



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

PENNELLA Manier ex Manier, Ann. Sci. Nat. Bot. Paris 9:93. 1968

= *Pennella* Manier, Ann. Sci. Nat. Bot. Paris 4:737. 1963b [nom. inval.]

Generitypus.- *Pennella hovasii* Manier 1963b ex Manier, Ann. Sci. Nat. Bot. Paris 9:93. 1968.

Generitypus specimen.- Lame Bes. 1.5 coll. J-F. Manier.

Tal·lus ramificat de manera pinnada, amb una cèl·lula basal simple o bifurcada, adherida al budell de l'hoste a través d'una substància mucilaginosa secretada per la mateixa cèl·lula basal. Tricòspores elongato-piriformes, cilíndriques o claviformes, amb 4-6 apèndixs i sense collaret. Zigòspores bicòniques, inserides de manera medial i paral·lela al zigosporòfor (tipus III).

Set espècies, de les quals, només una ha estat trobada a la Península Ibèrica. En larves de Simuliidae (Diptera).

Pennella angustispora Lichtw., Mycologia 64:183. 1972

Typus.- In FH. Slide COL-16-15. Prepared from *Simulium arcticum* Mall. larva collected August 2, 1962, in a stream draining Washington Gulch, Gunnison Co., Colorado, USA.

Tal·lus amb un eix principal del qual parteixen, en disposició pinnada, branques laterals que poden ésser, alhora, ramificades de manera esparsa. **Cèl·lula basal** atenuada a l'extrem, amb l'àpex arrodonit, fixada al budell mitjançant una secreció mucilaginosa que inclou tota la cèl·lula basal i part de la immediata superior. **Tricòspores** claviformes, de 50-73 x 2,5-3,5 µm, atenuades cap a la base, sense collaret, amb quatre apèndixs (segons LICHTWARDT, 1972; no observats per nosaltres, en mancar tricòspores lliures en les nostres preparacions). **Cèl·lules generatives** en nombre de (2-)4-8 per branca fèrtil, de longitud variable, essent més curtes i robustes en les branques inferiors, i més llargues i primes en les superiors, en un rang de mides que oscil·la entre 14-60 x 4-8 µm. **Zigòspores** no observades en les nostres mostres (de 82-92 x 15-17 µm, segons LICHTWARDT, 1972).



HOSTES I ECOLOGIA.- Fixat a la membrana interna del proctodeu de larves de Simuliidae (Diptera).

MATERIAL ESTUDIAT

GIRONA: El Brull, La Castanya, riera de la Castanya, 31T DG42, en larves de Simuliidae, leg. L. Guàrdia i S. Santamaria, 3-Oct-00 [Tr0327].

OBSERVACIONS.- El gènere *Pennella*, amb set espècies, inclou representants en gairebé tots els continents. Tanmateix a la península, malgrat l'elevat nombre de simúlids estudiats, només ha aparegut en una localitat del Montseny, i un sol tal·lus en un únic individu hoste. S'han realitzat mostres posteriors en la mateixa localitat, sense resultats positius. Gràcies al bon estat de l'únic tal·lus trobat, ens ha estat possible identificar l'espècie amb seguretat, sobretot per la presència de les típiques tricòspores cilíndrico-claviformes (FIGS. 107.5,



FIG. 107. *Pennella angustispora*. 1, cèl·lula basal. 2, material amorf secretat per la cèl·lula basal, de funció fixadora. 3, cèl·lules de l'eix principal. 4, cèl·lula generativa. 5, tricòspores. Escala = 50 µm.

108.2), i per la base atenuada i simple del tal·lus rodejada de material mucilaginós (FIG. 107.2). L'única confusió que creiem possible fora amb *Stipella vigilans*, però aquesta mostra unes tricòspores més uniformement cilíndriques, sense l'eixamplament distal, i en la base atenuada del tal·lus s'hi observen unes protuberàncies berrugoses molt característiques. També la disposició de les branques és quelcom diferent en *Stipella* (veure la descripció més endavant).

Pennella angustispora havia estat citada anteriorment a diverses localitats dels USA (LICHTWARDT, 1972) i del Japó (DANG, 1979), essent aquesta la primera observació de l'espècie a Europa. Les altres espècies de *Pennella* es diferencien fàcilment d'aquesta per les seves tricòspores amb morfologies que varien des de l'obpiriforme a la cilíndrica.

Sembla ser que a França, les espècies del gènere *Pennella*, molt més abundants, ocuparien el nínxol ecològic que a la Península ocupa *Genistellopsora homothallica*, espècie que curiosament en aquell país no ha estat mai citada.

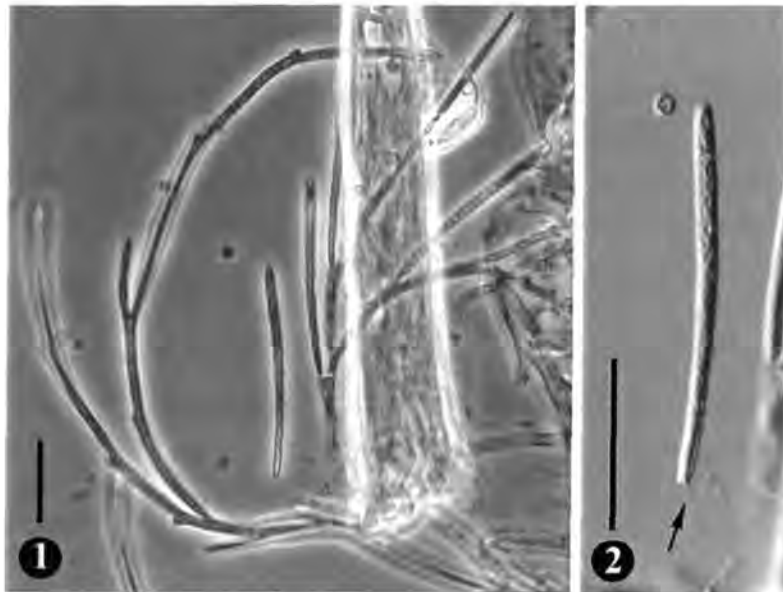


FIG. 108. *Pennella angustispora*. **1**, visió general del tal·lus amb tricòspores [Tr0327]. **2**, detall de la tricòspora lliure, s'hi distingeixen amb dificultat restes dels apèndixs (fletxa) [Tr0327]. Escales = 25 µm..

SIMULIOMYCES Lichtw., Mycologia 64:167. 1972

Generitypus.– *Simuliomyces microsporus* Lichtw., Mycologia 64:167. 1972.

Generitypus specimen.– vide *S. microsporus*.

Tal·lus esparsament ramificat, amb una cèl·lula basal poc diferenciada. Tricòspores elongato-el·líptiques o elongato-ovoides, sense collaret i amb 2, rarament 4, apèndixs a la base. Zigòspores inserides de manera medial i perpendicular al zigosporòfor (tipus I), amb un collaret observable un cop alliberades.

En l'actualitat hi ha dues espècies descrites, malgrat que *S. spica* S.W. Peterson & Lichtw. haurà de ser transferida a un altre gènere (STRONGMAN, com. pers.). Descriuim una altra espècie que, malgrat poder ser considerada com a nova, mantenim com a indeterminada fins que la definició del gènere s'aclareixi. Fixats directament al proctodeu, o bé damunt d'altres espècies de tricomicets o protozous amb els quals cohabituen. En larves de Simúlids (Diptera) i de Plecòpters.

Actualment aquest gènere està en procés de revisió i redefinició. *Simuliomyces microsporus*, *S. spica* (com ja s'ha dit) i l'espècie indeterminada que hem trobat no sembla que puguin pertànyer al mateix gènere. Com que la situació actual pel que fa a aquest gènere és de transició i molt confusa, hem optat per mantenir la concepció tradicional del gènere, tot i indicant la adscripció incerta de les espècies trobades en Plecòpters (*S. spica* i la nostra indeterminada).

La problemàtica taxonòmica que trobem en aquest gènere es deu a la barreja de característiques entre *Simuliomyces* i *Genistelloides*. Sembla que també *Ejectosporus* (LICHTWARDT et al., 1991b) estaria implicat en aquest complex (STRONGMAN, com. pers.). Les formes que hem trobat, pròximes a *Simuliomyces spica* presenten algunes característiques més pròpies del gènere *Genistelloides*. Concretament, ens hem de referir a la morfologia dels apèndixs de les tricòspores, element que s'havia usat per separar tots dos gèneres, coincidents en la morfologia de les zigòspores (tipus I) i en altres caràcters tal·lials. En el gènere *Simuliomyces*, els apèndixs es formen en un sac, observable dins de la cèl·lula generativa com una massa opaca i força homogènia. En el gènere *Genistelloides*, els apèndixs s'observen disposats de manera helicoide, tant en el moment de sortir de la cèl·lula generativa com en el seu interior (PETERSON et al., 1981), igual com s'ha descrit pel gèneres *Lancisporomyces* o *Legeriomyces* (veure apartats corresponents). Aquests caràcters només són observables clarament en mostres no fixades. Les tricòspores de *Genistelloides* i *Simuliomyces* són similars, d'elongato-el·líptiques, a obpiriformes, amb dos apèndixs.

A nivell filogenètic sembla que tots dos gèneres són molt pròxims (GOTTLIEB & LICHTWARDT, 2001). En aquest article, els autors realitzen un estudi força exhaustiu de la filogènia de diversos gèneres d'Harpel·lals. Entre aquests, apareixen *Simuliomyces* (amb *S.*

spica) i *Genistelloides* (amb *G. hibernus*) que, molt significativament, estan agrupats de manera tan pròxima (en un percentatge de similitud del 95%), com ho estan algunes espècies del gènere *Smittium* o, fins i tot, com dues mostres de diferents localitats d'una mateixa espècie de *Smittium* [i.e. *S. cylindrosporum* CHI 20-04 i CHI 19-3, en una anàlisi UPGMA, usant dades de l'ITS-RFLP (GOTTLIEB & LICHTWARDT, 2001)]. Els autors, però, adverteixen de la identificació dubtosa dels espècimens etiquetats com a *S. spica*, fet ja força significatiu. Amb aquesta anàlisi molecular a les mans i les evidències morfològiques, semblaria coherent justificar la unió d'ambdós gèneres. Tanmateix, nosaltres ens quedem amb un segon dubte que prové de la comparativa entre *S. microsporus* i *S. spica*. Creiem necessari aportar una nova anàlisi en la qual s'hi inclogui l'espècie tipus *Simuliomyces microsporus*, que trobem en uns hostes (dípters) molt allunyats dels plecòpters Capniidae i Nemouridae on habita *S. spica* i *G. hibernus*, respectivament. Aquesta anàlisi ens permetria esbrinar si la proximitat entre les dues espècies de *Simuliomyces* és menor o major a la trobada entre *S. spica* i *G. hibernus*. Ens sembla que aquesta és una informació prou important, donada la diferència no menyspreable, tant en morfologia tal·lial i espòrica, com en l'hàbitat entre les dues espècies de *Simuliomyces*.

En la monografia de MANIER (1970b), s'hi va incloure la fotografia d'una Legeriomycetaceae trobada a França en *Capnia bifrons*, que l'autora classificà com a *Genistella* (= *Legeriomyces*) sp. (Planche VII, figure 5, MANIER, 1970b). En aquesta fotografia es veu perfectament la morfologia tal·lial i espòrica típica de *Genistelloides* i *Simuliomyces*, alhora. PETERSON et al. (1981) consideren que podria tractar-se de *Genistelloides hibernus*. Possiblement, l'espècie de Manier i els espècimens que hem observat nosaltres en idèntic hoste, corresponen a un mateix tàxon.

***Simuliomyces microsporus* Lichtw., Mycologia 64:180. 1972**

Typus.— In FH. Slide WYO-14-19. Prepared from *Simulium tuberosum* (Lundstr.) larva, collected June 27, 1960, from stream that drains Two Ocean Lake, near Pacific Creek Road, Grand Teton National Park, Wyoming, USA.

Tal·lus d'uns 3,5-5 µm de diàmetre i longitud variable, esparsament ramificat, sense un eix principal, amb trams pinnats i dicòtoms, fixat majoritàriament damunt de tal·lus de *Genistellospora homothallica*, també a la cutícula interna del budell o sobre *Paramoebidium* spp., mitjançant un **holdfast** discoide segregat per una cèl·lula basal poc diferenciada, a vegades lleugerament eixamplada. **Tricòspores** elongato-el·líptiques, de (16,5-)18-27(-36) x 3,5-4,5(-5) µm, amb l'eixamplament màxim cap a la part mitja, sense collaret i amb dos apèndixs a vegades lleugerament eixamplats a la part basal. L'àpex distal de la tricòspora amb la paret cel·lular engruixida. **Cèl·lules generatives** en nombre de 2-6 per branca fèrtil, més llargues que la tricòspora corresponent, d'uns 20-45 x 3,5-4,5 µm. **Zigòspores** de 30-38 x 6,5-8 µm, amb un zigosporòfor globós d'uns 12-13 x 9-10 µm, sorgint lateralment prop del corresponent tub de conjugació.



HOSTES I ECOLOGIA: Fixats a la membrana interna del proctodeu de larves de Simuliidae (Diptera), o bé damunt del tal·lus d'altres fongs tricomicets com *Genistellopora homothallica*, o bé de *Paramoebidium* spp.

MATERIAL ESTUDIAT

ANDORRA: Sant Julià, Canòlic, riu d'Ós, 31T CH70, en larves de *Simulium* sp., leg. L. Guàrdia, 12-Oct-00 [Tr0357]. La Massana, riu de Sorteny, 31T CH81, en larves de *Simulium* sp., leg. L. Guàrdia, 14-Oct-00 [Tr0367].

BARCELONA: Gualba de Dalt, riera de Gualba, 31T CG52, en larves de *Prosimulium* sp. i *Simulium* sp., leg. L. Guàrdia, 30-Oct-00 [Tr0385, Tr0389]; ídem, 12-Març-01 [Tr0604]. Salo, riera de Matamargó, 31T CG83, en larves de *Simulium* sp., leg. L. Guàrdia, 15-Mar-01 [Tr0610-0611]. Campins, riera de Campins, 31T DG51, en larves de Simuliidae, leg. L. Guàrdia, 23-Gen-02 [Tr1235].

CUENCA: Tragacete, río Júcar, 30T WK96, en larves de Simuliidae, leg. L. Guàrdia, 1-Oct-01 [Tr1022-1023].

GIRONA: Alp, riu d'Alp, 31T DG09, en larves de Simuliidae, leg. L. Guàrdia, L. Ribes i S. Santamaria, 8-Ago-00 [Tr0206-0210]. Riells, riera de Breda, 31T DG52, en larves de *Simulium* sp., leg. L. Guàrdia, 16-Ago-00 [Tr0223-0224]. Amer, riu Brugent, 31T DG65, en larves de Simuliidae, leg. L. Guàrdia, 10-Març-01 [Tr0568].

LLEIDA: Bolvir de Cerdanya, riera de Bolvir, 31T DG09, en larves de Simuliidae, leg. L. Guàrdia, 13-Jul-00 [Tr0165-0166]. Font, La Cerdanya, torrent de la Vall d'Inglà, 31T CG98, en larves de *Simulium* sp., leg. L. Guàrdia, L. Ribes i S. Santamaria, 9-Ago-00 [Tr0209-0210]. La Casa Nova de Vall (Guixers), riu Aigua de Vall, 31T CG86, en larves de Simuliidae, leg. L. Guàrdia, 30-Ago-00 [Tr0233]. Tegurà, riera de Tegurà, 31T DG48, en larves de *Simulium* sp., leg. L. Guàrdia, 12-Set-00 [Tr0264]. Vielha, riu Noguera Ribagorçana, 31T CH11, en larves de *Simulium* sp., leg. L. Guàrdia, 6-Nov-00 [Tr0392]. Isabarre, riu Noguera Pallaresa, 31T CH42, en larves de Simuliidae, leg. L. Guàrdia, 9-Nov-00 [Tr0404]. Barruera, barranc de Barruera, 31T CH10, en larves de Simuliidae, leg. L. Guàrdia, 1-Ago-01 [Tr0959].

VIZCAYA [BIZKAIA]: Bolívar, riera de Bolívar, 30T WN38, en larves de Simuliidae, leg. L. Guàrdia, 27-Maig-02 [Tr1418-1420]. Guriezo, río Agüera, 30T VN79, en larves de Simuliidae, leg. L. Guàrdia, 29-Maig-02 [Tr1425]. Trebueso, río Agüera, 30T VN79, en larves de Simuliidae, leg. L. Guàrdia, 29-Maig-02 [Tr1431]. Mendata, afluent del río Golako, 30T WN29, en larves de Simuliidae, leg. L. Guàrdia, 7-Oct-02 [Tr1639].

OBSERVACIONS.- Espècie freqüent en l'àmbit estudiat, gairebé sempre fixada damunt tal·lus de *Genistellopora homothallica* (FIGS. 110.1-2) o bé de *Paramoebidium* spp. (FIG. 110.8), més rarament fixat directament a la cutícula interna del budell de l'hoste. Ja havia estat citada anteriorment a la Península, concretament a Catalunya (GIRBAL & SANTAMARIA, 1998). Ha estat citada repetidament als USA, on és també molt comuna (LICHTWARDT, 1972, 1986), a Canadà (LICHTWARDT et al., 2001b) i a Sud-Amèrica (LICHTWARDT, 1986, 1997; LICHTWARDT & WILLIAMS, 1990; LICHTWARDT & ARENAS, 1996; LICHTWARDT et al., 1999). Ha estat sovint confosa amb altres espècies, sobretot del gènere *Smittium* (INGOLD, 1967; MOSS, 1970), i amb *Stipella vigilans* (MANIER, 1955a); en tots aquests casos, es trobava fixada damunt tal·lus de *Paramoebidium*. Un caràcter espòric curiós i que permet una fàcil

identificació, és la presència d'un àpex engruixit, que, una vegada fixada la mostra amb LPBC, produeix en el contingut citoplasmàtic tenyit, l'aspecte apical mucronat, quasi quadrangula, molt prominent (FIGS. 109.3, 110.5).

Les zigòspores tenen el zigosporòfor inflat, molt característic, i es formen prop dels punts de conjugació en un dels conjugants.

A diferència de *S. spica* (PETERSON & LICHTWARDT, 1983), el tal·lus no presenta un eix central tant ben definit a partir del qual sorgeixen evidents ramificacions pinnades, si no que sol ésser força desordenat. Cal destacar que la majoria de vegades, els seus tal·lus es troben ben entortolligats entre si o amb els de *Genistellospora homothallica*, fet que en dificulta enormement l'observació.

Un fet que es repeteix en diverses espècies i també en *S. microsporus*, és variació de mides que trobem en les tricòspores (FIG. 110.5), si bé en aquest tàxon no és tant freqüent com en d'altres.

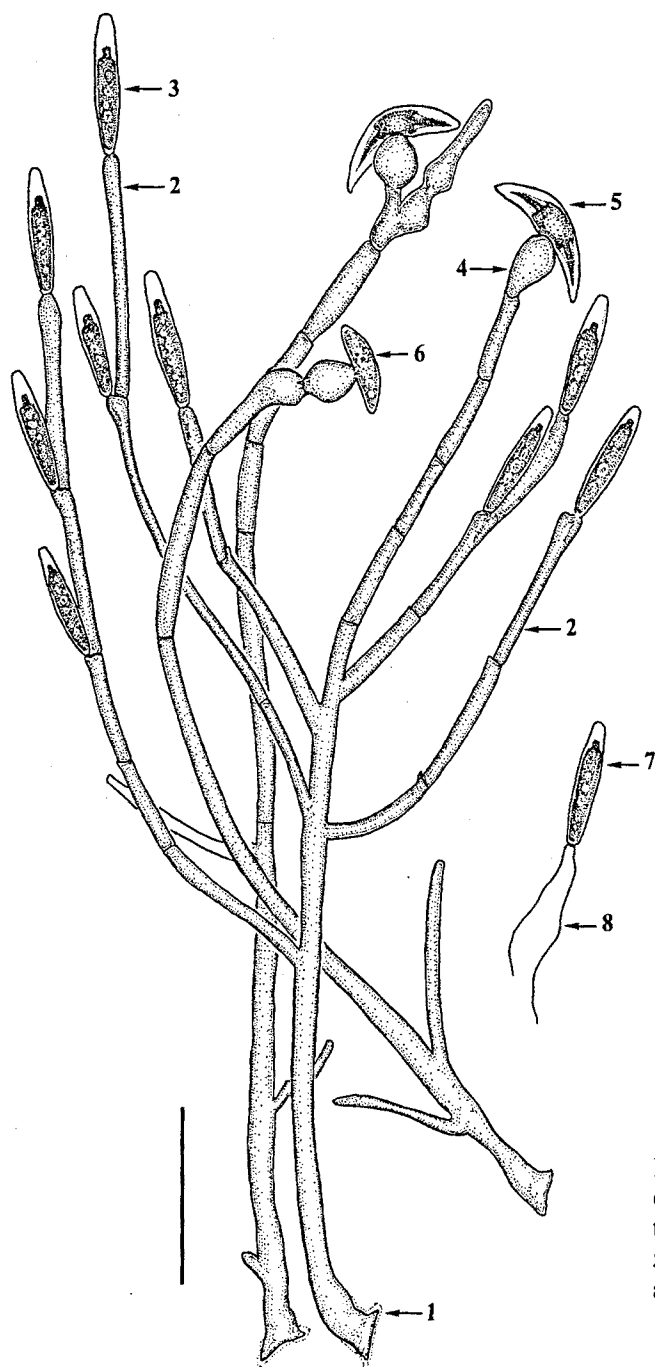


FIG. 109. *Simuliomyces microsporus*. 1, cèl·lula basal. 2, cèl·lula generativa. 3, tricòspora. 4, zigosporòfor. 5, zigòspora. 6, zigòspora immadura. 7, tricòspora lliure. 8, apèndix. Escala = 25 µm.

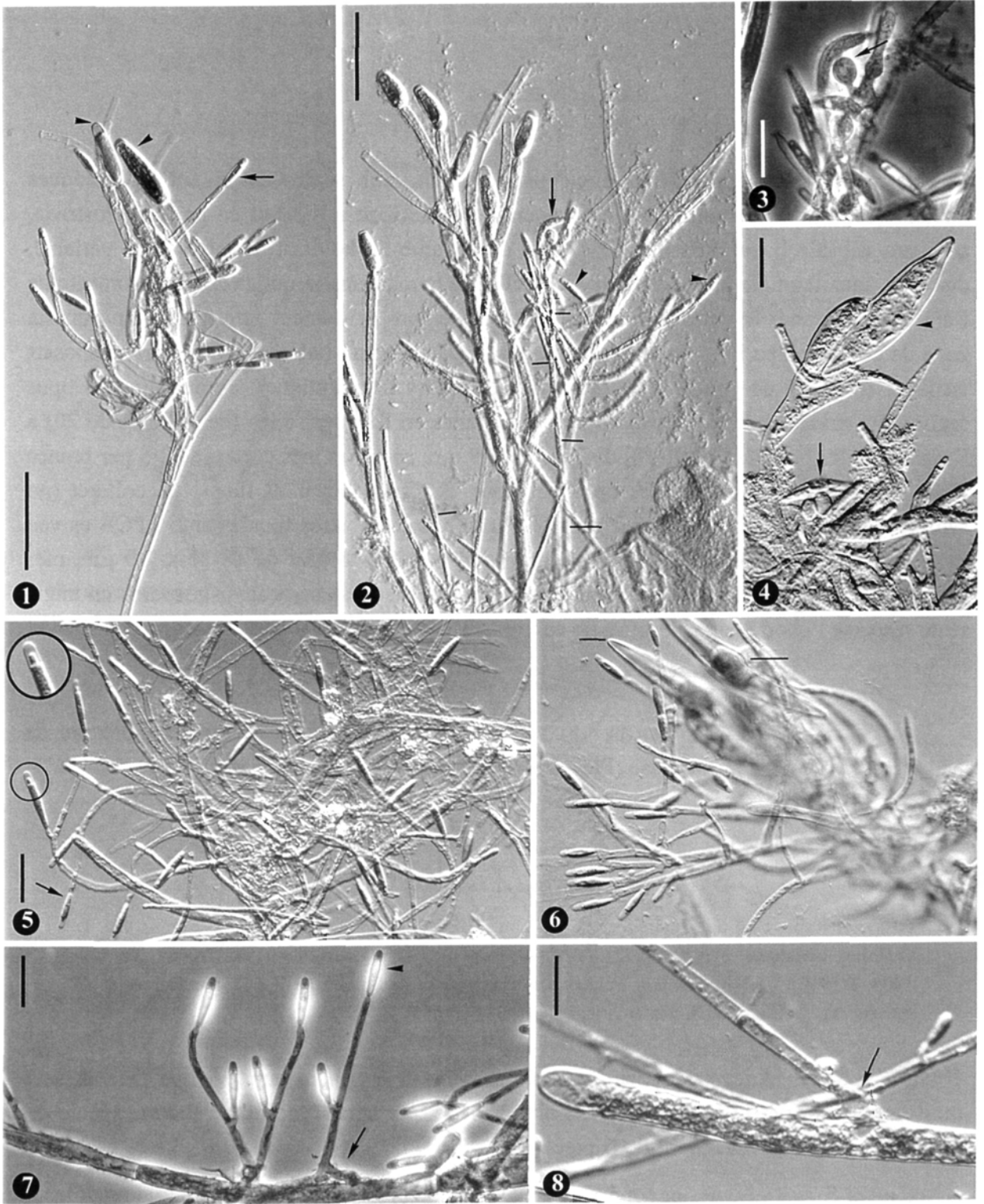


FIG. 110. *Simuliomyces microsporus*. **1**, tal·lus de *S. microsporus* amb tricòspores (fletxes) damunt de *Genistellospora homothallica* amb tricòspores (punts de fletxa) [Tr0224]. **2**, tal·lus de *S. microsporus* (marcat amb línies horitzontals) amb tricòspores (fletxes), damunt un tal·lus més gran de *G. homothallica* [Tr0611]. **3**, zigòspores amb el característic zigòsporòfor bulbós [Tr0611]. **4**, zigòspora de *S. microsporus* (fletxa) i de *G. homothallica* (punta de fletxa) [Tr1431]. **5**, tal·lus amb tricòspores, s'hi observa la diferència de mides entre tricòspores (fletxa); hi hem ampliat l'apex d'una de les tricòspores [Tr0165]. **6**, branques terminals amb tricòspores de *S. microsporus* i dues zigòspores de *G. homothallica* (línies) [Tr1431]. **7**, tal·lus de *S. microsporus* amb tricòspores (punta de fletxa), on s'hi veu la base (fletxa) damunt *G. homothallica* [Tr0224]. **8**, base d'un tal·lus de *S. microsporus* damunt d'un *Paramoebidium* sp. [Tr0165]. Escales = 50 µm en 1, 2; = 25 µm en 3, 4, 5 (la mateixa escala per 5, 6), 7, 8.

Simuliomyces sp.

Tal·lus amb un eix principal ramificat pinnadament, amb septes delimitant les branques laterals que, alhora, es ramifiquen de manera esparsa. Fixat a l'intestí en posició prostrada, amb una **cè·l·lula basal** atenuada a l'extrem distal, amb un holdfast de morfologia variable, discoide, senzill en els joves, i difícil d'observar en la maduresa ja que la zona de contacte de l'eix principal amb la cutícula intestinal apareix sempre densament ramificada. En aquesta zona de contacte i en la meitat inferior de l'eix, podem trobar holdfasts subsidiaris disposats en fila i en forma de petites ventoses. **Tricòspores** ovato-el·líptiques; en definim dos tipus segons llur mida: α) de 9-13 x 2,5-4 μm , disposades en llargues sèries (de 5 a més de 20) a l'extrem de les branques fèrtils, β) de 35-38 x 7-9 μm , en sèries més curtes, de 2-5 per branca fèrtil. Totes elles presenten, un cop alliberades, dos apèndixs molt fins, i un collaret (no sempre observable) cilíndric i molt petit (1,5 μm) que en mostres fixades amb LPCB es veu molt tenyit. **Zigòspores** de 28-33 x 7-8 μm , amb un zigosporòfor de 18-21 x 7-9 μm , més ample (globós) a l'àpex que a la zona basal. Els extrems distals de les zigòspores en angle recte respecte l'eix del zigosporòfor, no caiguts.



HOSTES I ECOLOGIA.- Fixats a la membrana interna de l'intestí posterior de larves de Capniidae (Plecoptera).

MATERIAL ESTUDIAT

GIRONA: Rupit, Coll de Condreu, riera de l'Om, 31T DG55, en larves de *Capnia bifrons*, leg. L. Guàrdia, 1-Març-01 [Tr0570-0572, Tr0574-0575, Tr0579-0581, Tr0583-0584, Tr0587, Tr1899-1903, Tr1910]. La Vall d'en Bas, Falgars d'en Bas, torrent de Pujolriu, 31T DG55, en larves de *C. bifrons*, leg. L. Guàrdia i S. Santamaria, 28-Gen-03 [Tr1699].

OBSERVACIONS.- Aquesta espècie és molt pròxima a *S. spica*, tant pel que fa a la seva morfologia com per la seva ecologia, i allunyant-se, per aquest motiu, de l'altra espècie del gènere, *S. microsporus*, inquilí de Dípters.

Actualment *S. spica* només es coneix dels USA on fou descrita a partir de material recol·lectat en el proctodeu de larves d'*Allocapnia* spp. (Plecoptera, Capniidae) (PETERSON & LICHTWARDT, 1983). El gènere *Allocapnia* és exclusiu del continent nord-americà i, tot i que com hem vist en d'altres espècies (i.e. *Legeriomyces rarus*, *Orphella haysii*, diversos *Smittium*), això no suposa necessàriament una barrera en la dispersió i distribució dels fongs simbiotes (LICHTWARDT et al., 1993), en aquest cas és possible que hi hagi una diferenciació específica entre els espècimens d'aquest gènere a nivell geogràfic i ecològic. Succeeix bàsicament igual que en *Capniomyces stellatus* (americà, en *Allocapnia*) i *C. celatus* (ibèric, en *Nemoura*).

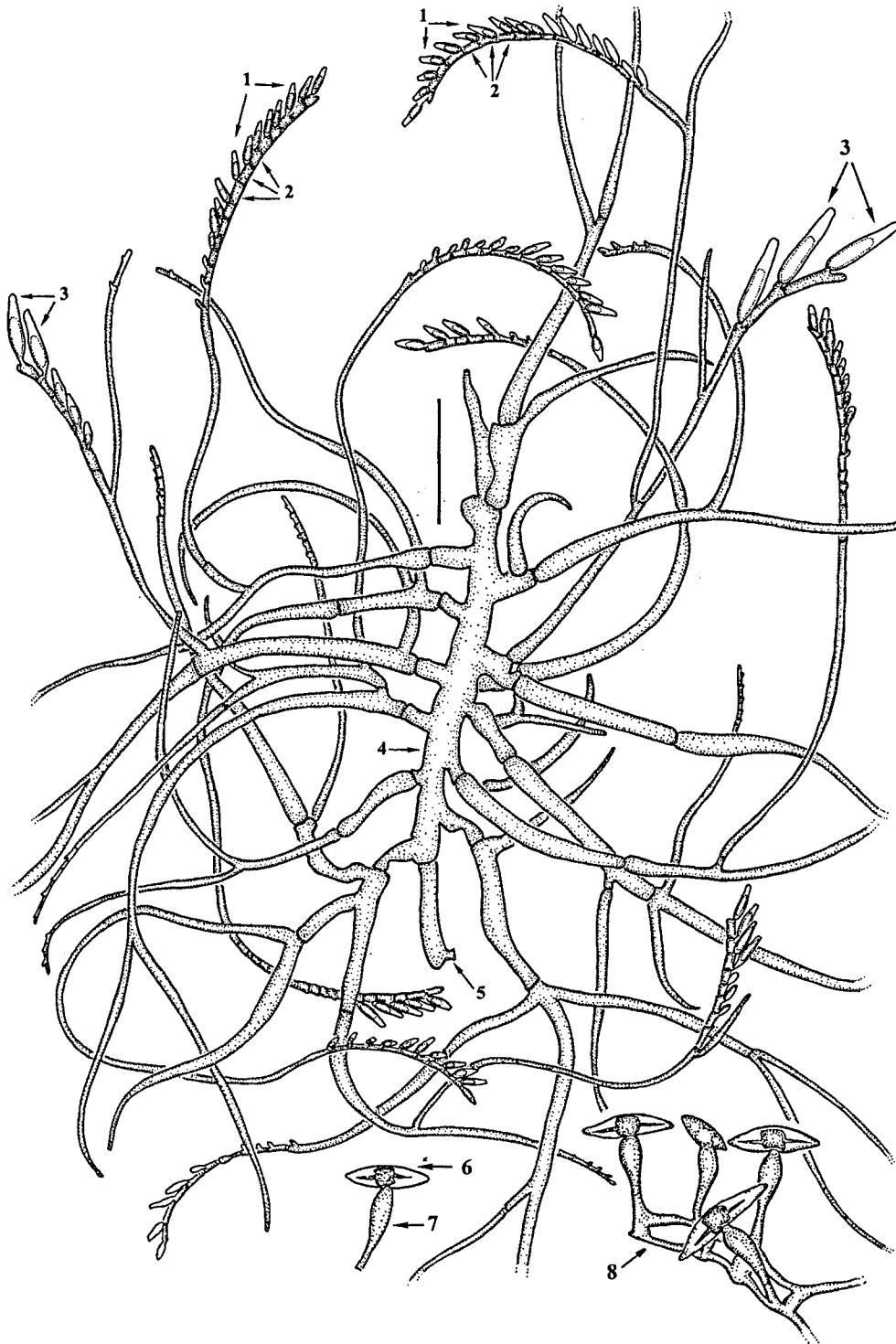


FIG. 111. *Simuliomyces* sp. 1, tricòspores habituals, petites, situades en la zona terminal de branques fèrtils. 2, cèl·lules generatives, molt nombroses. 3, tricòspores anormalment grosses. 4, eix central del tal·lus, ramificat pinnadament. 5, porció proximal de la cèl·lula basal. 6, zigòspora. 7, zigosporòfor. 8, conjugacions escalariformes i zigòspores. Escala = 50 μ m.

Considerem que les diferències són prou importants com per proposar una nova espècie, però que mantindrem com a indeterminada per les raons adduïdes més amunt. Les diferències principals es manifesten tant a nivell espòric com tal·lial. Les tricòspores de *Simuliomyces* sp. mostren un rang de mides molt ampli, dominant sempre en l'extrem inferior d'aquest rang i trobant, de manera més escadussera, tricòspores que assoleixen mides considerablement majors duplicant, fins i tot, la longitud de les més típiques (FIG. 111). En comparació a les tricòspores de *S. spica*, que mesuren 12-14(-16) x 2 µm (segons PETERSON & LICHTWARDT, 1983), les de l'espècie aquí presentada són més amples i més ovoides. Les tricòspores més grans es disposen en nombre més reduït a l'extrem de branques fèrtils, en tal·lus que poden presentar, o no, l'altre tipus de tricòspores més petites. La disposició helicoida dels apèndixs, a l'interior de les cèl·lules generatives de tricòspores grosses, és molt evident (FIG. 112.6). En les de tricòspores petites, costa més de veure, i no sempre segueixen un mateix patró. Les zigòspores apareixen, sense variacions, tant en tal·lus productors de tricòspores petites com en els de tricòspores grans o en aquells on apareixen totes dues barrejades, que sol ésser el més habitual. Aquestes zigòspores són més pròximes a les descrites per *S. spica*, amb els braços rectes (FIGS. 113.2-3, 113.7-8), mentre que les de *G. hibernus* solen presentar els braços amb els extrems caiguts (PETERSON et al., 1981). També el zigosporòfor és del tipus estilitzat, més propi de *S. spica*, essent en *G. hibernus*, curiosament, més globosós i similar al de *S. microsporus*. Les zigòspores de *S. spica* i *Simuliomyces* sp. són diferenciables per la seva amplada, essent, les de l'espècie americana de 36-42 x 7-10 µm, més grosses que les aquí trobades.

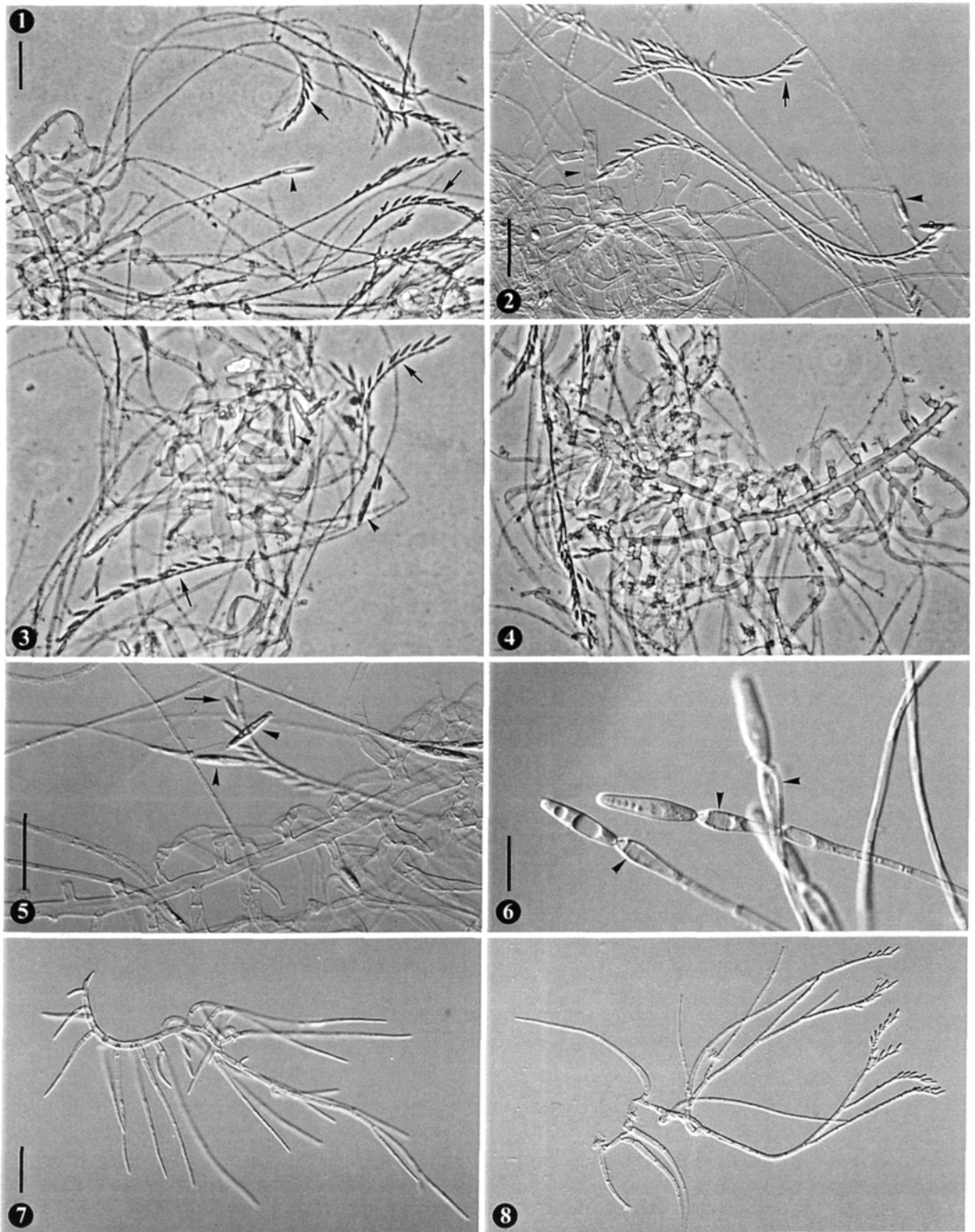


FIG. 112. *Simuliomyces* sp. **1-3**, branques laterals amb els extrems fèrtils, on hi veiem tricòspores petites (fletxa), i branques amb una tricòspora grossa terminal (punta de fletxa) [Tr0574]. **4**, eix del tal·lus amb ramificacions pinnades [Tr0574]. **5**, tricòspores petites (fletxa) i grosses (punta de fletxa), amb un tros de l'eix del tal·lus [Tr0574]. **6**, tricòspores grosses encara no formades del tot, hi veiem els apèndixs en hèlix a l'interior de les cèl·lules generatives (punts de fletxa) [Tr1899]. **7**, aspecte general d'un tal·lus immadur [Tr1903]. **8**, aspecte general d'un tal·lus formador de tricòspores petites [Tr1899]. Escalles = 50 μ m per 1 (la mateixa escala per 1, 3, 4), 2, 5-7 (la mateixa escala per 7, 8).

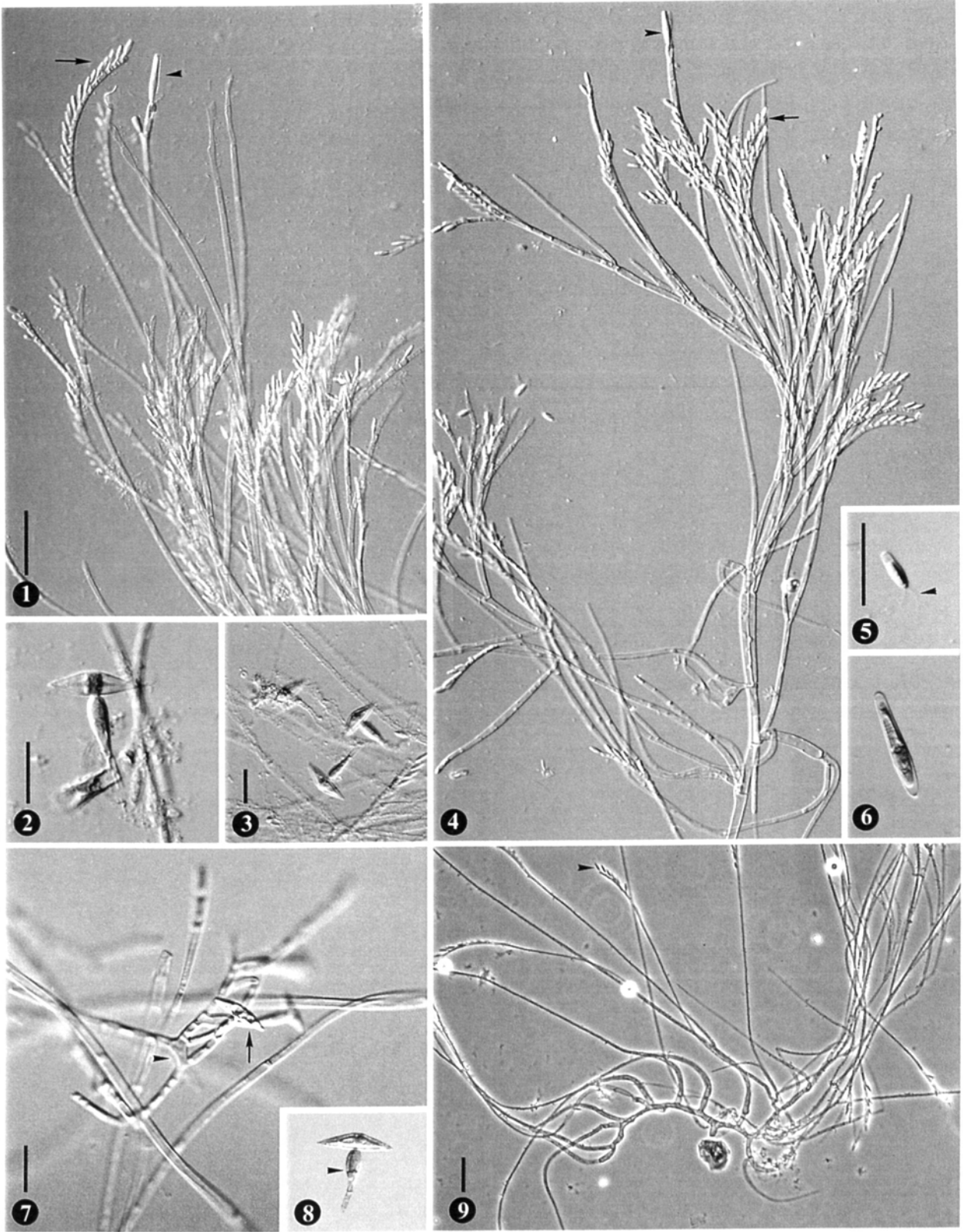


FIG. 113. *Simuliomyces* sp. 1, 4, branques laterals amb els extrems fèrtils, on hi veiem tricòspores petites (fletxa), i branques amb una tricòspora grossa terminal (punta de fletxa) [Tr1899]. 2-3, zigòspores amb el corresponent zigosporòfor (punta de fletxa). [Tr0571]. 5, tricòspora petita lliure, s'hi veuen amb dificultat els dos apèndixs finíssims [Tr0579]. 6, tricòspora gran lliure, no s'hi poden apreciar els apèndixs [Tr0574]. 7, zigòspora (fletxa) en el pont de conjugació (punta de fletxa), s'hi observa una altra zigòspora just al centre del pont (fora de focus) [Tr1902]. 8, zigòspora lliure amb zigosporòfor [Tr1902]. 9, aspecte general d'un tal·lus [Tr1899]. Escales = 50 μm en 1 (la mateixa escala per 1, 4), 9; = 25 en 2, 3, 5 (la mateixa escala per 5, 6), 7 (la mateixa escala per 7, 8).

SMITTIUM Poisson, Mélanges dédiés au Professeur Lucien Daniel, Université de Rennes 79. 1936

Generitypus.– *Smittium arvernense* Poisson, Mélanges dédiés au Professeur Lucien Daniel, Université de Rennes 85.

Generitypus specimen.– Ind. loc. Au cours d'un séjour à la station biologique de Besse-en-Chandesse [France], en août 1935 (...) dans larves de *Smittia* sp. (Pipt. Chironomides) (...) rectal.

Tal·lus ramificat, amb un holdfast secretat per la cèl·lula basal, la qual, de vegades, també intervé en la fixació. Es poden observar holdfasts laterals subsidiaris. Tricòspores d'ovades a quasi bicòniques, d'el·lipsoidals (o subel·lipsoidals) fins a subcilíndriques, amb un collaret de longitud variable i un únic apèndix, observable un cop alliberades les tricòspores. Zigòspores bicòniques o fusiformes, inserides de manera medial i obliqua al zigosporòfor (tipus II). Un cop alliberades, mostren un collaret i un apèndix filiforme, més o menys visible segons l'espècie.

Seixanta-una espècies, de les quals, disset han estat trobades a la Península Ibèrica. En larves de Nematocera (Diptera).

Per a una informació detallada sobre el gènere, veure VALLE (2002). Per a completar les dades de cada espècie, i les corresponents fotografies, veure l'article "The genus *Smittium* (Trichomycetes, Harpellales) in the Iberian Peninsula", en l'ANNEX III.

Smittium alpinum Lichtw., Mycotaxon 19:529. 1984a

Typus.– In FH. Slide MBL-13-10 prepared from hindgut of a *Diamesa* sp. larva. Stream in wet meadow just below Logan Pass, Glacier National Park, U.S.A., 11-VIII-75.

Tal·lus ramificat, de forma variable, amb un eix principal i diverses branques secundàries. **Cèl·lula basal** poc diferenciada, lleugerament engruixida, amb un holdfast senzill, discoide. **Tricòspores** ovato-el·líptiques, de 30,5-36 x (7,5-)9-11 µm; collaret cilíndric, de 14-17 x 2 µm i de marges convergents; apèndix filiforme, fent unes tres vegades la longitud de la tricòspora. **Cèl·lules generatives** en nombre de 2-3(-4) per branca fèrtil. **Zigòspores** no observades.

HOSTES I ECOLOGIA.– Fixats en la membrana interna del proctodeu de larves de Chironomidae Diamesini (Diamesinae). En conques de substrat rocós, calcari.

OBSERVACIONS.– Espècie variable. Les poblacions de la localitat tipus, als USA, presenten tricòspores lleugerament més allargades que les de les poblacions europees (LICHTWARDT, 1984), que són més ovalades. El caràcter més destacable de l'espècie és, probablement, el

llarg collaret cilíndric, observat en totes les poblacions estudiades. En els tal·lus americans s'hi ha descrit la presència de zigòspores, que nosaltres no hem trobat. Les mides de les tricòspores dels espècimens tarragonins (FIG. 114) coincideixen amb les publicades en el protòleg [(23-)33(-44) x (10-)12(-14) μm , segons LICHTWARDT, 1984], que estan d'acord amb

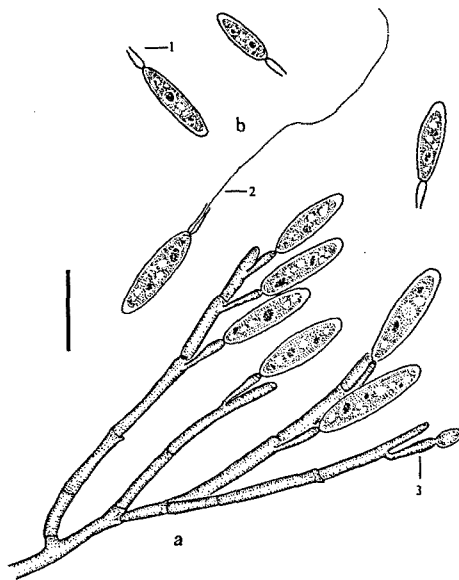


FIG. 114. *Smittium alpinum*. a: fragment d'un tal·lus madur. b: tricòspores. 1, collaret. 2, apèndix. 3, zona del collaret de la cèl·lula generativa. Escala = 25 μm .

les que nosaltres hem mesurat directament a partir de la preparació tipus. Les mostres tarragonines difereixen lleugerament en la morfologia del collaret, que és un xic més llarg. La resta de caràcters, com el tipus de ramificació, holdfast, cèl·lules generatives, etc., són coincidents amb l'holotipus estudiat.

Les tricòspores d'aquesta espècie tenen una relació longitud/amplada menor a la mitjana d'espècies del gènere. La forma més arrodonida de les tricòspores pot observar-se també en algunes de les espècies de tricòspores petites com *S. fecundum* Lichtw. & M.C. Williams (LICHTWARDT & WILLIAMS, 1999) o *S. arcticum* Kobayasi (KOBAYASI et al., 1969). Aquesta darrera, és una espècie similar a *S. alpinum*, però presenta un collaret molt més curt, sovint acampanat, i les tricòspores són una mica més petites. Aquesta fou la primera cita peninsular de l'espècie.

***Smittium brevisporum* L.G. Valle & Santam., Mycologia 96:683. 2004**

Typus.- SPAIN. BARCELONA: Fogars de Montclús, Sta. Fe del Montseny, Sta. Fe stream, 7-XI-2001, L.G. Valle BCB-Tr1152 (HOLOTYPE).

Tal·lus profusament ramificat, de manera indeterminada. Creix de forma considerable dins del budell, fent densos agregats on sovint s'observen els àpexs hifals corbats. Holdfast senzill, tipus discoide. **Tricòspores** el·lipsoidals, de (9-)12-14,5(-19) x 2-2,5 μm . Un cop alliberades de les cèl·lules generatives, mostren un petit collaret, de 0,5-1 μm , i un apèndix que inicialment apareix replegat, després es desplega i el collaret es fa més visible. **Cèl·lules generatives** en nombre de 4-8(-12) per branca fèrtil. **Zigòspores** no observades.

HOSTES I ECOLOGIA.- Fixats a la membrana interna del proctodeu de larves de Chironomidae Orthocladiinae (*Cricotopus* sp. i altres). Torrents d'alta i mitja muntanya, d'aigües netes.

OBSERVACIONS.- Aquesta espècie presenta afinitats amb *S. microsporum* M.C. Williams & Lichtw., un *Smittium* australià de tricòspores més petites (8-10 x 2-2.3 µm) i que té un apèndix inconspicú (LICHTWARDT & WILLIAMS, 1992c), a diferència de la que aquí

descrivim, d'apèndix notable i d'aspecte gruixut, en ser inicialment replegat (FIG. 115.d). El nombre de cèl·lules generatives per branca fèrtil no és tant elevat en *S. brevisporum* com en *S. microsporum* (que en té més de 15 per branca fèrtil).

Smittium paludis M.C. Williams & Lichtw. és una altra espècie de tricòspores petites (12-14 x 2,5-3 µm) que podem relacionar amb *S. brevisporum*, però que si bé les tricòspores són molt similars, el tipus de ramificació d'aquesta espècie, descrita de Tasmània, és verticil·lada i els apèndixs no són conspicus (LICHTWARDT & WILLIAMS, 1990). *Smittium dipterorum* Lichtw. presenta caràcters similars a totes les espècies esmentades, però tampoc en aquesta s'hi observa el peculiar apèndix de *S. brevisporum*. En *S. dipterorum*, les tricòspores poden assolir mides de fins a 26 x 4 µm (LICHTWARDT, 1997).

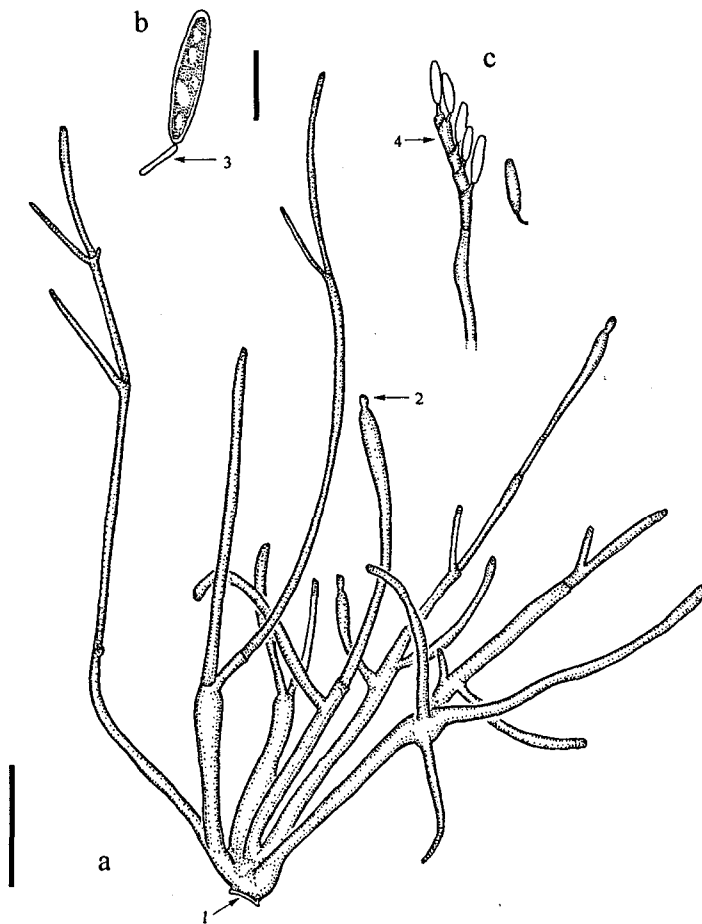


FIG. 115. *Smittium brevisporum*. a: tal·lus immadur. b: tricòspora madura. c: detall de l'extrem d'una branca fèrtil. 1, holdfast de la cèl·lula basal. 2, tricòspora desenvolupant-se a l'àpex de branques. 3, apèndix replegat. 4, cèl·lules generatives amb tricòspores. Escala de la figura a = 25 µm per a a- c, escala de la figura b = 5 µm.

***Smittium bulbosporophorus* L.G. Valle & Santam., Mycologia, 93:685. 2004**

Typus.- SPAIN. BARCELONA: Montseny, Tordera river, prepared from Chironomidae Diamesinae larvae, 13-II-2002, L.G. Valle, BCB-Tr1284 (HOLOTYPE).

Tal·lus amb un eix principal esparsament ramificat de manera més o menys pinnada, i amb diverses branques laterals emergint des de prop de la base. **Cèl·lula basal** eixamplada en els tal·lus madurs, d'on surten diverses branques. En individus joves la cèl·lula basal està poc diferenciada, essent una mica més engruixida a la part pròxima al holdfast, que és del tipus

discoide. **Tricòspores** d'obovato-el·lipsoidals a amplament el·lipsoidals, de (9-)12-14,5(-18) x 3,5-5,5 µm, amb un collaret de 1,5-3 µm, amb marges lleugerament convergents, a vegades paral·lels. Un apèndix filiforme conspicu, força gruixut, observable estès dins de la cèl·lula generativa, i mesurant 1,5-2 vegades la longitud de la tricòspora. **Cèl·lules generatives** de 5-7,5 µm, en nombre de 2-6(-8) per branca fèril. **Zigòspores** de 35-40 x 7-8 µm, suportades per un zigosporòfor bulbós, gairebé esfèric, format a l'apex d'un llarg peduncle que creix vora el pont de conjugació. Les zigòspores estan unides obliquament al zigosporòfor, a ¼ d'un extrem. Un cop alliberada, la zigòspora arrossega un collaret de 3,5-4 x 3,5 µm, quasi esfèric, essent aquesta la part superior bulbosa (o peduncle) del zigosporòfor. Un sol apèndix en la base de la zigòspores.

HOSTES I ECOLOGIA.- Fixats a la membrana interna del proctodeu de larves de Chironomidae Orthoclaadiinae (Diptera).

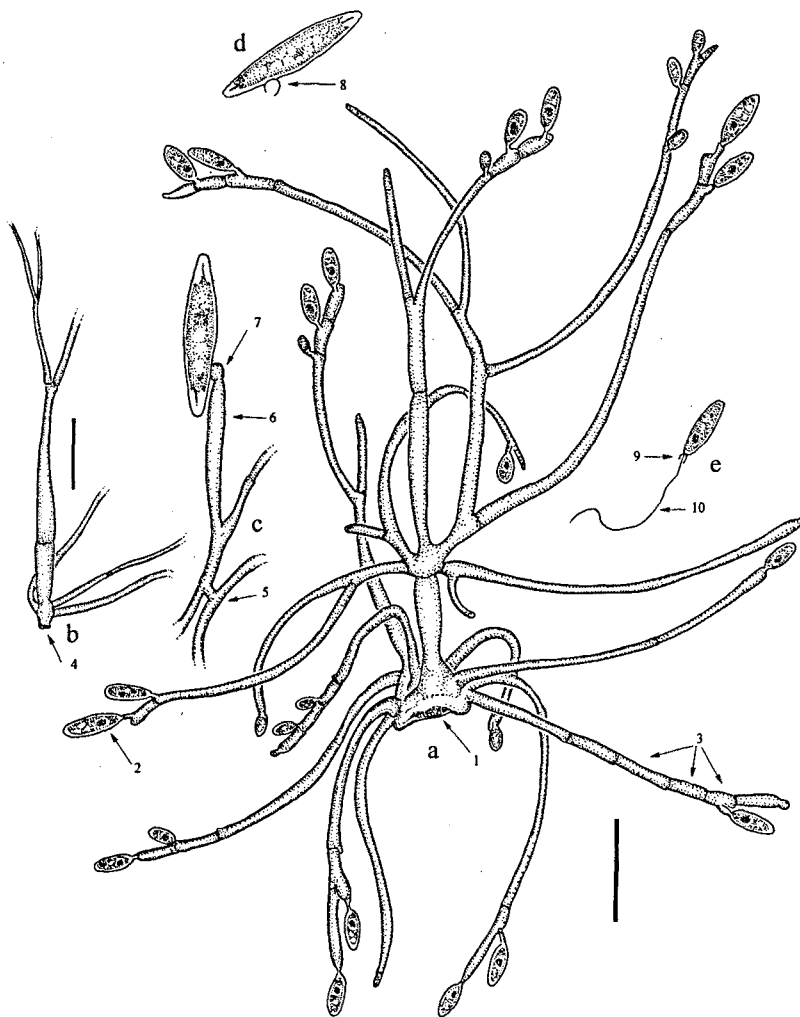


Fig. 116. *Smittium bulbosporophorus*. a: visió general del tal·lus. b: fragment de tal·lus poc desenvolupat. c: formació de ponts de conjugació. d: zigòspora. e: tricòspora lliure. 1, cèl·lula basal eixamplada, i holdfast senzill poc evident. 2, tricòspores. 3, cèl·lules generatives. 4, holdfast senzill. 5, pont de conjugació. 6, peduncle del zigosporòfor. 7, zigosporòfor en forma de bulb. 8, collaret esfèric de la zigòspora. 9, collaret de la tricòspora. 10, apèndix. Escales = 25 µm.

OBSERVACIONS.- La característica més destacable és la morfologia del zigosporòfor (FIG. 116.d) que, malgrat en moltes espècies s'eixampla una mica o fa un inflament sota la zigòspores, mai dóna lloc a una forma tant esfèrica com la que aquí podem observar. L'única espècie comparable en aquest aspecte és potser *S. cylindrosporum* Lichtw. & Arenas, tot i que les mides de les seves zigòspores són notablement diferents (de 51-52 x 10-11 µm, segons LICHTWARDT & ARENAS, 1996). La mateixa morfologia de les zigòspores és destacable (FIGS. 116.c-d), si més no per les seves mides, essent una de les més petites descrites fins al moment, juntament amb l'espècie tipus del gènere, *Smittium arvernense*

Poisson, però de tricòspores més grans (20-25 x 5 µm), i zigòspores una mica més curtes i amples (30-35 x 8-10 µm), amb un zigosporòfor petit, inserit de forma menys excèntrica (POISSON, 1936).

Els individus d'aquesta espècie mantenen unes característiques espòriques molt similars en les quatre localitats estudiades, si bé s'han observat lleugeres diferències en la població d'Agullana (Tr0838-0839), amb les tricòspores més grans de totes les localitats estudiades (les mides extremes de 18 µm s'han trobat en aquesta població), si bé aquestes diferències són molt petites i poc significatives. El patró de ramificació es pot considerar molt constant i característic, donant un aspecte lax i una mica desordenat a les branques, que són llargues i sense massa ramificacions secundàries, amb poques tricòspores als seus extrems. Una espècie propera a *S. bulbosporohorus* és *S. morbosum* Sweeney, amb la qual havíem confós inicialment. Aquesta espècie fou descrita per primera vegada d'Itàlia per COLUZZI (1966). Després, DUBITSKII (1978) i SWEENEY (1981a) la citaren de nou, però en tots dos casos aparegué damunt larves de mosquits que s'havien criat al laboratori. No fou fins l'any 1989 que SATO, SHIMADA & AOKI, la citaren per primera vegada en poblacions naturals de Japó. Actualment existeixen cites de *S. morbosum* arreu del món, infestant larves de diferents gèneres i espècies de mosquits (GARCÍA et al., 1994). L'espècie que descrivim difereix de *S. morbosum* no només per l'ecologia, havent-se trobat en un quironòmida en lloc d'un culcícid (fet no molt remarcable per si sol), sinó també per la morfologia.

Smittium chironomi (Tuzet & Manier) Manier, Ann. Sci. Nat. Bot. Paris 10:565. 1970b

≡ *Genistella chironomi* Tuzet & Manier, Ann. Sci. Nat. Zoo. 15:373. 1953 [nom. inval.]

≡ *Typhella chironomi* (Tuzet & Manier) Manier & Mathiez, Ann. Sci. Nat. Bot. Paris 6:183. 1965 [nom. inval.]

Typus.- Lame SET.5S. Collection J.-F. Manier.

Tal·lus constituït per un eix principal format per cèl·lules de longitud variable i més gruixudes que les branques laterals secundàries que originen, assolint longituds considerables. **Cèl·lula basal** engruixida, amb un holdfast discoide o més o menys protuberant. **Tricòspores** el·lipsoidals, de 13-20 x 3-4 µm, amb un collaret de 2-3 µm, de marges convergents, i un sol apèndix fi. **Cèl·lules generatives** formades als extrems de branques fèrtils, en nombre de 2-8. **Zigòspores** no observades.

HOSTES I ECOLOGIA.- Fixats a la membrana interna del proctodeu de larves de Chironomidae Diamesini (Diptera).

OBSERVACIONS.- Espècie descrita de França (TUZET & MANIER, 1953) i retrobada posteriorment, tot i que sense identificació plenament confirmada, a Anglaterra, on fou usada per dur a terme estudis ultraestructurals després d'obtenir-ne cultius axènics (MOSS, 1972). Aquesta és una de les espècies que ja havia estat citada amb anterioritat a la província de Barcelona (SANTAMARÍA & GIRBAL, 1997), on també es trobaren amb una població de

tricòspores més petites que les descrites en el protòleg.

Smittium chironomi es caracteritza per la presència de tricòspores el·lipsoidals, petites i amb un collaret curt (FIG. 117c). Els individus recol·lectats a Segòvia presenten les tricòspores més petites (FIGS. 117a, c) i una mica més amples que les mides d'aquelles publicades en la descripció original. El collaret és també lleugerament més llarg. Les zigòspores d'aquesta espècie no han estat mai trobades.



FIG. 117. *Smittium chironomi*. a: visió general del tal·lus, amb tricòspores immadures (1) i madures (2), i cèl·lules generatives (3) amb els corresponents peduncles que suporten les tricòspores. b: detall de la base, amb cèl·lula basal i holdfast (4). c: tricòspora lliure al medi amb el collaret (5) i l'apèndix (6). Escala = 50 µm.

Smittium culicis (Tuzet & Manier) Manier, Ann. Sci. Nat. Bot. Paris 10:565.
1970b

≡ *Orphella culicis* Tuzet & Manier, Compt. Rend. Hebd. Acad. Sci. Paris 225:264. 1947a [nom. inval.]

≡ *Rubetella culicis* (Tuzet & Manier) Tuzet, Rioux & Manier, Vie et Milieu 12:167. 1961 [nom. inval.]

Typus.- Lame M17C. Collection J.-F. Manier

Tal·lus ramificat, amb un eix principal i diverses branques secundàries amb trams verticil·lats o esparsos. **Cè·l·lula basal** poc diferenciada amb un **holdfast** simple i del tipus discoide; de vegades des de la cè·l·lula basal es projecten expansions laterals dirigides cap a la cutícula del budell. **Tricòspores** el·lipsoïdals, de (17-)20-25,5 x 4-6 µm, amb un collaret de marges convergents i de 4-7,5 µm. **Cè·l·lules generatives** en nombre de 4-12(-16) per branca fèrtil, de mida variable, de 12-30 x 3,5-7,5 µm. **Zigòspores** bicòniques, de 47-55 x 11-12 µm, amb un

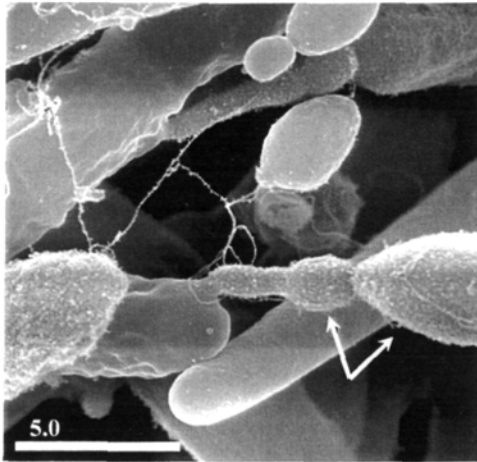


FIG. 118. *Smittium culicis*. Imatge SEM de la superfície de la tricòspora i collaret. Escala = 5 µm.

collaret de 4,5-8 x 3,5-5,5 µm, cilíndric, de marges lleugerament divergents cap a l'extrem, unit obliquament en l'últim 1/3-1/4 de la longitud total de la zigòspora. Es formen prop de les zones de conjugació, que són escalariformes, al capdamunt d'una hifa estèril d'uns 20-40 µm que fa de peduncle, d'on es diferencia, primer el zigosporòfor i després la zigòspora.

HOSTES I ECOLOGIA.- Fixats a la membrana interna del proctodeu de larves de Culicidae.

MICROSCÒPIA ELECTRÒNICA.- Les imatges obtingudes amb SEM ens mostren la morfologia cilíndrica del collaret i de l'apèndix (FIG. 119, fletxa en l'apèndix), i la presència d'una substància de composició desconeguda que recobreix les tricòspores i el collaret, com si es tractés d'un revestiment mucilaginos (FIG. 118, fletxes, FIG. 119). Aquesta substància és continua per tota la superfície i desapareix just allí on el collaret contacta amb la corresponent cè·l·lula generativa. Aquest és un caràcter que no havia estat mai observat amb anterioritat per cap altra espècie. Descartem que sigui un artefacte d'origen bacterià, per la seva localització tan definida, i per la finesa de la textura (un recobriment de colònies bacterianes s'observaria irregular i més texturitzat). És un caràcter constant en totes les tricòspores.

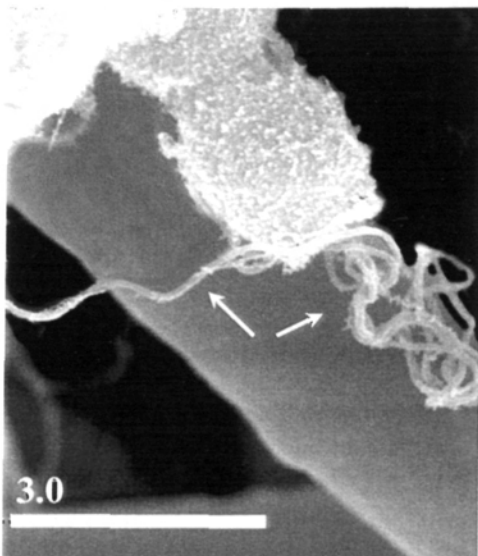


FIG. 119. *Smittium culicis*. Imatge SEM del collaret i apèndix (fletxa) d'una tricòspora lliure. Escala = 2,5 µm.

OBSERVACIONS.- *Smittium culicis* és una espècie citada amb freqüència [França, Tunísia (MANIER, et al., 1964), Canadà, Nova Zelanda i USA (LICHTWARDT, 1986)]. Presenta un rang de mides molt ampli. De fet, es parla d'un complex d'espècies amb diverses variants segons les mides espòriques, ja que s'han observat poblacions amb rangs de mides que es van solapant (LICHTWARDT et al., 2001a).

Per primera vegada, en aquesta espècie, hi vàrem descriure la formació de zigòspores (FIG. 121.g). Les mostres que hem trobat encaixen amb la descripció, les mides de les tricòspores entren perfectament dins del rang de mides establert, i els collarets també (FIG. 120.5), si bé la seva mitjana és lleugerament inferior, quedant-se entre els valors més baixos que s'han trobat. També hem notat que els collarets no mostren els marges divergents com s'havia descrit per algunes tricòspores, en el protòleg. El tipus de ramificació, i les sèries de cèl·lules generatives en les branques fèrtils, són les típiques de *S. culicis*. Aquesta és una espècie que viu

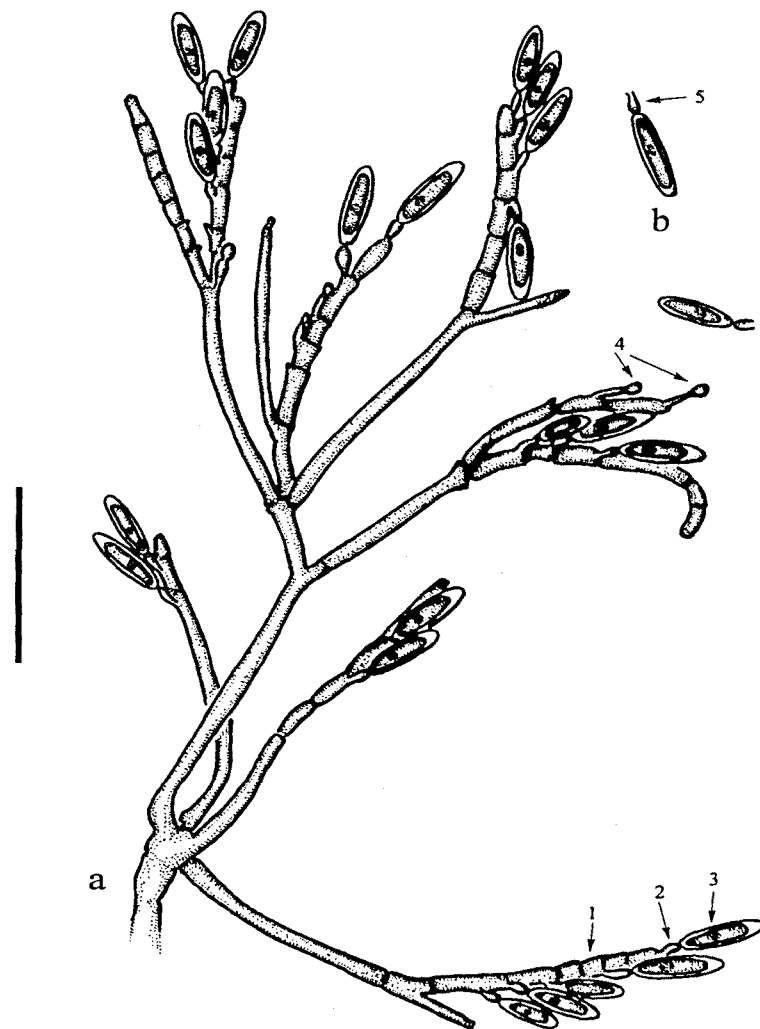


FIG. 120. *Smittium culicis*. a: tal·lus on es veu el tipus de ramificació i la formació de cèl·lules generatives (1) amb el peduncle (2) que sosté a les tricòspores (3). Algunes tricòspores inicien el creixement (4). b: una tricòspora lliure amb collaret (5). Escala = 50 µm.

preferentment en culícids, malgrat que també s'ha trobat i s'ha aïllat en cultius axènics a partir de quironòmids (*Chironomus* spp.) a França i en simúlids als USA (LICHTWARDT, 1986; LICHTWARDT et al., 2000).

Una de les mostres que hem recollit fou trobada en *Chironomus* sp., l'altra en l'ortocladínid *Eukiefferiella* sp., on hi hem descrit per primera vegada la presència de les zigòspores. Entre totes tres poblacions no hi ha diferències destacables, a part de l'amplada de les tricòspores, lleugerament major en la localitat de Moià.

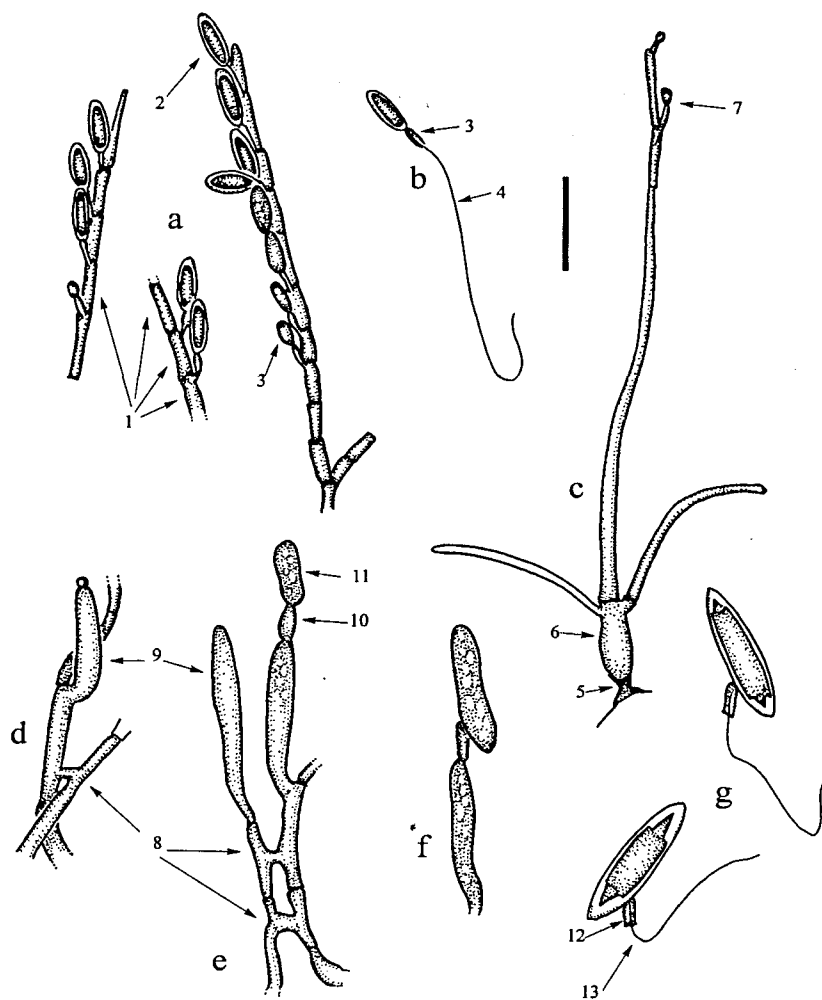


FIG. 121. *Smittium culicis*. a: detall de branques terminals fèrtils, amb diverses cèl·lules generatives (1), tricòspores madures (2) i immadures (3). b: tricòspora lliure amb collaret (3) i apèndix (4). c: tal·lus jove amb el holdfast (5) secretat per la cèl·lula basal (6), i tricòspores que inicien el creixement (7). d: formació del peduncle estèril (9) a prop del pont de conjugació (8). e: dos ponts de conjugació (8) en disposició escalariforme, i la zigòspora jove (11) al capdamunt del zigosporòfor (10). f: detall del peduncle, zigosporòfor i zigòspora jove. g: zigòspores lliures amb collaret (12) i apèndix (13). Escala = 25 µm.

Smittium culisetae Lichtw., Amer. J. Bot. 51:836. 1964

= *Rubetella inopinata* Manier, Rioux & Whisler, Vie et Milieu 12:167. 1961 [nom. inval.] ≡ *Smittium inopinatum* (Manier, Rioux & Whisler) Manier, Ann. Sci. Nat. Bot. Paris 10:565. 1970b.

Typus.— Culture COL-18-3 isolated from hindgut of *Culiseta impatiens* (Wilk.) larva, from a small stagnant pool next to stream drainig Washington Gulch, Gunninson Co. Colorado [USA] near road Gothic, August 1963.

Tal·lus ramificat esparsament des de la base, amb algun tram verticil·lat cap a les parts distals. Hifes de la part basal del tal·lus amb un diàmetre de fins a 9 µm, i de 3,5-5,5 µm en les branques distals. **Cèl·lula basal** poc diferenciada en la majoria d'individus, si bé en alguns s'observa més eixamplada o, més rarament, lobulada. **Holdfast** senzill, de mida variable. **Tricòspores** elongato-ovoides, de 14-17,5 x 2,5-4 µm, amb un collaret curt, de marges paral·lels o lleugerament divergents, de 1-2 x 2 µm. **Cèl·lules generatives** de 9-25 x 5,5-9 µm, en nombre de 4-16 per branca fèrtil, no només situades en les branques terminals, sinó que poden desenvolupar-se fins ben a prop de la cèl·lula basal. **Zigòspores** no observades.

HOSTES I ECOLOGIA.— Fixats a la membrana interna del proctodeu de larves de Culicidae.

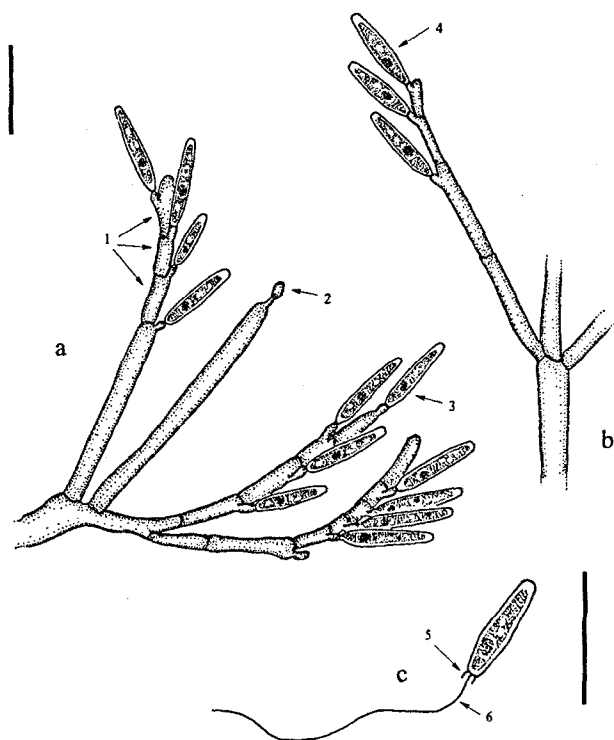


FIG. 122. *Smittium culisetae*. a: ramificació amb branques terminals fèrtils, productores de cèl·lules generatives (1), i tricòspores, immadures (2) i madures (3). b: fragment de la zona intermitja tal·lus, amb branques laterals fèrtils. c: tricòspora lliure amb collaret i apèndix. Escala = 20 µm.

OBSERVACIONS.— Àmpliament distribuïda (USA, Brasil, Argentina, Austràlia, Nova Zelanda, França, Japó, etc.; LICHTWARDT, 1986). Els hostes d'on es va descriure l'espècie, d'acord amb l'epítet, són larves de Culicidae, si bé hi ha referències (LICHTWARDT, 1986, fent esment a una comunicació inèdita de Peterson i Lichtwardt) que situen aquesta espècie en el tracte intestinal de larves de simúlids. També s'ha observat creixent dintre de ceratopogònids (LICHTWARDT, 1986). *Smittium culisetae* es caracteritza per les tricòspores ovato-el·líptiques, amb un curt collaret de marges divergents (FIG. 122c). Les cèl·lules generatives es

desenvolupen per gran part de les branques del tal·lus, terminals o no, i fins i tot poden estar prop de la base, on el diàmetre de les hifes és considerable. La longitud de les cèl·lules generatives és variable, i pot ser directament proporcional a la longitud de la corresponent tricòspora en algunes ocasions. Les mostres que hem tingut l'oportunitat d'estudiar no presenten un rang de mides tant ampli com l'observat en d'altres poblacions [(11-)16(-30) x (3-)4(-7) μm , segons LICHTWARDT (1964) i LICHTWARDT et al. (2001a)].

Smittium culisetae es pot distingir de *S. culicis*, una espècie pròxima que també habita el tracte de culícids i altres dípters, per la morfologia de les tricòspores, que en aquesta segona espècie no presenta el típic eixamplament màxim a la meitat inferior de la tricòspora, sinó que sol estar just a la zona mitja, prenent la tricòspora un aspecte més el·líptic. També *S. simulii* pot aparèixer en culícids i quironòmids, com nosaltres mateixos hem observat. També podem diferenciar-la de *S. culisetae* per la morfologia de les tricòspores, més el·líptiques en *S. simulii*.

Smittium fecundum Lichtw. & M.C. Williams, Mycologia 91:396. 1999

Typus.- USA. Colorado: Keetle pond S near of Gothic, Gunnison County, 38°56.7'N, 106°58.5'W, from a larva of *Psectrocladius* sp. (Diptera: Chironomidae), 27-VII-95, microscope slide RMBL-61-8 (FH).

Tal·lus amb un eix principal d'on surten branques secundàries, pinnades. Altres branques més curtes que l'axial emergeixen també des de les cèl·lules basals. L'eix principal sovint mostra petits holdfasts laterals, situats en cèl·lules que es disposen aplicades a la paret de l'intestí, i que són subsidiaris del holdfast primari, simple i de tipus discoide, secretat per la cèl·lula basal. **Tricòspores** d'ovalades a ovato-el·líptiques, de (14-)25-28(-31) x 7-7,5(-9,5) μm , amb un **collaret** subcilíndric, de marges lleugerament convergents cap a la part distal, de 5,5-7,5 μm . **Cèl·lules generatives** en nombre de 4-6(-8) per branca fèrtil. **Zigòspores** lleugerament asimètriques, arrodonides en la part intermèdia, de 70-85 x 18-19 μm , unides al zigosporòfor de forma obliqua i a 1/3 d'un extrem. Zigosporòfor llarg, de 42-54 x 8-10 μm , i collaret de la zigòspora d'uns 9-12 μm , amb marges convergents. Conjugacions heterotàliques.

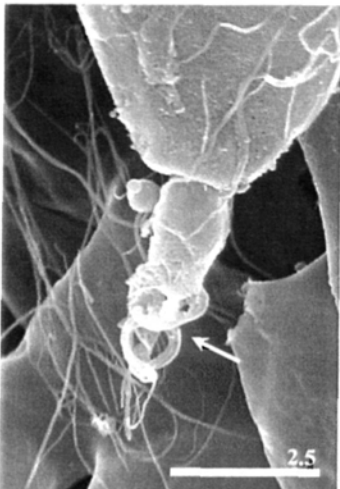


FIG. 123. *Smittium fecundum*. Imatge SEM on hi veiem collaret i apèndix (fletxa). Escala = 2,5 μm .

HOSTES I ECOLOGIA.- Fixats a la membrana interna del proctodeu de larves de Chironomidae Orthoclaadiinae.

CULTIUS.- L'aspecte del material cultivat mostra lleugeres variacions respecte el material obtingut directament *in vivo* de l'hoste. Els tal·lus cultivats han esdevingut agregats densos, amb un creixement radial en les tres dimensions de l'espai, donant lloc, en algun cas, a colònies d'aspecte de coixí. Les tricòspores produïdes en placa són de morfologia variable, sobretot el collaret,

que apareix tant amb marges convergents, divergents, com paral·lels.

MICROSCÒPIA ELECTRÒNICA.- Les imatges obtingudes amb SEM ens mostren la morfologia del collaret, cilíndric amb les vores de l'extrem distal replegades cap endintre. Del collaret observem com surt un apèndix enrotllat de manera helicoida, i de morfologia cilíndrica (FIG. 123). No s'hi diferencien eixamplaments a la zona proximal. La superfície de les espores i del collaret presenten una microgranulació, només observable a gran augment.

OBSERVACIONS.- La mostra ibèrica difereix lleugerament en la mida i nombre de les cèl·lules generatives, essent menys nombroses que les de la descripció original (LICHTWARDT & WILLIAMS, 1999). Tot i així considerem que aquests caràcters no són constants, i els assumirem com a variacions intraespecífiques. En el material cultivat hem corroborat la presència de gran quantitat de cèl·lules generatives en les branques fèrtils. Aquest caràcter va considerar-se important en la descripció de l'espècie.

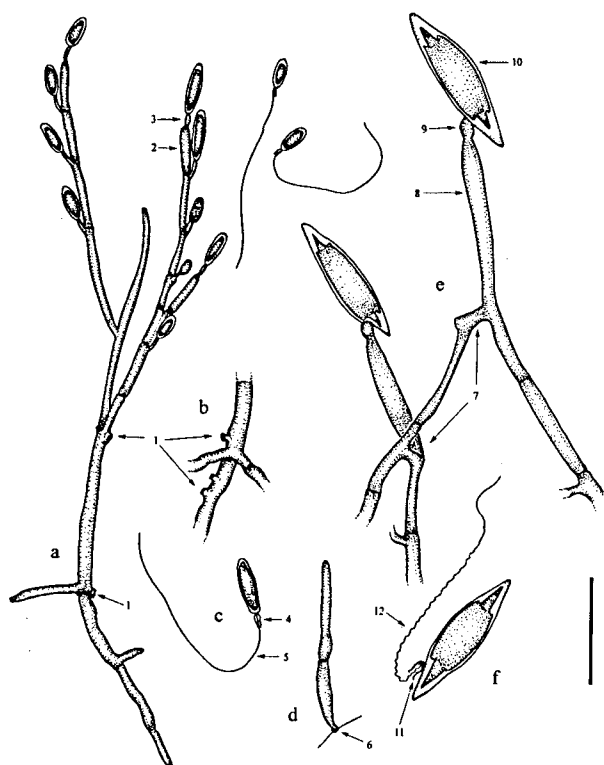


FIG. 124. *Smittium fecundum*. a: tal·lus amb petits holdfasts laterals (1), cèl·lules generatives (2) i peduncles de les tricòspores (3). b: fragment del tal·lus amb holdfasts laterals (1). c: tricòspora lliure amb collaret (4) i apèndix (5). d: tal·lus jove fixat amb un holdfast preliminar (6). e: ponts de conjugació (7) que originen el zigosporòfor (8) i les zigòspores (10) amb seu el peduncle originat pel zigosporòfor. f: zigòspora lliure al medi mostrant el collaret (11) i l'apèndix lleugerament ondulat (12). Escala = 25 µm.

La presència de les projeccions laterals, a tall de petits holdfasts (FIG. 124.1), només s'han descrit en aquesta espècie i en *S. coloradense* Lichtw. & M.C. Williams (WILLIAMS & LICHTWARDT, 1987b), de la qual difereix pel tipus de cèl·lula basal, atenuada en *S. coloradense*, i amb un collaret que dobla la longitud del de *S. fecundum*. Les mides de les tricòspores són similars.

Descrivim per primer cop, en aquesta espècie, la presència de zigòspores (FIG. 124.f), que són bicòniques i comparables a les d'altres espècies, com *S. alpinum* Lichtw., també marcadament bicòniques, amb la zona intermèdia molt eixamplada (LICHTWARDT, 1984a), o *S. ouseli* M.C. Williams & Lichtw. (WILLIAMS & LICHTWARDT, 1984). En un cas (Tr1264) s'observa una zigòspora originada sense cap pont de conjugació, creixent a partir d'una cèl·lula generativa intercalada, com si fos una tricòspora.

Smittium gracilis L.G. Valle & Santam., Mycologia 96:686. 2004

Typus.- SPAIN. BARCELONA: L'Estany, L'Estany stream, prepared from Chironomidae Chironomini (*Chironomus* spp.) larvae, L.G. Valle, 21-XI-00, BCB-Tr0414 (HOLOTYPE).

Tal·lus amb (2-)3-4(-6) branques que sorgeixen directament de la **cè·l·lula basal**, que té forma de ferradura amb expansions laterals. A la part intermèdia de la cè·l·lula basal s'hi observa un petit "holdfast" inconspic. Ramificacions secundàries i terciàries curtes, disposades verticil·ladament en els trams intermedis i superiors de les branques principals. Hifes de la zona basal de 3-4 µm de diàmetre, i de 2-3 µm les distals. **Tricòspores** subcilíndriques, de (18-)20-26(-29) x 2-3,5 µm; collaret d'1 µm aprox., molt petit i difícil de distingir; apèndix fi, diverses vegades tan llarg com la tricòspora. **Cè·l·lules generatives** en nombre de 2-8 per branca fèrtil. **Zigòspores** no observades.

HOSTES I ECOLOGIA.- Fixat a la membrana interna del proctodeu de larves de Chironomidae (*Chironomus* spp.). Substrat silícic.

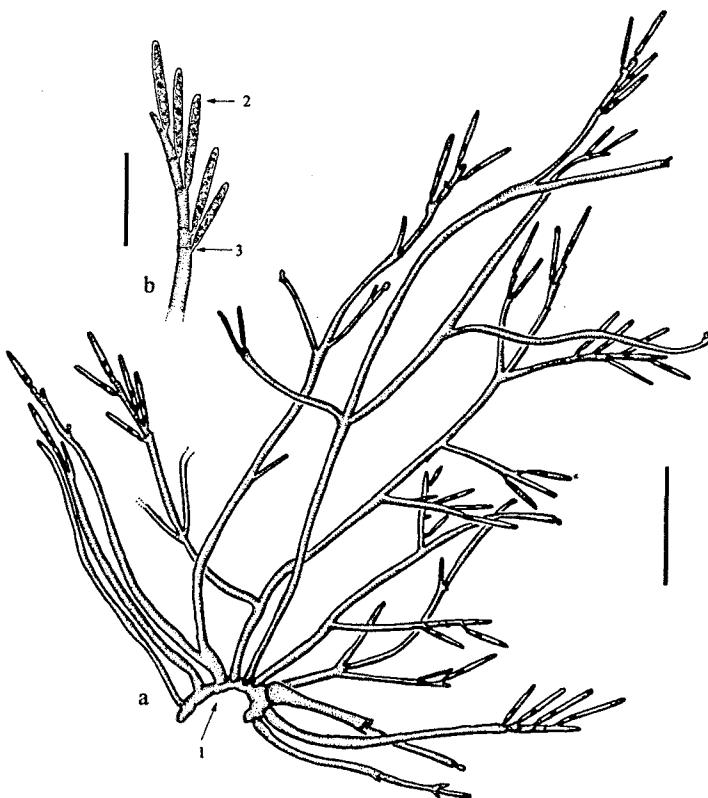


FIG. 125. *Smittium gracilis*. a: Tal·lus amb la típica cè·l·lula basal (1), on hi podem veure les ramificacions i la disposició de les tricòspores en les branques fèrtils. b: Detall d'una branca fèrtil amb les tricòspores (2) sostingudes per una breu protuberància (3) que originarà, en ser alliberada la tricòspora, un curt collaret. Escala = 50 µm per figura a, i 25 µm per la figura b.

OBSERVACIONS.- Espècie destacable per la morfologia de la cè·l·lula basal (FIG. 125.1), característica també d'una altra espècie amb la qual l'hem considerada pròxima, *S. delicatum* Lichtw., descrita d'Austràlia, en l'intestí de *Chironomus* (Diptera, Chironomidae) (LICHTWARDT & WILLIAMS, 1990), i de la que no se'n coneixen més citacions.

Hem fet un estudi comparatiu d'ambdues espècies, a partir de l'holotipus, que ens ha estat cedit en préstec. Els caràcters de les mostres recollides als rius catalans s'adiuen força bé amb els de *S. delicatum*, tot i que l'aparença general del tal·lus és ben diferent, sobretot pel tipus de ramificació, força peculiar en *S.*

delicatum. La base eixamplada, d'on surten radialment diverses branques, és comparable en totes dues formes, tot i que en *S. delicatum* és una expansió de l'eix principal, continu amb la cèl·lula basal, mentre que en la forma d'Oló, Moià i Palas de Torrella, tot i l'existència d'un eix principal, aquest no es mostra continu amb la cèl·lula basal (hi ha un septe).

Smittium hecatei L.G. Valle & Santam., Mycologia 96:686. 2004

Typus.- SPAIN. BARCELONA: Moià, Moià stream, prepared from Chironomidae Diamesini (Diamesinae) larvae, 13-III-02, L.G. Valle, BCB-Tr1348 (HOLOTYPE).

Tal·lus ramificat des de la base, amb trams verticil·lats a la part superior. Hifes distals més primes que les basals i intermèdies. **Cèl·lula basal** poc diferenciada en els tal·lus joves, més eixamplada (fins a 12 µm) i ramificada en els tal·lus madurs. Holdfast simple, a l'extrem basal, o embolcallador, resseguint part de la paret de la cèl·lula basal. O bé a l'extrem d'una projecció lateral que emergeix de la cèl·lula basal i que, ocasionalment, pot perforar lleugerament la membrana del budell. La paret de la cèl·lula basal sol observar-se engruixida, amb vores refringents, difícil d'observar en la maturitat. Les cèl·lules contigües a la basal també poden estar engruixides, amb protuberàncies laterals d'on sorgeixen diverses branques. **Tricòspores** subcilíndriques o elongato-el·líptiques, amb un rang de mides extens, agrupables en dues categories o tipus d'espores: (α) de 30-37(-49) x 3,5-5,5 µm amb un collaret de 3,5-6 x 3,5 µm; o (β) de 14,5-24 x 2,5-3 µm, amb un collaret de 1,5-2,5 x 2-2,5 µm, i amb els marges externs de lleugerament convergents a quasi paral·lels en totes dues categories. **Cèl·lules generatives** en nombre de 8-14 o més, per branca fèrtil, de longitud variable i estretes en les posicions més distals (ca. 2,5-3,5 µm). **Zigòspores** no observades.

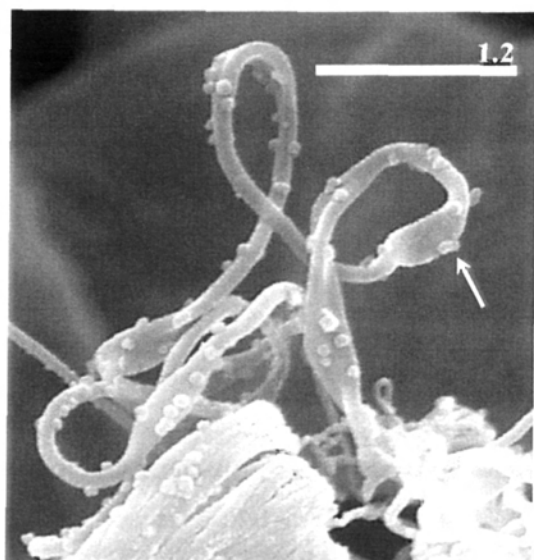


FIG. 126. *Smittium hecatei*. Imatge SEM. Apèndix amb vesícules. Escala = 1,2 µm.

HOSTES I ECOLOGIA.- Fixat a la membrana interna del proctodeu de Chironomidae Diamesinae Orthoclaadiinae (*Cricotopus* spp.).

MICROSCÒPIA ELECTRÒNICA.- Les imatges obtingudes per SEM a partir dels cultius no han estat molt satisfactòries, tot i que hem pogut observar la morfologia de l'apèndix, que no és homogeni en tota la seva llargada, essent més ample i aplanat dorsiventralment en l'extrem proximal, i més cilíndric a l'extrem distal (FIG. 126, fletxa). En el tram mig podem observar algun engruiximent. El caràcter adherent de l'apèndix pot deduir-se de la disposició que adopta en el medi, enganxant-se en altres tricòspores i en el tal·lus. Hi

ha partícules esfèriques no identificades adherides en tota la seva longitud (FIG. 126). Sembla que l'apèndix surt lleugerament replegat helicoidement sobre sí mateix en ser alliberada la tricòspora. Podem observar també espores joves en formació i septes entre cèl·lules generatives. La qualitat de les imatges no ha estat molt bona, les espores estan en gran part col·lapsades, segurament degut a un error en la realització del punt crític de la mostra. Podem dir que no s'observa cap ornamentació en la superfície de la paret de la tricòspora.

OBSERVACIONS.- Espècie que destaca sobretot per l'ampli rang de mides de les tricòspores d'un mateix tal·lus (FIG. 127d). Aquest fet pot comportar confusió perquè sovint es fa difícil, en observar certes espècies de *Smittium*, resseguir les branques d'un tal·lus i separar-les de les

dels tal·lus veïns, per veure en tot el seu recorregut el tipus de tricòspores que produeix un mateix individu. En aquest cas, podem observar com la diversitat de tricòspores té lloc en branques d'un mateix exemplar.

L'amplada de les tricòspores, pràcticament cilíndriques, amb un lleu eixamplament central, i la morfologia del collaret són caràcters menys variables que la seva longitud. L'absència de tricòspores més ovalades, diferencia aquesta espècie de *S. pseudodimorphum*, de zigòspores bicòniques i tricòspores dimòrfiques, de les quals, les més cilíndriques són molt similars a les de l'espècie que hem descrit, tot i ser més llargues i presentar també un collaret més llarg.

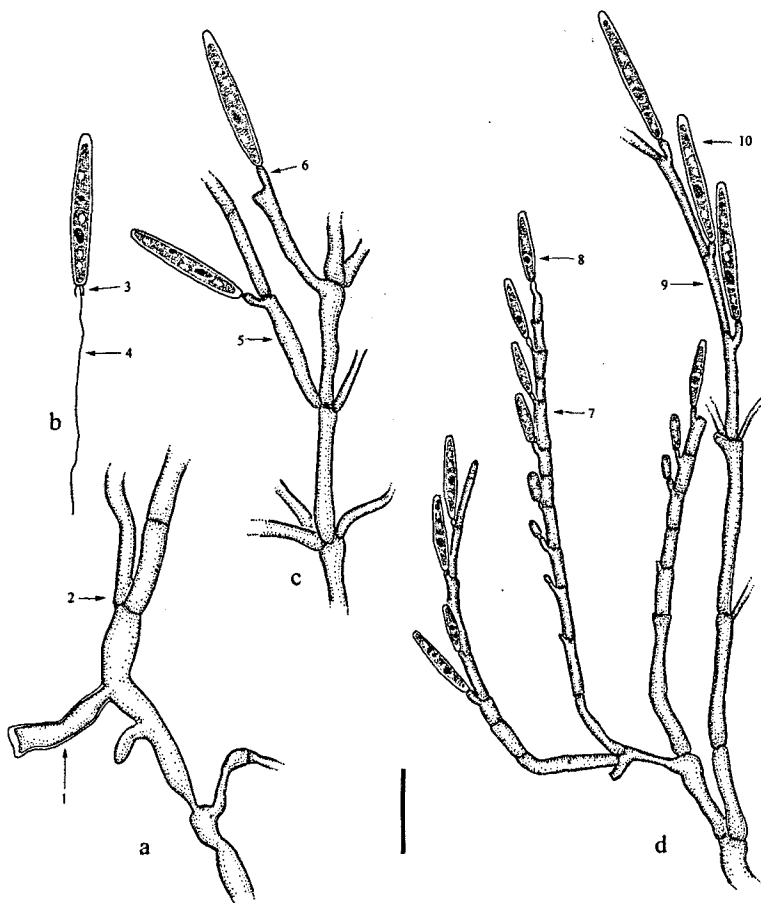


FIG. 127. *Smittium hecatei*. a: tram basal del tal·lus, amb el holdfast de la cèl·lula basal (1) i l'inici de les branques (2). b: tricòspora lliure del tipus α , amb collaret (3) i apèndix (4). c: fragment del tal·lus on es mostra el tipus de ramificació i la formació de tricòspores β en les cèl·lules generatives (5), a partir del peduncle lateral (6). d: fragment del tal·lus amb tots dos tipus de tricòspores, β (8) i α (10). Observem que les cèl·lules generatives de les tricòspores més petites són més curtes (7) que les que generen les tricòspores llargues (9). Escala = 25 μ m.

Smittium heterosporum L.G. Valle & Santam., *Mycologia*, 96:687. 2004

Typus. – SPAIN. BARCELONA: Sant Llorenç Savall; Vall d'Horta stream, prepared from Orthoclaadiinae (Chironomidae) larvae, 6-III-2001, L.G. Valle, BCB-Tr0598 (HOLOTYPE).

Tal·lus ramificat, amb trams verticil·lats, sobretot en la zona intermèdia i superior. Presència d'engruiximents i constriccions, sobretot en la zona inferior, amb cèl·lules d'amplada molt variable, de 6 a 14 μm o més en alguns individus on hi ha inflaments. **Holdfast** senzill, tipus discoide. **Tricòspores** de dos tipus bàsics. Tipus α , llargament el·lipsoidals, de (36-)50-62(-74) x (7,5-)9-13 μm , amb la paret finament puntejada o berrugosa (caràcter més o menys aparent segons l'individu); collaret de (10-)12,5-17(-20) x 3-4(-5,5) μm ; apèndix filiforme, replegat sobre sí mateix en ser alliberada la tricòspora, posteriorment estès, de fins a 10 vegades la longitud de la tricòspora. Tipus β , les més petites, d'ovalades a més o menys piriformes, de 14-27 x 8,5-11 μm , amb la paret puntejada o no, i d'apex lleugerament més agut que en l'altre tipus de tricòspora, amb un collaret de 8-9 x 1,5 μm , apèndix igual que en les tricòspores tipus α . **Cèl·lules generatives** diferenciades a l'extrem de peduncles laterals (ramificacions especialitzades) presents a les parts basals i mitges de la branca fèrtil, més rars en la zona superior, i de mida variable, de 18-50 μm . **Zigòspores** fusiformes, de (160-)170-180(-190) x 15-18 μm , amb un collaret de 17-20(-30) x 10-13 μm , i un apèndix llarg, unides al zigosporòfor a prop d'un dels extrems (en la sisena part posterior). Hifes conjugants especialitzades. Del punt de contacte de les hifes conjugants s'eleva un peduncle de mida variable, a l'extrem del qual s'hi diferencia el zigosporòfor i la zigòspora.

HOSTES I ECOLOGIA.- Fixats a la membrana interna del proctodeu de larves de Chironomidae Orthoclaadiinae (*Cricotopus* spp.) i Diamesinae (*Sympotthastia* spp., *Potthastia* spp. i altres). Substrat calcari.

CULTIUS.- A partir del cinquè dia, el creixement ha estat evident i ràpid. Les tricòspores han germinat, expulsant les esporangiòspores sense haver-ne forçat l'extrusió mitjançant canvis de pH. Les esporangiòspores són viables en un alt percentatge. En el material cultivat no s'observen cèl·lules basals diferenciades productores de holdfast; els tal·lus queden flotant en la fina capa d'aigua, o reposant sense adherir-se a l'agar malgrat tenir una massa considerable. Es detecten malformacions d'espores que creixen de manera lleugerament asimètrica. Els apèndixs i collarets s'observen en les espores alliberades, així com el caràcter, no constant en totes les tricòspores, del puntejat en la paret externa.

MICROSCÒPIA ELECTRÒNICA.- Aquesta espècie ha estat estudiada amb el microscopi electrònic d'escandallatge, i les imatges obtingudes han estat molt interessants, sobretot pel que fa a la morfologia del collaret i de l'apèndix, que és com una cinta ampla i de

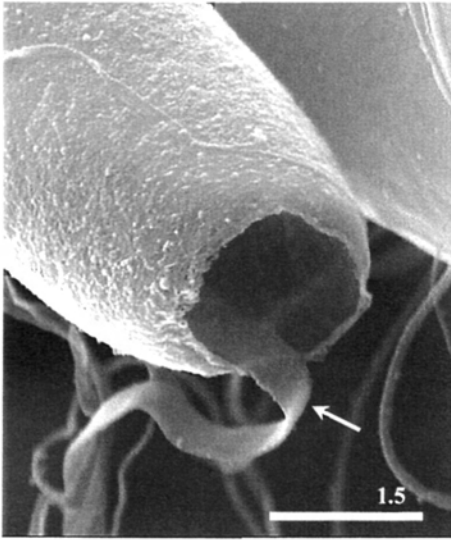


FIG. 128. *Smittium heterosporum*. Imatge SEM del collaret i apèndix amb forma de cinta (fletxa). Escala = 1,5 μm .



FIG. 129. *Smittium heterosporum*. Imatge SEM de la superfície de la tricòspora. Escala = 2,5 μm .

considerable longitud (FIG. 128). El puntejat de les parets de les tricòspores no s'ha observat clarament, si bé s'aprecia la presència d'unes petites protuberàncies, escampades de manera més o menys regular per la seva superfície (FIG. 129). El material usat per a l'observació al SEM prové de cultiu axènic.

OBSERVACIONS.- Les zigòspores de *S. heterosporum* són, fins al moment, les més grans mai descrites en una espècie de *Smittium*. El fet que les zigòspores es formin per la unió d'hifes conjugants especialitzades (FIG. 130.11), que sobresurten del tal·lus, ens fa pensar en les espècies d'un altre gènere, *Furculomyces* Lichtw. & M.C. Williams, que fou descrit (LICHTWARDT & WILLIAMS, 1992c) a partir de *Smittium boomerangum* M.C. Williams & Lichtw. (WILLIAMS & LICHTWARDT, 1990). Segons els autors americans, la presència d'un tipus d'hifes especialitzades en la formació de les zigòspores, en forma de "forca" (angl., *furcula-like*), juntament amb la presència de zigòspores lleugerament replegades o corbades, i d'una cèl·lula basal en forma de ferradura, justificarien la descripció del nou gènere, segregat de *Smittium*. *Smittium heterosporum* posa en dubte la validesa genèrica del caràcter de la "forca", ja que nosaltres també hi trobem hifes fent aquest tipus d'estructures, o similars, però junt amb la resta de caràcters típics del gènere *Smittium*. Una altra espècie que pot relacionar-se amb *S. heterosporum* és *S. perforatum* M.C. Williams & Lichtw. amb tricòspores joves germinant i perforant el mesodeu o intestí mig (FIG. 130.7), amb una morfologia coincident en aquestes fases juvenils (WILLIAMS &

LICHTWARDT, 1987b). La resta de caràcters són clarament diferents, destacant una cèl·lula basal de morfologia variable que pot emetre prolongacions laterals en *S. perforatum*. Les mesures de les tricòspores [(33-)-38(-45) x (7-)-7,9(-8,2) μm] i collaret [(6-)-7(-8) x (3-)-4,2(-4,6) μm] són més petites (LICHTWARDT, 1987b) que les de *S. heterosporum*. En *S. longisporum* M.C. Williams et al. també ha estat descrit aquest fenomen de perforació en la germinació precoç (WILLIAMS et al., 1982; LICHTWARDT et al., 1997).

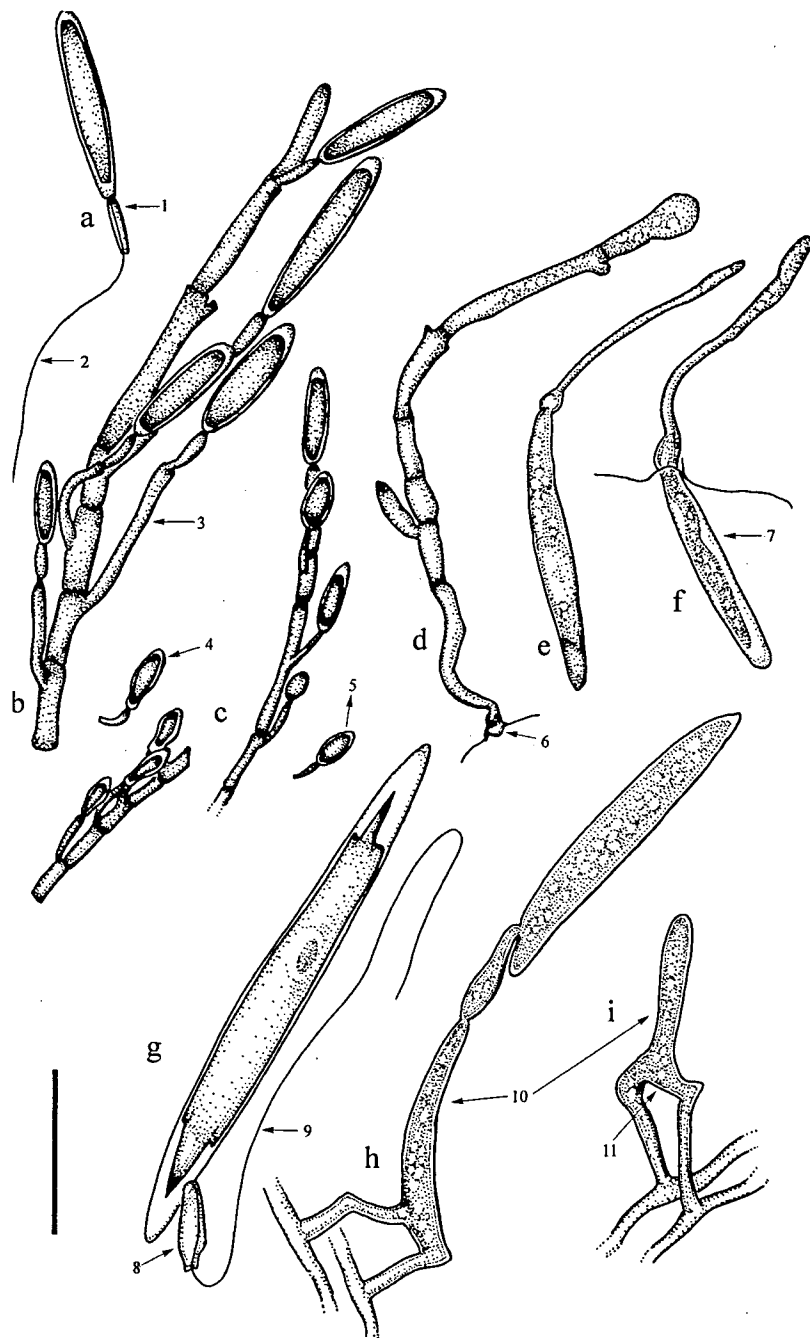


FIG. 130. *Smittium heterosporum*. a: tricòspora lliure amb collaret (1) i apèndix (2). b: detall d'una branca fèrtil amb les cèl·lules generatives (3), i algunes tricòspores joves i madures del tipus α . c: detall d'una branca fèrtil amb tricòspores del tipus β , que poden prendre morfologia més ovoide (5) o piriforme (4). d-e-f: diferents estadis de desenvolupament, observant-se en la figura f com el tal·lus jove penetra la matriu peritròfica (7). En d, el tal·lus inicia les ramificacions i ja ha desenvolupat un holdfast (6). g: una zigòspora madura alliberada al medi mostra el llarg collaret (8) i l'apèndix (9). h-i: formació del zigosporòfor (10) i la zigòspora a partir del pont de conjugació (11) format entre els conjugants. Escala = 50 μ m.

Smittium inexpectans L.G. Valle & Santam., Mycologia 96:690. 2004

Typus.- SPAIN. BARCELONA: Fogars de Montclús; Santa Fe del Montseny, Riera de Santa Fe, prepared from Chironomidae Orthoclaadiinae larvae, 25-V-2001, L.G. Valle and Santamaria, BCB-Tr1156 (HOLOTYPE).

Tal·lus ramificat de manera pinnada o verticil·lada, amb un eix principal i altres branques surtint des de la base, atenuades als àpexs. La **cèl·lula basal** està lleugerament dilatada, amb un holdfast discoide, situat entre les branques laterals. **Tricòspores** subcilíndriques, sovint amb un eixamplament mig, de 13-17 x 2-2,5 µm, amb un collaret cilíndric de 5,5-6 x 2 µm. **Cèl·lules generatives** en nombre de 4-6 per branca fèrtil. **Zigòspores** no observades.

HOSTES I ECOLOGIA.- Fixats a la membrana interna del proctodeu de larves de Chironomidae Orthoclaadiinae. Substrat silícic.

OBSERVACIONS.- Aquesta espècie es caracteritza per la morfologia de les tricòspores, molt estretes i amb un collaret relativament llarg i cilíndric. Cap espècie descrita fins al moment comparteix aquestes característiques, tot i que n'hi ha de similars, com *S. kansense* Lichtw. & Grigg, de tricòspores molt similars però de collaret molt més curt (2 µm, segons LICHTWARDT & GRIGG, 1998), o *S. phytotelmatum* Lichtw., espècie amb un rang de mides més ampli i un collaret més curt (2-3 µm, segons LICHTWARDT, 1994). Gairebé podríem dir el mateix de *S. delicatum* Lichtw., de tricòspores primes i força similars, però amb altres caràcters del collaret

i la base del tal·lus que la fan ben diferent (LICHTWARDT & WILLIAMS, 1990).

Una espècie australiana, *S. angustum* M.C. Williams & Lichtw., mostra uns caràcters espòrics semblants a l'espècie que estem descrivint, però destacant per les tricòspores estretes (17-26 x 2,3-2,8 µm) i per un collaret de 3-4 µm (LICHTWARDT & WILLIAMS, 1992b). El tret que més la separa de la nostra mostra es troba en el collaret (FIG. 131.5), més curt en l'espècie australiana. A més, el tal·lus de *S. angustum* té una ramificació compacte que irradia des de les cèl·lules inferiors del tal·lus, podent observar-se cèl·lules

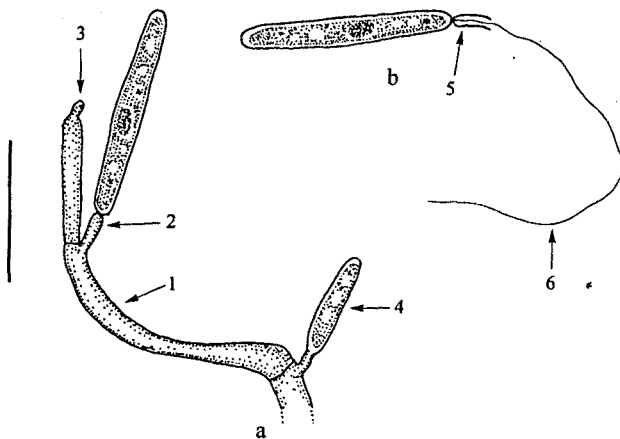


FIG. 131. *Smittium inexpectans*. a: fragment terminal de branca fèrtil septat en cèl·lules generatives (1) amb protuberància o peduncle lateral (2) o terminal (3), tricòspores immadures (4) i madures. b: tricòspora lliure amb collaret (5) i apèndix (6). Escala = 20 µm.

amb engruiximents en les parts intermèdies dels eixos, esdevenint, per tant, poc cilíndrics. Aquests caràcters tal·lials no han estat observats en la nostra espècie.

Smittium megazygosporum Manier & F. Coste, Bull. Soc. Mycol. France
87:91. 1971

Typus.- In PC. Lame LIR. 11.65, coll. J.-F. Manier.

Tal·lus amb ramificacions denses sense un patró determinat a la zona basal, i amb trams verticil·lats més laxes, en la part intermedia i superior. Agafat a la membrana interna del proctodeu mitjançant un holdfast simple, de tipus disciforme, secretat per una cèl·lula basal poc diferenciada. **Tricòspores** subcilíndriques, amb un lleuger eixamplament mig, de (33-) 40-47(-53) x 3,5-5,5 µm, amb un collaret de vores convergents, de (3-)4,5-5,5 x 2,5-3,5 µm i un sol apèndix inicialment replegat dins del collaret, que en sortir pot veure's lleugerament rebregat, després s'estén. **Cèl·lules generatives** en nombre de 4-8(-12) per branca fèrtil, de 8-15 x 2,5-3,5 µm. **Zigòspores** no observades.

HOSTES I ECOLOGIA.- Fixats a la membrana interna del proctodeu de larves de Chironomidae Orthocladinae (*Eukiefferiella* spp.) i Diamesinae (de la tribu Diamesini). Conques sotmeses a variacions estacionaries. Aigües força netes amb lleugers símptomes d'eutrofització. Substrat calcari.

CULTIUS.- El material provinent de la localitat de Marganell (Barcelona) ha estat cultivat amb èxit, a partir de material extret de diversos hostes. El creixement ha estat bastant ràpid. La morfologia de les tricòspores no canvia gaire respecte al material salvatge, si bé s'observen diferències en la morfologia del tal·lus. No és rar que les tricòspores alliberades al medi germinin i iniciïn un nou cicle, amb un nova fase de producció d'espores.

MICROSCÒPIA ELECTRÒNICA.- A partir del material de cultiu hem pogut fer observacions amb SEM. L'apèndix és cilíndric, i de llargada considerable. Es veu com es disposa helicoidement just al moment de sortir. La superfície espòrica no presenta caràcters destacables, essent llisa, sense ornamentació. El collaret tampoc mostra caràcters destacables, però en les imatges obtingudes sembla que la majoria de collarets no s'hagin conservat sencers, ja que la seva llargada és menor a l'observada en el material fresc i els marges es veuen més divergents. Algunes espores s'han col·lapsat durant la realització del punt crític. En canvi, les hifes s'han mantingut turgents.

OBSERVACIONS.- *Smittium megazygosporum* és una espècie que fou descrita de França, i ha estat citada posteriorment només de l'Argentina (LICHTWARDT et al., 2001a). Els caràcters que es varen definir per aquesta espècie són prou amplis com per permetre que s'hi englobin tot un conjunt de formes que podrien correspondre a espècies diferents. És, per tant, el que

podríem tractar com una espècie col·lectiva.

Smittium megazygosporum és especialment variable pel que fa a les mides de les tricòspores. Les descripcions publicades fins ara defineixen un rang de mides de 36-49 x 3,5-5,5 µm, amb un collaret de 3,5-5(-7) µm (MANIER & COSTE, 1971; LICHTWARDT et al., 2001a), molt ajustat a les mides de les espècies peninsulars trobades, si bé l'hem ampliat sensiblement amb la incorporació de tricòspores de més de 50 µm i amb tricòspores (de la població d'Horta de Sant Joan, a Tarragona) amb un rang de mides situat en el límit inferior, de només 30 µm (tanmateix, una mica immadures?). També les mides del collaret de les tricòspores dels tal·lus

catalans estudiats són una mica més grans (FIG. 132.a), depassant l'extrem de 5 µm descrits originalment (MANIER & COSTE, 1971), però encara dins del rang de mides (4-7 µm) quan fou ampliat amb les noves citacions de LICHTWARDT et al. (2001a).

En cap de les mostres estudiades s'hi ha observat la presència de zigòspores o indicis de conjugacions (amb engruiximents característics de les hifes). Tampoc LICHTWARDT et al. (2001a) les varen trobar, en les mostres recollides en larves de quironòmids d'Argentina.

Quan *S. megazygosporum* fou estudiada per primera vegada, en un treball de COSTE-MATHIEZ (1970), en la descripció va barrejar-se amb *S. bisporum* Manier & Coste. En fer la publicació, es varen considerar espècies diferents (MANIER & COSTE, 1971).

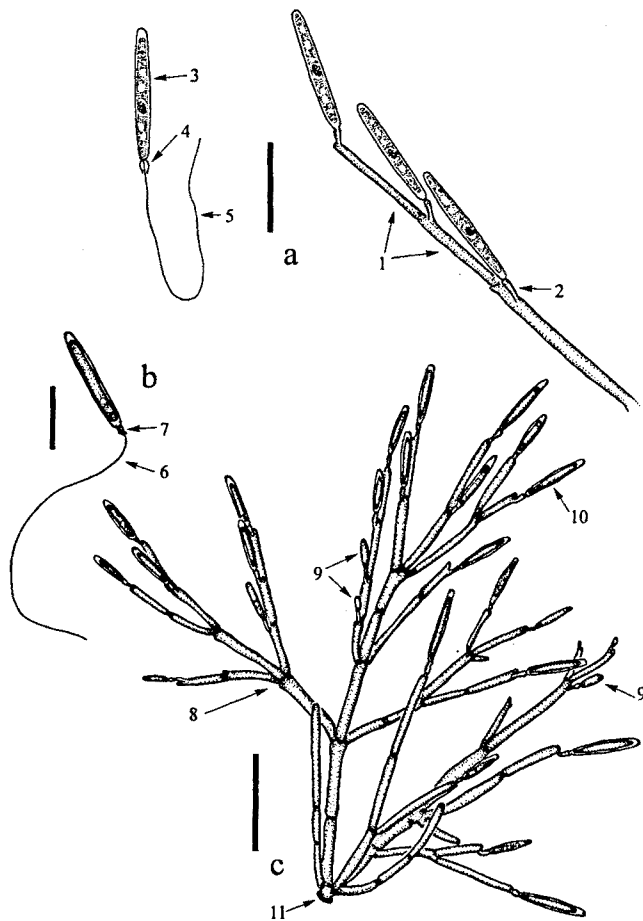


FIG. 132. *Smittium megazygosporum*. a: localitat Mas de la Franqueta (Tarragona), detall de branca fèrtil amb cèl·lules generatives (1) amb els corresponents àpexs (2) que sostenen les tricòspores. Tricòspora lliure (3) amb collaret (4) i apèndix (5). b: localitat Marganell (Barcelona), tricòspora lliure (6) amb apèndix (7) collaret (8). c: localitat Marganell, fragment d'una tal·lus on es veu la ramificació típica (8) i, en les branques distals, tricòspores joves (9) i madures (10). A la base s'observa el holdfast discoid. Escala = 25 µm per a la figura a i b, = 50 µm per a la figura c.

Smittium prostratum L.G. Valle & Santam., Mycologia 96:690. 2004

Typus.- SPAIN. HUESCA: Puente de la Reina de Jaca, Asabón river, prepared from Chironomid Orthoclaadiinae larvae 26-IX-2002, L.G. Valle, BCB-Tr1550 (HOLOTYPE).

Tal·lus lleugerament o molt prostrat damunt la superfície del budell on es fixa, densament ramificat en exemplars madurs, amb trams verticil·lats. Holdfast, o zona de fixació, resseguint tota la superfície del tal·lus que contacta amb la membrana interna del budell, berrugós. La cèl·lula basal (per on s'inicia el creixement del tal·lus), de morfologia molt variable, amb branques sortint lateralment. **Tricòspores** subcilíndriques o elongato-el·líptiques, amb un lleuger eixamplament mig, de 26-30 x 3,5-4,5 µm, amb un collaret acampanat de marges convergents, de 4,5-5,5 x 2,5-3,5 µm. Amb un apèndix llarg, fent 2-3 vegades la mida de la tricòspora, difícil d'observar. **Cèl·lules generatives** en nombre de 2-4(-6) per branca fèrtil. **Zigòspores** no observades.

HOSTES I ECOLOGIA.- Fixats a la membrana interna del proctodeu de larves de Chironomidae.

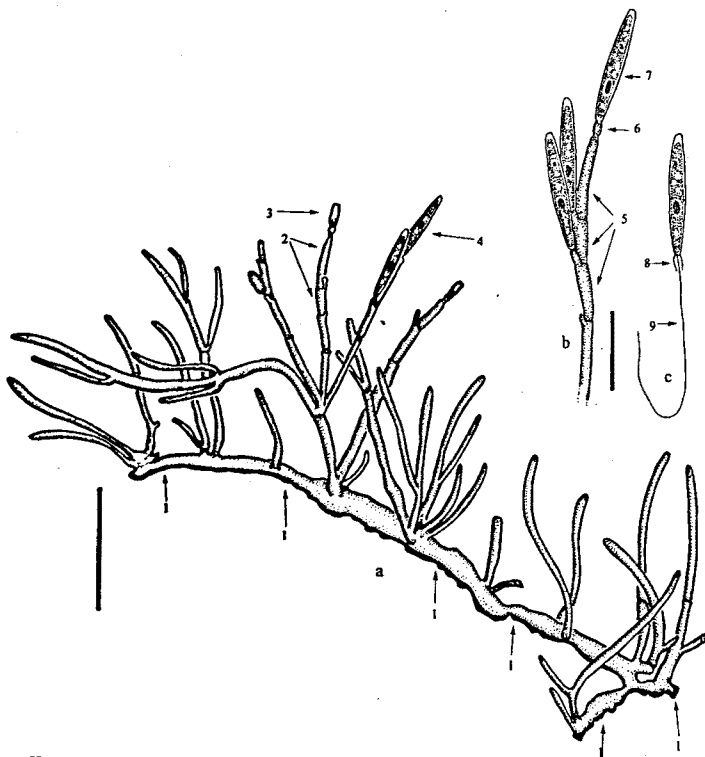


FIG. 133. *Smittium prostratum*. a: visió general del tal·lus en situació prostrada damunt la superfície interna del budell. S'hi veu el holdfast (1) secretat al llarg del tal·lus que es manté amb contacte amb el budell, la formació de branques amb cèl·lules generatives terminals (2), d'on es desenvolupen tricòspores, algunes joves (3) i d'altres ja madures (4). b: detall d'una branca fèrtil, amb cèl·lules generatives (5) i tricòspores madures (7) que es desenvolupen al seu àpex o peduncle (6). c: tricòspora lliure amb collaret (8) i apèndix (9). Escala = 50 µm per a la figura a; 25 µm per a les figures b i c.

OBSERVACIONS.- Espècie de morfologia destacable, sobretot per la posició prostrada del tal·lus damunt la membrana interna del budell de l'hoste, a la qual es fixa per un tipus de holdfast secretat tot al llarg de la zona de contacte. Un increment en l'àrea de contacte significa un millor suport per desenvolupar un tal·lus més gros i productiu.

La morfologia de les tricòspores (FIG. 133.7) és comparable a la que presenten altres espècies com *S. cylindrosporum* Lichtw. & Arenas, de la qual es pot diferenciar pel collaret, més ample i acampanat en *S. prostratum*. Les tricòspores de *S. cylindrosporum* solen ser de majors [(21-)26-33(-41) x 4-6 µm, segons LICHTWARDT &

ARENAS (1996)] i més cilíndriques. També *Smittium typhellum* Manier & F. Coste mostra un rang de mides pròxim, però el collaret d'aquesta espècie és més curt i cilíndric (MANIER & MATHIEZ, 1965; MANIER & COSTE, 1971).

Smittium pseudodimorphum L.G. Valle & Santam., Mycologia 96:691. 2004

Typus.- SPAIN. BARCELONA.: Palas de Torrella, Cardener river, prepared from Chironomidae Diamesiinae larvae, 15-III-2001, L.G. Valle, BCB-Tr0605 (HOLOTYPE).

Tal·lus ramificat des de la base. Ramificació verticil·lada en parts intermèdies i superiors. **Cèl·lula basal** simple o bilobada, agafant part de la membrana interna del budell posterior amb el holdfast, que és simple i discoide. **Tricòspores** dimòrfiques. Tipus α subcilíndriques, de (45-)50-55(-66) x (4-)5,5(-7) μm , amb l'àpex engruixit; **collaret** cilíndric, de marges lleugerament convergents cap a l'extrem lliure, de 9-11,5 x 3,5 μm . Tipus β amplament el·líptiques, de (12-)14-16,5 x 5,5-6 μm ; collaret cilíndric, de 12,5-18 x 1,5-2 μm . Tots dos tipus de tricòspores en diferents branques fèrtils d'un mateix tal·lus, essent més rares les tricòspores el·líptiques (tipus β) que les subcilíndriques (tipus α). **Cèl·lules generatives** llargues (en la forma α), o més curtes i nombroses (en la β). **Zigòspores** bicòniques, de 82-97 x (14-)16-18(-20) μm , amb collaret de 16,5-20 x 5,5-7 μm , i un apèndix simple, desenvolupant-se en zones pròximes als ponts de conjugació.

HOSTES I ECOLOGIA.- Fixats a la membrana interna del proctodeu de Chironomidae.

OBSERVACIONS.- Espècie que té molts caràcters comuns amb *S. dimorphum* Lichtw. & M.C. Williams (LICHTWARDT & WILLIAMS, 1983a), una de les diverses espècies descrites amb dimorfisme espòric. Tenint en compte només la morfologia de les tricòspores (FIG. 134) podríem considerar-les molt pròximes, però hi ha diverses raons que justificarien la descripció d'un nou tàxon pel conjunt de caràcters observats. El collaret és clarament més llarg en *S. pseudodimorphum* pels dos tipus de tricòspores, sobretot en les del tipus β (2,5-4 μm en *S. dimorphum* segons LICHTWARDT & WILLIAMS, 1983a). Les tricòspores del tipus α són més grans, tot i que aquest el considerem un caràcter més variable, i per tant, no suficient per sí sol per justificar una nova espècie (38-50 x 5,5-6,5 μm en *S. dimorphum* segons LICHTWARDT & WILLIAMS, 1983a). Les zigòspores són lleugerament més fusiformes i estretes (71-96 x 13-14 μm) en *S. dimorphum* però més amples i bicòniques en *S. pseudodimorphum* [82-97 x (14-)16-18(-20) μm]. El collaret de les zigòspores és més ample i acampanat en l'espècie americana (12-17 μm de diàmetre segons LICHTWARDT & WILLIAMS, 1983a).

Un caràcter usat per la segregació d'ambdues espècies és la morfologia de la cèl·lula basal, bilobada en molts individus de *S. pseudodimorphum*, sempre amb un holdfast aparent, que és en forma de "V" invertida en el cas de ser secretat per cèl·lules bilobades (FIG. 134.d). En *S. dimorphum* la cèl·lula basal és sempre simple i amb un holdfast inconspicua.

La morfologia subcilíndrica de les tricòspores tipus α és majoritària respecte a les de

morfologia el·lipsoidal del tipus β , i apareixen sempre en branques diferents d'un mateix tal·lus, però mai intercalades en una mateixa branca. Inicialment s'havien considerat com tricòspores pertanyents a espècies diferents, però s'han vist tal·lus amb les dues morfologies conjuntes.

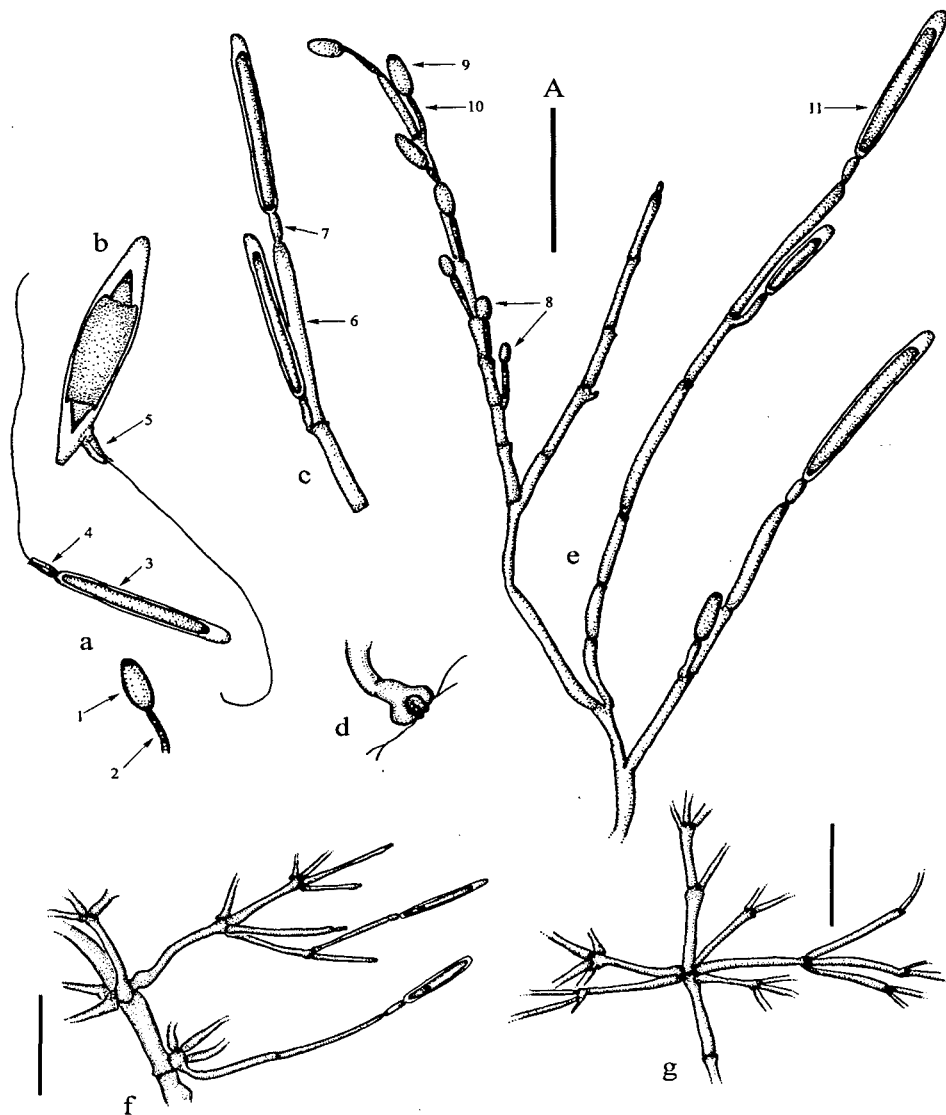


FIG. 134. *Smittium pseudodimorphum*. a: espores madures lliures, tipus α (3), amb el collaret (4), i tipus β (1), amb el llarg i prim collaret característic (2). b: zigòspora madura lliure, amb collaret (5) i apèndix. c: extrem apical d'una branca fèrtil, amb dues cèl·lules generatives (6) i els corresponents peduncles (7) i tricòspores del tipus α . d: cèl·lula basal bilobada i holdfast. e: fragment del tal·lus amb ramificacions i tricòspores joves (8) i madures (9) del tipus β , amb el llarg peduncle (10), i tricòspores del tipus α (11). f-g: detalls de ramificacions de tipus vertical·lat en el tram intermedi del tal·lus. Escala A, 50 μm per a totes les figures excepte per f i g amb les seves pròpies escales de 50 μm .

Smittium pusillum Manier & F. Coste, Bull. Soc. Mycol. France 87: 93, 1971

Typus.- Lame VEND. 4.68, coll. J.-F. Manier.

Tal·lus ramificat, amb un o diversos eixos sorgint des de la base. Trams verticil·lats (2-3 per nus) en la zona intermèdia i superior. **Cè·l·lula basal** poc diferenciada, amb alguna prolongació lateral difícil d'observar i no present en tots els tal·lus. **Holdfast** poc visible, senzill. **Tricòspores** llargament el·lipsoïdals, amb un lleuger eixamplament medial, de 15-24 x 2,5-3,5 µm; amb un collaret de marges convergents o paral·lels, de 3-3,5 x 1,5-2 µm i un apèndix filiforme fi. **Cè·l·lules generatives** de 6-12 µm, en nombre de 3-5 per branca fèrtil. **Zigòspores** no observades.

HOSTES I ECOLOGIA.- Fixat a la membrana interna del proctodeu de larves de Chironomidae Orthocladiinae. En conques de cabdal variable. Substrat codolenc, calcari.

OBSERVACIONS.- *Smittium pusillum* és una espècie rara, si més no, és el que ens fa pensar

l'única cita publicada després de la seva descripció. Aquella segona cita correspon a espècimens trobats als EUA (WILLIAMS & LICHTWARDT, 1987). Un caràcter peculiar de l'espècie, que nosaltres no hem aconseguit observar amb claredat, és la base pseudorizoidal, que tot i estar descrita en el protòleg, no és il·lustrada, i ni tant sols s'esmenta en la segona citació als EUA. Nosaltres hem observat alguna prolongació no septada que sobresurt de la cè·l·lula basal. Les característiques espòriques de la mostra trobada són coincidents

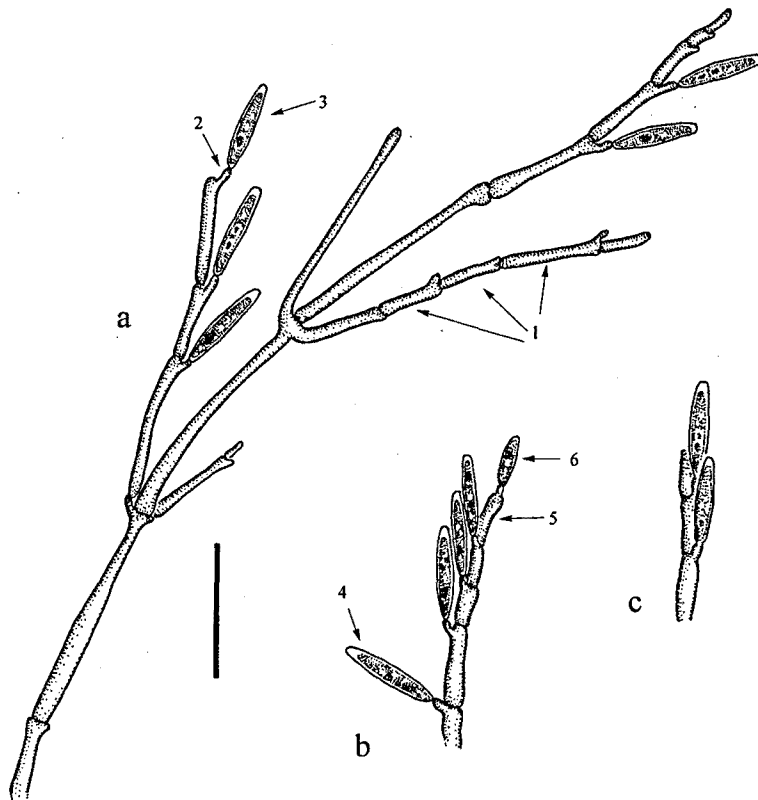


FIG. 135. *Smittium pusillum*. a: visió d'un fragment de tal·lus amb cè·l·lules generatives (1), amb els corresponents peduncles (2) i tricòspores (3). b: detall de l'extrem d'una branca fèrtil amb 5 cè·l·lules generatives (5) i tricòspores madures (4) i més joves (6). c: un altre detall de branca fèrtil, amb els mateixos elements. Escala = 25 µm.

amb les descrites per Manier i Coste (14-22 x 2,5-3 µm), tot i que nosaltres hem vist algunes espores un xic més llargues i amples (FIG. 135), com també foren observades en les mostres americanes, on les tricòspores mesuren 14-25 x 3,5-4 µm (WILLIAMS & LICHTWARDT, 1987b). El collaret pot assolir les 4 µm en les nostres mostres (2 a 3,5 µm en la descripció original, MANIER & COSTE, 1971; i fins a 4,5 segons WILLIAMS & LICHTWARDT, 1987b). No hem trobat les zigòspores, que són fusiformes, d'entre 50 i 60 µm de llarg (MANIER & COSTE, 1971).

Smittium simulii (Manier) Lichtw., Amer. J. Bot. 51:836. 1964

≡ *Rubetella simulii* Manier, Ann. Sci. Nat., Bot., Paris 4: 737. 1963 [nom. inval.]

Typus.- In FH. Culture CAL-8-1 isolated from hindgut lining of *Simulium argus* Will. larva from Willow Creek, Monterey Co. California. July, 1963.

Tal·lus ramificat des de la base, d'on surten diverses branques, ramificades irregularment o de manera pinnada i sovint també amb trams verticil·lats. Les hifes basals mesuren unes 8-10 µm de diàmetre, mentre que les distals fan 3,5-5,5 µm. **Cè·l·lula basal** de morfologia variable, pot ser en forma de ferradura, expandint-se lateralment en dues lobulacions que deixen en el centre el holdfast, que és senzill, de tipus disciforme. També s'observa en alguns individus una cè·l·lula basal engruixida, però sense formar l'estructura en forma de ferradura, i amb un holdfast també senzill. **Tricòspores** llargament el·lipsoidals, de (19-)23-27 x 5-5,5 µm, amb un collaret de (1,5-)2-3(3,5) x 2-3 µm, de marges convergents o quasi paral·lels. Sovint, la constricció entre collaret i tricòspora és poc acusada. **Cè·l·lules generatives** de 14,5-22 x 3,5-5,5 µm, en nombre de 3-6(14) per branca fèril. **Zigòspores** no observades.

HOSTES I ECOLOGIA.- Fixat a la membrana interna del proctodeu de larves de Chironomidae, Simuliidae i Culicidae. En tot tipus de cursos d'aigua, sense preferència determinada pel substrat, i en el cas dels culícids, en un petit dipòsit estanc d'aigua de pluja.

CULTIUS.- S'han fet cultius amb material provinent de culícids, procedents del mateix dipòsit d'aigua on s'han recollit. Hem observat, en una de les plaques que s'ha assecat, com la colònia de *Smittium* ha sofert com una mena d'enquistament, trobant una capa exterior de material fúngic dens, amb filaments més laxes i en creixement a la part interna, tocant l'agar. Les tricòspores desenvolupades en cultiu mostren la part basal (on trobem el collaret) sovint truncada, amb el collaret deformat. És normal veure morfologies anòmales, amb l'eix de la tricòspora lleugerament corbat.

OBSERVACIONS.- Aquesta espècie és relativament freqüent i es pot considerar cosmopolita ja que hi ha cites arreu del món (LICHTWARDT & WILLIAMS, 1992a), malgrat que aquí ha estat trobada amb menys freqüència de l'esperada. MANIER (1963) la descriví amb el nom de *Rubetella simulii* Manier [nom. inval.] a partir de mostres recollides en larves de *Simulium* de França. Poc després Lichtwardt va veure que es tractava d'un *Smittium*. Més tard es retrobà en

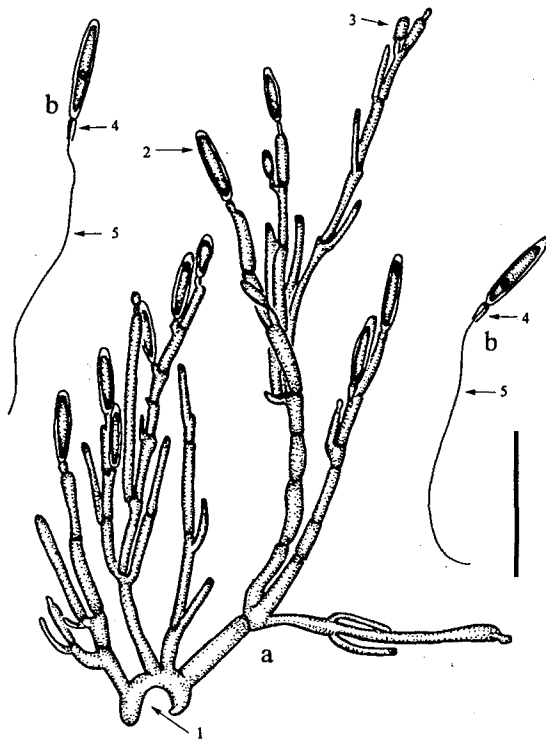


FIG. 136. *Smittium simulii*. a: visió general del tal·lus, on s'observa la cèl·lula basal en forma de ferradura (1), tricòspores madures (2) i tricòspores joves (3) desenvolupant-se en cèl·lules generatives de les branques fèrtils. b: tricòspores lliures amb collaret (4) i apèndix (5). Escala = 50µm.

simúlids i en quironòmids al Japó (LICHTWARDT et al., 1987). Nosaltres hem pogut observar aquesta espècie en quironòmids, culícids i simúlids. Ja existien cites de l'espècie en culícids, però la freqüència d'infestació d'aquest hoste no és gaire elevada, essent menor que en els altres hostes (LICHTWARDT, 1986). LICHTWARDT et al. (2001a) troben de nou *S. simulii* en espècies endèmiques de simúlids (del gènere *Austrosimulium*) a Nova Zelanda i Austràlia. Curiosament també la va trobar en una larva de mosquit depredadora, *Culex halifaxii* que, com s'ha comentat a la introducció, és un fet excepcional, ja que en espècies depredadores no solen haver-hi Tricomycets. Aquesta espècie fou trobada anteriorment a la província de Barcelona (GIRBAL & SANTAMARIA, 1998). Les noves localitats inclouen mostres trobades en simúlids i quironòmids, només amb tricòspores

madures en la preparació del riu Ter, en quironòmids, i en la població sobre culícids de Cerdanyola (UAB). Les poblacions trobades en simúlids són força joves, però la base característica, en ferradura (FIG. 136.1), ens l'ha permès reconèixer-la. Les tricòspores tenen una forma el·lipsoidal característica, amb eixamplament medial. Les mostres extretes de culícids tenen el collaret una mica més curt, però sempre dins dels marges propis de l'espècie (FIG. 136.4). Ha estat també en les mostres procedents de culícids on hem observat més variació en la morfologia de la cèl·lula basal i holdfast, tot i que les formes poc diferenciades són les predominants, observem en algunes una cèl·lula en forma característica de ferradura, que sovint mostra la peculiaritat de prolongar-se pels dos extrems distals en unes branques llargues capaces de secretar material del holdfast en algun punt.

***Smittium typhellum* Manier & F. Coste, Bull. Soc. Mycol. France 87:91. 1971**

Typus.- In PC. Lame VEND. 1, coll. J.-F. Manier.

Tal·lus ramificat, amb un eix principal i diverses branques més curtes sorgint des de la base. Trams verticil·lats en la zona intermèdia i superior. **Cèl·lula basal** poc diferenciada, lleugerament més ampla que la suprabasal, amb un holdfast una mica acampanat i, en algun

tal·lus, pigmentat de bru. **Tricòspores** de subcilíndriques a elongato-el·líptiques, de 24-29 x 3-3,5(-4) μm ; amb un collaret de marges convergents o paral·lels, de 2-3,5 x 1,7-2 μm i un apèndix filiforme, d'aprox. 3 vegades la longitud de la tricòspora. **Cèl·lules generatives** de 6-12 μm , en nombre de 3-6 per branca fèrtil. **Zigòspores** no observades.

HOSTES I ECOLOGIA.- Fixat a la membrana interna del proctodeu de larves de Chironomidae Orthoclaadiinae.

OBSERVACIONS.- *Smittium typhellum* fou descrit per MANIER & COSTE (1971) a partir de material trobat a França. Existeixen dues altres cites de *Smittium typhellum*, una als USA,

(WILLIAMS & LICHTWARDT, 1987), l'altra a Austràlia (LICHTWARDT & WILLIAMS, 1990) en Orthoclaadiinae, i en *Chironomus* sp. del complex *Ch. plumosus*. Les recol·leccions a Bizkaia ens aporten mostres amb mides espòriques molt similars a les descrites per Manier i Coste, si bé les franceses són una mica més cilíndriques i assoleixen mides superiors, fins a 30 μm . En aquesta població ibèrica (FIG. 137), les mides extremes del collaret poden ser una mica superiors a les de la descripció original de l'espècie (3-3,5 x 1,5-2 μm , segons MANIER & COSTE, 1971). En les mostres trobades a Austràlia es citen tricòspores amb un collaret de fins a 5 μm de llarg (LICHTWARDT & WILLIAMS, 1990). L'hoste no és el mateix en

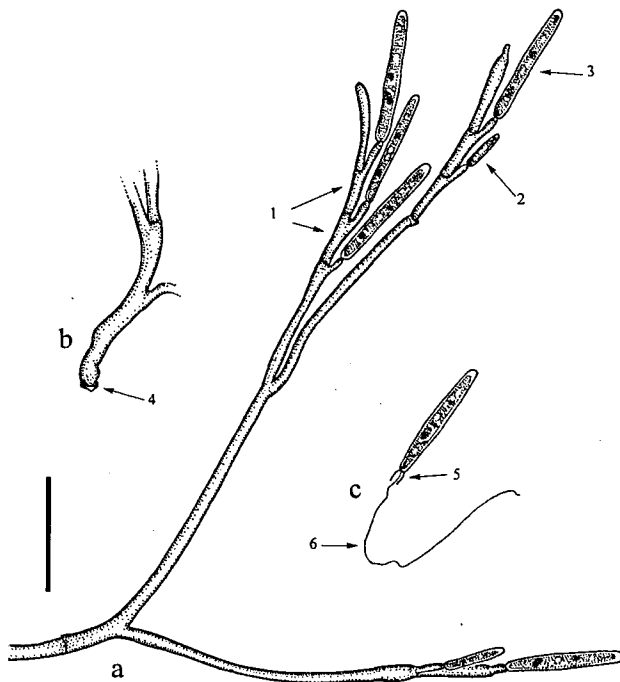


FIG. 137. *Smittium typhellum*. a: detall d'una branca fèrtil on observem cèl·lules generatives (1), tricòspores joves (2) i tricòspores madures (3). b: detall de la cèl·lula basal amb un holdfast simple poc visible (4). c: tricòspora lliure amb collaret (5) i apèndix (6). Escala = 25 μm per a totes les figures.

les diverses localitats on ha estat trobat el fong, a francesa fou trobat damunt de *Chironomus*, nosaltres l'hem vist infestant el proctodeu en membres de la tribu Orthoclaadiinae, el mateix hoste on varen trobar-se les poblacions australiana i americana.

SPARTIELLA Tuzet & Manier ex Manier, Ann. Sci. Nat. Bot. Paris
9:93. 1968

= *Spartiella* Tuzet & Manier, Ann. Sci. Nat. Zool. Paris 12:17. 1950 [nom. inval.]

Generitypus.- *Spartiella barbata* Tuzet & Manier ex Manier, Ann. Sci. Nat. Bot. Paris 9:93. 1968.

Generitypus specimen.- vide *S. barbata*.

Tal·lus ramificat esparsament, amb trams pinnats. Cèl·lula basal lobulada o globosa. Tricòspores obpiriformes, amb un sol apèndix i sense collaret. Zigòspores, inserides de forma medial i perpendicular al zigosporòfor (tipus I), amb un collaret i cap apèndix un cop alliberades.

Dues espècies, de les quals només una ha estat trobada a la Península Ibèrica. En larves de Baetidae (Ephemeroptera).

Spartiella barbata Tuzet & Manier ex Manier, Ann. Sci. Nat. Bot.
Paris 9:93. 1968

≡ *Spartiella barbata* Tuzet & Manier, Ann. Sci. Nat. Zoo. 12:465. 1950 [nom. inval.]

Typus.- TYPE: lame J-F Manier Lez.3 [Manier, 1968].

Tal·lus ramificat de forma més o menys pinnada, amb hifes de 3,5-7 μm de diàmetre. **Cèl·lula basal** generalment bilobulada, sovint amb una prolongació que emergeix d'entre els dos lòbuls, amb un capa secretada de material del holdfast en les zones que contacten el budell. **Tricòspores** obpiriformes, de 20-26 x (6,5-)7-8(-8,5) μm , sense collaret i amb un sol apèndix que en alliberar-se la tricòspora surt empaquetat; poc després, en estirar-se, es veu fi, sense eixamplament a la base, però sovint amb una mena de nus, situat uns 3-5 μm per sota de l'inici de l'apèndix. Expulsió de l'esporengiòspora a través d'un tub d'extrusió, hialí, apical. **Cèl·lules generatives** en nombre de 3-8(-12) per branca fèrtil, de 16-30 x 4-6 μm . **Zigòspores** amb un eixamplament mig, globós, pronunciat, de 25,5-34 x 6-7,5 μm , i un collaret de 2 x 1,5 μm . Es formen per sobre els corresponents ponts de conjugació, que són escalariformes. Normalment s'observen engruiximents en les hifes dels conjugants, just per sota del zigosporòfor (o collaret).



HOSTES I ECOLOGIA.- Fixats a la membrana interna del proctodeu de larves de Baetidae (Ephemeroptera). Preferentment en conques de substrat calcari.

MATERIAL ESTUDIAT

BARCELONA: Vacarisses, riera de Senana, 31T DG00, en larves de *Baetis rhodani*, leg. L. Guàrdia,

6-Juny-01 [Tr0829].

BILBAO: Guriezo, riu Agüera, 30T VN79, en larves de *Baetis* sp., leg. A. Elosegui i L. Guàrdia, 29-Maig-02 [Tr1426-1427].

GIRONA: Santa Pau, Can Patxet, torrent del Bosquet o de Sant Martí, 31T DG66, en larves de *Baetis* sp., leg. J. Bosch i L. Guàrdia, 5-Set-00 [Tr0251]. Sant Jaume de Llierca, riu Llierca-torrent de Castellà, 31T DG66, en larves de *B. rhodani*, leg. L. Guàrdia, 5-Set-00 [Tr0254-0257]. Vall de Bianya, ribera de Vall d'en Bac, Hostalet del Bac, 31T DG57, en larves de *B. rhodani*, leg. L. Guàrdia, 5-Set-00 [Tr0262].

HUESCA: Loporzano, riu Isuela, 30T YM27, en larves de *B. rhodani*, leg. L. Guàrdia, 19-Set-00 [Tr0301-0303]. Sesa, riu Guatizalema, 30T YM25, en larves de *B. rhodani*, leg. L. Guàrdia, 19-Set-00 [Tr0307-0311]. Adahuesca, riu Vero, 30T YM47, en larves de *B. rhodani*, leg. L. Guàrdia, 20-Set-00 [Tr0315, Tr0321]. Santa Eulalia la Menor, 30T YM27, riu Flumen, en larves de *Baetis* sp., leg. L. Guàrdia, 20-Set-00 [Tr0317]. Salinas del Sín, riu Cinqueta, 31T BH71, en larves de *B. rhodani*, leg. L. Guàrdia, 10-Oct-00 [Tr0352].

LLEIDA: Guixers, La Casa Nova de Valls, riu Aigua de Vall, 31T CG 86, en larves de *Baetis* sp., leg. L. Guàrdia i S. Santamaria, 30-Ago-00 [Tr0237-0238]; ídem, riu Aigua d'Ora, 31T CG96, en larves de *B. rhodani*, leg. L. Guàrdia i S. Santamaria, 30-Ago-00 [Tr0241].

MADRID: Valdesotos, riu Jarama, 30T WL73, en larves de *B. rhodani*, leg. L. Guàrdia, 19-Set-01 [Tr0984-0985, Tr0788-0789]. Pinilla del Valle, riu Lozoya, 30T VL32, en larves de *B. rhodani*, leg. C. Lado i L. Guàrdia, 3-Oct-01 [Tr1039]. El Paular, arroyo Umbría (amb arroyo Cerva), Sierra de Guadarrama, en larves de *Baetis* sp., leg. L. Guàrdia i C. Lado, 3-Oct-01 [Tr1051].

TERUEL: Beseit, riu Matarranya, el Parrissal, 31T BF62, en larves de *B. rhodani*, leg. L. Guàrdia, 24-Març-01 [Tr0640-0645, Tr0648]; ídem, 25-Maig-01 [Tr0779-0780, Tr0782, Tr0785-0795, Tr0797-0798].

OBSERVACIONS.- La descripció inicial que aportaren TUZET i MANIER (1950) fou publicada invàlidament (sense diagnosi llatina). L'any 1953, els mateixos autors ampliaren la descripció amb nous detalls sobre la seva morfologia. De totes maneres, no fou fins l'any 1962 que MANIER va aportar una diagnosi llatina i una descripció més acurada del gènere, fent referència a aspectes de l'ontogènia del tal·lus i de les estructures reproductives. Faltava, no obstant, validar el gènere i espècie designant un tipus nomenclatural, i finalment MANIER (1968) va realitzar-ho.

Aquesta espècie respon a una distribució europea, segons les dades actuals. Ha estat localitzada a França (TUZET & MANIER, 1950) i al Regne Unit (LICHTWARDT, 1986).

L'altra espècie del gènere, *S. animae* Lichtw., fou trobada en larves de Baetidae (*Baetis* sp.) de Costa Rica (LICHTWARDT, 1997). És comparable en tots els aspectes a l'espècie tipus, però amb l'única diferència de presentar unes tricòspores més petites, de 13-20 x 4-7 µm (LICHTWARDT, 1997). És molt remarcable el fet que no s'hagi trobat *S. barbata* al nou món, quan la majoria de tricomicets tenen distribucions força cosmopolites.

Els trets més característics de l'espècie, que ens permeten la seva ràpida identificació, són la cèl·lula basal lobulada (FIGS. 138, 139.1-3) i les tricòspores obpiriformes, amb un únic apèndix, que en sortir, es veu en forma d'un cabdell embolicat (FIG. 139.10). Aquests trets seran decisius per separar-la de *Legeriomyces ramosus*, amb la qual comparteix hàbitat i

sovint, hoste. Les tricòspores de *L. ramosus* són més allargades i mostren dos apèndixs a la seva base. És destacable la poca longitud de les zigòspores de *S. barbata* (FIGS. 138, 139.7-8), de les més petites, comparables només a les d'algunes espècies de *Smittium*. Quan apareixen zigòspores, *S. barbata* no sol mostrar tricòspores i, prèviament, es formen un gran nombre de ponts de conjugació, molt atapeïts, que donaran lloc a un nombre també molt elevat de zigòspores, sovint de mida variable.

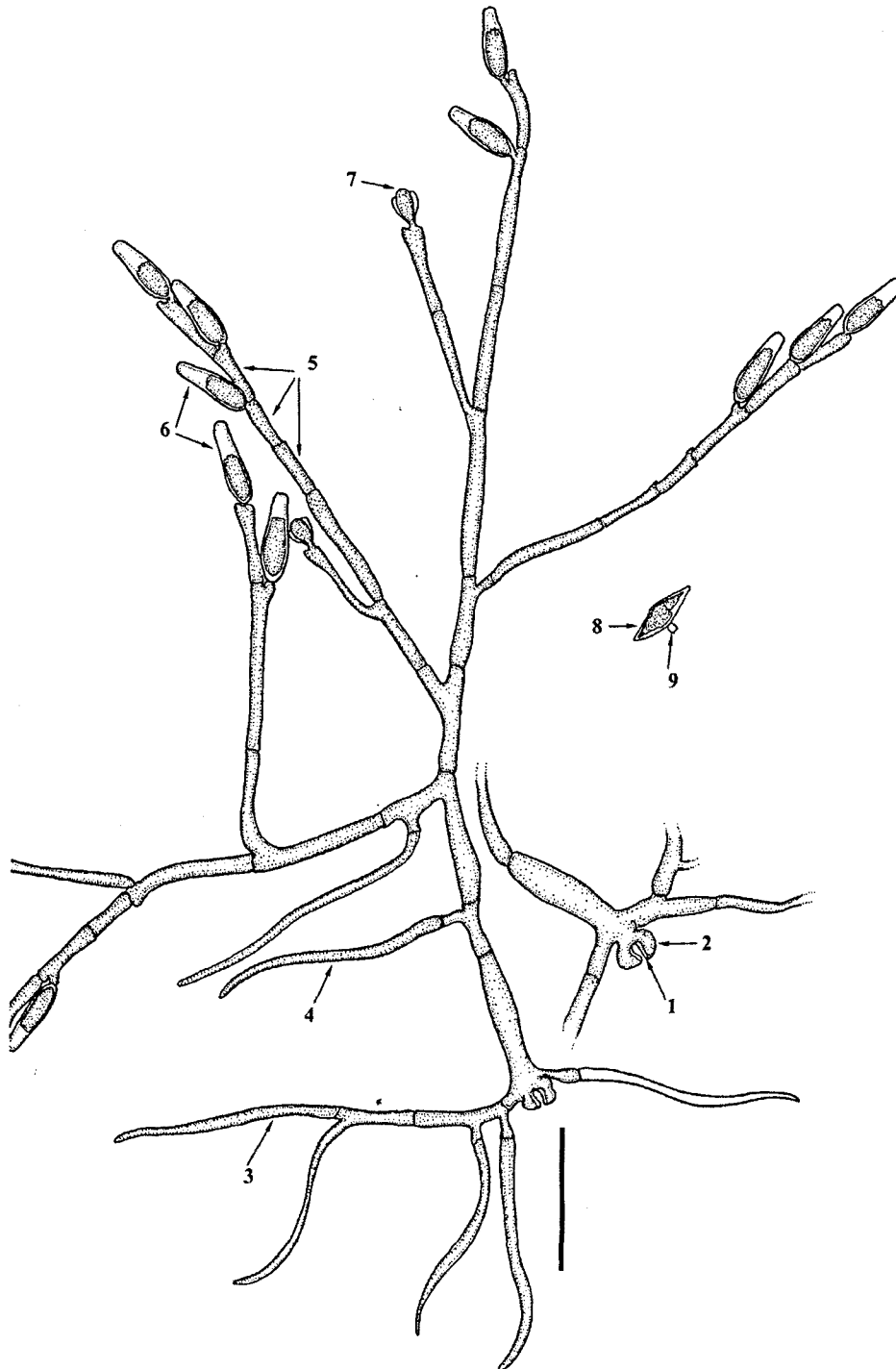


FIG. 138. *Spartiella barbata*. Tal·lus madurs. 1, holdfast. 2, cèl·lula basal del holdfast. 3-4, branques laterals. 5, cèl·lules generatives. 6, tricòspores madures. 7, tricòspora immadura. 8, zigòspora lliure. 9, collaret de la zigòspora. Escala = 50 µm.

En una de les mostres, recollida a Huesca [Tr0315], hem observat un fenomen peculiar, relacionat amb la germinació de les tricòspores. El contingut esporangial és alliberat a través d'un tub hialí format a l'extrem apical de la tricòspora, per on surt el contingut: una endòspora rodejada d'una fina paret, més allargada i més prima que la corresponent tricòspora (FIGS. 139.10-14). Aquest tipus de germinació havia estat prèviament descrit en cultius de *Smittium culisetae*, on una estructura hialina, que va ser anomenada "sleeve-like" (funda), es formà entre tricòspora i esporangiòspora durant la seva extrusió (HORN, 1989b). En el cas de *Spartiella barbata*, aquesta estructura té clarament forma de tub i és de diàmetre constant. Creiem oportú anomenar-lo de manera una mica més descriptiva, d'acord amb la seva posició i funció: **tub d'extrusió** de la tricòspora (FIGS. 139.10, 139.12-14). Tanmateix, no hem pogut observar cap formació precoç de tricòspores en l'esporangiòspora expulsada, fet que sí fou descrit en l'esmentat cas de *S. culisetae* (HORN, 1989b). També en el gènere *Ejectosporus* s'hi ha descrit un procés d'extrusió del contingut esporangial, fet que li atorgà el seu nom. En *E. magnus* S.W. Peterson et al., les tricòspores buiden el seu contingut al medi, i aquest té una forma característica de mitja lluna (LICHTWARDT et al., 1991b). Possiblement aquest tipus de dispersió serveixi per incrementar l'índex d'infestació dins d'un mateix hoste.

Les mostres peninsulars de *S. barbata* no presenten diferències significatives respecte a les descrites a França. Només val la pena esmentar la presència de tricòspores una mica més petites en algun dels individus estudiats.

→ FIG. 139. *Spartiella barbata*. 1, visió general d'un tal·lus que inicia la formació de tricòspores en les branques distals (puntes de fletxa), s'hi veu la cèl·lula basal (fletxa) [Tr0315]. 2, tal·lus madur fixat al budell mitjançant la cèl·lula basal lobulada (fletxa); en algunes branques s'hi formen ponts de conjugació, amb els habituals engruiximents hifals associats (puntes de fletxa) [Tr0303]. 3, cèl·lula basal lobulada [Tr0311]. 4, branca amb tricòspores i una tricòspora alliberada recentment amb l'apèndix encara no estirat (fletxa) [Tr0795]. 5, branques amb tricòspores; algunes tricòspores (puntes de fletxa) han expulsat el seu contingut (fletxes) [Tr0315]. 6, cèl·lula basal lobulada amb traces de material del holdfast secretat (fletxa) [Tr0310]. 7, zigòspora lliure amb collaret (fletxa) [Tr0985]. 8, massa d'hifes conjugants amb nombroses zigòspores [Tr0985]. 9, tricòspora amb un llarg apèndix desplegat (puntes de fletxa). 10-14, seqüència de les fases d'expulsió del contingut esporangial a través d'un tub de germinació. 10, tricòspora amb l'apèndix replegat, intacte [Tr0795]. 11, la paret de l'esporangi (tricòspora) s'allarga per l'extrem apical (punta de fletxa) [Tr0315]. 12-13, la tricòspora ha expulsat l'esporangiòspora interna apicalment, mitjançant la formació d'un tub hialí de germinació [Tr0315]. 14, esporangi ja buit, l'esporangiòspora s'ha dispersat i resta el tub hialí a l'apèndix de la paret de la tricòspora [Tr0315]. Escalles = 50 µm en 1 (la mateixa escala per 1, 2), 5, 8; = 25 µm per 3, 4, 6, 7, 9 (la mateixa escala per 9, 12-14); 10 (la mateixa escala per 10, 11).

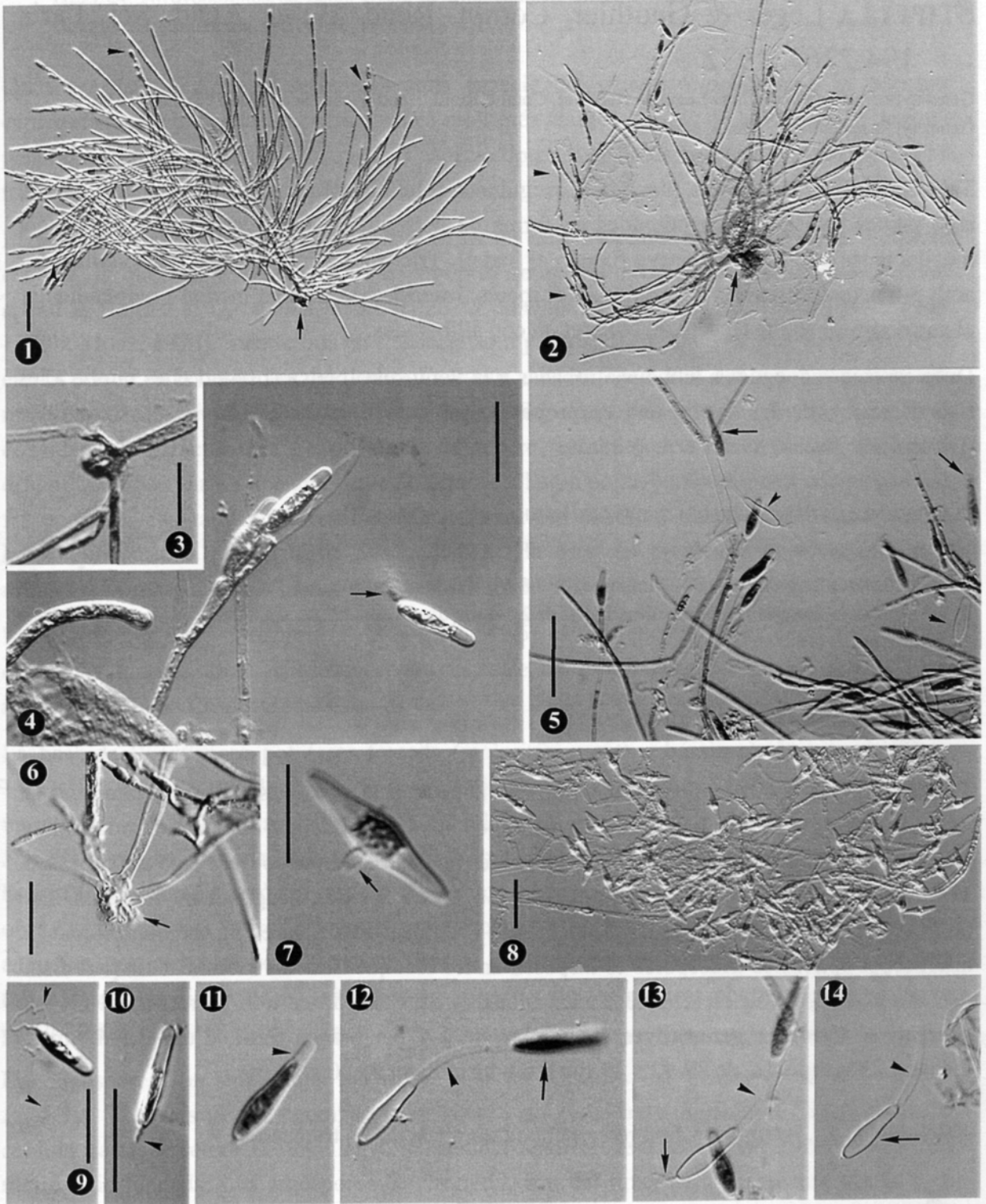


FIG. 1-14. *Parasitoid* sp. n. (Nematoda: Rhabditidae) associated with larvae of *Simuliidae* (Diptera: Simuliidae) (Tuzet & Manier, 1955; Manier, 1963; 1968), among others (Diptera: Simuliidae) (type I) (see text).

MATERIAL EXAMINED