

Les moltes tradicionalment incloses en els gèneres *Calliergon*, *Scorpidium*, *Drepanocladus* i *Cratoneuron* a Catalunya

Montserrat Brugués

Elena Ruiz

Anna Barrón

Universitat Autònoma de Barcelona. Facultat de Ciències. Botànica
08193 Bellaterra (Barcelona). Spain

Manuscrit rebut el juny de 1999

Resum

A Catalunya el grup *Calliergon-Scorpidium-Drepanocladus* és representat per: *Calliergon giganteum* (Schimp.) Kindb., *Straminergon stramineum* (Brid.) Hedenäs, *Scorpidium cossoni* (Schimp.) Hedenäs, *S. revolvens* (Sw. ex Anonymo) Rubers, *S. scorpioides* (Hedw.) Limpr., *Drepanocladus aduncus* (Hedw.) Warnst., *Sanionia uncinata* (Hedw.) Loeske, *Warnstorfia exannulata* (B., S. & G.) Loeske i *W. sarmentosa* (Wahlenb.) Hedenäs. *Cratoneuron* s.l. inclou *Cratoneuron filicinum* (Hedw.) Spruce, *Palustriella decipiens* (De Not.) Ochyra, *P. falcata* (Brid.) Hedenäs i *P. commutata* (Hedw.) Ochyra. S'ha elaborat una clau de determinació que inclou totes aquestes espècies, a més a més de *Calliergon cordifolium* (Hedw.) Kindb. ja que es coneix del Pirineu aragonès. *Callialaria curvicaulis* (Jur.) Ochyra i *Drepanocladus sendtneri* (Schimp. ex H. Müll.) Warnst. no han estat recollides fins ara en el territori espanyol, i per això s'han d'excloure del checklist d'Espanya.

Paraules clau: Amblystegiaceae, Andorra, *Callialaria*, *Calliergonella*, Espanya, *Hamatocaulis*, *Palustriella*, Pirineus, *Sanionia*, *Straminergon*, *Warnstorfia*.

Abstract. Mosses traditionally placed in the genera *Calliergon*, *Scorpidium*, *Drepanocladus* and *Cratoneuron* in Catalonia (NE of Spain).

The *Calliergon-Scorpidium-Drepanocladus* complex is represented in Catalonia by *Calliergon giganteum* (Schimp.) Kindb., *Straminergon stramineum* (Brid.) Hedenäs, *Scorpidium cossoni* (Schimp.) Hedenäs, *S. revolvens* (Sw. ex Anonymo) Rubers, *S. scorpioides* (Hedw.) Limpr., *Drepanocladus aduncus* (Hedw.) Warnst., *Sanionia uncinata* (Hedw.) Loeske, *Warnstorfia exannulata* (B., S. & G.) Loeske and *W. sarmentosa* (Wahlenb.) Hedenäs. And *Cratoneuron* s.l. by *Cratoneuron filicinum* (Hedw.) Spruce, *Palustriella decipiens* (De Not.) Ochyra, *P. falcata* (Brid.) Hedenäs, *P. commutata* (Hedw.) Ochyra. An identification key with all these taxa is provided. *Calliergon cordifolium* (Hedw.) Kindb. although not been found in Catalonian, appears in the key because has been reported from the Aragonese Pyrenees (next to the Catalan Pyrenees). For the present, *Callialaria curvicaulis* (Jur.) Ochyra and *Drepanocladus sendtneri* (Schimp. ex H. Müll.) Warnst. have not been collected in Spain, therefore they have to be excluded from the Spanish checklist.

Key words: Amblystegiaceae, Andorra, *Callialaria*, *Calliergonella*, *Hamatocaulis*, *Palustriella*, Pyrenees, *Sanionia*, Spain, *Straminergon*, *Warnstorfia*.

Introducció

La presència de les espècies de la família de les Amblistegiàcies incloses en els gèneres *Calliargon* (Sull.) Kindb. s.l., *Scorpidium* (Schimp.) Limpr. s.l., *Drepanocladus* (C. Müll.) G. Roth s.l. i *Cratoneuron* (Sull.) Spruce. s.l. és important en llocs humits i sovint descoberts: aiguamolls, vores de cursos d'aigua, estanys, fonts i depressions humides, sobretot de zones muntanyoses. La majoria de les espècies d'aquests gèneres recol·lectades a Catalunya es troben als Pirineus i Prepirineus, on algunes poden ser comunes o freqüents, i poques arriben a la terra baixa o a la resta de les muntanyes catalanes.

Seguint els criteris taxonòmics adoptats per Hedenäs (1989a, 1989b, 1993a, 1993b), hem revisat les mostres del complex *Calliargon-Scorpidium-Drepanocladus* dels herbaris de Barcelona BCB, BCC i BC, on es troben pràcticament totes les mostres recol·lectades a Catalunya. A més dels errors que hem trobat entre els gèneres del complex, també han estat freqüents les confusions amb espècies del gènere *Cratoneuron* s.l. i *Calliargonella* Loeske.

Les característiques utilitzades per separar els nous gèneres actualment admesos del complex fan referència a l'espòrfit, generació molt poc freqüent en els exemplars del nostre país; solament *Sanionia uncinata* (Hedw.) Loeske es troba fructificada amb certa regularitat.

Pels motius abans esmentats hem elaborat una clau de determinació utilitzant solament caràcters del gametòfit i que comprèn totes les espècies dels diferents gèneres del complex, les de *Cratoneuron* s.l. i *Calliargonella cuspidata* (Hedw.) Loeske. Per a *Cratoneuron* s.l. hem seguit els criteris d'Ochrya (1989) i Hedenäs (1992), i per a *Calliargonella* els de Hedenäs (1990).

A la clau consten, a més dels dicotòmics, els caràcters morfològics que poden ajudar a reconèixer una bona determinació, així com l'ecologia i la distribució, en grans trets, de les diferents espècies al territori estudiat. També hi figuren els sinònims del checklist d'Espanya (Casas, 1991) i els utilitzats tradicionalment. *Calliargon cordifolium* (Hedw.) Kindb. s'ha inclòs a la clau, tot i que no ha estat trobada a Catalunya, perquè està citada del Pirineu aragonès.

Com a conseqüència d'aquesta revisió, imprescindible per fer la clau, podem afirmar que *Callialaria curvicaulis* (Jur.) Ochrya (= *Cratoneuron curvicaule* (Jur.) G. Roth) i *Drepanocladus sendtneri* (Schimp. ex H. Müll.) Warnst. no han estat recol·lectades fins ara al territori espanyol i que *Calliargon cordifolium* (Hedw.) Kindb., *Hamatocaulis vernicosus* (Mitt.) Hedenäs (= *Drepanocladus vernicosus* (Mitt.) Warnst.), *Warnstorfia fluitans* (Hedw.) Loeske no han estat trobades fins ara a cap localitat catalana ni andorrana, encara que hi hagi constància d'aquests tàxons a Casas (1953, 1957, 1986) i (Lloret, 1989). També podem constatar que la distribució de *Scorpidium revolvens* (Sw. ex Anonymo) Rubers ha quedat reduïda a una sola localitat de la Val d'Aran, les mostres restants corresponen a *S. cossoni* (Schimp.) Hedenäs, i que *Drepanocladus aduncus* (Hedw.) Warnst. és més abundant a l'extrem oriental de Catalunya i més comuna a la terra baixa que als estatges montà i subalpí. Per últim destacar *Calliargon giganteum* (Schimp.) Kindb. i *Warnstorfia sarmentosa* com espècies citades per primera vegada a Catalunya.

Totes les espècies que apareixen a la clau estan representades a Andorra, llevant de *Calliargon cordifolium* (Hedw.) Kindb., *Calliargon giganteum* (Schimp.) Kindb., *Drepanocladus aduncus* (Hedw.) Warnst., *Scorpidium revolvens* (Sw. ex Anonymo) Rubers i *Warnstorfia sarmentosa* (Wahlenb.) Hedenäs.

Clau de determinació

- 1 Caulidis amb parafil·les; rizoides abundants, sovint formant toment 2
- 1 Caulidis sense parafil·les; rizoides abundants o no, sense formar toment 5
- 2 Fil·lidis caulinars no plegats; cèl·lules de la làmina llises; parafil·les lanceolats; rizoides llisos . . . *Cratoneuron filicinum* (Hedw.) Spruce
Plantes de mida mitjana, d'aspecte molt variable. Fil·lidis caulinars de cordatotriangulars a lanceolats, rígids, sovint falciformes o secunds, sobtadament o gradualment atenuats en un àpex dret o corbat, dentats; cèl·lules de la làmina oblongoromboïdals, de 2 a 4 vegades més llargues que amples, cèl·lules alars inflades que formen un grup decurrent i que arriba fins al nervi; nervi gruixut percurrent o excurrent. Fil·lidis rameals més petits i estrets que els caulinars. Forma mates denses de color verd viu, groguenc o brunenc en indrets calcaris molt humits o molls sobre roques i base d'arbres. Molt freqüent des de la terra baixa a l'estatge alpi. (Figura 1, a-c).
- 2 Fil·lidis caulinars plegats; cèl·lules del revers de la làmina prorrades o llises; parafil·les linears o lanceolatolínear; rizoides finament papil·losos 3
- 3 Cèl·lules de la làmina curtes, de 3-6 vegades més llargues que amples, amb una papil·la distal . . . *Palustriella decipiens* (De Not.) Ochyra
= *Cratoneuron decipiens* (De Not.) Loeske
Plantes de mida mitjana; caulidis procumbents, de ramificació pinnada amb branques curtes i corbades. Fil·lidis caulinars amplament cordatotriangulars, sobtadament contrets en un acumen curt, recorbat o falciforme, marge denticulat; cèl·lules alars inflades formant un grup que arriba fins al nervi; fil·lidis rameals més estrets i petits que els caulinars. Forma mates de color groc-verdós a brunenc en terrenys bàsics molls o humits en fonts i cursos d'aigua a l'estatge subalpi dels Pirineus. Freqüent. (Figura 1, d-e).
- 3 Cèl·lules de la làmina llargues, de 6-15 vegades més llargues que amples, llises o amb algunes cèl·lules basals prorrades 4
- 4 Fil·lidis caulinars ovats, gradualment atenuats en un acumen llarg i falciforme; marge dentat solament a la base; grup de cèl·lules alars petit
Palustriella falcata (Brid.) Hedenäs
= *Cratoneuron commutatum* (Hedw.) G. Roth
var. *falcatum* (Brid.) Mönk.
= *Palustriella commutata* (Hedw.) Ochyra
var. *falcata* (Brid.) Ochyra

Plantes robustes, irregularment ramificades, de color verd, groguenc, sovint brunenques. Parafil·les i rizoides escassos. Fil·lidis rameals de forma semblant als caulinars, còncaus; cèl·lules alars molt inflades, hialines o brunenques formant un grup petit ben diferenciat. Freqüent a fonts, torrents d'aigua calcària, vores de rierols i molleses, des de l'estatge subalpí a l'alpí dels Pirineus. (Figura 1, i).

- 4 Fil·lidis caulinars amplament cordatotriangulars, abruptament contrets en un acumen més o menys llarg, recorbat, falciforme o circinat; marge dentat des de la base a l'apex; grup de cèl·lules alars gran *Palustriella commutata* (Hedw.) Ochyra
= *Cratoneuron commutatum* (Hedw.) G. Roth

Plantes de mida mitjana i aspecte variable; caulidis procumbents, ascendents o erectes, sovint regularment pinnats. Cèl·lules alars dels fil·lidis caulinars inflades, de groguenques a brunenques formant un grup decurrent que arriba fins al nervi; fil·lidis rameals més estrets i petits que els caulinars. Forma catifes o mates denses o laxes, rígides, de color verd fosc o clar, sovint incrustades de carbonat càlcic, en ambients molls o humits, fonts, vores de rierols, torrents d'aigües calcàries i pedres de rius des de la terra baixa a l'estatge alpí. Molt freqüent. (Figura 1, f-h).

Dues varietats són relativament comunes als Pirineus. La var. *fluctuans* (B., S. & G.) Ochyra, amb els caulidis irregularment i esparsament ramificats, fil·lidis poc corbats o drets, nervi molt gruixut percurrent o ecurrent. Es troba en aigües de corrents ràpids, sobretot rius de muntanya, i en aiguamolls de l'estatge montà. La var. *sulcata* (Lindb.) Ochyra, inclou plantes fines, esparsament ramificades, fil·lidis petits, corbats i llargament acuminats; nervi fins a la meitat del fil·lidi i marge poc denticulat. Sobre molleses dels estatges subalpí i alpí.

- 5 Fil·lidis caulinars sense nervi o curt i doble 6
5 Fil·lidis caulinars amb nervi senzill i llarg 7
6 Fil·lidis caulinars falciformes, almenys els de l'apex del caulidi i branques; grup de cèl·lules alars petit
. *Scorpidium scorpioides* (Hedw.) Limpr.

Plantes robustes, túrgides, esparsament ramificades, amb branques curtes de color verd fosc, vermellós o brunenc brutes de llot; caulidis amb hialoderms incompleta, extrem del caulidi i de les branques corbat. Fil·lidis imbricats, d'orbiculars a amplament ovato lanceolats, molt còncaus, obtusos, sovint apiculats, o aguts; nervi sovint doble, més rarament senzill, fins la 1/2 del fil·lidi, o sense. Submergida o flotant en estanys poc profunds, depressions humides o marges dels rierols dels estatges subalpí i alpí, sobre substrats calcaris o moderadament àcids dels Pirineus. Molt rar. (Figura 1, j-k).

- 6 Fil·lidis caulinars drets; grup de cèl·lules alars gran
. *Calliergonella cuspidata* (Hedw.) Loeske
= *Calliergon cuspidatum* (Hedw.) Kindb.

Planta de mida mitjana a robusta, sovint de ramificació pinnada i aplana; apex del caulidi i branques cuspidats, caulidi amb hialoderms ben

desenvolupada. Fil·lidis erectoestesos o imbricats, ovatotriangulars o ovatooblongs, sobtadament contrets en un acumen arrodonit o apiculat, marge enter; cèl·lules alars nombroses, inflades i hialines formant un grup ben diferenciat. Forma mates denses o laxes de color verd-groguenc a brunenc en depressions i prats inundats, vores de cursos d'aigua, tant sobre substrat calcari com àcid, des de la terra baixa a l'estatge subalpi. Molt freqüent. (Figura 1, q-r).

- | | | |
|---|--|----|
| 7 | Fil·lidis drets, amb l'apex obtús, apiculat o no | 8 |
| 7 | Fil·lidis sovint falciformes, gradualment atenuats en una punta llarga | 11 |
| 8 | Fil·lidis oblongs; nervi fins 3/4 parts de la làmina | 9 |
| 8 | Fil·lidis ovatocordats; nervi fins l'apex o quasi | 10 |
| 9 | Fil·lidis amb l'apex no apiculat; plantes mai vermelloses | |
| | <i>Straminergon stramineum</i> (Brid.) Hedenäs | |
| | = <i>Calliergon stramineum</i> (Brid.) Kindb. | |

Plantes de color verd clar, blanquinós o groguenc. Caulidis poc ramificats, sense hialodermis. Fil·lidis erectes, els de l'apex del caulidi cuspidats, drets, marge enter; cèl·lules alars rectangulars, inflades, ben diferenciades en un grup ovat que puja pel marge. Sovint presenta rizoides prop de l'apex del fil·lidi. Forma mates laxes en sòls inundats, vores de rierols i aiguamolls dels Pirineus sobre substrat àcid. Freqüent. (Figura 1, t-u).

- | | | |
|---|---|--|
| 9 | Fil·lidis apiculats; plantes sovint vermelloses | |
| | <i>Warnstorfia sarmentosa</i> (Wahlenb.) Hedenäs | |
| | = <i>Calliergon sarmentosum</i> (Wahlenb.) Kindb. | |

Plantes de mida mitjana a robusta, esparsament i radialment ramificades. Caulidi i branques superiors cuspidats; sense hialodermis. Fil·lidis drets, còncaus, marge enter; grup de cèl·lules alars ben delimitat que arriba prop del nervi; rizoides a l'apex del fil·lidi rars, formats per poques cèl·lules. Aiguamolls de l'estatge alpi sobre substrat àcid a la Cerdanya. (Figura 1, s).

- | | | |
|----|--|--|
| 10 | Grup de cèl·lules alars ben delimitat, transició entre les cèl·lules alars i les de la resta de la làmina brusca | |
| | <i>Calliergon giganteum</i> (Schimp.) Kindb. | |

Plantes grans de color verd viu, densament ramificades; apex del caulidi i branques cuspidat; sense hialodermis. Fil·lidis caulinars erectoestesos, còncaus, arrodonits a l'apex. Fil·lidis rameals més estrets i petits que els caulinars. A Catalunya només ha estat recol·lectada als Pirineus, en una localitat de la Val d'Aran, sobre substrat àcid a les vores d'un rierol. (Figura 1, w-x).

- | | | |
|----|--|--|
| 10 | Grup de cèl·lules alars mal delimitat, transició entre les cèl·lules alars i les de la resta de làmina gradual | |
| | <i>Calliergon cordifolium</i> (Hedw.) Kindb. | |

Plantes de mida mitjana o robusta de color verd o brunenc, poc ramificades. Caulidi sense hialodermis. Fil·lidis caulinars d' erectoestesos a quasi estesos, amplament ovats, àpex d'obtús a arrodonit. No ha estat trobat a Catalunya, l'hem inclòs perquè s'ha trobat en aiguamolls del Pirineu aragonès. (Figura 1, v).

- 11 Fil·lidis fortament plegats en moll . . . *Sanionia uncinata* (Hedw.) Loeske
= *Drepanocladus uncinatus* (Hedw.) Warnst.

Plantes de mida petita o mitjana, sovint de ramificació pinnada i branques corbades; caulidi amb hialodermis. Fil·lidis de base ovada, llargament atenuats en un acumen filiforme, falciformes o circinats; marge finament denticulat; cèl·lules alars hialines, inflades, poc decurrents. Sovint fèrtil. Forma mates de color verd o verd-groguenc mai vermelloses sobre sòls, roques i troncs en pinedes i avetoses des de l'estatge montà al subalpí dels Pirineus i del Prepirineu. Molt freqüent. (Figura 2, a-c).

- 11 Fil·lidis no plegats o molt feblement 12

- 12 Marge denticulat *Warnstorfia exannulata* (B., S.; G.) Loeske
= *Drepanocladus exannulatus* (B., S. & G.) Warnst.

Plantes molt polimorfes, de mida mitjana, radialment ramificades de color verd, vermellós o brunenc; caulidi amb hialodermis parcial. Fil·lidis ovatolanceolats, lleument còncavus, gradualment acuminats, sovint falciformes, marge denticulat; cèl·lules alars nombroses, grans i inflades, formant un grup molt ben diferenciat que arriba pràcticament fins al nervi; nervi fins les 3/4 parts del fil·lidi, fort, de 80-100 µm d'amplada a la base. Forma mates a vores de llacs, cursos d'aigua i molleres àcides des de l'estatge montà a l'alpí del Prepirineu i dels Pirineus. Molt freqüent. (Figura 2, d-g).

- 12 Marge enter 13

- 13 Cèl·lules alars nombroses formant un grup que arriba fins al nervi; caulidi sense hialodermis . . . *Drepanocladus aduncus* (Hedw.) Warnst.

Planta de mida gran o mitjana amb ramificacions complanades, mai amb coloracions vermelloses. Fil·lidis còncavus, ovatolanceolats, llargament acuminats, no plegats, poc o molt falciformes; nervi fins 1/2-3/4 parts del fil·lidi, feble, de menys de 70 µm d'amplada a la base. Forma mates denses o laxes de color verd, groguenc o brunenc en llocs humits o mullats, vores d'estanys, rierols o submergides, sobretot a l'extrem oriental de Catalunya. Més comuna a la terra baixa que als estatsges montà i subalpí.

Pràcticament a nivell del mar s'ha trobat la var. **kneiffii**: planta laxa, irregularment pinnada; fil·lidis drets o quasi a l'eix de la tija i branques; el nervi pot acabar abans de la meitat del fil·lidi. (Figura 2, h-j).

- 13 Cèl·lules alars poc nombroses formant un grup petit que no arriba al nervi; caulidi amb hialodermis 14

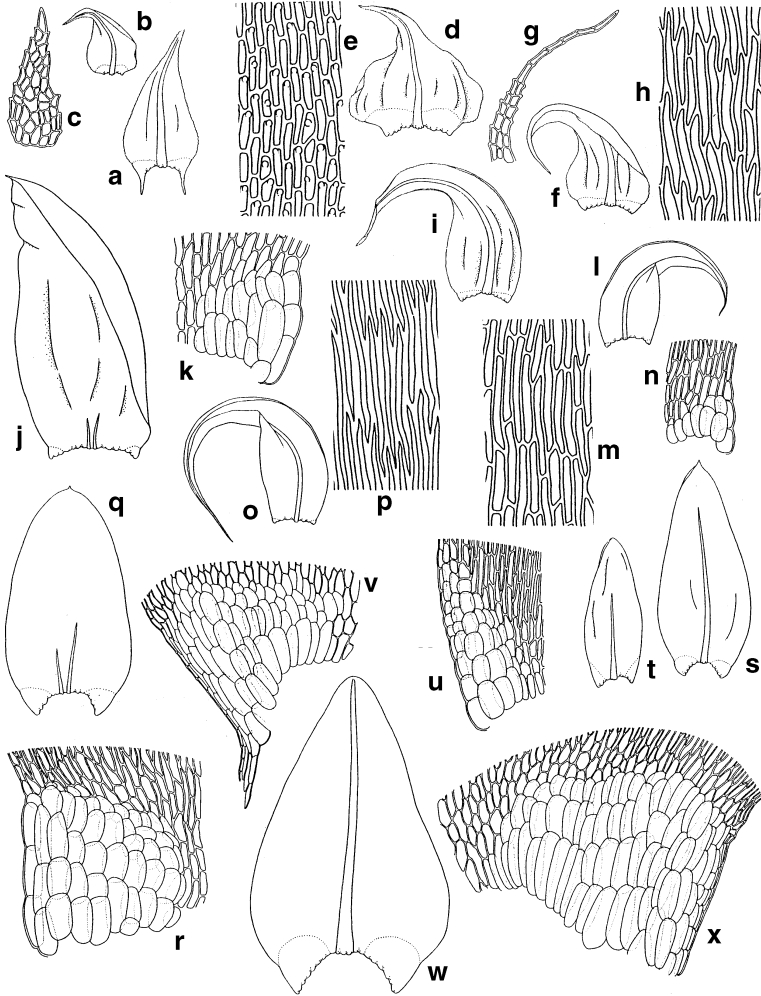


Figura 1. a-c, *Cratoneuron filicinum*: a, fil·lidi caulinar; b, fil·lidi rameal; c, parafil·le. d-e, *Palustriella decipiens*: d, fil·lidi caulinar; e, cèl·lules de la làmina. f-h, *Palustriella commutata*: f, fil·lidi caulinar; g, parafil·le; h, cèl·lules de la làmina. i, *Palustriella falcata*, fil·lidi caulinar. j-k, *Scorpidium scorpioides*: j, fil·lidi caulinar; k, cèl·lules alars. l-n, *Scorpidium cossoni*: l, fil·lidi caulinar; m, cèl·lules de la làmina; n, cèl·lules alars. o-p, *Scorpidium revolvens*: o, fil·lidi caulinar; p, cèl·lules de la làmina. q-r, *Calliergonella cuspidata*: q, fil·lidi caulinar; r, cèl·lules alars. s, *Warnstorfia sarmentosa*, fil·lidi caulinar. t-u, *Straminergon stramineum*: t, fil·lidi caulinar; u, cèl·lules alars. v, *Calliergon cordifolium*, cèl·lules alars. w-x, *Calliergon giganteum*: w, fil·lidi caulinar; x, cèl·lules alars.

Fil·lidis x17; cèl·lules alars i parafil·les x110, excepte les cèl·lules alars de *Calliergon cordifolium* i *C. giganteum* x70; cèl·lules de la làmina x275.

- 14 Cèl·lules medials dels fil·lidis caulinars de 14-95 μm de llarg amb els extrems quadrats o arrodonits; fil·lidis curtament o llargament acuminats *Scorpidium cossoni* (Schimp.) Hedenäs
Drepanocladus revolvens (Sw.) Warnst var. *intermedius* (Lindb.) Grout
 = *Limprichtia cossoni* (Schimp.) Anderson, Crum & Buch

Plantes de mitjanes a robustes, rarament fines, sovint irregularment ramificades, més o menys complanades. Fil·lidis de base ovada, falciformes o circinats; cèl·lules alars, hialines molt inflades, poc o gens decurrents; nervi senzill, llarg. En alguns exemplars els fil·lidis poden ser lleugerament plegats. Forma mates laxes de color verd fosc o brunenc a aiguamolls i sòls torbosos dels estatges alpí i subalpí del Pirineu. Frequent. (Figura 1, l-n).

- 14 Cèl·lules medials dels fil·lidis caulinars de 61-140 μm de llarg amb els extrems aguts; fil·lidis llargament acuminats
 *Scorpidium revolvens* (Sw. ex Anonymo) Rubers
 = *Drepanocladus revolvens* (Sw.) Warnst var. *revolvens*
 = *Limprichtia revolvens* (Sw.) Loeske

Plantes erectes o ascendents, sovint pinnades o irregularment ramificades. Agrupades en mates flonges de color verd, groc, brunenc o vermellós, sovint de color vermell negrós. A Catalunya només ha estat recol·lectat als Pirineus, en una mollera de la Val d'Aran. (Figura 1, o-p).

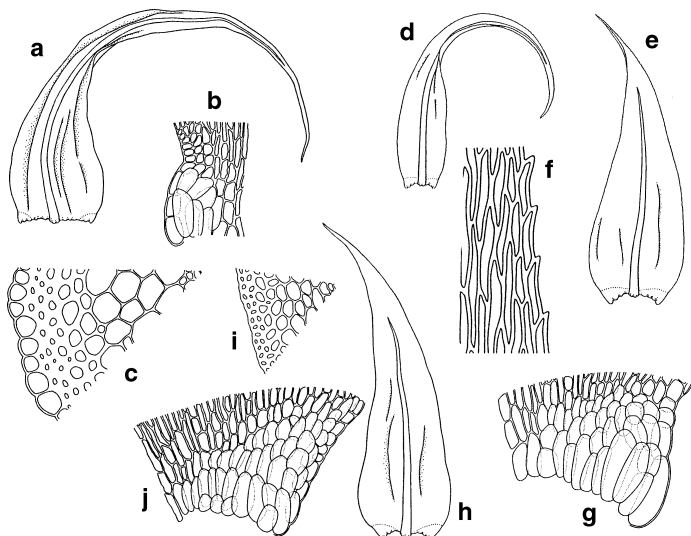


Figura 2. a-c, *Sanionia uncinata*: a, fil·lidi caulinar; b, cèl·lules alars; c, secció del caulidi. d-g, *Warnstorfia exannulata*: d-e, fil·lidis caulinars; f, marge del fil·lidi; g, cèl·lules alars. h-j, *Drepanocladus aduncus*: h, fil·lidi caulinar; i, secció del caulidi; j, cèl·lules alars.

Fil·lidis x17; cèl·lules alars x110; secció del caulidi x175.

Agraïments

A L. Hedenäs la confirmació de les mostres de *Scorpidium revolvens* i a R. Ochyra la revisió dels espècimens del grup *Cratoneuron* que els hem enviat. J. P. Hébrard ens ha facilitat la mostra de *Warnstorfia sarmentosa* recol·lectada al Pirineu francès. Els herbaris BCC i BC han posat a la nostra disposició el seu material. També volem agrair molt especialment a C. Casas els seus valuosos i imprescindibles comentaris. Aquest article està relacionat amb el projecte Flora briològica dels Països Catalans.

Bibliografia

- Casas de Puig, C. 1953. *Hepaticae, Musci*. In: M. Losa; P. Montserrat, Aportación al conocimiento de la flora de Andorra. Primer Congreso Internacional del Instituto de Estudios Pirenaicos. Consejo Superior de Investigaciones Científicas 53, Botánica 6: 174-181.
- C. 1957. Aportaciones a la flora briológica de los Pirineos. *Collectanea Botanica* 5: 419-424.
- Casas Sicart, C. 1986. Catálogo de los briófitos de la vertiente española del Pirineo Central y de Andorra. *Collect. Bot.* 16: 255-321.
- Casas, C. 1991. New checklist of Spanish mosses. *Orsis* 6: 3-26.
- Hébrard, J.P.; Pierrot, R.B.; Quéru, G.; Rogeon, M.A. 1988. Contribution à la bryoflore de la Haute Cerdagne et du Capcir. *Bulletin de la Société Botanique Centre-Ouest* 19: 401-414.
- Hedenäs, L. 1989a. The genus *Sanionia* (Musci) in Northwestern Europe, a taxonomic revision. *Ann. Bot. Fennici* 26: 157-163.
- 1989b. The genera *Scorpidium* and *Hamatocaulis*, gen. nov., in northern Europe. *Lindbergia* 15: 8-39. *Lindbergia* 16: 161-168.
- 1990. Taxonomic and nomenclatural notes on the genera *Calliargonella* and *Breidleria*.
- 1992. Flora of Madeiran Pleurocarpus mosses (Isobryales, Hypnobryales, Hookeriales) *Bryophytorum Bibliotheca* 44: 6-162.
- 1993a. A generic revision of the *Warnstorfia-Calliargon* group. *J. of Bryol.* 17(3): 447-480.
- 1993b. Field and Microscope Keys to the Fennoscandian Species of the *Calliargon-Scorpidium-Drepanocladus* complex, including some related or similar species. *Biodetektor AB. Märsta*.
- Husnot, T. 1892-1894. *Muscologia Gallica*. Deuxième partie: pleurocarpes. Orne.
- Lloret, F. 1989. Briófitos del alto valle del Ter. *Orsis* 4: 11-45.
- Ochyra R. 1989. Animadversions on the moss genus *Cratoneuron* (Sull.) Spruce. *J. of the Hattori Bot. Lab.* 67: 203-242.