

Algunas especies de hongos hipogeos localizados en el Parque Natural “Serra da Enciña da Lastra” (Ourense, Galicia, España)

Autores: Julián Alonso Díaz; José Castro Ferreiro; Alfonso Vázquez Fraga
 info@smlucus.org; alonso9@mun-do-r.com

RESUMEN:

En este artículo se describen cinco especies de hongos hipogeos recolectados en el Parque Natural “Serra da Enciña da Lastra” (Ourense, Galicia, España): *Wakefieldia macrospora* (Hawker) Hawker, *Balsamia vulgaris* Vittad., *Genea verrucosa* Vittad., *Tuber borchii* Vittad., y *Tuber puberulum* Berk. & Broome.

Palabras clave: hongos hipogeos, *Wakefieldia*, *Balsamia*, *Genea*, *Tuber*, “Serra da Enciña da Lastra”, Galicia.

ABSTRACT

In this article there are described five species of hypogeous fungi collected in the Natural Park "Serra da Enciña da Lastra" (Ourense, Galicia, Spain): *Wakefieldia macrospora* (Hawker) Hawker, *Balsamia vulgaris* Vittad., *Genea verrucosa* Vittad., *Tuber borchii* Vittad., and *Tuber puberulum* Berk. & Broome.

Keywords: hypogeous fungi, *Wakefieldia*, *Balsamia*, *Genea*, *Tuber*, “Serra da Enciña da Lastra”, Galicia.

INTRODUCCIÓN

El día 23 de marzo de 2014 tuvimos la ocasión de compartir una jornada de prospección de hongos hipogeos con Julio Cabero Martín, especialista en la búsqueda y estudio de estos hongos, y sus perros Nora y Balto, en el Parque Natural “Serra da Enciña da Lastra” en la comarca de Valdeorras (Ourense), recorriendo dos zonas de este espacio natural: la primera en la cercanía de la localidad de Biobra, y la segunda en las inmediaciones de la localidad de Covas, muy cerca del río Sil en su separación con la provincia de León.

El Parque Natural “Serra da Enciña da Lastra”

El Parque Natural “Serra da Enciña da Lastra” ocupa 3.152 ha. del municipio ourensano de Rubiá, justo en el límite con la provincia de León (Fig.1). Dos características le confieren un interés

biológico excepcional en el territorio de Galicia: la presencia de sustratos calizos y un clima marcadamente mediterráneo. Estas condiciones permiten que en la Sierra se encuentren, entre otras peculiaridades, los encinares más extensos de Galicia, los únicos tomillares conocidos en la Comunidad o algunos endemismos de flora vascular exclusivos de las calizas del Bierzo como *Petrocoptis grandiflora* Rothm. y *Armeria rothmaleri* Nieto Fel. Las áreas de suelo ácido están ocupadas en su mayoría por comunidades de matorral de brezos y jaras y por bosques de

“Conocemos todavía muy poco sobre la diversidad y corología de los hongos hipogeos en Galicia”

castaños de extensión muy variable (AMIGO et al., 2005; CARBALLAS & BERMUDEZ, 2007). Sin embargo, así como la fauna y la flora vascular y líquénica del Parque están bien estudiadas, no existen datos publicados que conozcamos sobre su flora micológica.

Los hongos hipogeos

Se denominan hongos hipogeos a aquellos cuyos esporocarpos se forman, desarrollan y completan la maduración de sus esporas bajo tierra, en contraposición con aquellos cuyos cuerpos fructíferos se desarrollan y maduran completamente en la superficie (hongos epigeos). Como hongos semihipogeos se consideran aquellos en los que, aunque el desarrollo principal de sus esporocarpos sea ligeramente subterráneo o semisubterráneo, existe finalmente algún tipo de afloramiento a la superficie.

Los hongos hipogeos presentan cuerpos fructíferos más o menos globosos o tuberiformes, generalmente sin orificios externos, presentando una capa externa llamada peridio, que envuelve una zona interna o gleba, donde se encuentra el himenio con las células fértiles en las que se producen las esporas.

Hoy sabemos que la mayor parte de los hongos hipogeos han evolucionado de especies epigeas (en ocasiones con formas evolutivas intermedias como las que representan los hongos de morfología secotioide), como proceso de selección para reducir la pérdida de agua, ya que los esporocarpos cerrados conjuntamente con el enterramiento, favorecen la conservación de la humedad ante factores ambientales adversos (BRUNS et al., 1989; MUÑOZ MOHEDANO, 2006: 140-141; ALONSO DÍAZ, 2012).

A lo largo de la evolución, uno de los problemas que tuvieron que resolver los hongos hipogeos fue el de la dispersión de las esporas, solucionándolo fundamentalmente a través de la zoocoria, es decir la dispersión a través de los animales gracias a la producción de elementos nutritivos y aromáticos. Estos aromas atraen a los animales micófagos, que las buscan y las consumen. Cuando un animal ingiere el cuerpo

fructífero de un hongo hipogeo, ingiere también las esporas que han de dispersarse, defecadas posteriormente en un lugar alejado de la zona de consumo, siendo así el animal un eficaz vehículo dispersador. Se tiene constancia de que la atracción ejercida sobre los animales se debe en la mayoría de los casos a la emisión de ciertas sustancias volátiles componentes del olor, que constituyen, además de una adaptación, una importante característica taxonómica. (MORENO ARROYO et al., 2005: 54).

La gran mayoría de los hongos hipogeos son simbioses, formando micorrizas con plantas herbáceas, arbustivas o arbóreas, existiendo hongos hipogeos de las divisiones *Basidiomycota*, *Ascomycota* y *Zygomycota*.

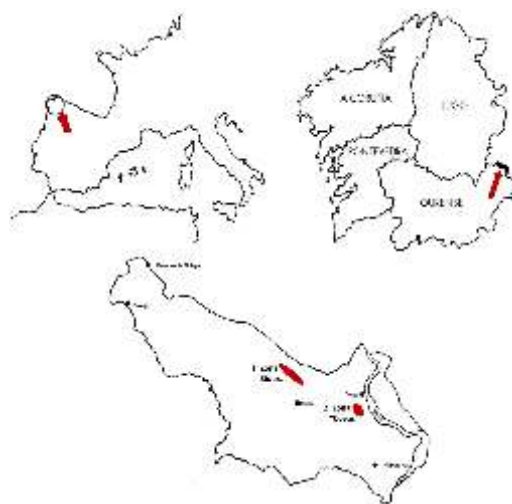


Fig. 1. Zonas de muestro en Parque Natural "Serra da Enciña da Lastra". Adaptada de AMIGO et al. (2005)

MATERIAL Y MÉTODOS

La recolección de los hongos hipogeos se realizó con la ayuda de los perros adiestrados, propiedad de Julio Cabero, Nora y Balto.

Se prospectaron 2 zonas que se reflejan en la figura 1 y cuyas principales características son las siguientes:

1. Zona "Biobra": Parroquia de San Miguel de Biobra, Municipio de Rubiá, provincia de Ourense. Bosque de *Quercus Ilex subs. ballota* (Desf.)

Samp., en el entorno de pista forestal. Terreno de suelo calizo, pedregoso y bastante compacto. Datos de geolocalización en el punto central aproximado de la zona prospectada: 42° 29' 32,3" N 6° 52' 9,0" W. Altitud media 800 m

2. Zona "Covas". Parroquia de San Salvador de Covas, Municipio de Rubiá, provincia de Ourense. Bosque mixto de frondosas con presencia de *Quercus pyrenaica* Willd., *Quercus Ilex* subs. *ballota*, *Castanea sativa* Mill. y *Arbutus unedo* L. Terreno de suelo calizo con textura más fina y suelta. Datos de geolocalización en el punto central aproximado de la zona prospectada: 42° 28' 33,0" N 6° 50' 12,0" W. Altitud media 475 m

Una vez recolectados los ejemplares, las descripciones y fotografías macroscópicas se realizaron sobre material fresco *in situ* utilizando una cámara Canon 60D.

La revisión y estudio microscópico se realizó sobre material fresco, y los reactivos usados fueron, según los casos: rojo congo, reactivo de Melzer y azulláctico.

Las fotografías microscópicas se realizaron con una cámara Canon 60D acoplada al triocular de un microscopio Olympus CX-41. Las medidas de las

estructuras se realizaron con la ayuda del programa Piximetre 5.7

Finalmente las muestras fueron deshidratadas, registradas y conservadas.

RESULTADOS: ESPECIES DESCRITAS

1. *Wakefieldia macrospora* (Hawker) Hawker, *Philosophical Phil. Trans. Roy. Soc. London, Ser. B, Biolog. Sci.* 237: 521 (1954)

Clasificación: *Fungi, Basidiomycota, Agaricomycetes, Agaricomycetidae, Boletales, Octavianiaceae, Wakefieldia* (MYCOBANK, 2015)

Etimología: *Wakefieldia*: género dedicado a la micóloga inglesa E. M. Wakefield. *macrospora*: espora grande.

Sinónimo: *Sclerogaster macrosporus* Hawker. (1951)

Macroscopía: Basidiomas de pequeño tamaño (0,5-2 cm.) de globosos a lobulados e irregulares, con presencia de algunos cordones miceliares basales blancos. Peridio blanco a blanco sucio, liso, fino, de aspecto mate. Gleba de gris-rosácea a pardusca, con estructura de cámaras glebales o celdas pequeñas y numerosas. Olor en la madurez poco marcado aunque peculiar, ligeramente a



Wakefieldia macrospora (Hawker) Hawker

patata cruda, para MORENO ARROYO et al. (2005: 266) como a queso en la madurez.

Microscopía: Peridio formado por hifas entremezcladas de paredes delgadas, con presencia de fíbulas. Basidiosporas inicialmente pequeñas, con forma de pera y casi lisas. En la madurez amarillento-parduscas, globosas a subglobosas y ornamentadas con verrugas y crestas más oscuras truncadas e irregulares de aproximadamente 1 μm . Presentan un claro apéndice hilar cónico de entre 1-3 μm . Tamaños esporales en nuestra colección: 12,4 [13,5 ; 14,8] 15,9 x 12 [13 ; 14,2] 15.2 μm . Q = [1 ; 1,06] 1,1 ; N = 27; con valores medios de Me = 14,1 x 13,6 μm ; Qe = 1.



Wakefieldia macrospora: basidiosporas.

Hábitat: Descrita en bosques de suelos calizos de diversas latifolias, generalmente *Fagus* y *Quercus* spp., pero también especies de los géneros *Corylus*, *Sorbus*, *Carpinus*, etc., aunque en España especialmente descrita bajo *Quercus ilex* (VIDAL, 1997; MORENO ARROYO et al., 2005: 267; MENÉNDEZ VALDERREY, 2012)

Material estudiado: Zona "Biobra". Grupo de varios ejemplares. 23 de marzo de 2014. Herbario: JAD 140323-02

Observaciones: *Wakefieldia macrospora* es la única especie europea de este pequeño género incluido en el orden Boletales del que sólo se describe otra especie asiática: *Wakefieldia striaspora* Corner & Hawker (ANTONINI et al., 1998; VASILEIOS et al., 2011)

Aunque macroscópicamente se parece mucho a algunas especies del género *Hymenogaster*, se reconoce fácilmente mediante el examen microscópico, por sus basidiosporas verrugosas y con un marcado apéndice hilar cónico. Es aparentemente una especie rara, citada en Bélgica, República Checa, Alemania, Italia, España, Grecia, Suiza y Reino Unido (VASILEIOS et al., 2011).

No encontramos referencias bibliográficas de citas para esta especie en Galicia.

2. *Balsamia vulgaris* Vittad., Monogr. Tuberc. (Milano):30 (1831)

Clasificación: *Fungi, Ascomycota, Pezizomycotina, Pezizomycetes, Pezizomycetidae, Pezizales, Helvellaceae, Balsamia* (MYCOBANK, 2015)

Etimología: *Balsamia*: género dedicado al botánico italiano Giuseppe Balsamo. *vulgaris*: de vulgar, común.

Sinónimo: No existe

Macroscopía: Ascomas globosos a lobulados e irregulares, de 1 a 3 cm de diámetro. Peridio de color avellana de joven, anaranjado a pardo-rojizo de adulto, ornamentado con pequeñas verrugas o papilas angulares. Gleba formada por celdas alargadas y plegadas que le dan aspecto laberintiforme, de color blanquecino a crema. Olor poco distintivo para nosotros, distintamente interpretado según autores, como inespecífico, fuerte y desagradable o incluso agradable, aliáceo, etc. (MUÑOZ MOHEDANO 2006: 144; RUBIO et al., 2009; VASILEIOS et al., 2011).

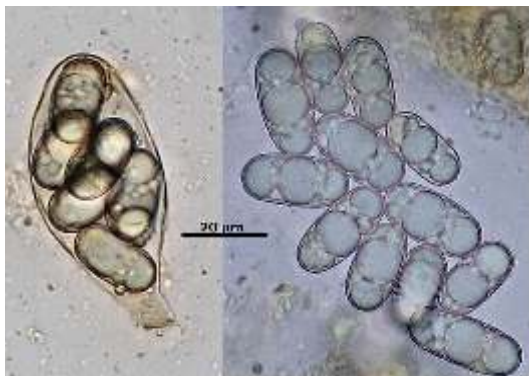
Microscopía: Peridio pseudoparenquimático. Ascas ovoides, pedicelados, generalmente



Balsamia vulgaris Vittad.

octospóricos, de 60-95 x 30-45 μm . Paráfisis hialinas, septadas, de 2-3 μm de diámetro. Ascosporas elíptico-cilíndricas, con los bordes redondeados, hialina, habitualmente con 3 gúttulas interiores (algunas con 1 ó 2 y una lateral disociada), en nuestra colección de: 22,8 [24,2 ; 25,7] 27,1 x 9,7 [10,9 ; 12,2] 13,5 μm Q = 1,9 [2,1 ; 2,3] 2,5 ; N = 28 ; Valores medios: Me = 25 x 11,6 μm ; Qe = 2.2.

Hábitat: Especie ampliamente citada en España y Europa, se puede encontrar en muy distintos tipos de bosques, por lo general de latifolios, pero



Balsamia vulgaris: asca y ascosporas

también bajo coníferas y plantas arbustivas de la familia de las cistáceas. Fructifica en invierno y primavera. (MORENO ARROYO et al., 2005: 113; MUÑOZ MOHEDANO, 2006: 144; RUBIO et al., 2006, 2009; VASILEIOS et al., 2011).

Material estudiado: Zona “Biobra” y zona “Covas”. Grupos de varios ejemplares. 23 de marzo de 2014. Herbario: JAD 140323-04

Observaciones: *Balsamia vulgaris* puede confundirse macroscópicamente con *Balsamia polysperma* Vittad, con peridio más verrugoso, aunque las principales diferencias son microscópicas ya que ésta última presenta esporas más pequeñas, más elipsoides, y con un valor Q que es inferior a 2. En el interior de sus esporas sólo hay una gran gúttula central y otras accesorias más pequeñas, mientras que en *B. vulgaris* muchas esporas presentan 3 grandes gúttulas bien formadas (RUBIO et al., 2006, 2009; MEDARDI, 2012), o sólo una de las laterales disgregada. Indicar que se considera una especie tóxica por ser purgante (MUÑOZ MOHEDANO 2006: 144).

No se encontraron referencias bibliográficas de citas para esta especie en Galicia.

**3. *Genea verrucosa* Vittad., *Monogr. Tuberc.*
(Milano): 28 (1831).**

Clasificación: *Fungi, Ascomycota, Pezizomycotina, Pezizomycetes, Pezizomycetidae, Pezizales, Pyronemataceae, Genea* (MYCOBANK, 2015)

Etimología: *Genea*: género dedicado al entomólogo italiano Joseph Gené. *verrucosa*: de verrugosa, con verrugas.

Sinónimos:

Genea verrucosa var. *badia* Mattir., (1900)

Genea verrucosa var. *fischeri* G. Gross, *Z. Mykol.* 62(2): 176 (1996)

Genea verrucosa var. *hessei* G. Gross, *Z. Mykol.* 62(2): 176 (1996)

Macroscopía: Ascomas de aspecto irregular y muy giboso, de entre 1-2,5 cm. Peridio oscuro, pardusco verdoso a casi negro, con pequeñas verrugas de aspecto poligonal. Gleba hueca formado generalmente por entre 1 a 3 cámaras amplias, con sección blanca al corte. Olor débil inicialmente, más fuerte y desagradable en ejemplares adultos.

Microscopía: Peridio externo pseudoparenquimático e interno prosenquimático. Ascas de 200-230 x 24-27 μm , no operculados, de ápice no amiloide, con 8 ascosporas. Esporas de subsféricas a esféricas, ornamentadas densamente de verrugas de 1-2,5 μm de altura. El tamaño esporal en nuestra colección es de: 23.6 [25,4; 26,9] 28,7 x 23 [24,5; 25,6] 27,1 μm . Q= [1; 1,06] 1,1; N = 32; Valores medios de Me = 26,1 x 25,1 μm ; Qe = 1

Hábitat: Aunque frecuentemente citada en suelos calizos asociada a *Quercus ilex* subsp. *ballota*, se han encontrado también en otros sustratos y asociada a huéspedes muy diversos: *Castanea sativa*, *Fagus sylvatica* L., *Fraxinus excelsior* L., *Corylus avellana* L., etc. fructificando a finales de invierno y primavera (MORENO ARROYO et al., 2005: 149; RUBIO et al., 2006; ALVARADO et al., 2014)

Material estudiado: Zona "Biobra". Grupo de varios ejemplares. 23 de marzo de 2014.

Observaciones: El género *Genea* fue creado por Carlo Vittadini en 1831, describiendo un número



Genea verrucosa Vittad.



Genea verrucosa: ascosporas

limitado de especies, entre las que ya se incluía a *Genea verrucosa*. En Europa, durante muchos años apenas se consideraron unas pocas especies en el género y así, por ejemplo, el trabajo sobre hongos hipogeos británicos de Hawker (1954) sólo consideraba 4 especies (*G. verrucosa*; *Genea klotzschii* Berk. & Broome; *G. sphaerica* Tul. & C. Tul.; y *G. hispidula* Berk. ex Tul. & C. Tul.). Sin embargo, desde finales del pasado siglo y especialmente a partir de los trabajos de los últimos años, se han ido describiendo nuevos taxones que han aumentado notablemente el número de especies descritas en Europa, como la reciente revisión de ALVARADO et al. (2014), en la que describen nueve nuevas especies para éste género. Teniendo en cuenta estas nuevas aportaciones y las características macro y microscópicas, así como ecológicas, consideramos que nuestra colección se corresponde a *Genea verrucosa*. Siendo características distintivas frente a especies semejantes su fuerte gibosidad, cámaras glebales amplias, época de fructificación de final de invierno a primavera, dimensiones de ascas y esporas, las cuales presentan morfología esférica con densa ornamentación de verrugas romas de poca altura.

No se encontraron referencias bibliográficas de citas para esta especie en Galicia.

4. *Tuber borchii* Vittad., Monogr. Tuberc. (Milano): 44 (1831)

Clasificación: Fungi, Ascomycota, Pezizomycotina, Pezizomycetes, Pezizomycetidae, Pezizales, Tubercaceae, *Tuber* (MYCOBANK, 2015)

Etimología: *Tuber*: tubérculo, protuberancia. *Borchii*: que deriva del nombre del micólogo De Borch, a quien fue dedicada la especie.

Sinónimos: *Tuber albidum* Picco, *Meleth. bot.*: 79 (1788)

Macroscopía: Ascomas de redondeados a gibosos e irregulares con tamaño de 0,5 a 2,5 cm. Peridio externamente inicialmente blanquecino, luego de color ocráceo, pardusco-rojizo. Gleba carnosa, blanquecina a pardo-grisácea, surcada de venas blanquecinas. Olor inicial débil, luego fuerte y marcado a tuber, aliáceo.

Microscopía: Peridio pseudoparenquimatoso, de 250-400 µm de espesor, formado por células subangulares. Cubierto de pelos (especialmente en los ejemplares jóvenes), de morfología cónica y ápice más o menos agudo. Ascas globosos a ovoideos, con 1 a 4 esporas en su interior (frecuentemente 3 esporas) y tamaño bastante variable. En nuestras muestras de: 68,3 [75,2; 86,4] 93,3 x 5,6 [64,2; 81,2] 9,8 µm. Q = 0,9 [1; 1,2] 1,4; N = 14; Valores medios de Me = 80,8 x 72,7 µm; Qe = 1,1. Ascosporas amarillentas a pardo-anaranjadas o marrón, anchamente elipsoidales, subglobosas, retículo-alveoladas y con crestas formando un retículo bastante regular con alveolos poligonales, menores de 10 µm de largo, en nuestra colección la mayor parte entre 4,5-6 µm de largo y en número bastante variable de entre 5-10 alveolos en la longitud de la espora. Las dimensiones esporales son muy variables dependiendo del número de esporas contenidas en cada asca, en nuestra colección: 31,7 [36,6; 41,6] 46,6 x 22,4 [2,5; 32,6] 37,7 µm. Q = 1,2 [1,3] 1,4; N = 30. Valores medios: Me = 39,1 x 30 µm; Qe = 1,3

Hábitat: Especie que se adapta bien a un amplio espectro de hábitats y, aunque prefiere suelos calizos, también se puede localizar en suelos algo ácidos. Puede encontrarse bajo coníferas y más frecuentemente bajo latifolias diversas (MORENO ARROYO et al. 2005: 177; RUBIO et al., 2006). Las fructificaciones se localizan desde otoño a primavera, principalmente de enero a abril (TRUFAMANIA, 2008a; MEDARDI, 2012)



Tuber borchii Vittad. Detalle de gleba y peridio

Material estudiado: Zona "Biobra". Grupo de varios ejemplares. 23 de marzo de 2014. Herbario: JAD 140323-03.

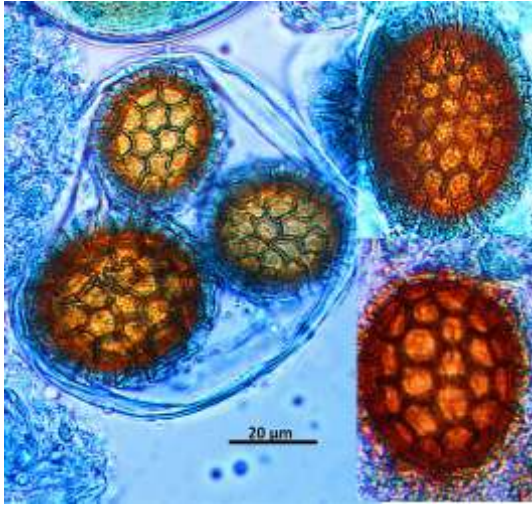
Observaciones: *Tuber borchii* es una especie que puede confundirse con otras especies del grupo de las trufas blancas con esporas retículo-alveoladas como: *Tuber dryophilum* Tul. & C.Tul., *Tuber maculatum* Vittad. o *Tuber puberulum* Berk. & Broome. La delimitación entre estas y otras especies es en ocasiones difícil, debido a que las características morfológicas son en muchos casos confusas por la variabilidad debida a factores edáficos y ambientales (CHEN & LIU, 2007; TRUFAMANIA, 2008a; GUEVARA et al., 2013).

De *T. dryophyllum* se separa porque presenta pelos en el peridio cilíndricos y con ápice redondeado, un retículo irregular y con alveolos de longitud generalmente superior a 10 μm y en

número normalmente inferior a 5 en la longitud de la espora.

De *T. maculatum* se diferencia fundamentalmente porque presenta una distinta anatomía peridial con peridio prosenquimático. De *T. puberulum* se separa por las esporas más globosas y el peridio más fino de éste, que se sitúa normalmente entre 100-200 μm de ancho por las más de 250 μm que habitualmente presenta el de *T. borchii*. Además, el olor de los ascomas es mucho más fuerte y marcado en *T. borchii* que en *T. puberulum* (CALONGE, 2000; MELLO et al., 2000; MORENO ARROYO et al., 2005: 177; CHEN & LIU, 2007; ALVARADO et al., 2012).

Tuber borchii es una especie comestible, apreciada gastronómicamente y que se cultivó por primera vez en Italia en 1990 (TRUFAMANIA, 2008a).



Tuber borchii: Asca y ascosporas

No se encontraron referencias bibliográficas de citas para esta especie en Galicia, aunque en comunicación verbal, Juan José Martínez, expresidente de la “Xuntaza de micólogos Os Cogordos”, nos indica que en fecha 1 de abril de 2007, en bosque mixto de tipo mediterráneo en el Municipio de Ourense, localizaron accidentalmente en la escarbadura de conejos, una colección de esporocarpos hipogeos que, tras su posterior estudio macro y microscópico, identificaron como *T. borchii*.

5. *Tuber puberulum* Berk. & Broome, Ann. Mag. nat. Hist., Ser. 1 18: 81 (1846)

Clasificación: Fungi, Ascomycota, Pezizomycotina, Pezizomycetes, Pezizomycetidae, Pezizales, Tubercaceae, *Tuber* (MYCOBANK, 2015)

Etimología: *Tuber*: tubérculo, protuberancia. *puberulum*: veloso, por la pubescencia del peridio.

Sinónimos:

Tuber puberulum var. *albidum* Bucholtz
Tuber puberulum var. *borchioides* G. Gross, *Docums Mycol.* 21(no. 81): 5 (1991)
Tuber puberulum var. *longisporum* Bucholtz
Tuber puberulum var. *michailowskjanum* Bucholtz, *Hedwigia* 40: 308 (1901)

Macroscopía: Ascomas subglobosos e irregulares, de pequeño tamaño (0,5-1,5 cm), con superficie del peridio de color blanquecino a amarillento, pubescente especialmente en estado inmaduro. Gleba carnosa, blanquecina a grisácea o parduzca, con venas blanquecinas. Olor para nosotros débil, descrito por algunos autores como inicialmente a avellana y luego a acetileno (MORENO ARROYO et al., 2005: 190).

Microscopía: Peridio pseudoparenquimatoso, de 100-200 µm de espesor, formado por células subglobosas. Presencia de abundantes pelos cónicos especialmente en los ejemplares jóvenes. Ascosporas subglobosas a ovoideas, con 1 a 4 esporas en su interior y tamaño variable. En nuestras muestras de: 54,3 [64,8 ; 73,4] 83,9 x 52,6 [60,5 ; 66,8] 74,7 µm. Q = 1 [1,1] 1,2 ; N = 12 ; Valores medios: Me = 69,1 x 63,6 µm; Qe = 1,1



Tuber puberulum Berk. & Broome.

Ascosporas amarillentas a marrón-rojizas, subesféricas, algunas elipsoides, retículo-alveoladas y con crestas formando un retículo bastante regular con alveolos poligonales, como en *T. borchii*, siempre menores de 10 µm de largo, en nuestra colección la mayor parte entre 4-5,5 µm de largo y en número variable de entre 5-9 alveolos en la longitud de la espora, en función al tamaño y desarrollo esporal. Las dimensiones esporales son también variables dependiendo del número de esporas contenidas en cada asca, en nuestra colección: 27,3 [31,5 ; 36,6] 40,8 x 26 [29,5 ; 33,7] 37,2 µm; Q = 1 [1,08] 1,1 ; N = 17. Valores medios de Me = 34,1 x 31,6 µm; Qe = 1,1



Tuber puberulum: ascosporas

Hábitat: Especie que, al igual que *T. borchii*, también se adapta a un amplio espectro de hábitats y puede encontrarse bajo coníferas y bajo latifolias diversas (MORENO ARROYO et al. 2005: 191; RUBIO et al., 2006; BIDAUD et VAN VOOREN, 2008). Las fructificaciones se localizan de finales de invierno a primavera e incluso otoño.

Material estudiado: Zona "Biobra" y zona "Covas". Grupos de varios ejemplares. 23 de marzo de 2014. Herbario: JAD 140323-05.

Observaciones: Como se comentó para *T. borchii*, *Tuber puberulum* es una especie que puede confundirse fácilmente con otras especies del grupo de las trufas blancas, muy parecidas entre si y que no son fáciles de separar ya que presentan características macro y microscópicas muy similares y en ocasiones con caracteres intermedios que dificultan su identificación (CHEN & LIU, 2007; TRUFAMANIA, 2008b; GUEVARA et al., 2013).

Entre otras especies, se separa de *Tuber dryophyllum* y de *Tuber maculatum* por los mismos caracteres ya comentados previamente para *Tuber borchii* y de éste último se diferencia especialmente porque *T. puberulum* presenta una esporas en general más globosas, un peridio más fino, una mayor densidad de pelos y un olor en las ascomas más débil y menos pronunciado que en *T. borchii* (CALONGE, 2000; MELLO et al., 2000; MORENO ARROYO et al., 2005: 191; CHEN & LIU, 2007; ALVARADO et al., 2012).

Tuber puberulum suele presentar ascomas muy pequeños y de sabor y olor poco destacable por lo que se considera especie sin valor culinario (TRUFAMANIA, 2008b).

No se encontraron referencias bibliográficas de citas para esta especie en Galicia.

Indicar finalmente que además de las especies citadas, también pudimos encontrar en el la zona "Biobra" la especie semihípoega *Sarcosphaera coronaria* (Jacq.) J. Schröt., y en la zona "Covas" varios ejemplares de *Hysterangium* sp. de los que, pese a tener datos y fotografías macroscópicas, no fue posible identificar la especie concreta al deteriorarse completamente los ejemplares a lo largo de la jornada, antes de poder realizar la observación microscópica o su deshidratación adecuada para un posterior estudio.

CONCLUSIONES

El desarrollo subterráneo de los hongos hipogeos hace que su búsqueda y localización sea mucho más difícil que la de los hongos epigeos y, aunque no imprescindible, la ayuda de perros especialmente adiestrados facilita enormemente su prospección. La ausencia en Galicia de especialistas en el estudio de hongos hipogeos con este tipo de animales, hace que conozcamos todavía muy poco sobre la diversidad y corología de estos hongos. Por ello, y aunque las cinco especies mencionadas en este artículo son, según nuestros datos, primeras citas publicadas en Galicia, posiblemente su presencia y distribución sea mucho más amplia, al menos en las zonas de Galicia con las condiciones edafoclimáticas adecuadas para su desarrollo.

AGRADECIMIENTOS

A Julio Cabero Martín, porque sin él y sus perros Nora y Balto no hubiese sido posible localizar e identificar las especies descritas, por sus consejos y orientaciones en la redacción del artículo y, sobre todo, por su amabilidad y por compartir con nosotros sus grandes conocimientos sobre hongos hipogeos en inolvidables jornadas de campo.

BIBLIOGRAFÍA

- ALONSO DÍAZ, J. 2012. *Torrendia pulchella* (=Amanita *torrendii*): un fungo secotioide presente en Galicia". *Tarrelas*, 12, pp. 12-18. ISSN 1888-7066. Disponible en: http://www.smlucus.org/UserFiles/Files/Articulo_Torrendia_pulchella.pdf
- AMIGO, J.; PULGAR, I.; JIMÉNEZ DE AZCÁRATE, J. 2005. *Guía da Flora do Parque Natural "Serra da Enciña da Lastra"*. Xunta de Galicia, Consellería de Medio Ambiente. ISBN 84-689-3722-3. Disponible en: http://www.mediouralemar.xunta.es/fileadmin/arquivos/conservacion_natureza/zevpn/serra_en_cinha_lastra/Lastra_Galego.pdf
- ALVARADO, P.; CABERO, J.; MORENO, G.; BRATEK, Z.; KAOUNAS, V.; KONSTANTINIDIS, G.; AGNELLO, C.; MERENYI, Z.; SMITH, M.E. 2014. Species diversity of *Genea* (Ascomycota, Pezizales) in Europe. *Ascomycete.org*, 6 (3), pp. 41-51. ISSN 2100-0840.
- ALVARADO, P.; MORENO, G.; MANJÓN, J.L. 2012. Comparison between *Tuber gennadii* and *T. oligospermum* lineages reveals the existence of the new species *T. cistophilum* (Tuberaceae, Pezizales). *Mycologia*, 104 (4), pp. 894-910. ISSN 0027-5514. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3852/11-254>
- BIDAUD, A.; VAN VOOREN, N. 2008. *Tuber puberulum*, récolté en Isère. *Bull. Mycol. Bot. Dauphiné-Savoie*, 189, pp. 45-48. ISSN 1771-754X
- BRUNS, T.D.; FOGEL, R.; WHITE, T.J. & J.D. PALMER 1989. Accelerated evolution of a false-truffle from a mushroom ancestor. *Nature* 339, pp. 140-142. ISSN 0028-0836.
- CALONGE, F.D. 2000. A propósito de *Tuber macrosporium* Vittad. Estudio comparativo con especies próximas. *Boletín de la Sociedad Micológica de Madrid*, 25, pp. 293-294. ISSN 0214-140X. Disponible en: <http://digital.csic.es/bitstream/10261/92316/1/T.M.293-294.pdf>
- CARBALLAL, R.; PAZ BERMÚDEZ, G. 2007. Líquenes de interés corológico del Parque Natural "Serra da Enciña da Lastra" (Ourense, Galicia, España). *Nova Acta Científica Compostelana (Biología)*, 16, pp. 5-9. ISSN 1130-9717. Disponible en: https://minerva.usc.es/bitstream/10347/6561/1/01_Carballal.pdf
- CHEN, J.; LIU, P.G. 2007. *Tuber latisorum* sp. nov. and related taxa, based on morphology and DNA sequence data. *Mycologia*, 99(3), pp. 475-481. ISSN 0027-5514. Disponible en: <http://www.mycologia.org/content/104/4/894.full.pdf+html>
- GUEVARA, G.; BONITO, G.; CÁZARES, E. 2013. Revisión del género *Tuber* (Tuberaceae: Pezizales) de México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 84, pp. S39-S49. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.7550/rmb.31981>
- HAWKER L.E. 1954. British hypogeous fungi. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, ser. B, 237, pp. 429-546.
- MEDARDI, G. 2012. *Atlante fotografico degli Ascomiceti d'Italia*. Associazione Micologica Bresadola. 1ª reimpression revisada. Trento: A.M.B Centro Studi Micologici.
- MELLO, A.; VIZZINI, A.; LONGATO, S.; ROLLO, F.; BONFANTE, P.; TRAPPE, J.M. 2000. *Tuber borchii* versus *Tuber maculatum*: neotype studies and DNA analysis. *Mycologia*, 92(2), pp. 326-331. ISSN 0027-5514.
- MENÉNDEZ VALDERREY, J.L. 2012. *Wakefieldia macrospora* (Hawker) Hawker. *Asturnatura.com* [en línea], 363, [Consulta: 27-04-2015]. ISSN 1887-5068. Disponible en: <http://www.asturnatura.com/especie/wakefieldia-macrospora.html>
- MORENO ARROYO, B.; GÓMEZ, J.; PULIDO, E. 2005. *Tesoros de nuestros montes. Trufas de Andalucía*. Córdoba: Junta de Andalucía, Consejería de Medio Ambiente. ISBN 84-96329-68-2. Disponible en: http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/web/Bloques_Tematicos/Publicaciones_Divulgacion_Y_Noticias/Documentos_Tecnicos/Plan%20Cussta/Libro_trufas/LibroTrufas2.pdf
- MUÑOZ MOHEDANO, J.M. 2006. Los hongos hipogeos y semihipogeos en Extremadura. En: JUNTA DE EXTREMADURA. CONSEJERÍA DE AGRICULTURA Y MEDIO AMBIENTE (ed.) *Los hongos en Extremadura*. pp. 139-166. ISBN 84-690-1014-X. Disponible en: <http://extremambiente.gobex.es/pdf/LibrodeHongos.pdf>
- MYCOBANK. 2015. [sitio web]. Última revisión 21 abril 2015. [Consulta: 19 mayo 2015]. Disponible en: <http://www.mycobank.org>
- RUBIO, E.; MIRANDA, M.A.; LINDE, J.; SUAREZ, A.; GARCÍA, F.; JUSTE, P. 2006. Catalogo provisional de hongos hipogeos de Asturias y posibles fotobiontes asociados. *Revista Catalana de Micología* 28, pp. 1-40. ISSN 1135-1225. Disponible en: <http://publicacions.iec.cat/repository/pdf/00000083%255C0000083.pdf>
- RUBIO, E.; MIRANDA, M.A.; LINDE, J.; SUAREZ, A.; GARCÍA, F.; JUSTE, P. 2009. *Balsamia vulgaris* Vittad. *Asturnatura.com* [en línea], 212, [Consulta: 27-04-2015]. ISSN 1887-5068. Disponible en: <http://www.asturnatura.com/especie/alsamia-vulgaris.html>
- RUBIO, E.; MIRANDA, M.A.; LINDE, J.; SUAREZ, A.; GARCÍA, F.; JUSTE, P. 2012. *Tuber puberulum* Berk. & Broome. *Asturnatura.com* [en línea], 386, [Consulta: 27-04-2015]. ISSN 1887-5068. Disponible en: <http://www.asturnatura.com/especie/tuber-puberulum.html>
- TRUFAMANIA [sitio web]. 2008a. *Tuber borchii* Vittadini. [Consulta: 26-04-2015]. Disponible en: <http://www.trufamania.com/Tuber%20borchii.htm>
- TRUFAMANIA [sitio web]. 2008b. *Tuber puberulum* Berkeley & Broome. [Consulta: 26-04-2015]. Disponible en: <http://www.trufamania.com/Tuber%20puberulum.htm>
- VASILEIOS, K; ASSYOV, B.; ALVARADO, P. 2011. New data on hypogeous fungi from Greece with special reference to *Wakefieldia macrospora* (Hymenogastraceae, Agaricales) and *Geopora clausa* (Pyrenomataceae, Pezizales). *Mycologia Balcanica*, 8, pp. 105-113. ISSN 1312-3300. Disponible en: http://www.mycobalcan.com/FT_8_2_4.pdf
- VIDAL, J.M. 1997. Algunos hongos hipogeos nuevos o poco citados de Cataluña (*Zygomycotina*, *Ascomycotina* y *Basidiomycotina*). *Revista Catalana de Micología*, 1 (20), pp. 25-62. ISSN 1135-1225. Disponible en: <http://publicacions.iec.cat/repository/pdf/00000168%5C00000026.pdf>