

## NOVA APORTACIO AL CONEIXEMENT DE LA BRIOFLORA DELS MONEGROS

per

C. CASAS i M. BRUGUÉS

**Abstract.** Recent collectings have greatly increased the number of bryophytes known until now in the Monegros. An explanation to such increase has been given after noticing a very rapid temporal succession of the species. The distribution of the families as well as the chorological elements to which the species quoted belong are stated. The description of three new Spanish taxa: *Pterygoneuron ovatum* (Hedw.) Dix. var. *humile* (Amann) Podp., *Tortula brevissima* Schffn. and *Funaria hungarica* Boros is given.

**Resum.** Després de recents recol·leccions de briòfits als Monegros, el nombre d'espècies ha augmentat considerablement. Aquest increment s'intenta explicar després d'haver observat una successió temporal molt ràpida de les espècies. Es dona la distribució de les famílies i dels elements corològics a que pertanyen les espècies citades i també la descripció de tres taxons nous per a la flora espanyola: *Pterygoneuron ovatum* (Hedw.) Dix. var. *humile* (Amann) Podp., *Tortula brevissima* Schffn. i *Funaria hungarica* Boros.

En una nota preliminar (CASAS 1970) es donà a conèixer la primera llista de briòfits dels Monegros. Aquesta llista consta de 45 espècies, nombre que donat l'aridesa de la contrada, semblava força considerable.

Els darrers anys hem tingut oportunitat d'anar-hi altres vegades i d'explorar algunes localitats que no havíem visitat anteriorment: Alcubierre, Pallaruelo de Monegros, Osera, Sariñena, i per l'altre costat de l'Ebre els plans de Mequinensa.

Després d'aquestes recol·leccions augmentem la llista inicial en 24 espècies. De les observacions realitzades darrerament hem comprovat un fet que possiblement explica en part aquest increment. Fins ara havíem visitat els Monegros ben entrada la primavera o començament d'estiu, quan la secada és molt intensa. Les últimes recol·leccions s'han fet el 2 de febrer, el 15 de març i l'11 d'abril, visitant, entre altres, una

mateixa localitat i sempre en el mateix indret. Hem observat que en aquest període de temps es produeix una successió temporal de les diferents espècies. Per exemple, el febrer eren abundants i fructificades *Funaria pulchella*, *Phascum curvicolle*, *Acaulon triquetrum* i *Pottia starckeana*; començava a desenvolupar-se *Fossombronia wondrakzeckii* i *Funaria hungarica* estava fructificada. Pel març *F. pulchella* i *F. hungarica* eren molt rares, *Fossombronia* molt abundant iniciava la formació dels esporòfits i apareixien peus d'*Aloina*. A l'abril, *Fossombronia* era molt rara, no veierem cap de les dues espècies de *Funaria*, i *Aloina rigida* hi era abundant amb esporangis madurs. Apareixien *Tortula vahliana*, *Pterygoneurum ovatum*, *Crossidium chloronotus* i *Pottia lanceolata* ja fructificades.

Sembla que aquesta successió s'inicia després de les primeres pluges. Hi apareixen espècies de vida efimera del gènere *Phascum*, *Funaria*, *Pottia*, totes fructifiquen abundantament i la seva supervivència queda assegurada per la gran quantitat d'espores que produeixen. Després són substituïdes per espècies que presenten caràcters i mecanismes d'adaptació (papil·les, pels, filaments, laminetes, enrotllament dels fil·lidis, etc.) que els permet resistir les condicions més adverses, com espècies dels gèneres *Aloina*, *Crossidium*, *Pterygoneurum*, *Tortula*, etc. i desapareixen les anteriors menys dotades.

Incluint els taxons esmentats en la nota anterior (CASAS 1970) hem reconegut fins ara 69 espècies que viuen a la comarca dels Monegros. De les 10 hepàtiques que hi hem trobat, *Marchantia paleacea*, *Leicolea turbinata* i *Pellia fabbroniana* són hidròfiles i estan juntes a les parets d'un canal a Sariñena; aquest és un medi artificial que ha facilitat la seva introducció i no es poden considerar entre les espècies xeròfiles pròpies de llocs secs com els Monegros. Les dues espècies de *Fossombronia*, escio-heliòfiles, protegides per la vegetació arbustiva o herbàcia, creixen ràpidament sobre un sòl humit per desaparèixer molt aviat. *Riella helicophylla*, *R. reuteri* i *Riccia crustata* hidròfiles i halòfiles considerem que són les hepàtiques més representatives als Monegros junt amb *Cephaloziella baumgartneri* pròpia de llocs secs descoberts i freqüent a la península.

Observant el percentatge de les diferents famílies en que es distribueixen les 59 moltes que esmentem (Fig. 1), es pot veure que un nombre molt elevat (45) corresponen a la família de les pottiàcies, i també l'escassa proporció de les braquitectiàcies (2), les úniques pleurocàrpiques. *Camptothecium lutescens* d'àmplia distribució circumboreal amb

caràcter continental, és una xeròfila heliòfila que aquí com en altres indrets secs es refugia sota els matolls. *Rhynchostegium megapolitanum*, sudeuropea amb caràcter mediterràneo-atlàntic habita cavitats i racons molt protegits; és freqüent una forma *julacea* que aquí deu trobar el seu òptim, doncs forma una gran quantitat d'esporengis.

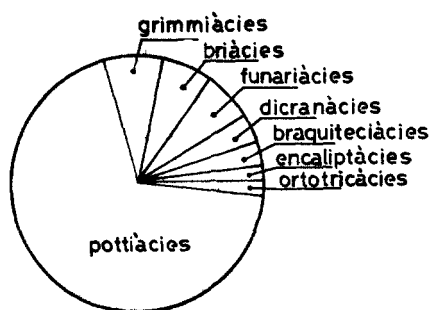


Fig. 1.—Distribució percentual de les famílies representades als Monegros.

De les 45 pottiàcies esmentades, 7 les hem vist sempre estèrils: *Barbula vinealis*, *Gyroweisia tenuis*, *Pleurochaete squarrosa*, *Didymodon rigidulus*, *D. trifarius*, *Tortula ruralis*. De *Tortula desertorum* hem dit diverses vegades que no hem trobat mai ni esporangis ni anteridis en tots els exemplars examinats. L'últim recol·lectat a Osera té uns esporangis incipients; no sabem si s'haurien desenvolupat, però hi hem vist sedes robustes, escapçades, clarament restes d'un esporòfit mancat de la urna.

Cal destacar que als Monegros és entre les pottiàcies on trobem la major part de les espècies xeròfiles més representatives dels sòls calcaris àrids. Esmentarem *Tortula revolvens* i la var. *obtusata* pròpia dels sòls guixencs, *Aloina rigida*, *Aloina pilifera*, *Pterygoneurum ovatum*, *Crossidium chloronotus*, *Phascum curvicolle*, *P. floerkeanum*, *Acaulon triquetrum*, *Trichostomum triumphans* var. *pallidisetum*, *Astomum crispum*, *Tortula brevissima*, *Tortula desertorum*, *Pterygoneurum subsessile*, *Pottia mutica* var. *salina*; entre les grimmiàcies *Grimmia crinita* i *G. pitardi* i les funariàcies, *Funaria hungarica*.

La salinitat del sòl és impròpia per gairabé la totalitat de les espècies muscinals. No obstant a més a més de les tres hepàtiques citades anteriorment toleren la salinitat *Pottia intermedia*, freqüent a la base

de *Suaeda fruticosa* var. *brevifolia*, *Pterygoneurum subsessile*, *Pottia mutica* var. *salina* i *Funaria hungarica*.

La Fig. 2, mostra la distribució de les 59 espècies de molses en elements corològics. L'element mediterrani i les seves varietats submediterrani i mediterràneo-atlàntic és el predominant (66,3 %), l'element circumboreal, tan important en les nostres muntanyes, queda reduït al 19,2 %, finalment, el nombre d'espècies cosmopolites és aproximadament el que es troba a tot arreu (11,3 %).

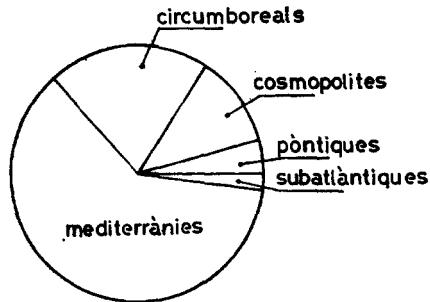


Fig. 2.—Distribució percentual de les diferents espècies en elements corològics.

Les diferents espècies ocupen en cada cas estacions molt concretes, segons una successió en l'espai i en el temps en relació a la humitat i a la irradiació solar o millor amb la secada que són capaces de resistir. Així les formes persistents *Camptothecium lutescens*, *Pleurochaete squarrosa*, *Tortula ruralis*, que en altres localitats es comporten com heliòfiles, aquí viuen a redòs de la vegetació superior, a la base dels matolls de romaní o protegits per l'ombra que projecten els *Juniperus thurifera* o altres vegetals.

Les espècies més xeròfiles *Crossidium chloronotus*, *Aloina pilifera*, *Tortula brevissima*, etc., habiten els replans argilosos descoberts. Són petites espècies que formen gespes mixtes que es succeïxen temporalment en el mateix lloc com ja hem indicat anteriorment. La cobertura es manifesta variable segons l'estadi de la successió i les espècies que componen l'estrat muscinal rarament constitueixen un estrat dens i extens. Són sempre estadis inicials que ocupen espais molt limitats (depressions arenoso-argiloses) entre el pedruscall i que desapareixen abans de l'estiu, desapareguent així mateix l'estrat muscinal ja que les

condicions no permeten la instal·lació d'espècies permanents. En els sòls amb guix i entre la crosta líquènica es formen gesses de *Tortula revolvens* var. *obtusata* molt més persistents. Algunes de les espècies no desapareixen totalment sinó que, caragolades i conquetes, resten cobertes per la pols i l'arena i no són visibles fins que la humitat permet als fil·lids estendre's de nou.

Malauradament, la intervenció humana que actua amb més o menys pressió per tot arreu també sembla que influeix als Monegros, on successivament van desapareguent les salades, hàbitat d'un grup d'espècies vegetals halòfiles i hidròfiles entre les quals hi havíem identificat *Riella helicophylla*, *R. reuteri* i d'altres de les vores de les llacunes com *Riccia crustata* i *Pterygoneurum subsessile* que cada cop seran més rares. No és impossible que quan donem per acabat l'estudi de la brioflora dels Monegros d'algunes espècies, ja desaparegudes, sols en guardem testimoni en els herbaris.

A continuació segueix la llista de les espècies; les que afegim a la nota anterior (CASAS 1970) són senyalades amb un asterisc, ja que hi incloïm també noves localitats d'espècies ja citades en el treball esmentat. Ambdues notes, doncs, es complementen.

#### H E P A T I C A E

*Riella helicophylla* Mont. Candasnos, Basalet de Don Juan. En la primera nota esmentàvem aquesta espècie de les salades la Clota de los Aljeces, del Rebollón i del Basalet. La Clota ha desaparegut, el Basalet era sec, però, sobre el llim cobert de restes de cianofícies encara aconseguirem trobar aquesta espècie en una forma immersida arrapada al substrat. És possible que actualment només persisteixi a la salada del Rebollón.

A la Clota de los Aljeces també era molt abundant *Riella reuteri*, única cita d'Espanya, que cobria tot el fons de la salada avui desapareguda.

\**Marchantia paleacea* Bert. Sariñena, a les vores d'un canal d'aigua.

\**Pellia fabbroniana* Raddi. Sariñena, junt amb l'espècie anterior a les vores d'un canal amb la forma *furcigera* (Hook.) Mass.

\**Fossombronia wondrakzekii* (Corda) Du Mortier. Pallaruelo, molt abundant per sota dels arbusts i dels llocs protegits.

\**Fossombronia caespitiformis* De Not. Mequinensa, replans al fons d'un barranc.

\**Leiocolea turbinata* (Raddi.) Buch. Sariñena, vores d'un canal, molt escassa.

\**Cephaloziella baumgartneri* Schffn. Pallaruelo, part superior d'un talús.

## M U S C I

\**Dicranella howei* Ren. et Car. (*Anisothecium varium* (Hedw.) Mitt. var. *tenuifolium* (B. S. G.) Cas. Gil.) Pallaruelo, talús a les vores d'un torrent sec. Mequinensa.

\**Astomum crispum* (Hedw.) Hamp. Pallaruelo, clarianes entre *Juniperus thurifera*. Fraga. Mequinensa.

*Weisia fallax* Sohm. Pallaruelo.

\**Gyroweisia tenuis* (Hedw.) Schimp. Pallaruelo, sobre gresos, estèril, però en canvi, presenta amb molta abundància els propàguls característics de l'espècie.

\**Eucladium verticillatum* (Brid.) B. S. G. Sariñena, en un canal.

*Trichostomum crispulum* Bruch. Alcubierre, talús sec.

\**Trichostomum caespitosum* (Bruch.) Jur. Mequinensa, replans argilosos descoberts.

*Trichostomum triumphans* De Not. var. *pallidisetum* (H. Muell.) Husn. Osera, clarianes entre *Lygeum spartum*. Mequinensa. Pallaruelo entre els arbusts. Fraga.

*Pleurochaete squarrosa* (Brid.) Lindb. Mequinensa a l'ombra dels arbusts.

\**Didymodon rigidulus* Hedw. Alcubierre, depressions i talusos entre *Ononis tridentata*. Pallaruelo, sobre sòl arenós.

\**Didymodon tophaceus* (Brid.) Lisa. Sariñena, en un canal d'aigua.

*Didymodon trifarius* (Hedw.) Roehl. Alcubierre, replans entre *Ononis tridentata*. Pallaruelo.

\**Barbula hornschurchiana* Schultz. Entre Sariñena i Pallaruelo.

*Barbula unguiculata* Hedw. Pallaruelo.

*Barbula revoluta* Brid. Pallaruelo, sobre gresos.

\**Barbula vinealis* Brid. Pallaruelo, petit talús entre *Rosmarinus officinalis*. Alcubierre, talusos i replans entre *O. tridentata*.

*Acaulon triquetrum* (Spruce) C. Muell. Basalet de Don Juan. La Cartuja. Pallaruelo.

*Phascum curvicolle* Hedw. Mequinensa, sòl argilos descobert. Pallaruelo, replans entre *J. thurifera*.

*Phascum florkeanum* Web. et Mohr. Pallaruelo, entre *Rosmarinus*.

\**Pottia davalliana* (Sm.) C. Jens. Pallaruelo, sòl argilós a les vores d'un torrent sec.

*Pottia lanceolata* (Hedw.) C. Muell. Pallaruelo. Mequinensa.

*Pattia intermedia* (Turn.) Furn. Basalet de Don Juan, al peu de *Suaeda fruticosa* ssp. *brevifolia*.

\**Pottia nutica* Vent. var. *salina* (Warnst.) Podp. Sariñena, replans secs descoberts prop de la llacuna.

\**Pattia recta* (With.) Mitt. Pallaruelo, sobre sòl arenós-argilós.

*Pottia starkeana* (Hedw.). Amb l'espècie anterior.

*Pterygoneurum ovatum* (Hedw.) Dix. Pallaruelo. Mequinensa. Basalet de Don Juan.

\**Pterygoneurum ovatum* (Hedw.) Dix. var. *humile* (Amann) Podp. (*P. sampaianum* Mach.) Des de les primeres recol.leccions fetes als Monegros per Casas, cada any s'ha trobat a diferents localitats de la comarca, sobre una fina capa d'argila dipositada a les depressions, una petita molsa en forma de diminutes gemes separades unes de les altres, sempre fèrtils en el moment de la recol.lecció. Els fil.lidis tenen les lamel·les característiques de *Pterygoneurum ovatum* pero la urna es gairabé esfèrica, molt petita i sostinguda per una curta seda. Estudiada detingudament s'ha observat que les espores fan de 36-40  $\mu$  i en canvi les de *P. ovatum* mesuren 25-28  $\mu$  i les cèl·lules de la part superior del fil.lidi són més o menys romboidals amb les parets més espeses; la seda mesura 1,5 mm (Fig. 3). Tots els caràcters esmentats corresponen a la descripció de *P. sampaianum* (MACHADO, 1925: 211). També s'ha observat que apareix i fructifica abans que *P. ovatum*. Quan aquesta espècie comença a créixer, generalment als mesos de febrer i març, la varietat ja ha fructificat i aviat desapareix. *P. ovatum* és una espècie molt comuna a tota la comarca però sempre es troba en forma de pulvínus o gespes denses i amb l'urna oval o elíptica.

A més a més dels caràcters morfològics hom pensa que essent una forma primerenca que creix en peus aïllats potser seria millor considerar-la una espècie i acceptar la denominació proposta per Machado.

*Crossidium chloronotus* (Brid.) Limpr. Mequinensa, sol argilós descobert.

*Desmatodon convolutus* (Brid.) Front. Pallaruelo.

*Aloina pilifera* (De Not.) Crum. et Steere. Mequinensa, replans ar-

gilosos descoberts. Basalet de Don Juan, entre mates de *Suaeda fruticosa* ssp. *brevifolia*.

*Aloina rigida* (Hedw.) Limpr. Pallaruelo sobre sòl arenós.

\**Tortula brevissima* Schffn. Bujaraloz. Pallaruelo. Alcubierre. Basalet de Don Juan, entre Candasnos i Sariñena.

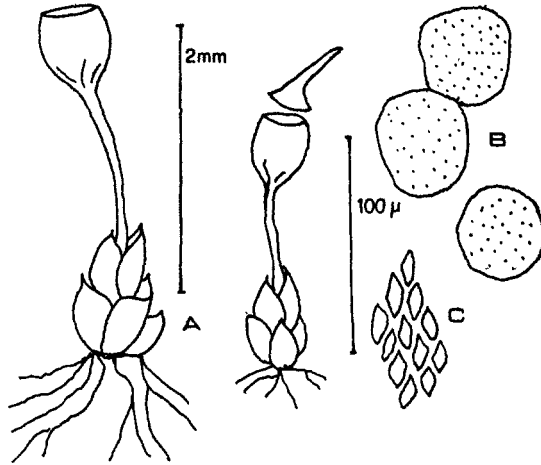


Fig. 3.—*Pterygoneuron ovatum* (Hedw.) Dix. var. *humile* (Amann) Podp. A, planta fèrtil. B, espores. C, cèl.lules pròximes a l'apèx del fil·lidi.

Entre les recol·leccions realitzades a l'abril de 1969 restà indeterminada una mostra, molt abundosa i ben fructificada, d'una petita molsa procedent de Bujaraloz. Vivia en replans i clarianes de la vegetació en un pujol pròxim a l'Hostal del Ciervo. Mostres semblants eren trobades en anys successius en terrenys secs guixencs a Libros i pel centre d'Espanya. Finalment aconseguirem identificar aquestes mostres amb *Tortula brevissima* Schiffn. una petita espècie terrícola fàcil de confondre amb *Tortula muralis* o amb *Crossidium chloronotus*. Un cop reconeguda hem comprovat que és freqüent en els sòls secs calcaris en molts indrets de la península amb una distribució comparable a la de *Tortula desertorum*. Posseïm mostres de Valdelaguna (Madrid) recol·lectades pel Dr. Ladero i distribuïdes a Brioteca Hispanica. R. García ens comunicà que l'havia trobada en sòls guixencs a les Bardenas (Navarra), l'hem recol·lectada a la finca el Quemadillo prop del riu Algodor (Toledo), Arcos de Salinas i Libros (Teruel), Fuentidueña del Tajo i prop



d'Aranjuez (Madrid). J. Vives ha comunicat la seva presència prop d'Igualada. En els Monegros forma gespes més o menys compactes o bé viu entre *Crossidium chloronotus*, *Pterygoneurum ovatum*, *Pottia lanceolata*, *Aloina rigida*, *Aloina pilifera*, *Bryum murorum*, *Tortula revolvens* var. *obtusata*.

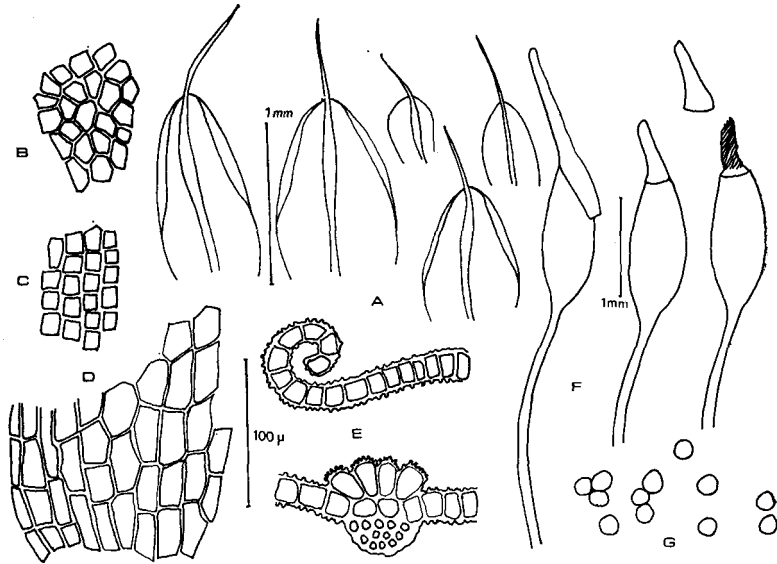


Fig. 4.—*Tortula brevissima* Schffn A, fil.lidis. B, cèl.lules de l'apex del fil.lidi. C, cèl.lules del mig de la lámina. D, cèl.lules de la base. E, secció transversal a la vora i a la nervadura del fil.lidi. F, urnes. G, espores.

REIMERS (1941) i SCHIFFNER (1913) donen una detallada descripció, pero creiem oportú de transcriure els caràcters que presenten les mostres de Bujaraloz.

Gespes formades per tiges de 2-5 mm simples o furcades, gairabé cobertes per l'arena del substrat del qual emergeixen els pèls del fil.lidi. Aquests de 1-2 × 0,8 mm més o menys arrodonits a l'apex o lleugerament emarginats. Les vores àmpliament revoltes fins prop de la base. Cèl.lules superiors rectangulars-polygonals de 16 µ les de la part mitjana quadrades de 14 µ molt papil·loses, les de la meitat inferior llises, clares, rectangulars de 36 × 18 a 25 × 20 µ. La nervadura escorren en un pel llarg quasi llis, és més ampla en la seva part supe-

rior i molt papil·losa. La secció de la meitat superior mostra un grup d'estereides dorsals, 2-4 euricists en el centre i 3-6 cèl·l·les més altes que amples amb grans papil·les en la superfície superior, semblants a les que es veuen en la nervadura de *Desmatodon convolutus*. Hem vist peus femenins i peus masculins. Aquests amb anteridis acompanyats de paràfils filiformes. L'esporengi de 1,5-2 mm de color bru fosc sobre una seda de 8-10 mm del mateix color, cobert per una caliptra que arriba fins a la meitat de la urna; l'opercle poc més llarg que la meitat de l'esporengi; les dents del perístoma molt papil·loses, donen una volta d'espiral. Les espores són llises de 12-14  $\mu$ . En la figura 4 es representen els principals caràcters suara descrits.

*Tortula desertorum* Broth. Osera, clarianes entre *Rosmarinus*. Pallaruelo, sobre sòl arenós, en clarianes entre l'herbei.

*Tortula muralis* Hedw. Pallaruelo, sobre gresos.

*Tortula revolvens* (Schimp.) Roth. Alcubierre, replans entre *O. tridentata*. La var. *obtusata*, Alcubierre, replans arenosos al cim d'un monticle.

*Tortula ruralis* (Hedw.) Gaert. Alcubierre. Osera, clarianes entre *Lygeum spartum*. Entre Farlete i Monegrillos, al peu de *Rosmarinus*. Pallaruelo.

\**Tortula vahliana* (Schultz.) Mont. Pallaruelo, sobre sòl arenós en depressions humides. Mequinensa.

*Grimmia crinita* Brid. Mequinensa, roques calcàries del Miocé. Pallaruelo, molt abundant cobrint els gresos.

*Grimmia orbicularis* Bruch. Mequinensa. Pallaruelo.

\**Grimmia pitardi* Corb. Pallaruelo, part superior de les vores d'un torrent sec.

\**Funaria hungarica* Boros. Pallaruelo, replans argilosos protegits per la vegetació arbustiva.

Aquesta espècie descrita per BOROS (1924) de les estepes orientals d'Europa, presenta una clara disjunció als Monegros i les Bardenas (Navarra), comarca que té molt en comú amb la nostra, on va ser recollida per R. García. Les mostres han pogut ser comparades amb exemplars d'herbari classificats per Boros que molt amablement ens han estat enviats per el Dr. Pocs a qui agraïm la seva gentilesa.

Els nostres exemplars presenten les següents característiques: gametòfit petit de 2-3 mm; tija simple o poc ramificada; fil·lidis amples

ovats o espatulats, emarginats, acabats amb un fi acumen; la nervadura sense ser excurrent arriba quasi be fins a l'extrem de la làmina; cèl·lules de la base hialines, rectangulars de  $(76) 87-117 \times 22-38 \mu$ , les mitjanes de  $41-68 \times 28-38 \mu$ . Seda erecta, curta fins a 1 cm. Urna simè-

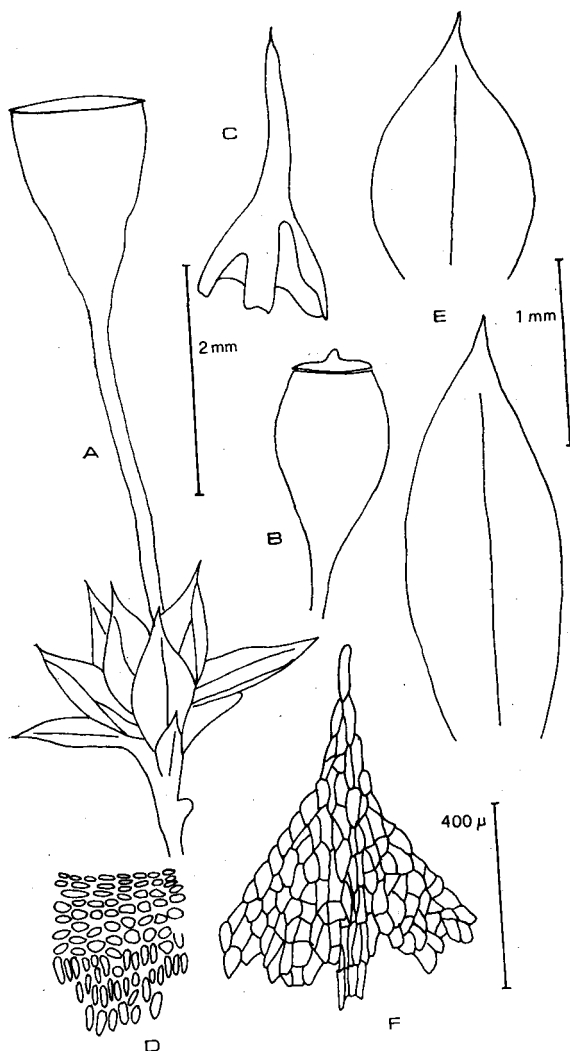


Fig. 5.—*Funaria hungarica* Boros. A, planta fèrtil. B, urna. C, caliptra. D, cèl·lules del exoteci. E, fil·lidi. F, cèl·lules de l'apex de fil·lidi.

trica, ovalada o piriforme amb la boca molt oberta quan és madura ; no presenta anell ni peristoma ; opercle poc prominent amb punta curta i obtusa i caliptra mitriforme dividida en quatre lòbuls. En conjunt és una espècie que recorda molt a *Physcomitrium pyriforme* (Georffy arriba a considerar-la com una forma halòfila d'aquesta espècie.) Fig. 5.

\**Funaria pulchella* Philib. Pallaruelo, sobre sòl argilós a les vores d'un torrent sec.

*Bryum capillare* Hedw. ssp. *torquescens* (De Not.) Kindb. Pallaruelo, clarianes entre *J. thurifera*.

\**Bryum murorum* (Schimp.) Berk. Sariñena.

*Orthotrichum diaphanum* Brid. Entre Farlete i Monegrillos, sobre *J. thurifera*. La forma *propagulifera* Spind. a Pallaruelo.

*Homalothecium lutescens* (Hedw.) Robin. Pallaruelo. Alcubierre, depressió humida entre *O. tridentata*.

*Rhynchostegium megapolitanum* (Web. et Mohr.) B. S. G. fo. *julacea* Briz. Alcubierre. Pallaruelo.

#### BIBLIOGRAFÍA

- Amann, J. — 1928 — Bryogeographie de la Suisse. Materiaux pour la Flore Crypt. Suisse, vol. VI. Zurich.
- Bilewski, F. — 1905 — Moos-Flora of Israel — Nova Hedwigia, 9: 383.
- Boros, A. — 1924 — *Funaria hungarica*, nov. spec. — Mag. Bot. Lab., 23: 73-75.
- Boros, A. — 1945 — Über *Funaria hungarica* — Rev. Bryol. Lichénol., 15: 74-78.
- Casas, C. — 1970 — Avance sobre el estudio de la flora briológica de los Monegros (Valle Medio del Ebro) — Acta Phytotax. Barcinon., 6: 5-12. Barcelona.
- Crundwell, A. C. & Nyholm, E. — 1977 — *Dicranella howei* Ren et Car. and its relationship to *Dicranella varia* (Hedw.) Schimp. — Lindbergia, 4: 35-38.
- Gams, H. — 1934 — Beitrage zur Kenntnis steppenmoose — Ann. Bryol., 7: 37-56.
- Machado, A. — 1925 — Sinopse das Briofitas de Portugal. Lisboa.
- Reimers, H. — 1941 — *Tortula brevissima* Schiffn. ein neues vorderasiatisches Wüstensteppenmoos im Zechstein-Kyffhäuser — Not. Bot. Gart. Mus., 15: 402-505.
- Schiffner, V. — 1913 — Bryophyta aus Mesopotamien und Kurdistan — Ann. Naturh. Hofmes., 27: 472-504.

Departament de Botànica  
Universitat Autònoma de Barcelona  
Barcelona