

GYMNOMYCES SUBLEVISPORUS (RUSSULALES), UNA NUEVA ESPECIE DE LA REGIÓN MEDITERRÁNEA

B. MORENO-ARROYO¹, J. LLISTOSELLA² y L. ROMERO DE LA OSA³

1. Dep. Biología Vegetal, Facultad de Biología, Universidad de Córdoba; Colonia San José, 4, Campus de Rabanales. E-14014 Córdoba. 2. Dep. Biología Vegetal, Facultad de Biología, Universidad de Barcelona, Av. Diagonal, 645, E-08028 Barcelona. 3. Delegación Provincial de Agricultura de Huelva, Oficina Comarcal Agraria de Aracena, Plaza de D^a Elvira, E-21200 Aracena.

ABSTRACT. *Gymnomyces sublevisporus (Russulales)*, a new species from the mediterranean region. *Gymnomyces sublevisporus* Moreno-Arroyo, Llistosella et Romero de la Osa, a new gasteroid and hypogeous species, found in Andalucía (S Spain, W mediterranean region) is described, and colour and scanning micrographs are given. Its taxonomic adscription amongst the different genera of *Russulales*, and its relationships with neighbouring species are discussed.

Key words: *Basidiomycetes, Russulales, Gymnomyces, Gymnomyces sublevisporus, Taxonomy, Spain.*

RESUMEN. *Gymnomyces sublevisporus (Russulales)*, una nueva especie de la región mediterránea. Se describe *Gymnomyces sublevisporus* Moreno-Arroyo, Llistosella et Romero de la Osa, una nueva especie gasteroide de las *Russulales* de la región mediterránea andaluza (S de España). Se describen e ilustran los principales caracteres macro y microscópicos de este nuevo taxón, y se aportan fotografías en color y al microscopio electrónico de barrido. Se comenta y discute su adscripción taxonómica dentro de las *Russulales*.

INTRODUCCIÓN

Presentamos una nueva contribución a los estudios que hemos estado realizando durante los últimos años sobre las *Russulales* hipogeeas de la Península Ibérica (CALONGE *et al.*, 1994; LLISTOSELLA & VIDAL, 1995; MORENO-ARROYO *et al.* 1998 y 1999). En esta ocasión, describimos una nueva especie, *Gymnomyces sublevisporus*, recolectada en los carrascales adhesionados de Andalucía, concretamente en la provincia de Huelva. El material estudiado se conserva en el Herbario BCN, del Centre de Documentació de Biodiversitat Vegetal, de la Universidad de Barcelona, así como en los herbarios particulares de dos de los autores: BM (B. Moreno-Arroyo) y LROM (L. Romero de la Osa).

***Gymnomyces sublevisporus* Moreno-Arroyo, Llistosella et Romero de la Osa, sp. nov.**

*Basidiomata 5-20 mm lata, hypogaea et sessilia, subglobosa, deinde turbinata vel bilobata. Peridium tenue, pruinose et candidum ad initio, sed deinde glabrescentum et gradatim ochraceum. Columella percurrentes, tenue. Hymeniophorum cavernoso-labyrinthiforme, candidum. Sapor mitis vel acrescente, odor perspicuo, ad Lactarius vellereus simile. Sporae (6,5)-7,5-9, 5-(11,5) × (6)-7-9-(11) µm, globosae, verrucosae vel subreticulatae, verrucis obtusae et tenues. Basidia 36-50 × 7,5-11 µm, tetraspora, clavata; sterigmata usque ad 6-7 µm longa. Cystidia absentes. Hymenium ex hyphae paraphysoides brevibus articulatis copiosis instructo. Peridium 125-200 µm crassum; epicutis ex hyphis basalis subglobosae vel ampullaceae, vel allantoideae, et pilis 1-3 articulati instructum; articulis apicalis subulatis (30-49 × 3-7 µm; usque 1, 5-3 µm latis ad apicem). Trama hymeniophori heteromorpha sphaerocystis gregariis praedita. Habitat in quercetis termophilis sempervirentibus. Holotypus in loco dicto Galindo, prope Cortelazor (Onuba, S.W. Hispania), sub *Quercus ilex* subsp. *ballota*, *Cistus ladanifer*, *C. crispus* et *C. salvifolius*, a L. Romero de la Osa lectus, 11-3-1995; in Herbario Universitatis Barcinonensis (BCN JL5101) conservatus.*

ETIMOLOGÍA: *sublevisporus*, por las esporas, muy poco ornamentadas y casi lisas.

Basidioma de 0,5-2 cm de diámetro, sésil e hipogeo, de subglobuloso a globoso, a menudo irregular y más o menos lobulado. Peridio muy delgado, liso y seco, a menudo con grietas poco profundas que dejan entrever la gleba, al principio ligeramente pruinoso, de color blanquecino o ligeramente ocráceo, después se vuelve progresivamente glabro y se mancha de ocre o pardusco, sobre todo por la manipulación. El peridio permanece cerrado y entero hasta la maduración, sin que el himenóforo quede expuesto al exterior. Sin estípites ni base estéril diferenciada. Columela presente y percurrente, a veces bifurcada, muy delgada, por lo que puede pasar desapercibida con facilidad. Himenóforo cavernoso, con cavidades alargadas e irregulares, labirintuliformes, de 250 a 400 μm de longitud; de color blanco puro, inmutable al contacto con el aire aunque, a medida que permanece expuesto, va adquiriendo un ligero tono pardusco. Las esporas depositadas en las cámaras aparecen, en masa, de color blanquecino. Sabor suave o ligeramente amargo; olor intenso, al principio de almendras amargas, después parecido al de *Lactarius vellereus* o *Russula delica*. Reacción negativa del peridio con el KOH y del himenóforo con el guayaco; el FeSO_4 reacciona, rosa pálido, en el himenóforo.

Esporas de (6,5)-7,5-9,5-(11,5) \times (6)-7-9-(11) μm , de esferoidales a subglobulosas, del tipo estatismospórico, ornamentadas con verrugas más o menos densas, obtusas y muy bajas, de menos de 0,3 μm de altura, amiloides, aisladas o reunidas en parte por finos conectivos, de aspecto desde finamente verrucosas a parcialmente subreticuladas; placa supra-apendicular no diferenciada; apéndice hilar de hasta 1 μm de longitud. Basidios de 36-50 \times 7,5-11 μm , de cilíndricos a claviformes, tetraspóricos, con esterigmas de hasta 6-7 μm de longitud. Macroscistidios himeniales ausentes. Himenio formado principalmente por incontables células parafisoides articuladas, con 2-4 artículos morfológicamente muy variables, pero siempre de contenido no refringente, algunos brevemente cilíndricos o alargados (15-23 \times 8-14 μm), otros casi isodiamétricos o globulosos (10-11 \times 9-12 μm). No se han observado elementos himeniales sensibles al SBA (sulfobenzaldehído). Peridio muy delgado, de 125-200 μm de espesor, formado por un entramado de células muy irregulares, cortas e hinchadas, de aspecto ampuláceo o alantóide, de las que nacen numerosos pelos articulados, con 1-2 artículos cilíndricos, de 9-18 \times 5-7 μm , y un artículo terminal diferenciado, más largo y subulado, progresivamente atenuado hacia el ápice, de 30-49 \times 3-7 μm (\times 1,5-3 μm en el ápice). No se han observado elementos sensibles al SBA ni estructuras o incrustaciones ácido-resistentes. Trama de las cámaras glebales de 40-55 μm de espesor, heterómera.

Vive en carrascales de *Quercus ilex* subsp. *ballota*, con sotobosque de *Cistus crispus*, *C. ladanifer* y *C. salviifolius*; desarrollados sobre sustratos de naturaleza ácida del paleozoico, constituidos por pizarras y cuarcitas. Hipogeo, fructifica en horizontes edáficos Ah, a pocos centímetros de profundidad y, a menudo, emerge levantando ligeramente la superficie del suelo.

MATERIAL ESTUDIADO. HUELVA (España), Cortelazor, finca Galindo, UTM 29SQC111065, 11-3-1995, 540 m, *Quercus ilex* subsp. *ballota*, *Cistus ladanifer*, *C. crispus* y *C. salviifolius*; leg. L. Romero de la Osa. (BCN-JL5101, *Holotypus*; BM-360 y LROM 95-30, *Isotypus*).- *Ibid.*, 15-3-1996, leg. L. Romero de la Osa (LROM 96-65).- *Ibid.*, 6-3-2002, leg. L. Romero de la Osa (BM-540).- *Ibid.*, 20-3-2002, leg. L. Romero de la Osa (BM-540).- Aracena, finca Los Camachos, UTM 29SQC126031, 18-3-2001, 430 m, *Quercus ilex* subsp. *ballota*, *Cistus ladanifer*, *C. crispus* y *C. salviifolius*; leg. L. Romero de la Osa y A. Cubero (BM-541).

DISCUSIÓN

Siguiendo los criterios taxonómicos establecidos por PEGLER & YOUNG (1969) y BEATON *et al.* (1984) referentes a las *Russulales* Kreisel emend. Pegler et T.W.K. Young, hemos adscrito nuestra especie al género *Gymnomyces* Masee et Rodway, dentro de la familia *Elasmomycetaceae* Locq. ex Pegler et T.W.K. Young. Estos autores basan la taxonomía del grupo principalmente en los caracteres esporales y anatómicos, dando una importancia secundaria a la morfología macroscópica del basidioma. Dentro de la familia hay descritos tres géneros sin estípites y con el himenóforo que permanece encerrado y no expuesto en la madurez. Estos tres géneros son *Zelleromyces*, que se diferencia por las esporas generalmente reticuladas y la presencia de látex en el basidioma, *Gymnomyces* y *Martellia*, cuya separación es más controvertida y cuestionada, ya que ambos tienen las esporas equinuladas o reticuladas, y sólo hay descrito un carácter diferencial entre ellos: la presencia de grupos de esferócitos en la trama del himenóforo de *Gymnomyces*, que no se hallan en *Martellia*. Aunque pueda parecer que *Zelleromyces* está mejor caracterizado, las delimitaciones entre los tres géneros no son claras (ZHANG & YU, 1990; CALONGE & MARTIN, 2000), y estudios

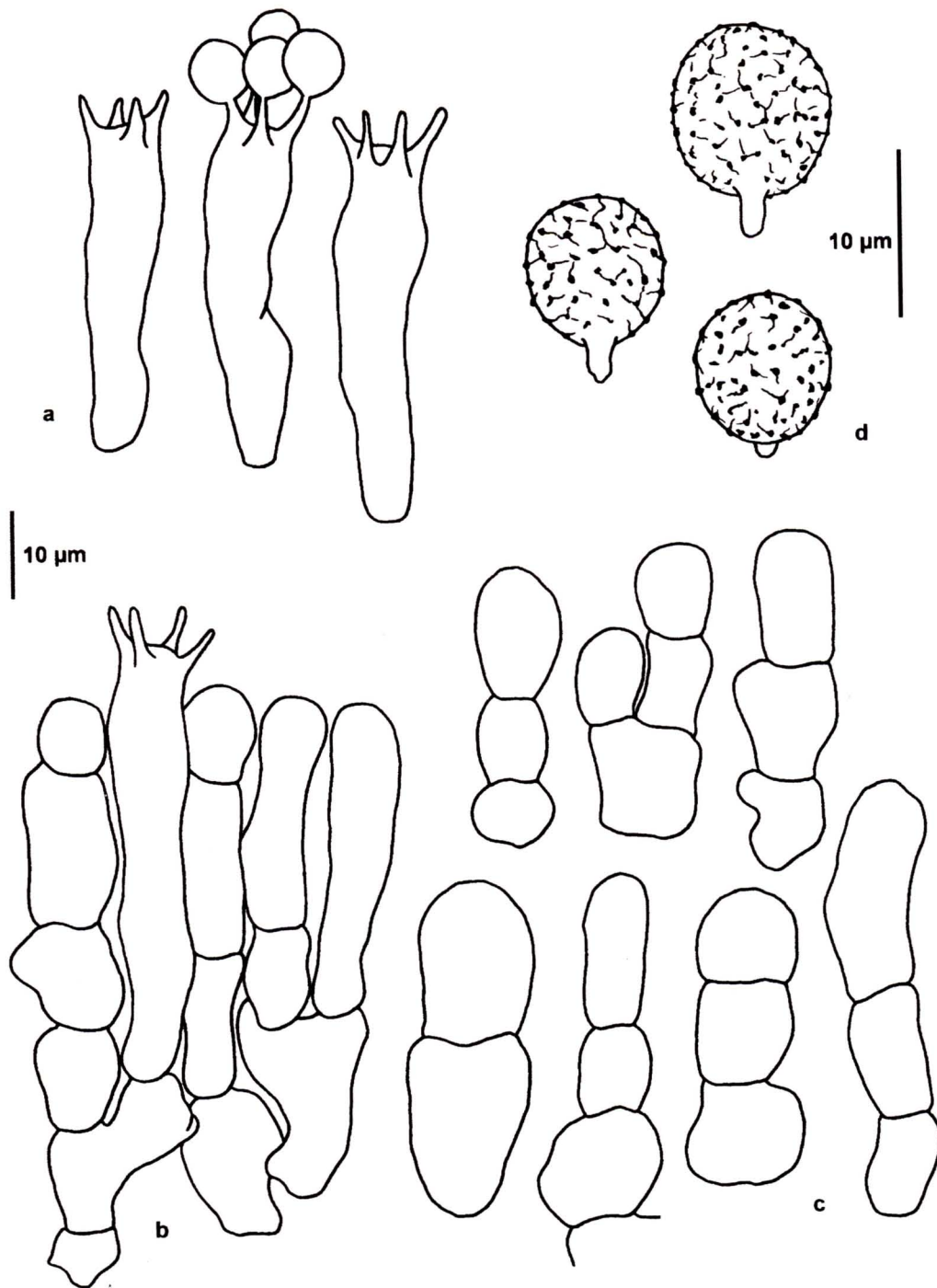


Fig. 1: *Gymnomyces sublevisporus* Moreno-Arroyo, Llistosella et Romero de la Osa. a) basidios; b) detalle del himenio y subhimenio; c) células parafisoides himeniales; d) esporas.

recientes de taxonomía molecular (TRAPPE *et al.*, 2002) proponen la sinonimización de *Martellia* con *Gymnomyces* (sólo hemos podido consultar el resumen de este trabajo), dando la prioridad nomenclatural a éste último.

Nuestra especie está muy bien caracterizada por dos aspectos morfológicos relevantes; por una parte, la ornamentación de las esporas es extremadamente baja, por lo que es difícil de observar al microscopio óptico y, por otra parte, hay que destacar la presencia en el himenio de numerosas células parafisoides articuladas que acompañan a los basidios, mientras que los basidiolos son muy escasos. No conocemos ninguna especie de *Gymnomyces* ni de otros géneros próximos (sobre todo de los géneros *Martellia* y *Zelleromyces*) con caracteres semejantes. Por la altura de la ornamentación esporal, *Gymnomyces sublevisporus* podría compararse (entre las *Russulales*) con algunas especies de *Russula*, como *R. wernerii* Maire, *R. melliolens* Qué. o *R. albonigra* (Krombh.) Fr., mientras que sólo conocemos la presencia de estructuras parecidas a las células parafisoides articuladas del himenio de *G. sublevisporus* en *Lactarius luteolus* Peck, aunque en esta especie, los artículos son cilíndricos y estrechos, y en ningún caso isodiamétricos o globulosos. Las referencias publicadas sobre especies del género *Gymnomyces* son numerosas (SINGER & SMITH, 1960; ZHANG & YU, 1990; BEATON *et al.*, 1984, entre otras); de las especies descritas que tienen basidiomas de color blanquecino, *G. sublevisporus* se diferencia de *G. pallidus* Masee et Rodway y de *G. compactus* Singer et A.H. Sm., porque ambos carecen de columela y por las esporas, elipsoidales y subreticuladas en *G. pallidus* y más grandes (10-14 × 9-12 µm) y con la ornamentación mas alta (hasta 1 µm) en *G. compactus*. A su vez, *G. parksii* Singer et A.H. Sm., se caracteriza por unas esporas muy ornamentadas, equinuladas, con espinas de hasta 2,5 µm de altura, mientras que las esporas de *G. alveolatus* Singer et A.H. Sm. presentan un retículo amiloide con espinas no amiloides superpuestas.

En la Península Ibérica se conocen actualmente cinco especies de *Gymnomyces*. Una de ellas, *G. ammophilus* Vidal et Calonge, descrita de Portugal (CALONGE & VIDAL, 1999) parece que debe ser considerada dentro del género *Macowanites* (recombinación que proponen los mismos autores en una comunicación personal). A su vez, *G. ferruginascens* Singer et A.H. Sm. ha sido citado por CALONGE *et al.* (1994) en localidades muy próximas geográficamente a la de *G. sublevisporus* (provincia de Córdoba) pero, una vez revisado el material, estas citas deben atribuirse a *Zelleromyces meridionalis* Calonge, Moreno-Arroyo et Gómez (MORENO-ARROYO *et al.*, 1998); la confusión entre ambas especies es difícil, sobre todo porque *Z. meridionalis* tiene el peridio de color amarillento primero y después pardo castaño, por la reacción ferruginosa del KOH con el peridio y la gleba, y por las esporas, densamente verrucoso-cristadas, con la ornamentación de hasta 1 µm de altura. *G. xanthosporus* (Hawker) A.H. Sm., ha sido citado en Navarra (CALONGE & PASABAN, 1991) y en Girona (VIDAL, 1997), siempre en bosques de caducifolios, y se caracteriza por el color crema, y después castaño, del basidioma, los basidios bispóricos y las esporas, densamente equinuladas, con espinas de hasta 2 µm de altura. Las otras dos especies crecen en bosques esclerófilos de *Quercus ilex*, bajo un clima mediterráneo típico. *G. ilicis* Vidal et Llistosella (LLISTOSELLA & VIDAL, 1995), es de color también blanquecino, pero sus basidios son bispóricos, las esporas alcanzan mayores dimensiones (9-11-13 µm) y son incontables los dermatocistidios en el peridio, que por otra parte faltan totalmente en *G. sublevisporus*. Finalmente, MORENO-ARROYO *et al.* (1999) describieron *G. dominguezii* Moreno-Arroyo, Gómez et Calonge a partir de un material recolectado también en la provincia de Córdoba bajo *Quercus ilex*. Esta especie tiene la ornamentación de las esporas formada por crestas, algunas libres pero en su mayoría reunidas formando un retículo incompleto y el peridio y la gleba son de color crema pálido u ocráceo.

AGRADECIMIENTOS

Nuestro más sincero agradecimiento al Dr. F.D. Calonge (Madrid) por sus inestimables consejos i sugerencias en la realización de este trabajo. Queremos agradecer también al Dr. X. Llimona (Barcelona) su asesoramiento en la redacción de la diagnosis en latín. Para uno de los autores (J. Llistosella), este trabajo se incluye en el Proyecto "Flora Micológica Ibérica IV" (PB 98-0538-C04-04), de la Dirección General de Investigación Científica y Técnica (DGICYT) del Ministerio de Educación y Cultura.

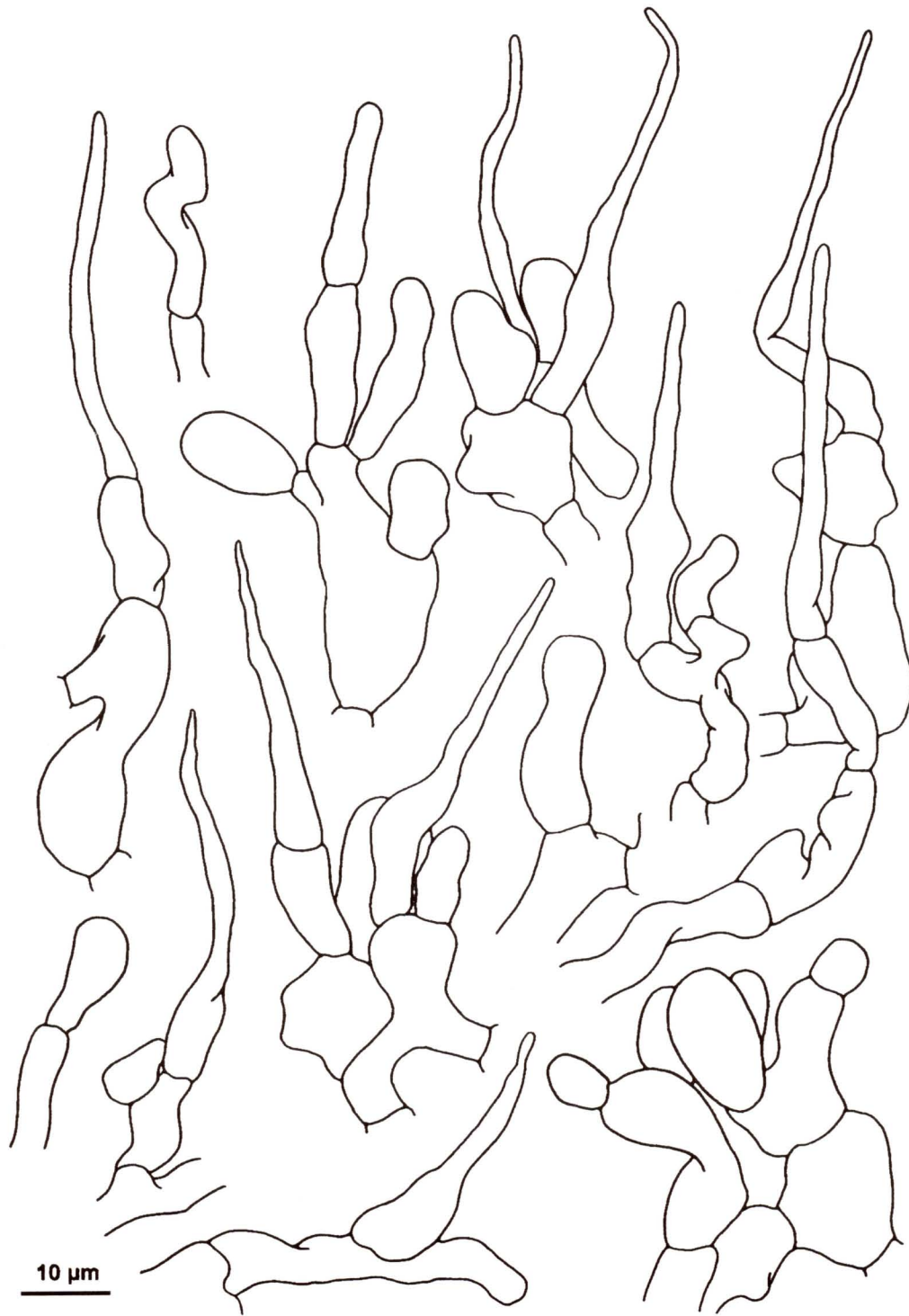


Fig. 2: *Gymnomycetes sublevisporus* Moreno-Arroyo, Llistosella et Romero de la Osa. Peridio: elementos epicuticulares.

BIBLIOGRAFIA

- BEATON, G., D.N. PEGLER & T.W.K. YOUNG (1984).- Gasteroid Basidiomycota of Victoria State, Australia. 2. *Russulales*. *Kew Bull.*, 39 (4): 669-698.
- CALONGE, F.D. (1999).- Considerazioni in merito alla tassonomia di *Gymnomyces*, *Martellia* e *Zelleromyces* (*Elasmomycetaceae*, *Russulales*). *Pagine di Micologia* 12: 50-52.
- CALONGE, F.D. & J.M. VIDAL (1999).- *Gymnomyces ammophilus* Vidal & Calonge. encontrado en Portugal. *Boletín Soc. Micol. de Madrid* 24: 65-70.
- CALONGE, F.D. & M.P. MARTÍN (2000).- Morphological and molecular data on the taxonomy of *Gymnomyces*, *Martellia* and *Zelleromyces* (*Russulales*). *Mycotaxon*, LXXVI: 9-15.
- CALONGE, F.D., J. GÓMEZ & B. MORENO (1994).- *Gymnomyces ferruginascens* Singer & Smith (Gasteromycetes) en España. *Boletín Soc. Micol. de Madrid* 19: 305-306.
- CALONGE, F.D. & P.M. PASABAN (1991).- Nuevos datos sobre los hongos hipogeos de España. IV. *Gymnomyces xanthosporus* (Hawker) A.H. Smith, novedad para el catálogo español. *Boletín Soc. Micol. de Madrid* 16: 29-45.
- DRYING, D.M. & D.N. PEGLER (1977).- New and noteworthy gasteroid relatives of the Agaricales from tropical Africa. *Kew Bulletin*, 32 (3): 563-569.
- HORAK, E. (1963).- Fungi austroamericani. VI. *Sydowia*, 17 (1-6): 206-213.
- LLISTOSELLA, J. & J.M. VIDAL (1995).- Due nuove specie di *Russulales* gasteroidi della regione mediterranea. *Rivista di Micologia* XXXVIII-2: 149-162.
- MONTECCHI, A. & M. SARASINI (2000).- *Funghi ipogei d'Europa*. A.M. B. Fondazione Centro Studi Micologici.
- MORENO-ARROYO B., J. GOMEZ & F.D. CALONGE (1998).- *Zelleromyces giennensis* sp. nov. (*Russulales*), a gasteroid fungus from the south of Spain. *Cryptogamie, Mycol.* 19 (12): 107-111.
- MORENO-ARROYO, B., J. GÓMEZ & F.D. CALONGE (1998).- *Zelleromyces meridionalis* (*Russulales*, *Elasmomycetaceae*), a new species from Spain. *Mycotaxon*, 69: 467-471.
- MORENO-ARROYO, B., J. GÓMEZ & F.D. CALONGE (1999).- *Gymnomyces dominguezii* sp. nov. from Spain. *Mycol. Res.*, 103 (2): 215-218.
- PEGLER, D.N. & T.W.K. YOUNG (1969).- Ultrastructure of basidiospores in Agaricales in relation to taxonomy and spore discharge. *Trans. Brit. Mycol. Soc.*, 52: 491-496.
- PEGLER, D.N. & T.W.K. YOUNG (1979).- The gasteroid *Russulales*. *Trans. Brit. Mycol. Soc.*, 72 (3): 353-388.
- PEGLER, D.N., B.M. SPOONER & T.W.K. YOUNG (1993).- *British Truffles*. Royal Botanical Gardens, Kew. 216 pp.
- SINGER R. & A.H. SMITH (1960).- Studies on secotiaceous fungi IX. The asterogastraceous series. *Memoirs of the Torrey Botanical Club*, 21: 1-112.
- SMITH, A.H. (1962).- Notes on Astrogastraceous fungi. *Mycologia*, 54 (6): 626-639.
- SMITH, A.H. (1963).- New Astrogastraceous fungi from the Pacific Northwest. *Mycologia*, 55 (4): 421-441.
- SMITH, H.V. & A.H. SMITH (1973).- *The non-gilled fleshy fungi*. Wm. C. Brown Comp. Publ., Dubuque, Iowa. 381 pp.
- TRAPPE, J.M., T. LEBEL & M.A. CASTELLANO (2002).- Nomenclatural revisions in the sequestrate russuloid genera. *Mycotaxon* 81: 195-214.
- VIDAL, J.M. (1997).- Algunos hongos hipogeos nuevos o poco citados de Cataluña (Zigomycotina, Ascomycotina y Basidiomycotina). *Revista Catalana de Micologia*, 20: 25-61.
- ZHANG, B.C. & Y.N. YU (1990).- Two new species of gasteroid *Russulales* from China, with notes on taxonomy of *Gymnomyces*, *Martellia* and *Zelleromyces*. *Mycol. Res.*, 94: 457-462.

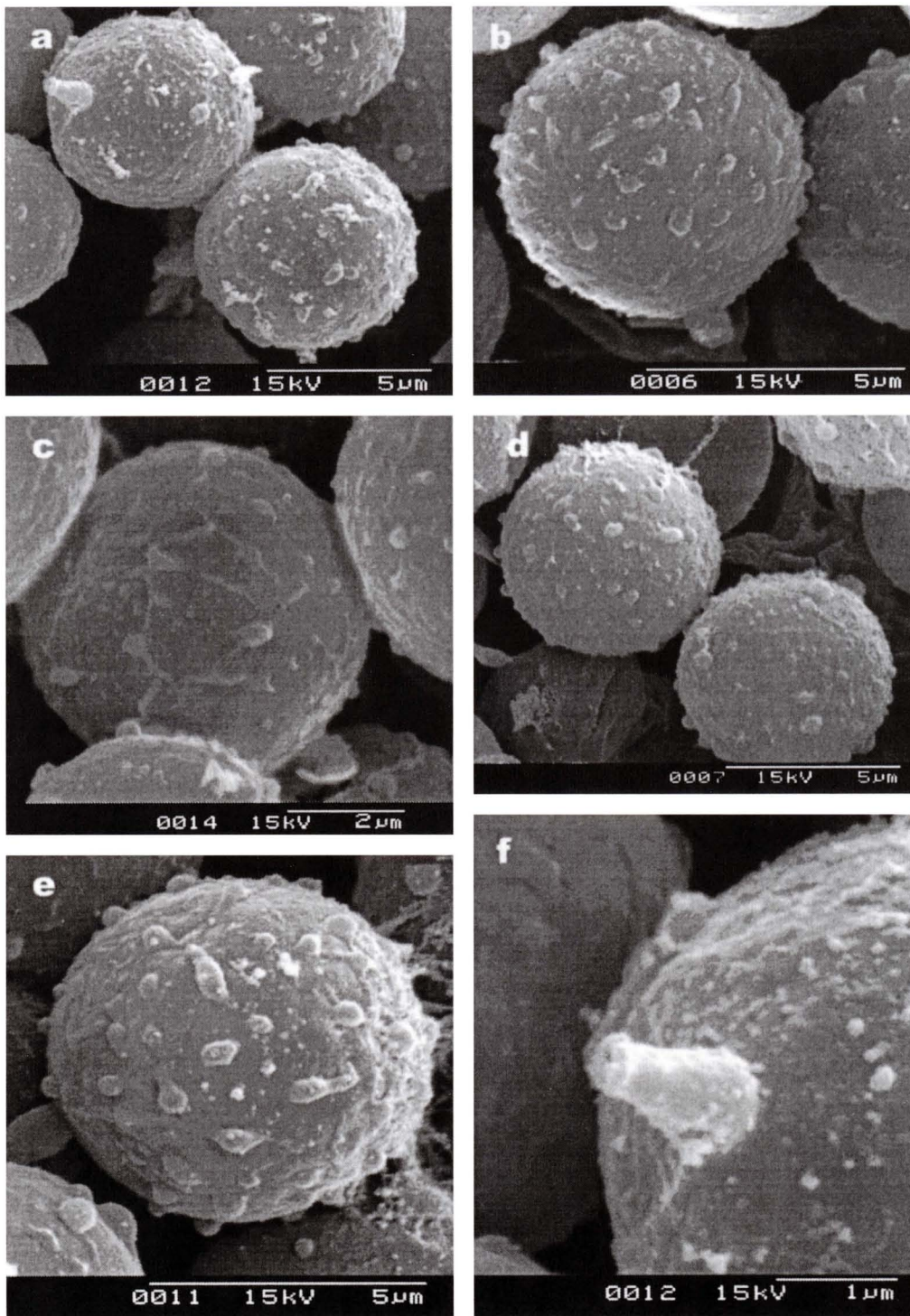


Fig. 3: *Gymnomycetes sublevisporus* Moreno-Arroyo, Llistosella et Romero de la Osa. Esporas observadas al microscopio electrónico de barrido (SEM).



Gymnomycetes sublevisporus Moreno-Arroyo, Llistosella et Romero de la Osa. (BCN-JL5101, Holotypus).