

## Tres nuevas especies de ascomicetes en hepáticas epífilas de Costa Rica

Peter Döbbeler & René Menjívar

Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.

(Rec. 10-IV-1991. Acep. 14-VIII-1991)

**Abstract:** Three new species of bryophilous Ascomycetes from Costa Rica are described, and illustrated: *Epibryon filiforme* (Dothideales), *Hypobryon insigne* (Dothideales) and *Octosporella radulae* (Pezizales). All grow as biotrophic ectoparasites on epiphyllous hepatics. Colonization and parasitism of these bryophytes by tiny Ascomycetes seems to be a frequent phenomenon.

**Key words:** Bryophilous Ascomycetes, new species, fungi, Costa Rica.

El crecimiento epifítico de briófitos sobre hojas de helechos y angiospermas en bosques húmedos tropicales es un fenómeno bien conocido, que siempre despierta especial fascinación para los ecólogos y briólogos (Richards 1984). Estudios en hepáticas epífilas de diferentes lugares de Costa Rica muestran frecuentemente la presencia de ascomicetes ectoparasíticos. La morfología y posición sistemática de estos hongos pueden ser muy diferentes, pero tienen en común su tamaño muy reducido y la manera de vivir como parásitos biotróficos en equilibrio con sus hospederos. En este trabajo se describen tres especies encontradas en Costa Rica. Las especies descritas representan los primeros registros de hongos briófilos comunicados para Costa Rica y, posiblemente para América Central y unos de los pocos de los trópicos en general.

*Epibryon filiforme* Döbbeler & Menjívar sp. n.

**Etimología:** Filiformis (lat.) = filiforme; respecto a las esporas.

Ascomata 90-120 x 70-100  $\mu\text{m}$ , ovoidea vel sphaerica, fusca, partim glabra, partim setis brevibus ornata. -Parietis ascomatum e stratis

paucis cellularum leptodermicarum compositus. -Paraphysioidea deficientia. -Asci 50-70 x 9-13  $\mu\text{m}$ , bitunicati, subcylindrici, octospori. -Gelatina hymenii ope iodi rubescens. -Sporae 40-55 x 3-3.5  $\mu\text{m}$ , filiformes, subincoloratae vel dilute fuscae, septis transversalibus 11-14; sporae in foliis hospitis interdum phialides parvas formantes. -Hyphae 1.5-3.0  $\mu\text{m}$  crassae, pallide fuscae, reticulatae, supra parietes anticlinales cellularum hospitis crescentes.

**Habitat:** parasitice singulariter et sparsim inter folia viva hepaticae epiphyllae.

**Typus:** Costa Rica, Prov. Heredia, Finca La Selva cerca de Puerto Viejo de Sarapiquí, en los alrededores de la Estación Biológica de la OET, 51m SNM, 31-V-1990, P. Döbbeler & R. Menjívar (HOLO Dö 6375 in USJ; ISO Dö 6375 in M).

**Ascocarpos** (80-)90-120 x (60-)70-100  $\mu\text{m}$ , ovoides o esféricos, con una papila apical, café claro a pardos, hacia el ápice generalmente más oscuros, glabros o con setas (Fig. 1.1). - **Ostiolo** a veces conspicuo. - **Setas** ausentes o escasas y cortas, de hasta 30  $\mu\text{m}$  de longitud y 3-4(-5)  $\mu\text{m}$  de grosor en la base, pardas, no

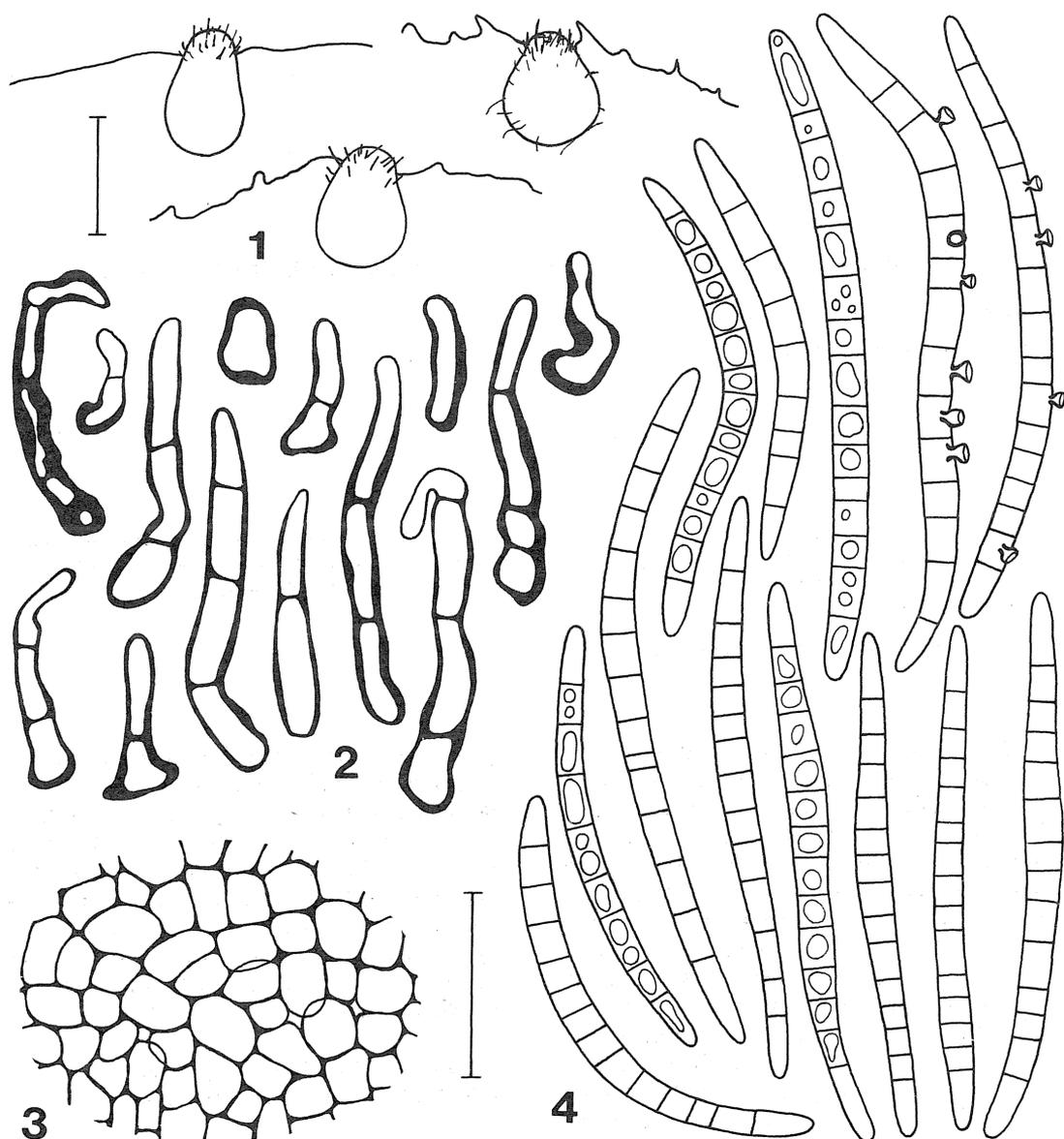


Fig. 1. *Epibryon filiforme* (holotipo)-1. Cuerpos fructíferos en contorno en el borde de las hojas (escala = 100  $\mu$ m). -2. Setas. -3. Pared del cuerpo fructífero vista externa.-4. Esporas, las dos arriba a la derecha con fiálides (2-4 escala = 15  $\mu$ m).

ramificadas, a veces encorvadas, septadas, de paredes gruesas (Fig. 1.2); mayormente de inserción apical, a veces forman una corona alrededor del ostiolo. -Pared del cuerpo fructífero compuesta de pocas capas de células aplanadas; y vista desde el exterior, por células de pared delgada, isodiamétricas o poco irregulares de 4-8  $\mu$ m de diámetro (Fig. 1.3). -Parafisoides ausentes. -Ascos 50-70 x 9-13  $\mu$ m, bitunicados, cilíndricos, con paredes delgadas, octósporos;

pocos ascos maduros presentes en los cuerpos fructíferos. -Yodo (solución LUGOL) tiñe la gelatina himenial de rojo. -Esporas (30-)40-55(-60) x (2.5-)3-3.5(-4)  $\mu$ m, filiformes, rectas o ligeramente encorvadas, incoloras o pardas, con (9-)11-14(-16) tabiques transversales, a veces gutuladas, episporio liso (Fig.1.4), de posición fascicular en el ascó; las esporas viejas depositadas sobre las hojas a veces desarrollan fiálides. -Fiálides de 2-2.5(-3)  $\mu$ m de diámetro,

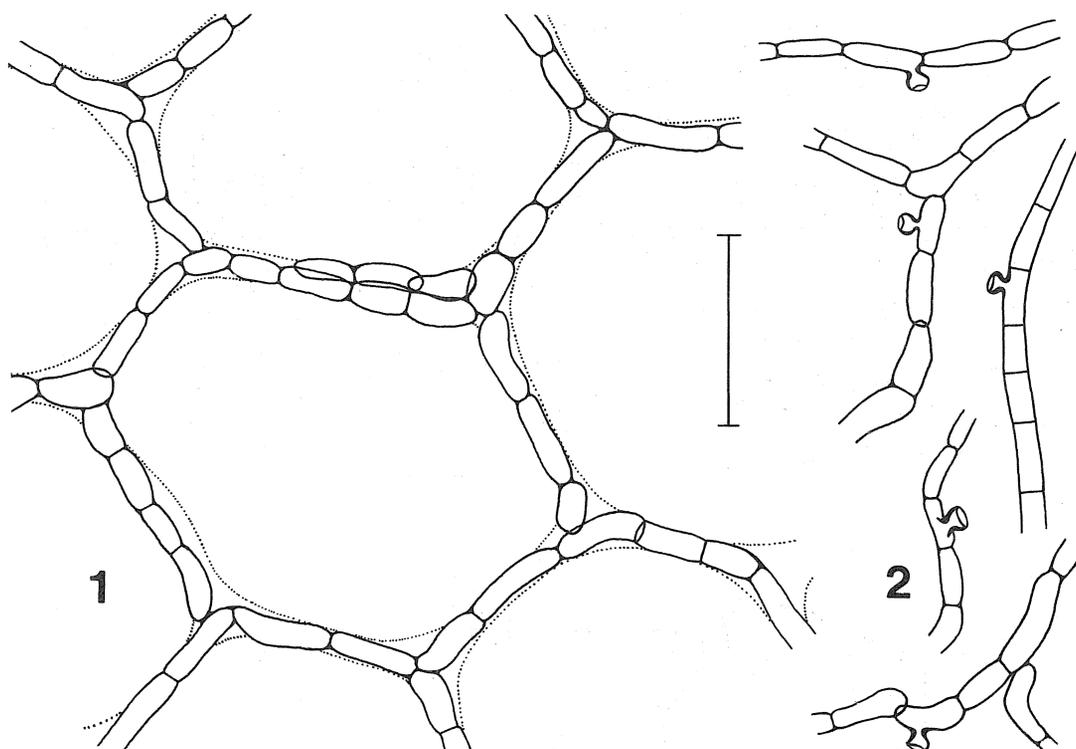


Fig. 2. *Epibryon filiforme* (holotipo) -1. Hifas copiando la red celular del hospedero. -2. Hifas con fiálides (escala = 15  $\mu$ m).

pardas, de porción basal estrecha y pared gruesa, porción apical amplia y pared muy delgada; siempre formadas solitariamente en cada célula (Fig. 1.4). -Hifas 1.5-3  $\mu$ m de grosor, pardas, con paredes delgadas, ramificadas y anastomosadas, a veces con células cortas y constricciones septales. Estas hifas siguen superficialmente las paredes anticlinales de las células del hospedero (Fig. 2.1), y forman un micelio reticulado; fiálides como las observadas en las esporas, dispersas o ausentes (Fig. 2.2).

**Hospedero:** Lejeuneaceae, sp. indet.

**Distribución:**

Costa Rica, Prov. Alajuela: Cordillera de Tilarán, Reserva Forestal de San Ramón, en los alrededores de la Estación en el Río San Lorencito, 850m SNM, 9-XII-1987, C. Bayer (Dö 6390 in USJ, M); en la misma región, 850-900m SNM, 21-V-1988 P. Döbbeler (Dö 6319 in USJ, Dö 6323 in USJ, Dö 6324 in USJ, M); sendero al lado sur del Río San Lorencito cerca de la Estación, 850-950m SNM, 27-X-1989 P.

Döbbeler (Dö 6331 in USJ). Prov. Heredia, Finca La Selva cerca de Puerto Viejo de Sarapiquí, en los alrededores de la Estación Biológica de la OET, 51m SNM, 31-V-1990, P. Döbbeler & R. Menjívar (Dö 6379 in USJ, M).

*Epibryon filiforme* pertenece a los parásitos que no infectan en una manera conspicua a sus hospederos. Los cuerpos fructíferos dispersos se encuentran normalmente solitarios en los bordes de la cara inferior de las hojas. Están adheridos lateralmente y su porción apical alcanza el borde de la hoja, o la papila emerge un poco, la cual puede estar encorvada hacia arriba. La hoja cubre la mayor parte del cuerpo fructífero y protege el delicado himenio de una posible pérdida rápida de agua, sin impedir la liberación efectiva de las esporas al medio.

El género *Epibryon* Döbb. (Dothideales) contiene más de treinta especies de pirenomycetes briófilos. El grupo es muy heterogéneo si se considera la presencia o ausencia de setas, las diferencias entre las esporas y la formación de los cuerpos fructíferos con relación al substrato. La nueva especie se incluye en el género

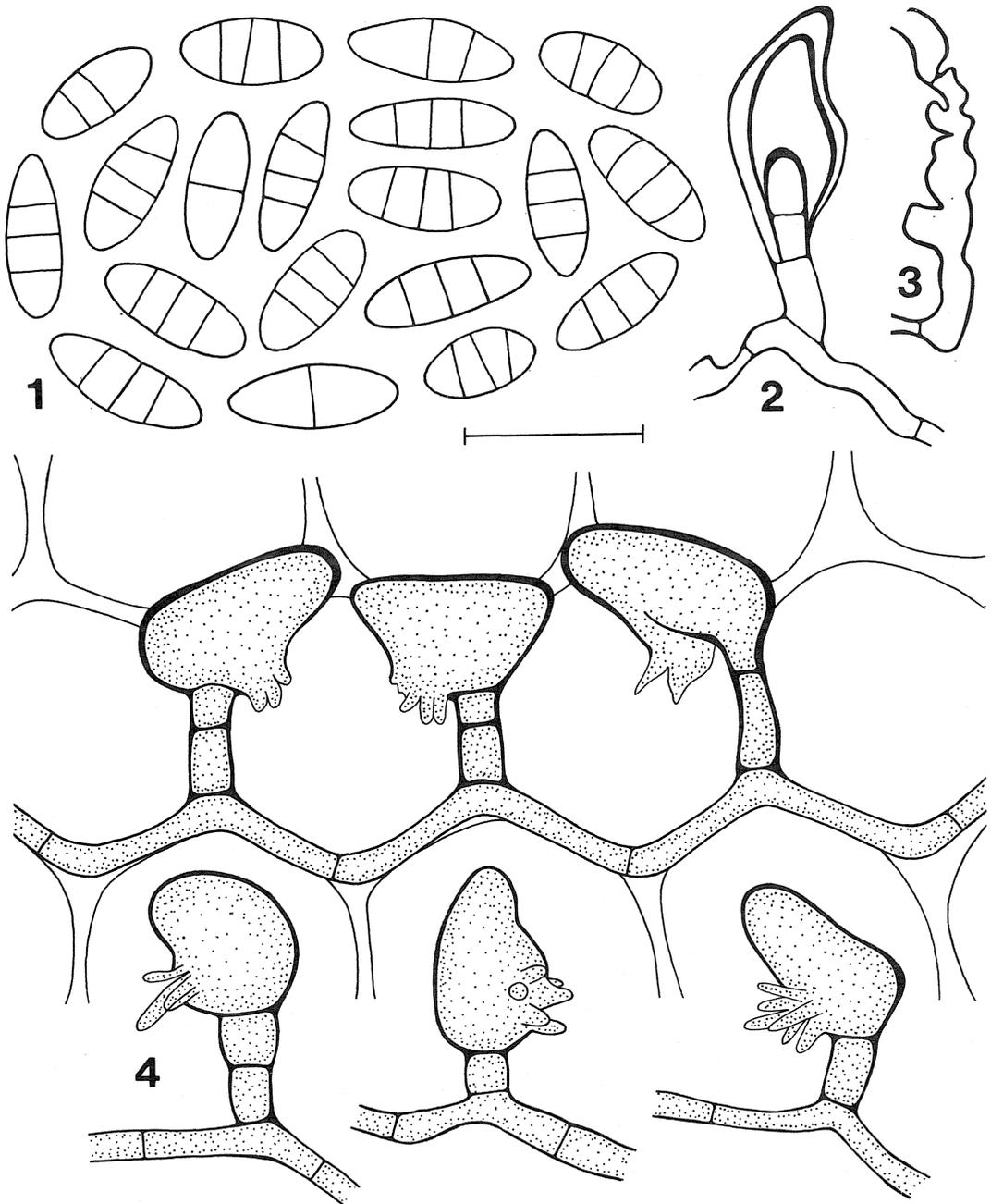


Fig. 3 *Epibryon filiforme* (holotipo) -1. Esporas. -2. Hifas intrahifales. -3. Hifa irregular. -4. Apéndices claviformes en micelio (escala = 15  $\mu$ m).

*Epibryon* por la estructura celular de la pared del cuerpo fructífero, la capacidad de formar setas, la reacción típica de la gelatina himenial con yodo, el micelio superficial y el ectoparasitismo

biotrófico. Nuevo para el género son las esporas filiformes, aunque la tendencia de formar este tipo de esporas se muestra en algunas especies; por ejemplo, *E. perrumpens* Döbb. tiene

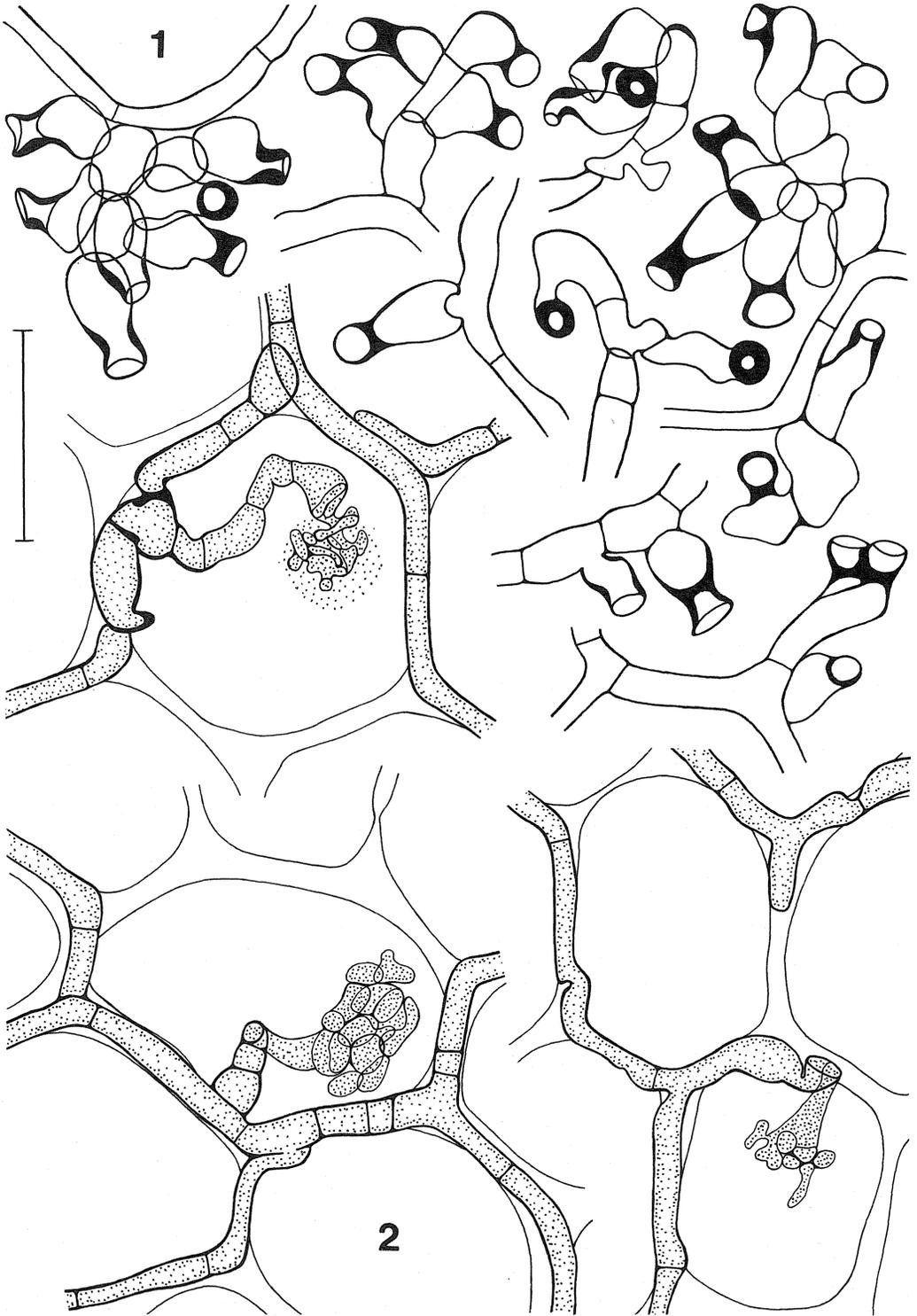


Fig. 4. *Hypobryon insigne* (holotipo) -1. Fiálides aisladas y agrupadas en el micelio. -2. Micelio con apresorios y haustorios intracelulares (escala = 20  $\mu$ m).

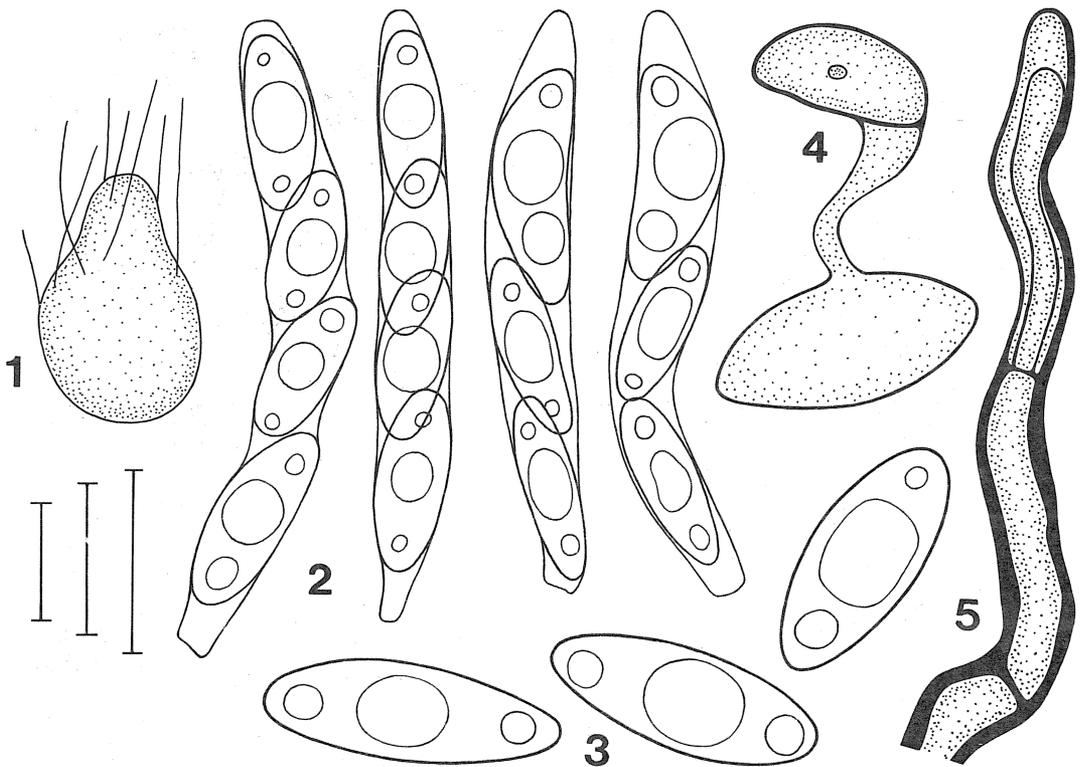


Fig. 5. *Octosporella radulae* (holotipo) -1. Cuerpo fructífero (escala izquierda = 100 µm). -2. Ascospores, los dos a la derecha atípicos (escala media = 20 µm). -3. Esporas. -4. Espora germinando con un apesorio. -5. Hifa con hifa intrahifal (3,4,5 escala derecha = 15 µm).

esporas subelipsoidales o hasta baciliformes con cinco a siete septos transversales (Döbbeler, 1982).

Un carácter interesante en *Epibryon filiforme* son las fiálides en las esporas e hifas. Se conoce este fenómeno, entre los hongos briófilos, sólo en *Belonioscyphella hypnorum* (Sydow) Höhnelt, un discomicete inoperculado (Helotiales), que también produce fiálides en las esporas e hifas germinativas (Döbbeler, 1986). Es posible que las fialósporas tengan un tamaño muy reducido, dado que las fiálides son diminutas, por lo que es muy probable que representen espermacios con función de espermización en lugar de conidios que propagan asexualmente al hongo.

*Hypobryon insigne* Döbbeler & Menjívar sp. n.

**Etimología:** *Insignis* (lat.)= notable; por los caracteres del micelio.

Ascomata circa 100 µm diámetro, globosa, fusca ad nigra, glabra, superficie verrucosa, folia

hospitis perforantia. -Paries ascomatum e seriebus nonnullis cellularum compositus. -Paraphysoidea desunt. -Asci fere 40 x 15 µm, bitunicati, ellipsoidales vel basaliter dilatati, octospori. -Iodium gelatinam himenii rubescenter tingens. -Sporae 13-15 x 5-6 µm, ellipsoidales, subfuscae, plerumque triseptatae. -Hyphae 2-3 µm crassae, fuscae, ramosae anastomosantesque, parietes anticlinales hospitis sequentes, appressoriis haustoriisque, phialidibus et appendicibus characteristicis praeditae.

**Habitat** parasitice et modo generis typico in foliis hepaticae epiphyllae.

**Typus:** Costa Rica, Prov. Alajuela, Cordillera de Tilarán, Reserva Forestal de San Ramón, Sendero al lado sur del río San Lorencito, cerca de la Estación, 850-950 m SNM, 27-X-1989, P. Döbbeler (HOLO DÖ 6335 in USJ).

**Ascocarpos** de aproximadamente 100 µm de diámetro, esféricos, pardos hasta negros, glabros, de superficie irregular; se desarrollan

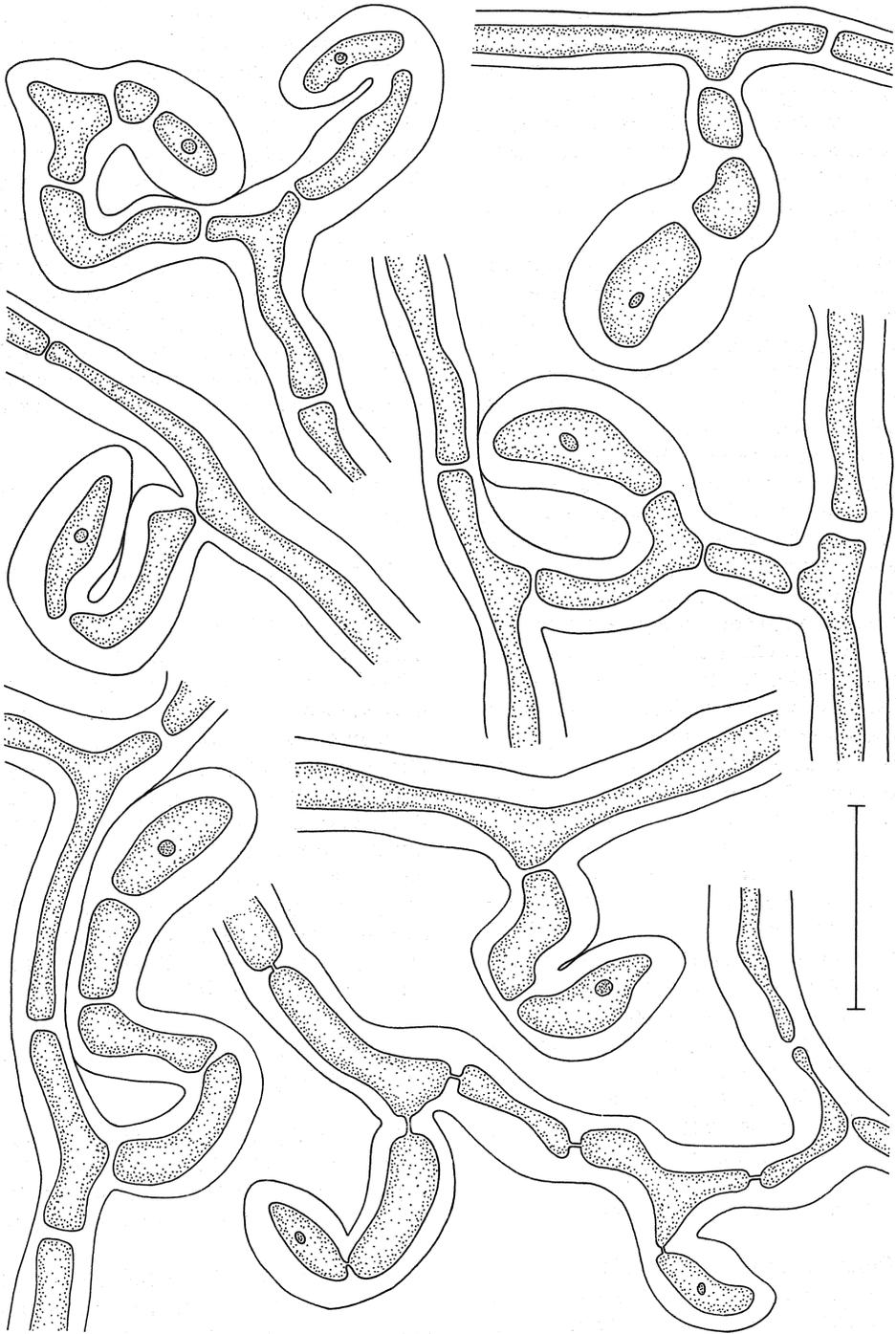


Fig. 6. *Octospora radulae* (holotipo). Hifas con apresorios; del punto central del apresorio sale la hifa que perfora la pared periclinal del hospedero para formar el haustorio (escala = 20  $\mu$ m).

en la región ventral de la hoja del hospedero y perforan las hojas intercelularmente con una papila. -Ostíolo poco evidente, en una papila irregular en la región dorsal de la hoja. -Pared del cuerpo fructífero con células no evidentes por las excrescencias papiliformes e irregulares, oscuras. -Parafisoides ausentes. - Ascospores de aproximadamente  $40 \times 15 \mu\text{m}$ , bitunicados, elipsoidales hasta dilatados basalmente; octosporos. -Yodo (solución LUGOL) tiñe la gelatina himenial de rojo. -Esporas (10-)13-15 x 5-6(-6,5)  $\mu\text{m}$ , elipsoidales, pardo claro, con 3 tabiques transversales, raramente 1 ó 2 tabiques, poco variables; con esporio liso (Fig. 3.1). - Hifas de 2-3(-3,5)  $\mu\text{m}$  de grosor, pardas, ramificadas y anastomosadas, que siguen las paredes anticlinales de las células del hospedero, normalmente solas, a veces hifas de desarrollo irregular (Fig.3.2) e hifas de desarrollo intrahifal (Fig.3.3); con los siguientes tres tipos de apéndices pardos:

Apresorios 6-10(-12)  $\mu\text{m}$  de longitud, elipsoidales o irregulares, que generalmente se desarrollan en las paredes anticlinales; la proyección hifal de los apresorios penetra normalmente las paredes anticlinales, previamente a su ingreso en el lumen celular del hospedero para formar haustorios; haustorios ramificado-reticulados (Fig. 4.2). -Fiálides de 8-13  $\mu\text{m}$  de longitud, 5.0-8.5  $\mu\text{m}$  de ancho en la parte inferior, parte apical de 3-5  $\mu\text{m}$  de ancho, de elipsoidales a irregulares, pardas con porciones apicales más oscuras (Fig. 4.1); agrupadas o solitarias, presentes o ausentes. -Apéndices claviformes (10-) 13-20(-25) x (7-)10-15(-18)  $\mu\text{m}$ , de contorno elíptico, rectangular hasta triangular, de paredes gruesas, con un pedicelo mono- a tricelular; en la región proximal, adyacente al pedicelo, con proyecciones digitiformes de pared delgada. Los apéndices se forman sobre las paredes anticlinales y vértices de las células del hospedero (Fig.3.4).

**Hospedero:** *Lejeuneaceae*, sp. indet.

**Distribución:** Conocida sólo del tipo.

El hongo crece como parásito biotrófico. Aunque el micelio está presente en todas las partes de las hojas infectadas, cuerpos fructíferos se desarrollan exclusivamente en las partes apicales, i.e. en las porciones libres que no son cubiertas por la hoja inmediata inferior. De esta manera el hongo puede lanzar sus esporas al medio.

Del género *Hypobryon* Döbb. (Dothideales) se conocen hasta la fecha cinco especies europeas que infectan sobre todo hepáticas corticólicas de los géneros *Frullania* Raddi y *Porella* L. (Döbbeler, 1983). *H. insigne* corresponde bien al concepto del género con respecto a la morfología del cuerpo fructífero y a la manera de perforar las hojas del hospedero. Sin embargo, el micelio de *H. insigne* difiere de otras especies porque no forma películas hifales, sus fiálides son muy grandes y tienen forma de botella. Las especies europeas no forman haustorios intracelulares ni apéndices claviformes. A pesar de las diferencias tan marcadas, consideramos que, *H. insigne* no merece el establecimiento de un nuevo género.

*Octosporella radulae* Döbbeler & Menjívar sp. n.

**Etimología:** Por el género del hospedero.

Ascocarpia 220-300 x 140-200  $\mu\text{m}$ , elipsoidales vel piriformia, setifera, flavida. -Setae 100-150 x 9-15  $\mu\text{m}$ , incoloratae, rigidae, valde crassitunicatae. -Paries ascocarpiorum cellulis isodiametricis vel irregularibus compositis. -Paraphyses 1.5-2.5  $\mu\text{m}$  crassae, filiformes. -Asci 72-93 x 10-15  $\mu\text{m}$ , unitunicati, subcylindrici, tetraspori. -Iodium non tingens gelatina himenii. -Sporae 22-28 x 8.0-10.5  $\mu\text{m}$ , elipsoidales, unicellulares, incoloratae, esporio subaspero, guttis munitae. -Hyphae 5-8  $\mu\text{m}$  crassae, non coloratae, superficialiter crescentes, appresoriis 13-20 x 10-14  $\mu\text{m}$  et haustoriis characteristicis praeditae.

**Habitat** parasitice inter folia *Radulae* sp., hepatica epiphylla.

**Typus:** Costa Rica, Prov. Puntarenas, Cordillera de Tilarán, Reserva Biológica de Monteverde, 1500-1650m SNM, 12-XI-1987, P. Döbbeler & J. Carranza (HOLO Dö 6462 in USJ).

Ascocarpos 220-300 x 140-200  $\mu\text{m}$ , elipsoidales o piriformes (semejantes a peritecios), blancuzcos o amarillentos (probablemente de color naranja en el material fresco), con setas presentes (Fig. 5.1). -Setas (65)-100-150(-220) x 9-15  $\mu\text{m}$ , incoloras, columnares y rígidas, septadas, de pared muy gruesa; lúminas en la porción apical frecuentemente ausentes. -Pared

del cuerpo fructífero compuesta de algunas capas de células aplanadas; vista externa con células de 10-17(-20)  $\mu\text{m}$  de grosor, isodiamétricas hasta irregulares. -Paráfisis filiformes, escasas, de 1.5-2.5  $\mu\text{m}$  de grosor. -Ascos 72-93 x 10-15  $\mu\text{m}$ , unitunicados, subcilíndricos, con paredes muy delgadas, tetraspóricos, eventualmente trispóricos (Fig. 5.2). -Reacción negativa con yodo. -Esporas 22-28 x (7.5-) 8-10.5  $\mu\text{m}$ , elipsoidales, unicelulares, incoloras, con pared de grosor uniforme inclusive en los extremos, normalmente con una gran gota en posición central y dos pequeñas terminales (Fig. 5.3), episporio subáspero, cianofílico. -Hifas 5-8(-9)  $\mu\text{m}$  de grosor, incoloras, ramificadas y anastomosadas, paquidermas, eventualmente recubiertas por una fina capa de material cianofílico; hifas intrahifales presentes (Fig. 5.5). Las hifas crecen irregularmente sobre las células del hospedero. -Apresorios 13-20(-25) x (8)-10-14  $\mu\text{m}$ , casi elipsoidales, de pared gruesa, sésiles o con un pedicelo de uno a tres células (Fig. 6). -Haustorios emergen de los apresorios con una proyección hifal, que perfora la pared periclinal del hospedero. El punto de inserción visto superficialmente semeja una mancha clara en el centro del apresorio. Haustorio intracelular ramificado, de pared delgada y de protoplasma denso.

**Hospedero:** *Radula* sp.

**Distribución:** Conocida sólo del tipo.

El parásito forma los cuerpos fructíferos entre las hojas del hospedero y encima de ellas, y prefiere las partes medias de las plantas. Los haustorios infectan células vivas sin causar daños severos.

La nueva especie se caracteriza por la formación de setas largas y vistosas y ascos con cuatro esporas, relativamente pequeñas, sin engrosamientos en los extremos de la pared. De las siete especies conocidas del género *Octosporella* Döbb. (Pezizales) las relaciones aparentemente más estrechas existen con *O. hemicrypta* Döbb. en *Frullania* de Venezuela (Döbbeler 1978) y *O. ptilidii* Döbb. en *Pilidium* de Suiza (Döbbeler, 1988). Estos

taxones también forman ascos tetraspóricos. Cabe señalar que el tamaño de esporas en ascos trispóricos varía mucho. Se puede hablar de una tendencia hacia la anisosporia como en *O. ornithocephala* Döbb. (Döbbeler 1980).

#### AGRADECIMIENTOS

Nuestro profundo agradecimiento a Julieta Carranza y a Luis Diego Gómez por sus comentarios al texto.

#### RESUMEN

Se describen tres especies nuevas de ascomicetes briofílicos costarricenses: *Epibrion filiforme* (Dothideales), *Hypobryon insigne* (Dothideales) y *Octosporella radulae* (Pezizales). Todos son ectoparásitos biotróficos de hepáticas epífilas. Este parasitismo parece ser frecuente.

#### REFERENCIAS

- Döbbeler, P. 1978. Moosbewohnende Ascomyceten I. Die pyrenocarpin, den Gametophyten besiedelnden Arten. Mitt. Bot. Staatssamml. München 14: 1 - 360.
- Döbbeler, P. 1980. Moosbewohnende Ascomyceten IV. Zwei neue Arten der Gattung Octosporella (Pezizales). -Mitt. Bot. Staatssamml. München 16: 471 - 484.
- Döbbeler, P. 1982. Moosbewohnende Ascomyceten VI. Einige neue Pyrenomyceten. Mitt. Bot. Staatssamml. München 18: 341 - 358.
- Döbbeler, P. 1983. *Hypobryon* gen. nov. (Dothideales), eine bemerkenswerte Gattung bryophiler Pyrenomyceten. Nova Hedwigia 37: 1 - 17.
- Döbbeler, P. 1986. *Belonioscyphella hypnorum* (Helotiales, Ascomycetes), ein nekrotropher Parasit auf Laubmoosen. Ber. Bayer. Bot. Ges. 57: 153 - 158.
- Döbbeler, P. 1988. Drei neue moosbewohnende Ascomyceten. Pl. Syst. Evol. 158:329-340.
- Richards, P.W. 1984. The ecology of tropical forest bryophytes. pg.1233-1270. In R.M. Schuster (ed.) New manual of bryology, vol II. The Hattori Botanical Laboratory. Nichinan, Miyazaki, Japón.