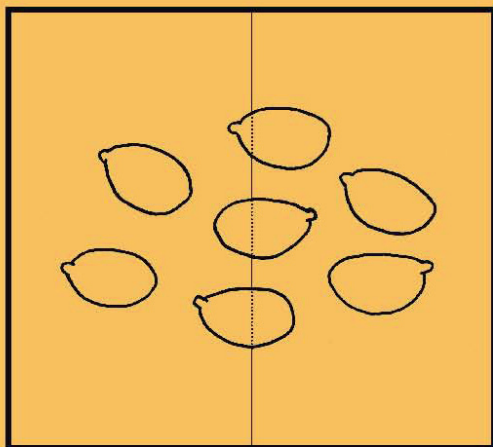
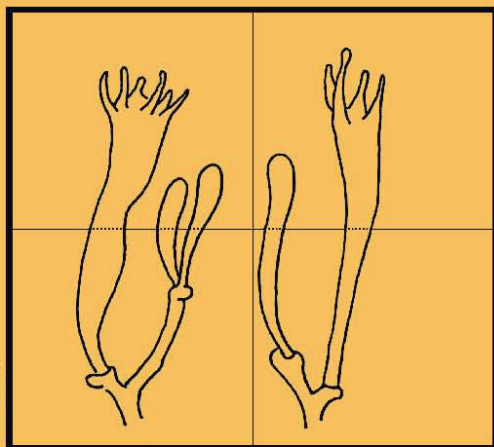
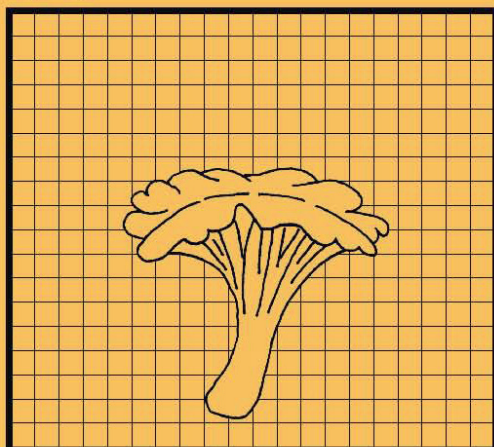


BOLLETTINO DELL'ASSOCIAZIONE MICOLOGICA ED ECOLOGICA ROMANA

87



A. Cherubini

Alfredo Vizzini, Matteo Gelardi, Luigi Perrone, Jing-Zu Sun, Xin-Zhong Liu On the status of <i>Mucidula venosolamellata</i> and <i>M. mucida</i> var. <i>asiatica</i> (<i>Physalacriaceae</i>, <i>Agaricales</i>) / La posizione tassonomica di <i>Mucidula venosolamellata</i> e <i>M. mucida</i> var. <i>asiatica</i> (<i>Physalacriaceae</i>, <i>Agaricales</i>)	3
Marco Clericuzio The mycological flora of the nature reserve “Bosco Rocconi” (Italy, Southern Tuscany): a contribution, 6th part	19
Alfredo Vizzini <i>Lentinus tigrinus</i>: morfogenesi dei basidiomi e tassonomia di una specie comune	31
Tomaso Lezzi, Mauro Cittadini <i>Entoloma mediterraneense</i> Noordel. & Hauskn. Un <i>Entoloma</i> poco comune rinvenuto nel Centro Italia	46
SPAZIO RUBRICA Il genere <i>Lactarius</i> nel Lazio A cura di Giovanni Segneri	51
Mariano Curti, Enzo Musumeci Novità: combinazione nuova	56

BOLLETTINO dell'ASSOCIAZIONE MICOLOGICA ed ECOLOGICA ROMANA – A.M.E.R. ONLUS

Anno XXVIII, n. 87 – settembre-dicembre 2012

Data di effettiva pubblicazione: gennaio 2013

Direttore

Luigi PERRONE

Comitato di lettura

Marco CLERICUZIO - Giovanni CONSIGLIO - Marco CONTU - Matteo GELARDI - Edmondo GRILLI - Tomaso LEZZI
Dario LUNGHINI - Giovanni SEGNERI - Alfredo VIZZINI

Comitato di Redazione

Marco CONTU - Tomaso LEZZI - Luigi PERRONE - Giovanni SEGNERI

Direttore Responsabile

Angelo PALMA

Direzione, Redazione ed Amministrazione, Via Sardegna, 161 - 00187 Roma - Tel. e Fax 06 42903276

P. IVA 02120821000 - C.F. 80074620586

e-mail: amerass1@virgilio.it • <http://www.ameronlus.it>

Periodico quadrimestrale - Autorizzazione del Tribunale di Roma N. 287 del 14/10/83

Stampa: Arti Grafiche Tilligraf Srl - Via del Forte Bravetta, 182 - 00164 Roma

Il Bollettino è proprietà dell'A.M.E.R. La riproduzione parziale o totale degli articoli pubblicati sarà consentita solo previa autorizzazione. La pubblicazione è inviata gratuitamente ai Soci in regola con la quota associativa.

Quota associativa annuale: **Euro 35,00**

Quota associativa familiare: **Euro 20,00**

Adesione al solo Bollettino: **Euro 25,00** per l'Italia - **Euro 30,00** per l'estero.

Numeri arretrati: **Euro 7,00** per l'Italia e per l'estero (escluse spese postali).

I versamenti per la quota associativa devono pervenire all'Associazione entro il mese di febbraio di ogni anno e potranno essere effettuati tramite conto corrente postale n. 11984002, intestato all'Associazione Micologica ed Ecologica Romana, Onlus, Via Sardegna, 161, 00187 Roma, specificando la causale del versamento.

Alternativamente per i pagamenti possono essere effettuati i seguenti bonifici bancari o postali, intestati a A.M.E.R. Onlus, Via Sardegna, 161, 00187 Roma, presso:

Credito Valtellinese – Agenzia 22, Via XX settembre 50/52 – Codice IBAN (per l'Italia): IBAN IT 95 105216 03222 000 000 000 340 – Codice IBAN (per l'estero): BIC/SWIFT BPCVIT2S • Banco Posta – Codice IBAN (per l'Italia): IT 45 Z 07601 03200000011984002 – Codice IBAN (per l'estero): BIC/SWIFT BPPIIRXXXX.

I versamenti per l'adesione al solo Bollettino e per il pagamento dei numeri arretrati si effettuano anch'essi tramite il c/c postale o i bonifici bancari o postali sopra citati.

ASSOCIAZIONE MICOLOGICA ed ECOLOGICA ROMANA - A.M.E.R. ONLUS

Presidente

Aldo GURRIERI

Segretario Generale

Gaetano FANELLI

Tesoriere

Dante PASCUCCI

Consiglio Direttivo

Gaetano FANELLI - Giancarlo GHEZZI - Aldo GURRIERI

Attilio LUCIDI - Aldo MAZZIERI - Dante PASCUCCI - Luigi PERRONE

Massimo SANTARELLI - Giovanni SEGNERI - Roberto TREGGIARI - Giampaolo ZAMPIERI

Garante

Fulvio PALMIERI

Revisore dei Conti

Silvana CAUDAI

ALFREDO VIZZINI, MATTEO GELARDI, ENRICO ERCOLE,
LUIGI PERRONE, JING-ZU SUN, XING-ZHONG LIU

ON THE STATUS OF *MUCIDULA VENOSOLAMELLATA* AND *M. MUCIDA* VAR. *ASIATICA*
(*PHYSALACRIACEAE*, *AGARICALES*) / LA POSIZIONE TASSONOMICA DI *MUCIDULA*
VENOSOLAMELLATA E *M. MUCIDA* VAR. *ASIATICA* (*PHYSALACRIACEAE*, *AGARICALES*)

Abstract

Based on morphological, mycelia pairing and molecular (ITS) analyses, *Mucidula venosolamellata* is considered a subspecies of *M. mucida* and *M. mucidula* var. *asiatica* is reduced to a form of the latter subspecies. It is also provided a complete description and fresh basidiomata colour images in habitat of a recent collection of *M. mucida* subsp. *venosolamellata* f. *asiatica*.

Key words: *Oudemansiella*, China, phylogeny, taxonomy, biodiversity.

Introduction

In their world monograph on *Xerula/Oudemansiella* and allied genera, PETERSEN & HUGHES (2010) resurrected the Euroasiatic genus *Mucidula* Pat. [= *Oudemansiella* subgenus *Mucida* (Pat.) Bon, see BON (1996); = *Oudemansiella* Section *Mucidula* (Pat.) Zhu L. Yang, Li F. Zhang, G.M. Muell., G. Kost & Rexer, see YANG ET AL. (2009)], typified by *Agaricus mucidus* Schrad., for species characterized by an *Oudemansiella*-like habit, viscid pileus without velar remnants, stipe with or without a membranous annulus and rising from a wood substrate, hymenodermic pileipellis, prominent and large pleurocystidia, usually globose to subglobose thick-walled spores. They recognized within *Mucidula* two sections: (1) Sect. *Mucidula* for annulate taxa displaying non-marginate lamellae, glabrous stipe and globose spores, including *M. mucida* (Schrad.) Pat., *M. mucida* var. *asiatica* R.H. Petersen and *M. mucida* var. *venosolamellata* (S. Imai & Toki) R.H. Petersen (hereafter referred as the *M. mucida* complex); (2) Sect. *Brunneomarginatae* R.H. Petersen for a single species, *M. brunneomarginata* (Lj.N. Vassiljeva) R.H. Petersen, without annulus, with lamellae marginate to brown, ornamented stipe and ovate-ellipsoid to subcitriform spores. The aim of the present study was, on the basis of a recent collection of an annulate *Mucidula* from China, to investigate the phylogenetic relationships among taxa belonging to the *M. mucida* complex.

Material and methods

Macroscopic description, habitat notations and associated plant communities were based upon detailed field notes of fresh basidiomata, colours being described in general terms only. Micro-morphologic features were observed on dried material. Sections of this latter were revived in 5 % potassium hydroxide (KOH) and 6% ammonia. The observation of the structure and measurement of the anatomical features was performed mounting the preparation in 1 % Phloxine and Congo red. Measurements were made at 1000 magnification with a calibrated ocular micrometer. Spores dimensions are taken from the hymenophore of mature specimens and given as (minimum) average $\pm$ standard deviation (maximum), Q = quotient (length/width ratio), Qm = average quotient. Amyloid reaction was also tested by staining the spores in Melzer's reagent. Anatomical features were observed using a Zeiss Universal R optical light microscope with Leitz Wetzlar and PL Fluotar objectives and all line-drawings of microstructures were made from

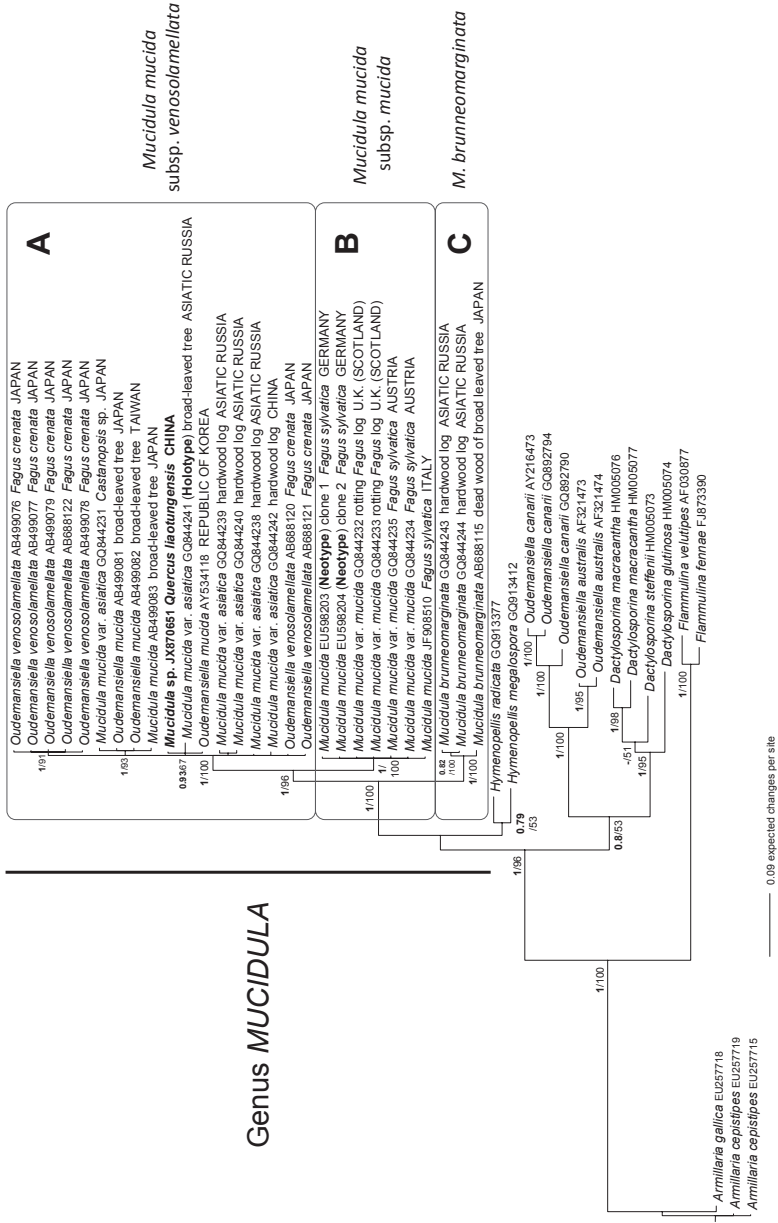


Figure 1. Bayesian phylogram obtained from the ITS (ITS1-5.8S-ITS2) sequence alignment. Support values in either the Bayesian (Posterior Probabilities values – BPP) and Maximum Likelihood (ML Bootstrap percentage – MLB) analyses are indicated. Only BPP values over 0.70 (in bold) and MLB values over 50 % are given.

Figure 1. Filogramma ottenuto con l'inferenza Bayesiana dall'allineamento delle sequenze ITS (ITS1-5.8S-ITS2). Sono indicati i valori di supporto sia per l'analisi Bayesiana (BPP = valori di Posterior Probabilities) che di Maximum Likelihood (MLB = valori percentuali di bootstrap). Sull'albero sono riportati solo i valori di BPP > 0.7 (in grassetto) e di MLB > 50.

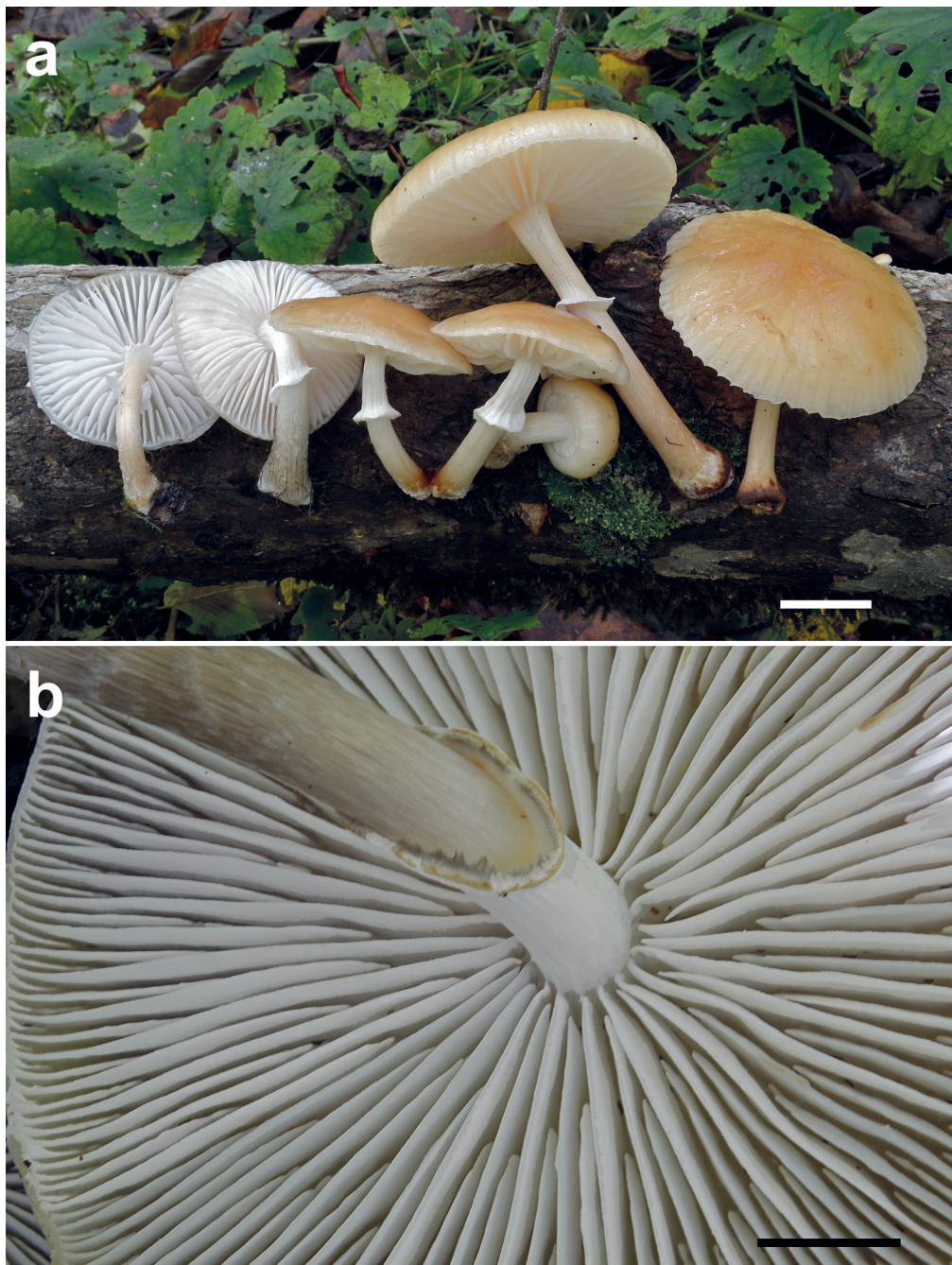


Figure 2. *Mucidula mucida* subsp. *venosolamellata* f. *asiatica*. Macroscopic characters (from HMCAS 264195).

a. Basidiomata in habitat. **b.** Hymenophore and annulus. Scale bars: a = 2 cm; b = 1 cm.

Photo by Matteo Gelardi

Figura 2. *Mucidula mucida* subsp. *venosolamellata* f. *asiatica*. Caratteri macroscopici (da HMCAS 264195).

a. Basidiomi in habitat. **b.** Imenoforo ed anello. Barre di riferimento: a = 2 cm; b = 1 cm.

Foto di Matteo Gelardi

rehydrated material. Specimens of the collection examined in this study were deposited in HMCAS and in the MG's private herbarium. Herbarium acronyms follow THIERS (2012) except "MG" that refers to the personal herbarium of Matteo Gelardi. Author citations follow the Index Fungorum-Authors of Fungal Names (<http://www.indexfungorum.org/authorsoffungalnames.htm>).

DNA extraction, PCR amplification, and DNA sequencing

Genomic DNA was isolated from 1 mg of a herbarium specimen (HMCAS 264195), by using the DNeasy Plant Mini Kit (Qiagen, Milan Italy) according to the manufacturer's instructions. Universal primers ITS1F/ITS4 were used for the ITS region amplification (WHITE *ET AL.*, 1990, GARDES & BRUNS, 1993). Amplification reactions were performed in a PE9700 thermal cycler (Perkin-Elmer, Applied Biosystems) following VIZZINI *ET AL.* (2011). The PCR products were purified with the AMPure XP kit (Beckman) and sequenced by MACROGEN Inc. (Seoul, Republic of Korea). The sequence was submitted to GenBank (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank/>) and its accession number is reported in Fig. 1.

Sequence alignment and phylogenetic analysis

The sequence obtained in this study was checked and assembled using Geneious v5.3 (DRUMMOND *ET AL.*, 2010) and compared to those available in GenBank database by using the blastn algorithm. All ITS sequences related to the *Mucidula mucida* complex were also retrieved according to the outcomes of recent phylogenetic studies by PETERSEN and HUGHES (2010). Alignments were generated using MAFFT (KATO *ET AL.*, 2002) with default conditions for gap openings and gap extension penalties. The alignment was then imported into MEGA 5.0 (TAMURA *ET AL.*, 2011) for manual adjustment. Phylogenetic analyses were performed using the Bayesian Inference (BI) and Maximum likelihood (ML) approaches. Two *Armillaria* species [*A. cepistipes* Velen. (EU257715, EU257719) and *A. gallica* Marxm. & Romagn., (EU257718)] were used as outgroup taxa in both analyses. BI and ML inferences were online performed using the CIPRES Science Gateway website (MILLER *ET AL.*, 2010), where both methods were implemented as single software usage. BI of phylogeny using Monte Carlo Markov Chains (MCMC) was carried out with MrBayes 3.1.2 (HUELSENBECK & RONQUIST, 2001). The GTR+G substitution model was chosen for the analysis. Four incrementally heated simultaneous MCMC were run over 10 million generations. Trees were sampled every 1000 generations resulting in an overall sampling of 10001 trees. The first 2500 trees were discarded as "burn-in" (25%). For the remaining trees, a majority rule consensus tree showing all compatible partitions was computed to obtain estimates for Bayesian Posterior Probabilities (BPP). Branch lengths were estimated as mean values over the sampled trees. ML estimation was performed through RA×ML v.7.0.4 (STAMATAKIS, 2006) with 1000 bootstrap replicates (FELSENSTEIN, 1985) using the GTRGAMMA algorithm to perform a tree inference and search for a good topology. Support values from bootstrapping runs (MLB) were mapped on the globally best tree using the "-f a" option of RA×ML and "-x 12345" as a random seed to invoke the novel rapid bootstrapping algorithm. Only BPP values over 0.70 and MLB values over 50% are reported in the resulting tree (Fig. 1). Pairwise % identity (P%I) values of ITS sequences were calculated using MEGA 5.0 (TAMURA *ET AL.*, 2011).

Molecular results

The ITS data matrix comprises a total of 44 sequences (including 43 from GenBank). This dataset is 926 base pairs long and contains 416 (44.9%) variable sites. Topologies of the BI and ML trees are congruent. For this reason only the BI phylogram is shown with the support values for major clades of any analysis (Fig. 1). Our *Mucidula mucida* collection clusters into a clade

(clade A) consisting of all the sequences of the *M. mucida* complex from Asia (BPP = 1, MLB = 100%). All the 18 sequences of this clade show a P%I value of 98.7. The clade B, formed by 7 sequences of the *M. mucida* complex from Europe (BPP = 1, MLB = 100%; P%I of 99.6%), is sister to clade A. These two related clades, supported by BPP = 1, MLB = 96% and a P%I value of 97.2, are sister to the *M. brunneomarginata* clade (clade C). The P%I value of all three *Mucidula* clades is 96.4. The genus *Mucidula* is strongly monophyletic with 1 of BPP and 100% of MLB.

TAXONOMY

Mucidula mucida* subsp. *venosolamellata (Imazeki & Toki) Vizzini, Gelardi & Perrone, comb. et stat. nov. MycoBank MB 801567.

Basionym: *Mucidula venosolamellata* Imazeki & Toki, Bull. Govt Forest Exp. Stn Meguro 79: 1 (1955) (MB301342).

≡ *Oudemansiella venosolamellata* (Imazeki & Toki) Imazeki & Hongo, in HONGO T., J. Jap. Bot. 32 (5): 146 (1957).

≡ *Mucidula mucida* var. *venosolamellata* (S. Imai & Toki) R.H. Petersen, in PETERSEN & HUGHES, Nova Hedwigia, Beih. 137: 265 (2010).

Mucidula mucida* subsp. *venosolamellata* f. *asiatica (R.H. Petersen) Vizzini, Gelardi, Perrone & J.Z. Sun, comb. et stat. nov. MycoBank MB 801568 (Figs. 2-3 and photos a-r).

Basionym: *Mucidula mucida* var. *asiatica* R.H. Petersen, in PETERSEN & HUGHES, Nova Hedwigia, Beih. 137: 261 (2010).

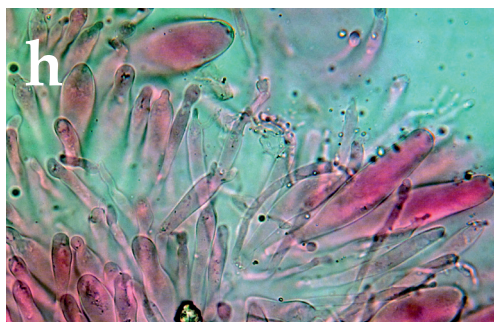
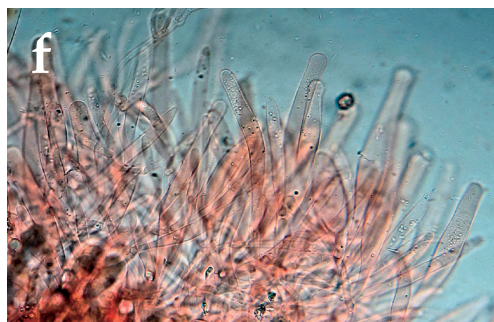
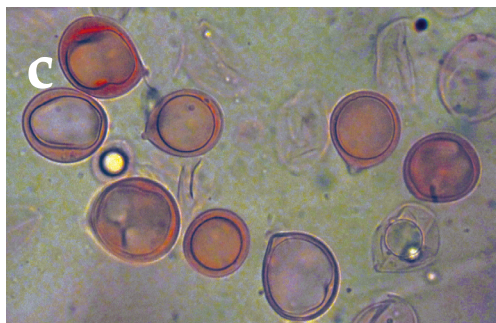
Macroscopic description (based on HMCAS 264195)

Basidiomata medium to large-sized.

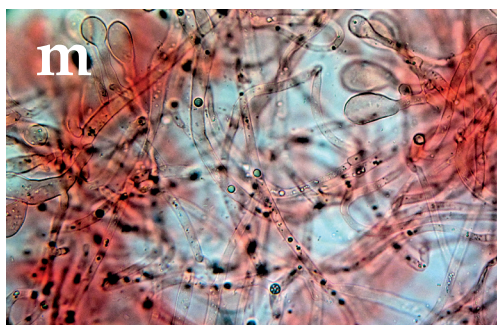
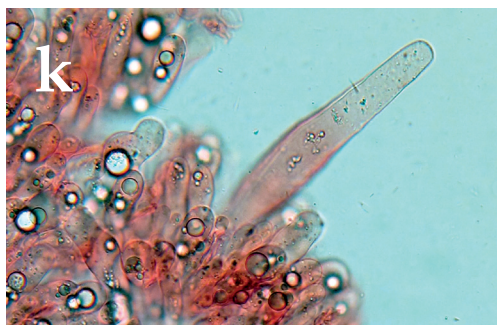
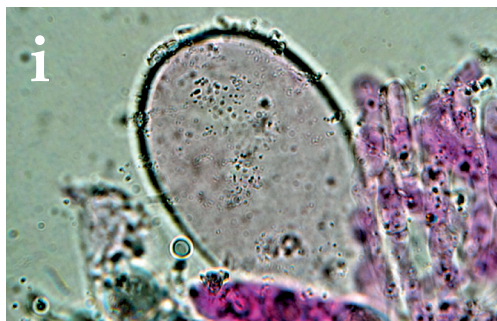
Pileus 4.3-7.3(12.4) cm broad, sub-hemispherical to convex then progressively expanding and finally completely plane or even slightly depressed at the discal zone, without central umbo, surface usually even, scarcely fleshy; tender to soft-textured since the beginning and always retaining a somewhat flexible consistency; margin at first involute but soon stretching and flattening, regular or faintly waving and striate in transparency at margin in mature or old basidiomata, not exceeding beyond the lamellae; surface smooth, glabrous, strongly and persistently glutinous, sticky and polished in every developmental stage, never cracking; cuticle pale cream-ochraceous, barely darker in the center but paler towards the margin, in some specimens evenly beige with suffused cream-ochraceous shades at disc; unchangeable on handling or bruising; subcuticular layer whitish.

Hymenophore lamellate with lamellae even to slightly ventricose, somewhat distant, decidedly longer than pileus context thickness (up to 1.2 cm deep), emarginated around the stipe, moderately thick and with an even edge, greasy on touching, intermixed by several lamellulae, not forked and without interconnecting veins, whitish with beige infra-lamellar shades, unchangeable on cutting or when injured.

Stipe 4.7-7.4(15.5) × 0.6-1.3(2.1) cm, usually as long as pileus diameter in every developmental stage, central, solid, firm, dry, straight or curved, cylindrical but always slightly enlarged towards the base and sometimes faintly flared at apex, not rooting, ornamented in the upper half by a showy and long lasting, membranaceous, whitish ring, becoming ochraceous-greyish at the edge at maturity; surface smooth, very finely longitudinally fibrillose but squamulose downwards in mature specimens, white at apex, beige-fleshy elsewhere but brownish-fleshy towards the base, unchangeable on handling; basal mycelium pale pink.



Photos: a-b. Basidiomata in habitat; c-d. Spores in Congo red; e. Basidium in Phloxine; f-g. Cheilocystidia in Congo red; h. Cheilocystidia and marginal cells in Phloxine.
Foto: a-b. Basidiomi in habitat; c-d. Spore in Rosso Congo; e. Basidio in Floxina; f-g. Cheilocistidi in Rosso Congo; h. Cheilocistidi e cellule marginali in Floxina.
 Photos by Matteo Gelardi/Luigi Perrone
 Foto di Matteo Gelardi/Luigi Perrone



Photos: i-j. Cystidia showing crystal-like incrustations in Phloxine; **k.** Pleurocystidium in Congo red; **l.** Caulocystidia in Phloxine; **m.** Pileipellis; **n.** Pileipellis hyphae with terminals cells; **o-p.** Terminal cells of pileipellis in Congo red. **Foto: i-j.** Cistidi con formazioni cristallifere in Floxina; **k.** Pleurocistidio in Rosso Congo; **l.** Caulocistidi in Floxina; **m.** Pileipellis; **n.** Iife della pileipellis con elementi terminali; **o-p.** Elementi terminali della pileipellis in Rosso Congo. **Foto di Luigi Perrone**

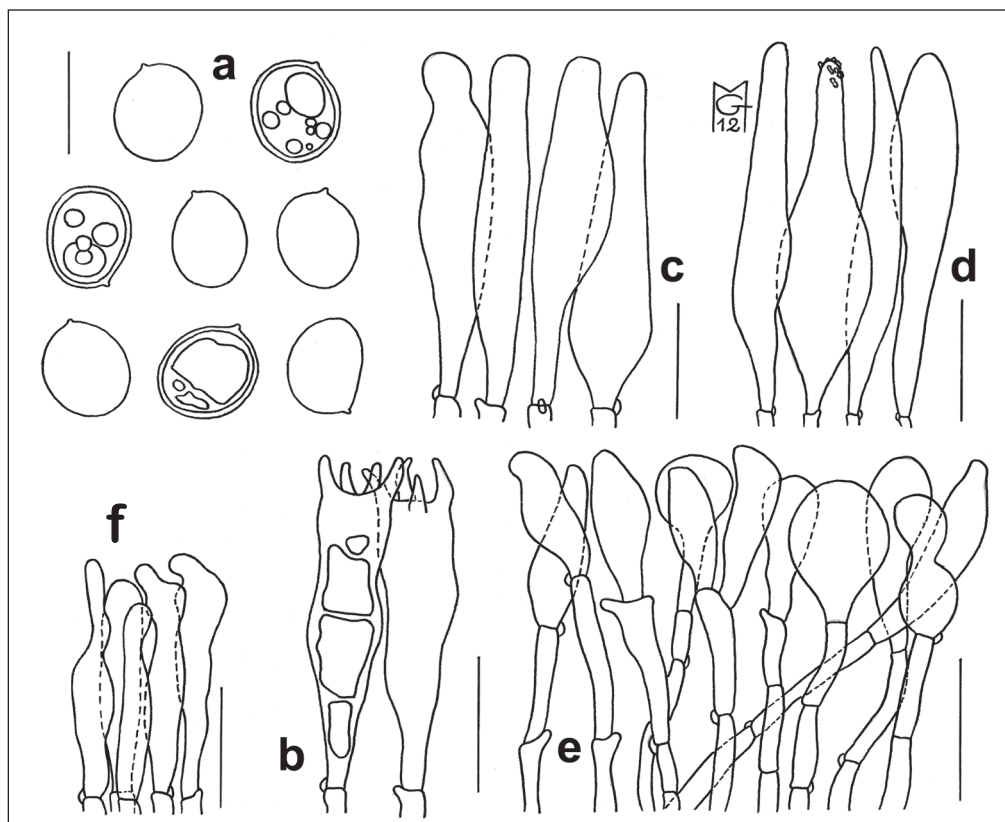


Figure 3. *Mucidula mucida* subsp. *venosolamellata* f. *asiatica*. Microscopic characters (from HMCAS 264195). a. Spores. b. Basidia. c. Cheilocystidia. d. Pleurocystidia. e. Pileipellis. f. Marginal cells. Scale bars: a = 20 μm; b, c, e, f = 30 μm; d = 60 μm.

Drawing by Matteo Gelardi

Figura 3. *Mucidula mucida* subsp. *venosolamellata* f. *asiatica*. Caratteri microscopici (da HMCAS 4195). a. Spore. b. Basidi. c. Cheilocistidi. d. Pleurocistidi. e. Pileipellis. f. Cellule marginali. Barre di riferimento: a = 20 μm; b, c, e, f = 30 μm; d = 60 μm.

Disegno di Matteo Gelardi

Context soft and flexible in the pileus, tougher and more fibrous in the stipe, waterish beige-ochraceous in the pileus, whitish-fleshy in the stipe then brownish at the base, unchangeable on exposure.

Smell not very pronounced but agreeable, faintly fruity.

Taste mild.

Exsiccate pale cream-ochraceous.

Spore print white.

Microscopic description

Hymenium strongly gelified.

Spores $(16.1)19.3 \pm 1.61(22.6) \times (14.4)16.2 \pm 0.96(19.1) \mu\text{m}$ (n = 32), Q 1.05–1.44, Qm 1.19, subglobose to broadly ellipsoid, both in face and side view, having a single, large oil drop, smooth, thick-walled, with a hardly pronounced apiculus and with rounded supra-apicular region, inamyloid.

Basidia 49–89 × 10–19 µm, sterigmata up to 13 µm, cylindrical-clavate to clavate, very often slightly constricted towards the apex, 4-spored, sometimes 2-spored, rarely 1-spored, sometimes slightly thick-walled, usually with numerous and large oil guttules, basal clamps present.

Cheilocystidia 78–140(170) × 9–20(41) µm, straight, cylindrical, clavate or subanceolate but also fusiform to ventricose-fusiform, frequently with a very long neck and acute or rounded apex, but also papillate, partially to completely filled by granular pigment, at times with a slight plasmatic pigment, rarely showing crystal-like incrustations at apex, partially or completely refractory to Phloxine and Congo red.

Pleurocystidia 157–200 × 20–40 µm, similar to Cheilocystidia, rather frequent.

Marginal cells 39–56 × 4–14 µm, numerous on both edge and sides of the lamellae, versiform, cylindrical, cylindrical-flexuous or cylindrical-clavate, at times lobed or fusiform, partially or completely refractory to Phloxine and Congo red.

Caulocystidia 96–165 × 15–49 µm, similar to Cheilocystidia; crystal-like incrustations not observed.

Ring trama consisting of interwoven, bifurcated to branched, smooth hyphae, 4.3–8.7 µm in width.

Pileipellis an ixotrichoderm consisting of strongly interwoven, slender, cylindrical hyphae embedded in a dense gelatinous matter, partially refractory to Phloxine and Congo red; terminal cells hymeniform, shortly to longly clavate, inflated, fusiform or peanut-like, with a roundish or more rarely pointed apex, smooth, 22–40 × 10–15 µm; subcutis consisting of cylindrical, intermingled and branched hyphae refractory to Phloxine, 2.6–9.0 µm in diameter.

Clamp connections present and abundant in all tissues.

Habitat in temperate montane environment, growing gregarious to more rarely subcaespitose (up to two or three basidiomata merging at the stipe base) on rotting branches of a dead fallen tree of *Quercus liaotungensis* Koidz. near a stream, in a damp, mixed forest with *Pinus armandii* Franch., *Populus nigra* L., *Magnolia denudata* Desr. and *Acer* sp.; other species found in the same habitat: *Auriscalpium* cf. *vulgare* Gray, *Lactarius* sp., *Marasmius* sp., *Mycena pura* (Pers.) P. Kumm., *Mycena crocata* (Schröd.) P. Kumm., *Xeromphalina* cf. *campanella* (Batsch) Maire, etc.

Known distribution reported from Asiatic Russia, Japan, Korea, China and Taiwan.

Examined material China, Shaanxi province, Qinling range, Taibai Mountain National Forest Park, N 34°7'21.22", E 107°53'53.34", ca 1800 m a.s.l., 29 September 2011; several specimens in all developmental stages, legit. M. Gelardi and J.-Z. Sun, exsicc. number (HMCAS 264195) and MG431a (duplo).

Discussion

The genus *Mucidula* displays a typical Euroasiatic distribution (PETERSEN & HUGHES, 2010). According to most Authors, *Mucidula mucida* var. *mucida*, restricted to European temperate *Fagus sylvatica* L. forests, is characterized by whitish then pale greyish-brown pileus, 15–20 × 14–19 µm spores, a peculiar hymeniform pileipellis with diverticulate/coralloid hyphae and inconspicuous cheilo- and pleurocystidia (PEGLER & YOUNG, 1987, REXER & KOST, 1989 a,b, WATLING & TURNBULL, 1998, BOEKHOUTM 1999, PETERSEN ET AL., 2008, VESTERHOLT, 2008, PETERSEN & HUGHES, 2010). *Mucidula mucida* var. *asiatica* from temperate Asia (Asiatic Russia, Japan, Korea, China and Taiwan) occurs with a number of broad-leaved trees including *Castanopsis* (D. Don) Spach and differs in a less complex pileipellis structure (poorly developed diverticulate hyphae), larger spores, more prominent pleurocystidia, well-developed cheilocystidia and different colour of basidiomata (cream-ochraceous) (PETERSEN & HUGHES, 2010). Our collection decidedly

fits the morphological features of this latter taxon. *M. mucida* var. *venosolamellata* from Asia (Japan, on *Fagus crenata* Blume logs) is closely related to var. *asiatica*, being mainly distinguished by having lamellae with significant venose-reticulate anastomoses (IMAZEKI & TOKI, 1953, PEGLER & YOUNG, 1987, PETERSEN & HUGHES, 2010). Referring to var. *venosolamellata*, PETERSEN & HUGHES (2010) observed that “Our impression is that the taxon may merely represent an extreme or perhaps hypertrophied state of *M. mucida* var. *asiatica*, but an adequate treatment requires more and different data than presently available” (pag. 267). Our analysis (Fig. 1) clearly shows that all the samples of Asiatic origin (*M. mucida* var. *venosolamellata* and *M. mucida* var. *asiatica*) are contaxic and form a clade (A) independent from the *M. mucida* var. *mucida* collections from Europe (clade B). This is a clear example of allopatric speciation. On the basis of only morphological and molecular data, clade A should be named *Mucidula venosolamellata* and considered a different species from *M. mucida*. But PETERSEN & HALLING (1993) highlighted that Asian and European isolates are still partially interfertile. Actually, during in vitro experiments pairing monokaryon isolates of Asian collections versus monokaryon isolates of European collections of the *M. mucida* complex, resultant dikaryons were observed even though no clamp connections were produced. The inference from these experiments is that sexual compatibility was conserved for nuclear compatibility and nuclear migration, but not for formation of clamp connections. This case is not uncommon, since it is well-known that those taxa evolving in allopatry have no opportunity to mate with each other, so reproductive isolation is expected to arise gradually and slowly as a result of independent mutation, genetic drift, and indirect effects of natural selection driving local adaptation (GIRAUD ET AL., 2008). Consequently, because morphological and molecular differences exist between the Asiatic and European partly interfertile populations and since they are separated by a broad geographical hiatus, we consider them as incipient species. Therefore we propose *M. venosolamellata* as subspecies of *M. mucida* and reduce *M. mucida* var. *asiatica* to a simple form of *M. mucida* subsp. *venosolamellata* without intervenose lamellae.

Acknowledgements

A very special thank goes to the “State Key Laboratory of Mycology, Institute of Microbiology”, Chinese Academy of Sciences, for inviting MG and for the fieldwork opportunities. Marco Contu is also warmly acknowledged for providing helpful suggestions.

Riassunto

Sulla base di analisi morfologiche, di interfertilità miceliare e delle sequenze ITS, *Mucidula venosolamellata* è considerata una sottospecie di *M. mucida* e *M. mucida* var. *asiatica* è ridotta a forma di detta sottospecie. Vengono inoltre fornite una completa descrizione e immagini a colori di basidiomi freschi in habitat di una recente raccolta di *M. mucida* subsp. *venosolamellata* f. *asiatica*.

Introduzione

PETERSEN & HUGHES (2010) nella loro monografia mondiale su *Xerula/Oudemansiella* e generi vicini hanno ripristinato il genere euro-asiatico *Mucidula* Pat. [= *Oudemansiella* subg. *Mucida* (Pat.) Bon, vedi BON (1996); = *Oudemansiella* sez. *Mucidula* (Pat.) Zhu L. Yang, Li F. Zhang, G.M. Muell., G. Kost & Rexer, vedi YANG ET AL. (2009)], tipificato da *Agaricus mucidus* Schrad., per le specie caratterizzate da basidiomi con habitus da *Oudemansiella*, pileo viscido senza resti velari, stipite con o senza un anello membranoso ed emergente da matrice legnosa, pileipellis disposta a imenoderma, pleurocistidi prominenti e grandi e spore da globose a subglobose con parete spessa. I due micologi riconoscono in *Mucidula* due sezioni: (1) sez. *Mucidula* per i taxa con anello, lamelle senza il filo colorato, stipite liscio e spore globose, includente *M. mucida*

(Schröd.) Pat., *M. mucida* var. *asiatica* R.H. Petersen, *M. mucida* var. *venosolamellata* (S. Imai & Toki) R.H. Petersen (che da qui in poi verranno indicate come il complesso *M. mucidula*); (2) sez. *Brunneomarginatae* R.H. Petersen per una sola specie, *M. brunneomarginata* (Lj.N. Vassiljeva) R.H. Petersen, senza anello, con lamelle bordate di bruno, stipite decorato e spore da ovoidali a sublimoniformi. Il presente studio, che ha preso spunto da una recente raccolta di una *Mucidula* provvista di anello proveniente dalla Cina, nasce con lo scopo di indagare il rapporto filogenetico esistente tra i taxa appartenenti al complesso *M. mucidula*.

Materiali e metodi

La descrizione macroscopica, le caratteristiche ecologiche e le piante associate alla collezione sono basate sulle note di campo stilate su materiale fresco, mentre per la descrizione dei colori viene utilizzata una terminologia generica (senza fare ricorso ad un codice colori). Le caratteristiche micromorfologiche sono state osservate su materiale essiccato. Le sezioni di quest'ultimo, ottenute manualmente, sono state reidratate con Idrossido di potassio (KOH) al 5% e Ammoniaca al 6%. L'osservazione della struttura e la misura degli elementi anatomici sono state effettuate montando il preparato in Floxina all'1% e in Rosso Congo. Le misure sono state eseguite a 1000 ingrandimenti con un obiettivo dotato di micrometro tarato. Le dimensioni sporali sono state rilevate da spore dell'imenoforo di esemplari maturi e viene indicato, sia per la misura minima che per la misura massima, il valore di deviazione standard medio, il Q = quoziente (rapporto lunghezza/larghezza) e il Q_m = quoziente medio. Le spore sono state testate per l'amiloidia utilizzando il reattivo di Melzer. I caratteri microscopici sono stati osservati con un microscopio ottico Zeiss Universal R con obiettivi Leitz Wetzlar e PL Fluotar e tutti i disegni delle strutture microscopiche, realizzati a mano, sono stati desunti da materiale reidratato. I campioni della collezione tipo, esaminati in questo studio, sono stati depositati in HMCAS e nell'erbario privato di MG. Gli acronimi dell'erbario seguono THIERS (2011), eccetto "MG" che si riferisce all'erbario personale di Matteo Gelardi. Le citazioni degli autori seguono "Index Fungorum-Authors of Fungal Names (<http://www.indexfungorum.org/authorsoffungalnames.htm>)".

Estrazione del DNA, amplificazione PCR e sequenziamento

Il DNA genomico è stato isolato da 1 mg di campione d'erbario (HMCAS 264195), utilizzando il DNeasy Plant Mini Kit (Qiagen, Milano, Italia) seguendo le istruzioni del produttore. Per l'amplificazione della regione ITS sono stati usati i primers universali ITS1F/ITS4 (WHITE ET AL., 1990, GARDES & BRUNS, 1993). Le reazioni di amplificazione sono state condotte nel termociclatore PE9700 (Perkin-Elmer, Applied Biosystems) secondo il protocollo usato in VIZZINI ET AL. (2011). I prodotti PCR sono stati purificati con il kit AMPure XP (Beckman) e sequenziati dalla ditta MACROGEN Inc. (Seoul, Repubblica di Corea). La sequenza ottenuta è stata depositata in GenBank (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank/>) e il numero di accesso è riportato nella Fig. 1.

Allineamento delle sequenze ed analisi filogenetica

La sequenza ottenuta in questo studio è stata controllata e assemblata usando Geneious v5.3 (DRUMMOND ET AL., 2010) e confrontata con quelle disponibili nel database di GenBank usando l'algoritmo *blastn*. Tutte le sequenze ITS riferite al complesso *Mucidula mucida* sono state selezionate sulla base degli studi filogenetici di PETERSEN & HUGHES (2010). Gli allineamenti sono stati effettuati utilizzando MAFFT (KATO ET AL., 2002) impostando i parametri di default per l'apertura e l'estensione dei *gaps*. L'allineamento è stato trasferito poi in MEGA 5.0 (TAMURA ET AL., 2011) per le correzioni manuali. Le analisi filogenetiche sono state eseguite usando il metodo di Inferenza Bayesiana (BI) e il metodo della Maximum Likelihood (ML). Due specie di *Armillaria* [*A. cepistipes* Velen. (EU257715, EU257719) e *A. gallica* Marxm. & Romagn.

(EU257718)] sono state impiegate come *outgroup* taxa in entrambe le analisi. Le analisi di BI e ML sono state effettuate online nel portale web CIPRES Science Gateway (MILLER ET AL., 2010). L'inferenza Bayesiana è stata eseguita tramite l'algoritmo Monte Carlo Markov Chains (MCMC) implementato nel software MrBayes 3.1.2 (HUELSENBECK & RONQUIST, 2001). Per le analisi è stato scelto il modello evolutivo GTR+G. Quattro catene simultanee di MCMC sono state lanciate per 10 milioni di generazioni. Le topologie degli alberi sono state campionate ogni 1000 generazioni, ottenendo così 10001 alberi totali. I primi 2500 alberi sono stati scartati come "burn-in" (25%), mentre i restanti sono stati utilizzati per l'albero finale di consenso attraverso la modalità di *majority rule consensus tree* e per la stima dei valori di Bayesian Posterior Probabilities (BPP) per l'avvaloramento statistico dei nodi. L'analisi di ML è stata condotta con il software RA×ML v.7.0.4 (STAMATAKIS, 2006) con 1000 repliche di *bootstrap* (FELSENSTEIN, 1985), usando l'algoritmo di GTRGAMMA per la ricerca della miglior topologia e la costruzione dell'albero filogenetico. I valori di supporto statistico derivati dall'analisi di *bootstrap* (MLB) sono stati inseriti sull'albero di Maximum Likelihood con la funzione "-fa" del software RA×ML e "x" per invocare 12345 come numero *random* per l'analisi stessa di *bootstrap*. Solo i valori di BPP superiori a 0,70 e di MLB superiori a 50% sono riportati nell'albero finale riportato in Fig. 1. L'analisi della variabilità di Pairwise % identity (P%I) tra le sequenze ITS è stata calcolata con il software MEGA 5.0 (TAMURA ET AL., 2011).

Risultati molecolari

La matrice dei dati ITS comprende in totale 44 sequenze (di cui 43 provenienti da GenBank). Questo *dataset* è composto da un allineamento lungo 926 paia di basi, contenente 416 (44,9%) siti variabili. La topologia degli alberi, ottenuti con entrambi i metodi di BI e ML, è congruente. Per questa ragione solo il filogramma di BI è riportato in Figura 1, con entrambi i valori statistici di BPP e MLB. La sequenza di *Mucidula mucida*, ottenuta in questo lavoro, clusterizza nel clade A costituito da tutte le sequenze del complesso *M. mucida* provenienti dall'Asia (BPP = 1, MLB = 100%). Tutte le 18 sequenze di questo clade mostrano una diversità di P%I value di 98,7. Il clade B, composto dalle 7 sequenze del *M. mucida* proveniente dall'Europa (BPP = 1, MLB = 100%; P%I di 99,6%), è risultato essere in posizione di *sister group* del clade A. Questi due cladi correlati sono supportati da valori di BPP = 1, MLB = 96% e da una variabilità di P%I di 97,2. Inoltre l'insieme di questi due cladi è in posizione di *sister group* con il clade C (*M. brunneomarginata*). Il valore di P%I di questi tre cladi è di 96,4. Il genere *Mucidula* è quindi fortemente monofiletico con valori di BPP 1,0 e MLB 100%.

Descrizione macroscopica (da HMCAS 264195)

Basidiomi dimensione da medie a grandi.

Pileo 4,3-7,3(12,4) cm di diametro, subemisferico-convesso quindi progressivamente espanso fino a completamente spianato o persino lievemente depresso al centro, privo di umbone, superficie in genere regolare, poco carnoso; tenero già nei giovani esemplari e ben presto molle, sempre di consistenza piuttosto elastica; margine dapprima involuto, tendente a distendersi quasi del tutto con lo sviluppo, debolmente striato all'orlo per trasparenza negli esemplari maturi o in fase di senescenza, regolare o lievemente ondulato; superficie nettamente glutinosa, appiccicosa e lucida in ogni fase di sviluppo, liscia, glabra; cuticola di colore crema-ocraceo pallido, tendenzialmente più carico al disco e più chiaro verso il margine fino al beige-ocraceo, in alcuni esemplari uniformemente beige con soffuse tonalità crema-ocracee solo al centro; immutabile alla manipolazione o se lesionato; cuticola mai screpolata; carne subcuticolare biancastra.

Lamelle piuttosto spaziate, molto alte (nettamente più alte, fino a 1,2 cm, rispetto allo spessore della soprastante carne pileica), mediamente spesse, inframezzate da molte lamellule,

smarginato-uncinate al gambo, con filo intero e a consistenza lardacea, di colore biancastro con riflessi beige infralamellari, immutabili al taglio o alla pressione.

Stipite 4,7-7,4(15,5) × 0,6-1,3(2,1) cm, generalmente lungo quanto il diametro pileico in tutte le fasi di sviluppo, centrale, pieno, sodo, asciutto, da diritto a incurvato, cilindrico, regolare, ma sempre leggermente ingrossato verso la base e talvolta lievemente svasato all'apice, provvisto di evidente anello supero biancastro di consistenza membranacea e persistente, base non radicante; superficie liscia, molto finemente fibrillata longitudinalmente, finemente squamosa verso la base negli esemplari maturi, di colore bianco all'apice, altrove beige-incarnato ma verso la base di colore bruno-incarnato, immutabile alla manipolazione; micelio basale rosa pallido.

Carne tenera e di consistenza elastica nel pileo, più tenace e fibrosa nello stipite, di colore beige-ocraceo acquoso nel pileo, biancastro-carnicina nello stipite quindi brunastra alla base, immutabile al taglio.

Odore debole, ma gradevole, leggermente fruttato.

Sapore mite.

Exsiccata di colore crema-ocraceo pallido.

Sporata bianca.

Descrizione microscopica

Imenio fortemente gelificato.

Spore (16,1)19,3 ± 1,61(22,6) × (14,4)16,2 ± 0,96(19,1) µm (n = 32), Q 1,05-1,44, Qm 1,19, da subglobose a largamente ellittiche sia in proiezione frontale che laterale, lisce, con singola grossa guttula oleosa, a parete generalmente spessa, con apicolo appena pronunciato e prive di depressione sopra-apicolare, inamiloidi.

Basidi 49-89 × 10-19 µm, sterigmi fino a 13 µm, tetrasporici, occasionalmente bisporici, raramente monosporici, di forma cilindrico-clavata o clavata, molto spesso leggermente strozzati verso l'apice, talvolta a parete ispessita, solitamente contenenti grosse e numerose guttule oleose, giunti basali presenti.

Cheilocistidi 78-140(170) × 9-20(41) µm, cilindrici, clavati o sublageniformi, ma anche da fusiformi a ventricoso-fusiformi, frequentemente con collo molto allungato e apice acuto o arrotondato, parte basale a pedicello, parzialmente o anche interamente a contenuto granuloso, talvolta con leggero pigmento plasmatico, localmente anche con lievi incrostazioni cristallifere all'apice, parzialmente o anche interamente refrattari alla Floxina e al Rosso Congo.

Pleurocistidi 157-200 × 20-40 µm, come i cheilocistidi, abbastanza frequenti.

Cellule marginali 39-56 × 4-14 µm, numerose sia sul filo che sulle facce della lamella, variabili nella forma, cilindriche, cilindrico-flessuose, cilindrico-claviformi, a volte lobate e fusiformi, parzialmente o interamente refrattarie alla Floxina e al Rosso Congo.

Caulocistidi 96-165 × 15-49 µm, simili ai cheilocistidi; non sono state osservate formazioni cristallifere.

Trama dell'anello costituita da ife (× 4,3-8,7), lisce, intrecciate, biforcute, anche ramificate.

Rivestimento pileico costituito da un ixotricoderma di ife slanciate, cilindriche e fortemente intrecciate, immerse in una densa matrice gelatinosa, elementi terminali imeniformi, da brevemente a lungamente clavati, ingrossati, fusiformi o a guisa di arachide, con apice arrotondato o più raramente appuntito, a parete liscia, misuranti mediamente 22-40 × 10-15 µm; subcute costituita da ife cilindriche (× 2,6-9 µm) a parete spessa, intrecciate, ramificate.

Giunti a fibbia presenti e abbondanti in tutti i tessuti.

Habitat in fascia temperata, ambiente montano, a crescita gregaria o più raramente subcespitosa (due o al massimo tre esemplari uniti alla base) sul tronco e sui rami marcescenti di un esemplare di *Quercus liaotungensis* Koidz., caduto al suolo, in bosco misto di latifoglie e conifere con *Pinus armandii* Franch. (pino a cinque aghi), *Populus nigra* L., *Magnolia denudata* Desr., *Acer* sp., su terreno molto umido prospiciente un torrente; altre specie rinvenute nel medesimo ambiente: *Auriscalpium vulgare* Gray, *Lactarius* sp., *Marasmius* sp., *Mycena pura* (Pers.) P. Kumm., *Mycena crocata* (Schröd.) P. Kumm., *Xeromphalina* cf. *campanella* (Batsch) Maire, ecc.

Distribuzione conosciuta Russia asiatica, Giappone, Corea, Cina e Taiwan.

Materiale studiato Cina, provincia dello Shaanxi, Monti Qinling, Taibai Mountain National Forest Park, 34°7'21.22" N, 107°53'53.34" E, circa 1800 m s.l.m., 29.09.2011; numerosi esemplari in tutti gli stadi di sviluppo, legit M. Gelardi e J.-Z. Sun, n. di essicc. HMCAS 264195 e MG431a (duplo).

Discussione

Il genere *Mucidula* presenta una tipica distribuzione euroasiatica (PETERSEN & HUGHES, 2010). Secondo la maggior parte degli autori *Mucidula mucida* var. *mucida*, legata alle foreste di *Fagus sylvatica* L. d'Europa, è caratterizzata da un pileo biancastro, poi grigio bruno, spore 15–20 × 14–19 µm, una peculiare pileipellis di tipo imeniforme con ife diverticolato-coralloidi e cheilo- e pleurocistidi poco appariscenti (PEGLER & YOUNG, 1987, REXER & KOST, 1989 a,b, WATLING & TURNBULL, 1998, BOEKHOUT, 1999, PETERSEN ET AL., 2008, VESTERHOLT, 2008, PETERSEN & HUGHES, 2010). *Mucidula mucida* var. *asiatica* delle zone temperate dell'Asia (Russia asiatica, Giappone, Corea, Cina e Taiwan) è legata a svariate latifoglie compresa *Castanopsis* (D. Don) Spach e differisce per una architettura della pileipellis meno complessa (ife diverticolate scarsamente sviluppate), spore più larghe, pleurocistidi più evidenti, cheilocistidi più sviluppati e colore del basidioma differente (presto crema-ocraceo). I caratteri della nostra raccolta collimano bene con quelli di quest'ultimo taxon. *M. mucida* var. *venosolamellata* dall'Asia (in Giappone viene segnalata su *Fagus crenata* Blume) è molto vicina alla var. *asiatica*, ma se ne distingue per avere lamelle con significative anastomosi venoso-reticolate (IMAZEKI & TOKI, 1953, PEGLER & YOUNG, 1987, PETERSEN & HUGHES, 2010). Riferendosi alla var. *venosolamellata* PETERSEN & HUGHES (2010) hanno osservato quanto segue: “La nostra impressione è che il taxon possa semplicemente rappresentare una forma limite o forse ipertrofica di *M. mucida* var. *asiatica*, ma un adeguato studio richiederebbe maggiori e differenti informazioni di quelle attualmente disponibili” (pag. 267). La nostra analisi (Fig. 1) mostra chiaramente che tutte le raccolte di origine asiatica (*M. mucida* var. *venosolamellata* and *M. mucida* var. *asiatica*) fanno parte di uno stesso taxon e formano un clade A indipendente dalle raccolte europee di *M. mucida* var. *mucida* (clade B). Questo è un chiaro esempio di speciazione allopatrica. Sulla base dei soli dati morfologici e molecolari il clade A dovrebbe essere chiamato *Mucidula venosolamellata* e considerato una specie differente da *M. mucida*. Ma PETERSEN & HALLING (1994) hanno rilevato che i campioni asiatici e europei sono ancora parzialmente interfertili. Infatti, durante degli esperimenti in vitro, che hanno messo a confronto miceli monocariotici di raccolte asiatiche ed europee del complesso *M. mucida*, essi hanno ottenuto miceli dicariotici anche se senza la formazione di unioni a fibbia. Ciò che si può dedurre da questi esperimenti è che la compatibilità sessuale è stata mantenuta per la compatibilità nucleare e per la migrazione dei nuclei, ma non per la formazione di unioni a fibbia. Questo fenomeno non è infrequente, poiché è noto che nel caso di taxa che evolvono in allopatria (separati da barriere geografiche) e che quindi non hanno l'opportunità di incontrarsi, l'insorgenza di meccanismi di isolamento riproduttivo è lenta e graduale ed è il risultato di mutazioni indipendenti, della deriva genica e di effetti indiretti della selezione naturale che controlla e dirige gli adattamenti locali (GIRAUD ET AL., 2008). Di conseguenza, poiché esistono differenze morfologiche e molecolari

tra le popolazioni asiatiche ed europee parzialmente interfertili e poiché esse sono separate da un'ampia discontinuità geografica, noi le abbiamo considerate come specie incipienti (taxa che stanno speciando). Quindi proponiamo *M. venosolamellata* come subspecie di *M. mucida* e riduciamo *M. mucida* var. *asiatica* a una semplice forma di *M. mucida* subsp. *venosolamellata* priva di lamelle anastomizzate.

Ringraziamenti

Un ringraziamento veramente speciale è riservato allo “State Key Laboratory of Mycology”, Istituto di Microbiologia dell'Accademia Cinese delle Scienze, per aver invitato MG e avergli dato l'opportunità di svolgere ricerca micologica sul campo. Un caloroso ringraziamento va anche a Marco Contu per aver fornito suggerimenti utili ed esaurienti.

Authors' addresses/Indirizzi degli autori

ALFREDO VIZZINI, ENRICO ERCOLE

Dipartimento di Scienze della Vita e Biologia dei Sistemi, Università di Torino,
Viale P.A. Mattioli 25, I-10125 Torino, Italy.

Email: alfredo.vizzini@unito.it

MATTEO GELARDI

Via Traversa della Selciatella 2B, I-00062 Bracciano (RM), Italy.

Email: timal80@yahoo.it

LUIGI PERRONE

Via Mosca 71, I-00142 Roma, Italy.

Email: perrone40@libero.it

JING-ZU SUN, XING-ZHONG LIU

State Key Laboratory of Mycology, Institute of Microbiology,
Chinese Academy of Sciences Beijing 100101, People's Republic of China.

Email: sunjz@im.ac.cn; liuxz@im.ac.cn

References/Bibliografia

- BOEKHOUT T. – 1999: Oudemansiella *Speg.* In: BAS C., KUYPER TH.W., NOORDELOOS M.E., VELLINGA E.C. (eds.). *Flora Agaricina Neerlandica* 4. A.A. Balkema Publishers, Rotterdam/Brookfield, pp 177–178.
- BON M. – 1996: *Novitates*. Doc. Mycol. 26(103): 19–20.
- DRUMMOND A.J., ASHTON B., BUXTON S., CHEUNG M., COOPER A., DURAN C., FIELD M., HELED J., KEARSE M., MARKOWITZ S., MOIR R., STONES-HAVAS S., STURROCK S., THIERER T. & WILSON A. – 2010 : *Geneious v5.3*. Available from <http://www.geneious.com/>.
- FELSENSTEIN J. – 1985: *Confidence limits on phylogenies: an approach using the bootstrap*. Evolution 39: 783–791.
- GARDES M. & BRUNS T.D. – 1993: *ITS primers with enhanced specificity for basidiomycetes – application to the identification of mycorrhizae and rusts*. Mol. Ecol. 2: 113–118.
- GIRAUD T., REFRÉGIER G., LE GAC M., DE VIENNE D.M. & HOOD M.E. – 2008 : *Speciation in fungi*. Fungal Genet. Biol. 45: 791–802.
- HUELSENBECK J.P. & RONQUIST F. – 2001: MrBayes: *Bayesian inference of phylogeny*. Bioinformatics 17: 754–755.
- IMAZEKI R. & TOKI S. – 1955: *Contribution to the knowledge of Japanese Agaricales (1)*. Bull. Govt Forest Exp. Stn Meguro 79: 1–14. (Japanese with English abstract).
- KATO K., MISAWA K., KUMA K. & MIYATA T. – 2002: MAFFT: *a novel method for rapid multiple sequence alignment based on fast Fourier transform*. Nucl. Acids Res. 30: 3059–3066.

- MILLER M.A., PFEIFFER W. & SCHWARTZ T. – 2010: “Creating the CIPRES Science Gateway for inference of large phylogenetic trees” in Proceedings of the Gateway Computing Environments Workshop (GCE), 14 Nov. 2010, New Orleans, LA, pp 1–8.
- PEGLER D.N. & YOUNG T.W.K. – 1987 (1986): *Classification of Oudemansiella* (Basidiomycota: Tricholomataceae), with special reference to spore structure. Trans. Brit. Mycol. Soc. 87: 583–602.
- PETERSEN R.H. & HALLING R.E. – 1993: *Mating systems in the Xerulaceae. X. Oudemansiella*. Trans. Mycol. Soc. Japan 34: 409–421.
- PETERSEN R.H., DESJARDIN D.E. & KRÜGER D. – 2008: *Three type specimens designated in Oudemansiella*. Fung. Divers. 32: 81–96.
- PETERSEN R.H. & HUGHES K.W. – 2010: *The Xerula/Oudemansiella complex* (Agaricales). Beih. Nova Hedwigia 137: 1–625.
- REXER K-H. & KOST G. – 1989a: Zur Systematik der agaricoiden Hymenomyceten I. Zur Morphologie, Anatomie und Ontogenese der Fruchtkörper von *Megacollybia*, *Oudemansiella*, *Strobilurus*. Z. Mykol. 55: 207–240.
- REXER K-H. & KOST G. – 1989b: Zur Systematik der agaricoiden Hymenomyceten II. Verwandtschaftliche Beziehungen von *Megacollybia*, *Oudemansiella*, *Strobilurus* zur anderen Basidiomyceten, nebst Studien zur Ultrastruktur ihrer Cystiden. Z. Mykol. 55: 241–252.
- STAMATAKIS A. – 2006: RA×ML-VI-HPC: Maximum Likelihood-based phylogenetic analyses with thousands of taxa and mixed models. Bioinformatics 22: 2688–2690.
- TAMURA K., PETERSON D., PETERSON N., STECHER G., NEI M. & KUMAR S. – 2011: MEGA5: Molecular Evolutionary Genetics Analysis using Maximum Likelihood, Evolutionary Distance, and Maximum Parsimony Methods. Mol. Biol. Evol. 28: 2731–2739.
- THIERS B. – 2012: (continuously updated). *Index Herbariorum: a global directory of public herbaria and associated staff*. New York Botanical Garden’s Virtual Herbarium, <http://sweetgum.nybg.org/ih/>.
- VESTERHOLT J. – 2008: *Oudemansiella Speg.* In: KNUDSEN H., VESTERHOLT J. (eds.). *Funga Nordica*. Nordsvamp, Copenhagen, pp 260–261.
- VIZZINI A., CONTU M., MUSUMECI E. & ERCOLE E. – 2011: *A new taxon in the Infundibulicybe gibba complex* (Basidiomycota, Agaricales, Tricholomataceae) from Sardinia (Italy). Mycologia 103: 203–208.
- WATLING R. & TURNBULL E. – 1998: *British Fungus Flora. Agarics and Boleti. 8. Cantharellaceae, Gomphaceae and amyloid spored and xeruloid members of Tricholomataceae (excl. Mycena)*. Royal Botanic Gardens Edinburgh, Edinburgh.
- WHITE T.J., BRUNS T.D., LEE S. & TAYLOR J. – 1990: *Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics*. In: INNIS M.A. ET AL. (eds.). PCR Protocols. Academic Press, London, pp 315–322.
- YANG Z-L., ZHANG L-F., MUELLER G.M., KOST G.W. & REXER K-H. – 2009: *A new systematic arrangement of the genus Oudemansiella s. str.* (Physalacriaceae, Agaricales). Mycosystema 28(1): 1–13.

MARCO CLERICUZIO

THE MYCOLOGICAL FLORA OF THE NATURE RESERVE "BOSCO ROCCONI"
(ITALY, SOUTHERN TUSCANY): A CONTRIBUTION 6th part

Abstract

The sixth part of the list of the Agaricomycetes species found in the nature reserve "Bosco Rocconi" is reported, in particular those belonging to order Agaricales, family Crepidotaceae s.l., together with the rare Tricholomataceae, Cheimonophyllum candidissimum.

Riassunto

Viene riportata la sesta parte della lista delle specie di Agaricomycetes trovati nella riserva naturale provinciale "Bosco Rocconi" (GR), in particolare i funghi appartenenti alla famiglia Crepidotaceae s.l., e la rara Tricholomataceae, Cheimonophyllum candidissimum.

Tricholomataceae (continuation)

280. *Cheimonophyllum candidissimum* (Berk. & M.A. Curtis) Singer

Frequency: 1 collection

Distribution: M

Notes: description of our finding.

Cap 0.7-2.5 cm, conchate-flabelliform, shell-shaped, sometimes more regularly elliptical or kidney shaped, at maturity may become slightly depressed at centre; neat white, cool white, not or very slightly hygrophanous, not striate; when young may be finely tomentose and slightly hairy at the edge, but soon smooth. **Lamellae** moderately thick to rather spaced, white, hardly greyish to yellowish at maturity; edge entire or very slightly fimbriate. In exsiccata they turn uniformly creamy-yellowish. **Stipe** absent or very short, white, with mycelial tomentum. **Flesh** odourless and tasteless. **Spores** rounded to subglobose, sometimes ovoid or broadly elliptical, 5-6.5(7.0) × 4.5-6.25 µm, Q = 1.0-1.15(1.30) µm, smooth; when young with a dense granular cytoplasmatic content, at maturity with a single large vacuole; hilar appendage very small, sometimes indistinct. **Cheilocystidia** narrow to very narrow, cylindraceous to clavate, sometimes more fusoid; many smooth, some on the other hand tortuose or nodulose; a few even diverticulate, as those of *Marasmiaceae*. Scattered on the edge, but in some points forming a (partly) sterile edge. **Cap cuticle** a cutis of thin hyphae, with end cells being 3-5 mm wide. **Clamp connections** frequent. **Habitat** on an old broad-leaved trunk, probably *Carpinus betulus* L., fallen on the ground.

The specimens of the Rocconi collection, albeit abundant, were rather young and with relatively few ripe spores. Fortunately, in October 2012 we could find two more collections of this species in the Grosseto province, viz. Sorano, valley of Lente river, 11 Oct 2012, and Torniella, Farma Natural Reserve, 25 Oct 2012. These collections, featuring more mature specimens, were of great help in the determination. Probably both of them were also growing on *Carpinus* wood, even if the host tree was too degraded to be fully recognizable. A rare species, of which a single report exists in Italy to our knowledge, by F. PADOVAN (2006) for Emilia-Romagna (unspecified location). An exhausting description can be found on the web for a collection made in France, Rixheim (near Mulhouse), by Swiss mycologist Enzo Musumeci (http://www.naturamediterraneo.com/forum/topic.asp?TOPIC_ID=23879). Interestingly, also this collection seemed to occur



Cheimonophyllum candidissimum in habitat.

Photo by Marco Clericuzio



Crepidotus autochtonus in habitat.

Photo by Marco Clericuzio



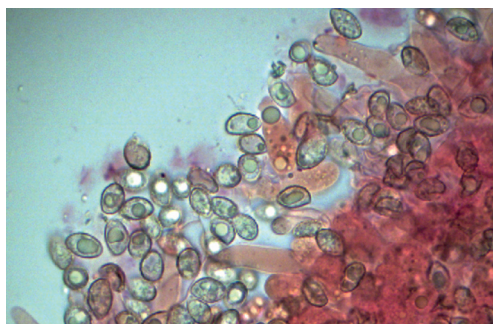
A second collection of *Crepidotus autochthonus*.

Photo by Marco Clericuzio



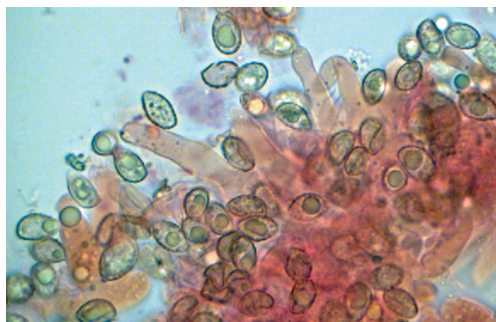
Crepidotus subverrucisporus in habitat.

Photo by Marco Clericuzio



Crepidotus subverrucisporus. Spores and cheilocystidia.

Photo by Marco Clericuzio



Crepidotus subverrucisporus. Spores and cheilocystidia.

Photo by Marco Clericuzio



Crepidotus cesatii in habitat.

Photo by Marco Clericuzio

on *Carpinus* wood, probably a preferential link. Reported by MALENÇON & BERTAULT (1975) from Northern Africa as *Pleurotellus c.*, which suggests a mainly Mediterranean range for this species.

XIV. *Crepidotaceae* s.l.

Crepidotus (Fr.) Staude

281. *Crepidotus autochtonus* J.E. Lange

Frequency: rare

Distribution: M

Notes: description of our findings.

Cap rather large, 3-5 cm, probably the largest of European species, fan-like to reniform, whitish when young, then ochraceous to greyish-ochraceous or argillaceous at maturity. Sometimes with a thin gelatinous layer, but much less developed than that of *C. mollis*. **Lamellae** thin, crowded, initially grey-ochraceous, then yellowish ochraceous at maturity. **Stem** absent. **Spores** $6.5-8.25 \times 4.5-5.3 \mu\text{m}$, $Q = 1.38-1.52$, elliptical to boat shaped to (sub)-amygdalyform, completely smooth, with fairly thick walls. **Hymenial cystidia** cylindraceous to club-shaped, often tortuose and irregular, sometimes septated. **Cap cuticle** formed by an interwoven hyphal layer in depth, giving rise to an outer layer of loose hyphae $4-9 \mu\text{m}$ wide, often repent, a transition to a trichoderm. These end hyphae are cylindraceous to fusoid, relatively broad in comparison to other species, and have been sometimes considered “cap cystidia” (CONSIGLIO & SETTI, 2008). **Clamp connections** abundant everywhere. **Habitat** on oak wood (12/05/2012), or on the soil accumulated inside an old trunk (11/11/2004).

An interesting and localized species, reported only from a few places in Northern Italy by CONSIGLIO & SETTI (2008). We have two collections from Rocconi, 11/11/2004 (Querciolaie) and a springtime one, 12/05/2012. A well characterized and non-critical species from a morphological point of view, as our findings were quite adherent to the various descriptions we could find in the literature. Only occasionally specimens having larger spores, up to 10 μm , have been reported, but these findings do not seem to have a taxonomic value. The reports by MALENÇON (1975) for Northern Africa (Morocco), and by GONOU-ZAGOU & DELIVORIAS (2005) for Greece (often on *Quercus frainetto* Ten.), confirm that *C. autochtonus* is a mainly Mediterranean species. To be added to the TRL.

282. *Crepidotus cesatii* (Rabenh.) Sacc.

Frequency: fairly frequent

Distribution: T

Notes: common in Central-Northern Italy, but more rare in Central-Southern Italy, this species is often found in large numbers on *Rubus ulmaefolius* Schott stems.

283. *Crepidotus epibryus* (Fr.) Quél. [= *Pleurotellus hypnophilus* (Berk.) Fay.]

Frequency: frequent

Distribution: T

Notes: this little mushroom grows in hundreds specimens on moss and fallen leaves, and only very rarely on wood, as other *Crepidotus* species.

284. *Crepidotus mollis* (Schaeff.) Staude [incl. *C. calolepis* (Fr.) P. Karst.]

Frequency: common

Distribution: T

Notes: a common species in damp and warm places, like floodplain forests and similar environments. var. *calolepis*, by some authors even considered a species in its own right, should

differ mainly for the scaly cap, but we could not find a clear-cut separation between the two taxa, hence we prefer to include it in the type variety.

285. *Crepidotus subverrucisporus* Pilát

Frequency: uncommon but rather widespread

Distribution: T

Notes: another interesting *Crepidotus* species, fairly widespread in temperate Italy: we have several collections from Southern Tuscany and Northern Latium. The cap is generally significantly tomentose-hairy, and the spores are elongated, elliptical to amygdaliform to pruniform; rarely also sub-citriform, distinctly warty. *C. luteolus* Sacc. is very close, and the yellowish colours to which its specific name refers may not be constant, but an oxidation phenomenon rather frequent in some *Crepidotus* species. At this point the main difference between the two taxa would lie in the spore ornamentation, stronger in *C. luteolus*, and slightly lower in *C. subverrucisporus*, and in the cheilocystidia shape, see also the discussion in GONOU-ZAGOU & DELIVORIAS (2005). We believe that deeper investigation is needed to confirm that the two taxa are really separated on a specific level.

Flammulaster Earle

286. *Flammulaster ferrugineus* Maire ex Watling

Frequency: rather rare

Distribution: T

Notes: description of our findings.

Cap 0.7-1.3 cm, convex, parabolic, than more applanate at maturity; pellucid-striate up to disc. Surface finely powdery, slightly woolly at cap edge. Colour ochraceous incarnate to orange brown, orange yellow, often rather bright for the genus. Not hygrophanous. **Lamellae** adnate, spaced, ochraceous to pale rusty. **Stem** cylindrical to slightly swollen at the base, concolorous with cap, smooth but powdered at the top. **Flesh** odourless and tasteless. **Spores** $6.5-8.5 \times 4.5-5.5 \mu\text{m}$, $Q = 1.25-1.6$, elliptical-amygdaloid to boat-shaped, a few bean-like, with generally obtuse apex; without germ-pore, and with rather thick walls. **Cheilocystidia** cylindricaceous fusoid to often distinctly sub-lageniform, with clavate to often (sub)-capitulate top, more often $35-45 \times 3-7 \mu\text{m}$. **Cap cuticle** composed of mainly elliptical or pyriform cells, with, in addition, some more rounded hyphae; outer elements densely covered with incrusting pigment.

A rather rare and interesting *Flammulaster*, characterized, among the others, for its bright rusty-orange colours, and microscopically for the lageno-capitulate cystidia, and mainly for the cuticle provided with elliptico-pyriform cells, in addition to the more common globose ones.

287. *Flammulaster rhombosporus* (G.F. Atk.) Watling

Frequency: uncommon

Distribution: T

Notes: VELLINGA (1986) considers *F. rhombosporus* as a simple variety of *F. carpophilus* (Fr.) Earle, and so recombines it in her monograph (*op. cit.*). The same is done for *F. subincarnatus* (Joss. & Kühner) Watling. Other authors instead, as BON (1992), prefer to keep them as separate species. As usual, only molecular data will be definitive about the systematic position of the various taxa. In the reserve we have never encountered *F. carpophilus* Bon, neither found intermediate specimens between the two species. Furthermore, our specimens have always been found on degraded leaves, and never on wood debris.

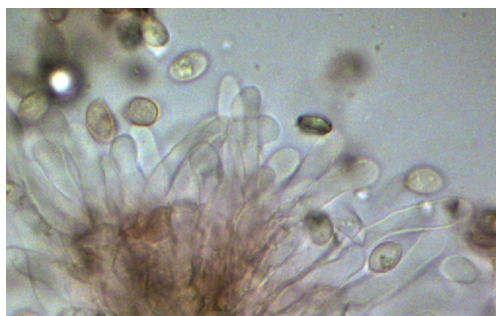
Inocybe Fr.

A major genus in sub-mediterranean habitats like Rocconi. Enrico Bizio (Venezia, Italy) has kindly revised some of the following collections, giving a significant contribution to the present list.



Basidiocarps of *Flammulaster ferrugineus* in habitat.

Photo by Marco Clericuzio



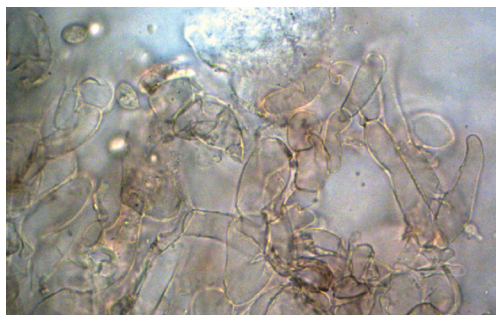
Flammulaster ferrugineus: cheilocystidia and spores.

Photo by Marco Clericuzio



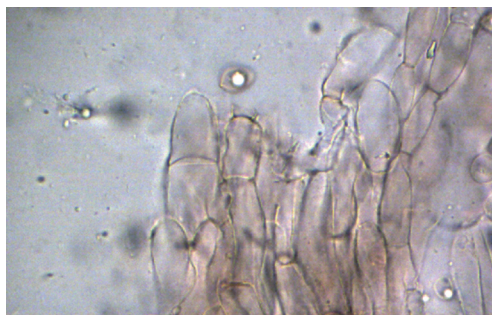
Flammulaster ferrugineus: cheilocystidia.

Photo by Marco Clericuzio



Flammulaster ferrugineus: elements of the cap cuticle.

Photo by Marco Clericuzio



Flammulaster ferrugineus: more cap cuticle hyphae.

Photo by Matrco Clericuzio



Inocybe glabripes in habitat.

Photo by Marco Clericuzio



Inocybe phaeodisca in habitat.

Photo by Marco Clericuzio



Inocybe griseolilacina in habitat.

Photo by Marco Clericuzio

288. *Inocybe adaequata* (Britzelm.) Sacc. [= *I. jurana* (Pat.) Sacc.]

Frequency: once frequent, but becoming rare lately

Distribution: T

Notes: a typical *Inocybe* of thin woods, forest edges, common also in parks and gardens. Interestingly, it was abundant at Rocconi when I started the investigation (about 15 years ago), but now that the wood has grown more mature, it has become much rarer, at least as concerns its fruiting.

289. *Inocybe asterospora* Quél.

Frequency: fairly widespread

Distribution: T

290. *Inocybe bongardi* (Weinm.) Quél.

Frequency: rather rare

Distribution: T

291. *Inocybe calida* Velen. (= *I. brunneo-rufa* Stangl & J. Veselsky)

Frequency: rare

Distribution: M

Notes: an interesting, localized species among nodulose-spored *Inocybe*. The small size and the (sub)-marginate bulb are useful macro-morphologic characters. Found by me in a few other sites in Central Italy, in similar habitats. Reported by Zotti *ET AL.* (2008) for one site in Liguria, under *Q. ilex* L.. It is likely that this species is mainly allied to termophilous oaks in the Mediterranean basin.

292. *Inocybe cervicolor* (Pers.) Quél.

Frequency: rare

Distribution: T

Notes: this *Inocybe*, generally a montane one (*Picea*, *Fagus*), is fairly widespread also in *Q. cerris* L. woods in Tuscany, without being common. One collection at Rocconi was made in mid April, an unusual fruiting season for this species. In our experience, odourless collections (f. *inolens* E. Ferrari) are as frequent as strongly smelling ones: this particular also depends on the external temperature, as odourless species found in cold weather, often develop the typical smell when brought in warm environments.

293. *Inocybe cincinnata* var. *cincinnata* (Fr.) Quél. (= *I. phaeocomis* Pers. s. Kuyper 1986)

Frequency: uncommon

Distribution: T

Notes: a species more common in Atlantic or Middle-European habitats, rather rare in Mediterranean ones. The tender lilac hues on the stipe apex and on the flesh, are well visible in some collections, but far less evident or absent in others.

294. *Inocybe cookei* Bres.

Frequency: uncommon

Distribution: T

295. *Inocybe dulcamara* (Pers.) P. Kumm.

Frequency: rare

Distribution: T

296. *Inocybe flocculosa* Sacc. (= *I. gausapata* Kühner)

Frequency: rather common

Distribution: T

Notes: this *Inocybe* is relatively common and abundant in termophilous deciduous oak woods.

297. *Inocybe fraudans* (Britzelm.) Sacc. [= *I. pyriodora* (Pers.) P. Kumm.]

Frequency: frequent

Distribution: T

298. *Inocybe geophylla* (Fr.) P. Kumm.

Frequency: common

Distribution: T

Notes: var. *lilacina* Gillet is included.

299. *Inocybe glabripes* Ricken (according to Kuyper: = *I. parvispora* Alessio; = *I. microspora* J.E. Lange)

Frequency: rare

Distribution: T

Notes: this is an uncommon species, even if it appears to be fairly widespread in Europe. From a morphological point of view, this seems not to be a critical species, as it is fairly well recognized for its small spores, the long stem white or whitish, never reddish or brown, pruinose only at the top, and the rather reduced sporophore size. Reported for two sites of the Siena province by PERINI ET AL. (2004).

300. *Inocybe griseolilacina* J.E. Lange

Frequency: rather frequent

Distribution: T

Notes: This beautiful *Inocybe* is mainly allied to the vegetation of *Carpinion*, in the Apennines, that is in association with mesophilous broad leaved woods (*Castanea* sp., *Carpinus* sp., *Quercus* sp.).

301. *Inocybe hirtella* Bres.

Frequency: 1 collection

Distribution: T

Notes: another species mainly found in hilly to submontane woods, in Apennines, and more frequent in the South than in the North, to our experience. In fact it is far more common in Latium than in Tuscany.

302. *Inocybe maculata* Boud.

Frequency: 1 collection

Distribution: T

303. *Inocybe phaeodisca* Kühner

Frequency: rare

Distribution: T

Notes: we have a second finding of this *Inocybe* in the Grosseto province, viz. Scansano, Monte Auto, always under *Q. cerris* L. FERRARI (2010) has recent described f. *mesospora* for specimens having smaller spores, and actually our collections at Rocconi may belong to this taxon, as the spores do not surpass 9 µm.

304. *Inocybe praetervisa* Quél.

Frequency: rare

Distribution: T

Notes: this species was found at Rocconi only in June 2008, in two different sites. We don't have other findings of it in Central Italy. Probably a species with a mainly Middle-European distribution, rare in the Mediterranean basin (perhaps only montane there). Reported by PERINI ET AL. (2004) for two sites of the nearby Siena province.

305. *Inocybe rimosa* (Bull.) P. Kumm. [= *I. fastigiata* (Schaeff.) Quél.]

Frequency: common and widespread

Distribution: T

306. *Inocybe tenebrosa* Quél. (= *I. atripes* G.F. Atk.)

Frequency: uncommon

Distribution: M

Notes: a thermophilous, southern species, widespread under *Q. pubescens* Willd. and also *Q. ilex* L., often in open, sunny sites.



Inocybe tjallingiorum

Photo by Marco Clericuzio



Tubaria cfr. *romagnesiana*

Photo by Marco Clericuzio



Tubaria cfr. *romagnesiana*: cheilocystidia and spores.

Photo by Marco Clericuzio

307. *Inocybe tjallingiorum* Kuyper (= *I. ovalispora* Kauffman p.p.)

Frequency: uncommon but not rare

Distribution: T

Notes: an interesting species, probably not rare in Central Italy (I have a few collections from Northern Latium too), but not often reported and illustrated in the mycological literature. It comes close to *I. catalaunica* Singer (= *I. leiocephala* D.E. Stuntz), from which it is distinguished by the smaller spores, provided with an obtuse apex (hence the older name *ovalispora* sensu Reid, Kühner & Romagn.), and also the hymenial cystidia are smaller and less or not crystalliferous. Moreover the latter is a northern species, almost exclusively allied with conifers or other boreal vegetation.

Simocybe P. Karst.

308. *Simocybe centunculus* (Fr.) P. Karst.

Frequency: rather rare

Distribution: M

Notes: a definitely southern species, reported in the TRL (ANTONINI & ANTONINI, 2006) from one Tuscan site only, in the Siena province, i.e. "Podere La Selvaccia" (PERINI ET AL., 2004). Actually in the south of the Grosseto province it appears to be fairly widespread, since I could find it in various sites. Frequent and widespread in Latium.

Tubaria (Smith) Gill.

309. *Tubaria hiemalis* Romagn. ex Bon

Frequency: common

Distribution: T

Notes: by far the most abundant *Tubaria* in *Q. cerris* woods, where it grows mainly lignicolous, and sometimes on oak acorns.

310. *Tubaria* cfr. *romagnesiana* Arnolds

Frequency: rare

Distribution: T

Notes: inside the difficult and poorly studied genus *Tubaria*, we only report this species, probably different from common *T. hiemalis* Romagn. ex Bon, and growing in meadows or at the edge of woods; we have a few collections of this toadstool also from other sites in Italy. Its specific recognition, however, remains rather controversial, as far as a revision of European *Tubaria* will be performed: for instance North European authors (VESTERHOLT, 2008) are convinced not only that *T. hiemalis* and *T. romagnesiana* are synonyms, but that the correct name for this species should be *T. furfuracea* (Pers.) Gillet, so assigning a third synonymy to this species.

Acknowledgments

WWF Italy is thanked to allow this scientific work to be carried out in his property. Enrico Bizio's precious suggestions about genus *Inocybe* were of great help to me.

Author's address

Marco Clericuzio

Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e della Vita, Università del Piemonte Orientale,
Via T. Michel 11, 15121 Alessandria (Italia).

Email: marco.clericuzio@mfu.unipmn.it

References

- AIME M.C., VILGALYS R. & MILLER O.K. – 2005: *The Crepidotaceae: phylogeny and taxonomy of the genera and revision of the family based on molecular evidence*. Am. J. Bot. 92: 74-82.
- ANTONINI D. & ANTONINI M. – 2006: *Libro rosso dei Macromiceti della Toscana*. Dal censimento alla Red list. Arsia, Regione Toscana, Firenze.
- AA.VV. – 2009: *Compléments à la Flore des champignons supérieurs du Maroc de G.Malençon & R. Bertault*. Eds: Maire J.C., Moreau P.A., Robich G. CEMM, Nice, France.

- BON M. – 1992: *Clé monographique des espèces galero-naucorioïdes. Genre Flammulaster*. Doc. Mycol. 21: 19-64.
- BON M. – 1998: *Clé monographique du genre Inocybe (Fr.) Fr.. 3ème partie*. Doc. Myc. 28.
- BREITENBACH J. & KRÄNZLIN F. – 2000: *Fungi of Switzerland, vol. 5*. Verlag Mykologia, Lucerne.
- CLERICUZIO M. – 2012: *The mycological flora of the nature reserve "Bosco Rocconi" (Italy, Southern Tuscany): a contribution. 5th part*. Mic. Veget. Medit., in press.
- CONSIGLIO G. & PAPETTI C. – 2008: *Atlante fotografico dei funghi d'Italia, vol.1-3*. AMB, Trento.
- CONSIGLIO G. & SETTI L. – 2008: *Il genere Crepidotus in Europa*. AMB, Trento.
- ESTEVE-RAVENTÓS F. – 1997: *Studies on the genus Inocybe in the Iberian peninsula and Balearic islands, II*. Mycotaxon 62: 421-425.
- FERRARI E. – 2006: *Inocybe alpina e subalpina*. FND, pars 34-36. Ed. Candusso, Alassio.
- FERRARI E. – 2010: *Inocybe dai litorali alla zona alpina*. FND, pars 44-45. Ed. Candusso, Alassio.
- GARNICA S., WEISS M., WALTHER G. & OBERWINKLER F. – 2007: *Reconstructing the evolution of agarics from nuclear gene sequences and basidiospores ultrastructure*. Mycol. Res. 111: 1019-1029.
- GONOU-ZAGOU Z. & DELIVORIAS P. – 2005: *Studies on Basidiomycetes in Greece 1: The genus Crepidotus*. Mycotaxon 94: 15-42.
- HIBBET D. ET AL. – 2007: *A higher-level phylogenetic classification of the Fungi*. Mycol. Res. 111: 509-547.
- INDEX FUNGORUM: www.indexfungorum.org
- KUYPER T. – 1986: *A revision of the genus Inocybe in Europe*. Persoonia, suppl. vol. 3: 1-240.
- MALENÇON G. & BERTAULT R. – 1970, 1975: *Flore des champignons supérieurs du Maroc*. vol. 1-2.
- MONCALVO J.-M. ET AL. – 2002: *One hundred and seventeen clades of euagarics*. Mol. Phyl. Evol. 23: 357-400.
- NISHIDA F.H. – 1989: *Key to the species of Inocybe in California*. Mycotaxon 34: 181-197.
- PADOVAN F. – 2006: *Atlante dei macromiceti della regione Emilia-Romagna*. Regione Emilia-Romagna, Bologna.
- PERINI C., BARLUZZI C., LAGANA' A. & SALERNI E. – 2004: *Biodiversità nel Senese: flora macromicetica nel XX secolo. Accademia delle scienze di Siena detta de' Fisiocritici. Memorie N. 11*.
- SENN-IRLET B. – 1995: *The genus Crepidotus in Europe*. Persoonia 16: 1-80.
- STANGL J. – 1991: *Guida alla determinazione dei funghi, vol. 3. Inocybe*. Saturnia, Trento.
- TREE OF LIFE WEB PROJECT: <http://tolweb.org/tree>. University of Arizona College of Agriculture and Life Sciences.
- VELLINGA E. – 1986: *The genus Flammulaster in the Netherlands and adjacent regions*. Persoonia 13: 1-26.
- VESTERHOLT, J. – 2008: *Tubaria* – IN: KNUDSEN, H. & VESTERHOLT, J. (EDS.): FUNGA NORDICA, 782-784.
- ZOTTI M. & ORSINO F. – 2001: *The check-list of Ligurian macrofungi*. Fl. Medit. 11: 115-294.
- ZOTTI M., VIZZINI A., TRAVERSO M., BOCCARDO F., PAVARINO M. & MARIOTTI, M.G. – 2008: *The macrofungi check-list of Liguria (Italy): the current status of surveys*. Mycotaxon 105: 167-170.
- ZUCCHERELLI A. – 1993, 2006: *I funghi delle pinete delle zone mediterranee, vol. 1-2*. Longo, Ravenna.

ALFREDO VIZZINI

LENTINUS TIGRINUS: MORFOGENESI DEI BASIDIOMI E TASSONOMIA DI UNA SPECIE COMUNE

Riassunto

Vengono descritte ed illustrate due raccolte di *Lentinus tigrinus*, specie comune ma con interessanti implicazioni di tipo morfogenetico e tassonomico.

Abstract

Two collections of *Lentinus tigrinus* are here described and illustrated; this is a widespread species with interesting morphogenetic and taxonomic features.

Key words: Basidiomycota, Agaricomycetes, Heliocybe, Neolentinus, Panus, Polyporus, Polyporales, Gloeophyllales, sottospecie, sindrome secozioide.

Introduzione

Il ritrovamento di due raccolte di una specie abbastanza comune, *Lentinus tigrinus*, è servito come spunto per riflessioni di ordine tassonomico e morfogenetico. Qui di seguito inoltre riportiamo una descrizione completa dei nostri campioni, accompagnata da alcune fotografie a colori.

Materiali e metodi

Lo studio dei caratteri microscopici è stato effettuato utilizzando un microscopio ottico Leitz Diaplan. La descrizione è stata realizzata sulla base dello studio di materiale fresco. I preparati microscopici sono stati colorati con Phloxin B acquosa e Rosso Congo. La notazione [60, 6, 2] indica che sono state misurate in totale 60 spore provenienti da 6 esemplari ed appartenenti a 2 collezioni. Il materiale d'erbario è conservato in TO. L'acronimo dell'erbario segue THIERS (2012). Le citazioni degli autori seguono "Index Fungorum-Authors of Fungal Names (<http://www.indexfungorum.org/authorsoffungalnames.htm>)".

Descrizione (da TO AV031192 e TO AV051193)

Lentinus tigrinus (Bull.) Fr., Systema Orbis Vegetabilis (Lundae) 1: 78 (1825)

Agaricus tigrinus Bull., *Herbier de la France* 2: tab. 70 (1782) [1781-82]; *Omphalia tigrina* (Bull.) Gray, *Nat. Arr. Brit. Pl.* (London) 1: 613 (1821); *Pocillaria tigrina* (Bull.) Kuntze, *Revis. gen. pl.* (Leipzig) 2: 866 (1891); *Lentodium tigrinum* (Bull.) Earle, *Bulletin of the New York Botanical Garden* 5: 434 (1909); *Panus tigrinus* (Bull.) Singer, *Lilloa* 22: 275 (1951); *Panus tigrinus* var. *squamulosus* (Morgan) Rosinski & Robinson, *Am. J. Bot.* 55: 245 (1968); *Pleurotus tigrinus* (Bull.) Kühner, *Bulletin mensuel de la Société Linnéenne de Lyon* 49: 895 (1980); *Lentodium squamulosum* Morgan, *J. Cincinnati Soc. Nat. Hist.* 18: 36 (1895); *Agaricus dunalii* DC., in de Candolle & Lamarck, *Fl. Franç.*, Edn 3 (Paris) 5/6: 47 (1815); *Lentinus dunalii* (DC.) Fr., *Syst. orb. veg.* (Lundae): 78 (1825); *Lentinus fimbriatus* Curr., *Trans. Linn. Soc. London* 24: 151 (1863); *Lentinus tigrinus* var. *dunalii* (DC.) Romagn. ex Bon, *Docums Mycol.* 15 (no. 59): 51 (1985); *Lentinus tigrinus* var. *dunalii* (DC.) Rea, *Brit. basidiomyc.* (Cambridge): 537 (1922); *Pocillaria dunalii* (DC.) Kuntze, *Revis. gen. pl.* (Leipzig) 2: 866 (1891); *Pocillaria fimbriata* (Curr.) Kuntze, *Revis. gen. pl.* (Leipzig) 2: 866 (1891);



Figura 1. *Lentinus tigrinus* - a. Basidiomi ben sviluppati in habitat (TO AV031192), b. Particolare del velo (TO AV051193).
Barre = 10 mm.

Foto di Alfredo Vizzini



Figura 2. *Lentinus tigrinus* - **a.** Basidiomi ben sviluppati in habitat (raccolta L. Perrone). **b.** Particolare del velo e dell'ornamentazione dello stipite (raccolta L. Perrone).
Foto di Luigi Perrone

Lentinus lindquistii (Singer) B.E. Lechner & Albertó, *Mycotaxon* 76: 98 (2000); *Polyporus gerdai* D. Krüger, in KRÜGER & GARGAS, *Feddes Repert.* 115(7-8): 542 (2004).

Caratteri macroscopici

Basidiomi gregari, cespitosi, agenti di carie bianca (Figure 1-2).

Pileo largo (15)20-100(120) mm, carnoso e coriaceo, all'inizio nettamente convesso, poi convesso-appianato, infine concavo-depresso, ombelicato, fino a profondamente imbutiforme; superficie asciutta, dapprima interamente bruno-nerastra per la presenza di fitte squamette innate, fibrillose, concentriche, poi, con l'espansione del pileo, crema ocracea, biancastra, con le squamette concentrate al centro, ma rade verso il margine; margine inizialmente involuto, presto dritto, sottile, intero, lobato, fissile, non striato, nei primordi appendicolato per il velo.

Lamelle fitte, sottili, alte 2-6 mm, decorrenti, con lamellule (l: 1-6) di varia lunghezza, un po' forcate all'inserzione dello stipite, all'inizio biancastre poi crema-giallastre, talvolta con sfumatura rosata; filo concolore, sin dall'inizio seghettato-lacerato, sinuoso-ondulato.

Stipite 10-70(80) × 4-12 mm, centrale o eccentrico, cilindrico, rastremato alla base, pieno, rigido, biancastro-crema, inizialmente decorato da minute squamette fugaci per circa due terzi della sua lunghezza e presto glabro.

Velo parziale di colore bianco-crema, presente sotto forma di una zona cortinoide, fibrillosa, immediatamente sotto all'attaccatura delle lamelle (Fig. 1b-2b), presto evanescente e nei basidiomi adulti sotto forma solo di lievi tracce.

Carne sottile, alta 2-5 mm, suberosa, fibrosa, tenace, biancastra con sfumature crema.

Odore un po' farinoso e fruttato, gradevole.

Sapore all'inizio dolce, mite, ma dopo lunga masticazione un po' acre ed astringente.

Sporata bianca.

Caratteri microscopici

Spore [60, 6, 2] (5,5)6-9,2 × 2,5-3,5(4,0) µm, strettamente cilindriche, pluriguttulate, ialine, lisce, a parete sottile.

Basidi tetrasporici, lungamente clavati, 20-35(40) × 4-7 µm.

Cheilocistidi clavato-sinuosi, nodulosi, con strozzature, moniliformi, 25-45 × 3-8(10) µm, ialini e a parete sottile; **hyphal pegs** rare, sotto forma di fascetti irregolari e lassi di ife leggermente rigonfie, un po' tortuose, ialine, a parete sottile (ife generative), larghe 3-12 µm, oltrepassanti di 20-90 µm i basidi.

Pleurocistidi assenti.

Trama lamellare regolare, ialina, dimitica; ife generative larghe 3-14(18) µm, a parete sottile, con rigonfiamenti ai setti; ife scheletro-connettive a parete spessa fino a 1,5 µm.

Pileipellis in forma di cutis (xerocutis) di ife parallele disposte radialmente, agglutinate, a parete sottile, larghe 3-9 µm; le squamette pileiche sono la manifestazione macroscopica di fascetti di ife generative, agglutinate, larghe 3-10 µm, molto settate, a parete sottile, con pigmento bruno a localizzazione prevalentemente parietale ed incrostante.

Trama pileica distintamente dimitica: ife generative larghe 4-20 µm, ampolloso-rigonfie, molto ramificate, ialine; ife scheletro-connettive larghe 2-10(12) µm, ialine, a parete da poco a molto spessa (fino a 3,5 µm), con lumen continuo pervio; generalmente è presente un elemento scheletrale allungato fusoidale lungo circa 100-250 µm e da due a molti rami laterali che si assottigliano all'apice e che a loro volta possono presentare delle ramificazioni dicotomiche.

Stipitipellis e trama stipitale con struttura simile a quella della pileipellis e trama pileica.

Velo parziale composto da ife generative poco ramificate, larghe 2-6 μm , facilmente collassate.

Unioni a fibbia presenti nelle ife generative di ogni parte del basidioma.

Raccolte esaminate numerosi esemplari raccolti il 3/11/1992 (TO AV031192) e 5/11/1993 (TO AV051193) nell'incavo di una fioriera ricavata da un tronco d'albero (latifolia, genere sconosciuto?), Giardino Roccioso, Parco del Valentino (TO).

Note

Nella sezione *Tigrini* PEGLER (1983), comprendente specie con pileo generalmente decorato da squamette, non ciliato al margine, filo lamellare seghettato in modo evidente, ife generative rigonfie, *hyphal pegs* presenti e spore cilindriche nel range 5-10 $\times$ 2.5-4 μm , *L. sclerogenus* Sacc., dell'Africa centrale si differenzia per la crescita terricola a partire da uno sclerozio (PEGLER, 1983); *L. concinnus* Pat., dell'Africa orientale, Australasia ed Asia sudorientale, per i basidiomi gracili, le squamette pileiche meno sviluppate e più bruno-rossastre, lo stipite senza velo, lamelle più anastomizzate ed ife generative meno rigonfie (PEGLER, 1983). *L. glabratus* Mont. (Cuba), *L. retinervis* Pegler (Martinica) e *L. lamelliporus* Har. & Pat. (Giappone) si discostano per le lamelle fortemente anastomizzate-intervenute allo stipite fino a reticolate-subporoidi (PEGLER, 1983) (mostrando quindi affinità morfologica con il genere *Polyporus*). *L. tigrinoides* Corner (Isole Salomone) è caratterizzato da uno stipite radicante e privo di velo, da un filo lamellare non eroso e dalla mancanza di *hyphal pegs* (CORNER, 1981; PEGLER, 1983). *L. lindquistii* (Singer) B.E. Lechner & Albertó del Sud America si è dimostrato conspecifico a *L. tigrinus* (GRAND ET AL., 2011).

Morfogenesi e sindrome secozioides

L. tigrinus ha un'ampia distribuzione Laurasiana, delle zone nord temperate, ma si estende anche ai tropici del Nuovo e Vecchio Mondo (diffusione pantropicale, CORNER, 1981; PEGLER, 1983; REDHEAD, 1988). Taxon saprotrofo lignicolo, agente di carie bianca, cresce su ceppaie e grosse branche di latifoglie, con preferenza per *Populus* spp. e *Salix* spp. (PEGLER, 1983). Forma facilmente basidiomi in coltura (NOBLES, 1948) ed è stato oggetto di accurati studi sulla fisiologia e la morfogenesi dei basidiomi (es. LITTLEFIELD ET AL., 1965; FARO, 1972; BOBBITT & CRANG, 1974, 1975; NICHOLSON & ROBINSON, 1983; HIBBETT ET AL., 1993a; KADIMALIEV ET AL., 2006; LECHNER & PAPINUTTI, 2006; LECHNER & ALBERTÓ, 2007; DULAY ET AL., 2011, 2012a) ed è di interesse alimentare in Sud America (LECHNER & ALBERTÓ, 2000, 2007). Contiene composti ad attività ipoglicemizzante (DULAY ET AL., 2012b) ed antibatterica (DULAY ET AL., 2012c). Gli enzimi ligninolitici prodotti in coltura dal micelio di questa specie sono stati oggetto di numerose analisi in vista di possibili applicazioni biotecnologiche (es. JAOUANI ET AL., 2003; KADIMALIEV ET AL., 2005; QUARATINO ET AL., 2006; VALENTÍN ET AL., 2006; COVINO, 2010; FEDERICI ET AL., 2012). Si tratta di specie eterotallica tetrapolare (QUINTANILHA ET AL., 1941; ROBINSON, 1972; ROSINSKI & ROBINSON, 1968; HIBBETT ET AL., 1994; PETERSEN ET AL., 1997; GRAND, 2004; GRAND ET AL., 2011) che produce pigmenti viola in coltura (FARO, 1972; ROBINSON, 1972). La sua sporogenesi è stata studiata da BOBBITT & CRANG (1976). Gli esemplari europei di *L. tigrinus* presentano uno sviluppo pseudoangiocarpico (sensu KÜHNER, 1925) o mixoangiocarpico (sensu REIJNDERS, 1948) più o meno evidente (KÜHNER, 1925, 1980; PILÁT, 1946; REIJNDERS, 1963; PEGLER, 1983; WATLING, 1985); nei miei campioni del Parco del Valentino, durante i primissimi stadi dello sviluppo, l'imenoforo si forma esposto all'aria, non protetto, solo successivamente si ha una proliferazione delle ife del margine del pileo e dell'apice dello stipite a formare un velo parziale di tipo emanato (angiocarpia secondaria); con l'accrescimento del pileo il velo si lacera lasciando solo dei deboli residui all'apice dello stipite ed esponendo di nuovo all'aria l'imenio in maturazione. Il velo è presente anche in

esemplari asiatici (es. CORNER, 1981) e sudamericani (riportati come *L. lindquistii*, LECHNER & ALBERTÓ, 2000). Gli esemplari del Nord America hanno invece uno sviluppo gimnocarpico (BOBBITT & CRANG, 1975; HIBBETT ET AL., 1993a), vale a dire con l'imenoforo che in nessuna fase dello sviluppo del basidioma presenta veli o altre strutture di protezione. Sulla base dell'analisi delle sequenze ITS dell'rDNA, GRAND ET AL. (2011) hanno dimostrato che le collezioni di *L. tigrinus* sono chiaramente distinte in due gruppi (popolazioni), uno euroasiatico e l'altro nordamericano, ancora interfertili; queste due popolazioni andrebbero considerate, a nostro avviso, come sottospecie, caratterizzate oltre che da una diversa distribuzione geografica, anche dalla presenza (la prima) o assenza (la seconda) di un velo. A riprova di questa considerazione, *L. lindquistii* dell'Argentina (dotato di velo, LECHNER & ALBERTÓ, 2000) è molecularmente attribuibile alla popolazione euroasiatica di *L. tigrinus* e non a quella nordamericana priva di velo; probabilmente questo taxon è presente in Argentina in seguito all'introduzione accidentale, mediata dall'attività umana, del ceppo euroasiatico. Questo tipo di introduzioni sono comuni e ben documentate per altre specie fungine (es. COETZEE ET AL., 2001; WEBER ET AL., 2003; GONTHIER ET AL., 2004, 2007). Oltre alla tipica forma agaricoide, nella parte centro-orientale del Nord America, è presente una interessante forma secozioidale nella quale uno spesso velo di ife copre l'imenoforo (che può diventare contorto e fortemente anastomizzato, trabecolare) fino alla completa maturazione del basidioma; questo velo poi si fessura radialmente permettendo la liberazione delle basidiospore (che sono ancora ballistospore), BOBBITT (1965), HIBBETT ET AL., (1994). Questa forma di crescita è stata per la prima volta raccolta dall'americano Lea (in BERKELEY, 1845); l'inglese BERKELEY (1845), avendo esaminato tale collezione, la considerò uno stato mostruoso e teratologico di *Lentinus tigrinus* europeo: "*A most remarkable state of this species has been found by Mr. Lea (n. 245) in which the gills have anastomosed, until the whole pileus and gills have become a hard, solid mass. At first sight it has quite the appearance of a new genus; but I am convinced that it is merely a very curious, but monstrous state of our European species*" (pag. 302, op. cit.). LEA (1849), sull'onda di Berkeley, la inquadrò a sua volta come una forma particolare di *L. tigrinus*. MORGAN (1895) ritenne la forma secozioidale non una mostruosità, non un "*lusus naturae*", ma una "produzione normale" ed eresse un nuovo genere, *Lentodium*, per questa entità che chiamò *Lentodium squamulosum*. LYMAN (1907) e SNELL (1923) sostennero le conclusioni di Morgan, sulla base della costante formazione di basidiomi secozioidi in coltura a partire dalle basidiospore. HARPER (1921) suggerì invece che lo spesso velo che contraddistingue *Lentodium* fosse il risultato dell'attacco di un micoparassita tipo *Hypomyces*. SINGER (1949) ipotizzò che si potesse trattare di una mutazione di *L. tigrinus*. MARTIN (1956), pur affascinato dall'ipotesi di Singer, ritenne *Lentodium* un genere indipendente, basandosi sul fatto che sia in campo che in coltura pura l'entità con habitus secozioidale si presentava in modo puntuale. SINGER nel 1962 considerò *Lentodium* un taxon *incertae sedis*. ROSINSKI & ROBINSON (1968, 1969) dimostrarono che gli isolati monosporici (SSIs degli anglofoni) di *Lentodium squamulosum* e di *Lentinus tigrinus* erano perfettamente compatibili e che i basidiomi della generazione F1 così prodotti avevano un tipico imenoforo lamellato. Sulla base di questi risultati gli autori proposero la nuova combinazione *Panus tigrinus* var. *squamulosus* (Morgan) Rosinski & Robinson: l'inserimento di *L. tigrinus* nel genere *Panus* Fr. era evidentemente conforme all'inquadramento sistematico di SINGER (1962). ROSINSKI & FARO (1968) effettuarono degli esperimenti di testcross (reincrocio) tra la generazione F1 ed il "genitore" recessivo, ottenendo una generazione F2 che indicava che la morfologia secozioidale in *L. tigrinus* è controllata da un allele recessivo in un singolo locus. PEGLER (1983), citando queste osservazioni, ha poi inserito *P. tigrinus* var. *squamulosus* tra i sinonimi di *L. tigrinus*. SINGER (1986) ha infine riportato *Lentodium* come sinonimo di *Panus*. HIBBETT ET AL. (1994) hanno confermato le conclusioni di Rosinski & Faro, aggiungendo anche che il genoma mitocondriale non sembra avere alcuna influenza sull'espressione di questo presunto gene nucleare. Come inoltre indicato da HIBBETT ET AL. (1994), nel Nord America il passaggio da un fenotipo agaricoide ad uno secozioidale potrebbe avere una profonda influenza sull'ecologia

e sull'evoluzione delle popolazioni di *L. tigrinus*. Il fenotipo secozioido potrebbe abbassare, ridurre la fitness degli individui di *L. tigrinus*, diminuendo la capacità di dispersione anemofila delle basidiospore e l'outcrossing; comunque l'effetto del fenotipo secozioido sulla fitness è ancora sconosciuto, non ci sono dati, potrebbe essere anche neutro o positivo. Come per molti basidiomiceti, non si conosce l'importanza che hanno le basidiospore ed i propaguli asessuali nella diffusione e nella conservazione delle popolazioni di *L. tigrinus*. Alcuni basidiomiceti possono diffondersi e colonizzare grandi aree tramite la sola crescita e propagazione vegetativa, via micelio e/o rizomorfe (vedi ad esempio i cloni giganti, i genetis di *Armillaria* spp.; SMITH ET AL., 1992; BENDEL ET AL., 2006; BRAZEE ET AL., 2012). *L. tigrinus* non produce rizomorfe, ma il suo micelio, mono- e dicariotico è in grado di differenziare clamidoconidi (LYMAN, 1907; TSUNEDA ET AL., 1993) il cui ruolo nella dispersione della specie e colonizzazione di nuove aree è ancora da verificare. Alcuni autori, tra i quali THIERS (1984) hanno considerato in generale l'habitus secozioido come un adattamento agli ambienti caldi ed aridi (sindrome secozioido, fenomeno di "gasteromycetation" sensu REIJNDERS, 2000); in *L. tigrinus* lo spesso velo potrebbe aumentare la tolleranza dell'imenoforo alla disidratazione. *L. tigrinus* però, sia in Europa/Asia che in Nord America è specie tipica dei luoghi umidi (es. PILÁT, 1946; CORNER 1981; PEGLER, 1983; REDHEAD, 1988; KNUDSEN, 2012); notando questo ROSINSKI & ROBINSON (1968) hanno ipotizzato che i basidiomi secozioidi potrebbero costituire un adattamento per la dispersione delle basidiospore da parte dell'acqua. SNELL (1923) segnalò che le basidiospore al di sotto del velo di una collezione di erbario vecchia di 5 anni erano in grado di germinare con una altissima frequenza e suggerì che la protezione fornita dal velo avrebbe potuto essere la causa di tale longevità; purtroppo non ci sono che pochissimi dati sulla longevità e dormienza delle spore fungine e spesso riguardano taxa non comparabili (TOMMERUP, 1983; AIME & MILLER, 2002; BRUNS ET AL., 2009). Secondo i dati micogeografici di HIBBETT ET AL., (1994), se si suppone che l'allele per la formazione della forma secozioido si sia originato tramite una singola mutazione recessiva, allora questo, non essendo probabilmente deleterio, è riuscito a mantenersi in alcune popolazioni, pur senza espandersi oltre gli Stati Uniti orientali. Questo indica che il fenotipo secozioido di *L. tigrinus* è una innovazione evolutiva che conferisce comunque una buona fitness (MARTIN, 1956). Tutto ciò sarebbe in contrasto con quella scuola di pensiero che considera i funghi secozioidi delle aberrazioni con bassa fitness, che necessariamente devono evolversi verso forme gasteromicetoidi più definite, per non essere condannate inevitabilmente all'estinzione (BAURA ET AL., 1992). Come precedentemente affermato, secondo BOBBITT & CRANG (1975) e HIBBETT ET AL. (1994), la forma agaricoide di *L. tigrinus* americano è gimnocarpica, a nessuno stadio dell'ontogenesi compare una struttura simile a quella del velo persistente della forma secozioido. HIBBETT ET AL. (1994) ritengono che le modificazioni nello sviluppo che sono implicate nella derivazione della forma secozioido da quella agaricoide, possano essere interpretate come una realizzazione della legge di von Baer sul differenziamento (GOULD, 1977; ZUNINO & ZULLINI, 1995), secondo la quale l'ontogenesi derivata va in parallelo con l'ontogenesi ancestrale negli stadi iniziali, ma poi negli stadi successivi diverge producendo *ex novo* altre caratteristiche. Gli esemplari torinesi di *L. tigrinus* (come anche quelli ritrovati in Europa ed Asia), colmano il gap apparentemente inspiegabile tra forma agaricoide gimnocarpica e quella secozioido degli americani. Noi siamo più propensi ad interpretare tale forma secozioido come un caso di pedomorfosi (l'infantilismo tardivo di HEIM, 1931, 1950, 1971), in cui il velo presente normalmente solo nei primordi, non arresta il suo sviluppo, ma prolifera seguendo l'espansione del pileo, e permane anche a maturità. Risulterebbe utile condurre degli studi approfonditi di compatibilità tra gli isolati monosporici europei della forma pseudoangiocarpica e quelli della forma gimnocarpica e della forma secozioido nordamericana (già parzialmente effettuati da ROSINSKI & ROBINSON, 1968 e GRAND ET AL., 2011); inoltre bisognerebbe sequenziare una collezione di *Lentodium squamulosum* per determinare se è più vicina filogeneticamente alle popolazioni euroasiatiche o a quelle nordamericane di *L. tigrinus*. Tra i funghi secozioidi conosciuti in letteratura, la forma secozioido

di *L. tigrinus* è unica, perché ancora compatibile con quella agaricoide gimnocarpica e perché è stato possibile individuare il locus genico specifico, responsabile del fenotipo secozioidale. Alleli recessivi in un singolo locus possono causare transizioni veloci dalla forma agaricoide a quella secozioidale (HIBBETT ET AL., 1994). Questo tipo di transizione è conosciuta per molti taxa di funghi agaricoidi (es. WATLING, 1971; CHIU ET AL., 1989; MARTIN & ROCABRUNA, 1999; LAGO ET AL., 2001; PEINTNER ET AL., 2001).

TASSONOMIA

Limiti intergenerici

I limiti e le affinità filogenetiche dei generi *Panus* Fr. e *Lentinus* Fr. sono sempre stati molto controversi (CORNER, 1981; PEGLER, 1983; HIBBETT & VILGALYS, 1993; HIBBETT ET AL., 1993 a,b). Con la riesumazione da parte di PEGLER (1975, 1983) del genere *Lentinula* Earle per le specie monomitiche con ife generative a parete spessa, rigonfie, con costrizioni ai setti e grandi unioni a fibbia (taxa appartenenti filogeneticamente alle *Agaricales*, vicino a *Gymnopus*, nel marasmioide clade, *Omphalotaceae*; THORN ET AL., 2000; WILSON & DESJARDIN, 2005; MATHENY ET AL., 2006; MATA ET AL., 2006), *Lentinus* e *Panus* vengono a comprendere funghi agaricoidi lignicoli con struttura dimitica, lamelle decorrenti e spore ialine da cilindriche ad ellissoidali. Sono diffusi in tutti i continenti tranne l'Antartide, con la massima concentrazione di specie nei tropici (CORNER, 1981; PEGLER, 1983). Ogni autore ha avuto una propria concezione (morfologica) di questi generi. Sia CORNER (1981) che PEGLER (1983) e PEGLER & YOUNG (1983) hanno ritenuto fondamentale l'analisi del sistema ifale dei basidiomi (metodo sviluppato da CORNER, 1932); Pegler ha considerato *Panus* sottogenere di *Lentinus*, mentre Corner lo ha mantenuto come genere distinto ed indipendente. KÜHNER (1980) e SINGER (1986) hanno enfatizzato, nelle loro osservazioni su *Panus*, *Lentinus* ed altri funghi lentino-pleurotoidi, l'anatomia della trama lamellare ed il numero di nuclei per spora. Corner, Kühner, Pegler e Singer avevano però ideato i propri schemi classificativi non tenendo conto anche di importanti caratteri fisiologici (es. tipo di carie prodotta). I basidiomiceti lignicoli infatti possono produrre sostanzialmente due tipi di carie (ZABEL & MORRELL, 1992; ANASTASI ET AL., 2009), che prevedono un diverso corredo di enzimi: a) carie bianca, in cui vengono degradate parzialmente le cellulose e massicciamente le lignine e b) carie bruna, in cui vengono degradate prevalentemente le cellulose e le lignine non vengono demolite in maniera apprezzabile. REDHEAD & GINNS (1985), proprio in base principalmente al tipo di carie, hanno segregato le specie di *Lentinus* e *Panus* agenti di carie bruna nei nuovi generi *Neolentinus* ed *Heliocybe*. Questi due generi corrispondono in parte a *Lentinus* subgenus *Panus* sensu Pegler (sect. *Squamosi* e sect. *Pulverulenti* partim), *Panus* sensu Corner e *Lentinus* sensu Singer e Kühner (questa distribuzione mette in evidenza le divergenze fra le precedenti classificazioni). Recentemente RYVARDEN (1991) ha descritto il nuovo genere *Austrolentinus* per una specie di CORNER (1981), *Panus tenebrosus*, riportata per le Isole Salomone, Malesia e Nuova Guinea e caratterizzata da lamelle rigide, fortemente dicotomo-anastomizzate e dalla presenza di elementi coralloidi nella pileipellis. PEGLER (1983) aveva precedentemente inserito questa specie, dando importanza ai caratteri morfologici sopracitati, nella sua sezione *Tenebrosi* Pegler del subg. *Panus*, gen. *Lentinus*. Infine CORNER (1993) ha ritenuto *Austrolentinus* non sufficientemente distinto da *Panus*. Le prime analisi molecolari su questi generi sono state condotte da HIBBETT & VILGALYS (1991, 1993): queste comprendono l'analisi RFLP dell'rDNA (HIBBETT & VILGALYS, 1991) e l'analisi cladistica delle sequenze dell'rDNA, da sola o insieme ai caratteri morfologici (HIBBETT & VILGALYS, 1993). I dati sul DNA ribosomale sono a favore della monofileticità di *Lentinus* sensu Corner (1981) (ife connettive + *hyphal pegs*), di *Neolentinus* (incluso o meno *Heliocybe*, vedi HIBBETT & VILGALYS, 1993; RUNE, 1994; THORN ET AL., 2000, HIBBETT & BINDER, 2002; DOUANLA-MELI & LANGER, 2010; GARCIA-SANDOVAL ET AL., 2011) (agenti di carie

bruna e mating system bipolare) e di *Panus* s. str. (ife scheletriche molto sviluppate, pleurocistidi e trama lamellare di tipo radiato) (HIBBETT & VILGALYS, 1993; RUNE, 1994; HIBBETT & DONOGHUE, 1995, 2001; HIBBETT ET AL., 1997, 2000; MONCALVO ET AL., 2000, 2002; THORN ET AL., 2000; KRÜGER, 2002; KRÜGER & GARGAS, 2004; BINDER ET AL., 2005; DOUANLA-MELI & LANGER, 2010; GARCIA-SANDOVAL ET AL., 2011). Ad oggi, nessun lavoro molecolare ha ancora preso in esame *Panus tenebrosus* e quindi il genere *Austrolentinus*. MAY & WOOD (1995), avendo recepito la distinzione molecolare fra *Lentinus* s. str. e *Panus* s. str., hanno effettuato numerose ricombinazioni di taxa descritti come “*Lentinus*” in *Panus*.

Affinità superiori

Le specie del genere *Polyporus* Fr. presentano forti analogie strutturali con *Panus* e *Lentinus* (CORNER, 1981; PEGLER, 1983): come conseguenza SINGER (1986), nonostante l’imenoforo lamellato, li aveva inseriti nelle *Polyporaceae*. Gli studi filogenetici (HIBBETT & VILGALYS, 1993; THORN ET AL., 2000; KO & JUNG, 2002; MONCALVO ET AL., 2002; KRÜGER, 2002; KRÜGER & GARGAS, 2004; WANG ET AL., 2004; BINDER ET AL., 2005; DOUANLA-MELI & LANGER, 2010; GRAND ET AL., 2011) sostengono la vicinanza di *Lentinus* s. str. a *Polyporus*, inserendolo nel poliporaceae clade (MONCALVO ET AL., 2002), nel core polyporoid clade (BINDER ET AL., 2005; GARCIA-SANDOVAL ET AL., 2011), o nel core *Lentinus* clade (DOUANLA-MELI & LANGER, 2010); *Panus* risulterebbe invece molto vicino alle *Meruliaceae* (polyporoid clade). Nel lavoro recente di DOUANLA-MELI & LANGER (2010) viene individuato un *Panus* clade che è sister delle *Meruliaceae* (*Antrodiella*, *Albatrellus*, *Podoscypha*...). Inoltre HIBBETT ET AL. (1993b) hanno dimostrato che la morfogenesi dell’imenoforo in *Panus* spp. è qualitativamente differente da quella di *Lentinus tigrinus* e *L. crinitus*. Questi dati suggeriscono che le “lamelle” di *Panus* e di *Lentinus* non siano strutture omologhe, ma piuttosto il risultato di una evoluzione convergente. Qui di seguito (TAB. 1) vengono riportate le caratteristiche differenziali fra *Panus* s. str. e *Lentinus* s.str. (quindi senza le specie agenti di carie bruna).

TAB. 1. Caratteri differenziali di *Lentinus* e *Panus*

<i>LENTINUS</i>	<i>PANUS</i>
Sistema ifale dimitico con ife connettive	Sistema ifale dimitico con ife scheletriche
Presenza di “hyphal pegs”	Assenza di “hyphal pegs”
Assenza di sclerocistidi	Presenza di sclerocistidi (scheletrocistidi)

Neolentinus e *Heliocybe* appartengono alle *Gloeophyllales* (THORN ET AL., 2000; HIBBETT & DONOGHUE, 2001; HIBBETT & BINDER, 2002; BINDER ET AL., 2005; GARCIA-SANDOVAL ET AL., 2011) insieme con *Boreostereum*, *Chaetodermella*, *Gloeophyllum*, *Osmoporus*, *Veluticeps*, tutti funghi agenti di carie bruna. Tornando alle affinità di *Lentinus tigrinus* (sect. *Tigrini* e taxa affini) con specie di *Polyporus*, questa era stata notata già a livello morfologico da numerosi autori quali CORNER (1981), PEGLER (1983), SINGER (1986), HIBBETT & VILGALYS (1993), NUÑEZ (1993), NUÑEZ & RYVARDEN (1995), KRÜGER (2002), KRÜGER & GARGAS (2004); in particolare le ife generative rigonfie, il sistema dimitico con ife scheletro-connettive e la presenza di hyphal pegs, sono caratteri che *Lentinus* presenta in comune con le specie di *Polyporus* appartenenti al *Polyporellus* group di NUÑEZ (1993) e NUÑEZ & RYVARDEN (1995) (*P. arcularius*, *P. brumalis*, *P. ciliatus*, *P. meridionalis*, *P. rhizophilus*, *P. tricholoma*...). Questi ultimi, nella monografia su *Polyporus*, riconoscono 32 taxa distribuiti in 6 gruppi infragenerici senza valore tassonomico (*Dendropolyporus*, *Polyporus* s. str. (= *Squamosus* group), *Polyporellus* (non sovrapponibile a *Polyporellus* P. Karst.), *Melanopus*, *Admirabilis* e *Favolus*). Numerosissimi valori molecolari hanno confermato questa affiliazione *Lentinus/Polyporellus* (KO & JUNG 2002; KRÜGER 2002; GRAND 2004; KRÜGER & GARGAS 2004; KRÜGER ET AL., 2003, 2004, 2006, 2008; SOTOME ET AL., 2008, 2009, 2012; LEE ET AL., 2010; GRAND ET AL., 2011)

e la polifileticità di *Polyporus* (SOTOME ET AL., 2008, 2009, 2012). KRÜGER & GARGAS (2004), basandosi sui dati morfologici, dell'analisi filogenetica e della struttura secondaria dell'RNA ribosomiale, hanno emendato il genere *Polyporus* in modo da includervi alcune specie di *Lentinus*: *L. tigrinus* con il nome di *Polyporus gerdai* (specie più vicina filogeneticamente, *Polyporus tricholoma*, specie tropicale) e *Lentinus crinitus* come *Polyporus phyllostipes*.

Polyporus gerdai D. Krüger nom. nov., Feddes Repert. 115(7-8): 542 (2004).

≡ (rimpiazza il nome antecedente ma non utilizzabile) *Agaricus tigrinus* Bulliard, *Herbier de la France* 2: tab. 70 (1781); ≡ *Lentinus tigrinus* (Bull.) Fr., *Syst. Orb. Veg.*: 78 (1825); non *Agaricus tigrinus* Schaeffer, *Fung. Bav. Palat. Nasc. Icones* 1: Tab. 89 (1762); ≡ *Tricholoma tigrinum* (Schaeff.) Fr., *Hyménomycètes*: 118 (1874); ≡ *Pleurotus tigrinus* (Bull.) Kühner, *Bull. Mensuel Société Linnéenne Lyon, Numéro Spécial* 49: 895 (1980); non *Polyporus tigrinus* E. Rostrup, *Bot Tidsskr.* 24: 359 (1902) ≡ *Polystictus tigrinus* (E. Rostr.) Sacc. & D. Sacc. (*Syll. Fung.* 17: 128; 1905) = nome attuale *Microporellus obovatus* (Jungh.) Ryvarden, *Norw. J. Bot.* 19: 232 (1972); non *Polyporus tigrinus* Pers., *Mycol. eur.* 2: 54 (1825) = *Polyporus squamosus* (Huds.) Fr., *Syst. mycol. (Lundae)* 1: 343 (1821).

Polyporus phyllostipes D.Krüger, nom. nov., Feddes Repert. 115(7-8): 542 (2004).

≡ (rimpiazza il nome antecedente ma non utilizzabile) *Agaricus crinitus* Linnaeus, *Sp. pl.*, ed. 2: 1644 (1763); ≡ *Lentinus crinitus* (L.) Fr., *Syst. Orb. Veg.*: 77 (1825); non *Polyporus crinitus* Spreng., *K. svenska Vetensk-Akad. Handl.* 46: 51 (1820); non *Agaricus crinitus* Bertero, *K. svenska Vetensk-Akad. Handl.* 46: 50 (1820); non *Agaricus crinitus* Schwein., *Schr. Naturforsch. Ges. Leipzig* 1: 89 (1822); ≡ *Panus crinitus* (L.) Singer, *Lilloa* 22: 275 (1951).

Indirizzo dell'autore

Alfredo Vizzini

Dipartimento di Scienze della Vita e Biologia dei Sistemi, Università di Torino,
Viale P.A. Mattioli 25, I-10125 Torino, Italy.

E-mail: alfredo.vizzini@unito.it

Bibliografia

- AIME M.C. & MILLER OK. JR. – 2002: *Delayed germination of basidiospores in temperate species of Crepidotus* (Fr.) Staude. *Can. J. Bot.* 80: 280-287.
- ANASTASI A., VIZZINI A., PRIGIONE V. & VARESE G.C. – 2009: *Wood degrading fungi: morphology, metabolism and environmental applications*. In: Chauhan A.K., Varma A. (eds.), *A Textbook of Molecular Biotechnology*. I.K. International, New Delhi, pp. 957-993.
- BAURA G, SZARO T.M., BRUNS T.D. – 1992: *Gastrostrellus laricinus is a recent derivative of Suillus grevillei: molecular evidence*. *Mycologia* 84: 592-597.
- BERKELEY M.J. – 1845: *Australian and North American fungi*. *London Journal of Botany* 4: 298-315.
- BENDEL M., KIENAST F. & RIGLING D. – 2006: *Genetic population structure of three Armillaria species at the landscape scale: a case study from Swiss Pinus mugo forests*. *Mycol. Res.* 110: 705-712.
- BINDER M., HIBBET D.S., LARSSON K-H., LARSSON E. & LANGER G. – 2005: *The phylogenetic distribution of resupinate forms across the major clades of mushroom-forming fungi (Homobasidiomycetes)*. *Syst. Biodiv.* 3: 113-157.
- BOBBITT T.F. – 1965: *A developmental study of Lentodium squamulosum Morgan*. MS. thesis, University of Iowa, Iowa City, Iowa.
- BOBBITT T.F. & CRANG R.E. – 1974: *Light effects on fruiting in Panus tigrinus var. tigrinus*. *Can. J. Bot.* 52: 255-257.
- BOBBITT T.F. & CRANG R.E. – 1975. *Basidiocarp development of the two varieties of Panus tigrinus and their light-induced abnormal forms*. *Mycologia* 67(1): 182-187.

- BOBBITT T.F. & CRANG R.E. – 1976: *Formation and germination of Panus tigrinus basidiospores as studied by Scanning Electron Microscopy*. Trans. Amer. Micros. Soc. 93(2): 198-203.
- BRAZEE N.J., MARRA R.E. & WICK R.L. – 2012 : *Genotypic diversity of Armillaria gallica from mixed oak forests in Massachusetts*. Mycologia 104(1): 53-61.
- BRUNS T.D., PEAY K.G., BOYNTON P.J., GRUBISHA L.C., HYNSON N.A., NGUYEN N.H. & ROSENSTOCK N.P. – 2009: *Inoculum potential of Rhizopogon spores increases with time over the first 4 yr of a 99-yr spore burial experiment*. New Phytol. 181: 463-470.
- CHIU S.W., MOORE D., CHANG S.T. – 1989: *Basidiome polymorphism in Volvariella bombycina*. Mycol. Res. 92: 69-77.
- COETZEE M.P.A., WINGFIELD B.D., HARRINGTON T.C., STEIMEL J., COUTINHO T.A. & WINGFIELD M.J. – 2001: *The root rot fungus Armillaria mellea introduced into South Africa by early Dutch settlers*. Mol. Ecol. 10(2): 387-396.
- CORNER E.J.H. – 1932: *The fruit-body of Polystictus xanthopus Fr.* Ann. Bot. (London) 46: 71-111.
- CORNER E.J.H. – 1981: *The agaric genera Lentinus, Panus, and Pleurotus with particular reference to Malaysian species*. Beih. Nova Hedwigia 69: 1-169.
- CORNER E.J.H. – 1993: *Ad Polyporaceas-Explicanda*. Nova Hedwigia 57 (1/2): 143-157.
- COVINO S. – 2010: *In vivo and in vitro degradation of aromatic contaminants by white rot fungi. A case study: Panus tigrinus CBS 577.79*. PhD thesis University of Tuscia, Agrobiology and Agrochemistry Department; 2010 [http://hdl.handle.net/2067/1200].
- DOUANLA-MELI C. & LANGER E. – 2010: *Reassessment of phylogenetic relationships of some lentinoid fungi with velutinate basidiomes based on partial 28S ribosomal RNA gene sequencing*. Sydowia 62(1): 23-35.
- DULAY R.M.R., CABRERA E.C., KALAW S.P., REYES R.G. & EGUCHI F. – 2011: *Lentinus tigrinus, an Addition to Newly Recorded and Successfully Propagated Wild Strain of Philippine Edible Mushroom*. In: Proceedings of the International Union of Microbiological Societies 2011 Congress, pp. 208.
- DULAY R.M.R., CABRERA E.C., KALAW S.P. & REYES R.G. – 2012a: *Optimal growth conditions for basidiospore germination and morphogenesis of Philippine wild strain of Lentinus tigrinus (Bull.) Fr.* Mycosphere 3(6): 926-933.
- DULAY R.M.R., MENORCA M.L.R., GEALAN P.H.O., RUBRICO E.J.M., ARENAS M.C., KALAW S.P. & REYES R.G. – 2012b: *Nutritional value and hypoglycemic effect of Lentinus tigrinus in alloxan-induced mice*. In: Proceedings of the Interregional Research Conference on Sciences, Technology and the Arts (STArt). pp.10.
- DULAY R.M.R., PABLO F.P.S., URBANO F.G., KALAW S.P. & REYES R.G. – 2012c: *Bactericidal activity of immobilized secondary mycelia of edible mushrooms*. In: Proceedings of the Inter-regional Research Conference on Sciences, Technology and the Arts (STArt). pp. 3.
- FARO S. – 1972: *Physiological aspects of pigment production in relation to morphogenesis in Panus tigrinus*. Mycologia 64(2): 375-387.
- FEDERICI E., GIUBILEI M., SANTI G., ZANAROLI G., NEGRONI A., FAVA F., PETRUCCIOLI M. & D' ANNIBALE A. – 2012: *Bioaugmentation of a historically contaminated soil by polychlorinated biphenyls with Lentinus tigrinus*. Microbial Cell Factories (2012) 11: 35. <http://www.microbialcellfactories.com/content/11/1/35>
- GARCIA-SANDOVAL R., WANG Z., BINDER M. & HIBBETT D.S. – 2011: *Molecular phylogenetics of the Gloeophyllales and relative ages of clades of Agaricomycotina producing a brown rot*. Mycologia 103(3): 510-524.
- GONTHIER P., WARNER R., NICOLOTTI G., MAZZAGLIA A. & GARBELOTTO M.M. – 2004: *Pathogen introduction as a collateral effect of military activity*. Mycol. Res. 108(5): 468-470.
- GONTHIER P., NICOLOTTI G., LINZER R., GUGLIELMO F. & GARBELOTTO M.M. – 2007: *Invasion of European pine stands by a North American forest pathogen and its hybridization with a native interfertile taxon*. Mol. Ecol. 16(7): 1389-1400.
- GOULD S.J. – 1977: *Ontogeny and phylogeny*. Belknap Press, Cambridge.
- GRAND E.A. – 2004: *Systematics and species concepts in the genera Lentinus Fr. and Panus Fr., with emphasis on the Lentinus tigrinus, L. crinitus and Panus lecontei complexes*. Dissertation, University of Tennessee, Knoxville.
- GRAND E.A., HUGHES J.W. & PETERSEN R.H. – 2011: *Relationships within Lentinus subg. Lentinus (Polyporales, Agaricomycetes), with emphasis on sects. Lentinus and Tigrini*. Mycol. Progr. 10(4): 399-413.

- HARPER E.T. – 1921: *Species of Lentinus in the region of the Great Lakes*. Transactions of the Wisconsin Academy of Sciences, Arts, and Letters 20: 365-387.
- HEIM R. – 1931: *Sur les liens phylétiques entre les Agarics Ochrosporés et certains Gastéromycètes*. Compt. Rend. Acad. Sci. Paris 192: 291-293.
- HEIM R. – 1950: *Le genre Galeropsis Velenovsky (Cyttarophyllum Heim), trait d'union entre Agarics et Gastérales*. Rev. Mycol. 15: 3-28.
- HEIM R. – 1971: *The interrelationships between the Agaricales and Gasteromycetes*. In: Evolution in the higher basidiomycetes, Petersen R.H. (ed.). University of Tennessee, Knoxville, Tennessee, USA, pp. 505-534.
- HIBBETT D.S. & BINDER M. – 2002: *Evolution of complex fruiting-body morphologies in homobasidiomycetes*. Proc. R. Soc. B-Biol. Sci. 269(1504): 1963-1969.
- HIBBETT D.S. & DONOGHUE M.J. – 1995: *Progress toward a phylogenetic classification of the Polyporaceae through parsimony analysis of mitochondrial ribosomal DNA sequences*. Can. J. Bot. 73 (Suppl. 1): S853-S861.
- HIBBETT D.S. & DONOGHUE M.J. – 2001: *Analysis of character correlations among wood decay mechanisms, mating systems, and substrate ranges in Homobasidiomycetes*. Syst. Biol. 50: 215-241.
- HIBBETT D.S. & VILGALYS R. – 1991: *Evolutionary Relationships of Lentinus to the Polyporaceae: Evidence from Restriction Analysis of Enzymatically Amplified Ribosomal DNA*. Mycologia 83(4): 425-439.
- HIBBETT D.S. & VILGALYS R. – 1993: *Phylogenetic relationships of Lentinus (Basidiomycotina) inferred from molecular and morphological characters*. Syst. Bot. 18: 409-433.
- HIBBETT D.S., MURAKAMI S. & TSUNEDA A. – 1993a: *Hymenophore development and evolution in Lentinus*. Mycologia 85(3): 428-443.
- HIBBETT D.S., MURAKAMI S. & TSUNEDA A. – 1993b: *Sporocarp ontogeny in Panus (Basidiomycotina): evolution and classification*. Am. J. Bot. 80(11): 1336-1348.
- HIBBETT D.S., PINE E.M., LANGER E. & DONOGHUE M.J. – 1997: *Evolution of gilled mushrooms and puffballs inferred from ribosomal DNA sequences*. Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A. 94: 12002-12006.
- HIBBETT D.S., TSUNEDA A. & MURAKAMI S. – 1994: *The secotioid form of Lentinus tigrinus: genetics and development of a fungal morphological innovation*. Am. J. Bot. 81(4): 466-478.
- HIBBETT D.S., GILBERT L.-B. & DONOGHUE M.J. – 2000: *Evolutionary instability of ectomycorrhizal symbioses in basidiomycetes*. Nature 407: 506-508.
- JAOUANI A., SAYADI S., VANTHOURNOUT M. & PENNINGCKX M.J. – 2003: *Potent fungi for decolourisation of olive oil mill wastewaters*. Enzyme Microb. Technol. 33: 802-809.
- KADIMALIEV D.A., REVIN V.V., ATYKYAN N.A. & SAMUILOV V.D. – 2005: *Extracellular oxidases of the lignin-degrading fungus Panus tigrinus*. Biochemistry-Moscow 70 (6): 703-707.
- KADIMALIEV D.A., NADEZHINA O.S., ATYKYAN N.A., REVIN V.V. & SAMUILOV V.D. – 2006: *Interrelation between the composition of lipids and their peroxidation products and the secretion of ligninolytic enzymes during growth of Lentinus (Panus) tigrinus*. Microbiology 75(5): 563-567.
- KNUDSEN H. – 2012: *Lentinus Fr.: Fr.* In: Funga Nordica, 2nd edition (2-volume set). Agaricoid, boletoid, clavarioid, cyphelloid and gastroid genera, Knudsen H. & Vesterholt J. (eds.). Nordsvamp, Copenhagen, p. 105 (Vol. 1).
- KO K.S. & JUNG H.S. – 2002: *Phylogenetic evaluation of Polyporus s.str. based on molecular sequences*. Mycotaxon 82: 315-322.
- KRÜGER D. – 2002: *Monographic studies in the genus Polyporus (Basidiomycotina)*. Univ. Tennessee, Knoxville, TN, Doct. diss.
- KRÜGER D. & GARGAS A. – 2004: *The basidiomycete genus Polyporus – an emendation based on phylogeny and putative secondary structure of ribosomal RNA molecules*. Feddes Repertorium 115(7-8): 530-546.
- KRÜGER D., HUGHES K.W. & PETERSEN R.H. – 2003: *Studies in Polyporus subg. Polyporellus: on congruence of three biological, morphological and phylogenetic species*. In: Root and Butt Roots of Forest Trees, Laflamme G., Bérubé J.A. & Bussièrès G. (eds.). Proc. 10th Intern. IUFRO Working Party 7.02.01, Québec City, Canada, September 16-22, 2001. –Québec. Pp. 14-23.

- KRÜGER D., HUGHES K.W. & PETERSEN R.H. – 2004: *The tropical Polyporus tricholoma* (Polyporaceae) – Taxonomy, phylogeny, and the development of methods to detect cryptic species. *Mycol. Progr.* 3(1): 65-79.
- KRÜGER D., PETERSEN R.H. & HUGHES K.W. – 2006: Molecular phylogenies and mating study data in *Polyporus* with special emphasis on group “*Melanopus*” (Basidiomycota). *Mycol. Progr.* 5: 185-206.
- KRÜGER D., HUGHES K.W. & PETERSEN R.H. – 2008: Notes on the molecular phylogeny of the ‘*Polyporellus*’ group within *Polyporus*: identity of collections from Canada and Ecuador, and relationships with *Lentinus*. *Sydowia* 60(2): 213-233.
- KÜHNER R. – 1925: *Le développement du Lentinus tigrinus* Bull. Comptes Rendus Hebdomadaires des Séances de L ‘Académie des Sciences 181: 137-139.
- KÜHNER R. – 1980: *Les Hyménomycètes agaricoïdes*. Bull Soc Linn Lyon 49: Numéro spécial. 1027 p.
- LAGO M., BOUGHER N.L. & CASTRO M.L. – 2001: Morphological variability and implication for definition of taxa in the *Descolea-Setchelliogaster-Descomyces* complex. *Mycotaxon* 78: 37-57.
- LEA T.G. – 1849: *Catalogue of the plants of Cincinnati*. T. K. and P. G. Collins, Philadelphia, PA.
- LECHNER B.E. & ALBERTÓ E. – 2000: *Pleurotus lindquistii* is a *Lentinus*. *Mycotaxon* 76: 97-104.
- LECHNER B.E. & ALBERTÓ E. – 2007: Optimal conditions for the fruit body production of natural occurring strains of *Lentinus tigrinus*. *Biores.Techn.* 98: 1866-1869.
- LECHNER B.E. & PAPINUTTI V.L. – 2006: Production of lignocellulosic enzymes during growth and fruiting of the edible fungus *Lentinus tigrinus* on wheat straw. *Proc. Biochem.* 41: 594-598.
- LEE J.S., WOO E.J., OH K.H., KIM J.-J. & LIM Y.W. – 2010: The first report of two species of *Polyporus* (Polyporaceae, Basidiomycota) from South Korea. *The Journal of Microbiology* 48(6): 748-753.
- LITTLEFIELD L.J., WILCOXSON R.D. & SUDIA T.W. – 1965: Translocation in sporophores of *Lentinus tigrinus*. *Am. J. Bot.* 52(6): 599-605.
- LYMAN G.R. – 1907: Culture studies on polymorphism of hymenomycetes. *Proceedings of the Boston Society of Natural History* 33: 125-209.
- MARTIN G.W. – 1956: On *Lentodium squamulosum*. *Proceedings of the Iowa Academy of Science* 63: 280-286.
- MARTIN M.P. & ROCABRUNA A. – 1999: The taxonomic boundaries between *Naucoria rheophylla* and *Setchelliogaster tenuipes* based on morphological and molecular data. *Mycotaxon* 71: 141-148.
- MATA J.L., HUGHES K.W. & PETERSEN R.H. – 2006: An investigation of *lomphalotaceae* (Fungi: *Euagarics*) with emphasis on the genus *Gymnopus*. *Sydowia* 58(2): 191-289.
- MATHENY P.B., CURTIS J.M., HOFSTETTER V., AIME M.C., MONCALVO J.-M., GE Z.-W., YANG Z.-L., SLOT J.C., AMMIRATI J.F., BARONI T.J., BOUGHER N.L., HUGHES K.W., LODGE D.J., KERRIGAN R.W., SEIDL M.T., AANEN D.K., DENITIS M., DANIELE G.M., DESJARDIN D.E., KROPP B.R., NORVELL L.L., PARKER A., VELLINGA E.C., VILGALYS R. & HIBBETT D.S. – 2006: Major clades of Agaricales: a multilocus phylogenetic overview. *Mycologia* 98: 982-995.
- MAY T.W. & WOOD A.E. – 1995: Nomenclatural notes on Australian macrofungi. *Mycotaxon* 54: 147-150.
- McKNIGHT K.H. – 1955: *Psilocybe mutans* species nov.: Morphology and variation. Ph.D. thesis, University of Michigan, Ann Arbor, Michigan
- MONCALVO J.M., LUTZONI F.M., REHNER S.A., JOHNSON J. & VILGALYS R. – 2000: Phylogenetic relationships of agaric fungi based on nuclear large subunit ribosomal DNA sequences. *Syst.Biol.* 49(2): 278-305.
- MONCALVO J.M., VILGALYS R., REDHEAD S.A., JOHNSON J.E., JAMES T.Y., AIME M.C., HOFSTETTER V., VERDUIN S.J.W., LARSSON E., BARONI T.J., THORN R.G., JACOBSSON S., CLÉMENÇON H. & MILLER O.K. JR. – 2002: One hundred and seventeen clades of euagarics. *Mol. Phyl. Evol.* 23(3): 357-400.
- MORGAN A.P. – 1895: *New North American fungi*. *Journal of the Cincinnati Society of Natural History* 18: 36-45.
- NICHOLSON W.L. & ROBINSON A.D. – 1983: Temperature sensitive mutations affecting extracellular phenoloxidase activity in *Panus tigrinus*. *Mycologia* 75(1): 176-179.
- NOBLES M.K. – 1948: *Studies in forest pathology. VI. Identification of cultures of wood-rotting fungi*. *Canad. J. Res., Sect. C, Bot. Sci.* 26: 281-431.
- NUÑEZ M. – 1993: *The genus Polyporus* (Aphyllphorales, Basidiomycotina). A world synopsis. Doctoral dissertation. University of Oslo, Norway. 124 pp.

- NUÑEZ M. & RYVARDEN L. – 1995: Polyporus (Basidiomycotina) and related genera. *Synopsis Fungorum* 10: 1-85.
- PEGLER D. – 1975 [1976]: *The classification of the genus Lentinus Fr.* (Basidiomycota). *Kavaka* 3: 11-20.
- PEGLER D. – 1983: *The genus Lentinus, a world monograph*. Kew Bull. add. ser. X. 281 p.
- PEGLER D. & YOUNG T. – 1983: *Anatomy of the Lentinus hymenophore*. *Trans. Br. Mycol. Soc.* 80: 469-482.
- PEINTNER U., BOUGHER N.L., CASTELLANO M.A., MONCALVO J.-M., MOSER M.M., TRAPPE J.M. & VILGALYS R. – 2001: *Multiple origins of sequestrate fungi related to Cortinarius* (Cortinariaceae). *Am. J. Bot.* 88: 2168-2179.
- PETERSEN R.H., NICHOLL D.B.G. & HUGHES K.H. – 1997: *Mating systems of some putative polypore-agaric relatives*. *Plant Syst. Evol.* 207: 135-158.
- PILÁT A. – 1946: *Monographie des espèces européennes du genre Lentinus Fr.* Atlas des Champignons de l'Europe, C. Kavina & A. Pilát, Vol. 5, Prague, 46 p.
- QUARATINO D., FENICE M., FEDERICI, F. & D'ANNIBALE A. – 2006: *Mn-peroxidase production by Panus tigrinus CBS 577.79: response surface optimisation and bioreactor comparison*. *J. Chem. Technol. Biotechnol.* 81: 832-840.
- QUINTANILHA A., QUINTANILHA L. & VASERMANIS A. – 1941: *La conduite sexuelle et la systématique des Hyménomycètes*. *Rev. Mycol.* 6: 3-48.
- REDHEAD S.A. – 1988: *A biogeographical overview of the Canadian mushroom flora*. *Can. J. Bot.* 67: 3003-3062.
- REDHEAD S. & GINNS J. – 1985: *A reappraisal of agaric genera associated with brown rots of wood*. *Trans. Mycol. Soc. Japan.* 26: 349-381.
- REIJNDERS A.F.M. – 1948: *Etudes sur le développement et l'organisation histologique des carpophores dans les Agaricales*. *Rec. Trav. Bot. Neerland.* 41: 213-396.
- REIJNDERS A.F.M. – 1963: *Les problèmes du développement des carpophores des Agaricales et de quelques groupes voisins*. W. Junk, Den Haag.
- REIJNDERS A.F.M. – 2000: *A morphogenetic analysis of the basic characters of the Gasteromycetes and their relation to other Basidiomycetes*. *Mycol. Res.* 104(8): 900-910.
- ROBINSON A.D. – 1972: *Inheritance of a purple pigment in Panus tigrinus*. *Mycologia* 64(5): 1180-1192.
- ROSINSKI A. & FARO S. – 1968: *The genetic basis of hymenophore morphology in Panus tigrinus* (Bull. ex Fr.) Singer. *Am. J. Bot.* 55: 720 (Abstract).
- ROSINSKI A. & ROBINSON M. – 1968: *Hybridization of Panus tigrinus and Lentodium squamulosum*. *Am. J. Bot.* 55: 242-246.
- ROSINSKI A. & ROBINSON M. – 1969: *Secotiid divergence in Panus tigrinus: an emended discussion*. *Mycologia* 61: 830-832.
- RUNE F. – 1994: *Neolentinus, a well-founded genus in Pleurotaceae that includes Heliocybe*. *Mycol. Res.* 98: 542-544.
- RYVARDEN L. – 1991: *Genera of Polypores*. *Synopsis Fungorum* 5. Fungiflora, Oslo.
- SINGER R. – 1949: *The Agaricales in modern taxonomy*. *Lilloa* 22: 1-832.
- SINGER R. – 1962: *The Agaricales in modern taxonomy*. 2nd ed. J. Cramer, Weinheim, Germany.
- SINGER R. – 1986: *The Agaricales in modern taxonomy*. 4th ed. Koeltz Scientific Books, Koenigstein, Germany.
- SMITH M.L., BRUHN J.N., ANDERSON J.B. – 1992: *The fungus Armillaria bulbosa is among the largest and oldest living organisms*. *Nature* 356: 428-431.
- SNELL W.H. – 1923: *Occurrence and identity of cotton mill fungi*. *Mycologia* 15: 153-165.
- SOTOME K., HATTORI T., OTA Y., TO-ANUN C., SALLEH B. & KAKISHIMA M. – 2008: *Phylogenetic relationships of Polyporus and morphologically allied genera*. *Mycologia* 100(4): 603-615.
- SOTOME K., HATTORI T., OTA Y. & KAKISHIMA M. – 2009: *Second report of Polyporus longiporus and its phylogenetic position*. *Mycoscience* 50: 415-420.
- SOTOME K., AKAGI Y., LEE S.S., ISHIKAWA N.K. & HATTORI T. – 2012: *Taxonomic study of Favolus and Neofavolus gen. nov. segregated from Polyporus* (Basidiomycota, Polyporales). *Fungal Diversity* DOI 10.1007/s13225-012-0213-6
- THIERS H.D. – 1984: *The secotiid syndrome*. *Mycologia* 76: 1-8.

- THIERS B. – 2012: (continuously updated). *Index Herbariorum: a global directory of public herbaria and associated staff*. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. <http://sweetgum.nybg.org/ih/>
- THORN R.G., MONCALVO J-M., REDDY C.A. & VILGALYS R. – 2000: *Phylogenetic analyses and the distribution of nematophagy support a monophyletic Pleurotaceae within the polyphyletic pleurotoid-lentinoid fungi*. *Mycologia* 92(2): 241-252.
- TOMMERUP I.C. – 1983: *Spore dormancy in vesicular arbuscular mycorrhizal fungi*. *Trans. Br. Mycol. Soc.* 81: 37-46.
- TSUNEDA A., THORN R.G. & HIBBETT D.S. – 1993: *Lentinus tigrinus: chlamydospores and interaction with Pseudomonas fluorescens*. *Reports of the Tottori Mycological Institute* 30: 1-12.
- VALENTÍN L., FEIJOO G., MOREIRA M.T. & LEMA J.M. – 2006: *Biodegradation of polycyclic aromatic hydrocarbons in forest and salt marsh soils by white-rot fungi*. *Int. Biodeterior. Biodegrad.* 58: 15-21.
- WANG Z., BINDER M., DAI Y-C. & HIBBETT D.S. – 2004: *Phylogenetic relationships of Sparassis inferred from nuclear and mitochondrial ribosomal DNA and RNA polymerase sequences*. *Mycologia*, 96(5): 1015-1029.
- WATLING R. – 1971: *Polymorphism in Psilocybe merdaria*. *New Phytol.* 70: 307-326.
- WATLING R. – 1985: *Developmental characters of agarics*. In: *Developmental biology of higher fungi*, 28, Moore D., Casselton L.A., Wood D.A., and Frankland J.C. (eds.). Cambridge University Press, Cambridge, pp. 281-310.
- WEBER R.W.S., WEBSTER J., ENGEL G. – 2003: *Phylogenetic analysis of Puccinia distincta and P. lagenophorae, two closely related rust fungi causing epidemics on Asteraceae in Europe*. *Mycol. Res.* 107(1): 15-24.
- WILSON A.W. & DESJARDIN D.E. – 2005: *Phylogenetic relationships in the gymnopoid and marasmioid fungi (Basidiomycetes, euagarics clade)*. *Mycologia* 97(3): 667-679.
- ZABEL R.A. & MORRELL J.J. – 1992: *Wood Microbiology: Decay and Its Prevention*. Academic Press, San Diego.
- ZUNINO M. & ZULLINI A. – 1995: *Biogeografia: la dimensione spaziale dell'evoluzione*. Case Editrice Ambrosiana, Milano. 373 p.

ENTOLOMA MEDITERRANEENSE NOORDEL. & HAUSKN.
UN *ENTOLOMA* POCO COMUNE RINVENUTO NEL CENTRO ITALIA

Riassunto

Viene descritto *Entoloma mediterraneense* Noordel. & Hauskn. sulla base di ritrovamenti effettuati durante il Comitato scientifico AMINT del 10-12 ottobre 2008 a Valle Dame (AR), Toscana. La specie, appartenente al sottogenere *Leptonia*, è caratterizzata da cappello squamuloso, assenza di GAF nell'intero basidioma, filo della lamella sterile.

Abstract

On the grounds of findings made during the AMINT Scientific Committee of 10-12 October in Valle Dame (AR), Tuscany, Italy, *Entoloma mediterraneense* Noordel. & Hauskn. is described. This species belongs to the subgenus *Leptonia*, and is characterized by a scaly cap, the absence of clamp connections and a sterile gill edge.

Introduzione

Durante il Comitato scientifico AMINT svoltosi a Valle Dame dal 10 al 12 ottobre 2008 su territorio umbro e toscano, sono state rinvenute diverse specie interessanti, tra cui *Entoloma mediterraneense* appartenente al sottogenere *Leptonia*, specie creata da Noordeloos M.E. e Hausknecht A. nel 2002. *Entoloma mediterraneense* è stato segnalato per ora in poche località: Galle (Carmarthen), Spagna (Maiorca, Isole Baleari), Portogallo e Italia sulla costa adriatica e a Camaiore (LU) (ANGELI, 2010); questa risulta quindi una delle prime segnalazioni per questa specie. L'ambiente del ritrovamento è un bosco a 600 metri sul livello del mare, composto da *Castanea sativa* Mill. (Castagno), con sottobosco di *Erica arborea* L. (Erica). Gli esemplari sono stati rinvenuti nel muschio, sul bordo di un sentiero.

Materiali e metodi

Le osservazioni e le descrizioni sono state realizzate partendo da materiale fresco. I preparati sono stati colorati con Rosso Congo. I disegni sono stati eseguiti attraverso una sintesi dei dati ricavati dalle microfotografie effettuate e da osservazioni dirette al microscopio. Le citazioni degli autori seguono "Index Fungorum-Authors of Fungal Names (<http://www.indexfungorum.org/authorsoffungalnames.htm>)".

TASSONOMIA

Ordine: *Agaricales* Clem.

Famiglia: *Entolomataceae* Kotl. & Pouzar

Genere: *Entoloma* (Fr.) P. Kumm.

Sottogenere: *Leptonia* (Fr.: Fr) Noordel.

Sezione: *Cyanula* (Romagn.) Noordel.

Stirpe *Asprellum*

Entoloma mediterraneense Noordel. & Hauskn.

Descrizione originale

Pileus ad 50 mm latus, convexus, umbilicatus, margine deflexus, pallide brunneus, juventute cæruleo-tinctus, centro obscurior, opacus, toto radialiter fibrillosus vel minute squamulosus; lamellæ

adnato-emarginatae, albæ demum roseæ; stipes 40-110 × 2-6 mm, cylindraceus, griseus cœruleo-tinctus, plus minusve glabrus; odor et sapor debiles. Sporæ 7,5-9(10,5) × 6,5-7,0(8) µm; Q = 1,1-1,4, Qm = 1,2-1,3; 5-angulatae; basidia 15-24 × 5-9 µm, 4-sporigera, efibulata. Acies lamellarum sterilis cheilocystidiis clavatis 20-50 × 5-8 µm ornata; pileipellis cutis hyphis 5-12 µm latis constituta cum squamulis trichodermatibus ex elementis clavatis 20-70 × 12-30 µm pigmentis intracellulosis constitutis; fibulae absentes. Habitat in locis graminosis vel humosis in silvis.

Descrizione dei caratteri macroscopici osservati

Cappello di 3 cm di diametro, chiaro, cuticola finemente dissociata a formare piccole squame di colore bruno, che lo ricoprono interamente, più dense al centro; negli esemplari maturi, con la crescita, le scaglie si distanziano e il colore del cappello nel suo insieme appare più chiaro. Il centro è nettamente ombelicato; il margine non è striato nel giovane e lo è appena nell'esemplare maturo.

Lamelle bianche da giovani e rosa chiaro da mature, adnate, appena decorrenti. Sono presenti diversi ordini di lamellule, abbondanti rispetto alle lamelle.

Gambo 15 cm × 5 mm, allungato, cilindrico, liscio, grigio con leggeri toni azzurrati soprattutto all'attacco del cappello, base tomentosa, bianca.

Sporata rosa chiara.

Habitat nel muschio sul bordo del sentiero in un bosco di Castagno.

Materiale studiato Valle Dame (AR), Toscana, raccolte del 10.10.2008 e 18.10.2009, leg. T. Lezzi e L. Minciarelli, exsiccatum TL2008110_01 depositato nell'erbario privato di T.L.

Descrizione dei caratteri microscopici osservati

Spore con 5 angoli nelle proiezioni di profilo in cui si vede l'apicolo, nelle altre proiezioni le spore mostrano 6-7 angoli e una grande guttula centrale, a volte 2-3 guttule più piccole; misure osservate 6,5-10,5 × 4,7-7,7 µm, Q = 1,2-1,4.

GAF assenti in tutte le parti del basidioma.

Basidi tetrasporici; filo della lamella sterile.

Cheilocistidi 9-14(16) × 20-31(31) µm; abbondanti, serrati, disposti a palizzata sul filo lamellare; cilindrici, claviformi, ad apice arrotondato, solo alcuni più ingrossati.

Pleurocistidi non osservati.

Discussione

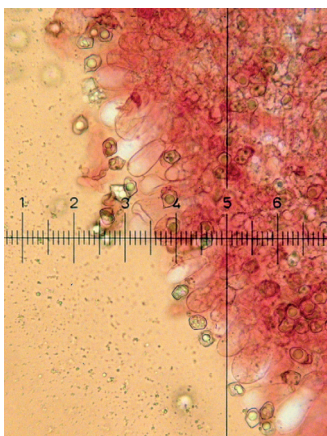
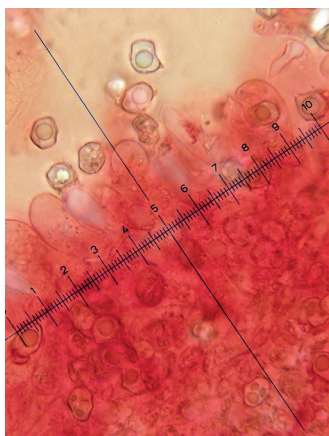
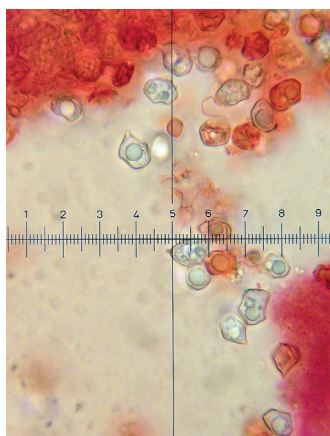
Il genere *Entoloma* comprende specie dall'aspetto molto differente. In questo caso si intuisce agevolmente che la specie considerata appartiene al sottogenere *Leptonia*, per l'aspetto allungato del gambo e per il cappello fortemente ombelicato. Il gambo grigio con leggeri toni azzurrati soprattutto all'attacco del cappello è caratteristico della sezione *Cyanula*. L'assenza di giunti a fibbia, il filo sterile, interamente coperto di cheilocistidi, le spore piccole, ci portano a determinare il nostro ritrovamento come *Entoloma mediterraneense*. Gli *Entoloma* che hanno caratteristiche simili sono:

- *Entoloma sodale*, che però ha spore più grandi 9,5-14,0 × 7-9 µm, con 7 angoli e cheilocistidi largamente clavati.
- *Entoloma exile* var. *exile* ha colori più chiari, base del gambo verdastra, spesso con una caratteristica macchia rossa, spore più grandi 9-12×6-8 µm, con 5-7 angoli, cheilocistidi settati con abbondante pigmento bruno.
- *Entoloma ochromicaceum* ha cappello con margine leggermente striato da umido, giallo-ocraceo, di aspetto micaceo, soprattutto con tempo secco, gambo color ocra (CLERICUZIO, 2011; ZUCCHERELLI, 2006).

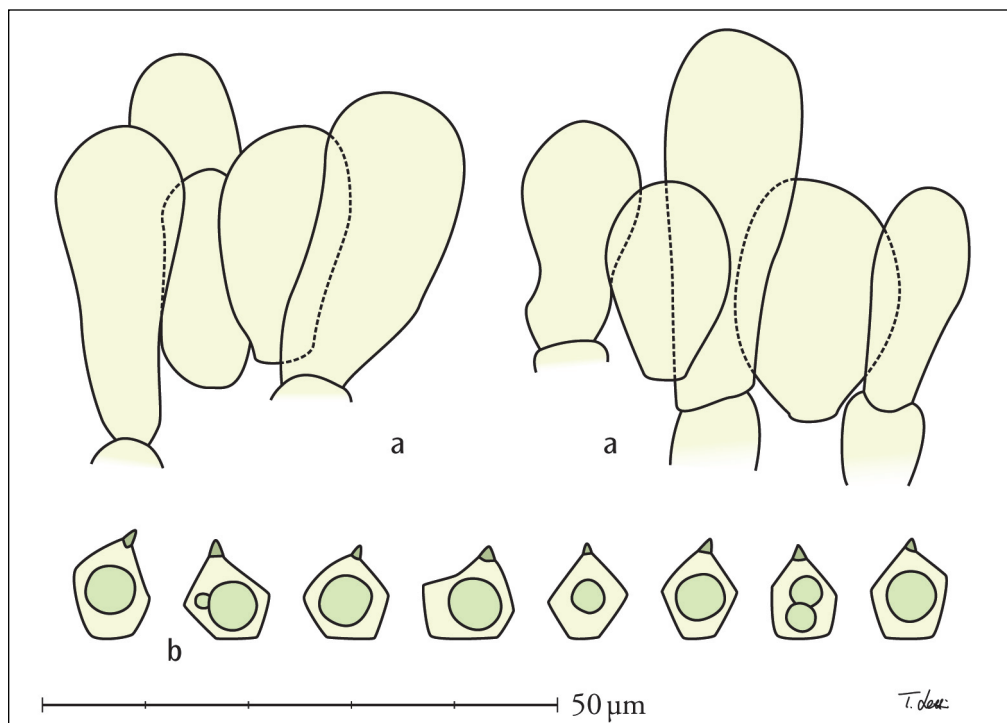
Nella seguente tabella si riportano per confronto i dati osservati per *Entoloma mediterraneense* e i dati di tre specie simili come riportati da Noordeloos (1992).



Entoloma mediterraneense. A destra in alto: il gambo grigio azzurrato, soprattutto vicino all'attacco con le lamelle; al centro e in basso: cuticola finemente dissociata in squame. Foto di Tomaso Lezzi



Entoloma mediterraneense. A sinistra: spore; al centro: spore e cheilocistidi; a destra: cheilocistidi. Foto di Tomaso Lezzi



Entoloma mediterraneense. a. cheilocistidi, b. spore.

Disegno di Tomaso Lezzi

Confronto tra *Entoloma mediterraneense* e tre specie simili

	<i>Entoloma mediterraneense</i> Noordel. & Hauskn.	<i>Entoloma sodale</i> Noordel.	<i>Entoloma exile</i> var. <i>exile</i> (Fr.: Fr.) Noordel.	<i>Entoloma ochromicaceum</i> Noordel. & Liiv
Gambo	Allungato, cilindrico; grigio con leggeri toni azzurrati soprattutto all'attacco del cappello	Base bianca che spesso diventa rossa allo sfregamento; grigio-glaucopallido, ocraceo-giallognolo pallido o beige pallido, con tinte glaucoverdastre	Base bianca che spesso diventa rossa allo sfregamento; grigio-glaucopallido, ocraceo-giallognolo pallido o beige pallido, con tinte glaucoverdastre	Leggermente piegato alla base, liscio, glabro, lucido, di color ocraceo
Spore	6,5-10,5 × 4,7-7,7 µm Q = 1,2-1,4 5 angoli	9,5-14,0 × 7,0-9,0 µm Q = 1,2-1,7 5-7 angoli	9,0-12,0(12,5) × 6,0-8,0(9,0) µm Q = 1,2-1,7 5-7 angoli	9,0-11,5 × 7,0-8,5 µm Q = 1,2-1,35-1,5 5-6 angoli
Filo lamella	Sterile con cheilocistidi	Sterile con cheilocistidi	Sterile con cheilocistidi	Sterile con cheilocistidi
GAF	Assenti	Assenti	Assenti	Assenti
Fonte	Dati osservati dagli Autori	Noordeloos M.E. (1992)	Noordeloos M.E. (1992)	Noordeloos M.E. (1992)

Conclusioni

Questo bell'*Entoloma*, di cui si hanno poche segnalazioni, probabilmente è solo poco conosciuto ma in realtà è più diffuso di quanto ci si possa aspettare. La sua taglia medio-piccola e i colori smorti lo fanno però passare abbastanza inosservato. Come per tutte le *Leptonia* necessita di una verifica delle caratteristiche microscopiche per una corretta determinazione anche se le colorazioni di gambo e cappello e la dissociazione in piccole squame della cuticola lo rendono abbastanza caratteristico e riconoscibile già sul campo.

Indirizzo degli Autori

TOMASO LEZZI - CSM AMINT
Via Filopanti, 2 - 00152 - Roma (RM)
E-mail: tomaso@spyrograph.it

MAURO CITTADINI - CSM AMINT
Viale Luigi Mascherpa, 21 - 00144 - Roma (RM)
E-mail: mauro.cittadini@alice.it

Bibliografia

- ANGELI P. – 2010: *Due specie interessanti e poco note raccolte in Toscana*. Micol. e Veget. Medit., 25 (2): 151-162.
- CARBÓ J. & MIR G. – 2006: *Entoloma mediterraneense Noordel. & Hauskin., una interssant espècie recollectada a l'Illa de Mallorca*. Revista Catalana de Micologia, 28: 161-166.
- CLERICUZIO M. – 2011: *The mycological flora of the nature reserve "Bosco Ronconi" (Italy southern Tuscany): a contribution - 4th part*. Boll. AMER 83, Anno XXVII, (2): 36-49.
- NOORDELOOS M.E. – 1992: *Entoloma s.l.*. Fungi Europæi 5. Libreria ed. Giovanna Bella. Saronno.
- NOORDELOOS M.E. – 2004: *Entoloma s.l., supplemento*. Fungi Europæi 5a. Ed. Candusso.
- VESTERHOLT J. – 2002: *Contribution to the knowledge of species of Entoloma subgenus Leptonia*. FND, Pars XXI. Ed. Candusso.
- VILA J. & CABALLERO F. – 2007: *Entoloma nuevos o interesantes de la Peninsula Iberica*. FND, Pars XXXVIII. Ed. Candusso.
- ZUCCHERELLI A. – 2006: *I funghi delle pinete delle zone mediterranee*. Vol. 2. Ravenna: Ed. Longo.

Fonti Internet

- AMINT, 2009: *Entoloma mediterraneense*. <http://www.funghiitaliani.it/index.php?showtopic=54761>. Forum di micologia. [Data di accesso: 05/12/2012].

IL GENERE *LACTARIUS* NEL LAZIO

A cura di Giovanni Segneri

In questo numero parleremo del genere *Lactarius* Pers., proponendo alla vostra attenzione le specie rinvenute nella regione Lazio. La corretta metodica di studio, oggi come oggi, imporrebbe l'osservazione dei caratteri morfologici sia macro che microscopici, congiuntamente all'analisi dei dati molecolari del DNA. A fronte di una metodologia così complessa però ci sorge il dubbio legittimo se sia ancora possibile raccogliere entità appartenenti a questo genere e provare a determinarle solo attraverso l'osservazione dei caratteri macromorfologici ed organolettici. Sulla base della nostra esperienza sul campo possiamo sicuramente affermare che per il riconoscimento di gran parte delle specie raccolte nel Lazio ci possiamo valere solo dell'osservazione dei caratteri macromorfologici ed organolettici, poi se per qualcuna di esse fossero necessari anche i dati microscopici lo segnaleremo opportunamente. Ovviamente in quest'ultimo caso, in assenza cioè, dei dati microscopici, la determinazione dovrà ritenersi provvisoria. A questo genere appartengono funghi con cappello, gambo e parte fertile (imenoforo) costituito da lamelle. Le specie del genere *Lactarius* sono identificabili attraverso due caratteri che li rendono distinguibili tra le migliaia di funghi esistenti a lamelle:

- carne gessosa, cassante. Questo carattere si manifesta per l'aspetto granuloso della carne.
- emissione più o meno abbondante di un liquido (latice) alla rottura.

Il riconoscimento delle specie effettuato solo attraverso l'esame macromorfologico ed organolettico impone un modo di presentazione quanto mai pratico, pertanto può capitare di raggruppare insieme entità appartenenti a sezioni tassonomicamente diverse. Per cominciare parlerò di quattro specie di "lattari" di colore bianco, robusti, carnosi, con sapore pepato.

Lactarius controversus (Pers.) Pers.

Cappello fino a 18-20 cm di diametro, da piano convesso a largamente depresso a maturità, margine a lungo ripiegato verso l'interno (involuti), sovente ondulato-lobato a maturità, cuticola vischiosa, vellutata con tempo asciutto, quasi sempre caratteristicamente con macchie sfumate più o meno ampie *rosa-vinose su fondo bianco*, bianco-grigio,.

Lamelle molto fitte, sottili, fragili, leggermente decorrenti sul gambo, più o meno *rosate o rosa-ocracee* a seconda dello stadio di crescita.

Gambo cilindrico, robusto, attenuato alla base, generalmente più corto del diametro del cappello, biancastro.

Carne soda, spessa, granulosa, biancastra. Odore fruttato, sapore amaro, poi acre.

Latice abbondante, bianco immutabile, sapore acre e piccante.

Commestibilità non commestibile.

Habitat rinvenuto sempre in boschi con preponderante presenza di pioppo tremulo.

È una entità comune, a crescita gregaria in numerosi esemplari nei boschetti di pioppo tremulo. Si può trovare anche con poca piovosità. È facile da riconoscere per la sua grande e robusta taglia, per le macchie rosate, più o meno estese sul cappello, *per le lamelle fitte e caratteristicamente più o meno rosate*, per il gambo tozzo, per il latice *bianco immutabile* ed acre, *per la crescita in associazione con pioppo*. È conosciuto con il nome dialettale di "pizzicarolo".



Lactarius controversus

Foto di Giovanni Segneri



Lactarius pergamenus

Foto di Giovanni Segneri



Lactarius piperatus

Foto di Giovanni Segneri



Lactarius vellereus

Foto di Giovanni Segneri

Lactarius pergamenus (Sw.) Fr.

Cappello fino a 15 cm di diametro, emisferico con accenno di depressione centrale nei giovani esemplari, imbutiforme a maturità, cuticola asciutta, vellutata, bianca, biancastra, con tonalità più o meno crema al centro a maturità.

Lamelle fitte, sottili, appena subdecorrenti a maturità, bianche, macchiate di grigio verde nelle fratture.

Gambo cilindrico, robusto, di solito più corto del diametro del cappello, rugoso, bianco.

Carne bianca, granulosa, soda, spessa, bianca, al taglio vira non immediatamente e molto lentamente al verde grigiastro. Odore fruttato. Sapore acre.

Lattice bianco, mediamente abbondante, denso, lentamente *grigio-verde*, acre.

Commestibilità non commestibile.

Habitat nei boschi di latifolia, generalmente querce, castagno e carpino.

È presente sia in pianura che in montagna (poco oltre i 1100 m s.l.m.), abbondante dopo lunghi periodi di assenza o di scarsa crescita. Fra le entità di *Lactarius* bianchi e robusti si riconosce per il *caratteristico viraggio al verde grigio del lattice e di ogni sua parte abrasa o rotta*. Può confondersi con il *L. piperatus* (L.) Pers., se non si ha la pazienza di aspettare, anche a lungo, per verificare il viraggio del lattice o della carne. Per chi volesse effettuare un'ulteriore prova, versando con la dovuta cautela una goccia di idrato di potassio (KOH) sulla carne, si osserva un caratteristico viraggio all'arancione. Fra i consumatori di funghi, anch'esso è conosciuto col nome dialettale di "pizzicarolo"

Lactarius piperatus (L.) Pers.

Cappello mediamente fino a 14 cm di diametro, ma spesso di dimensioni molto superiori, convesso, poi appianato con evidente depressione centrale, cuticola asciutta, un po' rugosa, bianca con qualche macchia rugginosa.

Lamelle molto fitte, sottili, bianche, con tenue riflesso crema a maturità, macchiate di giallo ocraceo nelle fratture.

Gambo cilindrico, mediamente robusto, di varia lunghezza, bianco.

Carne bianca, spessa, leggermente crema al taglio. Odore fruttato. Sapore molto acre.

Lattice bianco, denso, vira leggermente al giallo sporco, sapore pepato ed in fondo alla gola decisamente astringente.

Commestibilità non commestibile.

Habitat nei boschi di latifolia e di conifere.

Fra le specie di *Lactarius* bianche e robuste è il più precoce, in pianura appare già dal mese di maggio. Gregario e in numerosi esemplari è quasi sempre presente sotto querce e castagno, che nella regione sembrano essere gli ambienti di crescita preferiti, sia su terreno vulcanico che calcareo. Anche questa specie è conosciuta col nome dialettale di "pizzicarolo".

Lactarius vellereus (Fr.) Fr.

Cappello fino a 23 cm di diametro, presto depresso, poi imbutiforme, cuticola asciutta, feltrata, bianca, spesso con macchie ocracee.

Lamelle mediamente spaziate, bianche, crema giallastre a maturità.

Gambo cilindrico, robusto, corto, bianco.

Carne bianca, spessa. Odore erbaceo. Sapore acre ed amaro.

Latice poco abbondante, bianco, virante leggermente al crema, sapore mite.

Commestibilità non commestibile.

Habitat nei boschi di conifere e latifolia.

Fra i *Lactarius* bianchi e robusti è la specie meno frequente, rinvenuto sotto querce fino a 1200 m di altezza. Si caratterizza per le lamelle spaziate, il gambo corto e robusto, il latice mite se isolato dalla carne. Gli è simile il *Lactarius bertillonii* (Neuhoff ex Z. Schaef.) Bon che possiede un latice molto piccante anche se isolato dalla carne e virante al giallo arancio col KOH (idrato di potassio).

MARIANO CURTI, ENZO MUSUMECI

NOVITÀ: COMBINAZIONE NUOVA



Gymnopilus subexcentricus

Foto di Enzo Musumeci

Gymnopilus subexcentricus (Curti & Musumeci) Curti & Musumeci, comb. nov.
MycoBank: MB511678

Basinomio: *Galerina subexcentrica* Curti & Musumeci in Boll. Gr. Micol. G. Bresadola, n. ser. 48 (3): 23, 2005 (pubbl.2008). Typus LUG. 10015 (!)

A seguito di un attento riesame del typus di "*Galerina*" *subexcentrica* siamo giunti alla conclusione che essa è meglio collocata nel genere *Gymnopilus* P. Karst. Proponiamo, pertanto, in questa sede, la relativa nuova combinazione. Poiché anche in quest'ultimo genere non abbiamo trovato alcuna specie nota a gambo laterale o eccentrico, che può esserle comparata, riteniamo che la specie in questione possa essere facilmente determinata per i caratteri indicati nel protologo, ai quali aggiungeremo i seguenti: cistidi viranti al verde in Blu cotone e spore interamente verrucose, senza plaga soprailare.

