata* i *Dichodontium pellucidum*.

Als relleixos i les esclatxes de les roques, on es conserva certa humitat a causa de la terra que s'hi acumula, hi destaca la presència d'*Amphidium mougeotii*, *Encalypta alpina*, *Polytrichastrum alpinum*, *Brachythecium turgidum*, *Stegonia latifolia*, *Syntrichia norvegica* i *Tritomaria scitula*, aquesta darrera molt escassa; on les condicions són més xèriques creixen *Brachythecium cirrosum*, *Distichium capillaceum*, *Ditrichum gracile*, *Tortella tortuosa* var. *fragilifolia*, *Encalypta alpina*, *E. streptocarpa*, *Timmia austriaca*, *Bryoerythrophyllum recurvirostrum* i *Lophozia heterocolpos*.

Sobre roques calcàries és molt abundant *Hypnum revolutum*, a més d'*H. vaucheri*, *Pseudoleskea incurvata*, *P. patens* i *Mnium thomsonii*. Quan el substrat és àcid, les saxícules més característiques són *Tortella fragilis* i *Grimmia montana*, i a les esclatxes riques en humus es pot trobar l'hepàtica *Nardia insecta*.

3.3. Espècies d'interès biogeogràfic

Brachythecium turgidum

Aquesta espècie es troba en relleixos i esclatxes de roques molt humides al vessant nord del pic del Pinetó, a 2.600 m, juntament amb *Amphidium mougeotii*, *Polytrichastrum alpinum* i *Syntrichia norvegica*. És una espècie rara a Europa: difosa per Escandinàvia, els

Alps i Escòcia, només s'ha trobat en una localitat de la península Ibèrica, l'estany Llong, als Pirineus centrals (Casas, 2004).

Buxbaumia viridis

Espècie localitzada dins l'avetosa de prop del riu de Cabanes, a la mata de València, on forma part de comunitats saprobiolignícoles. Aquestes interessants i especialitzades comunitats es troben representades als Pirineus, al nord de Navarra i al País Basc (Casas & Barrón, 2003), en localitats que configuren el límit sud-occidental d'Europa. A Catalunya *B. viridis* es troba al Montseny (Casas, 1986b), a l'alta vall del Ter (Lloret, 1989), a la Val d'Aran, a l'Alta Ribagorça i al Pallars Sobirà (Casas *et al.*, 2009).

Cynodontium strumiferum

C. strumiferum i *Dicranum tauricum* són les úniques espècies que s'han recol·lectat en soques de pi roig en descomposició, la primera concretament al bosc de Gargaredo, a 1.550 m. *C. strumiferum* és una espècie molt rara al sud d'Europa, i a l'Estat espanyol solament es coneixia de dues localitats pirinenques: a la vall Ferrera (Casas, 1986a) i al Ripollès (Lloret, 1989).

Dicranum leioneuron

Aquesta espècie es va localitzar en un prat torbós a les vores d'un rierol, a les Planes, a 1.500 m, amb *Sphagnum warnstorffii* i *Polytrichum strictum*. És una espècie molt rara, als Pirineus només s'ha trobat a Benasc (Heras *et al.*, 2004) i als estanys de la Pera (Casas *et al.*, 2006). A Europa es coneix del nord i d'Escòcia.

Polytrichastrum longisetum

Als marges torbosos de la capçalera de la riera del Tinter, a 2.100 m, s'ha trobat una població de *P. longisetum* que creix juntament amb *Bryum pseudotriquetrum*, *Rhizomnium punctatum* i *Philonotis tomentella*. Aquesta espècie, segons Sérgio *et al.* (2007), és una espècie en perill crític (CR), ja que a Espanya solament es considerava vàlida la mostra recol·lectada a l'estany de Malniu, a la Baixa Cerdanya (Brugués *et al.*, 1982), tot i que en estudiar les politricàcies per a la *Flora briofítica ibèrica* (Brugués *et al.*, 2007) es va comprovar que algunes mostres de diverses localitats espanyoles, corregides erròniament com a *P. formosum*, corresponien a *P. longisetum*. També s'ha citat d'Andorra (Corbière, 1897). La nostra és la tercera localitat dels Pirineus. Possiblement aquesta espècie hauria de ser qualificada com a espècie en perill (EN) a la península Ibèrica.

Stegonia latifolia

Aquesta pottiàcia recol·lectada en replans de roques calcàries del cim de la roca Blanca, a 2.647 m, creix vora *Brachythecium cirrosum* i *Encalypta alpina*. *S. latifolia* es

troba a les zones d'alta muntanya del centre d'Europa, així com a Escandinàvia, Escòcia i alguns indrets dels Pirineus francesos. Les úniques localitats ibèriques on s'havia trobat, fins ara, corresponen a Astúries (Muñoz & Casas, 1993) i als Pirineus: Val d'Aran i Pallars Sobirà (Manobens Rigol, 1984) i Andorra (Townsend, 1999).

Calypogeia suecica

Aquesta espècie només es troba en soques d'abet en descomposició a la mata de València, juntament amb *Blepharostoma trichophyllum*, *Riccardia palmata*, *Scapania umbrosa*, *Lophozia longiflora*, *Calypogeia muelleriana* i *Dicranum tauricum*. A la Península només es coneix als Pirineus: Val d'Aran (Canalis & Casas, 1985) i Aigüestortes (Casas, 1986a).

Conocephalum salebrosum

Hepàtica tal·losa molt propera a *C. conicum*, amb la qual havia estat confosa fins a temps recents. Coneguda de diferents països d'Europa (Szweykowski *et al.*, 2005), és una espècie freqüent als Pirineus entre 900 i 2.200 m i es troba també al Montseny i, de manera més dispersa, al nord de la península Ibèrica (Cros i Buczkowska, 2009). A la zona d'estudi forma catifes sobre roques i terra molt humida a les vores dels cursos d'aigua en zones ombrívols, entre 1.380 i 1.860 m.

Lophozia incisa

Hepàtica localitzada a la vall de Cabanes, mata de València, en una soca d'abet en descomposició, juntament amb *Riccardia latifrons*, *Lepidozia reptans* i *Blepharostoma trichophyllum*. A la península Ibèrica es distribueix principalment pel nord d'Espanya i molt rarament al sud-est, a la serra dels Filabres (García-Zamora *et al.*, 1998), i Andorra (Sotiaux & Schumacker, 2002).

Nardia insecta

Aquesta hepàtica va ser recol·lectada, juntament amb *Dicranoweisia crispula*, en unes esclertes de roques a la canal de lo Tonedor, a 2.200 m, en un matollar de neret. És la primera vegada que se cita a la península Ibèrica. Al sud d'Europa es coneix només del Pirineus francesos.

Scapania umbrosa

Espècie pròpia de comunitats saprobiofílgiques, trobada en una soca d'abet en descomposició a la mata de València, a 1.600 m, juntament amb altres hepàtiques, com ara *Blepharostoma trichophyllum*, *Calypogeia suecica* i *Riccardia palmata*. *S. umbrosa* és una

espècie molt rara a la península Ibèrica, on només es coneix de Cantàbria (Fuertes *et al.*, 1998), la Val d'Aran (Casas, 1986a) i Andorra (Townsend, 1999).

Tritomaria scitula

Aquesta hepàtica, morfològicament tan característica, a la península Ibèrica solament es coneixia d'Andorra (Sotiaux i Schumacker, 2002). Ha estat localitzada al vessant nord del pic del Pinetó, a 2.500 m, en relleixos i fissures de roques, juntament amb *Polytrichastrum alpinum*, *Bryum caespiticium*, *Hypnum revolutum* i *Distichium capillaceum*.

3.4. ESPÈCIES D'INTERÈS CONSERVACIONISTA

Al territori estudiat es troben algunes espècies rares, que en alguns casos poden ser assimilades a categories de risc i que són recollides a la llista vermella de briòfits de la península Ibèrica (Sérgio *et al.*, 2007), i d'altres que s'inclouen en algunes figures legals. A continuació donem la relació dels tàxons que es troben en situació de risc, d'acord amb els autors anteriors i ordenats per categories:

- Espècies en perill crític: *Polytrichastrum longisetum* (categoria que cal reconsiderar).
- Espècies en perill: *Cynodontium strumiferum*, *Calypogeia suecica* i *Scapania umbrosa*.
- Espècies quasi amenaçades (NT), amb probabilitats de passar a estar amenaçades en un futur pròxim: *Mnium spinulosum*, *Timmia austriaca* i *Sphagnum warnstorffii*.

Pel que fa a les espècies de briòfits protegits, segons el que estableix la Directiva 97/62/CE del Consell, de 17 d'octubre de 1997, per la qual s'adapta la Directiva 92/43/CEE, relativa a la conservació dels hàbitats naturals i de fauna i flora silvestres, a l'annex 2, que inclou espècies d'animals i de plantes d'interès comunitari per a la conservació de les quals cal designar zones especials de conservació, *Buxbaumia viridis* és l'única espècie del nostre catàleg que consta en aquesta llista.

Pel que fa als principals ambients de la zona d'estudi on trobem les espècies d'interès conservacionista, aquests són, principalment, les avetoses i les zones altes a partir de 2.200 m d'altitud.

L'interès de l'avetosa és, a banda de la notable diversitat específica de briòfits que hi creixen, el fet que és l'única zona de l'àmbit d'estudi on es desenvolupen les notables comunitats saprobiolignícoles, on es poden trobar les hepàtiques *Calypogeia suecica*, *Scapania umbrosa* i *Lophozia ventricosa*, i la molsa *Buxbaumia viridis*. També en soques d'avet en descomposició ha estat trobat *Mnium spinulosum*.

Les zones rocoses d'alta muntanya tenen un poblament briòfitic molt interessant. Al cim de la roca Blanca (2.647 m) s'ha trobat *Stegonia latifolia*; a la canal de lo Tonedor, a partir dels 2.200 m, *Timmia austriaca* i *Nardia insecta*, i al pic del Pinetó (2.500 m), *Brachythecium turgidum* i *Tritomaria scitula*. *Nardia* i *Tritomaria* no consten a Sérgio *et al.* (2007), ja que corresponen a primeres citacions per a l'Estat espanyol; *Brachythecium* no estava valorada ja que l'única citació anterior a la nostra era molt recent.

Les pinedes de pi roig i de pi negre estan molt ben representades als Pirineus i això fa que les espècies que hi viuen no estiguin, en general, amenaçades. Tanmateix, en aquests ambients trobem *Cynodontium strumiferum* en una soca de pi roig en descomposició i *Sphagnum warnstorffii* en sòls molt xops.

Finalment, cal destacar la presència de *Polytrichastrum longisetum* a la capçalera de la riera del Tinter, a 2.100 m, en sòl torbós.

AGRAÏMENTS

A E. Carrillo i A. Ferré per oferir-nos les dades del mapa de vegetació. A F. Lloret, A. Mercadé, A. Polo i J. Simó, que ens han facilitat mostres o bé ens han acompanyat en les sortides de camp. A M. Infante i F. Pucho per l'ajuda en la determinació d'algunes espècies.

BIBLIOGRAFIA

- BRUGUÉS, M.; CASAS, C.; ALCARAZ, M. (1982). «Estudio monográfico del orden *Polytrichales* en España: ensayo para una flora briológica española». *Acta Botanica Malacitana*, núm. 7, p. 45-86.
- BRUGUÉS, M.; RUIZ, E.; CASAS, C. (2007). «Polytrichaceae». A: BRUGUÉS, M.; CROS, R. M.; GUERRA, J. [ed.]. *Flora briofítica ibérica*. Vol. 1: *Sphagnales, Andreaeales, Polytrichales, Tetraphidales, Buxbaumiales, Diphyssiales*. Murcia: Universidad de Murcia: Sociedad Española de Briología, p. 27.
- CANALÍS, V.; CASAS, C. (1985). «Novetats per a la brioflora dels Pirineus centrals». *Collectanea Botanica*, vol. 16, núm. 1, p. 59-62.
- CASAS, C. (1986a). «Catálogo de los briófitos de la vertiente española del Pirineo central y de Andorra». *Collectanea Botanica*, vol. 16, núm. 2, p. 255-321.
- (1986b). «Briófitos del Montseny». A: TERRADAS, J.; MIRALLES, J. [ed.]. *El patrimoni biològic del Montseny: Catàleg de flora i fauna, I*. Barcelona: Servei de Parcs Naturals: Diputació de Barcelona, p. 9.
- (2004). «*Brachythecium turgidum* (Hartm.) Kindb. in the Parc Nacional d'Aiguestortes i Estany de Sant Maurici: new to the Spanish bryoflora». *Braun-Blanquetia*, núm. 34, p. 9-10.
- CASAS, C.; BARRÓN, A. (2003). «Els briòfitos saprobiolignícoles de la Vall d'Aran». *Acta Botanica Barcinonensis*, núm. 49, p. 167-172.
- CASAS, C.; BRUGUÉS, M.; CROS, R. M.; RUIZ, E.; BARRÓN, A. (2009). «Checklist of Mosses of the Spanish Central Pyrenees». *Cryptogamie. Bryologie*, vol. 30, núm. 1, p. 33-65.
- CASAS, C.; CROS, R. M.; BRUGUÉS, M.; RUIZ, E.; SÉRGIO, C.; BARRÓN, A.; LLORET, F. (2006). «Aportaciones a la brioflora del Pirineo». *Boletín de la Sociedad Española de Briología*, núm. 28, p. 73-86.
- CORBIÈRE, L. (1897). «Muscineés rares ou nouvelles pour les Pyrénées». *Revue Bryologique*, núm. 24, p. 54-56.
- CROS, R. M.; BUCZKOWSKA, K. (2009). «*Conocephalum salebrosum* (Marchantiopsida) new to Spain». *Cryptogamie. Bryologie*, vol. 30, núm. 1, p. 203-205.
- FUERTES, E.; ACÓN, M.; INFANTE, M.; OLIVA, R. (1998). «Aportaciones a la flora briológica española: notula XII: musgos y hepáticas de la Liébana (Cantabria, España)». *Lazaroa*, núm. 19, p. 43-55.
- GARCÍA-ZAMORA, P.; ROS, R. M.; GUERRA, J. (1998). «Bryophyte flora of the Sierras de Filabres, Cabrera, Alhamilla and Cabo de Gata (Almería, SE Spain)». *Journal of Bryology*, vol. 20, núm. 2, p. 461-493.
- GROLLE, R.; LONG, D. G. (2000). «An annotated check-list of the Hepaticae and Anthocerotae of Europe and Macaronesia». *Journal of Bryology*, vol. 22, núm. 2, p. 103-140.
- HERAS, P.; INFANTE, M.; CASAS, C.; CROS, R. M.; BRUGUÉS, M. (2004). «Contribución a la brioflora del Pirineo aragonés». *Boletín de la Sociedad Española de Briología*, núm. 25, p. 25-31.

- HILL, M. O.; BELL, N.; BRUGGEMAN-NANNENGA, M. A.; BRUGUÉS, M.; CANO, M. J.; ENROTH, J.; FLATBERG, K. I.; FRAHM, J.-P.; GALLEGU, M. T.; GARILLETI, R.; GUERRA, J.; HEDENÄS, L.; HOLYOAK, D. T.; HYVÖNEN, J.; IGNATOV, M. S.; LARA, F.; MAZIMPAKA, V.; MUÑOZ J.; SÖDERSTRÖM, L. (2006). «An annotated checklist of the mosses of Europe and Macaronesia». *Journal of Bryology*, núm. 28, p. 198-267.
- KERN, F. (1915). «Beiträge zur Moosflora der Pyrenäen». *Jahres-Bericht Schlesischen Gesellschaft Vaterländische Kultur*, núm. 92, p. 34-40.
- LLORET, F. (1989). «Briófitos del alto valle del Ter». *Orsis*, núm. 4, p. 11-45.
- MANOBENS RIGOL, R. M. (1984). «Aportaciones al conocimiento de la brioflora de los Pirineos». *Anales de Biología*, núm. 2, p. 327-333.
- MUÑOZ, J.; CASAS, C. (1993). «Datos para la brioflora del norte de España». *Orsis*, núm. 8, p. 153-155.
- SÉRGIO, C.; BRUGUÉS, M.; CROS, R. M.; CASAS, C.; GARCIA, C. (2007). «The 2006 Red List and an updated checklist of bryophytes of the Iberian Peninsula (Portugal, Spain and Andorra)». *Lindbergia*, núm. 31, p. 109-125.
- SOTIAUX, A.; SCHUMACKER, R. (2002). «Catalogue des hépatiques d'Andorre». *Lejeunia*, núm. 170, p. 1-42.
- SZWEYKOWSKI, J.; BUCZKOWSKA, K.; ODRZYKOSKI, I. J. (2005). «*Conocephalum salebrosum* (Marchantiopsida, Conocephalaceae): a new Holarctic liverwort species». *Plant Systematics and Evolution*, núm. 253, p. 133-158.
- TOWNSEND, C. C. (1999). «Some interesting mosses from Andorra». *Bulletin of the British Bryological Society*, núm. 73, p. 26-32.
- VIGO, J.; CARRERAS, J.; FERRÉ, A. (2006). *Cartografia dels hàbitats a Catalunya: Manual d'interpretació*. Barcelona: Generalitat de Catalunya. Departament de Medi Ambient i Habitatge.

ANNEX 1

Localitats estudiades

1. Alt Àneu, les Planes, 1.500 m, 31TCH4219-4319. Pineda de pi roig.
2. Alt Àneu, riu de les Cabanyeres, 1.700-1.850 m, 31TCH4120. Pineda de pi negre i neret.
3. Alt Àneu, la mata de València, 1.900 m, 31TCH4121. Avetosa.
4. Alt Àneu, riera del Tinter, 1.850 m, 31TCH4119. Bosquines de ribera.
5. Alt Àneu, bosc Negre, riera del Tinter, 1.890 m, 31TCH4218. Pineda de pi negre i neret.
6. Esterrí d'Àneu, refugi de la Plana de la Font, 2.000 m, 31TCH4218. Roques silícies.
7. Alt Àneu, riera del Tinter, 2.100 m, 31TCH4218. Pineda de pi negre i neret.
8. Alt Àneu, el Clot Gran, 1.860 m, 31TCH4118. Bosquina de ribera i prats mesòfils.
9. Alt Àneu, Campolado, 2.050 m, 31TCH4019. Mollera.
10. Alt Àneu, la mata de València, riu de Cabanes, 1.450-1.620 m, 31TCH3922-3921. Avetosa.
11. Alt Àneu, planell de la Cabana Vella, 1.550-1.620 m, 31TCH4122. Avetosa.
12. Alt Àneu, la mata de València, 1.600 m, 31TCH4022. Avetosa.
13. Esterrí d'Àneu, barranc d'Arrose, 1.380 m, 31TCH4419. Bosquines de ribera.
14. Esterrí d'Àneu, bosc de Gargaredo, 1.550 m, 31TCH4418. Pineda de pi roig.
15. Esterrí d'Àneu, barranc d'Arrose, 1.750 m, 31TCH4318. Pineda de pi roig.
16. Alt Àneu, Son, 1.280 m, 31TCH4420. Roques silícies.
17. Alt Àneu, riu de la Bonaigua, sota Sant Antoni, 1.290 m, 31TCH4223. Bosquines de ribera.
18. Alt Àneu, riu de la Bonaigua, prop de la Bonaigua de Baix, 1.420 m, 31TCH4622. Avetosa.
19. Alt Àneu, canal de lo Tonedor, 2.200 m, 31TCH4018. Mosaic de roques calcàries i silícies.
20. Alt Àneu, entre la canal de lo Tonedor i el pic del Pinetó, 2.450 m, 31TCH3918. Roques calcàries i calcosquists.
21. Alt Àneu, vessant nord del pic del Pinetó, 2.500-2.600 m, 31TCH3918. Roques calcàries i silícies.
22. Alt Àneu, roca Blanca, 2.647 m, 31TCH3918. Roques calcàries.
23. Alt Àneu, lo Tésol, 2.700 m, 31TCH3919. Roques calcàries i calcosquists.
24. Alt Àneu, canal de les Estanyeres, vessant nord de la roca Blanca, 1.925-2.500 m, 31TCH3919. Roques calcàries.
25. Alt Àneu, font de les Estanyeres, 1.950 m, CH4119. Mollera.
26. Alt Àneu, pla Palomera, 1.909 m, CH4118. Mollera.

ANNEX 2

Catàleg de briòfits

El catàleg està distribuït en hepàtiques i moltes, i en cadascun d'aquests grups els tàxons segueixen una ordenació sistemàtica. Per a cada tàxon s'indiquen els números de referència corresponents a les localitats on ha estat trobat, en la zona d'estudi.

Div. MARCHANTIOPHYTA (HEPÀTIQUES)

Cl. MARCHANTIOPSIDA

O. Marchantiales

F. Conocephalaceae

Conocephalum salebrosum Szweyk., Buczkowska & Odrzykoski

Loc.: 4, 8, 10, 13.

F. Marchantiaceae

Preissia quadrata (Scop.) Nees

Loc.: 2, 20, 24.

O. Metzgeriales

F. Aneuraceae

Riccardia latifrons (Lindb.) Lindb.

Loc.: 10.

Riccardia palmata (Hedw.) Carruth.

Loc.: 10, 12.

F. Pelliaceae

Pellia endiviifolia (Dicks.) Dumort.

Loc.: 2, 3.

Pellia epiphylla (L.) Corda

Loc.: 1, 11, 12.

Pellia neesiana (Gottsche) Limpr.

Loc.: 1, 7, 10, 15.

O. Jungermanniales

F. Lophoziaceae

Anastrophyllum minutum (Schreb.) R. M. Schust.

Loc.: 5.

Barbilophozia barbata (Schmidel ex Schreb.) Loeske

Loc.: 1.

Barbilophozia floerkei (F. Weber & D. Mohr) Loeske

Loc.: 1.

Barbilophozia hatcheri (A. Evans) Loeske

Loc.: 1, 3, 4, 10.

- Lophozia bantriensis* (Hook.) Steph.
 Loc.: 12.
Lophozia heterocolpas (Thed. ex Hartm.) M. Howe
 Loc.: 19.
Lophozia incisa (Schrad.) Dumort.
 Loc.: 10.
Lophozia longidens (Lindb.) Macoun
 Loc.: 10.
Lophozia longiflora (Nees) Schiffn.
 Loc.: 3.
Lophozia ventricosa (Dicks.) Dumort.
 Loc.: 3, 10, 12.
Tritomaria quinquedentata (Huds.) H. Buch
 Loc.: 10.
Tritomaria scitula (Taylor) Jörg.
 Loc.: 21.

F. Jungermanniaceae

- Jungermannia atrovirens* Dumort.
 Loc.: 4.
Jungermannia exsertifolia Steph. ssp. *cordifolia* (Dumort.) Vána
 Loc.: 1, 10.
Nardia insecta Lindb.
 Loc.: 19.

F. Plagiochilaceae

- Plagiochila asplenioides* (L. emend. Taylor) Dumort.
 Loc.: 1, 10, 12, 21.
Plagiochila porelloides (Torrey ex Nees) Lindenb.
 Loc.: 1, 3, 4, 10, 12, 17, 19, 24.

F. Geocalycaceae

- Chiloscyphus polyanthos* (L.) Corda
 Loc.: 10, 12, 15, 17.
Lophocolea bidentata (L.) Dumort.
 Loc.: 10, 12.
Lophocolea heterophylla (Schrad.) Dumort.
 Loc.: 3, 10, 11.

F. Scapaniaceae

- Scapania aequilaba* (Schwägr.) Dumort.
 Loc.: 20.
Scapania irrigua (Nees) Nees
 Loc.: 5, 18.
Scapania umbrosa (Schrad.) Dumort.
 Loc.: 12.

- Scapania undulata* (L.) Dumort.
Loc.: 7, 10.
- F. Cephaloziaceae
Cephalozia bicuspidata (L.) Dumort.
Loc.: 5.
Cephalozia lunulifolia (Dumort.) Dumort.
Loc.: 4, 5, 10.
- F. Lepidoziaceae
Lepidozia reptans (L.) Dumort.
Loc.: 10.
- F. Calypogeiaceae
Calypogeia fissa (L.) Raddi
Loc.: 5.
Calypogeia muelleriana (Schiffn.) Müll. Frib.
Loc.: 3, 5, 10.
Calypogeia suecica (Arnell & J. Perss.) Müll. Frib.
Loc.: 3, 12.
- F. Pseudolepicoleaceae
Blepharostoma trichophyllum (L.) Dumort.
Loc.: 10, 11, 12, 21.
- F. Trichocoleaceae
Trichocolea tomentella (Ehrh.) Dumort.
Loc.: 3.
- F. Radulaceae
Radula complanata (L.) Dumort.
Loc.: 1, 2, 10, 11, 13, 17, 18.
- F. Porellaceae
Porella cordaeana (Huebener) Moore
Loc.: 10.
Porella platyphylla (L.) Pfeiff.
Loc.: 1, 10, 16, 17.
- F. Frullaniaceae
Frullania dilatata (L.) Dumort.
Loc.: 1, 10, 11.
- F. Lejeuneaceae
Lejeunea cavifolia (Ehrh.) Lindb.
Loc.: 1.

Div. **BRYOPHYTA (MOLSES)**

Cl. **SPHAGNOPSIDA**

O. **Sphagnales**

F. Sphagnaceae

Sphagnum capillifolium (Ehrh.) Hedw.

Loc.: 9.

Sphagnum russowii Warnst.

Loc.: 5.

Sphagnum subsecundum Nees

Loc.: 25.

Sphagnum warnstorffii Russow

Loc.: 1.

Cl. **POLYTRICHOPSIDA**

O. **Polytrichales**

F. Polytrichaceae

Atrichum undulatum (Hedw.) P. Beauv.

Loc.: 1, 12, 14, 15.

Pogonatum aloides (Hedw.) P. Beauv.

Loc.: 1, 3, 5, 14.

Pogonatum urnigerum (Hedw.) P. Beauv.

Loc.: 1.

Polytrichastrum alpinum (Hedw.) G. L. Sm.

Loc.: 5, 6, 8, 15, 21.

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

Loc.: 1, 3, 10, 11, 13, 24.

Polytrichastrum longisetum (Sw. ex Brid.) G. L. Sm.

Loc.: 7.

Polytrichum commune Hedw.

Loc.: 5.

Polytrichum juniperinum Hedw.

Loc.: 3, 25.

Polytrichum piliferum Hedw.

Loc.: 1, 6.

Polytrichum strictum Menzies ex Brid.

Loc.: 1, 5.

Cl. **TETRAPHIDOPSIDA**

O. **Tetraphidales**

F. Tetraphidaceae

Tetraphis pellucida Hedw.

Loc.: 10, 11.

Cl. **BRYOPSIDA**

O. **Buxbaumiales**

F. Buxbaumiaceae

Buxbaumia viridis (Moug. ex Lam. & DC.) Brid. ex Moug. & Nestl.

Loc.: 10.

O. **Timmiales**

F. Timmiaceae

Timmia austriaca Hedw.

Loc.: 19.

O. **Encalyptales**

F. Encalyptaceae

Encalypta alpina Sm.

Loc.: 22.

Encalypta streptocarpa Hedw.

Loc.: 10, 24.

O. **Grimmiales**

F. Grimmiaceae

Grimmia hartmanii Schimp.

Loc.: 12.

Grimmia montana Bruch & Schimp.

Loc.: 6.

Grimmia pulvinata (Hedw.) Sm.

Loc.: 6.

Grimmia ramondii (Lam. & DC.) Margad.

Loc.: 1.

Grimmia trichophylla Grev.

Loc.: 1.

Racomitrium heterostichum (Hedw.) Brid.

Loc.: 1.

Schistidium apocarpum (Hedw.) Bruch & Schimp.

Loc.: 2, 13, 16, 21.

Schistidium dupretii (Thér.) W. A. Weber

Loc.: 1.

Schistidium papillosum Culm.

Loc.: 10.

F. Seligeriaceae

Blindia acuta (Hedw.) Bruch & Schimp.

Loc.: 13.

Seligeria donniana (Sm.) Müll. Hal.

Loc.: 10.

O. **Dicranales**

F. Fissidentaceae

Fissidens adianthoides Hedw.

Loc.: 1, 12.

Fissidens dubius P. Beauv.

Loc.: 13, 24.

Fissidens grandifrons Brid.

Loc.: 4, 10.

Fissidens osmundoides Hedw.

Loc.: 1, 13.

Fissidens taxifolius Hedw.

Loc.: 1, 2.

F. Ditrichaceae

Ceratodon purpureus (Hedw.) Brid.

Loc.: 1, 2, 3, 8, 10, 11, 14, 22.

Distichium capillaceum (Hedw.) Bruch & Schimp.

Loc.: 10, 19, 20, 21, 24.

Ditrichum gracile (Mitt.) Kuntze

Loc.: 19.

F. Rhabdoweisiaceae

Amphidium mougeotii (Schimp.) Schimp.

Loc.: 21.

Cynodontium strumiferum (Hedw.) Lindb.

Loc.: 14.

Dichodontium palustre (Dicks.) M. Stech

Loc.: 1, 7.

Dichodontium pellucidum (Hedw.) Schimp.

Loc.: 21, 24.

Dicranoweisia crispula (Hedw.) Milde

Loc.: 2, 7, 19.

F. Dicranaceae

Dicranella heteromalla (Hedw.) Schimp.

Loc.: 1, 4.

Dicranella varia (Hedw.) Schimp.

Loc.: 2, 8.

Dicranum leioneuron Kindb.

Loc.: 1.

Dicranum montanum Hedw.

Loc.: 4, 10.

Dicranum polysetum Sw. ex anon.

Loc.: 10.

Dicranum scoparium Hedw.

Loc.: 1, 2, 3, 5, 6, 8, 10, 11, 14.

Dicranum tauricum Sapjegin

Loc.: 1, 3, 10, 15.

Paraleucobryum longifolium (Hedw.) Loeske

Loc.: 10.

F. Leucobryaceae

Leucobryum glaucum (Hedw.) Ångstr.

Loc.: 1.

O. Pottiales

F. Pottiaceae

Bryoerythrophyllum recurvirostrum (Hedw.) P. C. Chen

Loc.: 24.

Didymodon insulanus (De Not) M. O. Hill

Loc.: 10.

Stegonia latifolia (Schwägr.) Venturi ex Broth.

Loc.: 22.

Syntrichia norvegica F. Weber

Loc.: 21.

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

Loc.: 1, 6, 10, 12, 16, 21, 23.

Tortella fragilis (Hook. & Wilson) Limpr.

Loc.: 7, 19.

Tortella tortuosa (Hedw.) Limpr. var. *fragilifolia* (Jur.) Limpr.

Loc.: 20, 21.

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

Loc.: 23.

Tortula hoppeana (Schultz) Ochyra

Loc.: 23.

Tortula subulata Hedw.

Loc.: 1, 10.

Weissia controversa Hedw.

Loc.: 1, 10.

O. Orthotrichales

F. Orthotrichaceae

Orthotrichum affine Schrad. ex Brid.

Loc.: 13, 17.

Orthotrichum cupulatum Hoffm. ex Brid.

Loc.: 10.

Orthotrichum lyellii Hook. & Taylor

Loc.: 1, 11.

Orthotrichum rupestre Schleich. ex Schwägr.

Loc.: 1, 10

Orthotrichum speciosum Nees

Loc.: 1, 10.

Orthotrichum striatum Hedw.

Loc.: 11, 12, 13.

O. Hedwigiales

F. Hedwigiaceae

Hedwigia ciliata (Hedw.) P. Beauv.

Loc.: 1.

O. Bryales

F. Bartramiaceae

Bartramia halleriana Hedw.

Loc.: 10.

Bartramia ithyphylla Brid.

Loc.: 1, 21.

Philonotis calcarea (Bruch & Schimp.) Schimp.

Loc.: 1, 8, 9, 12, 13, 15, 20.

Philonotis fontana (Hedw.) Brid.

Loc.: 10, 13, 15.

Philonotis tomentella Molendo

Loc.: 1, 2, 4, 7, 18.

F. Bryaceae

Bryum caespiticium Hedw.

Loc.: 8, 21.

Bryum capillare Hedw.

Loc.: 1, 3, 10, 13.

Bryum creberrimum Taylor

Loc.: 15.

Bryum elegans Nees

Loc.: 19, 24.

Bryum pseudotriquetrum (Hedw.) P. Gaertn., B. Mey. & Scherb.

Loc.: 2, 4, 7, 8, 9, 10, 12, 13.

Rhodobryum roseum (Hedw.) Limpr.

Loc.: 1, 6, 11.

F. Mielichhoferiaceae

Pohlia cruda (Hedw.) Lindb.

Loc.: 1, 8, 9, 14, 19, 21.

Pohlia elongata Hedw.

Loc.: 1.

Pohlia nutans (Hedw.) Lindb.

Loc.: 2, 3, 5, 7.

Pohlia wahlenbergii (F. Weber & D. Mohr) A. L. Andrews

Loc.: 10.

F. Mniaceae

Mnium hornum Hedw.

Loc.: 11, 13, 15.

Mnium spinosum (Voit) Schwägr.

Loc.: 10, 21, 23.

Mnium spinulosum Bruch & Schimp.

Loc.: 10, 11, 18, 24.

Mnium stellare Hedw.

Loc.: 10, 12.

Mnium thomsonii Schimp.

Loc.: 20.

F. Cinclidiaceae

Rhizomnium magnifolium (Horik.) T. J. Kop.

Loc.: 9.

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

Loc.: 1, 2, 5, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 15, 18, 26.

F. Plagiomniaceae

Plagiomnium affine (Blandow ex Funck) T. J. Kop.

Loc.: 1, 8, 13.

Plagiomnium elatum (Bruch & Schimp.) T. J. Kop.

Loc.: 3, 4, 8, 12, 18.

Plagiomnium ellipticum (Brid.) T. J. Kop.

Loc.: 2.

Plagiomnium medium (Bruch & Schimp.) T. J. Kop.

Loc.: 9, 12.

Plagiomnium rostratum (Schrad.) T. J. Kop.

Loc.: 2, 8.

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

Loc.: 1, 10, 12.

O. Hypnales

F. Fontinalaceae

Fontinalis antipyretica Hedw.

Loc.: 1, 4.

F. Climaciaceae

Climacium dendroides (Hedw.) F. Weber & D. Mohr

Loc.: 1, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 18.

F. Amblystegiaceae

Campylium stellatum (Hedw.) Lange & C. E. O. Jensen

Loc.: 1, 2, 5, 8, 10, 12, 13.

Cratoneuron filicinum (Hedw.) Spruce

Loc.: 2, 4, 10.

Hygrohypnum luridum (Hedw.) Jenn.

Loc.: 10, 13.

Palustriella commutata (Hedw.) Ochyra

Loc.: 1, 2, 8, 10, 12, 13, 18, 20.

Palustriella decipiens (De Not.) Ochyra

Loc.: 8, 26.

Palustriella falcata (Hedw.) Hedenäs

Loc.: 2, 4, 9, 10, 13.

Sanionia uncinata (Hedw.) Loeske

Loc.: 1, 3, 4, 7, 8, 10, 12, 13.

F. Calliergonaceae

Scorpidium cossonii (Schimp.) Hedenäs

Loc.: 8, 9.

Straminergon stramineum (Dicks. ex Brid.) Hedenäs
Loc.: 5.

F. Leskeaceae

Pseudoleskea incurvata (Hedw.) Loeske
Loc.: 21.
Pseudoleskea patens (Lindb.) Kindb.
Loc.: 19.
Pseudoleskeella nervosa (Brid.) Nyholm
Loc.: 1, 13, 17.

F. Thuidiaceae

Abietinella abietina (Hedw.) M. Fleisch.
Loc.: 1, 8, 10.
Thuidium assimile (Mitt.) A. Jaeger
Loc.: 10.
Thuidium delicatulum (Hedw.) Schimp.
Loc.: 1, 10, 12.
Thuidium tamariscinum (Hedw.) Schimp.
Loc.: 10, 12.

F. Brachytheciaceae

Brachythecium albicans (Hedw.) Schimp.
Loc.: 3, 8, 10.
Brachythecium cirrosum (Schwägr.) Schimp.
Loc.: 22.
Brachythecium glareosum (Bruch ex Spruce) Schimp.
Loc.: 10.
Brachythecium rivulare Schimp.
Loc.: 1, 2, 7, 9, 10, 12, 13, 15, 18, 20.
Brachythecium salebrosum (Hoffm. ex F. Weber & D. Mohr) Schimp.
Loc.: 10, 12.
Brachythecium turgidum (C. Hartmann) Kindb.
Loc.: 21.
Brachytheciastrum velutinum (Hedw.) Ignatov & Huttunen var. *salicinum*
(Schimp.) Ochyra & Żarnowiec
Loc.: 10.
Brachytheciastrum velutinum (Hedw.) Ignatov & Huttunen var. *velutinum*
Loc.: 2, 3, 10, 11, 12, 13, 14, 16.
Eurhynchiastrum pulchellum (Hedw.) Ignatov & Huttunen
Loc.: 10.
Eurhynchium angustirete (Broth.) T. J. Kop.
Loc.: 10.
Eurhynchium striatum (Hedw.) Schimp.
Loc.: 1, 3.

Homalothecium lutescens (Hedw.) H. Rob.

Loc.: 10

Homalothecium philippeanum (Spruce) Schimp.

Loc.: 10.

Platyhypnidium riparioides (Hedw.) Dixon

Loc.: 10, 13.

F. Hypnaceae

Calliergonella cuspidata (Hedw.) Loeske

Loc.: 1, 2, 8, 13.

Ctenidium molluscum (Hedw.) Mitt.

Loc.: 19, 20.

Hypnum cupressiforme Hedw. var. *cupressiforme*

Loc.: 1, 2, 10, 11, 12, 14, 16, 19.

Hypnum cupressiforme Hedw. var. *filiforme* Brid.

Loc.: 1, 11, 13.

Hypnum revolutum (Mitt.) Lindb.

Loc.: 6, 21.

Hypnum vaucheri Lesq.

Loc.: 20.

F. Pterigynandraceae

Heterocladium dimorphum (Brid.) Schimp.

Loc.: 1, 2, 3.

Pterigynandrum filiforme Hedw.

Loc.: 1, 2, 3, 10, 12, 14, 16, 19.

F. Hylocomiaceae

Hylocomium splendens (Hedw.) Schimp.

Loc.: 1, 3, 10, 12.

Pleurozium schreberi (Willd. ex Brid.) Mitt.

Loc.: 1, 3, 8, 14.

Rhytidiadelphus triquetrus (Hedw.) Warnst.

Loc.: 1, 3, 8, 10, 12.

F. Plagiotheciaceae

Herzogiella seligeri (Brid.) Z. Iwats.

Loc.: 3, 10, 11, 13.

Herzogiella striatella (Brid.) Z. Iwats.

Loc.: 11.

Isopterygiopsis pulchella (Hedw.) Z. Iwats.

Loc.: 10.

Orthothecium rufescens (Dicks. ex Brid.) Schimp.

Loc.: 24.

Plagiothecium curvifolium Schlieph. ex Limpr.

Loc.: 3, 11.

Plagiothecium denticulatum (Hedw.) Schimp.

Loc.: 1, 5, 11.

Plagiothecium laetum Schimp.

Loc.: 10, 11.

Plagiothecium succulentum (Wilson) Lindb.

Loc.: 10.

F. Neckeraceae

Neckera complanata (Hedw.) Huebener

Loc.: 10.

Thamnobryum alopecurum (Hedw.) Gangulee

Loc.: 10.

F. Lembophyllaceae

Isothecium alopecuroides (Lam. ex Dubois) Isov.

Loc.: 1, 10.

F. Anomodontaceae

Anomodon viticulosus (Hedw.) Hook. & Taylor

Loc.: 17.