



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

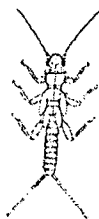
Fac. Ciències, Dept. Biologia Animal, Biologia Vegetal i Ecologia, Unitat de Botànica
Universitat Autònoma de Barcelona

Bellaterra, Desembre 2004

Orphella catalaunica Santam. & Girbal, Mycol. Res. 102:174. 1998

Typus.- In BCB. Slide BCB-Tr0035, prepared from the gut of *Leuctra* sp. Nymph collected in 14 Sept. 1994 at "Gualba stream", Santa Fe del Montseny, Barcelona, SPAIN. [vide].

Tal·lus de 500-800 μm de longitud total, format per un eix principal de 3-6 cèl·lules, de (44-)72(-136) x 6-11 μm , ramificat a la zona basal, d'on surten 4-12 branques laterals. Les cèl·lules del tal·lus tenen 1-5 ramificacions, just per damunt del septe basal corresponent. Aquestes branques subsidiàries són unicel·lulars i d'apex atenuat. L'eix central sosté 1-5 branques fèrtils senzilles (o, més rarament, un sol cop ramificades), disposades en una cima terminal umbel·liforme. Cada branca fèrtil origina 3-4 **cèl·lules basals** claviformes. Cadascuna d'aquestes, al seu torn, dóna naixença a 2-6 **cèl·lules generatives** de 20-27 x 4-7,2 μm , acompanyades a la base per una **cèl·lula de suport** de 3-4 μm de llargada. Les cèl·lules generatives originen, apicalment, les tricòspores per un costat i una **cèl·lula terminal** de 166-252 x 0,5-1 μm per l'altra, o de 11-18 x 3-3,5 μm en alguns casos en que queda molt més reduïda i gruixuda. **Tricòspores** rectes, d'apex arrodonit, de 56-66 x 5,4-7,5 μm , rarament una mica corbades, però mai alantoides. **Cèl·lula basal** del holdfast simple i atenuada, que s'adhereix al substrat mitjançant la secreció d'un material amorf, cimentant. **Zigòspores** de 57-72 x 5,4-8 μm , formant una volta completa a la part proximal, i rectes a la part distal, apuntant cap amunt (segons la direcció d'inserció de la zigòspora). Es formen de manera esporàdica, simultàniament a les tricòspores, associades al creixement d'una segona cèl·lula generativa (cg2), lleugerament claviforme, que s'origina a partir del que seria la cèl·lula generativa habitual (cg1), la qual pren una característica forma fusiforme, lleugerament corbada. Totes dues cèl·lules generatives originaran cèl·lules terminals, amb la particularitat que la segona cèl·lula generativa formarà un cèl·lula terminal bifurcada (ct2), amb dues prolongacions distals llargues i primes (2' i 2''). Sol haver-hi un septe entre la base de la segona cèl·lula terminal i les prolongacions filiformes. La cg1 dóna lloc a una cèl·lula terminal curta (ct1).



HOSTES I ECOLOGIA.- Fixats a la membrana interna del proctodeu de larves de Leuctridae (Plecoptera). Tal·lus madurs sovint exherts per l'obertura anal. Indiferent al substrat.

MATERIAL ESTUDIAT

ÁLAVA [ARABA]: Délica, naixement del riu Nervión, 30T WN05, en larves de *Leuctra* sp., leg. L. Guàrdia, 3-Oct-02 [Tr1599-1602].

ASTURIAS: Panes, riu Deva, 30T UN69, en larves de Leuctridae, leg. L. Guàrdia, 30-Set-02 [Tr1573-1579]. Arenas de Cabrales, riu Cares, 30T UN59, en larves de Leuctridae, leg. L. Guàrdia, 30-Set-02 [Tr1592, Tr1594, Tr1597].

ÁVILA: Gavilanes, riu Gavilanes, Sierra de Gredos, 30T UK46, en larves de *Leuctra* sp., leg. L.

Guàrdia, 3-Oct-01 [Tr1060]. Gurendes, río Omecillo, 30T VN94, en larves de Leuctridae, leg. L. Guàrdia 3-Oct-01 [Tr1611, Tr1613, Tr1615].

BARCELONA: Gualba de Dalt, riera de Gualba, 31T DG52, en larves de Leuctridae, leg. L. Guàrdia, 3-Oct-00 [Tr0336, Tr0340-0347]; ídem, 30-Oct-00 [Tr0375-0387]; ídem, 28-Nov-00 [Tr0417, Tr428, Tr430]; ídem, 17-Oct-01 [Tr1068-1078]; ídem, 29-Oct-01 [Tr1100-1104, Tr1108-1121]; ídem, 7-Nov-01 [BCB-Tr1123-1124, Tr1154-1155]. Fogars de Montclús, Santa Fe del Montseny, riera de Santa Fe, 31T DG52, en larves de Leuctridae, leg. L. Guàrdia, 13-Des-01 [Tr1182]; ídem, 27-Ago-02 [Tr1511-1512, Tr1514].

BURGOS: San Llorente, río Nabón, 30T VN85, en larves de Leuctridae, leg. L. Guàrdia, 3-Oct-02 [Tr1625-1625, Tr1628].

CANTABRIA: Cabezón de Liébana, río Bullo, 30T UN77, en larves de Leuctridae, leg. L. Guàrdia, 30-Set-02 [Tr1589-1590].

CUENCA: Alto de Vegas, río Cuervo, 30T WK78, en larves de Leuctridae, leg. L. Guàrdia, 1-Oct-01 [Tr1029]. Peralejo de las Truchas, río Tajo, 30T WK99, en larves de Leuctridae, leg. L. Guàrdia, 1-Oct-01 [Tr1032, Tr1034-1036].

GIRONA: Queralbs, riu Freser, en larves de Leuctridae, 31T DG38, leg. L. Guàrdia, 25-Ago-00 [Tr0225-0226]. Oix, riera d'Oix, 31T DG68, en larves de Leuctridae, leg. L. Guàrdia, 5-Set-00 [Tr0250, Tr0263]. Vall de Bianya, ribera de Vall d'en Bac (Hostalet del Bac), 31T DG57, en larves de Leuctridae, leg. L. Guàrdia, 5-Set-00 [BCB- Tr0259, Tr0261]. Ripoll, Llaés, riera de Milany, 31T DG36, en larves de Leuctridae, leg. L. Guàrdia i S. Santamaria, 26-Març-03 [Tr1744].

HUESCA: Panzanes, río Formiga, Sierra de Guara, 30T YM37, en larves de Leuctridae, leg. L. Guàrdia, 20-Set-00 [Tr0313-314]. Loporzano, barranco de Vadiello, Sierra de Guara, 30T YM27, en larves de Leuctridae, leg. L. Guàrdia, 20-Set-00 [Tr0320]. Valle de Hecho, Javierregaray, río Aragón Subordán, 30T XN81, en larves de Leuctridae, leg. L. Guàrdia, 26-Set-02 [Tr1551-1555]. Biniés, río Veral, Valle de Ansó, sobre Foz de Biniés, 30T XN63, en larves de Leuctridae, leg. L. Guàrdia, 26-Set-02 [Tr1558].

LLEIDA: Castellar del Riu, Llinars, riu Aigua de Llinars, 31T CG96, en larves de Leuctridae, leg. L. Guàrdia i S. Santamaria, 30-Ago-00 [Tr0232]. Guixers, La Casa Nova de Valls, riu Aigua de Valls, 31T CG86, en larves de *Leuctra* sp., leg. L. Guàrdia i S. Santamaria, 30-Ago-00 [BCB-Tr0235, Tr0248]. La Coma, fonts del Cardener, 31T CG87, en larves de *Leuctra* sp., leg. L. Guàrdia i S. Santamaria, 30-Ago-00 [BCB-Tr0245]. Vielha, riu Ribagorça, refugi de Conangles, 31T CH12, en larves de *Leuctra* sp., leg. L. Guàrdia, 30-Jul-01 [Tr0937-0939].

MADRID: Torremocha de Jarama, río Jarama, 30T WL52, en larves de Leuctridae, leg. L. Guàrdia, 19-Set-01 [Tr0977, Tr0983]. Valdesotos, río Jarama, 30T WL73, en larves de Leuctridae, leg. L. Guàrdia, 19-Set-01 [Tr0992]. Pinilla del Valle, río Lozoya, Sierra de Guadarrama, 30T VL32, leg. L. Guàrdia i C. Lado, 3-Oct-01 [Tr1043-1044]. Rascafría, arroyo Umbría (amb Arroyo Cerva), 30T VL33, en larves de *Leuctra* sp., leg. L. Guàrdia i C. Lado, 3-Oct-01 [Tr1049-1050, Tr1053].

NAVARRA [NAFARROA]: Otsagi (Ochagavía), río Zatoia, 30T XN53, en larves de Leuctridae, leg. L. Guàrdia, 1-Juny-02 [Tr1462, Tr1464, Tr1492]. Belagua, Belagua erreka, 30T XN75, en larves de Leuctridae, leg. L. Guàrdia, 27-Set-02 [Tr1562-1569, Tr1571-1527].

SEGOVIA: Navafria, río Cega, 30T VL34, en larves de Leuctridae, leg. L. Guàrdia, 24-Set-01 [Tr0996-1007]; Peñasrubias de Pirón, río Pirón, 30T VL05, en larves de Leuctridae, leg. L. Guàrdia, 24-Set-01 [Tr0998-1007].

VIZCAYA [BIZKAIA]: Munitibar, río Lea, Reserva d'Urdaibai, 30T WN39, en larves de *Leuctra* sp., leg. L. Guàrdia, 7-Oct-02 [Tr1632-1635].

OBSERVACIONS.- Aquesta espècie fou descrita inicialment a partir de material recol·lectat exclusivament al Montseny (Barcelona) (SANTAMARIA & GIRBAL, 1998). Posteriorment ha estat trobada en nombroses localitats peninsulars i, el fet més destacat, fruit de l'estudi de les noves mostres obtingudes, és la descoberta d'unes espores anòmales semi-helicoides, que hem associat a un procés de sexualitat homotàl·lic comparable al de *Genistellospora homothallica* (veure les explicacions en les observacions genèriques).

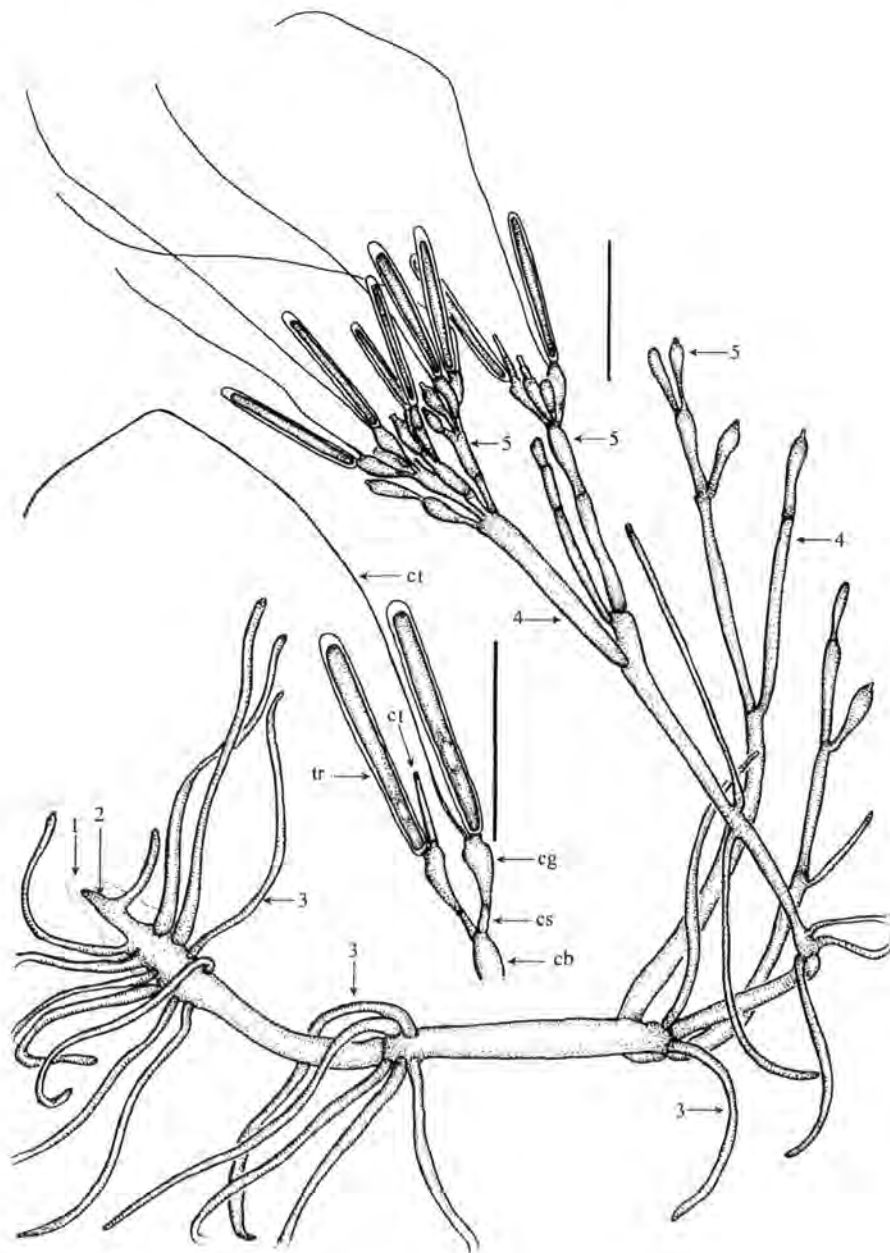


FIG. 92. *Orphella catalaunica*. Tal·lus amb un holdfast (1) de material amorf secretat en la cèl·lula basal (2), que mostra ramificacions subsidiàries (3), presents també en els nusos de la branca principal. El tal·lus es ramifica distalment donant lloc a branques fèrtils (4), portadores dels caps fèrtils, en els quals diferenciem diverses cèl·lules basals (5). Al centre, detall de l'aparell formador de tricòspores, amb la cèl·lula basal (cb), la cèl·lula de suport (sc), la cèl·lula generativa (cg), la tricòspora (tr) i la cèl·lula terminal (ct). Escales = 50 µm.

En l'article on es descriu d'*O. haysii* (WILLIAMS & LICHTWARDT, 1987a), s'hi inclou una fotografia on s'observa una unitat de dispersió amb una tricòspora helicoide i una cèl·lula terminal força llarga, que no sembla plenament desenvolupada. Tot i la presència d'aquesta espora anòmala, no s'esmenta la presència d'estructures diferenciades associades a aquesta. En les mostres estudiades, les zigòspores d'*O. catalaunica* sempre van lligades al desenvolupament d'un complex cel·lular diferent a l'implicat en la producció de les

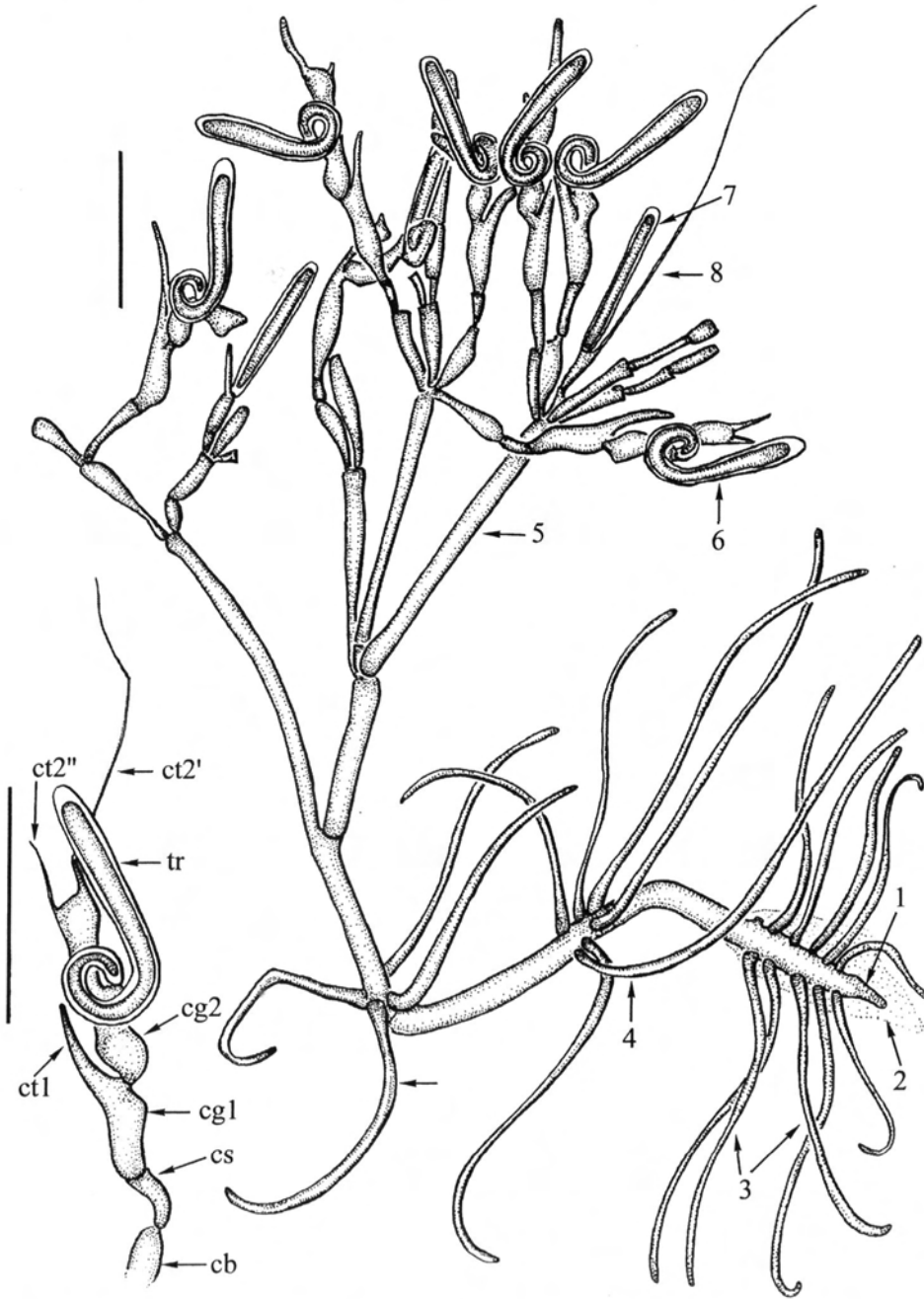


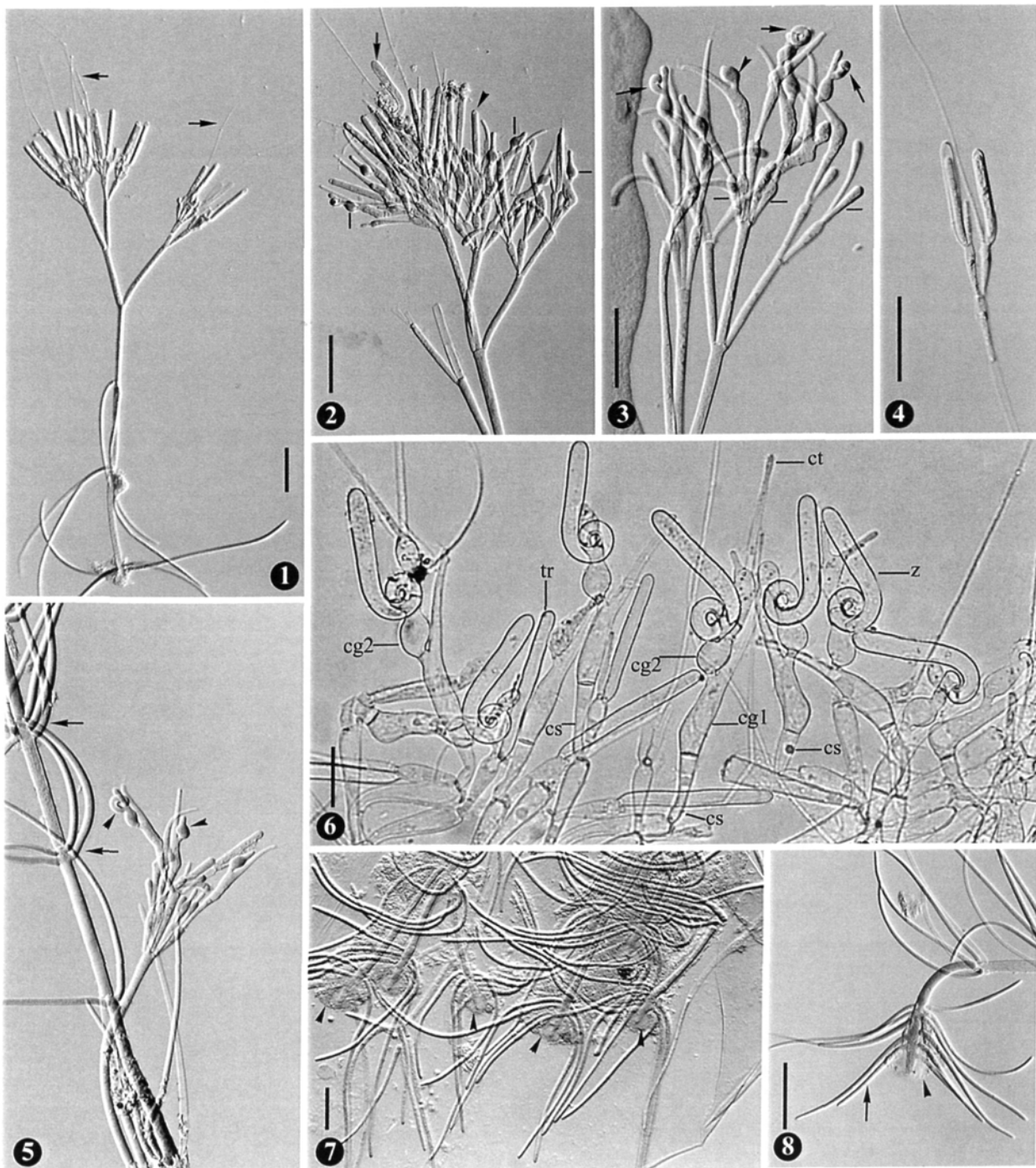
FIG. 93. *Orphella catalaunica*. Tal·lus madur formador de tricòspores i zigòspores. 1, cèl·lula basal del holdfast. 2, material amorf cimentant secretat per la cèl·lula basal. 3, branques subsidiàries simples de la cèl·lula basal i del tal·lus (4). 5, branques fèrtils disposades en cima umbel·lifforme. 6, zigòspora. 7, tricòspora. 8, cèl·lula terminal de la tricòspora. A l'esquerra, detall del complex cel·lular implicat en la formació de zigòspores, amb cb: cèl·lula basal, cs: cèl·lula de suport, cg1: cèl·lula generativa 1, cg2: cèl·lula generativa 2, ct1: cèl·lula terminal 1, z: zigòspora, ct2': cèl·lula terminal 2', ct2'': cèl·lula terminal 2''. Escales = 50 µm.

tricòspores (FIG. 92). El sistema inclou dues cèl·lules generatives (cg1 i cg2), essent la segona l'encarregada de formar la zigòspora. La cg1 sol mostrar una particular morfologia amb una marcada sinuositat, i la cèl·lula terminal pot ésser simple o doble en la maduresa.

A nivell taxonòmic aquesta espècie no presenta cap mena de complicació, ja que és molt diferent de totes les altres espècies d'*Orphella*, tant per la forma recta de les tricòspores com per la morfologia general del tal·lus. En aquest sentit, la cèl·lula basal ens permet reconèixer, en cas d'absència de tricòspores i de zigòspores, l'espècie. Un fet curiós a destacar és la presència de cèl·lules terminals (ct2) de mides diferents, essent en la majoria dels casos llargues i filiformes, però observant sovint cèl·lules terminals més curtes, similars a les d'*O. haysii* o *O. coronata*. També és apreciable la diferent ubicació de la tricòspora respecte a la corresponent cèl·lula generativa, que en totes les altres espècies del gènere surt de manera lateral, però en *O. catalaunica* es disposa apicalment, just al costat de la cèl·lula terminal.

Hem comptabilitzat un total de 34 mostres de diverses localitats on trobem zigòspores.

→ FIG. 94. *Orphella catalaunica*. 1, visió general del tal·lus amb els caps fèrtils, tricòspores i les cèl·lules terminals de les tricòspores (fletxes) [Tr0232]. 2, cap fèrtil d'un tal·lus amb reproducció sexual, on hi veiem una zigòspora madura (fletxa) i una tricòspora (punta de fletxa), i diverses zigòspores en desenvolupament [Tr0376]. 3, cap fèrtil amb zigòspores desenvolupant-se (fletxes) a partir d'una segona cèl·lula generativa o zigosporòfor (punta de fletxa); les línies indiquen la posició de les cèl·lules basals del cap fèrtil [Tr0376]. 4, Dues tricòspores terminals, amb les corresponents cèl·lules generatives que poden ser llargues (dret.) o curtes (esq.) [Tr1047]. 5, tal·lus on hi veiem les ramificacions verticil·lades (fletxa) en la part intermèdia de l'eix principal (cèl·lules subsidiàries), i un cap fèrtil formant zigòspores (puntes de fletxa) [Tr0376]. 6, zigòspores (z) i tricòspores (tr); hi veiem les cèl·lules generatives 1 (cg1) i 2 (cg2), les cèl·lules terminals (ct) i la cèl·lula de suport (cs) [Tr0383]. 7, diversos tal·lus, zona basal on hi veiem el material amorf secretat per la cèl·lula basal (puntes de fletxa) [Tr0225]. 8, zona basal d'un tal·lus amb les branques subsidiàries (fletxa) i el material amorf (punta de fletxa) [Tr0376]. Escales = 50 µm en 1, 2 (la mateixa escala per 2,5), 3, 4, 7, 8; = 25 µm en 6.



Orphella haysii Lichtw. & M.C. Williams *in* M.C. Williams & Lichtw.,
Mycologia 79: 475. 1987a

Typus.- In FH. Slide RMBL-22-6, prepared from the hindgut lining of an immature *Z. haysii* (Nemouridae) nymph collected from East River 3.3 Km N of Gothic, Gunningson County, Colorado, USA. On 19 July 1985. [vide].

Tal·lus de fins a 900 µm de longitud total, format per un eix principal (rarament fins a 3 eixos) de 3-7 cèl·lules de 54-200 x 9-14 µm cadascuna, que emeten 2-6 branques subsidiàries en la regió circumdant del holdfast i, de manera més profusa, a partir de la cèl·lula situada al seu damunt, amb branques més llargues, sempre unicel·lulars i simples. Sovint no hi ha ramificacions en les cèl·lules superiors del tal·lus. L'eix central sosté 2-3 branques fèrtils, disposades en una cima terminal umbel·lifforme, que originen entre 2 i 6 **cèl·lules basals** (del cap fèrtil) més o menys claviformes. Aquestes, al seu torn, donen naixença a 2-5 **cèl·lules generatives** de 20-24 x 5-7,5 µm, acompanyades a la base d'una **cèl·lula de suport**, de 3-4,5 µm de llargada. Les cèl·lules generatives originen lateralment una tricòspora i, a l'apex, formen una **cèl·lula terminal** estèril de 10-19 x 2,5-3,5 µm. **Tricòspores** arquejades, amb una corda d'arc de 35-48 µm i una amplada de 6-7,2 µm. **Cèl·lula basal** del holdfast aparent i bilobulada, acompanyada de material amorf cimentant; malgrat que pot presentar certes variacions, ja sigui per l'absència dels lòbuls o per ésser més reduïda del que és habitual. S'han observat ponts de conjugació entre hifes, associats a la formació de **zigòspores** que són helicoides, de 30-35 x 5,5-7 µm (mesurant el diàmetre de l'hèlix des de l'extrem lliure apical), amb una cèl·lula terminal molt llarga (algunes de fins a 600 µm). Aquestes zigòspores surten en les proximitats del pont, o bé més lluny, a partir de cèl·lules generatives portades per hifes entortolligades i amb inflaments.



HOSTES I ECOLOGIA.- Tal·lus fixats a la regió posterior de la membrana interna del proctodeu de larves de Nemouridae (*Nemoura* i *Protonemura*), rarament en Capnidae (*Capnia*). Tal·lus madurs sovint sobresortint per l'obertura anal. Torrents i rius d'aigües netes, que suporten irregularitat hídrica i sequera estival a nivell superficial.

MATERIAL ESTUDIAT

ANDORRA: Parròquia d'Ordino, El Serrat, riu Rialb-Sorteny, els Aiguassos, 31T CH81, en larves de *Protonemura* sp., leg. L. Guàrdia, 14-Oct-00 [Tr0364-0365; idem, leg. L. Guàrdia i S. Santamaria, 16-Oct-02 [Tr1664, Tr1666-1669, Tr1673-1678, Tr1680-1618; idem, leg. L. Guàrdia, 14-Oct-03 [Tr1856-1857].

ÁVILA: Gavilanes, río Gavilanes, Sierra de Gredos, 30T UK46, en larves de *Protonemura* sp., leg. L. Guàrdia, 8-Oct-01 [Tr1059]; idem, Pont Km. 64 Carretera Av-901 direcció Puerto de Mijares, 30T UK46, en larves de *Protonemura* sp., leg. L. Guàrdia, 8-Oct-01 [Tr1063-1067, Tr1068].

BARCELONA: Gualba de Dalt, riera de Gualba, 31T DG52, en larves de *Protonemura* sp., leg. L.

Guàrdia, 17-Oct-01 [Tr1068]. Fogars de Montclús, Santa Fe del Montseny, riera de Santa Fe, 31T DG52, en larves de *Protonemura* sp., leg. L. Guàrdia, 25-Oct-01 [Tr1079].

CANTABRIA: Tanarrio, río Belondio (afluent del río Deva), 30T UN67, en larves de *Protonemura* sp., leg. L. Guàrdia, 30-Set-02 [Tr1585].

CUENCA: Peralejo de las Truchas, río Tajo, 30T WK99, en larves de *Protonemura* sp., leg. L. Guàrdia, 1-Oct-01 [BCB-Tr1034].

GIRONA: Guils de Cerdanya, riera provinent dels llacs de Meranges, 31T DH00, en larves de *Protonemura* sp., leg. L. Guàrdia, 13-Jul-00 [Tr0169-0170, Tr0177]. Molló, Espinavell, riu Ritort, 31T DG59, en larves de *Protonemura* sp., leg. L. Guàrdia i S. Santamaria, 12-Set-00 [Tr0288-0289, Tr0296]. Cantonigròs, riera de Caselles, 31T DG55, en larves de *Capnia bifrons*, leg. L. Guàrdia, 28-Gen-03 [Tr1704].

HUESCA: Ansó, río Veral, Valle de Ansó, sobre Foz de Biniés, 30T XN73, en larves de *Protonemura* sp., leg. L. Guàrdia, 26-Set-02 [BCB-Tr1570].

LLEIDA: Meranges, prop Refugi de Malniu, rec de Foguerades, 31T DG00, en larves de *Protonemura* sp., leg. L. Guàrdia, L. Ribes i S. Santamaria, 9-Ago-00 [Tr0215-0216, Tr0219-0222]. Espot, pla de Fontinals, 31T CH41, en larves de *Nemoura* sp., leg. L. Guàrdia, 21-Juny-01 [Tr0888]. Alins, Àreu, Pla de la Selva, barranc d'Aixeus, 31T CH62, en larves de *Protonemura* sp., leg. L. Guàrdia, 23-Juny-01 [Tr0905-0906]. Canejan, Sant Joan de Toran, barranc des Gotèrs, 31T CH14, en larves de *Protonemura* sp., leg. L. Guàrdia, 31-Jul-01 [Tr0941]. Alins, Tor, affluent del riu Noguera de Tor, 31T CH61, en larves de *Protonemura* sp., leg. L. Guàrdia i L. Sáez, 31-Jul-01 [Tr0956-0958]. Guixers, riu Aigua d'Ora, 31T CG96, en larves de *Protonemura*, leg. L. Guàrdia, 21-Nov-01 [Tr1166-1171].

MADRID: Rascafría, Sillada de Garcisancho, Sierra Guadarrama (sota de Peñalara), 30T VL33, en larves de *Protonemura* sp., leg. L. Guàrdia i C. Lado, 31-Oct-01 [Tr1054-1056].

NAVARRA [NAFARROA]: Otsagi (Ochagavía), río Zatoia, 30T XN53, en larves de *Protonemura*, leg. L. Guàrdia, 1-Juny-02 [Tr1459].

TARRAGONA: Vimbodí, Poblet, Font de l'Aigüeta, Bosc de la Pena, 31T CF37, en larves de *Protonemura* sp., leg. L. Guàrdia i S. Santamaria, 19-Març-01 [Tr0617, Tr0620].

OBSERVACIONS.- *Orphella haysii* fou descrita a partir de material trobat en larves de *Zapada haysi*, un nemúrid dels USA on fou recol·lectada en diverses localitats (WILLIAMS & LICHTWARDT, 1987a). És una espècie molt pròxima a *O. coronata* Léger & Gauthier, fins a tal punt que ens és molt difícil distingir entre totes dues espècies. Léger i Gauthier varen descriure *O. coronata* a partir de material recol·lectat en *Protonemura humeralis* (actualment *Nemoura humeralis*) i *Nemoura cinerea* a França (LÉGER & GAUTHIER, 1931). Nosaltres hem localitzat *O. haysii* tant en *Nemoura* spp. com en *Protonemura* spp., i en una ocasió en *Capnia* sp., tots tres, plecòpters. Tant *O. haysii* com *O. coronata* comparteixen una morfologia espòrica alantoide, molt característica, i un tal·lus amb ramificacions tant a la zona basal com intermèdia. Un dels principals problemes és reconèixer *O. coronata*, donada la impossibilitat de recuperar el material dels autors i que, malauradament, no ha estat trobat a la Universitat de Grenoble, ni en cap altre institució, malgrat la nostra recerca. La descripció original de *O. coronata* no és molt detallada i l'única il·lustració, un dibuix, no mostra amb massa claredat les estructures més rellevants, fonamentals avui en dia, per determinar correctament una espècie d'*Orphella*. La mida de les tricòspores, que podria ésser un tret

fiable per a segregar totes dues espècies, resulta un tant variable, fet no gens desitjable per a un caràcter en el qual sempre hi ha recaigut un pes important en la identificació. Les mostres ibèriques presenten una mida de tricòspores que oscil·la entre els 33 i els 53 μm de llargada, rang de mides que englobaria les descrites tant per *O. haysii* [(29-)34(-44) μm segons

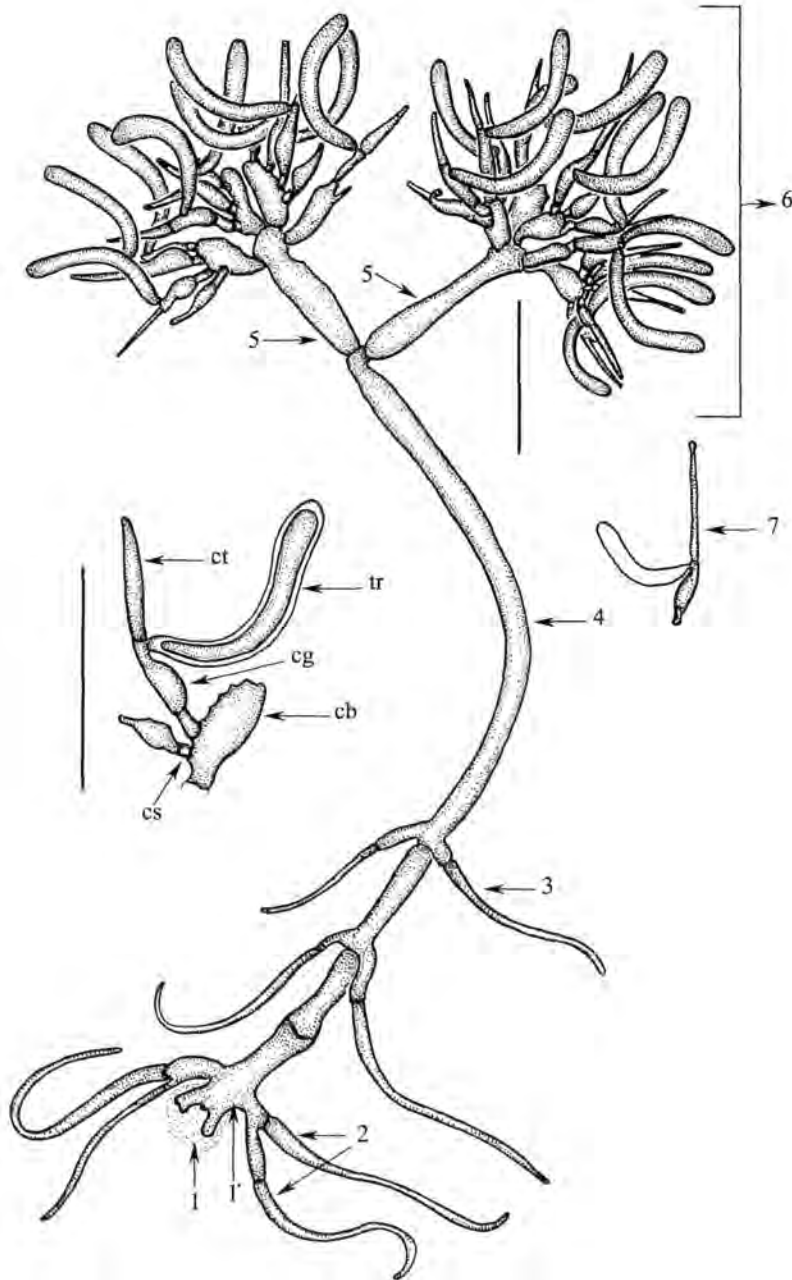


FIG. 95. *Orphella haysii*. 1, cèl·lula del holdfast amb mucíleg (1'); 2, branques subsidiàries basals; 3, branques subsidiàries intermèdies; 4, eix central del tal·lus, constituït per 2-3 cèl·lules llargues; 5, branques fèrtils portadores dels caps fèrtils (6), on es desenvolupen cèl·lules generatives i tricòspores; 7, unitat de dispersió. A l'esquerra, detall del cap fèrtil: cb: cèl·lula basal (del cap fèrtil); cg: cèl·lula generativa; tr: tricòspora; ct: cèl·lula terminal; cs: cèl·lula de suport. Escales = 50 μm .

WILLIAMS & LICHTWARDT, 1987a], com per *O. coronata* (45-50 µm, segons LÉGER & GAUTHIER, 1931; i MANIER, 1970b). Un altre caràcter que, teòricament, diferenciaria totes dues espècies, és la presència de branques fèrtils en les cèl·lules inferiors del tal·lus en *O. coronata*, restringides a la zona superior en *O. haysii*. El patró de ramificació, si bé sol ésser força homogeni, no està lliure de variacions, i hem pogut observar també com en alguns casos

tant el nombre de branques fèrtils com la seva disposició pot variar.

La presència d'unitats de dispersió (cèl·lula generativa, tricòspora i cèl·lula terminal) va ésser descrita per primer cop en *O. haysii* [posteriorment, en descobrir-se la presència d'una cèl·lula de suport (SANTAMARIA & GIRBAL, 1998), aquesta hauria d'incloure's en l'esmentada unitat de dispersió], no havent-se descrit, per suposat, en *O. coronata*. Com que aquestes unitats han estat observades després en altres espècies [*O. helicospora*, *O. catalaunica* (SANTAMARIA & GIRBAL, 1998), *O. hiemalis* (LICHTWARDT et al., 1991)], podem considerar-les pròpies del gènere i, per tant, sense valor específic. La morfologia de la cèl·lula basal està insuficientment descrita en el protòleg d'*O. coronata* (el dibuix és igualment poc aclaridor) i, d'altra banda, hem observat, en els espècimens estudiats d'*O. haysii*, que

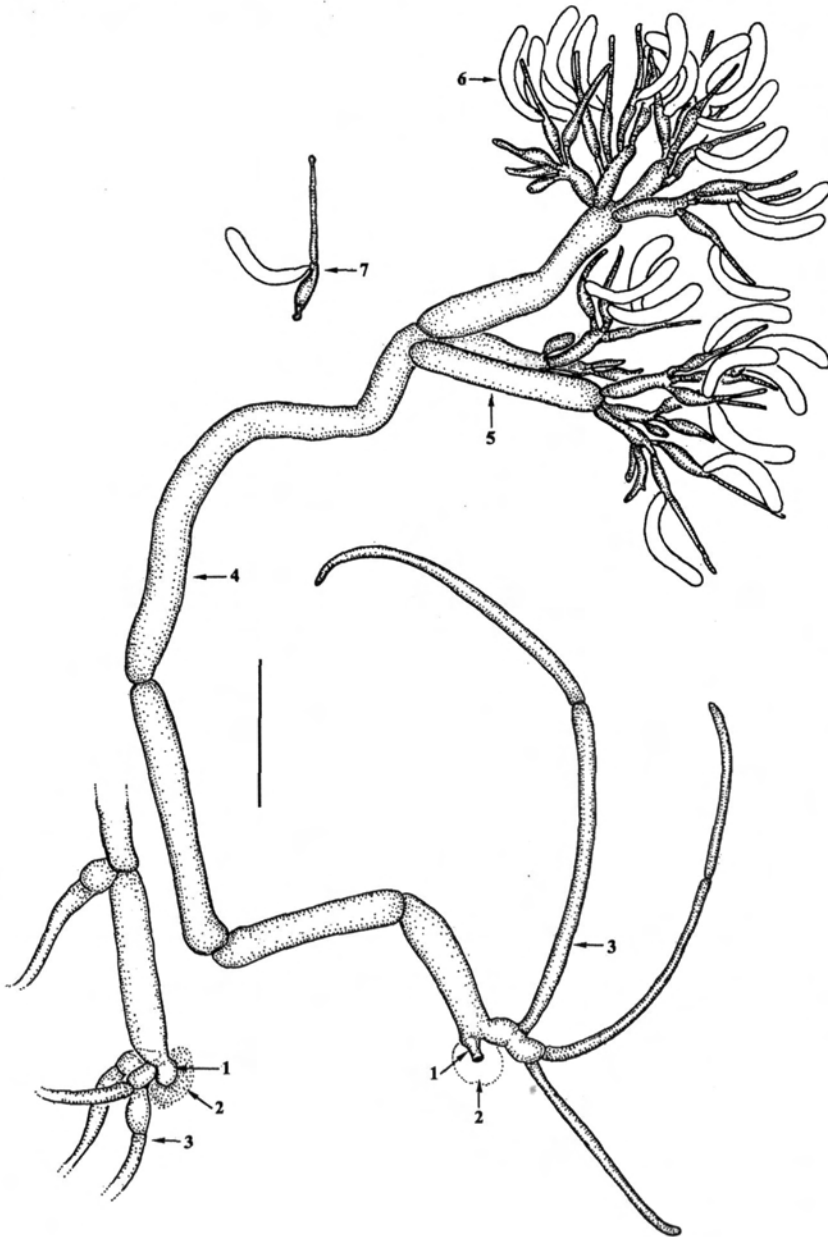


FIG. 96. *O. haysii*. Tal·lus madurs (a l'esquerre, detall de la base) amb una morfologia peculiar, sense branques subsidiàries (3) en les cèl·lules tal·lials (4), i amb unes curioses cèl·lules basals (1), que poc ens recorden a les formes més tradicionals lobulades de l'espècie, si bé també va acompanyada de la secreció cimentant (2). Les branques fèrtils (5), i les tricòspores (6) segueixen el patró típic de l'espècie. Hem dibuixat una unitat de dispersió (7) que inclou la tricòspora, la cèl·lula generativa, i la cèl·lula de suport. Escala = 50 µm.

hi ha una variació destacada, des de bilobulada, tetralobulada, a no mostrar lòbuls i ser reduïda a una simple projecció arrodonida. La longitud de la cèl·lula terminal no està especificada en cap de les descripcions de les dues espècies, tot i que es descriuen, amb “mida relativa inferior, normalment, a la de la tricòspora”. Les mostres que hem trobat segueixen igualment aquesta regla, essent normalment curta i que, només en algunes localitats, pot sobrepassar o igualar la longitud de la tricòspora corresponent.

És molt probable que LÉGER & GAUTHIER (1931) i WILLIAMS & LICHTWARDT (1987a) descrivissin una mateixa cosa. *Orphella coronata* fou descrita segons els cànons de l'època, llegat dels naturistes d'anys anteriors, i no hi ha material de referència conegut. En el cas que es tractessin de sinònims, hauríem d'escollir, per la regla de prioritat, *O. coronata*. El fet és, però, que sense la possibilitat d'estudiar el material tipus de Léger i Gauthier, trobem més assenyat prendre com a referència l'estudi i el material de WILLIAMS & LICHTWARDT (1987a), tot i considerar, remarquem, que molt possiblement estem davant de la mateixa espècie. Probablement, *O. coronata* restarà en l'oblit al ser irreconeixible. Considerem que la mostra estudiada, més de 60 preparacions procedents de diverses localitats ibèriques, ens permet començar a tenir una visió global de l'espècie.

Com ja hem dit abastament, les conjugacions en les espècies d'*Orphella* no havien estat mai observades, i sembla que *O. haysii* les presenti (FIGS. 97c, 100.5). En tot cas podem dir que dins l'entrellat d'hifes i espores de tal·lus diferents, que han contactat per la zona del cap fèrtil (FIGS. 100.1-4), hi observem ponts de conjugació i zigòspores (FIG. 100.5) que surten de les hifes conjugants. No podem afirmar, amb rotunditat, que en aquests casos s'hagi produït cap

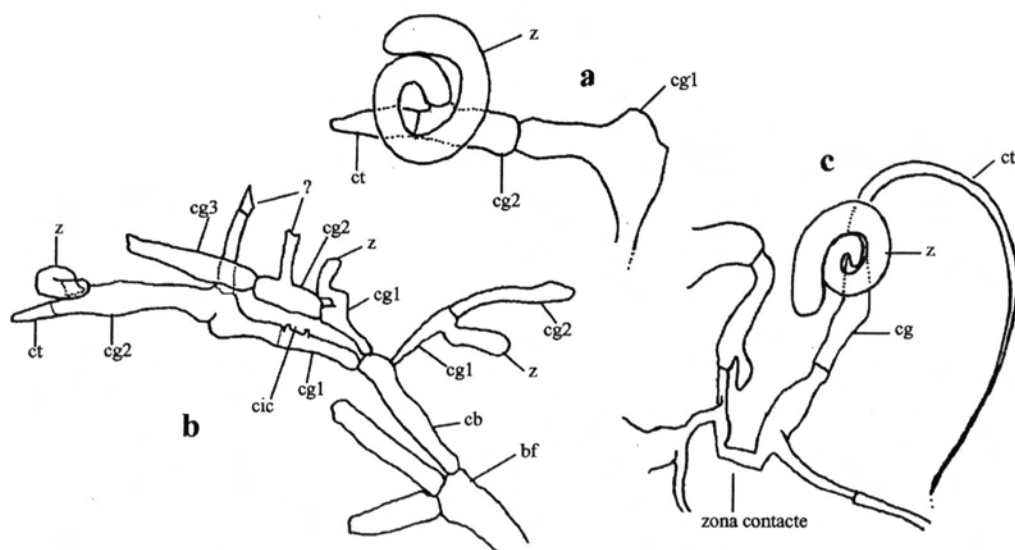


FIG. 97. *Orphella haysii*. Detalls de la zona d'un cap fèrtil, quan s'ha produït contacte entre diferents tal·lus. a: formació d'una zigòspora en posició terminal. b: visió del conjunt d'un cap fèrtil després de les conjugacions, desenvolupant-s'hi diverses cèl·lules generatives. c: formació d'una zigòspora prop de la zona de conjugació o de contacte. Hi podem veure: **cb**, cèl·lula basal; **cg1**, primera cèl·lula generativa; **cg2**, segona cèl·lula generativa, originada damunt l'anterior; **cg3**, tercera cèl·lula generativa; **z**, zigòspora; **ct**, cèl·lula terminal, originada a partir de **cg2**; **cic**, cicatriu deixada per la unitat de dispersió de la zigòspora.

fenomen de sexualitat relacionat amb els nuclis, però en tot cas, els ponts de conjugació ens permeten pensar sobre aquesta possibilitat.

És també en aquesta espècie on hem observat l'expulsió de les esporangiòspores contingudes a les tricòspores (FIG. 101.5), mentre aquestes darreres no s'havien encara separat de la seva unitat de dispersió i, sovint, ni tant sols del tal·lus que sobresortia per l'anus de l'hoste.

L'altra espècie que presenta unes tricòspores comparables, per bé que fàcilment distingibles, és *O. hiemalis* Peterson, Lichtw. & Huss. Es tracta d'una espècie descrita a partir de material recol·lectat en plecòpters del gènere *Allocapnia*, que podem diferenciar-la d'*O. haysii* per la llargària de les tricòspores, molt superior en *O. hiemalis*, i perquè aquestes van acompanyades, en la cèl·lula generativa, d'una cèl·lula terminal més llarga i prima. La cèl·lula basal del holdfast d'aquesta espècie americana és simple, no lobulada (LICHTWARDT et al., 1991a), i secreta material amorf que en rodeja la part més pròxima al budell.

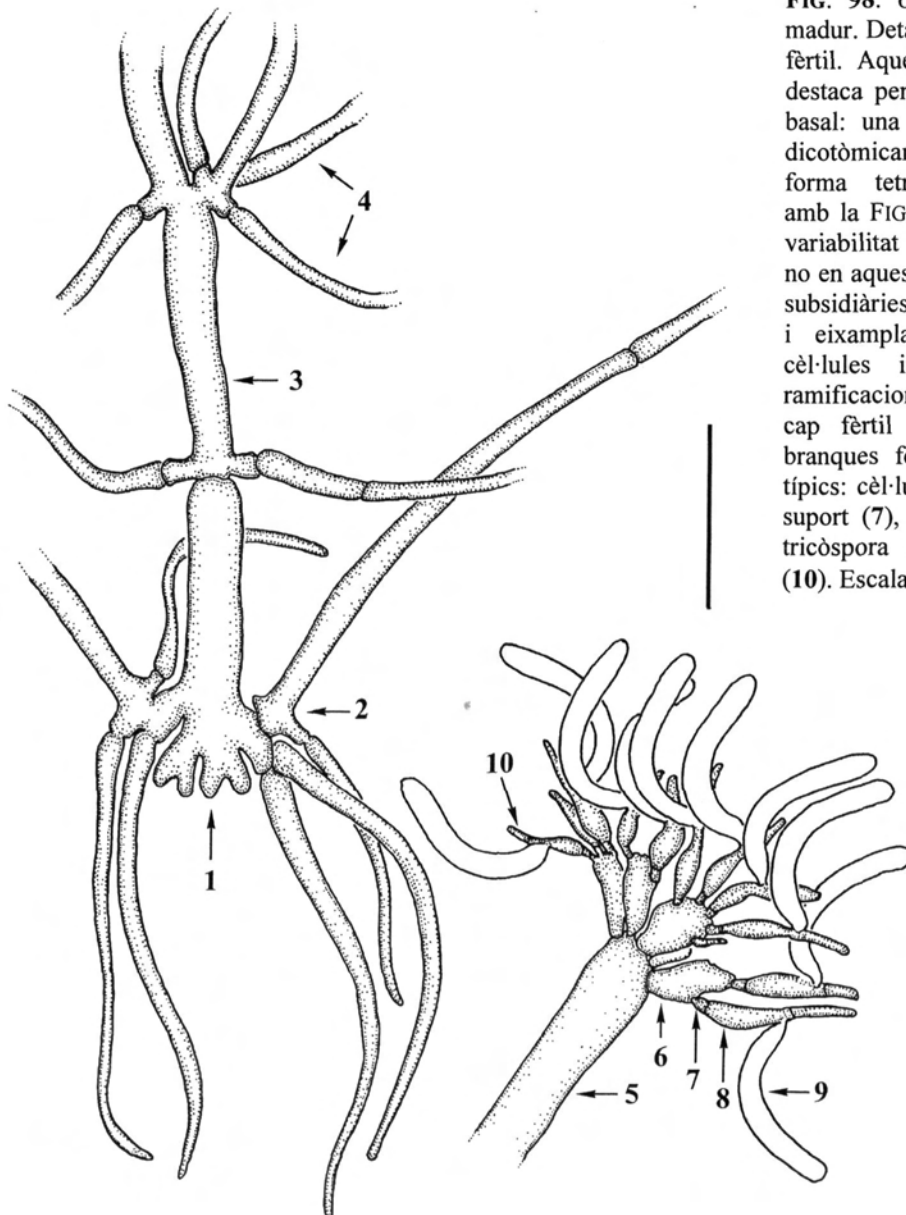


FIG. 98. *Orphella haysii*. Tal·lus madur. Detall de la zona basal i cap fèrtil. Aquest espècimen (Tr1065) destaca per la peculiar morfologia basal: una cèl·lula dividida quasi dicotòmicament (1), que té una forma tetralobulada. Comparant amb la FIG. 96, podem apreciar la variabilitat intraespecífica, si més no en aquest caràcter. Les branques subsidiàries basals (2) són robustes i eixamplades a la base. Les cèl·lules intermèdies (3) tenen ramificacions (4). En la zona del cap fèrtil hi trobem, sobre les branques fèrtils (5), els elements típics: cèl·lula basal (6), cèl·lula de suport (7), cèl·lula generativa (8), tricòspora (9) i cèl·lula terminal (10). Escala = 50 µm.



FIG. 99. *Orphella haysii*. Tal·lus amb zigòspores. 1, zigòspores. 2, cèl·lules basals del cap fèril. 3, eix principal d'un tal·lus conjugant. 4, cèl·lula basal del tal·lus. 5, branca subsidiària de la cèl·lula basal. 6, material cimentant amorf secretat per la cèl·lula basal. Escala = 50 μ m.

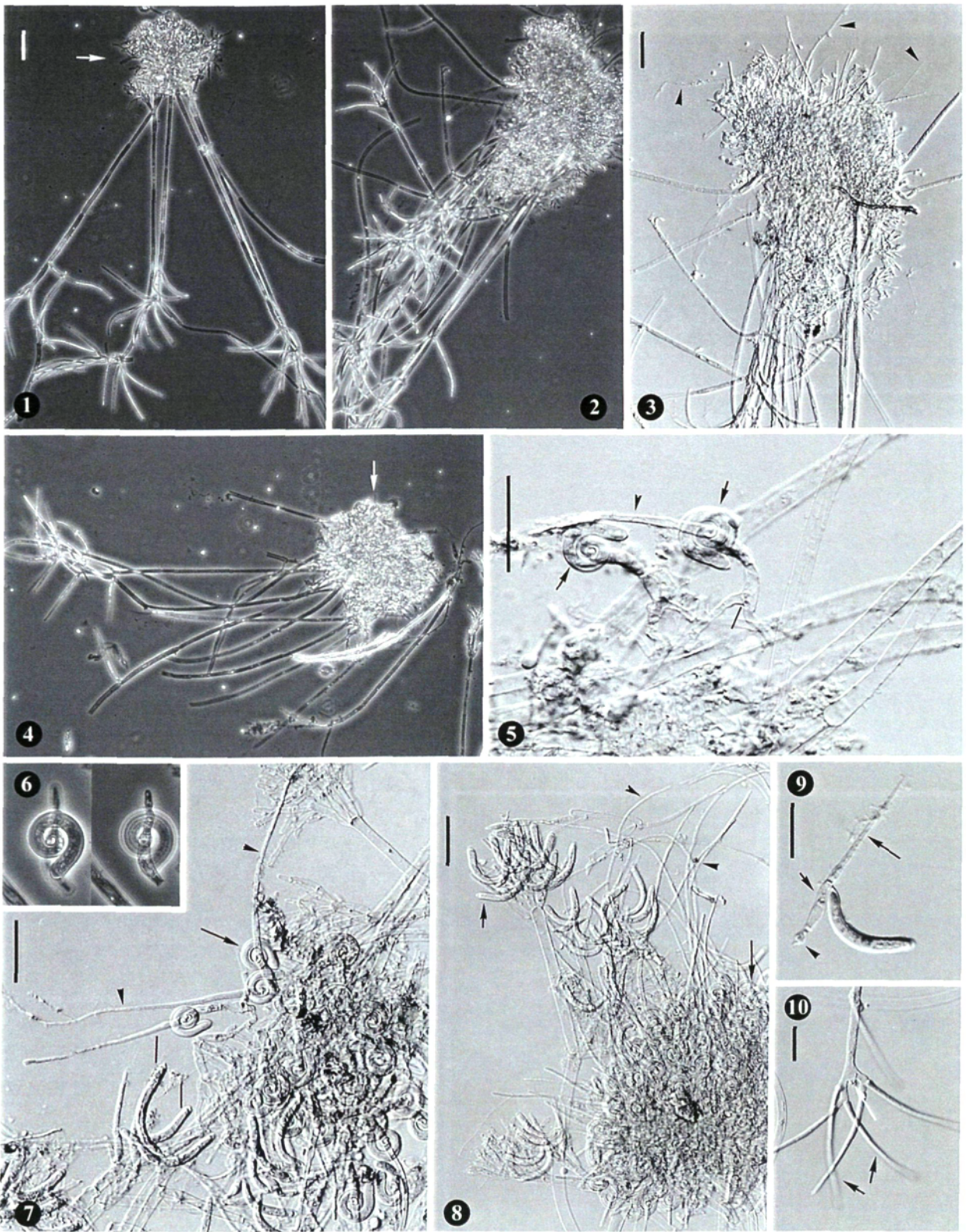


FIG. 100. *Orphella haysii*. 1-2, 4, visió general de diversos tal·lus que han contactat per la regió dels cap fèrtils establint ponts de conjugació [Tr1678]. 3, zona del cap fèrtil després de produir-se ponts de conjugació, quan esdevé una xarxa densa d'hifes i espores [Tr1675]. 5, zigòspores (fletxes) formades a partir d'un pont de conjugació (línia), amb un llarga cèl·lula terminal (punta de fletxa) [Tr1637]. 6, zigòspora (enfocada a l'esquerre) alliberada al medi amb la cèl·lula generativa 2 (= zigosporòfor) i la cèl·lula terminal poc desenvolupada (enfocada a la dreta) [Tr1678]. 7, zigòspores (fletxes) i tricòspores (línies) amb les llargues cèl·lules terminals (puntes de fletxa) [Tr1675]. 8, tricòspores (fletxa curta) i zigòspores (fletxa llarga, en una dens entramat), amb les llargues cèl·lules terminals (puntes de fletxa) [Tr1675]. 9, unitat de dispersió amb tricòspora, cèl·lula de suport (punta de fletxa), cèl·lula generativa (fletxa curta) i cèl·lula terminal (fletxa llarga) [Tr1673]. 10, cèl·lula basal amb una prominència central i material del holdfast (fletxa blanca) i branques subsidiàries (fletxes negres) [Tr1678]. Escalles = 50 µm en 1 (la mateixa escala per 1, 2, 4), 3, 5 (la mateixa escala per 5, 6), 7, 8; = 25 µm en 9, 10.

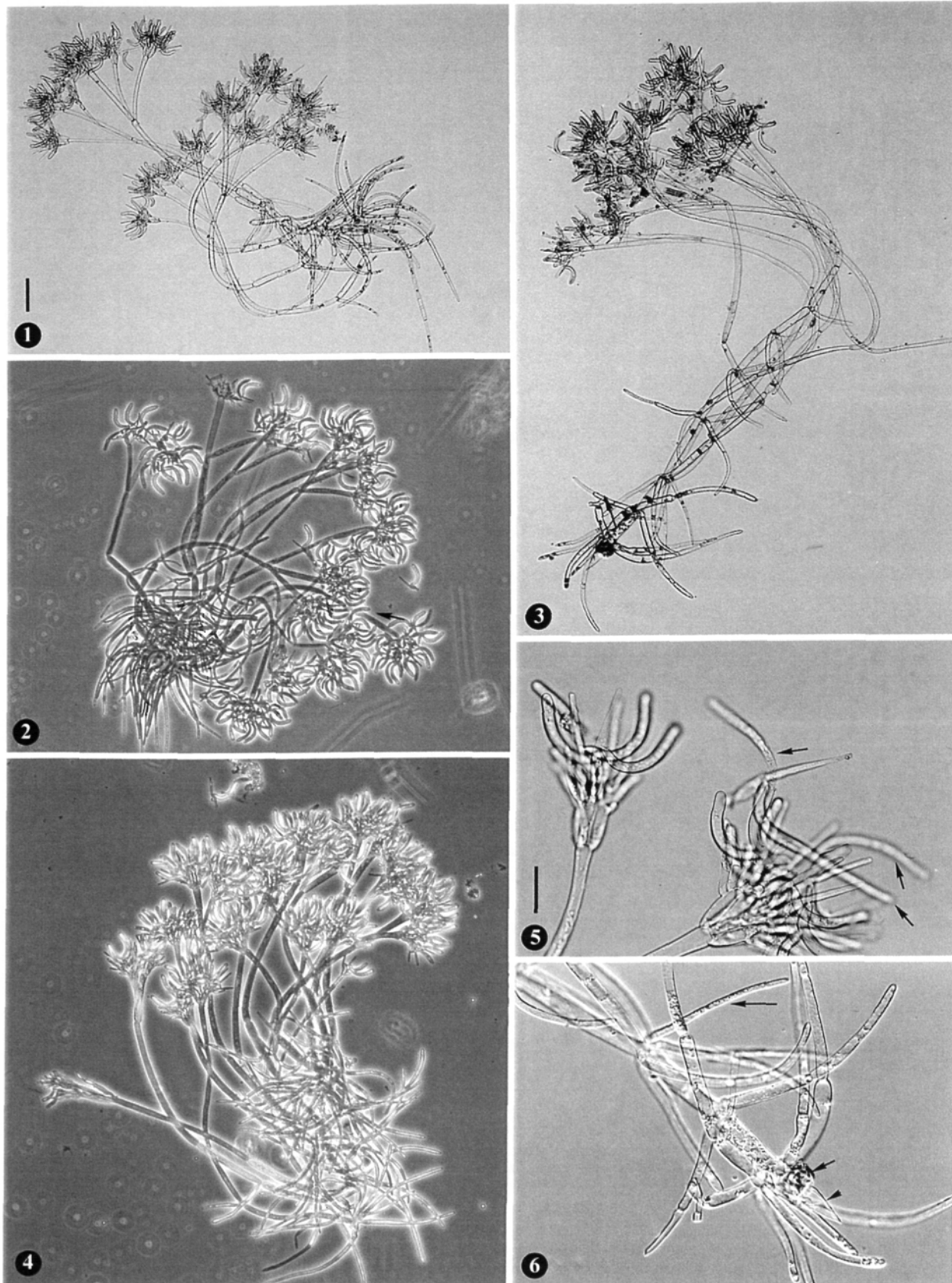
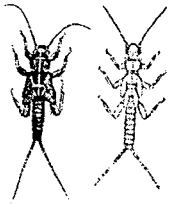


FIG. 101. *Orphella haysii*. 1-4, vista general de diversos tal·lus madurs per apreciar-ne les diferents formes que poden prendre [en ordre, Tr1852, Tr0215, Tr1854, Tr0216]. 5, tricòspores expulsant el seu contingut (una esporangiòspora, fletxes), algunes havent estat prèviament alliberades, altres encara agafades a la cèl·lula basal [Tr1680]. 6, cèl·lula basal (fletxa) amb part de material del budell (punta de fletxa). Escales = 50 μ m en 1 (la mateixa escala per 1-4); = 25 μ m en 5 (la mateixa escala per 5, 6).

Orphella helicospora Santam. & Girbal, Mycol. Res. 102:174. 1998

Typus.- In BCB. Slide BCB-Tr0037, prepared from the gut of *Leuctra* sp. Nymph collected in 14 Sept. 1994 at "Gualba stream, Santa Fe del Montseny, Barcelona, SPAIN". [vide].

Tal·lus de 500-1010 μm de longitud total, format per un eix principal de 2-3 cèl·lules de 40-160 x 5-13 μm , sense branques subsidiàries; només la cèl·lula del holdfast presenta branques laterals, en nombre de 2-5, simples, cadascuna formada per 1-4 cèl·lules. L'eix principal sosté 2-5 branques fèrtils simples o ramificades, que originen entre 4 i 6 **cèl·lules basals** claviformes. Aquestes, al seu torn, donen naixença a 3-9 **cèl·lules generatives** de 15-30 x 2-5 μm , acompanyades a la base d'una **cèl·lula de suport**, d'uns 2-3,5 μm de llargada. Les cèl·lules generatives originen lateralment una tricòspora i, a l'apex, formen una **cèl·lula terminal**, de 5-18 x 1,5 μm . **Tricòspores** helicoides, amb un diàmetre extern de l'espiral de 11-17 μm , i 3,5-4,5 μm d'amplada. **Cèl·lula basal** del holdfast sovint forçada, amb un holdfast senzill, discret. **Zigòspores** de mida superior a les tricòspores, amb un diàmetre extern de l'espiral de 25-28 μm , i 5,5-7,5 μm d'amplada, lligades a la presència d'una segona cèl·lula generativa (cg2), fusiforme i sinuosa. Cèl·lula terminal d'aquestes unitats de dispersió més llargues (70-150 μm) que en les habituals, i sovint doble, bifurcada.



HOSTES I ECOLOGIA.- Tal·lus fixats a la regió posterior de la membrana interna del proctodeu de larves de Nemouridae (a l'esquerre) i Leuctridae (a la dreta), rarament en Capniidae (Plecoptera). Tal·lus madurs sovint sobresortint per l'obertura anal. Indiferent al substrat.

MATERIAL ESTUDIAT

ALBACETE: Ayna, río Mundo, Sierra del Segura, 30S WH45, en larves de *Leuctra* sp., leg. L. Guàrdia, 14-Abr-03 [Tr1773-1774, Tr1776].

ÁLAVA [ARABA]: Délica, naixement del río Nervión, 30T WN05, en larves de *Leuctra* sp., leg. L. Guàrdia, 3-Oct-02 [Tr1598-1599]. Gurendes, río Omecillo, 30T VN94, en larves de *Leuctra* sp., leg. L. Guàrdia, 3-Oct-02 [Tr1609-1611, Tr1613-1615].

ASTURIAS: Panes, río Deva, 30T UN69, en larves de *Leuctra* sp., leg. L. Guàrdia, 30-Set-02 [Tr1576]. Arenas de Cabrales, río Cares, 30T UN59, en larves de *Leuctra* sp., leg. L. Guàrdia, 30-Set-02 [Tr1592-1593]. Cangas de Onís, río Covadonga, 30T UP20, en larves de *Leuctra* sp., leg. L. Guàrdia, 3-Oct-02 [Tr1595].

BARCELONA: Gualba de Dalt, riera de Gualba, 31T DG52, en larves de *Leuctra* sp., leg. L. Guàrdia, 3-Oct-00 [Tr0341, Tr0348]; ídem, 30-Oct-00 [Tr0378, Tr0380]; ídem, 28-Nov-00 [Tr0429]; ídem, 30-Ago-01 [Tr0967]; ídem, 17-Oct-01 [Tr169, 1071-1707]; ídem, 29-Oct-01 [Tr1102-1103, Tr1108, Tr1111, Tr1116-1117, Tr1121]; ídem, 7-Nov-10 [Tr1155]. El Brull, Fogars de Montclús, Santa Fe del Montseny, riera de Santa Fe, 31T DG52, en larves de *Leuctra* sp., leg. L. Guàrdia, 13-Des-01 [Tr1081, Tr1083]; ídem, 28-Ago-02 [Tr1512, Tr1514-1515]; ídem, font de Passavets, 31T DG52, en larves de *Leuctra* sp., leg. L. Guàrdia, 23-Gen-02 [BCB- Tr1231-1233]; 2-Jul-02 [Tr1500-1501].

BURGOS: San Llorente, río Nabón, 30T VN85, en larves de *Leuctra* sp., leg. L. Guàrdia, 3-Oct-02 [Tr1622-1628].

CANTABRIA: Agütera, río Cerneja, 30T VN66, en larves de *Leuctra* sp., leg. A. Elosegui i L. Guàrdia, 21-Maig-02 [Tr1400, Tr1403].

CUENCA: Beamud, río Júcar, Serranía de Cuenca, 30T WK94, en larves de *Leuctra* sp., leg. L. Guàrdia, 1-Oct-01 [Tr1018]. Alto de Vegas, río Cuervo, 500 m sota naixement, 30T WK78, en larves de *Leuctra* sp., leg. L. Guàrdia, 1-Oct-01 [Tr1029]. Peralejo de las Truchas, río Tajo, 30T WK99, en larves de *Leuctra* sp., leg. L. Guàrdia, 1-Oct-01 [Tr1034].

GIRONA: Setcases, riu Ter, 31T DG59, en larves de *Protonemura* sp., leg. L. Guàrdia i S. Santamaria, 4-Jul-00 [Tr0128-0131]. Queralbs, Núria, torrent de Coma d'Eina, 31T DG39, en larves de *Leuctra* sp., leg. L. Guàrdia, 25-Jul-00 [Tr0228]. Molló, Espinavell, riu Ritort, 31T DG59, en larves de *Leuctra* sp., leg. L. Guàrdia i S. Santamaria, 12-Set-00 [Tr0279]. Vilallonga de Ter, Tregurà de Dalt, riera de Tregurà, 31T DG48, en larves de *Leuctra* sp., leg. L. Guàrdia i S. Santamaria, 12-Set-00 [Tr0286, Tr0299]. El Brull, La Castanya, riera de la Castanya, 31T DG42, en larves de *Leuctra* sp., leg. L. Guàrdia, 3-Oct-00 [Tr0324]. Maçanet de Cabrenys, La Vajol, riera de la Vajol, 31T DG89, en larves de *Leuctra* sp., leg. L. Guàrdia, 5-Set-01 [Tr0972, Tr0972-0974]. Viladrau, riera Major, 31T DG43, en larves de *Leuctra* sp., leg. L. Guàrdia, 11-Feb-03 [Tr1712]. Osor, riera d'Osor, 31T DG54, en larves de *Leuctra* sp., leg. L. Guàrdia, 11-Feb-03 [Tr1716].

HUESCA: Adahuesca, río Vero, 30T YM47, en larves de *Leuctra* sp., leg. L. Guàrdia, 20-Set-00 [Tr0314]. Loporzano, barranc de Vadiello, Sierra de Guara, 30T YM27, en larves de *Leuctra* sp., leg. L. Guàrdia, 21-Set-00 [Tr0318, Tr0320]. Javierregaray, Valle de Hecho, río Aragón Subordán, 30T XN81, en larves de *Leuctra* sp., leg. L. Guàrdia, 26-Set-02 [Tr1553, Tr1555]. Biniés, río Veral, Valle de Ansó, sobre Foz de Biniés, 30T XN63, en larves de *Leuctra* sp., leg. L. Guàrdia, 26-Set-02 [Tr1559, Tr1572].

LLEIDA: Bellver de Cerdanya, l'Inglà de Baix, riu de l'Inglà, 31T CG98, en larves de *Protonemura* sp., leg. L. Ribes, S. Santamaria i L. Guàrdia, 9-Jul-00 [Tr0211]. Guixers, La Casa Nova de Valls, riu Aigua de Valls, 31T CG86, en larves de *Protonemura* sp., leg. L. Guàrdia i S. Santamaria, 30-Ago-00 [Tr0234]. La Coma, fonts del Cardener, 31T CG87, en larves de *Leuctra* sp., leg. L. Guàrdia i S. Santamaria, 30-Ago-00 [Tr0243-0245]. Espot, estany Negre (Vall de Peguera), 31T CH41, en larves de *Leuctra* sp., leg. L. Guàrdia, 21-Juny-01 [Tr0877]. Farrera, Vall de Burg, torrent de Burg, 31T CH60, en larves de *Leuctra* sp., leg. L. Guàrdia, 22-Juny-01 [Tr0899-901].

MADRID: Rascafría, arroyo de la Fuensanta, camí a Puerto de Navafría, 30T VL33, en larves de *Leuctra* sp., leg. L. Guàrdia i C. Lado, 3-Oct-01 [Tr1047-1048].

NAVARRA [NAFARROA]: Itzalzu, río Anduña, Irati, 30T XN55, en larves de *Leuctra* sp., leg. L. Guàrdia, 1-Juny-02 [Tr1449, Tr1451, Tr1453, Tr1456, Tr1478]; ídem, 26-Set-02 [Tr1561]. Casas de Irati, Utxuria erreka, 30T XN41, en larves de *Leuctra* sp., leg. L. Guàrdia, 1-Juny-02 [Tr1471]. Belagua, riera de Belagua, 30T XN75, en larves de *Leuctra* sp., leg. L. Guàrdia, 27-Set-02 [Tr1566].

SEGOVIA: Peñasrubias de Pirón, río Pirón, 30T VL05, en larves de *Leuctra* sp., leg. L. Guàrdia, 24-Set-01 [Tr0999, Tr1001, Tr1003-1006].

VIZCAYA [BIZKAIA]: Munitibar, río Lea, Reserva de Urdaibai, 30T WN39, en larves de *Leuctra* sp., leg. L. Guàrdia, 7-Oct-02 [Tr1632-1635]. Mendata, afluent del río Golako, Reserva de Urdaibai, 30T WN29, en larves de *Leuctra* sp., leg. L. Guàrdia, 7-Oct-02 [Tr1637, Tr1640-1645].

OBSERVACIONS.- Aquesta espècie es distingeix fàcilment per la forma helicoidal de les tricòspores, una forma poc freqüent en tricomicets, compartida només amb algunes espècies

de *Harpella*, *Harpellomyces* i *Gauthieromyces*. En aquesta *Orphella*, igual que en les anteriors, també hem observat zigòspores (FIGS. 103, 104.7). En el cas d'*O. helicospora*, aquestes espores difereixen de les tricòspores només per la seva mida, ja que també són helicoides, però molt més grosses, i s'originen en un procés comparable al de les zigòspores semi-helicoides d'*O. catalaunica* i les helicoides d'*O. haysii*. Tant es repeteixen els patrons, que també hi observem les cèl·lules generatives fusiformes (cg1), i unes cèl·lules terminals més llargues del que és habitual, que tal i com es diu en la descripció, i igual que en *O.*

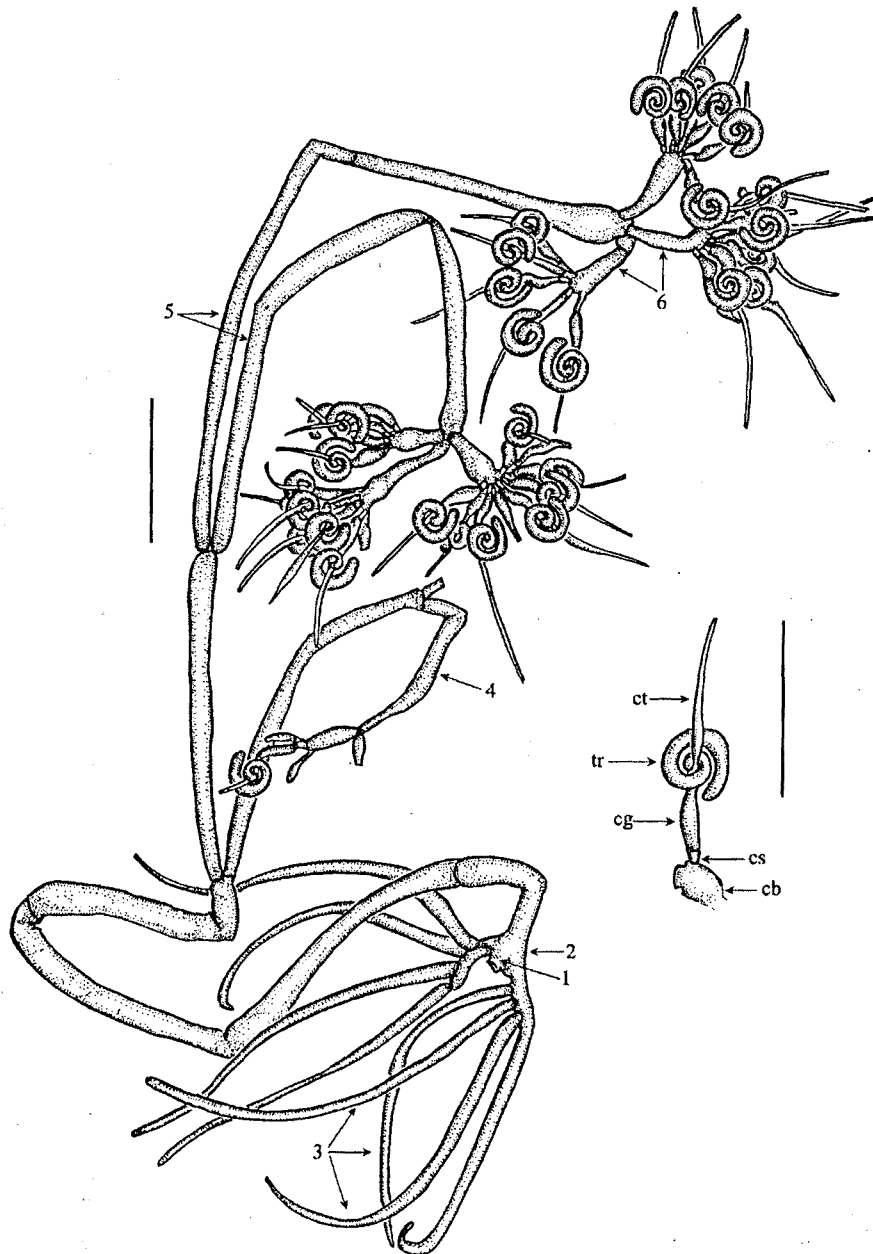


FIG. 102. *Orphella helicospora*. A l'esquerra, tal·lus madur; 1, holdfast discoide simple. 2, cèl·lula basal del holdfast. 3: branques subsidiàries de la cèl·lula basal del holdfast. 4, branca fèrtil lateral. 5, branques fèrtils apicals. 6, cèl·lules basals. A la dreta, detall de l'aparell formador de tricòspores; cb: cèl·lula basal, cs: cèl·lula de suport, cg: cèl·lula generativa, tr: tricòspora, ct: cèl·lula terminal. Escales = 50µm.

catalaunica, poden ser dobles (bifurcades) (FIG. 106.3).

Existeix una espècie descrita del Canadà, *O. avalonensis* White, Lichtw. & Colbo (LICHTWARDT et al., 2001b), en larves de *Leuctra ferruginea*, caracteritzada per les llargues cèl·lules terminals (ct), i per la presència de branques subsidiàries en les cèl·lules intermèdies del tal·lus. Les tricòspores d'aquesta espècie estan cargolades d'una forma més compacte que *O. helicospora*, fent quasi dues voltes senceres (una i mitja en *O. helicospora*). Hi ha certa dificultat en la distinció entre *O. helicospora* i *O. avalonensis*, ja que la llargada de les cèl·lules terminals no sempre és constant. Segons els autors d'*O. avalonensis*, un caràcter diferencial és la morfologia de la cèl·lula basal del holdfast (LICHTWARDT et al., 2001b). En aquest aspecte la nostra posició és una mica escèptica, ja que si bé en el text es diu que aquesta, a diferència d'*O. helicospora*, no és bifurcada, en la fotografia que ens presenten (LICHTWARDT et al., 2001b, fig. 12), la morfologia bifurcada de la cèl·lula basal, amb les corresponents branques subsidiàries, és evident. En la mostra fotografiada, les branques estan girades i surten dirigides cap amunt, però sembla que sigui un artefacte degut a la manipulació, ja que nosaltres ho hem patit en algunes de les nostres mostres. En definitiva, tot i acceptar l'espècie americana, de la qual n'hem estudiat l'holotipus (NF-3-W7, FH),

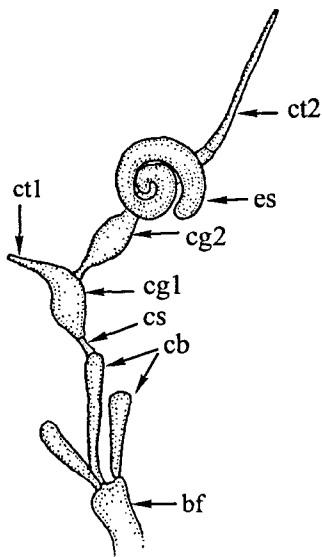


FIG. 103 *Orphella helicospora*, formació d'una zigòspora. bf: branca fèrtil; cb: cèl·lula basal; cs: cèl·lula de suport; cg1: cèl·lula generativa 1; cg2: cèl·lula generativa 2; ct1: cèl·lula terminal 1; es: zigòspora; ct2: cèl·lula terminal 2.

considerem que alguns caràcters que s'usen, d'acord amb la descripció, per a la seva segregació no tenen pes específic, donada la seva variabilitat.

La nostra postura davant el pleomorfisme existent en les mostres ibèriques, és la d'assimilar totes aquelles que presenten espores helicoidals a *O. helicospora*, mentre no hi hagi caràcters més fiables. Hem trobat, en diverses localitats, espècimens de caràcters espòrics intermedis entre *O. helicospora* i *O. avalonensis* (FIGS. 105.6-7), essent les tricòspores d'aquests més grosses i cargolades (fent $1\frac{3}{4}$ de volta), amb una cèl·lula terminal allargada, a vegades cilíndrica i a vegades acabada en una petita dilatació (FIG. 106.3). Aquestes mostres solen tenir una cèl·lula basal menys ramificada i un eix principal lleugerament més robust, tot i que a diferència d'*O. avalonensis*, aquest no s'acompanya de branques auxiliars intermèdies.

Entre totes les mostres observades n'hi ha alguna que destaca per mostrar anomalies, possiblement malformacions espontànies, com la que presenta un

espècimen recollit a la riera de Santa Fe del Montseny (Tr1183), amb un tal·lus de mida desmesurada, amb creixement bidireccional, i amb formació de tricòspores a partir de branques fèrtils ubicades a la base del tal·lus de manera gens habitual (FIG. 105.2). I recalquem aquest episodi per fer esment del cas que estàvem tractant fa un moment, el d'*O. avalonensis*. I és que aquest tàxon fou descrit en base a un sol exemplar (LICHTWARDT et al.,

2001b). Això no seria cap obstacle taxonòmic si es tractés d'una espècie d'un altre gènere, però *Orphella* és encara un gènere poc conegut, que requereix ser estudiat sobre un nombre molt elevat de mostres, precisament per entendre fins a quin punt ens pot sorprendre la seva plasticitat fenotípica.



FIG. 104. *Orphella helicospora*. Tal·lus amb tricòspores i zigòspores. 1, holdfast. 2, branques subsidiàries de la cèl·lula basal del tal·lus, formades per 1-3 cèl·lules. 3, branca portadora del cap fèrtil. 4, cèl·lula basal del cap fèrtil. 5, cèl·lula generativa cg1. 6, cèl·lula generativa cg2 (= zigosporòfor). 7, zigòspora. 8, cèl·lula terminal ct2. 9, tricòspores. 10, zigòspora jove. 11, desenvolupament de les cèl·lula cg2. 12, cèl·lula terminal ct1. Escala = 50 µm.

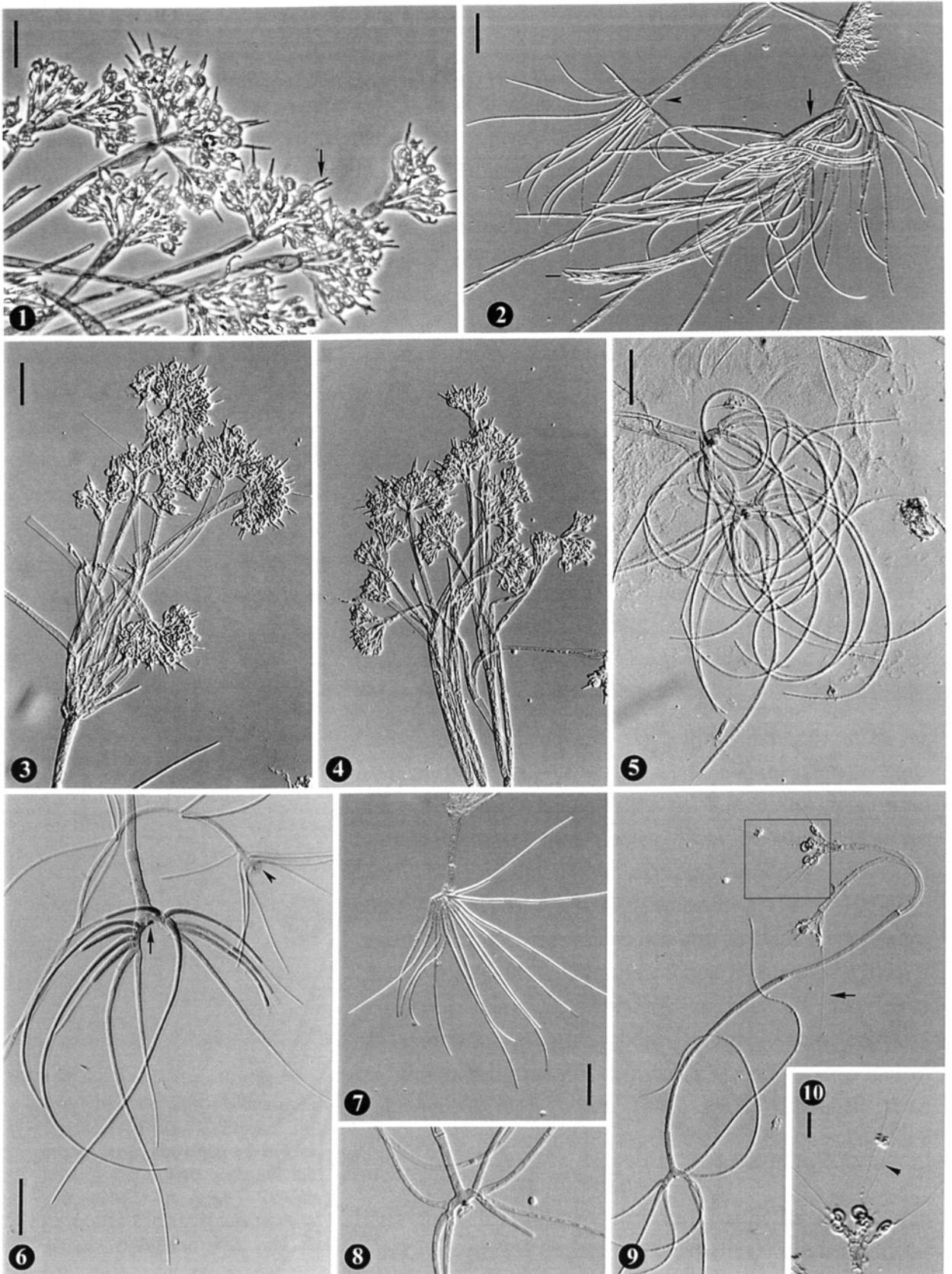


FIG. 105. *Orphella helicospora*. 1, cap fèrtil; cèl·lules terminals de les tricòspores (fletxes) [Tr1183]. 2, zona basal d'un tal·lus de creixement anòmal (fletxa) amb tricòspores (línia) a l'extrem de branques subsidiàries de la cèl·lula basal; al costat un tal·lus de creixement normal (punta de fletxa) [Tr1183]. 3-4, zona apical fèrtil amb tricòspores [Tr1183]. 5, zona basal amb branques subsidiàries de la cèl·lula basal [Tr1047]. 6, zona de la cèl·lula basal, amb el holdfast central (fletxes); s'hi veuen les branques subsidiàries, girades cap amunt damunt les prolongacions laterals de la cèl·lula basal; veiem la base d'una *O. catalaunica* (punta de fletxa), més petita [Tr1633]. 7-8, zona basal amb branques subsidiàries [Tr1183]. 9, tal·lus amb tricòspores; quadre ampliat en la següent imatge [Tr01279]. 10, tricòspores amb llargues cèl·lules terminals (semblant a *O. avalonensis*) (punta de fletxa) [Tr1279]. Escales = 50 µm en 1, 2, 3 (la mateixa escala per 3, 4), 5, 6 (la mateixa escala per 6, 8), 7 (la mateixa escala per 7, 9); = 25 µm en 2, 10.

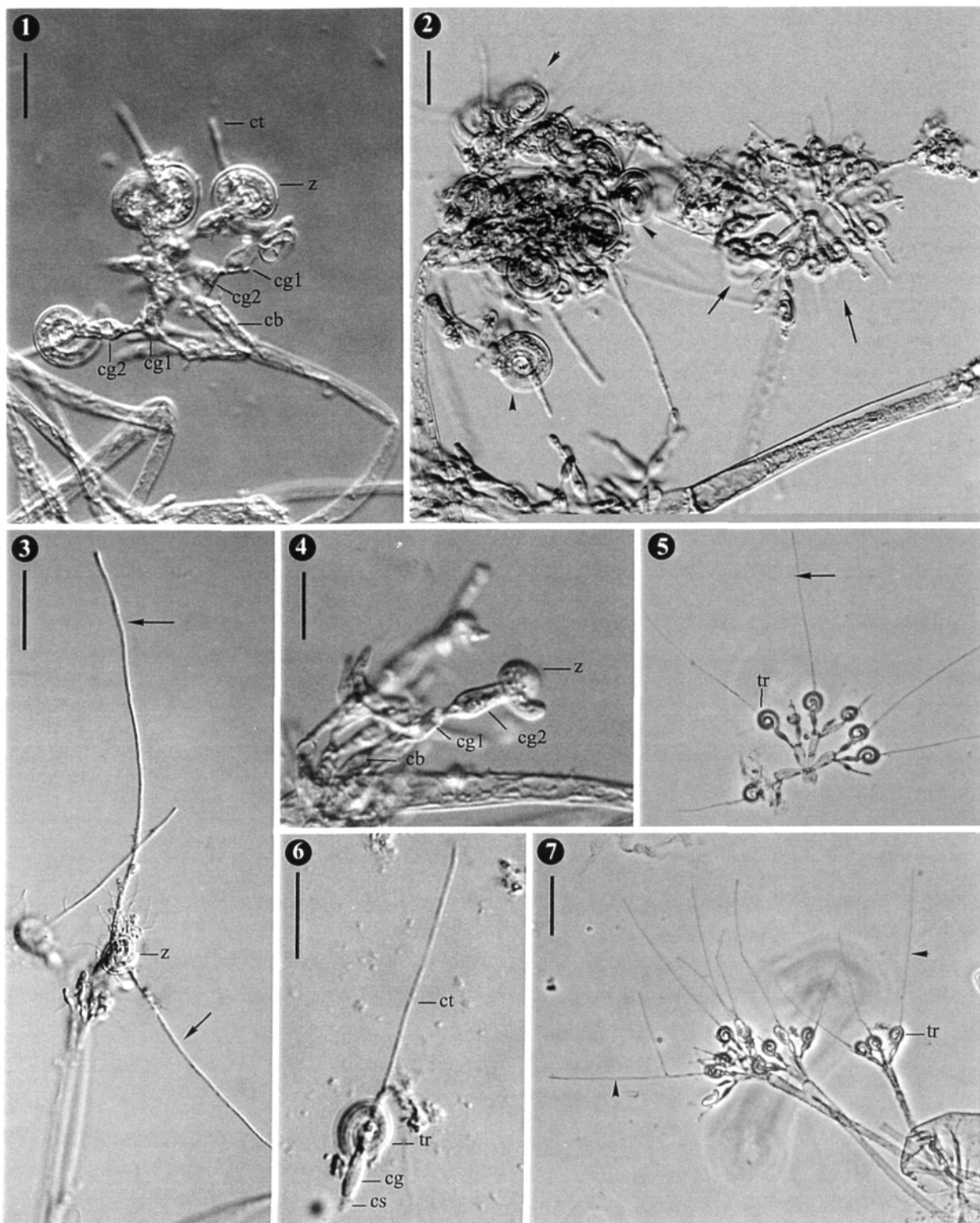


FIG. 106. *Orphella helicospora*. 1, Cap fèrtil amb zigòspores (z) i les corresponents cèl·lules generatives 1 i 2 (cg1, cg2), cèl·lules basals (cb), i cèl·lules terminals (ct) [Tr1633]. 2, caps fèrtils amb tricòspores (fletxes) i zigòspores (punts de fletxa), més grosses [Tr1633]. 3, zigòspora amb dues cèl·lules terminals llargues [Tr1623]. 4, zigòspora (z) en formació damunt les cèl·lules generatives (cg1, cg2) i la cèl·lula basal (cb) [Tr1633]. 5, cap fèrtil on hi veiem tricòspores (tr) amb llargues cèl·lules terminals (fletxes) [Tr0279]. 6, unitat de dispersió amb una cèl·lula de suport (cs), una cèl·lula generativa (cg), una tricòspora (tr) i una cèl·lula terminal llarga (ct) [Tr1047]. 7, zona del cap fèrtil amb tricòspores (tr) i cèl·lules terminals (fletxes) [Tr0279]. Escalles = 25 µm en 1, 2 (la mateixa escala per 2, 5), 4, 6; = 50 µm en 3, 7.