



Universitat Autònoma de Barcelona

FACULTAT DE CIÈNCIES

DEPARTAMENT DE BIOLOGIA ANIMAL, DE BIOLOGIA VEGETAL I D'ECOLOGIA

UNITAT DE BOTÀNICA

TRICOMICETS IBÈRICS



Memòria presentada per:

LAIA GUÀRDIA i VALLE

per optar al grau de Doctor en Ciències Biològiques

Vist-i-plau del Director de la tesi:

SERGI SANTAMARIA DEL CAMPO

Professor Titular de Botànica

Fac. Ciències, Dept. Biologia Animal, Biologia Vegetal i Ecologia, Unitat de Botànica
Universitat Autònoma de Barcelona

Bellaterra, Desembre 2004

HARPELLOMYCES Lichtw. & Moss, Mycotaxon 20:511. 1984

Generitypus.- *Harpellomyces eccentricus* Lichtw. & Moss, Mycotaxon 20: 511. 1984.

Generitypus specimen.- vide *H. eccentricus*.

Tal·lus no ramificat, excepcionalment amb alguna projecció a la zona basal, fixat mitjançant un holdfast senzill tipus discoide. Tricòspores ovato-reniformes, amb tres apèndixs, no presenten collaret un cop alliberades. Zigòspores bicòniques, inserides de manera submedial i obliqua al zigosporòfor (tipus II).

Dues espècies, de les quals només una ha estat trobada a la península. En larves de Thaumaleidae (Diptera).

Harpellomyces eccentricus Lichtw. & Moss, Mycotaxon 20: 511-517. 1984

Typus.- In FH. Slide SWE-13-17 prepared from *Thaumalea* sp. larva collected in Sweden.

Tal·lus de longitud molt variable, fins i tot sobrepasant 1 mm de longitud, i 5-8,5 µm de diàmetre. **Cèl·lula basal** poc diferenciada, amb un holdfast discoide terminal. **Tricòspores** ovals o lleugerament ovoides, de 9-24 x 6-7,5 µm, inserides excèntricament a la corresponent cèl·lula generativa, sense collaret i amb 3 apèndixs. **Cèl·lules generatives** en nombre variable, mesurant 14-27 x 6-8,5 µm. **Zigòspores** no observades en les mostres peninsulars.



HOSTES I ECOLOGIA.- Fixat a la matriu peritròfica del mesodeu i en el proctodeu de larves de Thaumaleidae, que solen viure en roques per on llisca aigua no contaminada.

MATERIAL ESTUDIAT

ANDORRA: Pàrroquia d'Ordino, El Serrat, Riu Valira d'Ordino, 31T CH81, en larves de *Thaumalea* sp. leg. L. Guàrdia, 16-Oct-02 [Tr1671-1672].

GIRONA: Lles de Cerdanya, torrent del Pla de la Cot, prop Refugi de Pradell, 31T CG89, en larves de Thaumaleidae, leg. L. Guàrdia, L. Ribes i S. Santamaria, 7-Ago-00 [Tr0195-0196]. Setcases, Riu Ter, 31T DG49, en larves de Thaumaleidae, leg. L. Guàrdia i S. Santamaria, 29-Ago-02 [Tr1516-1519]; ídem, leg. L. Guàrdia, 9-Set-02 [Tr1542-1544]. Setcases, Obaga de Carboners, 31T DG49, en larves de Thaumaleidae, leg. L. Guàrdia, 9-Set-02 [Tr1532-1534].

OBSERVACIONS.- *Harpellomyces eccentricus* fou descrita a partir de material trobat a Suècia i a Gales en el tracte intestinal de diverses espècies de *Thaumalea*. LICHTWARDT & MOSS (1984) notaren la presència majoritària de tal·lus d'aquesta espècie en el proctodeu de l'hoste, i ressalten la "possible" existència de tal·lus fixats en la matriu peritròfica, els quals no tindrien la possibilitat d' esporular, si bé hi podien iniciar-hi el creixement.

Les nostres observacions estan en harmonia amb les hipòtesi plantejades, ja que tampoc hem pogut veure tal·lus esporulant en el tram mig del budell dels hosts, si bé n'hem observat diversos, sobretot joves, que hi estaven fixats (FIGS. 41.7, 41.9, 41.10).

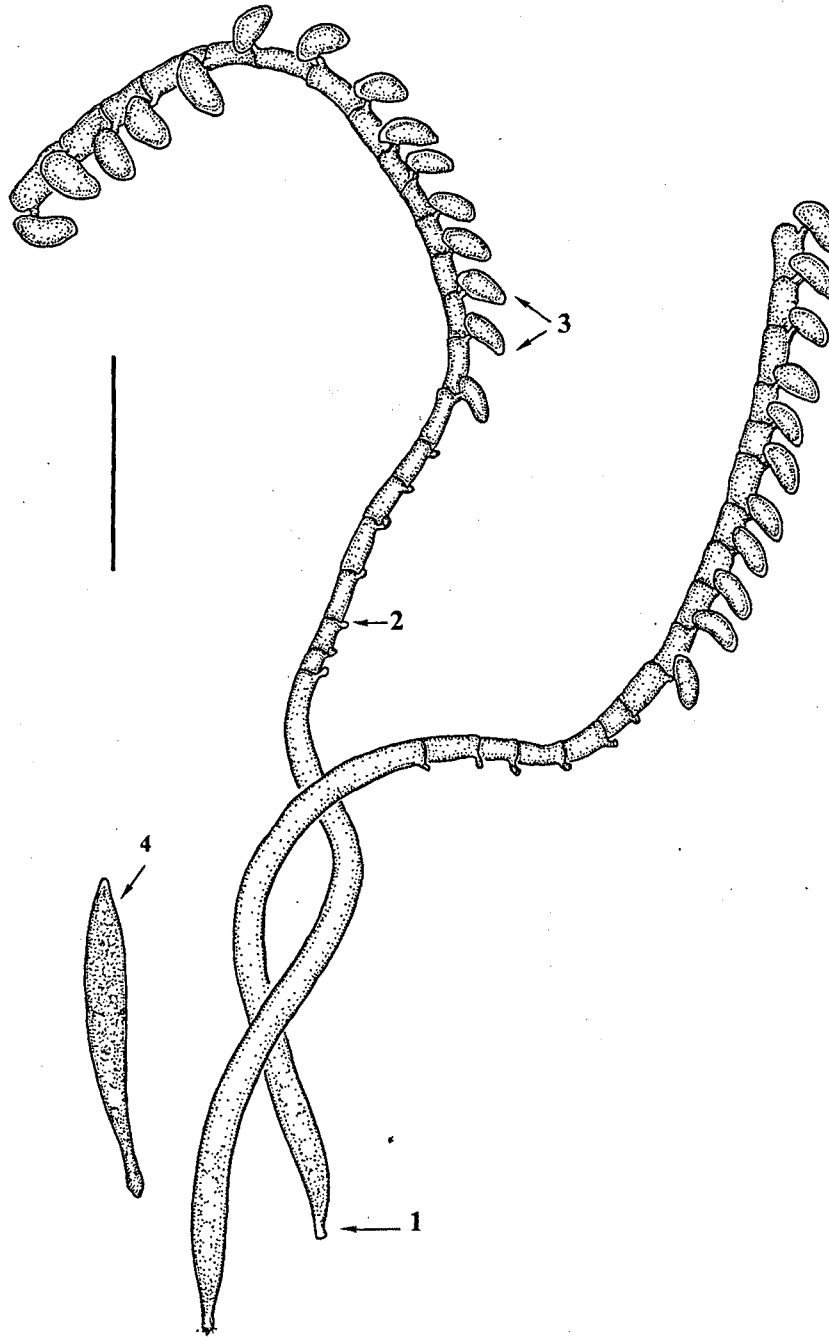


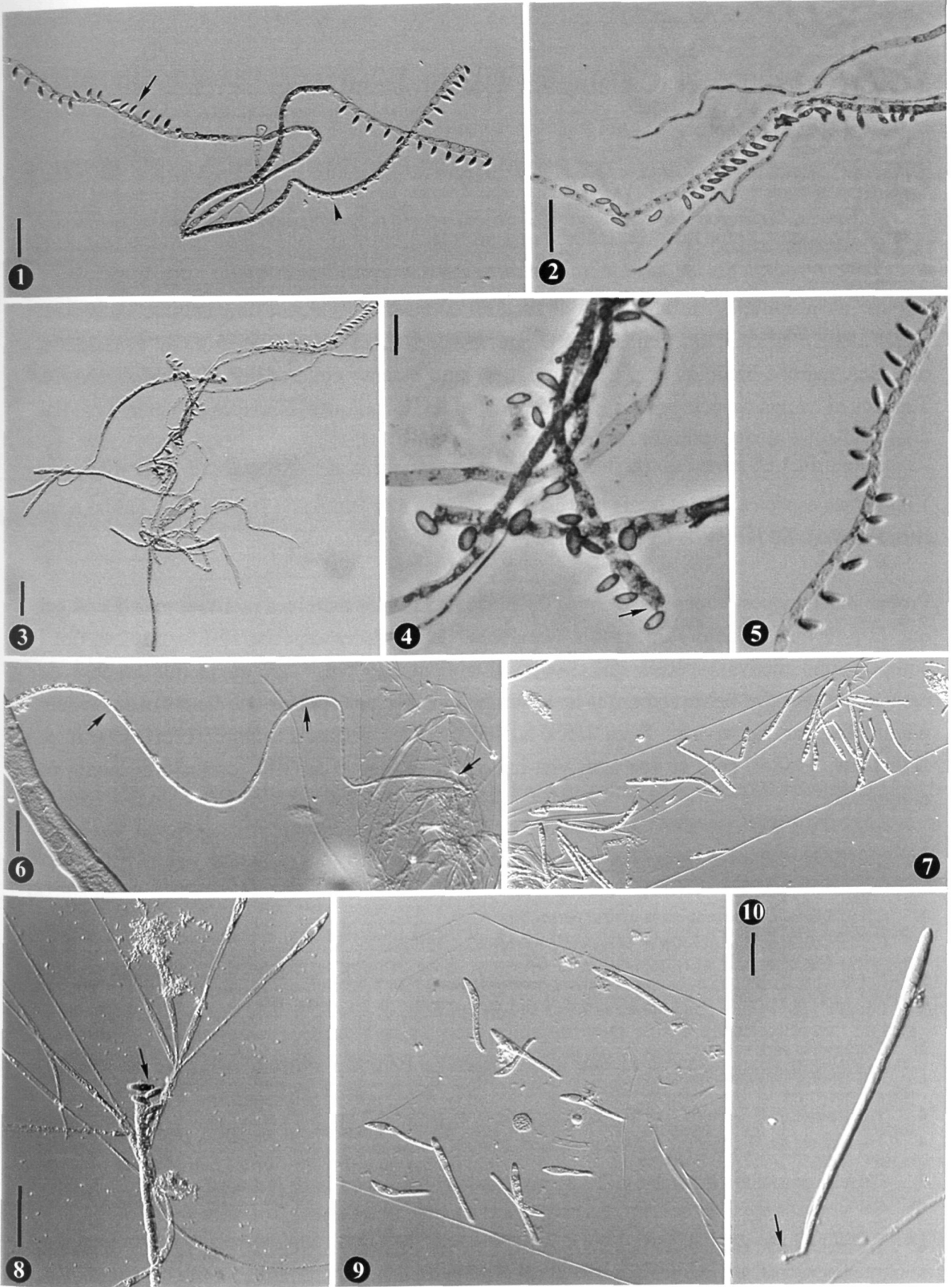
FIG. 40. *Harpellomyces eccentricus*. Tal·lus jove i tal·lus madur amb tricòspores. Hi observem: 1, cèl·lula basal atenuada amb un holdfast molt discret. 2, tricòspores immadures, 3, tricòspores madures inserides excèntricament a una mena d'esterigma de la cèl·lula generativa. 4, tal·lus que acaba de fixar-se al substrat, per iniciar el creixement. Escala = 50 μ m.

Aquesta espècie ja havia estat citada anteriorment a la península i els autors de la citació remarcaren una lleugera diferència entre les mides espòriques del material peninsular, recol·lectat a Lugo, i les del protòleg (SANTAMARIA & GIRBAL, 1997). En els mostrejos realitzats posteriorment en territori ibèric, no hem observat variacions destacades respecte la descripció original (LICHTWARDT & MOSS, 1984), si bé el rang de mides s'amplia en la franja menor.

El gènere *Harpellomyces* mostra caràcters peculiars dintre de la família Harpellaceae, tant per la seva ontogènia com per determinats trets morfològics. En primer lloc, és destacable pel fet que apareix tant en la matriu peritròfica (mesodeu) com en el proctodeu. La fixació es pot produir en la membrana peritròfica, on el tal·lus comença a créixer, desplaçant-se seguint el creixement continu de la matriu cap al tram posterior, vora del proctodeu, on també els tal·lus s'hi ancoren. En el tram del budell mig no hem vist cap individu esporulant. En el proctodeu, quan el tal·lus ha assolit certa longitud, la part distal s'engruixeix (FIGS. 41.6, 41.8) i comencen a formar-se septes, mentre segueix el creixement longitudinal. Quan assoleix la maturitat, amb tricòspores ben desenvolupades, observem que la zona basal no ha sofert parcel·lació, i la formació de septes ha quedat limitada a la zona distal, a partir del punt on s'inicia l'eixamplament apical. En aquest punt, alguns tal·lus han assolit tal longitud que ocupen gran part del proctodeu.

L'altra espècie del gènere, *H. abruptus*, descrita del Canadà (LICHTWARDT et al., 2001b), encara és més peculiar, ja que presenta ramificacions a la zona basal. Aquest fet, juntament amb la presència de tal·lus no holocàrpics, que limiten la formació de cèl·lules generatives als extrems distals, i la possibilitat de creixement en el proctodeu, més evident encara en *H. abruptus* que en *H. eccentricus*, és únic entre la família Harpellaceae, essent fins i tot propi de les Legeriomycetaceae.

→ FIG. 41. *Harpellomyces eccentricus*. 1-5, diverses visions de tal·lus senzills amb tricòspores disposades en llargues sèries, observeu la disposició asimètrica de les tricòspores sobre les cèl·lules generatives (fletxa) [Tr0045]. 6, un tal·lus jove, sinuós [Tr1533]. 7-9, diversos tal·lus joves fixats a la matriu peritròfica [Tr1533]. 8, un tal·lus madur amb tricòspores i diversos tal·lus immadurs entortolligats [Tr0195]. 10, un tal·lus madur amb holdfast (fletxa) [Tr1533]. Escales = 50 µm en 1, 2, 3, 6 (la mateixa escala per 6, 7, 9), 8; = 25 µm en 4 (la mateixa escala per 4, 5), 10.



STACHYLINA Léger & Gauthier, Compt. Rend. Hebd. Acad. Sci. Paris 194:2262. 1932

Generitypus.— *Stachylina macrospora* Léger & Gauthier, Compt. Rend. Hebd. Acad. Sci. Paris 194:2262. 1932.
Generitypus specimen.— Ind. loc. (...) se rencontre dans diverses larves de Chironomides des ruisseaux alpins
(*Diamesa*, *Cricotopus*, *Tanytarsus*, etc.) (...) *St. macrospora* n. sp. fréquente dans les larves de *Diamesa*
[França].

Tal·lus no ramificat, de cilíndric a fusiforme, fixat mitjançant un holdfast discoide, inconspicu, o globós, que en algunes espècies perfora la matriu peritròfica. Tricòspores ovalades, gairebé bicòniques, o bé el·líptiques, amb o sense collaret i amb un únic apèndix. Tan sols hi ha una espècie amb zigòspores conegudes, bicòniques, inserides de manera medial i perpendicular al zigosporòfor (tipus I).

Vint-i-dues espècies, de les quals han estat 7 trobades a la Península Ibèrica (una també a les Illes Balears). En larves de Chironomidae i Psychodidae (Diptera).

Probablement aquest gènere és, després de *Smittium* i per les mateixes raons, el més difícil pel que fa a la identificació i tractament taxonòmic de les seves espècies. En aquest cas, tot i comptar amb menys espècies que *Smittium*, trobem que presenten un menor nombre de caràcters en els que basar-se per fer les descripcions. En les espècies que hem trobat no hem pogut observar zigòspores, força rares en les espècies d'aquest gènere (LICHTWARDT & WILLIAMS, 1988a), però sí que hem vist indicis de sexualitat amb la formació de ponts de conjugació.

CLAU PER A LA DETERMINACIÓ DE LES ESPÈCIES IBÈRIQUES DEL GÈNERE *STACHYLINA*:

1. Cèl·lula basal que penetra en la matriu peritròfica 2
- 1'. Cèl·lula basal que no penetra en la matriu peritròfica 3
2. Cèl·lula basal asimètrica, en forma de peu; tricòspores de 25-33 x 7-9 µm *S. pedifer*
- 2'. Cèl·lula basal bulbosa; tricòspores de 33-42 x (7-)8-11 µm *S. penetralis*
3. Tricòspores amb collaret 4
- 3'. Tricòspores sense collaret 5
4. Tricòspores de (36-)40-68 x (5,5-)6-8,5 µm; collaret de 1-3 x 1,5-2 µm *S. grandispora*
- 4'. Tricòspores de 27-36(-39) x 6,5-8 µm; collaret de 2-3 x 2 µm *S. euthena*
5. Cèl·lules generatives en nombre de 2-4 per tal·lus madur. Tricòspores de 18-34 x 6-8,5 µm *S. nana*
- 5'. Cèl·lules generatives normalment en nombre superior a 8 per tal·lus madur. Tricòspores diferents 6
6. Tricòspores amb una amplada de 7,5-8,5 µm *S. robusta*
- 6'. Tricòspores amb una amplada de 4-6 µm *S. prolifica*

Stachylina euthena Manier & F. Coste, Bull. Soc. Mycol. France 87:91. 1971

Typus.— In PC. Lame ABR. 4.68, coll. J.-F. Manier.

Tal·lus de 80-140 x 6,5-8,5 µm en la maturitat. **Cèl·lula basal** poc diferenciada, amb un holdfast discoide, poc evident i no penetrant. **Tricòspores** elongato-el·lipsoidals amb un eixamplament mig, de 27-36(-39) x 6,5-8 µm; un cop alliberades presenten un collaret estret, de 2-3 x ca. 2 µm i un apèndix filiforme, força gruixut, fent aproximadament dues vegades la longitud de la tricòspora. **Cèl·lules generatives** en nombre de (2-)4-10(-12) per tal·lus, l'última tricòspora situada poc excèntricament a l'àpex de la corresponent cèl·lula basal. **Zigòspores** no observades.



HOSTES I ECOLOGIA.— En el mesodeu (matriu peritròfica) de larves de Chironomidae Orthoclaadiinae (Diptera).

MATERIAL ESTUDIAT

BARCELONA: Lluçà, sobre Santa Eulàlia de Puigoriol, riera Gavarresa, 31T DG26, en larves de Chironomidae, leg. L. Guàrdia, 27-Jul-01, [Tr0927, Tr0929].

VIZCAYA [BIZKAIA]: Gorozika, afluent del riu Golako (Reserva d'Urdaibai); 30T WN29 en larva de Chironomidae Orthoclaadiinae, leg. L. Guàrdia, 7-Oct-02, [Tr1651].

OBSERVACIONS.— Aquesta espècie fou descrita a França a partir de material recol·lectat en l'intestí de larves de *Chironomus* del grup *plumosus*, i de *Psectrotanypus varius* (MANIER & COSTE, 1971). No se'n coneixen referències posteriors. Es tracta, per tant, de la primera cita peninsular.

Espècie molt pròxima a *S. grandispora* Lichtw., si bé la principal diferència entre totes dues és la llargada de les tricòspores, majors en *S. grandispora*, així com la llargada del collaret, una mica major en *S. euthena*, però caduc segons els autors (MANIER & COSTE, 1971). Nosaltres hem observat el collaret, però no hem pogut apreciar aquest darrer caràcter. En tots els altres aspectes, les mostres estudiades coincideixen amb la descripció del protòleg. Les tricòspores tenen una morfologia una mica variable i, si bé les típiques són fusiformes i amb un eixamplament mig, hi ha espècimens on són netament el·líptiques (FIG. 42.3). Aquesta mena de variabilitat també es dona en les tricòspores de *S. penetralis* Lichtw. i de *S. nana* Lichtw. (LICHTWARDT, 1984).

Apuntem, com a curiositat, que en el mateix article on fou descrita *S. euthena* se cita una altra espècie indeterminada, amb gran irregularitat en la mida de les cèl·lules madures en diversos tal·lus i també en un mateix individu, fet que va sorprendre als autors, ja que en les espècies de *Stachylina* descrites fins aleshores, aquesta característica no havia estat mai observada

(MANIER & COSTE, 1971). Els autors expliquen també un fenomen curiós observat en els tal·lus d'aquests "estrany" espècimens francesos: una mateixa cèl·lula generativa podia originar simultàniament dues o tres tricòspores, cadascuna amb la corresponent porció citoplasmàtica en la cèl·lula generativa no septada. Aquest fet tant sorprenent apareix en fotografies i no s'ha esmentat per cap altra espècie. Per ventura, podria tractar-se d'algun espècimen en un estadi immediatament anterior a la formació de ponts de conjugació, quan les anomalies espòriques no són infreqüents, tal i com s'ha demostrat en moltes espècies de Harpel·lals.

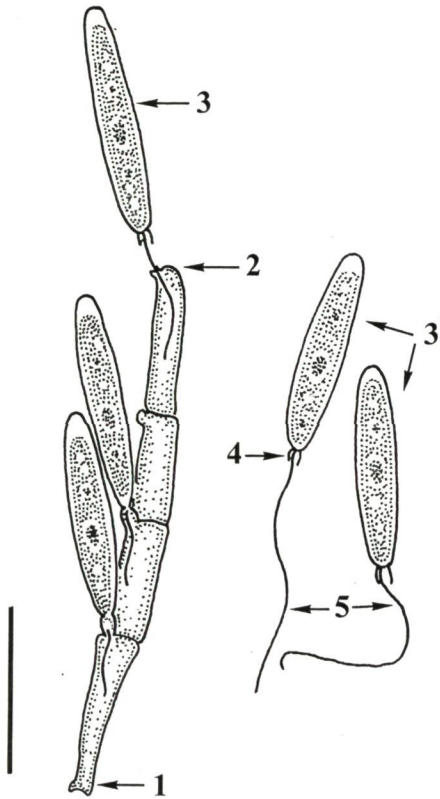


FIG. 42. *Stachylina euthena*. 1, cèl·lula basal amb holdfast discoide. 2, cèl·lula generativa terminal, alliberant la corresponent tricòspora. 3, tricòspores lliures. 4, collaret. 5, apèndix. Escala = 25 µm



FIG. 43. *Stachylina euthena*. 1-2, Tal·lus amb tricòspores, s'hi veu la cèl·lula basal amb holdfast (fletxa) i l'apèndix de les tricòspores a l'interior de la cèl·lula generativa (punta de fletxa). 3, tal·lus amb tricòspores recentment alliberades, on s'hi veuen els apèndix (fletxa); en el detall del requadre inferior s'hi indica el breu collaret amb una fletxa). 4, tricòspores lliures, sense collaret i amb l'apèndix (fletxa). Escales = 25 µm en 1 (la mateixa escala per 1, 2, 3), 4.

Stachylina grandispora Lichtw., *Mycologia* 64:167. 1972

Typus.- In FH. Slide COL-10-1a. Prepared from peritrophic membranes of unidentified Chironomidae larvae collected July 25, 1962, in a pond near a landside east of East River and south of the Rocky Mountain Biological Laboratory, Gothic, Gunnison Co., Colorado, USA.

Tal·lus de 150-200 x 6-10,5 µm en la maturitat. **Cè·l·lula basal** amb un holdfast discoide, sovint fosc, pigmentat, no penetrant. **Tricòspores** elongato-el·lipsoidals, de (36-)40-68 x (5,5-)6-8,5 µm; un cop alliberades presenten un collaret estret, de 1-3 x 1,5-2 µm i un apèndix filiforme, aproximadament 4 vegades més llarg que la tricòspora. **Cè·l·lules generatives** en nombre de 4-10 per tal·lus, l'última tricòspora situada lateralment a l'àpex de la corresponent cè·l·lula generativa. **Zigòspores** no observades.

HOSTES I ECOLOGIA.- En el mesodeu (matriu peritròfica) de larves de Chironomidae Diamesiinae (Diptera). Substrat silícic.

MATERIAL ESTUDIAT

BARCELONA: L'Estany, riera de L'Estany, 31T DG23, en larva de Chironomidae Diamesiinae, leg. L. Guàrdia, 19-Des-00 [Tr0407-0408, Tr0410-0411, Tr0445]. Navàs, Palà de Torroella, riu Cardener, 31T CG93, en larves de Chironomidae Diamesiinae, leg. L. Guàrdia, 24-Abr-02 [Tr1327-1331, Tr1333-1334].

GIRONA: Cruïlles, Monells i Sant Sadurní de l'Heura, Cruïlles, riera de Cantagalls, 31T DG94, en larva de Chironomidae, leg. L. Guardia, 13-Des-00 [Tr0436].

OBSERVACIONS.- Aquesta espècie de *Stachylina* és probablement una de les més citades, ja que ha estat trobada arreu (Anglaterra, Austràlia, Hawaii, Nova Zelanda, Suècia i USA), i ha estat sotmesa a diferents estudis ultraestructurals per observar-ne els apèndixs o els septes (MOSS, 1972, 1976; MOSS & YOUNG, 1978). També ha estat la base d'estudis ecològics, determinant-ne la capacitat d'infecció en diferents gèneres de quironòmids (MOSS, 1972).

En tal·lus de *S. grandispora* s'hi ha observat la formació de ponts de conjugació (LICHTWARDT, 1972; MOSS, 1972, 1974), tot i que no ha estat possible veure-hi les zigòspores desenvolupades. Nosaltres no hem tingut l'oportunitat d'observar estructures lligades a processos de sexualitat. Diferents autors han notificat la presència d'aquesta Harpel·làcia en l'intestí d'espècies endèmiques de mosquits, de Nova Zelanda i Hawaii (LICHTWARDT, 1986), fet que avala la seva condició de cosmopolitisme, i la relativa facilitat que mostra per adaptar-se a diferents hostes, o bé per evolucionar amb ells, mantenint una morfologia molt estable. Aquesta espècie, per la seva abundància, ha estat una de les més usades dintre del gènere per fer estudis micromorfològics

L'efecte que produeixen els apèndixs, que es veuen relativament gruixuts segons la seva disposició, fa pensar en un possible disseny cintiforme d'aquests, com els observats a través de SEM en *Smittium heterosporum* L.G. Valle & Santam. (VALLE & SANTAMARIA, 2004).

Alguns dels espècimens recol·lectats en l'àmbit d'estudi mostren tricòspores una mica més estretes, fet que en algun moment ens ha fet dubtar sobre la seva identitat. No obstant, hi ha constància del fet que les tricòspores d'aquesta espècie són força variables (LICHTWARDT et al., 2001a), i considerant-ne la morfologia conjuntament amb d'altres trets distintius com el seu collaret (FIG. 44) i el llarg i prominent apèndix [de fins a 200 μm i fàcilment observable (FIG. 44.5) dintre de les cèl·lules generatives segons LICHTWARDT et al. (2001a)], així com l'aspecte del tal·lus i de la seva cèl·lula basal, no volem dubtar de la seva correcta classificació.

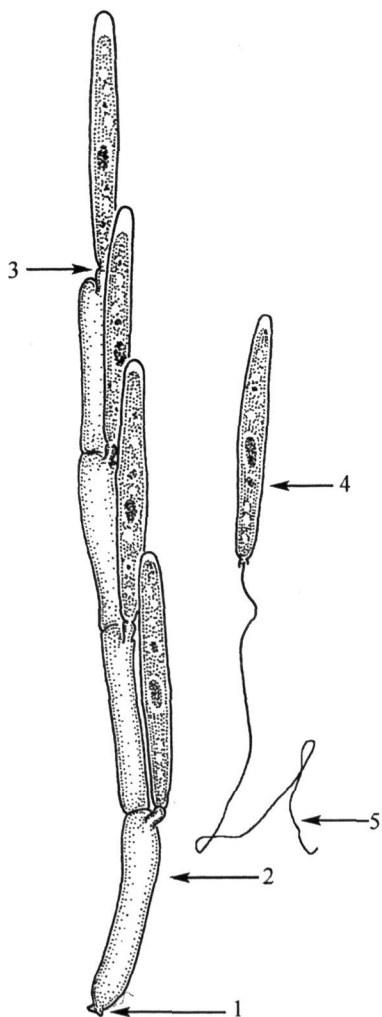


FIG. 44. *Stachylina grandispora*. 1, cèl·lula basal, amb un holdfast reduït no penetrant. 2, la mateixa cèl·lula basal és, alhora, la primera de les cèl·lules generatives. 3, zona del collaret de les tricòspores, en la cèl·lula generativa terminal. 4, tricòspora alliberada. 5, apèndix filiforme. Escala = 50 μm .

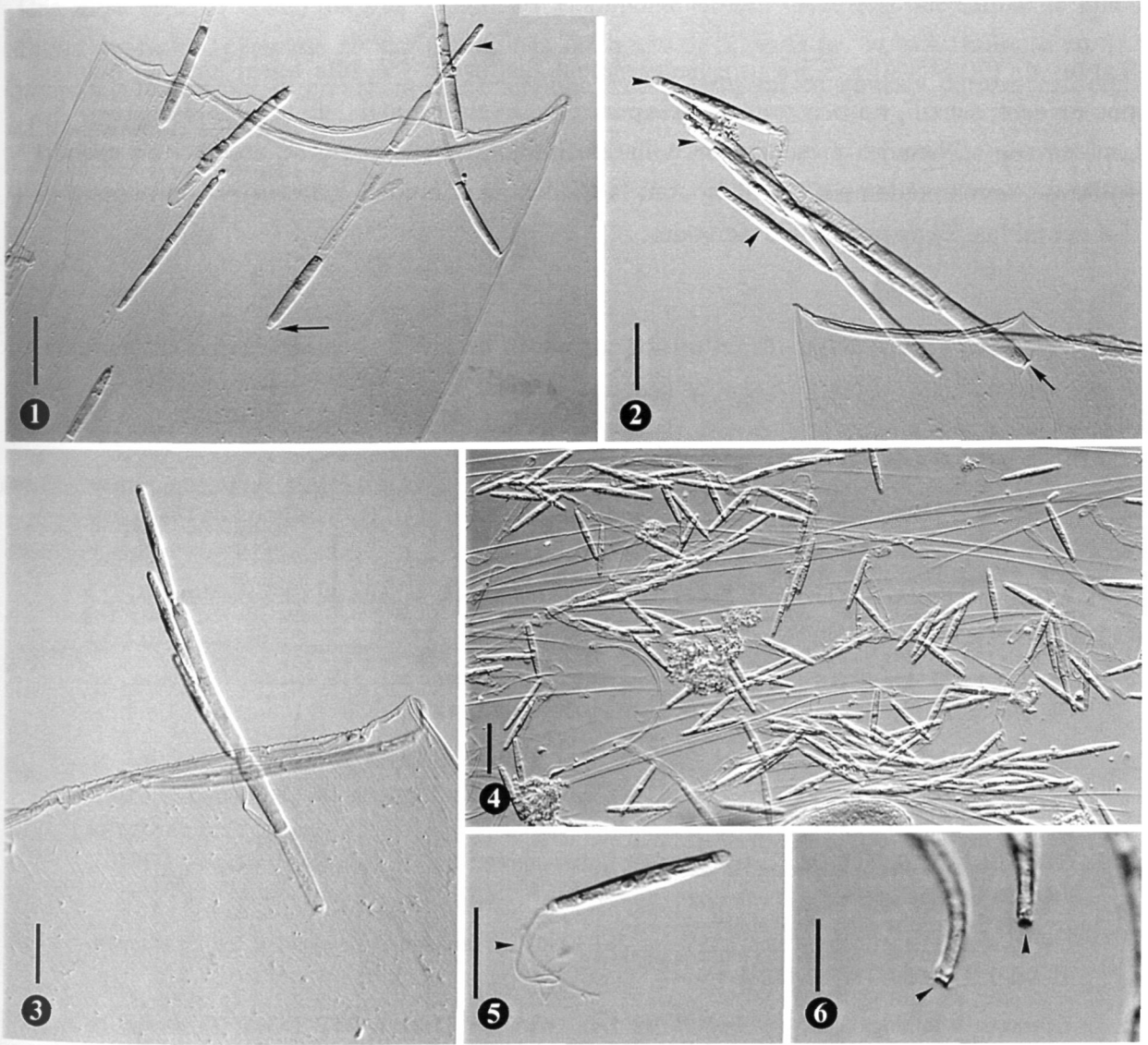


FIG. 45. *Stachylina grandispora*. 1, diversos tal·lus joves on s'hi veu el holdfast petit discoide (fletxes) [Tr0436]. 2, tal·lus madurs amb tricòspores (puntes de fletxa) on s'hi veu el holdfast (fletxa) [Tr0436]. 3, tal·lus madur amb tricòspores [Tr0436]. 4, Nombrosos tal·lus en diferents estats de desenvolupament a l'interior de l'intestí mig [Tr1328]. 5: una tricòspora lliure amb el corresponent apèndix [Tr1328]. 6, detall del petit holdfast discoide (fletxes) [Tr1328]. Escales = 50 µm en 1, 4; = 25 µm en 2, 3, 5, 6.

Stachylina nana Lichtw., Mycotaxon 19:529. 1984

Typus.- In FH. Slide FRA-103-5 prepared from several unidentified midge larvae (Chironomidae), one peritrophic membrane containing many thalli of *S. nana*. In the Dranse River E of Thonon-les-Bains near Lake Léman, France, 7-VII-71.

Tal·lus de (30-)45-80 x 5,5-8 µm, lleugerament fusiforme. **Cè·l·lula basal** amb un holdfast poc evident, senzill, no penetrant. **Tricòspores** ovato-el·lipsoidals, de (18-)25-34 x (6-)7-8,5 µm; un cop alliberades presenten un collaret diminut, inconspicuo o bé absent i un apèndix filiforme, aproximadament tant llarg com la tricòspora. **Cè·l·lules generatives** en nombre de 2-4 per tal·lus. **Zigòspores** no observades.



HOSTES I ECOLOGIA.- En el mesodeu (matriu peritròfica) de larves de Chironomidae Diamesiinae (Diptera). Substrat silícic.

MATERIAL ESTUDIAT

ANDORRA: Parròquia de Sant Julià de Lòria, Canòlic, riu d'Òs, 31T CH70, en larves de Diamesini, leg. S. Santamaria i L. Guàrdia, 12-Oct-00 [Tr0355].

ÀVILA: Gavilanes, riu Gavilanes, Sierra de Gredos, 30T UK46, en larva de Chironomidae, leg. L. Guàrdia, 8-Oct-01 [Tr1062].

BALEARS (MALLORCA): Valldemossa, torrent de Valldemossa, 31S DD69, en larva de Chironomidae, leg. L. Sáez i L. Guàrdia, 29-Maig-03 [Tr1822-1823].

BARCELONA: La Coma, fonts del Cardener, 31T CG87, en larves de Chironomidae, leg. S. Santamaria i L. Guàrdia, 30-Ago-00 [Tr0244]. Navàs, Palà de Torroella, riu Cardener, 31T CG93, en larves de Chironomidae, leg. L. Guàrdia, 24-Abr-02 [Tr1343-1345]. Gualba, riera de Gualba (Parc del RACC), 31T DG52, en larves de Chironomidae, leg. L. Guàrdia, 3-Maig-01 [Tr0701, Tr0702, Tr0705, Tr0966].

CANTÀBRIA: Berao (sobre Potes), riu Deva, 30T UN67, en larva de Chironomidae, leg. L. Guàrdia, 30-Set-02 [Tr1580, Tr1582-1583].

GIRONA: Vilallonga de Ter, Tregurà de Dalt, riera de Tregurà, 31T DG48, en larves de Chironomidae Orthoclaadiinae, leg. L. Guàrdia i S. Santamaria, 12-Nov-00 [Tr0265].

HUESCA: Aneto, barranc de Malmarruí o d'Aneto, 31T CH11, en larves de Chironomidae, leg. L. Guàrdia i LL. Sáez, 30-juny-01 [Tr0934-0935].

OBSERVACIONS.- Aquesta espècie fou descrita en larves de quironòmids a França (LICHTWARDT, 1984), i ha estat retrobada posteriorment en diversos indrets del món, com Japó (LICHTWARDT et al., 1987), Nova Zelanda (WILLIAMS & LICHTWARDT, 1990), Costa Rica (LICHTWARDT, 1997), Suècia (LICHTWARDT, 1984) i USA (LICHTWARDT, 1984). Es caracteritza pel seu tal·lus relativament curt i fusiforme que origina, en ser madur, un màxim de quatre tricòspores (FIG. 46). Tot i considerar-se que les tricòspores d'aquesta *Stachylina* no duen collaret, sí que podem observar-hi una clara cicatriu, dues petitíssimes pestanyes, enmig

de les quals trobem l'apèndix, ample a la base i fi cap a l'extrem. Totes les mostres que hem trobat coincideixen amb la descripció del protòleg, que atorga per a les tricòspores d'aquesta espècie, un rang de mides de (25-)30(-40) x (7-)8,5(-10) μm (LICHTWARDT et al., 2001a), rang que hem ampliat per l'extrem inferior amb la troballa de tricòspores de menor longitud, que no obstant, procedeixen de tal·lus que es corresponen perfectament amb els típics de *S. nana*.

Una altra espècie de tal·lus força reduït és *Stachylina minuta* Gauthier, que també té una forma fusiforme, però que podem distingir-la fàcilment de *S. nana* per la base, bulbosa en *S. minuta*, i també per la presència d'una cèl·lula estèril terminal en aquesta darrera espècie (LICHTWARDT, 1984).

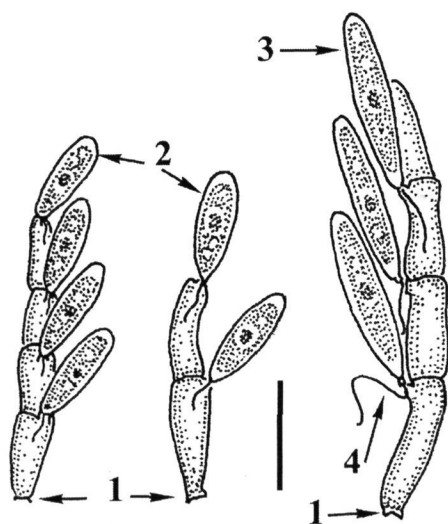


FIG. 46. *Stachylina nana*. Tal·lus madurs de localitats diverses. A l'esquerra, dos tal·lus amb les tricòspores més petites, a la dreta, un tal·lus més gran amb les tricòspores corresponents al rang superior de mides de l'espècie. 1, holdfasts senzills de la cèl·lula basal. 2- 3, tricòspores. 4, apèndix. Escala = 50 μm .

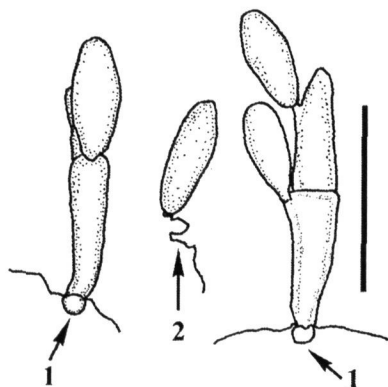


FIG. 47. *Stachylina nana*. Dos tal·lus madurs on s'hi veu la base que degut a la posició sembla penetrant (1), i pren l'aspecte de *S. minima*. Entre els tal·lus, una tricòspora lliure amb un apèndix (2). Escala = 25 μm .

Stachylina minima M.C. Williams & Lichtw., descrita de Nova Zelanda (WILLIAMS & LICHTWARDT, 1990), és una espècie de gran semblança amb *S. nana*, excepte pel fet de tenir una cèl·lula basal bulbosa que penetra la matriu peritròfica de l'intestí mig del seu hoste, i un tal·lus una mica més reduït que el de *S. nana*. Nosaltres hem trobat, en una mostra de l'única localitat de les Illes Balears [Tr1822] on hi havia *S. nana*, dos tal·lus relativament petits que presentaven una cèl·lula basal comparable a la de *S. minima* (FIGS. 47, 48.6). Aquests tal·lus eren, però, en la resta de caràcters, idèntics a *S. nana*. Hem considerat que possiblement es

tracti tot de la mateixa espècie; l'aspecte penetrant de la cèl·lula basal podria ser fruit d'una anomalia, i per tant trobem preferible anotar aquest fet en aquest apartat d'observacions, sense contemplar la possibilitat d'un tàxon diferenciat.

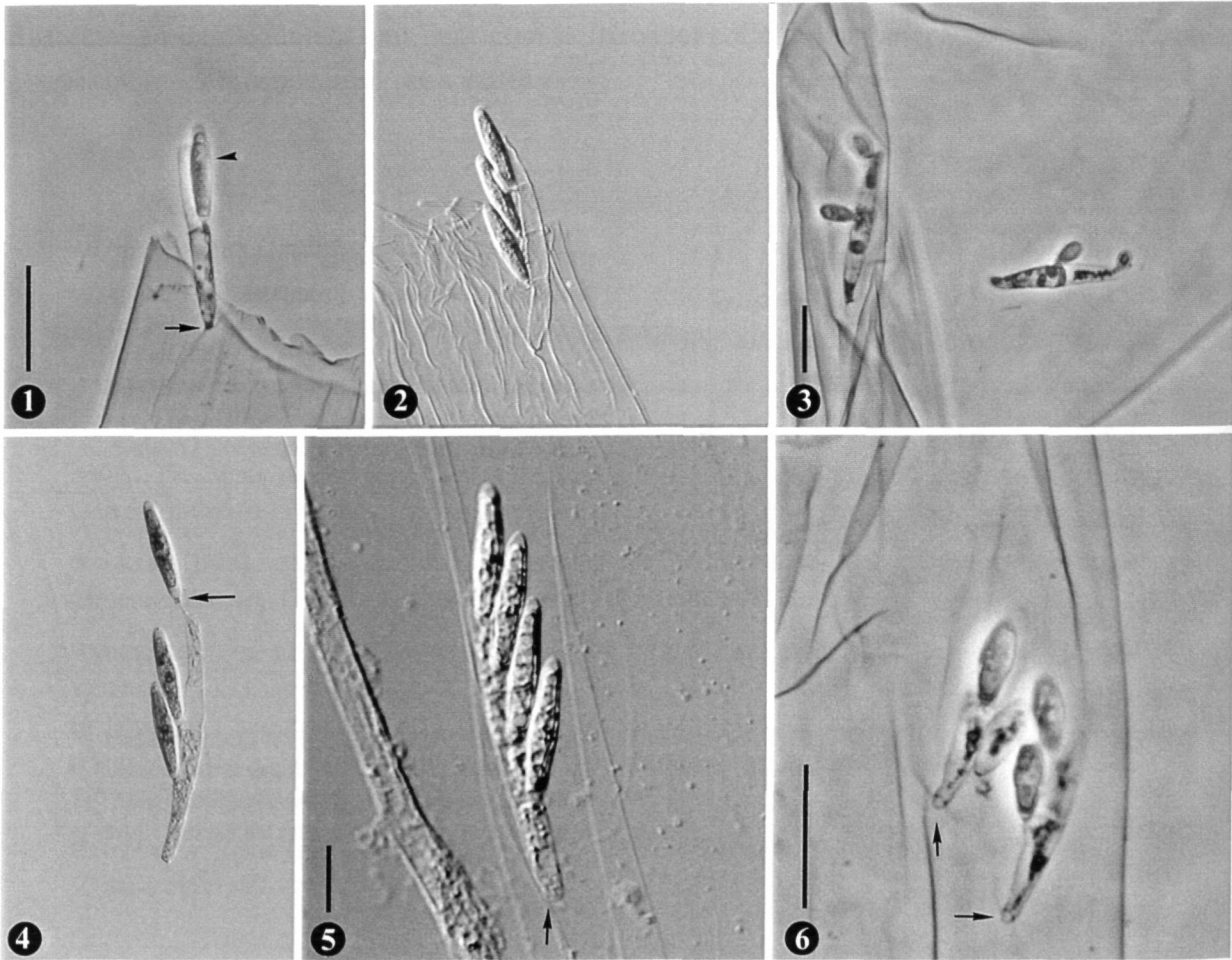
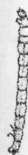


FIG. 48. *Stachylina nana*. 1, tal·lus amb una sola tricòspora (punta de fletxa), la del capdamunt ja ha estat alliberada, s'hi veu un holdfast molt discret (fletxa) no penetrant [Tr390]. 2, tal·lus amb tricòspores [Tr0355]. 3, tal·lus immadurs amb bases no penetrants [Tr390]. 4, tal·lus amb tricòspores [Tr0408]. 5, tal·lus madur amb tricòspores, s'hi indica el holdfast (fletxa) [Tr1128]. 6, dos tal·lus amb les petites tricòspores i les bases lleugerament bulboses (fletxa) i penetrants, semblants a les de *S. minima* [Tr1822]. Escales = 25 µm en 1 (la mateixa escala per 1, 2, 4), 3, 6; = 10 µm en 5.

Stachylina pedifer Lichtw. & M.C. Williams, Mycologia 75:729. 1983a

Typus.- In FH. Slide MBL-62-12-W prepared from a larva collected 30-VI-82 in Sunrift Gorge. (...) Appekunny Creek in Glacier National Park, Montana, USA.

Tal·lus de 85-100 x 6,5-11 µm en la maturitat. **Cèl·lula basal** amb una expansió lateral en forma de peu, penetrant la matriu peritròfica. **Tricòspores** ovato-el·lipsoidals, de 25-33 x 7-9 µm; un cop alliberades presenten un apèndix filiforme, aproximadament 3-4 vegades tant llarg com la tricòspora, estrenyent-se cap a l'extrem distal; no presenten collaret. **Cèl·lules generatives** en nombre de 2-10 per tal·lus, l'última tricòspora no situada a l'extrem, sinó lleugerament per sota de l'àpex de la corresponent cèl·lula generativa. **Zigòspores** no observades.



HOSTES I ECOLOGIA.- En el mesodeu (matriu peritròfica) de larves de Chironomidae Orthoclaadiinae (Diptera) i altres quironòmids no identificats.

MATERIAL ESTUDIAT

BARCELONA: Fígols, Peguera, font del Coix, 31T CG07, en larves de Chironomidae, leg. L. Guàrdia, 31-Maig-02 [Tr0820-0821].

GIRONA: Viladrau, afluent de la riera Major, Font del Ferro, 31T DG53, en larves d'*Eukierffiella* sp., leg. L. Guàrdia, 23-Oct-02 [Tr1222, Tr1229].

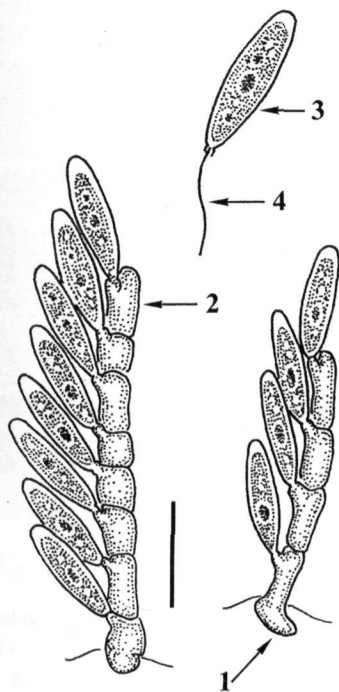


FIG. 49. *Stachylina pedifer*. 1, cèl·lula basal amb la típica forma de peu eixamplat que travessa la matriu peritròfica. 2, cèl·lula generativa terminal, amb la tricòspora terminal disposada lateralment, una mica per sota de l'extrem distal. 3, tricòspora lliure. 4, apèndix patent (trençat) de la tricòspora, un cop alliberada. Escala = 25 µm.

OBSERVACIONS.- Juntament amb *S. penetralis* Lichtw., aquesta espècie forma un grup força homogeni on el principal caràcter per a la seva separació és la mida de les tricòspores, més grans en *S. penetralis* i també lleugerament més ovalades que en *S. pedifer*. També la identifica la morfologia de la cèl·lula basal (FIG. 49.1). Els espècimens aquí citats comparteixen uns trets més pròxims a *S. pedifer*.

En la descripció original, s'explicita un nombre de tricòspores per branca que oscil·la entre 2 i 8, si bé es considera que el nombre més habitual és de quatre (LICHTWARDT & WILLIAMS, 1983a). Nosaltres hem arribat a trobar-ne fins a deu, tot i considerant que no és un fet excepcional. Sobre la relació entre el

nombre de tricòspores per tal·lus i la seva capacitat de reinfestació, ja en parlaren els autors, inferint un percentatge d'ingestió mínim d'un 25%, pressuposant que almenys una de les quatre (nombre més freqüent) tricòspores de cada tal·lus, és digerida per un nou hoste (LICHTWARDT & WILLIAMS, 1983a). En aquest sentit, destaquen l'important paper del llarg apèndix de les tricòspores, imprescindible en un ambient lòtic. Hem d'esmentar que el percentatge d'infecció que hem trobat és més baix que el que hauríem de predir segons aquesta hipòtesi, a no ser que el nombre de tricòspores per tal·lus d'una determinada espècie sigui un caràcter adaptatiu, i que d'alguna manera estaria en relació amb l'ambient hídic del lloc on es troba, en el sentit que un curs hídic amb un cabdal més important, el nombre de tricòspores per tal·lus augmentés, per assegurar una major capacitat reinfectiva entre els hostes potencials de la localitat.

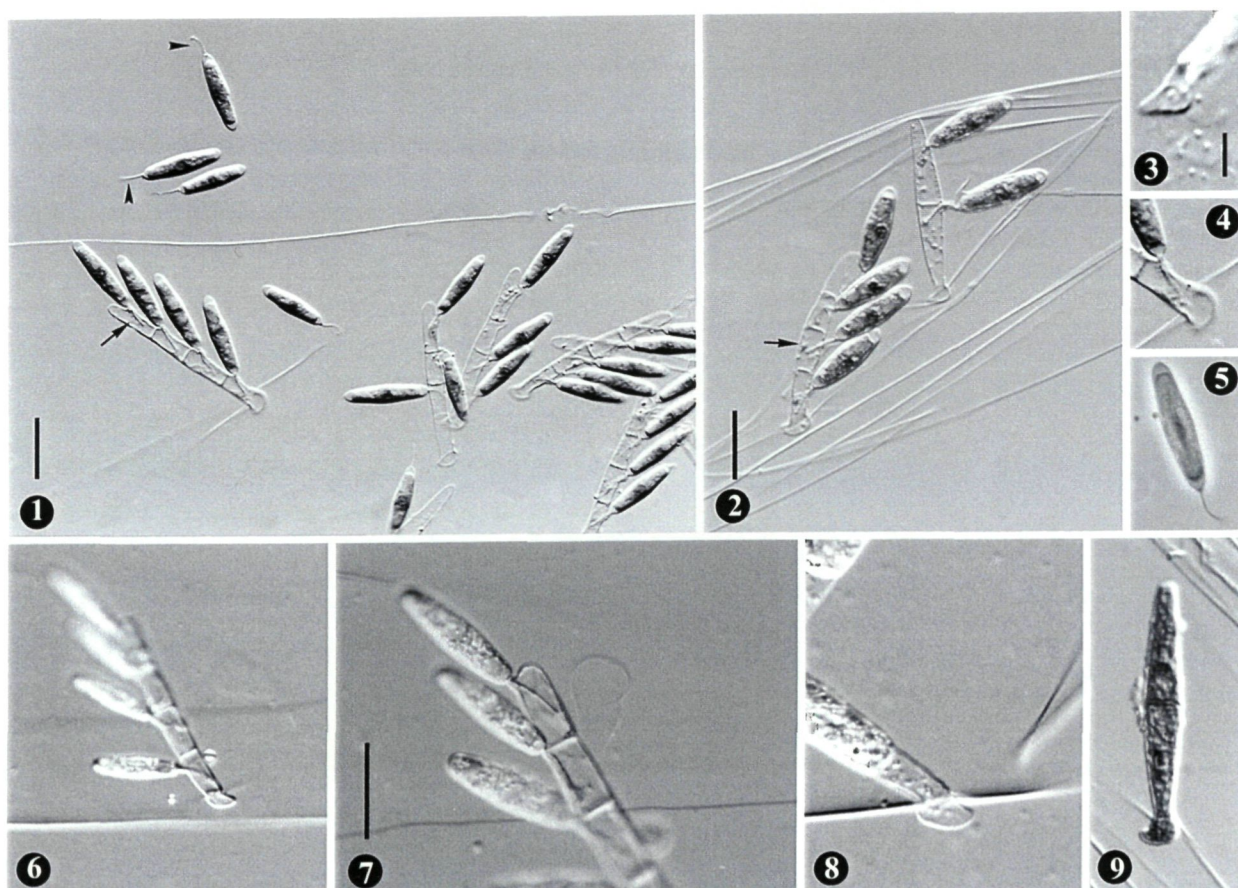


FIG. 50. *Stachylina pedifer*. 1-2, tal·lus madurs amb tricòspores, s'hi veu l'apèndix dins la cèl·lula generativa (fletxes) i estirat en les tricòspores lliures (puntes de fletxa) [Tr1892]. 3-4, 8, base asimètrica penetrant [Tr1892]. 5, tricòspora lliure amb un apèndix relativament gruixut [Tr1892]. 6, tal·lus on s'hi veu la base i l'apèndix de la tricòspora més basal dins la corresponent cèl·lula generativa [Tr0369]. 7, apèndix de tricòspores dins la cèl·lula generativa corresponent [Tr1892]. 9, tal·lus jove [Tr0369]. Escales = 25 µm en 1, 2 (la mateixa escala per 2, 6), 7 (la mateixa escala per 7, 8, 9); = 10 µm en 3 (la mateixa escala per 3, 4, 5).

Stachylina penetralis Lichtw., Mycotaxon 19:544. 1984

Typus.- In FH. Slide JAP-60-1 prepared from peritrophic membrane of a *Diamesa* sp. larva. (...) On Mount Iwaki Road, Aomori Prefecture, Honshu, Japan, 21-VI-67. [vide].

Tal·lus de 80-175 x 8-12 μm en la maturitat. **Cè·l·lula basal** bulbosa, penetrant la matriu peritròfica. **Tricòspores** ovato-el·lipsoidals, de 33-42(-46) x (7-)8-11 μm ; un cop alliberades presenten un collaret inconspicú, o bé absent, i un apèndix filiforme, aproximadament 3 vegades tan llarg com la tricòspora. **Cè·l·lules generatives** en nombre de 2-10 per tal·lus. **Zigòspores** no observades.



HOSTES I ECOLOGIA.- En el mesodeu (matriu peritròfica) de larves de Chironomidae (Diptera).

MATERIAL ESTUDIAT

BARCELONA: Moià, torrent de la Fàbrega, 31T DG22, en larves de Diamesini, leg. L. Guàrdia, 13-Maig-02 [Tr1372, Tr1375-1377]. Avià, riera de Clarà, 31T DG05, en larves de Chironomidae, leg. L. Guàrdia, 2-Abr-01 [Tr0666, 0669-0670, 0672]. Cercs, riu Llobregat, 31T DG66, en larves de Chironomidae, leg. L. Guàrdia, 2-Abr-02 [Tr0685, Tr0688-0698, Tr0691].

GIRONA: Queralbs, Núria, torrent de Coma d'Eina, 31T DG39, en larves de Chironomidae, leg. L. Guàrdia, 25-Ago-00 [Tr0228-0231]. Boadella d'Empordà, Riu Muga, 31T DG88, en larves de Chironomidae, leg. L. Guàrdia, 4-Juny-01 [Tr0841]. Viladrau, afluent de la Riera Major, Font del Ferro, 31T DG53, en larves de Diamesinae, leg. L. Guàrdia, 23-Gen-02 [Tr1219-1222].

OBSERVACIONS.- Espècie descrita a partir de material recollertat a França, Suècia i Japó (LICHTWARDT, 1984). Aquesta fou la tercera espècie que es descriví amb la propietat de penetrar la matriu peritròfica, després de *S. minuta* Gauthier (GAUTHIER, 1961; LICHTWARDT, 1984) i *S. pedifer* M.C. Williams & Lichtw. (LICHTWARDT & WILLIAMS, 1983a). L'espècie

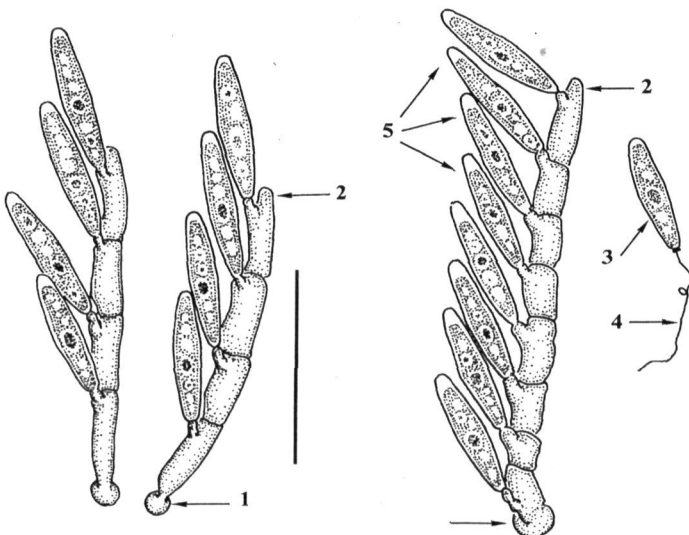


FIG. 51. *Stachylina penetralis*. Forma propera a la que MANIER & COSTE (1971, fig. 22-23) varen identificar erròniament com a *S. macrospora*, tot i que tenia una cè·l·lula basal clarament bulbosa i penetrant. 1, base bulbosa. 2, cè·l·lula generativa terminal, amb tricòspora lateral i subapical. 3, tricòspora lliure sense collaret. 4, apèndix. 5, tricòspores. Escala = 50 μm .

que aquí tractem es caracteritza per la cèl·lula basal bulbosa, que penetra la matriu peritròfica, no estesa lateralment com en *S. pedifer*. També es diferencia d'aquesta darrera per presentar unes tricòspores menys ovalades i més llargues. De totes maneres, en la FIG. 52 veiem que la morfologia general entre totes dues espècies es presta a confusions si la visió de la cèl·lula basal no és lateral sinó dorsal o ventral, impossibilitant-ne de discernir amb claredat el perfil.

En alguna ocasió, es pot confondre amb *S. minuta*, si més no quan *S. penetralis* és jove. Nosaltres no hem trobat *S. minuta*, i els tal·lus que hem vist de l'espècie que aquí tractem mostren fases madures.

Històricament, la determinació de *S. penetralis* ha estat motiu de diversos errors, un dels quals es remunta a unes cites repetides de *S. macrospora* Léger & Gauthier, la primera feta per COSTE-MATHIEZ (1970), i poc després, una segona per MANIER & COSTE (1971). Aparentment, la *Stachylina* que citaven no corresponia a *S. macrospora*, sinó *S. penetralis*, ja

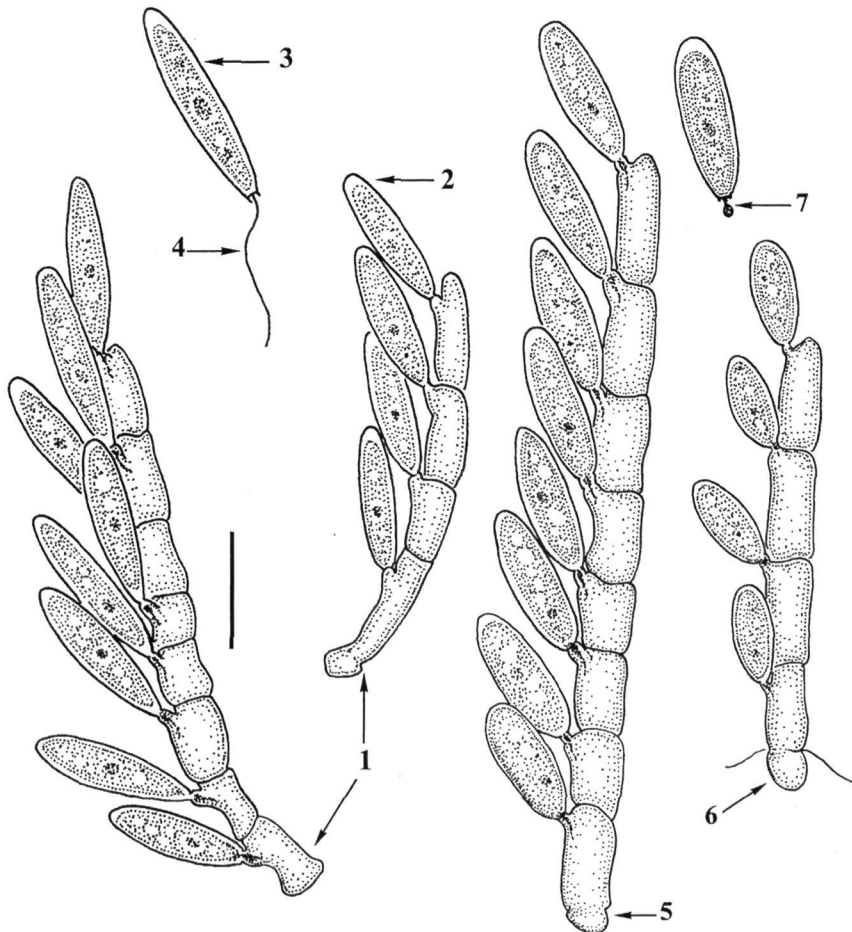


FIG. 52. *Stachylina penetralis*. 1, cèl·lula basal amb la morfologia típica, lleugerament bulbosa i penetrant en la matriu peritròfica. 2, tricòspora de la cèl·lula generativa terminal, no totalment apical, sinó subapical. 3, tricòspora lliure, una mica més llargament el·líptica que en *S. pedifer*. 4, apèndix (trecat) observable dins les cèl·lules generatives i en les tricòspores alliberades. En la base de la tricòspora, d'on neix l'apèndix, es distingeix la cicatriu de la zona del collaret de la cèl·lula generativa corresponent. 5-6, *S. penetralis*, forma de tricòspores més globoses, base bulbosa penetrant. 7, tricòspora lliure, lleugerament obovada, sense collaret i amb un apèndix replugat. Escala = 25 µm.

que tenia la típica base bulbosa penetrant, malgrat que les tricòspores eren sensiblement més petites (LICHTWARDT, 1984) i podien causar confusió. Nosaltres hem trobat una forma de *S. penetralis* (FIG. 51) que molt bé es correspondria amb la representada en les fotografies de MANIER & COSTE (1971), que tot i tenir la base corresponent a *S. penetralis*, té les tricòspores de mida sensiblement diferent, fet que va menar als autors d'aquesta publicació a confondre-la amb *S. macrospora*. De fet, considerem que molt possiblement *S. macrospora* correspongui a una varietat morfològica de *S. penetralis*.

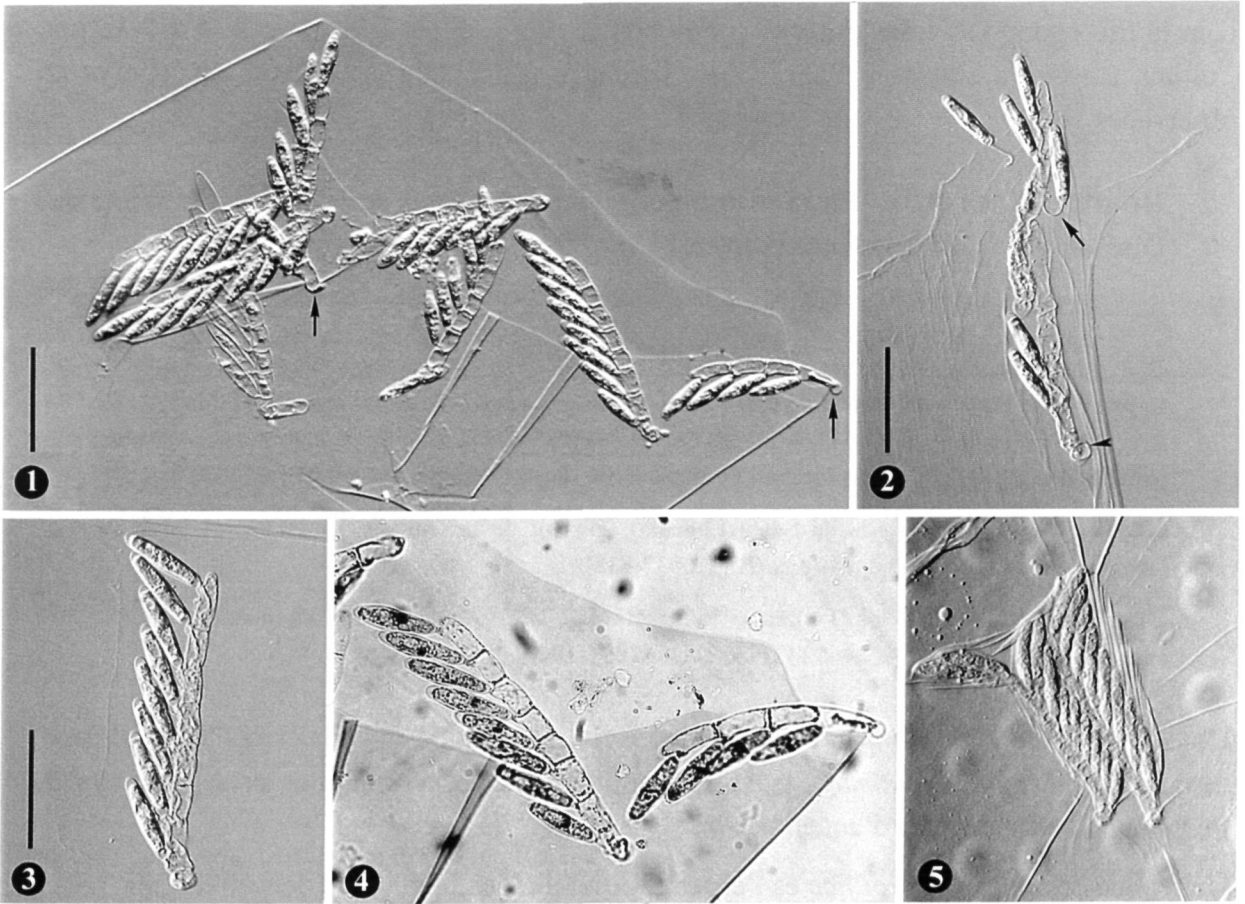


FIG. 53. *Stachylina penetralis*. 1, diversos tal·lus fèrtils amb tricòspores on s'hi veuen les bases bulboses penetrants (fletxes) [Tr0669]. 2, tal·lus amb tricòspores, una d'elles lliure, mostrant l'apèndix gruixut (fletxa), i la cèl·lula basal vista de cara (punta de fletxa) [Tr1375]. 3, tal·lus madur amb tricòspores [Tr1375]. 4, tal·lus amb tricòspores on hi veiem la cèl·lula basal bulbosa penetrant (fletxes) [Tr0669]. 5, tal·lus madurs [JAP-60-1, Holotypus]. Escalles = 50 µm en 1 (la mateixa escala per 1, 5), 2, 3 (la mateixa escala per 3, 4).

Stachylina prolifica Lichtw., Kobayasi & Indoh, Trans. Mycol. Soc. Japan
28:359. 1987

Typus.- In FH. Slide JAP-80-13. Prepared from a larva of *Chironomus* sp. (Diptera, Chironomidae) collected 12 July 1967 from running waters of an irrigation ditch, Kodzu-fukae, Japan.

Tal·lus de 80-400 x 7-12 µm en la maturitat. **Cèl·lula basal** estrenyent-se cap a l'extrem, on trobem un holdfast petit i estret. **Tricòspores** el·lipsoidals, de 23,5-38 x 4-6 µm; un cop alliberades no presenten collaret, tot i que es poden veure clarament les cicatrius del punt de fixació a la cèl·lula generativa, i un apèndix filiforme, aproximadament 4-5 vegades tant llarg com la tricòspora. **Cèl·lules generatives** en nombre de 8-45 per tal·lus, de 7-14 x 7-12 µm, l'última tricòspora situada a l'àpex de la corresponent cèl·lula generativa. **Zigòspores** no observades.



HOSTES I ECOLOGIA.- En la matriu peritròfica (mesodeu) de larves de Chironomidae Diamesiinae i Orthoclaadiinae (Diptera).

MATERIAL ESTUDIAT

BARCELONA: Fogars de Montclús; Sta. Fe del Montseny, prop Font de Passavets, 31T DG52, en larves de Diamesiinae, leg. L. Guàrdia, 25-Oct-01 [Tr1085-1086]. Gualba de dalt, riera de Gualba, parc del RACC, 31T DG52, en larves d'Orthoclaadiinae, leg. L. Guàrdia, 7-Nov-01 [Tr1122].

GIRONA: Agullana (Església de Santa Eugènia), Torrent de la Guilla, 31T BF62, en larva de Diamesiinae, leg. L. Guàrdia, 14-Juny-01 [Tr0837-838].

VIZCAIA [BIZKAIA]: Trucíos (Turtzioz), riu Agüera, 30T VN59, en larves de Chironomidae, leg. A. Elosegui i L. Guàrdia, 29-Maig-02 [Tr1432, Tr1438, Tr1440].

OBSERVACIONS.- *Stachylina prolifica* fou descrita a partir de material recol·lectat al Japó, damunt larves de *Chironomus* sp. (Chironomidae). Aquesta és doncs la segona cita de l'espècie, i la primera fora d'aquell país.

Un fet que destaca en *S. prolifica* és l'enorme variabilitat en la longitud dels tal·lus, que poden presentar de quatre fins a cinquanta cèl·lules generatives (LICHTWARDT et al., 1987). Nosaltres hem pogut constatar aquestes variacions, tot i que en les nostres mostres dominen aquells espècimens que produeixen un mínim de vint tricòspores. Les mostres peninsulars i les descrites de Japó no tenen diferències remarcables, el rang de mides espòriques és coincident, si bé en els tal·lus que hem trobat nosaltres, l'amplada pot ser un xic menor.

Les tricòspores es caracteritzen pel seu reduït diàmetre i per créixer atapeïdament en poc espai, resultat de la poca llargada de les cèl·lules generatives. La cèl·lula basal, més estreta que la resta del tal·lus, és també molt característica, tot i que de morfologia no exclusiva d'aquesta espècie. *Stachylina prolifica* és molt semblant a *S. robusta*, de la que es diferencia per l'amplada de les tricòspores, major en la segona.

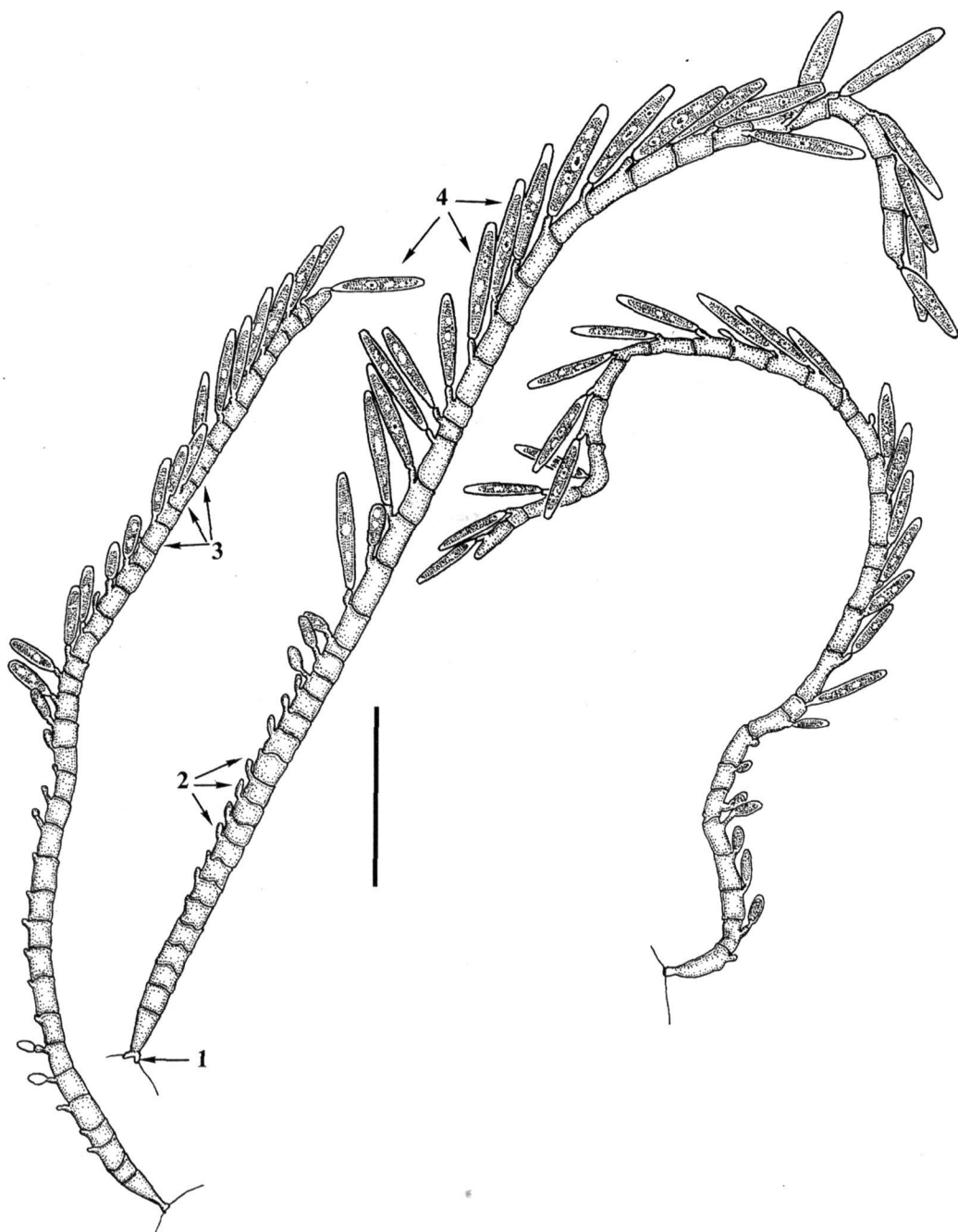


FIG. 54. *Stachylina prolifica*. Diversos tal·lus. 1, holdfast de la cèl·lula basal. 2, tricòspores joves en desenvolupament. 3, cèl·lules generatives. 4, tricòspores. Escala = 50 μ m.

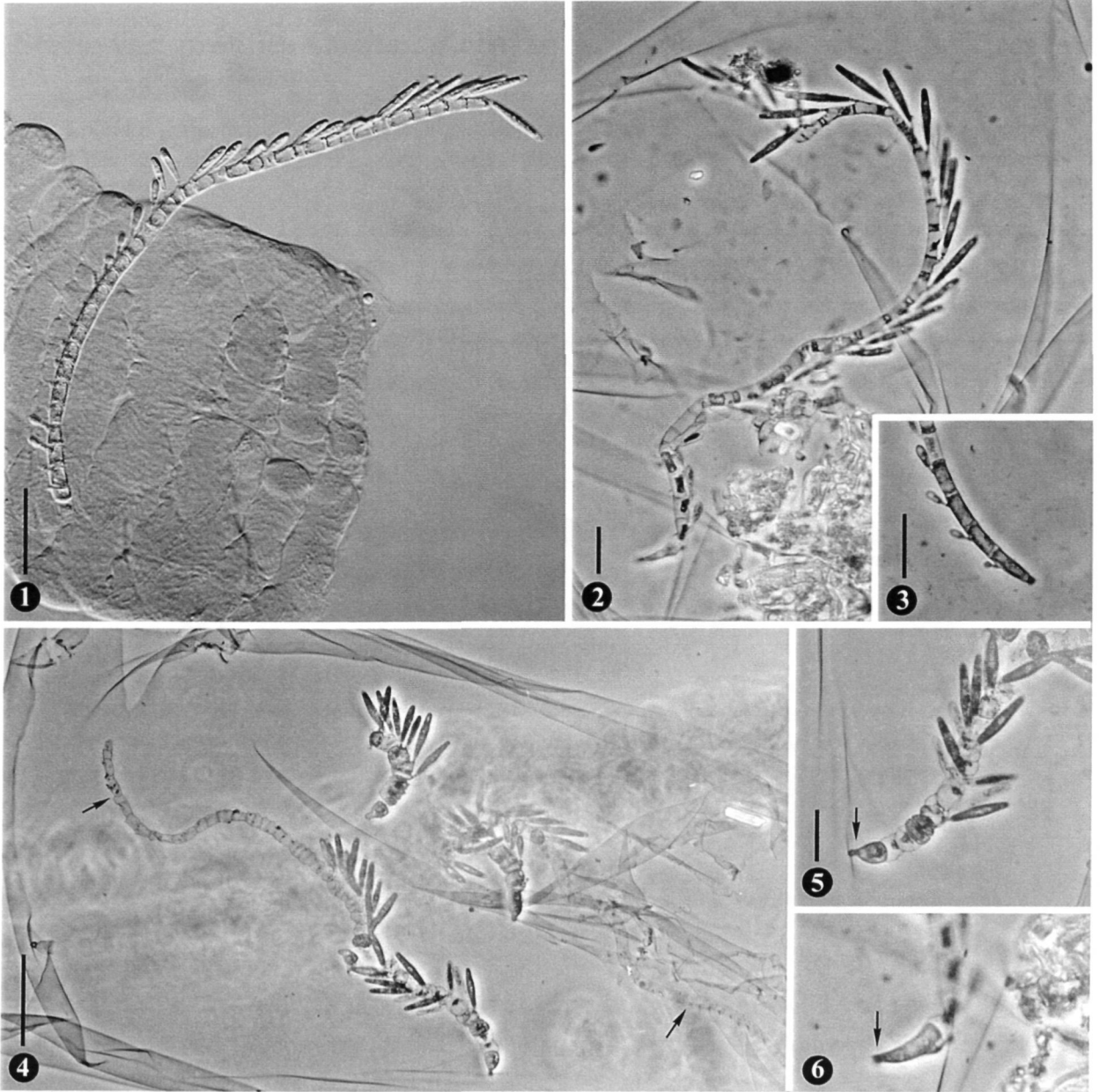



FIG. 55. *Stachylina prolifica*. 1-2, diversos tal·lus amb tricòspores [Tr0838]. 3, 6, detall de la base i holdfast [Tr0837]. 4, tal·lus madur que ja ha perdut algunes de les tricòspores basals [Tr0837]. 5, zona basal d'un tal·lus amb tricòspores [Tr0838]. Escales = 50 μm en 1, 4; = 25 μm en 2, 3, 5 (la mateixa escala per 5, 6).

Stachylina robusta Lichtw. & M.C. Williams, Mycologia 91:396. 1999

Typus.- In FH. USA. Colorado: Kettle pond S of Gothic, Gunnison County, 38°56.7'N 106°58.5'W, from a larva of *Psectrocladius* sp. (Diptera: Chironomidae), 27-VII-95, Kodachrome transparency RMBL-HH-29.

Tal·lus de 150-300 x 8-13 µm en la maturitat. **Cèl·lula basal** una mica atenuada a la base, amb un holdfast discoide, de menor diàmetre que la cèl·lula basal, clarament observable per la forma i per l'alta densitat citoplasmàtica. **Tricòspores** elongato-el·lipsoidals, amb un eixamplament mig, de 29-35 x 7,5-8,5 µm; un cop alliberades presenten restes quasi inapreciables del collaret, o bé totalment absents, i un apèndix filiforme, força gruixut, observable dins les cèl·lules generatives. **Cèl·lules generatives** en nombre de 12-30 per tal·lus, de 10-22 µm, l'última tricòspora situada a l'àpex de la corresponent cèl·lula generativa (a vegades una mica excèntricament). **Zigòspores** no observades.

 **HOSTES I ECOLOGIA.-** En el mesodeu (matriu peritròfica) de larves de Chironomidae Orthoclaadiinae (Diptera).

MATERIAL ESTUDIAT

BARCELONA: Gualba de dalt, riera de Gualba, parc del RACC, 31T DG52, en larves d'Orthoclaadiinae, leg. L. Guàrdia, 7-Nov-01 [Tr1122].

VIZCAYA [BIZKAIA]: Trucíos (Turtzioz), río Agüera, 30T VN59, en larves d'Orthoclaadiinae, leg. L. Guàrdia, 29-Maig-02 [Tr1432].

OBSERVACIONS.- Aquesta és la tercera citació d'aquesta espècie, la segona fora de la localitat típica, als USA (LICHTWARDT & WILLIAMS, 1999), i la primera fora del continent Americà, ja que fou trobada a Canadà (LICHTWARDT et al., 2001b).

Es tracta d'una espècie identificable pel tal·lus relativament ample, el nombre considerable de cèl·lules generatives i les tricòspores sense collaret que s'hi desenvolupen. Malgrat l'absència general de collaret, nosaltres hem pogut observar, en alguna de les tricòspores lliures, unes minúscules restes corresponents a la zona del collaret de la cèl·lula generativa que, curiosament, és prou evident quan les tricòspores estan encara inserides al tal·lus. Els espècimens recol·lectats són menys robustos que els descrits en el protòleg, 8-13 µm d'amplada tal·lial en front de 12-14 µm (segons LICHTWARDT & WILLIAMS, 1999). Les tricòspores, són també ajustades al rang de mides indicat al protòleg, tot i que poden presentar una amplada inferior [essent, segons LICHTWARDT & WILLIAMS (1999), de 30-37 x 8-9 µm en la localitat tipus].

Seria convenient destacar la similitud entre aquesta espècie i *S. jujuyensis* Mazzucchelli et al., descrita a partir de material obtingut en larves de Chironomidae d'Argentina (LICHTWARDT et

al., 2000). L'única diferència detectable, a partir de la informació aportada en els protòlegs de totes dues espècies (*S. robusta* i *S. jujuyensis*), és l'amplada del tal·lus, que en l'espècie argentina assoleix un màxim de 10 µm (LICHTWARDT et al., 2000). La cèl·lula basal i el holdfast són, aparentment, iguals, i les tricòspores comparteixen un rang de mides clavat al de *S. robusta*. Ja que les mostres trobades a la Península tenen unes mides intermèdies, per l'únic

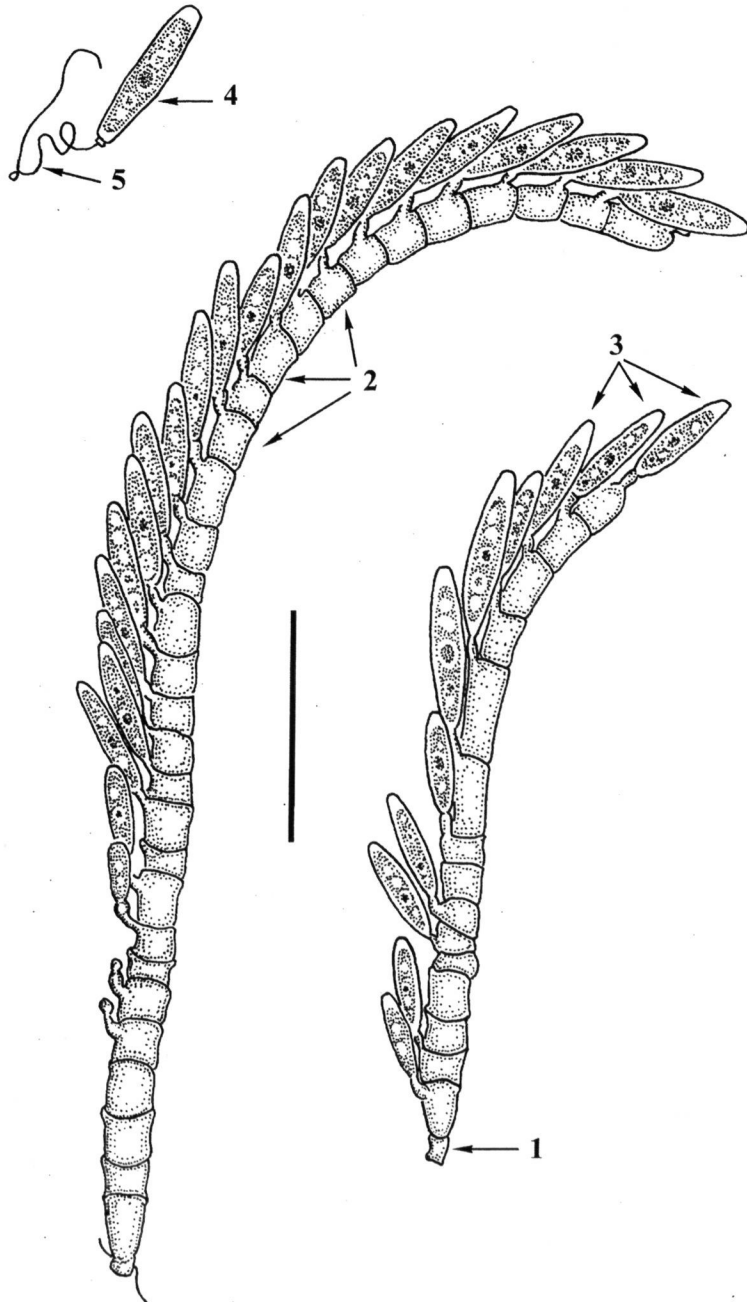


FIG. 56. *Stachylina robusta*. Dos tal·lus madurs. 1, cèl·lula basal. 2, cèl·lules generatives en nombre elevat. 3, tricòspores. 4, tricòspora lliure. 5, apèndix. Escala = 50µm.

caràcter que permetia segregar totes dues espècies, trobem convenient determinar, en un pròxim estudi, els límits específics dels individus implicats en aquest complex. També seria convenient implicar-hi *S. prolifica*, per la proximitat morfològica amb aquestes altres dues espècies que hem comentat. Noteu que, de moment, hem mantingut separades *S. robusta* i *S. prolifica*, segons els criteris dels autors i en base a l'amplada espòrica, a l'espera d'obtenir més material per establir els límits de la variabilitat intraespecífica.

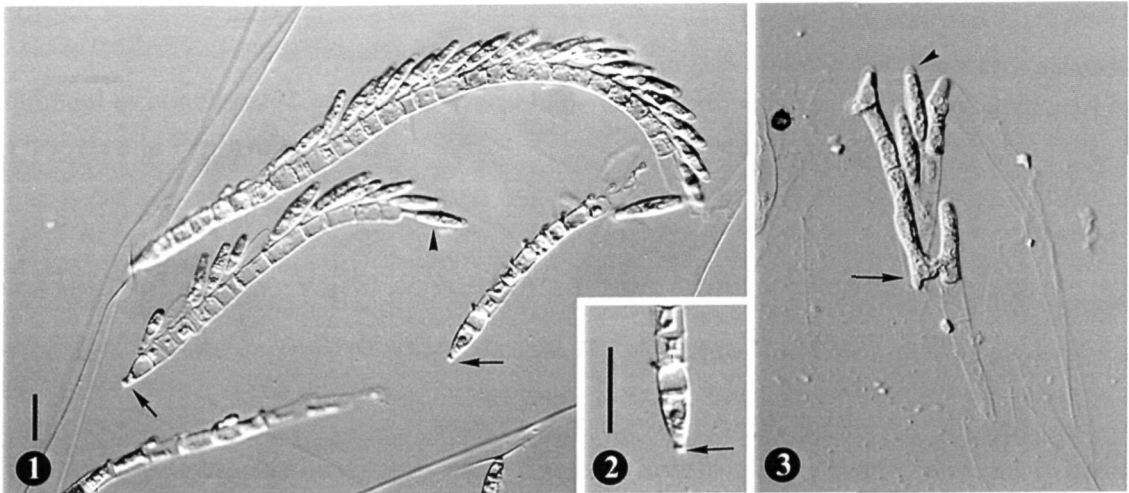


FIG. 57. *Stachylinea robusta*. 1, diversos tal·lus fèrtils amb tricòspores on s'hi veuen les bases amb els holdfasts petits ben delimitats [Tr1086]. 2, Detall de la cèl·lula basal amb el seu holdfast [Tr1086]. 3, dos tal·lus han format un pont de conjugació (fletxa); també hi ha tricòspores (punta de fletxa). Escales = 25 μ m en 1 (la mateixa escala per 3), 2.

