

SARCODON QUERCINOFIBULATUM, UNA NUEVA ESPECIE DEL GÉNERO CON HIFAS FIBULÍFERAS

M.À. PÉREZ-DE-GREGORIO ¹, N. MACAU ² y J. CARBÓ ³

1.- C/ Pau Casals, 6, 1er, 1ª. E-17001 Girona. E-mail: mycena@telefonica.net

2.- C/ Pujol, 4. E-17495 Palau-saverdera (Girona). E-mail: narcis.macau@gmail.com

3.- C/ Roser, 60. E-17257 Torroella de Montgrí (Girona). E-mail: j_carbo@infonegocio.com

ABSTRACT. *Sarcodon quercinofibulatum*, a new species of the genus with hyphae with clamp connections. A new *Sarcodon* growing in deciduous forest of Catalonia is described and illustrated. *Sarcodon quercinofibulatum* Pérez-De-Greg., Macau et J. Carbó is a species strictly associated with the family trees of *Fagaceae* (*Quercus petraea*, *Quercus humilis*, *Fagus sylvatica*), which differs from other species of this genus by presenting hyphae with clamp connections. We discuss the differences with other taxa of the genus.

Key words: *Sarcodon*, Catalonia, *Quercus*, clamp connections, deciduous trees, *Thelephoraceae*, *Agaricomycetes*.

RESUMEN. *Sarcodon quercinofibulatum*, una nueva especie del género con hifas fibulíferas. Se describe e iconografía un nuevo *Sarcodon* encontrado en bosques de caducifolios de Cataluña: *Sarcodon quercinofibulatum* Pérez-De-Greg., Macau et J. Carbó. Es una especie estrictamente asociada con árboles de la familia *Fagaceae* (*Quercus petraea*, *Quercus humilis*, *Fagus sylvatica*) que difiere de las otras especies de este género por presentar hifas con fibulas. Se discuten las diferencias con otros taxones del género.

RESUM. *Sarcodon quercinofibulatum*, una nova espècie del gènere amb hifes fibulíferes. Es descriu i iconografia un nou *Sarcodon* trobat en boscos de planifolis de Catalunya. Es tracta de *Sarcodon quercinofibulatum* Pérez-De-Greg., Macau et J. Carbó, una espècie estrictament associada amb fagàcies (*Quercus petraea*, *Quercus humilis*, *Fagus sylvatica*) que difereix d'altres d'aquest gènere per presentar hifes fibulíferes. Es discuteixen les diferències amb altres tàxons del gènere.

INTRODUCCIÓN

Desde agosto del 2007, venimos recolectando con regularidad, en un bosque de robles (*Quercus petraea*) de los Prepirineos catalanes, un *Sarcodon* peculiar por sus características microscópicas, que no concuerdan con las de ninguna de las especies conocidas asociadas a árboles caducifolios. Por esta razón, pensamos que nos encontramos ante un nuevo taxón, ya que por sus caracteres no puede asimilarse a ninguna de las especies europeas conocidas, ni tampoco a las especies de distribución tropical y subtropical.

MATERIAL Y MÉTODOS

La descripción macroscópica y microscópica se ha realizado sobre las recolecciones estudiadas, tanto a partir de material fresco, mediante rojo Congo-SDS de CLÉMENÇON (1999), o en su defecto a partir de material seco hidratado en potasa (KOH al 5%). El estudio microscópico se ha efectuado con varios microscopios ópticos (Carton, Carl Zeiss y Nikon). Las medidas esporales se han obtenido a partir de 100 observaciones, y se indican los valores en la fórmula esporal como sigue: $(l) - [x_1 - \sigma_1] - [x_1 + \sigma_1] - (L) \times (a) - [x_a - \sigma_a] - [x_a + \sigma_a] - (A)$, siendo l , la longitud mínima absoluta; x_1 , la media de las longitudes; σ_1 , la desviación típica de las longitudes; L , la longitud máxima absoluta;

a, la anchura mínima absoluta; x_a , la media de las anchuras; σ_a , la desviación típica de las anchuras; y A, la anchura máxima absoluta de los valores observados. También se indican los valores extremos de la relación longitud/anchura (Q) y el valor medio de la relación longitud/anchura (Qm). Las fotografías macroscópicas de los basidiomas se han obtenido directamente en el campo con diversas cámaras (Nikon D300 y Olympus E-330). Las microfotografías de las esporas se han obtenido en un microscopio electrónico de barrido Zeiss DSM 960A del Servei de Microscòpia Electrònica de la Universitat de Girona. Las muestras para realizar las microfotografías de las esporas han sido previamente deshidratadas y metalizadas en oro. Las recolecciones estudiadas se han conservado deshidratadas en los herbarios personales de J. Carbó (JC) y N. Macau (NMR). El holótipo se halla en el herbario de la Sociedad Catalana de Micología (SCM), que está en depósito en el Centro de Documentación de Biología Vegetal (CDocBIV) de la Universidad de Barcelona.

***Sarcodon quercinofibulatum* Pérez-De-Greg., Macau et J. Carbó sp. nov.**

*Pileus usque ad 14 cm in diametro, carnosus, squamis brunneis vel griseolis nigroque tinctis tectus, plus minusve ubique concentric obtectus. Stipes centralis vel excentricus, 5-8 × 1-1,5 cm, claviformis, primum cremeus, deinde griseobrunneus in senectute, aculeis decurrentibus sparsis tectus. Hymeniales aculei 5-8 mm longi, primum cremei, grisei vel griseobrunnei in maturitate. Caro alba vel cremea, obscurior secta, post aliquot horas paulum griseola colorata, sapor leviter amaro; odor fungico, amoeno, cum KOH 10% griseoviridis colorata. Sporae irregulares, parum gibbosae, (6) 6,5-7,4 (8) × (5) 5,4-6,4 (7) μ m, in medio 7,0 × 5,9 μ m, Q = 1,1-1,3, Qm = 1,19. Basidia 30-40 × 8-10 μ m, tetrasporica, bisporica, raro monosporica. Fibulae praesentes hyphis omnibus sporocarpium. Epicutis cum hyphis pigmento cytoplasmico brunneo munitae instructae. Caro structura monomitica. Habitat sub quercibus (*Quercus petraea*, *Q. humilis*), in absentia coniferis, praesertim in aestate, sed etiam interdum in septembro. Ab aliis speciebus *Sarcodontium* differt quia sociatus est cum Fagaceis et praesentia hypharum ubique fibulatae. A *S. imbricatus* (L.) P. Karst. et *S. squamosus* (Schaeff.) Quél. simili, praesentia hyphis fibuliferis et habitatione (*S. imbricatus* sub piceis, *S. squamosus* sub pinis) differt.*

Holotypus in Girona, La Vall de Bianya, Puig Rodon (la Garrotxa), 18-07-2009, altitudine 400 m. Legaverunt J. Carbó, J. Galí, C. Miñarro, G. Mir, M.À. Pérez-De-Gregorio, C. Roqué et À. Torrent in Quercu petraeae-Aceretum opali. Quattuor specimina in herbario Societat Catalana de Micologia n° SCM B-5420. Isotypus in proprio herbario J. Carbó n° JC-20090718.2 (Ex-2154).

Píleos gruesos y carnosos, de hasta 14 cm de diámetro, estipitados, anuales, aislados o raramente connatos, en grupos reducidos, primero convexos, después plano-convexos con el centro ligeramente umbilicado. Cutícula fácilmente separable de la carne, de color pardo, que se rompe en gruesas escamas imbricadas distribuidas más o menos concéntricamente y que dejan entrever la carne subyacente de color crema. Las escamas son de color pardo, pardo-grisáceo, a veces manchadas de gris-negro, sobre todo en el centro, donde son más gruesas y erectas, sin tonalidades verdes. El margen es incurvado, delgado, excedente y liso, y normalmente no presenta escamas. Estípite central o excéntrico, de 5-8 × 1-1,5 cm, claviforme, curvado hacia la base, inicialmente de color crema, después pardo con la edad, casi concolor con el píleo, cubierto con algunos agujones dispersos que descienden desde el himenio. Himenio hidnoide, formado por agujones de 5-8 mm de longitud, inicialmente de color crema, grisáceo o pardo-grisáceo al madurar, con tendencia decurrente sobre el estípite. Carne compacta, dura y tenaz, de color blanco-crema en corte reciente, que en unas horas se va oscureciendo hasta tomar una tonalidad grisácea. Sabor suave, no acre, un poco amargo, con un olor fúngico, agradable. En contacto con la potasa (KOH al 10%), vira al verde grisáceo.

Esporas irregulares, de globosas a subglobosas, de marcadamente gibosas a tuberculosas, no amiloideas, con medidas esporales sobre 100 esporas de (6) 6,5-7,4 (8) × (5) 5,4-6,4 (7) μ m, con valores medios de 7 × 5,9 μ m, Q = 1,1-1,3, Qm = 1,19. Basidios de 30-40 × 8-10 μ m, fibulíferos,

con esterigmas de 2-5 μm , mayoritariamente tetraspóricos, algunos de ellos bispóricos, y también se ha observado, más raramente, alguno monospórico. Hifas fibulíferas presentes en todo el basidioma (basidios, basidiolos, hifas de la trama e hifas de la epicutis y de la caulocutis). Epicutis con hifas entrecruzadas, fibulíferas, de 3-10 μm de anchura, con pigmento citoplasmático de color pardo. Las escamas del píleo presentan hifas fibulíferas con pigmento citoplasmático pardo oscuro. Sistema de hifas monomítico.

ECOLOGÍA. La mayor parte de las recolecciones se han realizado en un bosque de robles (*Quercus petraea*-*Aceretum opali*), sólo con árboles caducifolios, como *Quercus petraea*, *Q. humilis* o *Acer opalus* y con estrato herbáceo formado por *Pteridium aquilinum*, *Hedera helix* y *Fragaria vesca*, entre otras. La recolección del holótipo se realizó en este bosque, en julio del 2009, bajo un roble (*Quercus petraea*) a 400 m de altitud, sobre un suelo ligeramente ácido (pH = 6,7). En esta misma localidad se han efectuado 4 recolecciones más, siempre bajo robles (*Quercus petraea*). Fenología claramente estival, con recolecciones desde julio hasta setiembre.

MATERIAL ESTUDIADO. GIRONA: Puig Rodon, La Vall de Bianya (Garrotxa), UTM 31T 453N 4674E, alt. 400 m, 5-10 ejemplares que crecían de forma gregaria bajo robles (*Quercus petraea*), 25-08-2007, leg. J. Carbó, herbario: JC-20070825.1 (Ex-1973).- *Ibid.*, 5-10 ejemplares bajo robles (*Quercus petraea*), 06-09-2008, leg. J. Carbó, herbario: JC-20080906.1 (Ex-2064).- *Ibid.*, 2-3 ejemplares solitarios, uno de hasta 14 cm de diámetro, que crecían bajo robles (*Quercus petraea*), 20-09-2008, leg. S. Baone, J. Carbó, M.À. Pérez-De-Gregorio, C. Roqué y À. Torrent, herbario: JC-20080920.2 (Ex-2078).- *Ibid.*, 6-7 ejemplares que crecían de forma gregaria bajo robles (*Quercus petraea*), 18-07-2009, leg. J. Carbó, J. Galí, N. Macau, G. Mir, C. Miñarro, M.À. Pérez-De-Gregorio, C. Roqué y À. Torrent, herbario: SCM B-5420, 4 ejemplares que constituyen el holótipo; JC-20090718.2 (Ex-2154), 2 ejemplares guardados como isótipo.- *Ibid.*, 5 ejemplares que crecían de forma gregaria bajo robles (*Quercus petraea*), 04-09-2010, leg. J. Carbó y M.À. Pérez-De-Gregorio, herbario: JC-20100904.3 (Ex-2263). BARCELONA: Riera de Papallo, El Vilar de Pruit, Rupit (Osona), UTM 31T 457N 4655E, alt. 1000 m, tres ejemplares que crecían bajo hayas (*Fagus sylvatica*) y robles (*Quercus* sp.), 03-09-2010, leg. F. Rodríguez, herbarios: JC-20100903.1 (Ex-2264) y NMR 20100829.

DISCUSIÓN TAXONÓMICA

Ya la primera vez que recolectamos este *Sarcodon* nos sorprendió por su hábitat exclusivo bajo robles y por la peculiaridad de presentar hifas con fibulas en todas las partes del basidioma. Tras el estudio de la bibliografía consultada, referenciada más abajo, no hemos encontrado ningún taxón que combine ambos caracteres principales en este género, es decir, un crecimiento asociado a planifolios y la existencia de hifas fibulíferas. El género *Sarcodon* Qué. ex P. Karst., no ha sido objeto de demasiados estudios en España, ni tampoco, por lo menos de forma reciente, en Europa. Por ello, los referentes existentes son los trabajos clásicos de MAAS GEESTERANUS (1956, 1974, 1975), y la escasa información que proporcionan obras más generales y algunas claves taxonómicas, como las de JÜLICH (1989), PEGLER *et al.* (1997) o DICKSON (2000). Una excepción a esa regla, nos llega de Europa central, con los trabajos de HROUDA (2005a, 2005b). La región mediterránea, en particular, ha quedado bastante fuera del ámbito de estudio de estas obras y trabajos. En la literatura reciente, sólo encontramos un artículo, muy interesante, que es un buen punto de partida para encuadrar nuestras recolecciones. Nos referimos al trabajo de DOLLÉ *et al.* (2007). En él, los autores franceses, con motivo de la primera cita gala de *S. underwoodii* Baker, dan un excelente repaso al género en Francia y Europa. Según sus conclusiones, que siguen las obras clásicas ya referenciadas más arriba, la única especie con píleo escamoso y presencia de hifas fibulíferas, se afirma, sería *S. squamosus* (Schaeff.) Qué. Esta especie, asociada a *Pinus*, ha sido tradicionalmente confundida en España con la más común en las obras de divulgación, *S. imbricatus* (L.) P. Karst., que crece asociada a *Picea*. Esta confusión, no sólo propia de nuestra área geográfica, fue explicada de manera excelente por JOHANNESSON *et al.* (1999), quienes, basándose en estudios moleculares, diferenciaron bien ambas especies, señalando que, precisamente, la especie *S. squamosus* se caracteriza por su asociación con el género *Pinus*. Por tanto, y dado la importancia del hábitat en este género, y teniendo en cuenta que nuestro material



Fig. 1- *Sarcodon quercinofibulatum* (holótipo). Hifas fibulíferas. Fotografías de N. Macau.

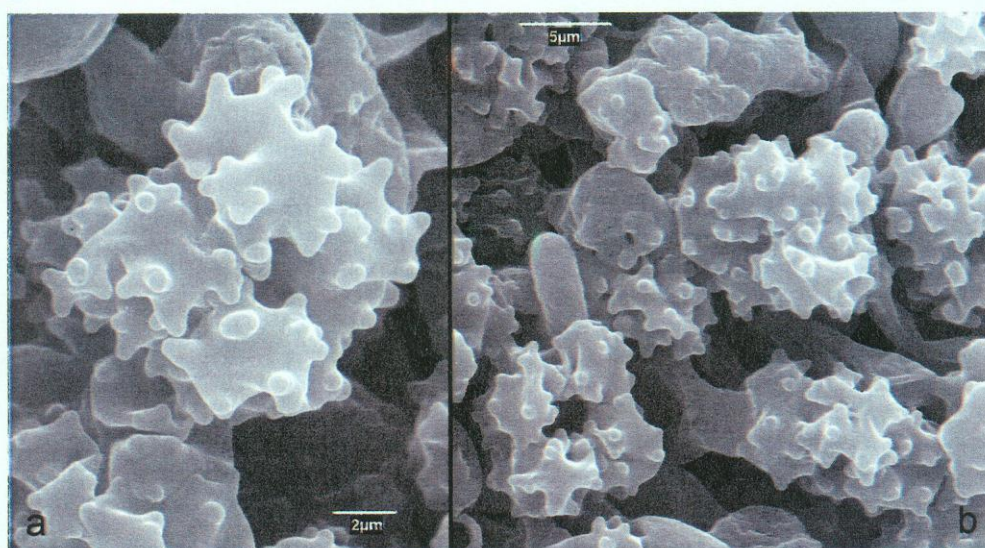


Fig. 2- *Sarcodon quercinofibulatum* (holótipo). a) esporas; b) basidios y esporas.

estudiado se recolectó en bosques exclusivamente de planifolios, sin presencia de coníferas, quedó descartado que se tratase de esta especie. Cuestión aparte sería determinar a qué especie corresponden las recolecciones efectuadas bajo abetos (*Abies alba*) y que en principio se atribuyen indistintamente tanto a *S. squamosus* como a *S. imbricatus*, pero ello debería ser objeto de un nuevo estudio comparativo que incluyera todas las recolecciones de este grupo que presentan fibulas y crecen asociados a distintas especies de coníferas. Como decíamos más arriba, el resto de



Sarcodon quercinofibulatum (holótipo). Fotografía de M.À. Pérez-De-Gregorio

especies de sombrero escamoso, que crecen, como en nuestro caso, bajo fagáceas, carecen de hifas fibulíferas. Conviene destacar que, en muchos casos, la observación de este tipo de hifas al microscopio óptico, no resulta nada fácil. Pero precisamente en nuestro caso, ocurre al revés, ya que no se trata de asegurar la ausencia de estas hifas, sino todo lo contrario, de constatar su presencia, que lo es en abundancia y de forma muy visible en todas las partes del carpóforo.

Entre las especies descritas o presentes en el área mediterránea aparecen especies sin fibulas, como *S. cyrneus* Maas Geest. o *S. lepidus* Maas Geest., que, por otro lado, presentan esporas de tamaño mucho menor. Entre las especies “olvidadas”, descritas en las primeras décadas del siglo XX en Cataluña, tenemos *S. catalaunicus* Maire, *Publ. Inst. Bot. Barcelona* 3 (4): 34 (1937), caracterizada por su pequeño tamaño y por sus hifas igualmente desprovistas de fibulas. Otra especie descrita como asociada a fagáceas, y que no hemos hallado en nuestra área de estudio, es *S. caliginosus* Maas Geest., que también carece de hifas fibulíferas. Por último, en la clave de STALPERS (1993), aparece una especie que crece asociada a angiospermas y que sí posee hifas fibulíferas. Se trata de *S. praestans* Maas Geest. Sin embargo, esta especie fue descrita de Nueva Guinea y crece asociada a *Castanopsis acuminatissima*. Tiene un píleo cubierto con escamas de color leonado rojizo, y un estípite largo, de hasta 10 cm, de color ladrillo (rojizo), y de color blanco en la base. Por otro lado, *S. praestans* presenta esporas más estrechas, de 5-5,4 μm , y basidios más largos, de hasta 47 μm .

En base a todo lo expuesto, proponemos esta nueva especie perteneciente al género *Sarcodon*, caracterizada por su sombrero escamoso, crecimiento asociado a *Quercus* y presencia de hifas fibulíferas.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, queremos agradecer a S. Baone, J. Galí, F. Rodríguez, C. Roqué y À. Torrent, todos ellos compañeros de la Associació Micològica Joaquim Codina, de Girona, por habernos

acompañado en algunas de las salidas de prospección. A C. Roqué por la revisión del artículo, así como por las facilidades para acceder al servicio de microscopia electrónica de la Universidad de Girona. A P. Pirot por la traducción al latín de la diagnosis original. Al micólogo francés B. Duhem por sus valiosos comentarios, y al micólogo belga J.J. Wulbaut y al canadiense S. Audet por habernos facilitado bibliografía para este trabajo.

BIBLIOGRAFIA

- CLÉMENÇON, H. (1999). Du (bon) usage du (bon) rouge Congo. *Bull. Suisse Mycol.*, 77 (5): 250-252.
- DICKSON, G. (2000). A field key to British non-resupinate hydroid fungi. *Field Mycology*, vol 1 (3): 99-104.
- DOLLÉ, B., J.M. MOINGEON & D. SUGNY (2007). *Sarcodon underwoodii*, un taxon signalé pour la première fois en France. *Bull. Soc. Mycol. Fr.*, 123 (1): 29-40.
- HROUDA, P. (2005). *Bankeraceae* in Central Europe. 1. *Czech Mycol.*, 57 (1-2): 57-78.
- HROUDA, P. (2005). *Bankeraceae* in Central Europe. 2. *Czech Mycol.*, 57 (3-4): 279-297.
- JOHANNESSON, H., S. RYMAN, H. LUNDMARK & E. DANELL (1999). *Sarcodon imbricatus* and *S. squamosus*, two confused species. *Mycol. Res.*, 103 (11): 1447-1452.
- JÜLICH, W. (1989). *Guida alla determinazione dei funghi*, vol. 2. *Aphyllophorales, Heterobasidiomycetes, Gastromycetes*. Ed. Saturnia, Trento. 597 p.
- MAAS GEESTERANUS, R.A. (1956). The stipitate Hydnums of the Netherlands. I. *Sarcodon* P. Karst. *Fungus* 26: 44-60.
- MAAS GEESTERANUS, R.A. (1974). Notes on Hydnums. IX. *Proceedings Koninkl. Nederl. Akad. Wetenschappen, Series C*, n° 3: 215-226.
- MAAS GEESTERANUS, R.A. (1975). Die terrestrischen Stachelpilze Europas. *Verhandelingen der Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen, afd. Natuurkunde, Tweede reeks* 65: 1-127.
- PEGLER, D.N., P.J. ROBERTS & B.M. SPOONER (1997). *British Chantarelles and Tooth Fungi*, Royal Botanic Gardens, London.
- STALPERS, J.A. (1993). The Aphyllophoraceous Funghi I: Keys to the species of the *Thelephorales*. *Stud. Mycol.*, 35: 3-168.