



Bollettino del
CENTRO MICOLOGICO
FRIULANO
MARIO BIANCHI



2 0 2 5

Questa edizione è stata realizzata
con il contributo di



Si ringrazia il prof. Alessandro Sensidoni
autore della tavola di copertina



Bollettino del
**CENTRO MICOLOGICO
FRIULANO
MARIO BIANCHI**

Direzione e Redazione:
Piazzale dell'Agricoltura, 16
33100 Udine
www.centromicologicofriulano.it

Registrazione del Tribunale
di Udine L. 31 del 7/12/82

Direttore responsabile:

Silvia Riosa

Direttore scientifico:

Claudio Angelini

Redazione:

E. Fedele Dell'Oste, R. Melli, M. Sava

Copertina:

Alessandro Sensidoni

Foto:

Le foto relative alle attività del Gruppo Micologico
friulano sono dei soci del Gruppo

Gli autori degli articoli si possono contattare
attraverso il Centro Micologico Friulano Mario Bianchi.

Stampa:

Litostil - Fagagna (Ud) - www.litostil.com

In copertina:

Cortinarius sp

La riproduzione dei testi del presente Bollettino è consentita citando la
fonte. Tutti i diritti riservati su foto e disegni.

La responsabilità di quanto riportato nei testi, nonché di eventuali errori ed omissioni, rimane esclusivamente degli autori.



SOMMARIO

Un Saluto dal Presidente del CMF	5
Agaricus Butyreburneus, una specie comune ma poco conosciuta <i>Claudio Angelini e Marco Floriani</i>	7
Riutilizzo sostenibile di scarti di fungaia: fonte di by-products per la stimolazione della crescita del micelio fungino di funghi coltivati <i>Alessandra Di Francesco e Rudy Cignola</i>	15
Quattro interessanti ascomiceti rinvenuti lungo gli argini di alcuni torrenti che scorrono attorno ai rilievi marno-arenacei della città di Trieste <i>Paolo Picciola, Marino Zugna</i>	19
Il segretario informa <i>Aurora Pontel</i>	41
IL SASSO NELLO STAGNO Mycena pura come possibile specie psicoattiva: un'ipotesi biosintetica alternativa <i>Gianluca Toro</i>	43



UN SALUTO DAL PRESIDENTE DEL CMF

Cari lettori,
in occasione della 46esima edizione del Bollettino del Centro Micologico Friulano, concedetemi la libertà di partire da alcune considerazioni personali. Non sono un micologo e non posso neppure essere considerato un esperto di micologia “fai da te”. La mia passione è nata tanti anni fa, quando, bambino, arrancavo nei boschi di Carnia, dietro al dottor Miclavez. Di lui ricordo ancora la polvere di funghi da aggiungere al minestrone: steccherino bruno e gambi di mazza di tamburo (la nomenclatura scientifica binomia era, per me, ancora roba complicata). Sta di fatto che “diventare un vero esperto di funghi” è rimasto nel cassetto dei sogni, prima, perché in altre faccende affaccendato, più recentemente, perché troppo in là con gli anni per combinare qualcosa di serio. Ma perché questa botta di amarcord? Perché, aprendo solo un po' il cassetto e riaccostandomi al mondo dei funghi, mi si è presentato uno scenario insospettabile e affascinante, non tanto per gli aspetti culinari (che comunque non disdegno) o per quelli specigrafici (massimo rispetto e un po' di invidia), quanto perché ho scoperto che il Regno dei Funghi risulta fondamentale nei suoi ruoli ecosistemici, nei suoi coinvolgimenti ambientali, nelle sue importan-



ze salutistiche. Non so se senza i funghi il genere umano esisterebbe o meno, di sicuro non esisterebbe la sua cultura. Mi torna sempre in testa Lévi-Strauss che, proprio nella scoperta del “fermentato”, pone il passaggio dell'umanità dallo stato di Natura allo stato di Cultura. Devo questa “apertura mentale” al dott. Claudio Angelini, il Direttore scientifico di questa rivista, che colgo l'occasione di ringraziare non solo per la sua opera di supervisione, ma anche per i contributi che apporta al nostro Bollettino. Riprendendo il discorso, sono convinto, che questi nuovi punti di vista del Regno dei funghi, ancora non pienamente acquisiti scientificamente, debbano trovare spazio del nostro Bollettino; sono anche convinto che questi temi possano entrare in risonanze con un pubblico più vasto e, diciamo, sottovoce, magari un po' meno *âgé*. Avevamo già iniziato con il numero scorso, ospitando interventi dell'Arpa e dello stesso dott. Angelini; proseguiamo con questo numero ospitando un contributo dell'Università di Udine, perché i funghi (intesi come carpori) non sono solo buoni da mangiare, ma anche (intesi come micelio) utili per rendere più sostenibili i processi dell'industria agroalimentare. A tale proposito ricordo che abbiamo in cantiere,



Mostra micologica Cividale



con la stessa Università, un convegno sul tema dei Funghi e Alimentazione, dove verranno analizzati sia i contributi indiretti (come quello dell'articolo di questo numero) sia quelli diretti come funghi allo stato naturale o di estratti. Forse troverete nei prossimi numeri gli atti di questa giornata di approfondimento, che mi auguro abbia un buon riscontro di pubblico. Ovviamente, la funzione originale della nostra rivista non sarà stravolta. I nuovi approfondimenti scientifici, portati avanti dagli studiosi regionali, continueranno ad essere l'asse portante del nostro Bollettino (in questo numero contributi di Angelini/Floriani e Picciola/Zugna), così come le "provocazioni" del Sasso nello stagno, se e quando si presenterà l'occasione (contributo di Toro). Un grazie particolare a tutti gli autori, anche perché,

in chiusura di questo mio saluto, devo riproporre il solito *cahier de doléances* : il materiale scientificamente accettabile, diventa sempre più merce rara. Un appello a tutti, e in particolare alla Federazione dei Gruppi Micologici Regionali (che contribuisce all'uscita del nostro Bollettino), per fare ogni sforzo affinché non si esaurisca la ricerca scientifica regionale. Questa rivista sarà sempre vetrina disponibile ed entusiasta. Infine, grazie a tutto il Centro Micologico Friulano, al suo Direttivo, ai micologi, che ci supportano e sopportano e ai Soci senza il cui entusiasmo tutto ciò non avrebbe senso.

Il Presidente
Egidio Fedele Dell'Oste



Determinazioni a Passo Pura, Val Saisera e Pian di Casa



Fine settimana di studi ad Ovaro



Raccolta scarsa a Lignano



AGARICUS BUTYREBURNEUS, UNA SPECIE COMUNE MA POCO CONOSCIUTA

di Claudio Angelini e Marco Floriani

Introduzione

Il genere *Agaricus* comprende funghi a lamelle saprotrofi e con polvere sporale di colore bruno porpora a maturazione. Largamente distribuito in tutti i continenti, comprende un numero elevato di specie (oltre 500 a livello mondiale secondo NAWAZ & AL., 2024). Per l'Europa i recenti trattamenti monografici di PARRA (2008, 2013) e Cappelli & Parra (2022) includono oltre 100 specie, gran parte delle quali già segnalate per l'Italia. Il raffronto con il testo di KERRIGAN (2016) dedicato agli *Agaricus* del Nord America, nel quale sono presentate quasi 200 entità, rivela come diverse specie siano presenti in entrambi i continenti, dato di particolare interesse in questa sede, dal momento che anche l'entità qui presentata è stata descritta come nuova proprio da Kerrigan nella sua flora nordamericana.

La sua presenza è nota tuttavia per diversi ritrovamenti anche in Europa e più in particolare in Italia, dove è stata segnalata in diverse regioni del Nord e Centro Italia, quali Piemonte, Lombardia, Trentino-Alto Adige, Friuli-Venezia Giulia e Marche (Cappelli & Parra, 2022).

Pur essendo una specie autunnale di agevole reperimento a quote basse sia nei prati, che al margine di boschi collinari di latifoglie, risulta raramente o per nulla esposta nelle innumerevoli mostre micologiche e quasi mai rappresentata nei siti internet dedicati a segnalazioni di ritrovamenti fungini. Scopo del presente articolo è proprio quello di rappresentare nuovamente questa specie fornendone dati e caratteristiche che ne permettano un'agevole identificazione anche in base ai soli caratteri macromorfologici.



Tav. 1. Esemplari in habitat di *Agaricus butyreburneus*. Bosco di collina con latifoglie (Aviano-PN, Loc. Pra de Plana)



Motivo di particolare interesse è inoltre la posizione sistematica di *Agaricus butyreburneus* in seno al genere, trattandosi della prima specie collocata nella sezione *Rarolentes*.

Cenni sulla sistematica del Genere *Agaricus*

Con l'avvento della biologia molecolare applicata alla micologia, negli ultimi 20 anni si è assistito ad un vero e proprio stravolgimento della sistematica dei funghi ad ogni rango. Per quanto riguarda il Genere *Agaricus*, se da un lato si è confermato essere un genere monofiletico ed i suoi confini non sono cambiati, a livello infragenerico comprende attualmente ben sette sottogeneri e oltre trenta sezioni (tabella 1). Molto numerose, e spesso criptiche, sono inoltre le nuove specie descritte come risultato delle indagini genetiche. Ne consegue che,

Genere	Sottogenere	Sezione
<i>Agaricus</i>	<i>Pseudochitonina</i> (= <i>Lanagaricus</i>)	<i>Flocculenti</i>
		<i>Brunneopicti</i>
		<i>Trisulphurati</i>
		<i>Crassispori</i>
		<i>Rubricosi</i>
		<i>Bivelares</i>
		<i>Chitonoides</i>
		<i>Xanthodermatei</i>
		<i>Cymbiformes</i>
		<i>Catenulati</i>
		<i>Hondenses</i>
		<i>Sanguinolenti</i>
		<i>Bobusia</i>
		<i>Nigrobrunnescentes</i>
		<i>Lanosi</i> (**)
		<i>Olivacei</i>
	<i>Agaricus</i>	<i>Agaricus</i> (autonimo)
	<i>Rarolentes</i>	<i>Subrutillescentes</i>
		<i>Spissicaules</i>
		<i>Rarolentes</i>
		<i>Amoeni</i>
		<i>Fulventes</i>
	<i>Flavoagaricus</i>	<i>Globoterminalis</i>
		<i>Arvenses</i>
		<i>Minoriopsis</i>
	<i>Minores</i>	<i>Kerrigania</i>
		<i>Leucocarpi</i>
		<i>Pantropicales</i>
	<i>Conioagaricus</i> (*)	<i>Minores</i>
		<i>Intermedi</i>
		<i>Pulverotecti</i>
		<i>Striati</i>

Tabella 1. Attuale sistematica del genere *Agaricus*, su base filogenetica. Le sezioni che comprendono specie presenti in Europa sono evidenziate in carattere grassetto.

(*) Il sottogenere *Conioagaricus* (con le sue sezioni *Intermedi*, *Pulverotecti* e *Striati*) è delimitato solo su basi morfologiche, e non è ancora stato confermato geneticamente.

(**) Il sottogenere di appartenenza delle sezioni *Lanosi* e *Olivacei* (presumibilmente *Pseudochitonina*) non è ancora stato confermato geneticamente.

se è piuttosto facile attribuire una raccolta al genere *Agaricus*, spesso risulta difficile individuare la specie di appartenenza, in molti casi impossibile senza ricorrere all'analisi molecolare. Risultano davvero poche le specie che possono essere determinate per soli caratteri morfologici ed ancora meno quelle per soli caratteri macroscopici (ad occhio nudo). Riteniamo che la specie qui trattata, *Agaricus butyreburneus*, rientri tra queste ultime e che possa quindi essere riconosciuta, almeno nelle manifestazioni più tipiche, senza ricorrere all'analisi molecolare.

Riportiamo di seguito la prima parte della chiave alle sezioni e sottosezioni del genere *Agaricus* proposta da Cappelli & Parra (2022), per far comprendere al lettore i caratteri che possono orientarci verso la sez. *Rarolentes*, che comprende la specie qui in esame.

Come si vedrà, questa chiave è fortemente basata anche sui caratteri olfattivi, e per la sezione *Rarolentes* è significativa la presenza di un odore nettamente anisato oppure con componenti definite simili a lucido da scarpe o per mobili.

1. Odore forte di anice o mandorle amare 2
1. Odore diverso o debole 4
2. Anello semplice, sottile e inferiormente liscio
Agaricus sezione *Minores*
2. Anello doppio con squame lanose sul lato inferiore 3
3. Cheilocistidi catenulati
Agaricus sezione *Arvenses*
3. Cheilocistidi semplici
Agaricus sezione *Rarolentes*
4. Odore di *Scleroderma*/*Lepiota cristata*
Agaricus sezione *Subrutillescentes*
4. Odore differente 5
5. Odore sgradevole di inchiostro, fenolo, iodio, lucido da scarpe o lucido per mobili 6
5. Odore non sgradevole, indefinibile, fungoide o debolmente aniseo nelle zone ingiallenti 8
6. Odore di lucido da scarpe o lucido per mobili
Agaricus sezione *Rarolentes*
6. Odore di inchiostro, fenolo, iodio 7
7. Con spessi rizoidi
Agaricus bresadolanus
7. Rizoidi assenti, o se presenti fortemente ingiallenti o con cheilocistidi globosi o sferopedunculati
Agaricus sezioni *Xanthodermatei* e *Hondenses*
8. (omissis... restanti sezioni del genere *Agaricus*)



Tassonomia

Agaricus butyrburneus

Kerrigan, Guinb. & Callac

Mem. N. Y. bot. Gdn 114: 346. 2016.

La specie appartiene al Sottogenere *Spissicaules* - caratterizzato da reazioni negative sia al KOH che al trattamento di Schäffer, superfici immutabili o ingiallenti quando vengono strofinate, o con l'età, contesto che rimane bianco o diviene solo leggermente rosato quando tagliato, odore spesso di anice o mandorle amare, anello semplice o doppio e cheilocistidi clavati o cilindrici simili ai basidi immaturi, talvolta settati alla base (Zhao et al. 2016) - ed alla sezione *Rarolentes* - caratterizzata sia da odori anisati che da odori sgradevoli-chimici (comunque non di fenolo, né di *Scleroderma*), reazione negativa al KOH sulla superficie del cappello e da cheilocistidi semplici.

La sezione *Rarolentes* comprende attualmente 8 specie a livello mondiale: *A. butyrburneus*, *A. baronii*, *A. furfuripes*, *A. microincrustedatus*, *A. brunneodiscus*, *A. parvisporus*, *A. albosquamosus*, *A. leucolepidotus*. Tra queste, *A. butyrburneus* rappresenta al momento l'unica specie segnalata anche per l'Europa:

Descrizione morfologica basata sui caratteri di tutte e quattro le raccolte sequenziate.

Cappello 60-90 mm di diametro, all'inizio emisferico, ma spesso anche tronco-conico (trapezoidale in sezione) e con il margine lungamente rivolto verso il basso, poi convesso e alla fine quasi piano e a volte anche fessurato radialmente negli esemplari a completa maturazione; superficie asciutta ed opaca, dal colore bianco burro, lievemente ingiallente sia spontaneamente che alla manipolazione e dissociata in piccole squame concolori disposte concentricamente e più evidenti verso il bordo, a volte confluenti in cercini concentrici (simulanti l'impronta che lascia la bassa marea sulla battigia). Spesso il margine del cappello è decorato da residui del velo parziale.

Lamelle fitte, libere, con numerose lamellule, bianco-avorio, bianco crema, bianco rosate all'inizio, poi rosa-confetto, alla fine bruno-rosate-porpora con il filo omogeneo.

Gambo 80-120 × 10-20 mm, cilindrico, fistoloso in sezione, rastremato verso l'alto e con un netto bulbo arrotondato alla base; superficie fittamente decorata da minute scaglie o fioccosità bianco candide, soprattutto verso la base e ricoprenti interamente il bulbo, altrove liscio o leggermente fibrilloso; presenza di un evidente doppio anello, supero (anche se quasi sempre rivolto verso l'alto), caratteristicamente situato quasi a metà gambo, con il bordo spesso eroso-sfrangiato, la faccia superiore liscia o appena striata e con quella inferiore dissociata in grosse squame quadrangolari formanti una ruota dentata. Alla base del gambo sono presenti evidenti cordoni miceliari bianchi.

Carne poco soda e non molto spessa nel cappello (inferiore comunque all'altezza delle lamelle), bianca, a volte con leggero viraggio al giallo o al rosato soprattutto verso la base del gambo; odore variabile, a volte lievemente aniseo, a volte nullo oppure chimico-sgradevole.

Spore ellittiche, ellittico-allungate, ma anche amigdaliformi in visione laterale, non uniformi nelle dimensioni, mediamente 5,5-7 × 3,2-4,5 µm, in ogni caso a parete spessa e con apicolo sempre ben evidente e prominente.

Cheilocistidi poco numerosi, spesso assenti, solitamente grandi quanto i basidi, a volte più piccoli, raramente più grandi.

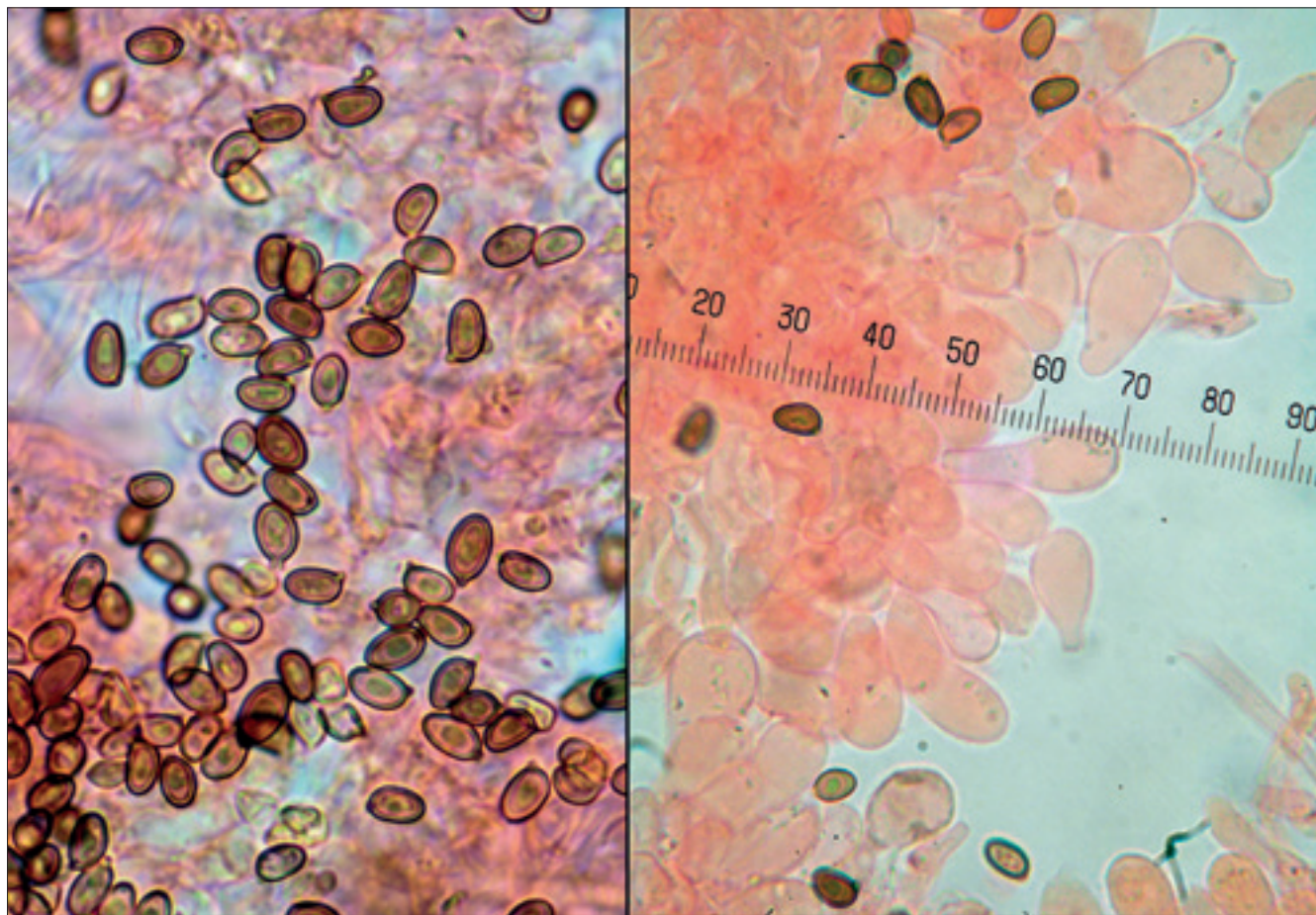
Basidi clavati, maggiormente tetrasporici, M = 22 × 7 µm.

Habitat gregario, in colonie di numerosi esemplari; rinvenuto sia su prato stabile in zona collinare che al margine di boschi di collina con latifoglie (a prevalenza castagno, betulla, carpino e nocciolo).

Commestibilità sconosciuta; per il fatto che se lasciato sul posto per rifotografarlo nei giorni successivi, spesso non lo si ritrova in quanto raccolto per consumo da parte di altri raccoglitori. Considerata anche la notevole somiglianza con specie notoriamente commestibili del genere *Agaricus*, è ragionevole ritenere che si tratti di specie consumabile senza inconvenienti.



Tav. 2. Esemplari in habitat di *Agaricus butyrburneus*: esemplari raccolti in un prato stabile nel comune di Budoia (PN).

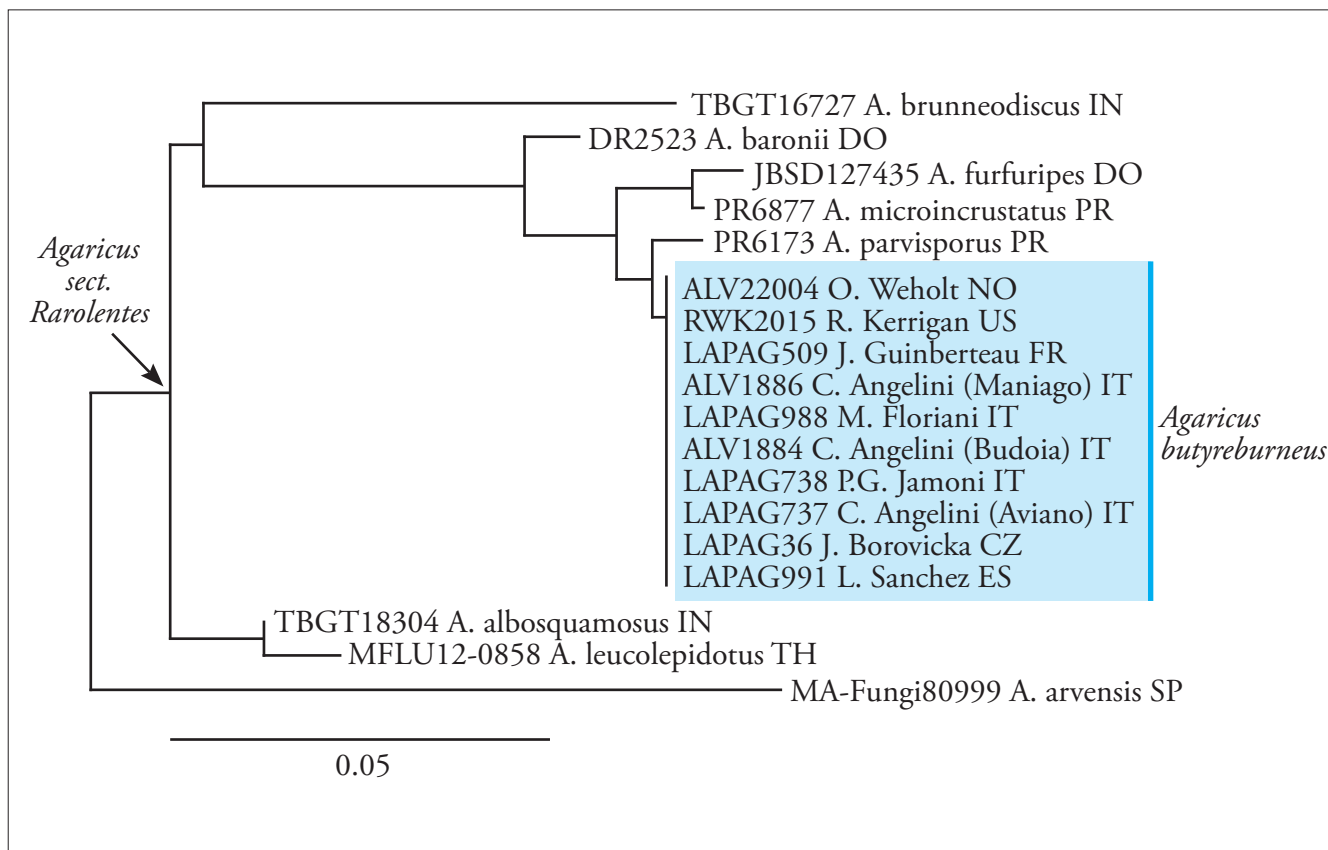


Tav. 3. Caratteri microscopici di *Agaricus butyreneus*: spore (a sinistra) e cheilocistidi (a destra).

Materiale studiato e raccolto - Italia. *Friuli Venezia Giulia.* Aviano (PN), loc. Pra de Plana, n. 8 esemplari cresciuti su lettiera al margine di un bosco collinare di latifoglie. 25.9.2011 (erbario Angelini n. ANGE898) - Maniago (PN), n. 4 esemplari cresciuti su lettiera al margine di un bosco collinare di latifoglie. 5.10.2011 (erbario Angelini n. ANGE897) - Budoia (PN), loc. Dardago, n. 20 esemplari cresciuti su un prato stabile. 3.10.2012 (erbario Angelini n. ANGE896) - Azzano Decimo (PN), loc. Bosco della Mantova, n. 12 esemplari cresciuti all'interno di un bosco planiziale con latifoglie. 23.9.2017. - *Trentino-Alto Adige.* Trento, loc. Le Gorghe, bosco misto di betulle, pioppi, castagni, faggi e querce, 690 m s.l.m. 18.9.2005 (erbario TR, raccolta gmb 01312) - Trento, loc. Dosso San Rocco, bosco misto con prevalenza di carpino nero e querce, 400 m s.l.m. 3.10.2012 (erbario TR, raccolta gmb 01325) - Volano (TN), loc. Buse (Volano, TN), bosco misto di quercia, pino silvestre e orniello a tratti faggio, 500 m s.l.m. 1.9.2020 (erbario TR, raccolta gmb 01316).

Osservazioni

Agaricus butyreneus è specie di media taglia (cappello inferiore ai 10 cm di diametro), di aspetto elegante e slanciato (gambo sempre più lungo del diametro pileico), a crescita gregaria, di colore bianco candido o bianco burro in tutte le sue parti, con la superficie del cappello, ma più costantemente con la superficie della base del gambo ricoperta da piccole ma vistose squamule o scaglie concolori. La base del gambo è fortemente clavata ma non bulboso-marginata. Le parti esterne presentano un ingiallimento scarso o nullo se sfregate o in vecchiaia. La carne in sezione è spesso rosata o lievemente ingiallente, ed emana un odore variabile, da solvente-chimico ad anisato, ma non di fenolo o di *Scleroderma*; reagisce negativamente al KOH. Molto particolare è anche l'aspetto dell'anello, ben visibile nelle raffigurazioni fotografiche qui proposte: pur trattandosi di un classico anello supero con la pagina inferiore più o meno vistosamente dissociata in una ruota dentata; durante lo sviluppo del fungo capita sovente di vederlo stirato dal basso verso l'alto, simulando così l'aspetto di un anello infero.



Tav. 4. Albero filogenetico basato sulle sequenze ITS che mostra il posizionamento delle sequenze di *Agaricus butyreburneus* ottenute dalle raccolte degli autori. La sequenza RWK2015 è stata ottenuta da materiale originale americano della specie.

A prima vista *Agaricus butyreburneus* potrebbe essere scambiato con *A. xanthodermus* per l'odore sgradevole, per quanto diverso, ma quest'ultimo ha carne e superfici esterne fortemente ingiallenti. Le raccolte con odore anisato potrebbero richiamare l'aspetto delle specie del complesso di *A. sylvicola*; queste ultime hanno tuttavia gambo con bulbo marginato e forte ingiallimento nelle parti esterne allo sfregamento. *A. crocodillinus* (= *A. macrosporus*, *A. urinascentis*, *A. albertii*) presenta decorazioni per certi versi simili alla base del gambo e odore aniseo, ma ha stazza molto più massiccia, taglia maggiore (cappello fino a 30 cm di diametro) e spore lunghe fino a 8,5 μm . In ogni caso, le specie bianche che potrebbero essere scambiate per *A. butyreburneus*, siano esse appartenenti alla sezione *Xanthodermatei* o alla sezione *Arvenses*, si differenziano agevolmente in quanto tutte presentano reazione positiva al KOH. Riteniamo infine opportuno segnalare una suggestiva somiglianza tra *Agaricus butyreburneus* e la tavola di *Agaricus amanitiformis* Wasser presentata nella monografia di Cappelli (1984), realizzata da Luce Vera Ferrari Musumeci sulla base di schizzi

dello stesso Cappelli: in particolare le decorazioni di cappello e gambo sono del tutto simili, come anche la forma arrotondata del bulbo; anche diversi caratteri della descrizione che accompagna la tavola sono sovrapponibili a quanto da noi osservato in *A. butyreburneus*, incluse le misure sporiali quasi identiche. Tali somiglianze avevano indotto uno di noi (MF) a identificare inizialmente le proprie raccolte con la specie di Wasser, successivamente rivelatasi essere un sinonimo posteriore di *Agaricus arvensis*; rimane invece qualche dubbio rispetto all'identità della raccolta su cui è basata la tavola pubblicata da Cappelli, il cui materiale essiccato non è però disponibile (fide PARRA, 2013).

Ringraziamenti

Desideriamo ringraziare l'amico Luis Parra, per averci indirizzati nella determinazione della specie all'epoca delle nostre prime raccolte, precedenti alla descrizione di *Agaricus butyreburneus*; a lui va anche la nostra riconoscenza per l'elaborazione dell'albero filogenetico qui pubblicato e per la fotografia dei cheilocistidi della specie.



Bibliografia

Cappelli, A. (1984) – *Agaricus* L.: Fr. *Fungi Europaei* 1. Libreria Editrice Biella Giovanna, Saronno. 558 pp.

Kerrigan, R.W. (2015) – *Agaricus of North America*. Mem. N.Y. Bot. Garden 114. New York. xviii + 574 pp.

Cappelli, A & Parra Sánchez, L.A. (2022) – *Agaricus* L. from European Mediterranean Countries. *Fungi non Delineati* 76-78. Candusso Editrice, Origgio

(VA). 520 pp.

Parra Sánchez, L.A. (1984) – *Agaricus* L. *Allopsalliota Nauta & Bas. Fungi Europaei* 1a. Candusso Edizioni, Alassio. 1168 pp.

Zhao, R.-L., Zhou, J.-L., Chen, J., Margaritescu, S., Sánchez-Ramírez, S., Hyde, K.D., Callac, P., Parra, L.A., Li, G.-J. & Moncalvo, J.-M. (2016) – *Towards standardizing taxonomic ranks using divergence times - a case study for reconstruction of the Agaricus taxonomic system*. *Fung. Diversity* 78: 239-292.



Tav. 5. Tipici esemplari di *Agaricus butyrobeurneus* raccolti sul Dosso San Rocco, parco cittadino di Trento, presso carpino nero e querce.



Tav. 6. Esemplari in habitat di *Agaricus butyreburneus* raccolti in un bosco di pianura con latifoglie. Azzano Decimo-PN, Bosco della Mantova.



Tav. 7. Esemplari in habitat di *Agaricus butyreburneus*. Bosco di collina con latifoglie (Aviano-PN, Loc. Pra de Plana)



RIUTILIZZO SOSTENIBILE DI SCARTI DI FUNGAIA: FONTE DI *BY-PRODUCTS* PER LA STIMOLAZIONE DELLA CRESCITA DEL MICELIO FUNGINO DI FUNGHI COLTIVATI

di Alessandra Di Francesco e Rudy Cignola

Introduzione

La fungicoltura in Italia, come nel resto del mondo, rappresenta un settore in continua espansione. In Italia, nel 2023, la produzione complessiva di funghi ha superato le 63 mila tonnellate (Istat), raggiungendo globalmente circa 13 milioni di tonnellate. Una fetta importante del mercato è rappresentata dall'*Agaricus bisporus* (Sanchez, 2004), che da solo copre l'80% della produzione su scala nazionale (Istat). Negli ultimi anni si stanno studiando le potenzialità dell'utilizzo dei funghi e delle proprietà biochimiche in diversi ambiti come il settore agricolo, l'industria chimica, farmaceutica ed ingegneristica. La grande differenza nella coltivazione di funghi, rispetto ad altri tipi di produzioni, risiede nella capacità degli stessi di utilizzare come substrato di crescita materiali lignocellulosici. Spesso tali materiali organici sono prodotti secondari o di scarto di altre produzioni agroalimentari (es. la paglia o la segatura di legno). L'utilizzo di questi tipi di substrato rende tali produzioni sostenibili, promuovendo così un tipo di economia circolare; tuttavia, la fungicoltura non è un settore esente da rifiuti o materiale di scarto. Questi sono classificabili principalmente in due tipologie: residui di fungo derivati da sgambature o *mushroom basal bodies* (MBB) e substrato di coltivazione esausto comunemente chiamato *spent mushroom substrate* (SMS) (Antunes et al., 2020). Nel primo caso (MBB), lo scarto è composto principalmente dai gambi separati dal cappello durante la fase di sgambatura, e dai funghi scartati per intero, perché non conformi per



forma, dimensione o per la presenza di lesioni e difetti che rendono il prodotto non commercializzabile. Generalmente la quantità di scarti è variabile (5-20%) in base alle dimensioni della fungaia, alla quantità di gambo che deve essere asportata e alla qualità del lavoro.

La quantità di tali scarti incide sull'impatto ambientale che essi hanno, dal momento che in diversi casi i substrati esausti di coltivazione dei funghi (SMS) rappresentano il principale scarto che si viene a determinare nella produzione di funghi. Per ogni chilogrammo di fungo prodotto vengono prodotti dai 5 ai 6 kg di SMS, quantità che incide notevolmente sul volume di rifiuti prodotti e sul costo di smaltimento degli stessi (Antunes et al., 2020). Tali scarti sono costituiti da residui di materiale organico e micelio fungino rimasto nel terreno di coltura, dopo la rimozione dello sporocarpio e rappresentano un substrato molto ricco di nutrienti e altri materiali vegetali come: cellulosa, emicellulosa, lignina, chitina, proteine, carboidrati e minerali come ferro e magnesio. L'incenerimento è il metodo più efficace per lo smaltimento del substrato o degli scarti, ma comporta numerose problematiche ambientali. Per ovviare a tali problemi ad oggi, sono state studiate svariate alternative per la valorizzazione di tali prodotti (Antunes et al., 2020). Alcuni esempi sono: l'utilizzo come possibile integratore alimentare per l'industria mangimistica (Chang et al., 2016), come ingredienti atti al miglioramento delle proprietà nutrizionali ed organolettiche degli alimenti (Giavasis,



2014) ed infine il possibile impiego come ammendante per l'agricoltura (Paula et al., 2017). Con il presente lavoro si è voluto studiare ed approfondire l'utilizzo dei sottoprodotti delle fungaie come possibili integratori e stimolanti della crescita miceliare di alcuni dei più comuni funghi coltivati.

MATERIALI E METODI

SMSs e MBBs: scarti di lavorazione nelle fungaie ed estrazione di composti bioattivi

Per il presente lavoro sono state utilizzate due diverse fonti di scarto di lavorazione della fungaia: ovvero, substrati esausti (SMS) e sgambature di funghi (MBB). Tale materiale è stato fornito dal "Consorzio di Treviso" (Istrana, TV) durante il periodo primaverile del 2023. I campioni utilizzati derivano da due diverse specie di funghi eduli: *A. bisporus* (Ab) e *C. cylindracea* (Cc). Al fine di valutare l'effetto dei diversi composti presenti nel substrato, è stata effettuata un'estrazione in acqua calda utilizzando diversi rapporti volumetrici, in particolare per entrambi i tipi di residui da *A. bisporus*, il rapporto utilizzato tra sottoprodotto e acqua è stato di 1/3, invece per il *C. cylindracea* di 2/7 (Tabella 1). Preparata la miscela, ciascuna beuta è stata fatta scaldare su una piastra per 2 ore a 90°C, questo per permettere l'estrazione delle biomolecole attive. Conclusa la fase di estrazione si è proceduto con la fase di purificazione, articolata in diverse fasi a partire da una filtrazione grossolana con garza sterile, seguita da una centrifugazione a 4000 rpm per 15 minuti ed infine un'ultima filtrazione su carta filtro per chiarificare l'estratto.

Prova *in vitro*: effetto degli estratti sulla crescita dei miceli fungini

La prova *in vitro* è stata condotta per verificare se gli estratti avessero un'influenza sullo sviluppo della crescita dei miceli fungini di *Pleurotus ostreatus* (Italspawn, Italia), *Cyclocibe cylindracea*, (Italspawn, Italia) e *Lentinula edodes* (Soc France, Francia). Il micelio dei funghi è stato allevato su piastre Petri sterili contenenti terreno agarizzato PDA (Potato Dextrose Agar, 39 g L⁻¹) ed incubato a 25°C per 15 giorni. La prova è stata effettuata aggiungendo al substrato agarizzato i filtrati precedentemente ottenuti. Le piastre contenenti solo PDA sono state considerate 'controllo negativo' della prova. Al centro di ciascuna piastra è stato successivamente inoculato il micelio di ogni specie fungina (6 mm diametro) in esame. Le piastre sono state poi inserite all'interno di un incubatore a 25°C per 15 giorni e solo successivamente sono stati rilevati i criteri morfologici della

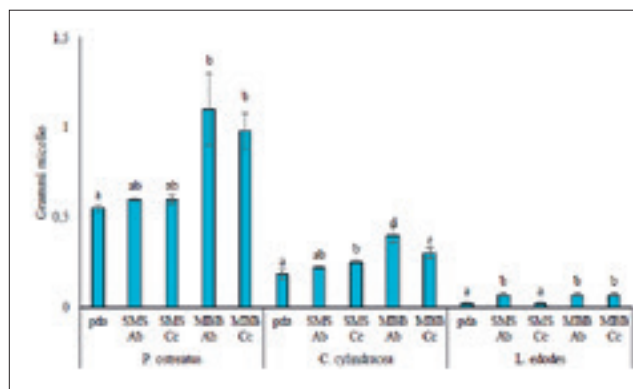


Grafico 1. Peso (g) dei miceli cresciuti su substrati agarizzati ammendati e non con estratti di SMS e MBB

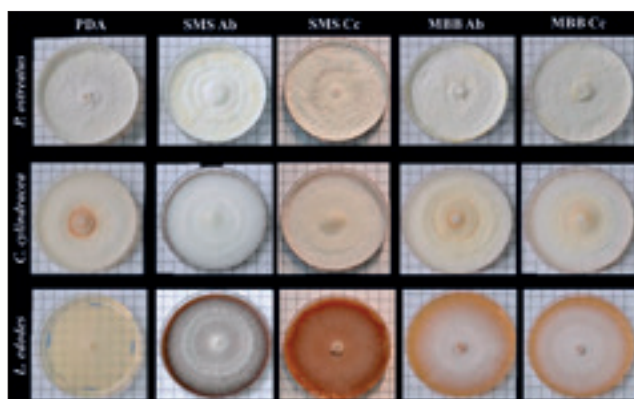


Figura 1. Micelio fungino cresciuto su diversi substrati agarizzati contenenti gli estratti da substrati esausti (SMS) e sgambature (MBB) di *Agaricus bisporus* (Ab) e *Cyclocibe cylindracea* (Cc). Il PDA rappresenta il trattamento di controllo.

colonia (Sobal et al., 2007) e i pesi dei vari miceli. I risultati (Grafico1) hanno evidenziato una diversa stimolazione dei diversi estratti verso le diverse specie fungine, in particolare *P. ostreatus* è risultato il fungo più stimolato, con un incremento di massa miceliare maggiore (89%) rispetto al controllo. L'incremento di massa, tuttavia, non è correlato ai caratteri morfologici osservati (Figura1). In questo caso *C. cylindracea* è stata la specie che più ha beneficiato degli estratti da substrato esausto di *A. bisporus* (SMS Ab) mostrando una consistenza fioccosa, a differenza del controllo con solo PDA in cui risulta essere più cotonosa. Nella Tabella 1 sono riportate le caratteristiche miceliari dei tre funghi, per ogni diverso substrato di crescita.

Prova *in vivo*

Sulla base dei risultati ottenuti precedentemente nelle prove *in vitro*, dove gli estratti MBB sono stati quelli maggiormente attivi nella stimolazione della crescita del micelio fungino di *P. ostreatus*, si è deciso di eseguire un esperimento *in vivo* su questo fungo con



Caratteristiche miceliari						
	Substrati	Consistenza	Densità	Crescita	Ife atriali	Colore
<i>P. ostreatus</i>	PDA	Cotonosa	Regolare	Regolare	Regolare	Bianco
	SMS Ab	Cotonosa	Alta	Regolare	Abbondante	Bianco sporco
	SMS Cc	Fioccosa	Regolare	Regolare	Regolare	Bianco
	MBB Ab	Cotonosa	Regolare	Regolare	Regolare	Bianco
	MBB Cc	Cotonosa	Regolare	Regolare	Regolare	Bianco
<i>C. cylindracea</i>	PDA	Cotonosa	Regolare	Regolare	Regolare	Bianco sporco
	SMS Ab	Fioccosa	Alta	Regolare	Abbondante	Bianco
	SMS Cc	Fioccosa	Regolare	Regolare	Abbondante	Bianco sporco
	MBB Ab	Fioccosa	Alta	Regolare	Abbondante	Bianco sporco
	MBB Cc	Fioccosa	Alta	Regolare	Abbondante	Bianco sporco
<i>L. edodes</i>	PDA	Cotonosa	Bassa	Irregolare	Scarsa	Bianco
	SMS Ab	Fioccosa	Alta	Irregolare	Abbondante	Bianco
	SMS Cc	Cotonosa	Bassa	Irregolare	Scarsa	Bianco sporco
	MBB Ab	Cotonosa	Regolare	Irregolare	Regolare	Bianco
	MBB Cc	Fioccosa	Regolare	Irregolare	Regolare	Bianco

Tabella 1. Caratteristiche miceliari dei tre funghi, per ogni diverso substrato di crescita.

gli estratti Ab e Cc MBB. Sono stati sterilizzati sotto raggi UV 12 sacchetti di plastica e ciascuno riempito con 500 g di substrato, così preparato: pellet di faggio sterile inoculato con 25 g di spawn di *P. ostreatus* inumidito con 23 mL di ciascun filtrato e acqua sterile nel caso del controllo (Figura 2). Per ciascuna tesi sono stati utilizzati quattro sacchetti. I sacchetti sono stati posti al buio fino alla totale colonizzazione da parte del micelio a 25°C. Successivamente sono stati tagliati ed inumiditi giornalmente con 5 mL di acqua, per permettere la fruttificazione del fungo. Dopo un mese dall'inoculo, è stato possibile raccogliere la prima volata. È stata monitorata la crescita del fungo giornalmente e in seguito alla colonizzazione del substrato colturale, avvenuta a 2 settimane dall'inoculo, i sacchetti sono stati aperti per permettere al micelio di *P. ostreatus* di fruttificare. L'apertura dei sacchetti ha permesso un maggior passaggio dell'aria e la bagnatura giornaliera dei funghi. Durante tutto il periodo tra l'apertura dei sacchetti e la raccolta, i sacchetti sono stati costantemente monitorati per scongiurare l'eventuale presenza di contaminazioni microbiche. Dopo un'ulteriore settimana, è stato possibile osservare le ultime fasi di sviluppo dei corpi fruttiferi di *P. ostreatus* su substrato contenente MBB Cc. I corpi fruttiferi di *P. ostreatus* cresciuti su substrato trattato con MBB Ab e Cc sono cresciuti entrambi molto più velocemente rispetto al controllo. I funghi sono stati raccolti in diverse giornate in base alle cosiddette "volate". Quando i funghi hanno raggiunto una sufficiente dimensione, sono stati raccolti e pesati.

Si può osservare dalla tabella 2, e dalla figura 3, che i primi campioni raccolti e pesati sono stati quelli trattati con MBB Cc. Per i trattamenti con MBB Ab, la prima raccolta è avvenuta insieme alla prima raccolta del controllo. I campioni MBB Cc hanno prodotto di più rispetto al controllo. Al contrario, gli estratti di MBB Ab hanno determinato una quantità di carpofori pressoché identica a quella raccolta nel

Data raccolta	Trattamento		
	Controllo	MBB Ab	MBB Cc
27/11/2024	0	0	47
29/12/2024	51	35	56
06/01/2025	16	36	13
11/01/2025	5	7	12
Totale grammi	72	78	128

Tabella 2. Date della raccolta e relativi pesi dei corpi fruttiferi di *P. ostreatus* controllo.

Conclusioni

Il presente studio ha avuto lo scopo di valutare quali potessero essere gli effetti nell'utilizzare by-products (sgambature e substrati esausti) all'interno della stessa tipologia produttiva, dal momento che in tali scarti di produzione sono contenuti composti biochimicamente interessanti. Il riutilizzo degli scarti aiuterebbe la fungaia a creare un'economia circolare, incremen-



Figura 2. Diverse fasi della crescita di *P. ostreatus* nelle “ballette”, Partendo dal substrato appena inoculato (alto a sinistra) fino al completo sviluppo dei corpi fruttiferi (basso a destra).

tando al contempo la produzione e limitando gli scarti. Gli scarti che sono stati materia di studio, consistono in substrati esausti (SMS) e corpi basali dei funghi ‘sgambature’ (MBB). Gli SMS rappresentano forse la più importante parte degli scarti di fungaia rispetto agli MBB. Infatti, al momento, il riutilizzo di questi scarti risulta limitato e poco studiato. Dalle prime prove su piccola scala è stato possibile dedurre che gli estratti derivati da sgambature (MBB), determinano un’accelerazione nella colonizzazione del substrato colturale del micelio fungino, così da favorirne in seguito la fruttificazione. Questo dato lascia ben sperare, anche per quanto concerne le malattie in fungaia; infatti, studi condotti da Carminati et al. (2024), hanno dimostrato come tali trattamenti possono indurre nel micelio fungino un incremento di chitina, rendendo così il fungo meno attaccabile da patologie microbiche, nonché più celere nella fruttificazione. Gli estratti hanno mostrato attività diverse a seconda della specie di fungo. Sicuramente sarà necessario effettuare altre prove *in vivo* e su scala aziendale, per valutare la metodologia di applicazione dei trattamenti e l’effetto di questi, in condizioni più realistiche. I risultati ottenuti aprono comunque a nuovi scenari più sostenibili e rispettosi dell’ambiente, nonché alla produzione di funghi potenzialmente più ricchi da un punto di vista nutrizionale.

Ringraziamenti

iNEST Project—Interconnected Nord-Est Innovation Ecosystem, Code: ECS_00000043, CUP UNIUD: G23C22001130006 • PNRR M4C2 Inv. 1.5—Finanziato dall’Unione Europea—Next Gene-

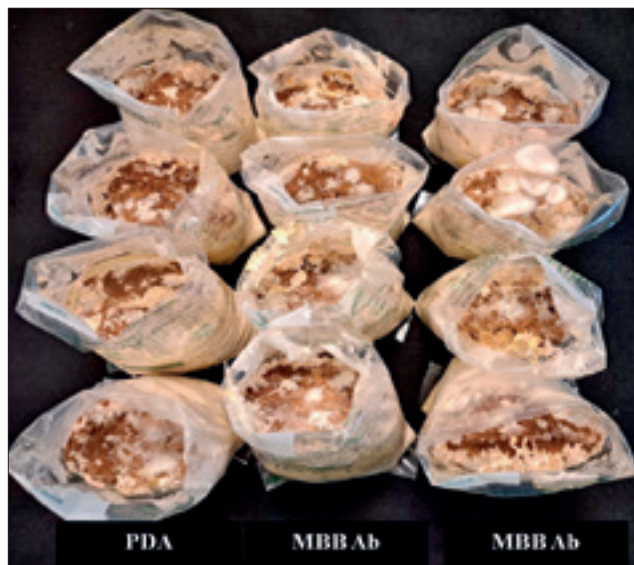


Figura 4. Effetto dei diversi trattamenti sulla crescita di *P. ostreatus*.

ration Eu.

Si ringrazia il Consorzio Funghi di Treviso e la Società Cooperativa Fungamico.

Bibliografia

- Antunes, F., Marçal, S., Taofiq, O., MMB Morais, A., Freitas, A. C., CFR Ferreira, I., & Pintado, M. (2020). Valorization of mushroom by-products as a source of value-added compounds and potential applications. *Molecules*, 25(11), 2672.
- Carminati, G., Di Foggia, M., Garagazzo, L., & Di Francesco, A. (2024). Mushroom by-products as a source of growth stimulation and biochemical composition added-value of *Pleurotus ostreatus*, *Cyclocybe cylindracea*, and *Lentinula edodes*. *Foods*, 13(17), 2789.
- Chang, B. V., Fan, S. N., Tsai, Y. C., Chung, Y. L., Tu, P. X., & Yang, C. W. (2018). Removal of emerging contaminants using spent mushroom compost. *Science of the Total Environment*, 634, 922-933.
- Sánchez, C. (2004). Modern aspects of mushroom culture technology. *Applied microbiology and biotechnology*, 64, 756-762.
- Giavasis, I. (2014). Bioactive fungal polysaccharides as potential functional ingredients in food and nutraceuticals. *Current Opinion in Biotechnology*, 26, 162-73.
- Sobal, M., Carrera, D. M., Morales, P., & Roussos, S. (2007). Classical characterization of mushroom genetic resources from temperate and tropical regions of Mexico. *Micología Aplicada Internacional*, 19(1), 15-23.



QUATTRO INTERESSANTI ASCOMICETI RINVENUTI LUNGO GLI ARGINI DI ALCUNI TORRENTI CHE SCORRONO ATTORNO AI RILIEVI MARNO-ARENACEI DELLA CITTÀ DI TRIESTE

di Paolo Picciola, Marino Zugna

Introduzione

Quando pensiamo alla città di Trieste e ai suoi dintorni spesso immaginiamo un territorio secco e pietroso caratterizzato dalla totale assenza di fenomeni di ruscellamento superficiale (rivi, torrenti, ecc.). Tuttavia, la conformazione geologica della città di Trieste poggia invece su una serie di rilievi marno-arenacei che non superano i 200/250 metri d'altitudine e che sono delimitati dall'altopiano carsico, un territorio prevalentemente calcareo composto da rocce carbonatiche che raggiunge mediamente i 300/350 metri d'altitudine. Mentre quest'ultimo presenta una struttura porosa che non permette la formazione né di acque a regime torrentizio né di quelle stazionarie (laghetti, stagni, bacini idrici, ecc.), il terreno composto da una successione di strati marnosi e arenacei, risulta, invece, particolarmente impermeabile, così da permettere il formarsi di numerosi corsi d'acqua superficiali a carattere torrentizio, lunghi soltanto alcuni chilometri o anche meno. Questi corsi d'acqua solcano nei loro "tratti superiori" le strette vallate del circondario triestino per poi attraversare, nei "tratti a valle", il centro cittadino, fino a raggiungere il mare. Ci si accorge della loro presenza soltanto nei loro corsi "alti", laddove le loro acque scorrono ancora a cielo aperto attorniate da rigogliosa vegetazione.

Una volta raggiunte le prime arterie urbane e i primi caseggiati, i loro alvei spariscono nel sottosuolo. Dapprima vengono incanalati per poi essere intrap-



polati in gallerie sotterranee o in canali di scolo fino alla foce. I tratti superiori dei torrenti triestini, quelli fortunatamente risparmiati dall'incontrollata cementificazione e dall'urbanizzazione, rappresentano degli ambienti a elevato pregio naturalistico e ricchi di

biodiversità. Negli ultimi anni, durante numerose escursioni effettuate lungo gli alvei di questi torrenti finalizzate alla conoscenza della micoflora del territorio giuliano, sono state da noi rinvenute e riconosciute numerose entità fungine ritenute rare o non ancora segnalate nel territorio regionale.

In questo contributo gli autori descrivono quattro specie di ascomiceti crescenti su substrati argillosi e su detriti legnosi sepolti e molto deteriorati, intrisi d'acqua nei periodi piovosi, provenienti da stazioni umide e ombreggiate, come le forre e le strette valli marnoso-arenacee percorse da torrenti di modeste dimensioni che circondano la città di Trieste.

Materiali e metodi

La descrizione dei caratteri macroscopici è stata ricavata analizzando i basidiomi freschi fotografati in habitat mediante la fotocamera digitale Nikon D90. Lo studio dei caratteri microscopici è stato eseguito sia sul fresco sia su materiale d'erbario, in quest'ultimo caso reidratato in acqua distillata o una soluzione acquosa d'idrossido di potassio 5%, e, ove necessario, colorato con rosso Congo ammoniacale 2% per meglio evidenziare le differenti tipologie cellulari.

Paolo Picciola - Strada di Fiume, 52 - 34137 Trieste (TS) - paolo.picciola2@gmail.com

Marino Zugna - Località Rio Storto, 7 - 34015 Muggia (TS) - marinozugna@gmail.com



Le foto concernenti la microscopia sono state eseguite con l'ausilio di una fotocamera Reflex Canon EOS 50D.

Le misurazioni microscopiche sono state eseguite con il software di calcolo Mycomètre (<http://mycolim.free.fr>).

Per la terminologia riguardante le caratteristiche macro e microscopiche degli ascomiceti qui trattati si è preso come riferimento il lavoro di Medardi (2006).

Per quanto concerne invece la nomenclatura delle specie presentate si è fatto riferimento alle indicazioni contenute nei siti <http://www.indexfungorum.org/> e <http://www.mycobank.org>.

Gli essiccata sono depositati nell'erbario del gruppo micologico A.M.B. di Muggia e del Carso.

Specie fungine rappresentate

Vengono descritte e commentate, con il supporto di fotocolor degli ascomi in habitat e dei principali caratteri microscopici, le seguenti specie:

1. *Aleurina tenuiverrucosa*
2. *Plectania mediterranea*

3. *Aurantiolechnea solsequia*

4. *Pachyella violaceonigra*

Aleurina tenuiverrucosa Dougoud & Roffler, Documents Mycologiques 34 (133-134): 4. 2006

Etimologia: “*tenuiverrucosa*” parola composta da “*tenuis*” = sottile o piccolo e “*verrucosa*” = verrucosa che significa “*finemente verrucosa*” in riferimento alla particolare ornamentazione della parete sporale.

Ascomi fino a 11 mm di diametro, sotto forma di apoteci, dapprima cupolati, poi più distesi.

Superficie imeniale liscia, inizialmente di colore giallastro, giallo senape con sfumature verdastre al centro della coppa, tendenti all'ocraceo o al grigio-ocraceo, fino al bruno-nerastro negli ascomi vetusti; con il margine regolare, sinuoso, lungamente rivolto verso l'interno, infine rialzato verso l'esterno.

Superficie esterna concolore con quella imeniale, liscia oppure finemente pubescente a seconda della lunghezza dei peli ifoidi.

Carne sottile, tenera, ocracea, priva di lattice.



Fig.1 *Aleurina tenuiverrucosa*. Ascomi della raccolta del 13.11.2022



Ascospore ellissoidali, ottuse ai poli, (12,8) 13,9 -15,9- 17,8 (19,9) $\times$ (7) 8,1 -8,6- 10 (10,5) μm , $Q = (1,6) 1,7 -1,8- 1,9 (2,0)$, Vol. = (471) 504 -636- 879 (1160) μm^3 , uniseriate, ialine, lisce viste di profilo, ma con una superficie finemente rugosa in acqua e con numerose fossette circolari se osservate in blu lattico a caldo tale da evocare una fine ornamentazione a verruche (inde nomen).

Aschi cilindracei, (202) 206 -241- 263 (267) $\times$ (8,6) 9,4 -11,1- 12,3 μm , ottasporici, con opercolo laterale, ialini, inamiloidi, a parete sottile, a base pleurorinca.

Parafisi larghe (2) 2,2 -3- 3,7 (3,8) μm , cilindracee, con apici da clavati a leggermente capitulati, larghi (4,3) 4,7 -5,6- 6,5 (6,8) μm , con pigmento interno costituito da 1-3 corpuscoli leggermente rifrangenti di colore giallo ambrato, solubile in KOH, negativo al Blu di Cresile; setti rilevati soltanto nel terzo inferiore.

Subimenio a struttura globulosa, composto da cellule sferiche, di dimensioni (5,8) 5,9 -8,2- 11,4 (12,7) μm .

Excipulum medullare spesso 121-133-145 μm , a

textura intricata, composto da ife con parete sottile, ialine, settate, larghe (2,4) 2,4 -3- 3,8 (4,3) μm , sinuose, compresse, disposte perpendicolarmente agli elementi imeniali.

Excipulum ectale spesso 200-250 μm , a textura globulosa-angularis, costituito da elementi subglobosi, con parete sottile, paralleli all'imenio, di dimensioni (51,7) 53,9-106 (110,7) $\times$ (40,4) 47,5-89,5 (104) μm , con pigmento parietale giallo-ambrato, la parte esterna è composta da elementi subglobosi mediamente più piccoli rispetto a quelli dello strato interno, di dimensioni (32,1) 33,5-39,5 (42,7) $\times$ (19,6) 21,4-28,2 (31,4) μm , ricoperta da una matrice gelatinosa brunastra. Peli marginali 200-300 $\times$ (3,5) 3,8-5,8 (5,9) μm , ifoidi, sinuosi, ialini, con parete poco spessa, brunastra.

Habitat gli ascomi della prima raccolta sono stati rinvenuti su un tronco di conifera intriso d'acqua ricoperto da un sottile strato di terriccio depositatosi a seguito dalle piene del torrente Spinoletto; gli ascomi della seconda raccolta sono stati trovati a pochi metri di distanza dalla prima raccolta in numerosi esemplari cresciuti direttamente sulla terra umida,



Fig.2 *Aleurina tenuiverrucosa*. Ascomi della raccolta del 08.07.2018.



lungo gli argini del torrente.

Materiale studiato ITALIA. Friuli-Venezia Giulia. Comune di Trieste. Località: rio Spinoletto. Co-ordinate geografiche: 45°37'48" N 13°48'59" E.

Altitudine 125 m s.l.m. Raccolte: 08.07.2018 (n° 7598), 13.11.2022 (n° 8900). Leg. P. Picciola *et det.* M. Zugna.

<i>Aleurina tenuiverrucosa</i>	Lunghezza spore (µm)	Larghezza spore (µm)	Media (µm)	Qm	Vol. medio (µm ³)
Raccolta 08.07.2018	(12,8)14,7-17,1(17,8)	(7)7,8-9,3(10)	15,8x8,5	1,8	609
Raccolta 13.11.2022	(13,9)15-16,9(19,9)	(8,1)8,3-9,4(10,5)	15,9 x 8,9	1,8	675

Tabella 1



Fig.3 Sezione in acqua

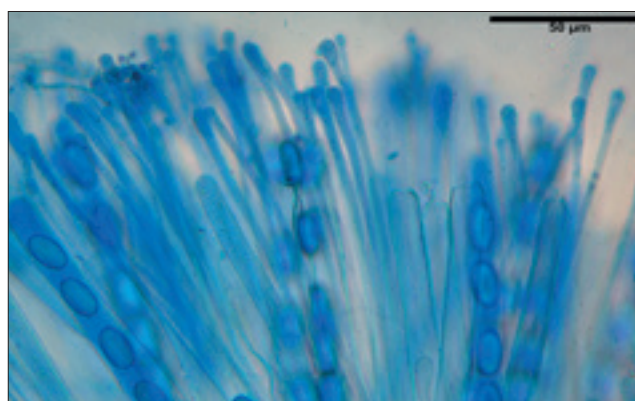


Fig.4 Palizzata imeniale in blu lattico a caldo

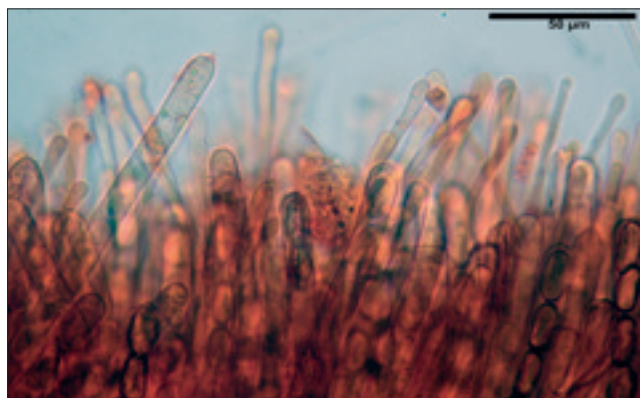


Fig.5 Palizzata imeniale in rosso Congo

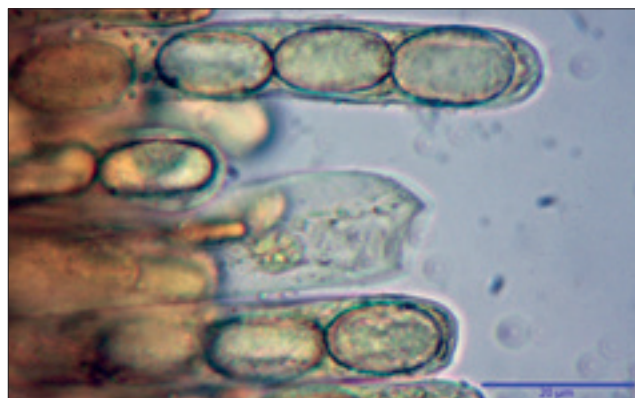


Fig.6 Aschi in Melzer

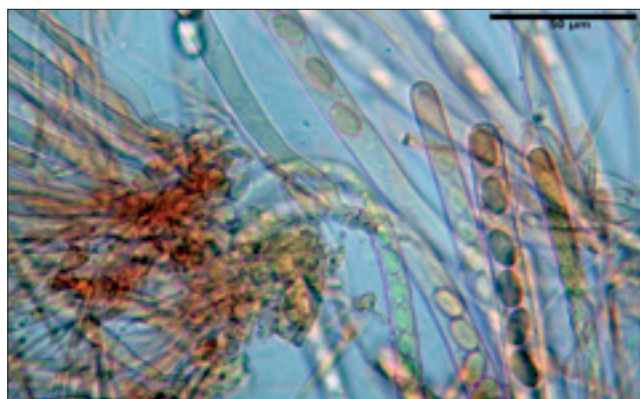


Fig.7 Base degli aschi e subimenio

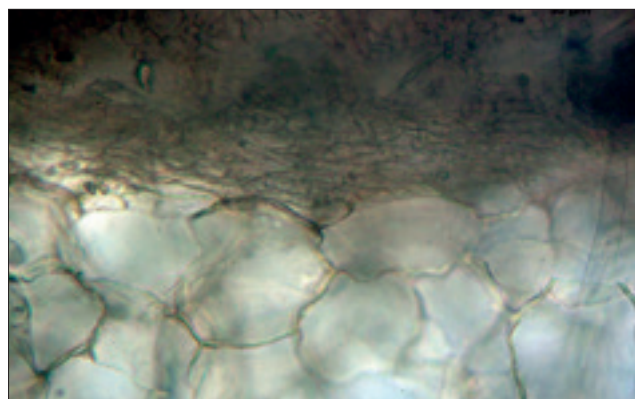


Fig.8. Subimenio ed excipulum

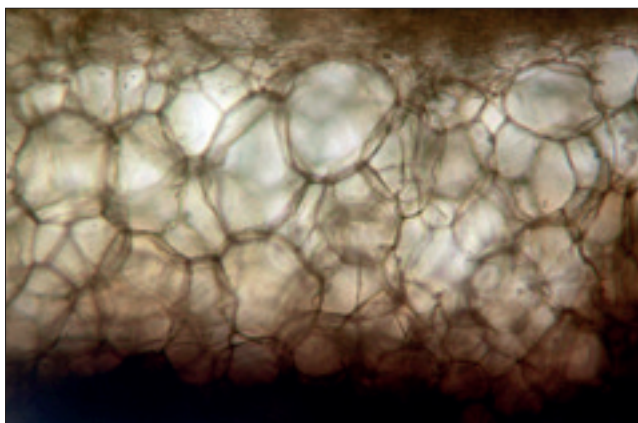


Fig.9 Excipulum ectale in acqua

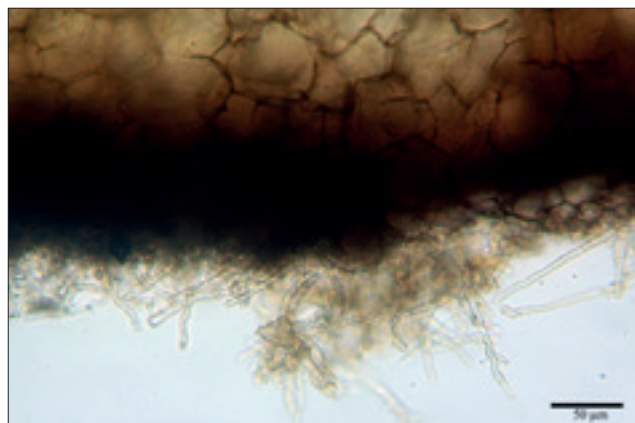


Fig.10 Excipulum ectale con peli esterni in acqua

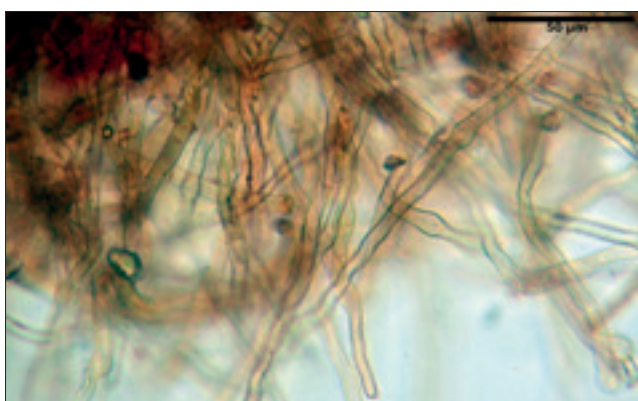


Fig.11 Particolare dei peli esterni in acqua

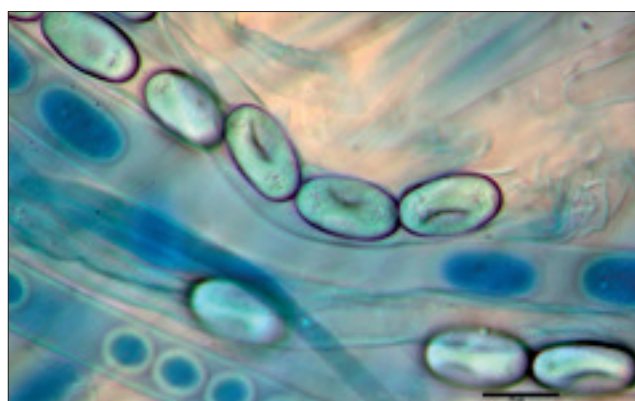


Fig.12 Spore in blu lattico a caldo

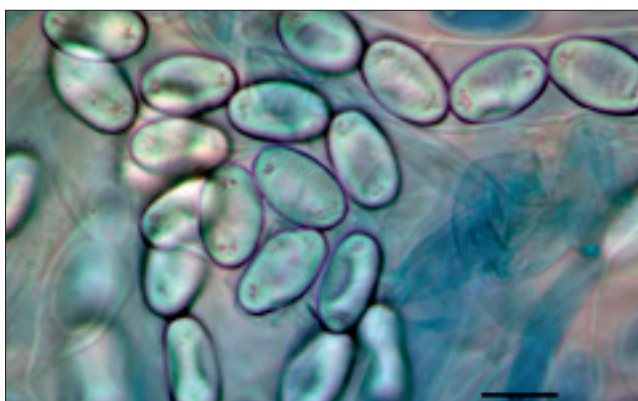


Fig.13 Spore in blu lattico a caldo

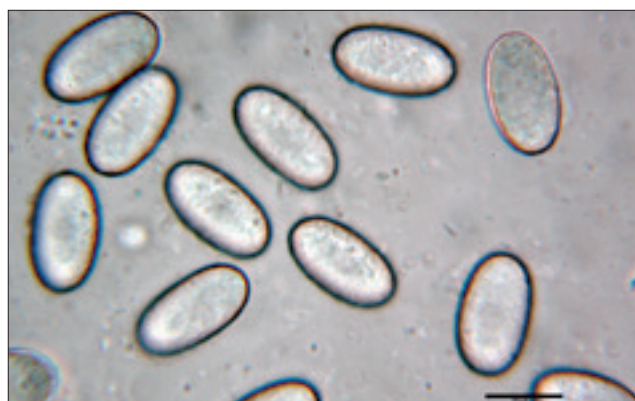


Fig.14 Spore in acqua

Osservazioni

Aleurina tenuiverrucosa è una rara e interessante specie che si è fatta notare sul terreno per gli ascomi di piccole dimensioni (fino a 11 mm di diametro), a forma di coppa poco profonda con i margini revoluti, tendenti a spianarsi con lo sviluppo, di colore giallo ambrato poi giallo-verdognolo fino ad assumere tinte brunastre nei vecchi esemplari, con la superficie esterna liscia o tutt'al più leggermente feltrata e avente le medesime colorazioni di quella imeniale.

Sul piano microscopico si caratterizza per l'excipu-

lum medullare con texture intricata, l'excipulum ectale con texture globulosa-angularis formato da cellule isodiametriche da globose a subglobose con pigmento giallo ambrato, con la parte esterna composta da elementi mediamente più piccoli ricoperti da una matrice gelatinosa brunastra scura, i peli ifoidi traslucidi, con parete poco spessa, brunastra, lunghi fino a 300 µm, le ascospore di dimensioni nei valori medi di $16,1 \times 8,9$ µm, ellissoidali, con superficie a fine rugosità costituita da numerose fossette circolari ben evidenti se osservate in blu lattico a caldo, gli aschi inamiloidi nettamente



pleurorinchi con opercolo laterale, le parafisi larghe in media 3 μm con apici da clavati a leggermente capitulati larghi in media 5,6 μm , con pigmento interno sotto forma di corpuscoli di colore giallo ambrato solubili in KOH, con setti soltanto nella parte inferiore.

Il Genere *Aleurina* Massee (= *Jafneadelphus* Rifai) fu creato per includervi una nuova e unica specie, *Aleurina tasmanica* Massee (Massee, 1898).

Attualmente il Genere *Aleurina*, la cui specie tipo è *A. ferruginea* (Phill. in Cooke) Zhuang & Korf (= *A. tasmanica* Massee), comprende un piccolo gruppo di *Discomycetes* opercolati, crescenti su suolo sabbioso o muschioso, più raramente su legno in disfaccimento o su foglie, caratterizzati da ascomi da solitari a gregari, da turbinati a profondamente cupolati in gioventù, da discoidi a spianati a maturità, sessili o subsessili, di piccole-medie dimensioni, fino a 15-20 mm di diametro, con tinte giallastre, brunastre, bruno-olivastre, porpora-brunastre a tempo umido, dotati di piccole pustole o peli sulla superficie esterna.

Sul piano microscopico si caratterizzano per l'excipulum medullare con texture intricata, costituito da ife da subialine a marroni pallide, con andamento più o meno parallelo alla superficie esterna; l'excipulum ectale con texture globulosa-angularis, costituito da cellule da isodiametriche ad allungate di forma poligonale, pigmentate di marrone chiaro, generalmente disposte perpendicolarmente alla superficie esterna dell'apotecio, con pareti piuttosto rigide; le pustole della superficie esterna formate da cellule subglobose, con parete spessa, pigmentate di marrone; il subimenio da indistinguibile a ben sviluppato, con texture da intricata a epidermoide; gli aschi cilindracei, 4-8 sporici, inamiloidi, pleurorinchi; le ascospore ellissoidali, solitamente biguttulate, da ialine a gialle pallide, con parete inizialmente piuttosto spessa che si assottiglia a maturità, ornate da verruche arrotondate, coniche o spinose; le parafisi subcilindriche, da subclavate a subcapitate all'apice, con pigmento giallastro o brunastro, settate verso la base, fortemente cianofile in alcune specie (Zhuang & Korf, 1986).

Il Genere *Aleuria* Fuckel si distingue facilmente da *Aleurina* per le dimensioni molto più variabili, potendo raggiungere in alcune specie i 70 mm di diametro, le colorazioni solitamente più vivaci e intense sui toni rosso-aranciati, gialli o aranciati, la superficie esterna più chiara di quella imeniale per la presenza di peli con parete sottile, le parafisi con evidente contenuto granulare aranciato, le

ascospore contenenti una o due grandi gocce oleose e ornate, quando mature, da un reticolo a maglie più o meno poligonali.

Roffler & Baral (2002) fornirono inizialmente una descrizione dettagliata della specie in oggetto assegnandola provvisoriamente al Genere *Aleurina*. Tale studio si basava su materiale elvetico, rinvenuto nell'estate e nell'autunno del 2000 e anche nel giugno dell'anno seguente, in una stazione situata nel comune di Grüşch (Canton Grigioni) nella regione svizzera Prettigovia/Davos. Gli ascomi furono rinvenuti su un terreno argilloso e sabbioso con qualche legno intriso d'acqua, in un bosco ripariale caratterizzato da ontano bianco (*Alnus incana*) e abete rosso (*Picea abies*), in una stazione soggetta a frequenti allagamenti causati da violenti temporali che avevano generato delle fasce sabbiose sulle quali si era formato nel tempo un tappeto muschioso.

Successivamente, a seguito di ulteriore materiale raccolto nell'autunno 2004, Dougoud & Roffler (2006) descrissero la specie come nuova per la scienza confermando la sua appartenenza al Genere *Aleurina*.

Per il continente europeo sono riportate da Zhuang & Korf (1986) altre due specie di *Aleurina*: *A. olivaceofusca* (Svrček & J. Moravec) W.Y. Zhuang & Korf (= *Jafneadelphus olivaceofuscus* Svřček & J. Moravec) e *A. subvirescens* (Velen.) W.Y. Zhuang & Korf (= *Humaria subvirescens* Velen.).

Nel confronto con *A. tenuiverrucosa*, *A. olivaceofusca* si caratterizza per le colorazioni bruno-olivastre degli ascomi, le ascospore ornate da verruche aventi un diametro di 0,2-1 (1,8) μm e una altezza di 0,2-1 μm , parzialmente connesse o fuse assieme in prossimità dei poli e per la crescita su foglie marce di *Fagus sylvatica* e su un ramo a terra di *Acer pseudoplatanus* (Svrček & Moravec, 1973; Zhuang & Korf, 1986).

Aleurina subvirescens si distingue dalla specie in trattazione per gli apoteci brunastri fin dall'inizio, la superficie esterna da quasi liscia a tomentosa, ma soprattutto per le ascospore più grandi, di dimensioni 19-23,5 $\times$ 10-14,6 μm , pluriguttulate al centro, con le estremità smussate, ornate da verruche da rotondeggianti a ellissoidali, con un diametro di 0,4-0,6 μm , alte secondo Svřček fino a 1 μm , alcune fuse assieme (Velenovský, 1922; Svřček, 1979; Zhuang & Korf, 1986).

A. tenuiverrucosa si distingue da tutte le *Aleurina* per le colorazioni giallo ambrate degli ascomi e per le ascospore finemente rugose, con numerose fossette più evidenti quando osservate in blu lattico a caldo.



A. tenuiverrucosa è stata finora rinvenuta nella regione centro europea, dapprima segnalata soltanto in Svizzera (Roffler & Baral, 2002; Dougoud & Roffler, 2006), e in tempi più recenti, come appreso da una ricerca effettuata sul web in data 26/06/2021, è stata rinvenuta in Germania (Sochprová, 2019) e nella Repubblica Slovacca (Fuljer, 2017). Da quanto ci risulta, le raccolte di questo studio rappresentano le prime segnalazioni per il territorio italiano.

Urnula mediterranea (M. Carbone, Agnello & Baglivo) M. Carbone, Agnello & P. Alvarado, *Ascomycete.org* 5 (1): 6 (2013)

Basionimo $\equiv$ *Plectania mediterranea* M. Carbone, Agnello & Baglivo, *Rivista di Micologia* 52 (3): 252-253 (2009).

Etimologia: “*mediterranea*”, per la collocazione geografica della zona di raccolta.

Ascomi singoli o subcespitosi, nettamente stipitati, larghi 20-50 mm di diametro, a forma di profonda coppa da subglobosa-ovoidale a leggermente spianata, con il margine sottile, crenulato, ondulato, rivolto verso l'interno anche negli esemplari maturi.

Superficie imeniale liscia, finemente pruinosa, lucente, delicatamente ondulata radialmente, di colore rosso mattone, rosso aranciato o rosso porpora con sfumature ramate.

Superficie esterna sottile, asciutta, composta da piccoli tubercoli appressati e concolori al fondo che gli conferiscono un aspetto granuloso, delicatamente bucherellata concentricamente, con avvallamenti che si accentuano all'attaccatura dello stipite ove si riscontrano delle pieghe più o meno profonde e irregolari che confluiscono nella parte inferiore dello stesso. Inizialmente di colore blu-violaceo e infine al nerastro.

Stipite lungo fino a 20 mm, largo 5-13 mm, tozzo, più o meno cilindrico, rastremato in basso, con le stesse caratteristiche della superficie della coppa, infisso nel terreno e inglobante residui terrosi del substrato difficilmente asportabili e ancorato a residui legnosi interrati.

Carne spessa 4-5 mm in prossimità dello stipite, tenace-elastica, costituita da tre strati nettamente distinti in sezione trasversale. Lo strato superiore appartiene alla palizzata imeniale ed è concolore alla superficie imeniale, lo strato interno che diviene progressivamente più spesso in prossimità dello



Fig.1 *Urnula mediterranea* Ascomi della raccolta del 26.5.2021



stipite raggiungendo i 3-4 mm di larghezza, è fortemente gelatinoso per la presenza di un abbondante gel, di colore nero brillante, infine, lo strato esterno, più sottile, dello stesso spessore anche lungo lo stipite, di colore nero opaco. Nello stipite lo strato gelatinoso raggiunge i 10 mm di spessore. Odore e sapore nulli.

Ascospore (20,0)23,9-27,4-31,3(34,8) x (9,3)10,3-11,9-13,7(15,89) μm , Q. = (1,6)2,0-2,3-2,6(2,8), Vol. = (112)1421-2104-2988(4231) μm^3 , monose-riate nell'asco, da subcilindriche a ellissoidali, con apici ottusi o alcuni leggermente appuntiti, lisce con 2-5 guttule evidenti frammiste ad altre più piccole, giallo-verdastre in acqua, ialine, a parete spessa 1(1,5) μm , diverse presentano al di fuori degli aschi su di un lato del profilo sporale una capsula di matrice gelatinosa.

Aschi (418)427-478- 529(542) x (10,8)11,2 -13,9-16,7(17,5) μm , cilindrici, con parete leggermente inspessite, opercolati, con apicolo laterale, ottasporici, inamiloidi, ialini, aporinchi, flessuosi e progressivamente assottigliati alla base.

Parafisi larghe (2,2)2,3-4,2-6,4(6,5) μm , lunghe quanto gli aschi o un po' di più, plissettate, formate da cellule cilindriche più o meno ingrossate e

con apice spesso bifido, ialine o con un contenuto rifrangente di colore giallo-verde tenue.

Peli imeniali della stessa lunghezza delle parafisi, larghi (3,7)3,7-4,2-5,0(5,0) μm , cilindrici, lisci, con apice ottuso, privi di setti ad eccezione di quello basale, senza ramificazioni.

Sezione della carne spessa (997)1064-1133-1193(1198) μm .

Imenio (464) 470-486-508 (510) μm di spessore.

Subimenio (112)116-132-148(161) μm sottile, pigmentato di marrone, a texture densamente intricata di ife cilindriche, settate, larghe 5-7 μm .

Excipulum medullare spesso 443-680 μm , a texture intricata, formata da ife sinuose, settate, forcate, larghe (2,1)2,3 -3,1- 3,6(4,4) μm , piuttosto diradate e immerse in un gel, nel tratto inferiore più larghe (6,6)6,95 -9,2- 12,2(12,5) μm , orientate perpendicolarmente quasi a formare una texture prismatica, sinuose, ristrette ai setti, alcune ricoperte da incrostazioni cristalline brune.

Excipulum ectale spesso 182-234 μm , a texture angularis, formato da cellule di dimensioni (32,0) 33,5-49,3 (50,9) x (23,1) 24,8-35,1 (36,5) μm , fortemente pigmentate da incrostazioni cristalline brune.



Fig.2 *Urnula mediterranea* Ascomi della raccolta del 02.06.2021



Peli apicali dell'orlo di dimensioni (18,2)24,7 -34,0- 44,3(54,2) x (9,0)10,2 -14,6- 19,8(23,5) μm , catenulati, ialini o subialini, a parete sottile, formati da elementi basali corti e rigonfi, subprismatici, con articoli terminali cilindrici, lunghi e sottili.

Peli emergenti dal tratto mediano di due tipologie: 1) peli a parete sottile, larghi circa 3 μm , ialini o subialini, privi di pigmento intraparietale bruno-scuro, fortemente incrostati da cristalli ambra di varie dimensioni 2) peli ifoidi a parete spessa fino a 1 μm , larghi (3,1)3,2 -4,8- 6,8(7,2) μm , subcilindrici, flessuosi, contorti, settati, con pigmento

intraparietale bruno scuro e incrostante.

Habitat bosco xerofilo composto da *Quercus pubescens*, *Ostrya carpinifolia* e *Fraxinus ornus*, posto su un versante soleggiato, in forte pendenza, sulle sponde del rio Storto. Gli ascomi sono stati rinvenuti in un tratto di terra nuda di un sentiero su frammenti legnosi e radici di latifoglia interrati o parzialmente affioranti.

Materiale studiato ITALIA. Friuli-Venezia Giulia. Comune: Trieste. Località: Monte Castiglione. Coordinate geografiche 45°37'34.22"N 13°49'38.16"E. Altitudine 85 m s.l.m. Raccolte: 26.05.2021 (n° 8617), 02.06.2021 (non inventariata), 18.05.2025



Fig.3 Ascomi immaturi raccolta 18.05.2025



Fig.4 Sito di crescita di *Urnula mediterranea*

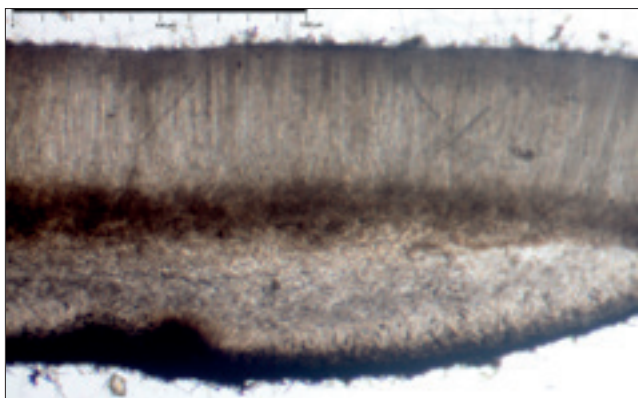


Fig.5 Sezione trasversale in acqua

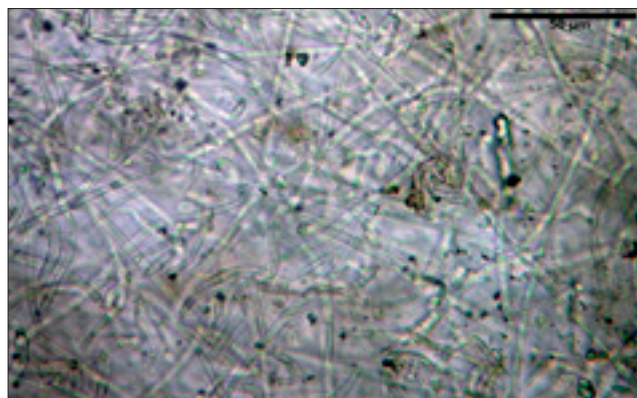


Fig.6 Ife dell'excipulum medullare medio-superiore

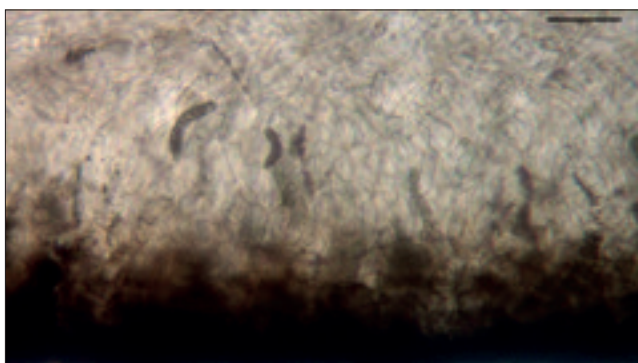


Fig.7 Ife dell'excipulum medullare inferiore alcune ricoperte da cristalli brunastri, in acqua

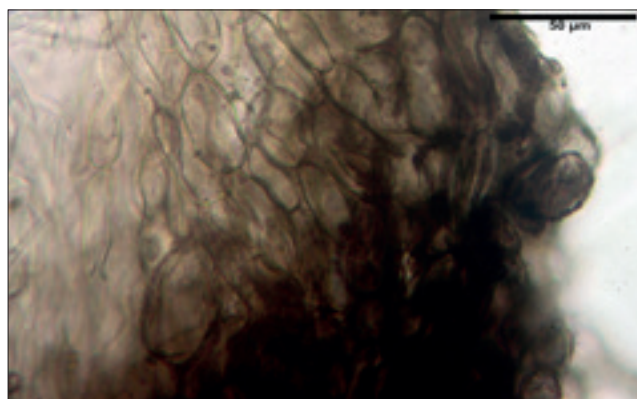


Fig. 8 Excipulum ectale in acqua

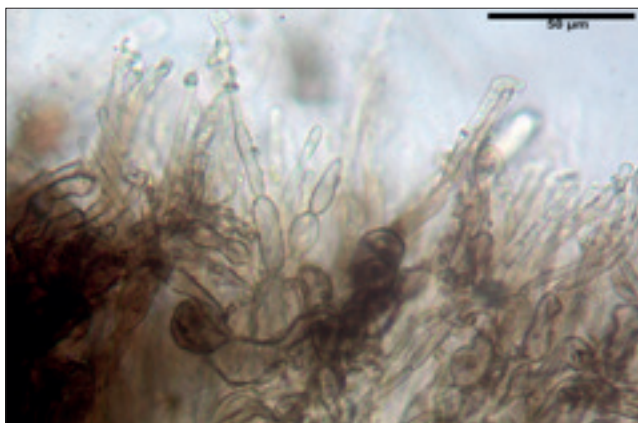


Fig.9 Peli ifoidi

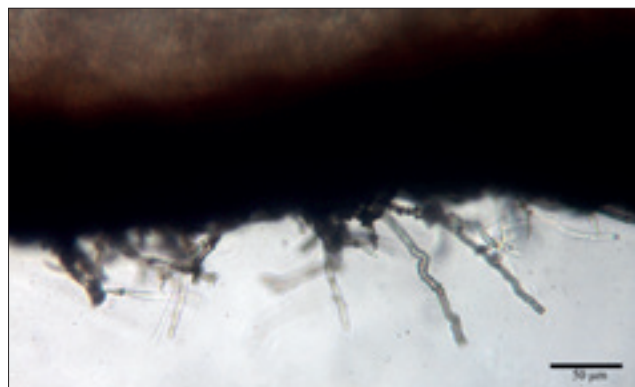


Fig.10 Peli del tomento esterno a parete spessa e a parete sottile fortemente incrostata, in acqua

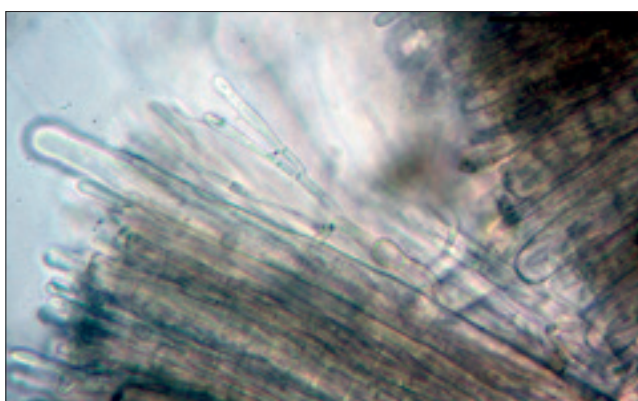


Fig. 11 Aschi e parafisi in acqua



Fig. 12 Aschi, parafisi e peli imeniali in acqua

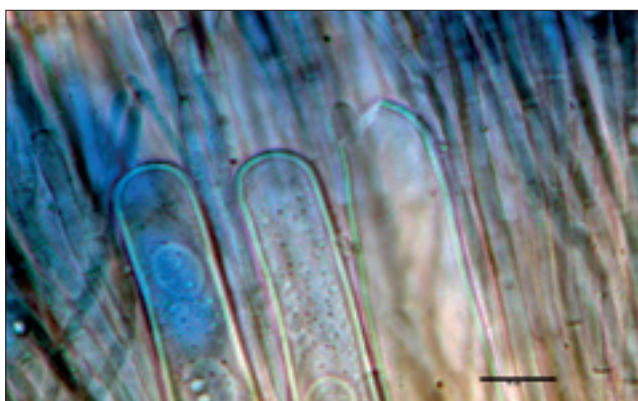


Fig. 13 Aschi e parafisi in blu lattico a caldo



Fig. 14 Spore nell'asco in blu lattico a caldo

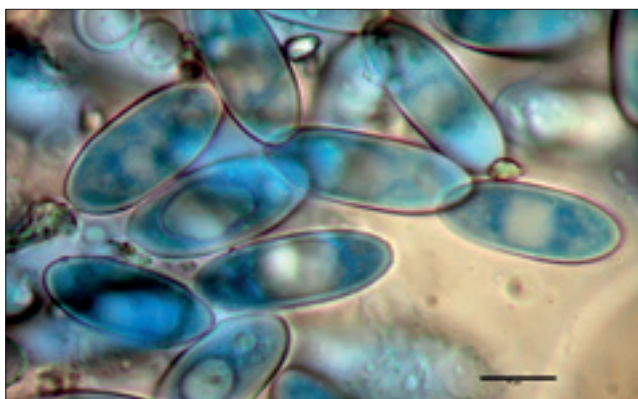


Fig.15 Spore da sporata in blu lattico a caldo



Fig.16 Spore in acqua con capsula matrice gelatinosa



(n° 9433). *Legit.* P. Picciola *et det.* M. Zugna & P. Picciola.

Materiale aggiuntivo: ITALIA. Sardegna. Comune. Santadi (CA). Località: foresta Pantaleo. Coordinate geografiche: 39°04'00.48"N 8°48'00.03"E. Altitudine: 300 m s.l.m. Habitat: bosco di *Quercus ilex*, su terreno calcareo, a terra tra il fogliame. Raccolta: 19.04.2007 (n° 6929). *Legit.* E. Mendolia *et det.* M. Zugna.

Osservazioni

Questo singolare ascomicete è stato rinvenuto nel comune di Trieste a fine primavera del 2021, in un periodo particolarmente umido per le forti piogge che si sono abbattute in quei giorni.

Gli ascomi sono stati trovati in un bosco di *Quercus pubescens*, *Ostrya carpinifolia* e *Fraxinus ornus* situato su un versante soleggiato e in forte pendenza nei pressi del torrente rio Storto.

Si tratta di una specie istituita di recente da Carbone *et al.* (2009) sulla base di alcune raccolte effettuate nell'Italia meridionale, nelle province di Cagliari e Brindisi. Sebbene i suoi primi ritrovamenti siano avvenuti in ambienti esclusivamente mediterranei tali da far pensare ad una sua esclusività per questo areale (*inde nomen*), alcuni anni dopo *U. mediterranea* è stata segnalata anche nell'Europa continentale, in Serbia (Milosavljević, 2017) e in Francia del Nord, a Saintes, nei pressi della costa atlantica (Tanchaud, 2021). Finora *U. mediterranea* è sempre stata associata alla presenza di residui legnosi o a radici marcescenti più o meno interrate di *Quercus spp.* All'atto della sua istituzione, *U. mediterranea* è stata inserita nel Genere *Plectania* Fuckel (Carbone *et al.*, 2009), ma alcuni anni dopo, Carbone *et al.* (2013) nell'ambito di uno studio filogenetico sulle *Sarcosomataceae* Kobayas la ricollocano nel Genere *Urnula* Fr.

Quest'ultimo lavoro testé citato ha messo in evidenza l'esistenza di sei cladi principali in seno alla Famiglia delle *Sarcosomataceae* Kobayas che corrispondono ai seguenti generi: *Sarcosoma* Casp., *Plectania* Fuckel, *Galiella* Nannf. & Korf, *Pseudoplectania* Fuckel, *Donadinia* Bellem. & Mel. Howell e *Urnula* Fries.

Inoltre, le *Sarcosomataceae* sono risultate essere sister group della famiglia delle *Chorioactidaceae* Pfister. Le *Sarcosomataceae* si caratterizzano sul piano micromorfologico per la presenza di due tipologie di parafisi, la prima contrassegnata da numerosi setti trasversali e la seconda di calibro leggermente maggiore e del tutto priva di setti, oppure, qualora pre-

senti, risultano essere presenti soltanto nella parte inferiore con un singolo setto.

Altri caratteri micromorfologici caratterizzanti le *Sarcosomataceae* sono costituiti dall'excipulum medullare di notevole spessore, composto da una texture intricata immersa in una matrice gelatinosa e dall'excipulum ectale a texture subgloboso-angularis dalla cui estremità emergono dei peli ifoidi.

In Italia, il genere *Urnula* è rappresentato soltanto dalla specie qui discussa e da *Urnula craterium* (Schwein.) Fr., la specie typus del genere (Fries, 1849). *U. craterium* si distingue agevolmente da *U. mediterranea* per la coppa urceolata con il margine da fortemente crenulato a stellato, lo stipite generalmente allungato, la superficie imeniale marrone nerastra, priva di tinte rosse, la carne di minor spessore e scarsamente gelificata, la crescita lignicola e le spore con un profilo differente (Dissing, 1981; Carbone & Agnello, 2012; Marziani *et al.*; Milosavljević, 2017).

Le altre *Urnula* europee hanno un areale prevalentemente nordico. Tra queste citiamo *Urnula hiemalis* Nannf., una specie terricola propria dei boschi umidi e muschiosi di *Picea abies*, pino silvestre e betulla, caratterizzata da apoteci perlopiù sessili o substipitati, la superficie imeniale da grigio-scuro a nera, la superficie esterna nerastra con riflessi ramati e i peli imeniali piuttosto rari e le spore più piccole misuranti 25–30 × 11–13 µm (Zettur & Kullman, 2011; Carbone & Agnello, 2012).

Urnula groenlandica Dissing, descritta dalla Groenlandia (*inde nomen*), è una piccola specie con la coppa avente un diametro di soli 18 mm, di colore marrone scuro, con eventuali tinte bruno rossastre verso il margine, le spore inferiori ai 27 µm di lunghezza e l'assenza di peli imeniali (Dissing, 1981). Tra le specie extraeuropee citiamo *Urnula campylospora* (Berk.) Cooke, originariamente descritta dalla Nuova Zelanda e caratterizzata dalle colorazioni brunastre fino a nerastre nonché dalle spore tipicamente allantoidi (Carbone & Agnello, 2013). *Urnula padeniana* Carbone, Agnello, Parker & Alvarado, un taxon circoscritto al nord-est America, si distingue per gli apoteci massicci, carnosi, che raggiungono i 9 cm di larghezza, la superficie imeniale da marrone brunastra a nerastra, quella esterna di colore bruno-nerastro, le spore perlopiù ellittiche fino a leggermente subfusiformi o un po' asimmetriche. Questa specie è stata istituita recentemente da Carbone *et al.* (2013) per separarla da *Sarcosoma mexicanum* (Ellis & Holw.) Paden & Tylutki [= *Plectania mexicana* (Ellis & Holw.) Paden], una spe-



cie con caratteristiche ben diverse da *U. padeniana* per le dimensioni più ridotte degli apoteci, fino a 2,5 cm di diametro, le spore da leggermente curve con i poli arrotondati a decisamente allantoidi, quindi ben diverse dalla specie precedente e per il suo diverso areale di crescita così come indicato dal suo nome.

In Italia, *Urnula mediterranea* è stata scambiata con *Sarcosoma globosum* (Cittadini & Lunghini, 2005) e *Urnula craterium* (Marziani et al., 2016).

Sulla base delle nostre osservazioni relative alle raccolte da noi studiate *Urnula mediterranea* si caratterizza per i seguenti caratteri: la coppa piuttosto profonda e semichiusa per lungo tempo, larga fino a 5 cm, con il margine nettamente crenulato specialmente negli ascomi giovani e per lungo tempo rivolto verso l'interno, la superficie esterna di aspetto granuloso, formata da piccole pustole, laddove asportata si è notata la fuoriuscita di un liquido gelatinoso nerastro, che rileva la presenza di un excipulum medullare gelatinoso, lo stipite un po' compresso, tozzo, costolato, solcato, ben infisso nel terreno, e per il suo particolare cromatismo contrassegnato inizialmente da una superficie esterna di colore blu-violaceo uniforme, nettamente contrastante con il colore rosso porpora scuro della superficie imeniale, definito dagli autori della specie "rosso cardinalizio". La superficie esterna, nella seconda raccolta, ha palesato invece, delle colorazioni grigio-nerastre uniformi, a differenza della superficie imeniale con ancora ben evidente il colore rossastro iniziale.

La pigmentazione blu-violacea della superficie esterna da noi rilevata nella raccolta del 26/05/2021, composta da giovani ascomi, è un carattere che ci risulta non essere riportato nella letteratura consultata (Cittadini & Lunghini, 2005; Carbone et al., 2009; Kaounas et al., 2015; Marziani et al., 2016; Milosavljević, 2017; Basso et al., 2018; Tanchaud, 2021), sebbene le immagini proposte da Kaounas et al. (2015) e da Basso et al. (2018) evidenzino tale colorazione sulla superficie pileica dei giovani

ascomi, ben contrastante con il color rossastro ramato della superficie imeniale, così come proposto dalle immagini della nostra raccolta.

Il nostro studio relativo agli elementi microscopici ha evidenziato un quadro microscopico sovrapponibile a quanto riportato dagli autori precedentemente citati. Per quanto riguarda le misure sporali abbiamo potuto riscontrare una certa variabilità a seconda del grado di maturazione delle spore.

Le prime 100 misurazioni effettuate in data 08/06/21, dopo 13 giorni dalla raccolta, hanno ottenuto i seguenti valori medi, 26,0 x 12,2 µm, Qm = 2,1, la stessa operazione ripetuta in data 21/06/2021, un mese dopo il ritrovamento, ha evidenziato i seguenti valori medi, 29,8x 12,3 µm, Qm = 2,4.

Inoltre, le misurazioni effettuate direttamente su sporata in data 26/06/2021 sono risultate leggermente più piccole di quelle osservate nell'imenio e misurate cinque giorni prima (vedasi tabella 2).

* Misurazione spore effettuata in data 08.06.2021 (13 giorni dopo la raccolta); ** Misurazione spore effettuata in data 21.06.2021 (26 giorni dopo la raccolta); *** Misurazione spore da sporata effettuata in data 26.06.2021.

Nel territorio italiano, *U. mediterranea* è stata finora rivenuta in Sardegna (Carbone et al., 2009), Puglia, raccolta olotipica e altre raccolte (Carbone et al., 2009), Lazio [Cittadini & Lunghini, 2005 (sub nomine *Sarcosoma globosum*); Atzeni, com. pers.], Toscana [Caroti, 1992 - autore scheda MCVE n° 275 (sub nomine *Urnula craterium* - rev. Carbone M. in Basso et al., 2018); Marziani et al., 2016; Basso et al., 2018], Liguria (M. Carbone, com. pers. in Basso et al., 2018) e Marche (Kaounas et al., 2015). In Europa, oltre alle stazioni continentali precedentemente citate, segnaliamo la sua presenza in Grecia (Corfù, Ioannina), Spagna (nei pressi di Barcellona) e Francia (Corsica) (Kaounas et al., 2015). Da quanto ci è dato sapere *Urnula mediterranea* non è mai stata segnalata nell'ambito del territorio regionale.

<i>Urnula mediterranea</i> Raccolta d.d. 26.05.2021	Lunghezza spore (µm)	Larghezza spore (µm)	Media (µm)	Qm	Vol. medio (µm ³)
Spore immature 08.06.21*	(22,9)24,4-27,1(29,7)	(11,1)11,5-13,1(13,6)	26,0 x 12,2	2,1	2055,5 µm ³
Spore mature 21.06.21**	(25,3)26,8-33,2(36,7)	(10,6)11,5-13,6(15,6)	29,8x 12,3	2,4	2383,6 µm ³
Spore da sporata 26.06.21***	(20,0)23,9-31,3(34,8)	(9,3)10,3-13,7(15,8)	27,4 x11,9	2,2	2104,8µm ³

Tabella 2



Aurantiolachnea solsequia (Quél.) Van Vooren, Ascomycete.org 13 (1): 10 (2021)

≡ *Lachnea solsequia* Quél., Comptes Rendus de l'Association Française pour l'Avancement des Sciences 20 (2): 464 (1891)

Sinonimi ≡ *Humaria solsequia* (Quél.) Van Vooren & Moyne, Bulletin Mycologique et Botanique Dauphiné-Savoie 197: 47 (2010)

= *Sepultaria aurantia* Clem., Botanical Survey of Nebraska 4: 12 (1896)

= *Scutellinia aurantia* (Clem.) Waraitch, Transactions of the British Mycological Society 68 (1): 37 (1977)

= *Humaria aurantia* (Clem.) Häffner, Benkert & Krisai, Österreichische Zeitschrift für Pilzkunde 3: 84 (1994)

= *Lachnea aurantia* (Clem.) Clem., Botanical Survey of Nebraska 4: 12 (1896)

Misinterpretazioni

Lachnea hybrida (Sow.) W. Phillips, nel senso di Boudier (1905-1910), non di Sowerby (1803); *Scutellinia hybrida* (Sow.) M. M. Moser, Kl. Kryptog., IIa: 106 (1963), nom. inval.

Etimologia: “*solsequia*” parola di origine latina composta da “*sol*” = sole, e “*sequ*” = seguire, letteralmente “*che segue il sole*”, in riferimento a *solsequia* che in latino designa il fiore della calendula (*Calendula officinalis* L.) dal bel colore che va dal giallo dorato al giallo arancio.

Ascomi fino a 27 mm di diametro, sotto forma di apoteci sessili, dapprima subglobosi, poi profondamente cupolati, a forma di tazza, più o meno appianati con l'età.

Superficie imeniale liscia, con nervature o ampie pieghe in rilievo nella parte centrale della coppa, di colore arancio, giallo arancio, fino a giallo cadmio, con il margine da sinuoso a fortemente lobato, dapprima rivolto verso l'interno, poi verso l'esterno, ricoperto da una finissima peluria brunastra o bruno-nerastra, più diradati con l'età.

Superficie esterna sterile, composta da una sottile pellicola ricoperta da peli setolosi brunastri che la ricoprono interamente sino al margine dove possono raggiungere la lunghezza di 1 mm, colore di fondo giallo-aranciato, pressoché concolore a quella imeniale, ma nel complesso prevale una colorazione



Fig.1 *Aurantiolachnea solsequia* Ascomi raccolta del 06.11.2022



brunastra per la presenza dei suddetti peli.

Carne sottile, fragile, spessa 0,25 mm in prossimità del margine, fino a 1 mm nella parte inferiore della coppa, alla sezione appare aranciata nella parte imeniale, da bianca a grigiastra nella medulla, brunastra nella parte esterna; alla frattura non secerne lattice.

Ascospore ellissoidali, ottuse ai poli, (14,1)14,6 -15,2- 16,1(16,6) x (7,1)7,5 -7,9- 8,3(8,5) μm , Q = (1,7)1,8 -1,9- 2,0(2,1), Vol. = (402)450 -505-568(587) μm^3 , uniseriate, ialine, lisce, finemente punteggiate in blu cotone (x 1000), con parete sottile, biguttulate, spesso accompagnate da goccioline.

Aschi cilindracei, 210-265 x 9-12 μm , ottasporici, con opercolo centrale, ialini, inamiloidi, attenuati alla base, pleurorinchi.

Parafisi larghe 3-4 μm , cilindracee, filiformi, setate, non allargate o leggermente rigonfie all'apice, diritte, contenenti dei pigmenti granulari carotenoidi di colore arancione vivo.

Excipulum medullare poco sviluppato, a texture intricata, composto da ife ialine a pareti sottili.

Excipulum ectale a texture subglobulosa/angularis formato da cellule sferiche, subsferiche, a parete moderatamente spessa, bruno-giallastre nel tratto

superiore, ialine in quello inferiore, fino a 40 μm di diametro.

Peli superficiali emergenti dall'excipulum ectale, semplici, privi di setti, diritti, 70-540 x 11-20 μm , bruno aranciati, a parete spessa 1,5-2,5 μm , con apici acuti o ottusi, con base semplice, allargata fino a 30 μm di larghezza.

Peli marginali simili ai precedenti ma più lunghi, in media fino a 850 μm , ma qualche volta raggiungono i 2000 μm di lunghezza.

Habitat margine del torrente Spinoletto, su terreno umido periodicamente inondato e su un tronco di latifolia intriso d'acqua.

Materiale studiato: ITALIA. Friuli-Venezia Giulia. Comune: Trieste. Località: rio Spinoletto. Coordinate geografiche 45°37'48"N 13°48'59"E. Altitudine 125 m s.l.m. Raccolte: 06.11.2022 (n° 8899), 13.11.2022 (n° 8903), 13.11.2022 (n° 8902). *Legit.* P. Picciola *et det.* M. Zugna.

Materiale aggiuntivo: ITALIA. Abruzzo. Comune: Roseto degli Abruzzi. Località: Riserva Borsacchio. Altitudine 03 m s.l.m. Raccolta: 04.11.2021 (n° 8964). *Legit.* B. de Ruvo *et det.* M. Zugna.



Fig.2 *Aurantiolachnea solsequia* Ascomi raccolta del 13.11.2022



Fig.3 Ascomi raccolta del 13.11.2022

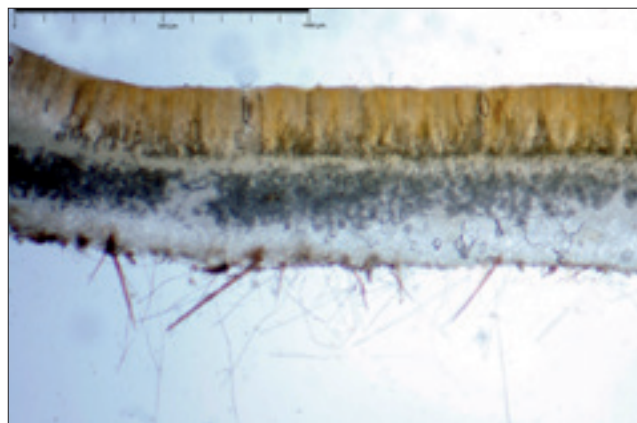


Fig.4 Sezione in acqua

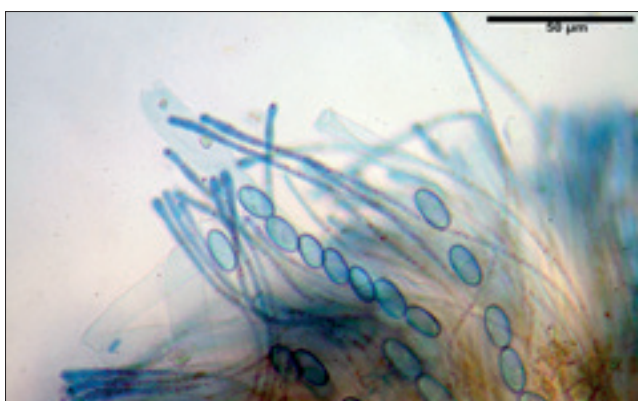


Fig.5 Palizzata imeniale in blu lattico a caldo

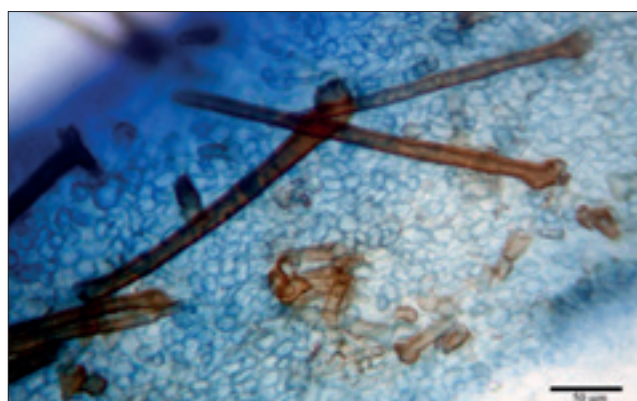


Fig.6 Excipulum ectale con peli superficiali

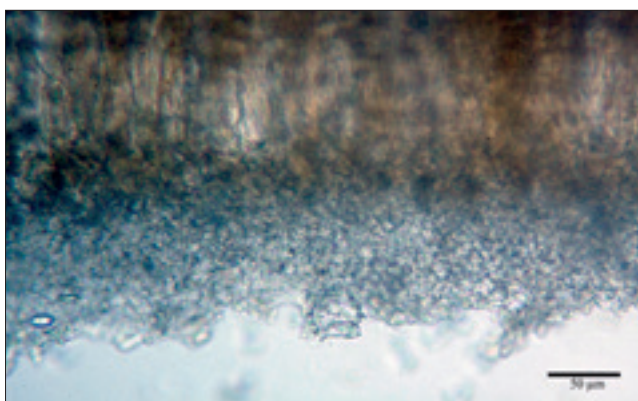


Fig.7 Excipulum ectale in acqua

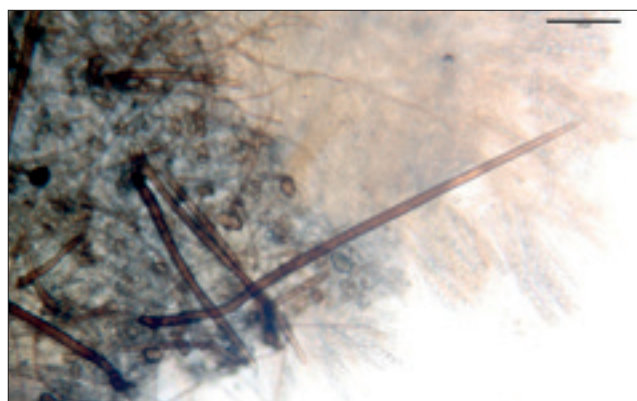


Fig.8 Peli superficiali a parete spessa

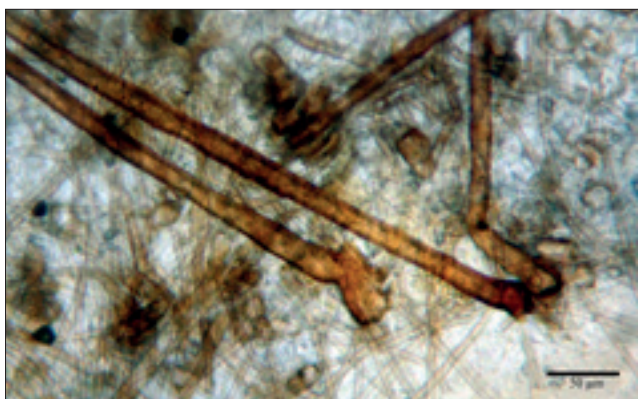


Fig.9 Peli superficiali a parete spessa

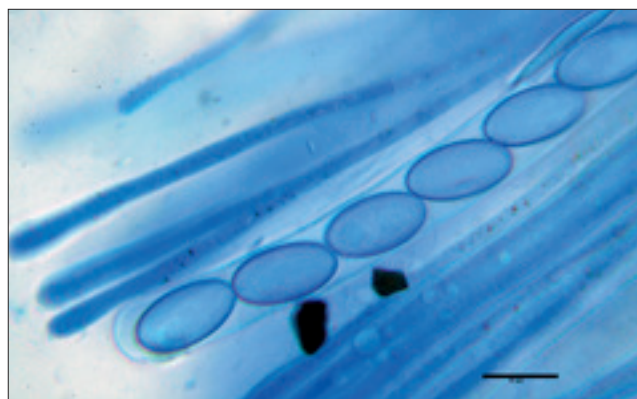


Fig.10 Spore negli aschi e parafisi in blu lattico



Fig.11 Spore in acqua

Osservazioni

Si tratta di un bello e raro ascomicete caratterizzato dalla superficie imeniale pigmentata di arancione brillante, l'apotecio profondamente cupolato, la superficie esterna e il margine ricoperti da lunghi peli brunastri. Sul piano microscopico si riconosce per l'excipulum ectale molto sviluppato, a texture subglobulosa/angularis al cui interno si sviluppano lunghi peli semplici, non settati, a parete spessa, bruno aranciati in acqua, gli aschi inamiloidi, le parafisi contenenti pigmenti granulari carotenoidi di colore arancione vivo, infine per le spore biguttulate, lisce o tutt'al più leggermente punteggiate se osservate in blu cotone a caldo a 1000 ingrandimenti.

Considerata una specie apparentemente rara ma ampiamente distribuita in Europa, privilegia gli ambienti umidi (vicinanze dei fiumi, pianure alluvionali) dove la si rinviene sia su terreno nudo sia su legno umido in decomposizione. Per il suo aspetto e la vivace colorazione della superficie imeniale evoca una *Scutellinia*, mentre per la conformazione dell'apotecio si avvicina di più al Genere *Humaria*. Per lungo tempo è stata chiamata con il nome di *Humaria aurantia* (Clem.) Häffner, Benkert & Kri-sai fino a quando Van Vooren & Moyne (2010) hanno resuscitato l'epiteto "*solsequia*" di Quélet (= *Lachnea solsequia*) inserendola nel Genere *Humaria* per il suo aspetto molto simile a *Humaria hemispha-erica* (F.H. Wigg.) Fuckel, una specie ectomicorizzi-

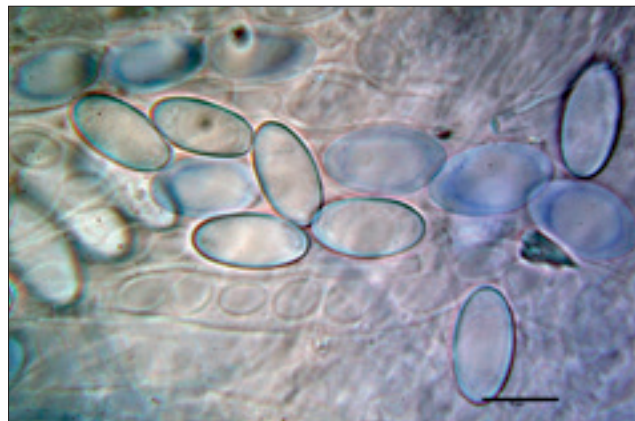


Fig.12 Spore in blu lattico a caldo

ca agevolmente distinguibile da *A. solsequia* per la superficie imeniale liscia, biancastra e le ascospore verrucose.

Di recente, sulla base di dati molecolari, è stata assegnata al nuovo Genere *Aurantiolachnea*, al momento monospecifico (Van Vooren et al., 2021).

Aurantiolachnea solsequia può essere confusa con le seguenti specie ascritte al Genere *Chaetothiersia* B.A. Perry & Pfister caratterizzate anch'esse da una superficie imeniale color giallo arancione e da quella esterna parimenti ricoperta da lunghi peli marroni: *Chaetothiersia cupreccicola* Valencia, Van Vooren & M. Vega e *Chaetothiersia eguttulata* Valencia, U. Lindemann & Van Vooren.

Queste specie differiscono dalla nostra per gli ascomi più piccoli, fino ai 10 mm di diametro, l'excipulum medullare ben sviluppato e i peli superficiali multi settati, nonché per i loro diversi substrati di crescita (Van Vooren et al., 2021).

In Italia la specie qui discussa è piuttosto rara e circoscritta; per quanto ci è dato sapere è stata rinvenuta in Emilia-Romagna, bosco della Panfila (Ferrara) in un bosco umido di latifolia (Van Vooren et al., 2021). Altra stazione a noi nota in tempi recenti il cui materiale è stato da noi studiato proviene dall'Abruzzo, nella Riserva Borsacchio. Tutti i ritrovamenti italiani a noi noti di questo taxon provengono da aree litoranee caratterizzate da ambienti boschivi molto umidi.



Pachyella violaceonigra (Rehm) Pfister Can. J. Bot. 51(11): 2021 (1974) [1973]

Basionimo $\equiv$ *Pustularia violaceonigra* Rehm, Hedwigia 21 (7): 98 (1882)

Sinonimi $\equiv$ *Humaria violaceonigra* (Rehm) Sacc., Sylloge Fungorum 8: 150 (1889)

$\equiv$ *Plicaria violaceonigra* (Rehm) Rehm, Rabenhorst's Kryptogamen-Flora, Pilze-Ascomyceten 1(3): 1007 (1894)

$\equiv$ *Peziza violaceonigra* (Rehm) Smitska, Ukraïns'kii Botanichnii Zhurnal: 751 (1972)

$\equiv$ *Peziza violaceonigra* (Rehm) Donadini, Documents Mycologiques 11 (41): 25 (1980)

$\equiv$ *Peziza violaceonigra* (Rehm) Donadini, Le genre *Peziza* dans le Sud-Est de la France, avec clé du genre pour la France: 94 (1982)

$\equiv$ *Peziza barlaeana* Bres., Fungi Tridentini 2 (11-13): 74, T. 187 (1898)

$\equiv$ *Pachyella barlaeana* (Bres.) Boud., Histoire et Classification des Discomycètes d'Europe: 50 (1907)

$\equiv$ *Aleuria barlaeana* (Bres.) Bres., Iconographia mycologica 25: T. 1202 (1933)

$\equiv$ *Plicaria barlaeana* (Bres.) Magnus, Flora der Gefürsteten Grafschaft Tirol, des Landes

Vorarlberg und des Fürstenthumes Liechtenstein 3: 408 (1905)

$\equiv$ *Discina barlaeana* (Bres.) Bres., Iconographia mycologica 25: tab. 1202 (1933)

Etimologia “*violaceonigra*” parola composta da “*violaceous*” = viola e “*niger*” = nero che significa “*viola nero*” in riferimento al colore della superficie imeniale degli ascomi maturi.

Ascomi fino a 25 mm di diametro, sotto forma di apoteci, sessili, turgidi, dapprima pulvinati, poi piano discoidi e leggermente convessi al centro, con i margini sottili dapprima distesi poi si sollevano formando una coppa poco profonda.

Superficie imeniale liscia, ondulata, lucida, vischiosa con l'umidità, con 2 o 3 grandi pieghe che dal centro raggiungono il margine, di colore da bruno-rossastro, bruno-castagna, brunastro-cognac fino a bruno-nerastro.

Superficie esterna liscia o finemente forforacea, vischiosa, subconcolore alla superficie imeniale in prossimità del margine, grigio-biancastra nella parte restante, ma anche interamente colorata di brunastro chiaro fino al centro, brillante e lucente



Fig.1 *Pachyella violaceonigra* Ascomi della raccolta del 17.05.2020



per la presenza del glutine superficiale, inglobante numerosi residui terrosi del substrato specialmente al centro e che rimangono saldamente attaccati al ricettacolo e non possono essere rimossi senza danneggiarlo.

Subiculum assente.

Carne ceracea, ma non fragile, avente uno spessore massimo di 2 mm, biancastra, di aspetto gelatinoso, secernente un liquido ialino.

Habitat su tronchi degradati di latifolia imbevuti d'acqua ma anche su terreno umido e sabbioso, ma sempre in presenza di detriti legnosi sepolti e piuttosto deteriorati.

Ascospore ellissoidali, (18,7)20,2 -23,8- 27,3(29,5) x (10,2)11,6 -12,9- 14,7(15,8) μm , Q = (1,6) 1,7 -1,8- 1,9(2,0), Vol. = (1426)1543 -2128,5-3232(3568) μm^3 , inizialmente lisce, a piena maturità con fini verruche cianofile, isolate, biguttulate a maturità, ialine, con parete spessa, uniseriate nell'asco.

Aschi cilindracei, 400-500 x 14-16 μm , diffusamente reattivi al Melzer per la presenza di un gel amiloide nel quale sono immersi, reazione più evidente negli aschi vuoti, ottasporici, aporinchi,

attenuati alla base, con opercolo centrale.

Parafisi larghe 6 -7 μm , cilindracee, settate, apice debolmente allargato fino a 8-9 μm , diritto o leggermente incurvato, un po' più lunghe degli aschi, con pigmento disciolto da giallo-ocraceo a bruno-rossiccio, pareti amiloidi per la reattività del gel nel quale sono immerse.

Subimenio composto da cellule subglobose, catenulate.

Excipulum medullare a texture intricata costituito da ife cilindriche, sinuose, sottili, larghe 4,0-10 μm , di lunghezza variabile, disposte in tutte le direzioni, immerse in una massa gelatinosa.

Excipulum ectale formato da 3-4 (5) cellule subglobose-piriformi, catenulate, attenuate alle estremità, disposte a palizzata e perpendicolarmente alla superficie imeniale.

Peli ifoidi dalle estremità delle cellule terminali dell'excipulum ectale si originano i peli ifoidi, cilindrici, multi-settati, lunghi, 170-280 μm , larghi 5-10 μm , disposti a palizzata, paralleli tra loro, ialini, a parete sottile, con apici ottusi, immersi in una matrice gelatinosa che li separa l'uno dall'altro.



Fig.2 *Pachyella violaceonigra* Ascomi della raccolta del 15.06.2019



<i>Pachyella violaceonigra</i>	Lunghezza spore (µm)	Larghezza spore (µm)	Media (µm)	Qm	Vol. medio (µm ³)
Raccolta 11.06.2019 (n° 7745)	(21)23,2-27,3(29,5)	(10,8)13- 14,9(16,1)	25,3 x 13,9	1,8	2590
Raccolta 12.06.2019 (n° 7746)	(20,2)21,8-24(25,3)	(10,8)11,6-13,1(13,6)	22,9x 12,3	1,8	1845
Raccolta 12.06.2019 (n° 7747)	(18,5)19,8-24,5(26,9)	(10,1)10,6-12,8(14,1)	22,1x 11,7	1,8	1627
Raccolta 15.06.2019 (n° 7744)	(19,3)22,2-25,3(26,9)	(10,2)11,9-14,1(14,8)	23,8 x 12,8	1,8	2087

Tabella 3

Materiale studiato: ITALIA. Friuli-Venezia Giulia. Comune: Trieste. Località: monte Castiglione-Rio Storto. Coordinate geografiche 45°37'44.90"N 13°49'38.89"E. Altitudine 120 m s.l.m. Raccolte: 27.04.2019 (n° 7742), 01.05.2019 (n° 7743), 11.06.2019 (n° 7745), 18.05.2019 (n° 7748), 11.06.2019 (n° 7745), 12.06.2019 (n° 7746), 12.06.2019 (n° 7747), 17.05.2020 (n° 8424), 06.05.2023 (n° 9183). Località: Torrente Rozzol. Coordinate geografiche 45°38'15.85"N 13°49'20.81"E. Altitudine 195 m s.l.m. Raccol-

ta: 15.06.2019 (n° 7744). Località: rio Spinoletto. Coordinate geografiche 45°37'48"N 13°48'59"E. Altitudine 125 m s.l.m. Raccolte: 12.06.2019 (n° 7746), 12.06.2019 (n° 7747), 21.04.2021 (n° 8792), 04.05.2021 (n° 8607), 08.05.2021 (n° 8793). *Legit.* P. Picciola *et det.* M. Zugna & P. Picciola.

Materiale aggiuntivo: *Pachyella lazzariana* Trimbach. ITALIA. Abruzzo. Provincia: Teramo. Comune: Rocca Santa Maria. Località: Ceppo. Habitat: su tronco marcio e umido di conifera. Raccolte: 24.02.2006 (n° 3171), 05.06.2006 (n° 3302). *Legit.* B. de Ruvo *et det.* M. Zugna



Fig.3 Particolare della superficie esterna



Fig.4 Particolare di un ascoma sezionato

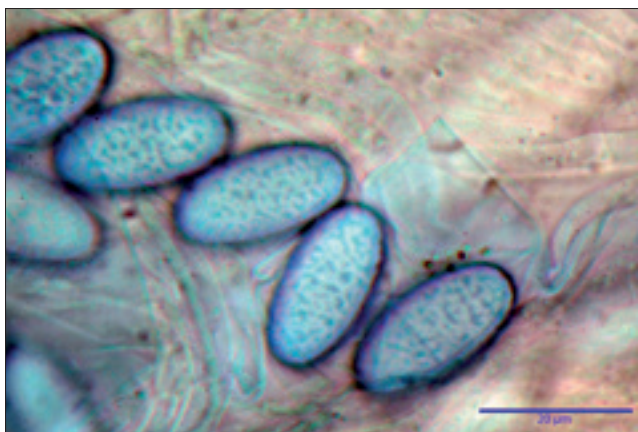


Fig.5 Spore in blu lattico a caldo

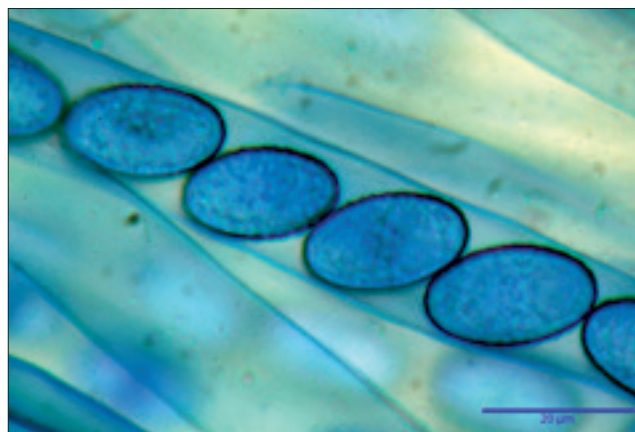


Fig.6 Spore in blu lattico a caldo

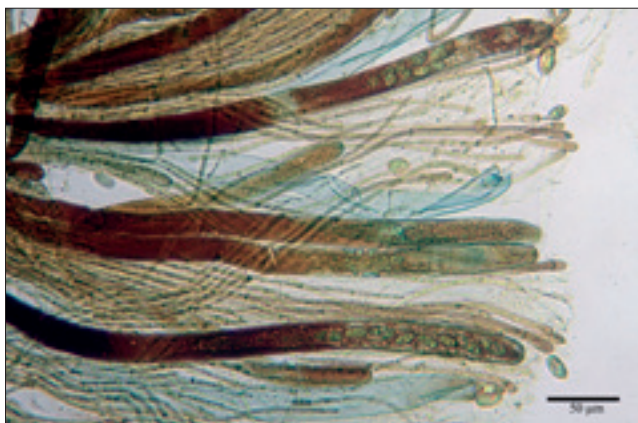


Fig.7 Aschi e parafisi in Melzer

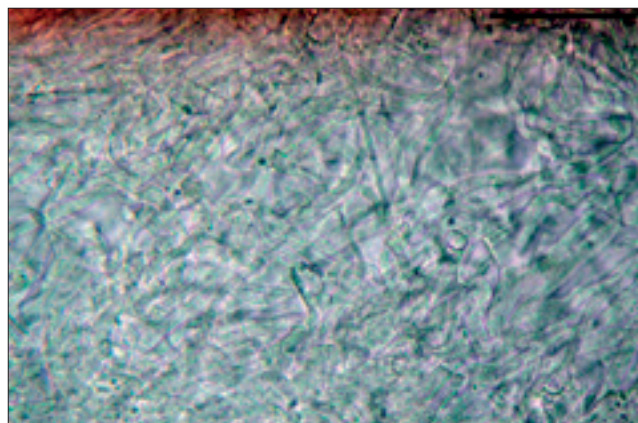


Fig.8 Excipulum medullare superiore

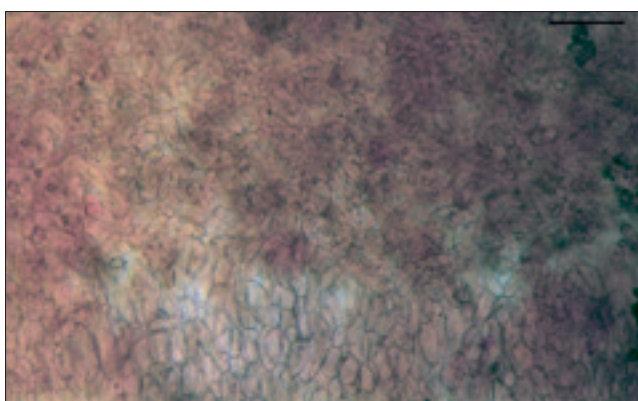


Fig.9 Excipulum medullare ed excipulum ectale

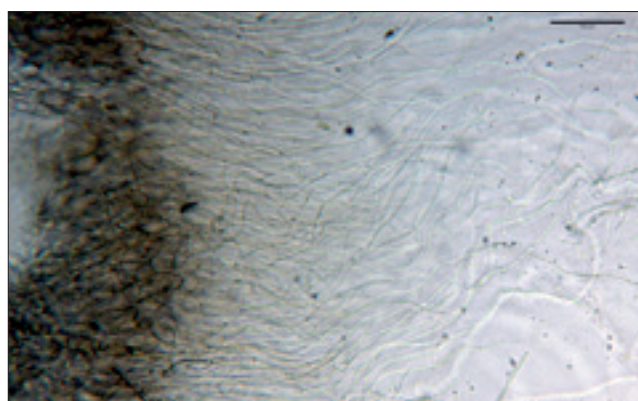


Fig.10 Excipulum ectale, peli ifoidi immersi nel gel

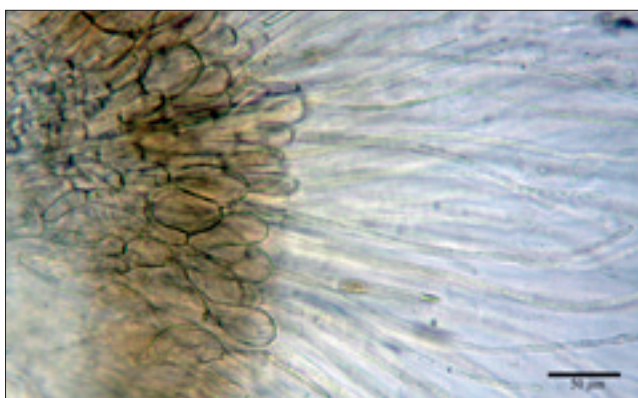
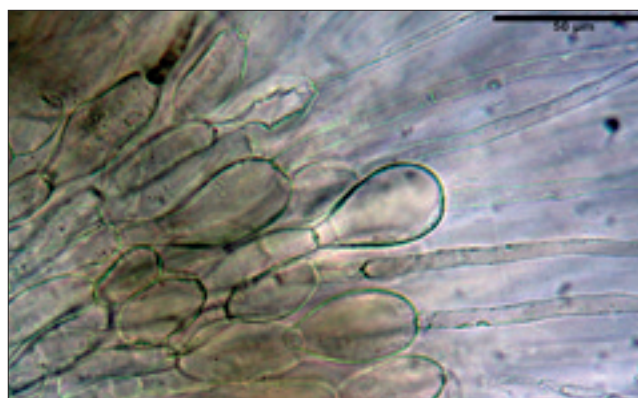


Fig.11-12 Particolare cellule dell'ecipulum ectale e dei peli ifoidi



Osservazioni

Il Genere *Pachyella* Boud. assieme ai generi *Psilopezia* Berk. e *Adelphella* Pfister, Matočec & I. Kušan comprendono un gruppo di ascomiceti appartenenti alla Famiglia delle *Pezizaceae* Dumort., caratterizzati da apoteci sessili, generalmente pulvinati o leggermente cupolati, dotati di un'ampia attaccatura al substrato e rinvenibili su legno bagnato o sommerso e anche su terreno umido associato alla presenza di frustoli legnosi interrati. I generi testé menzionati presentano notevoli punti di contatto tra loro non soltanto per i loro substrati di cresci-

ta e il loro aspetto esteriore, ma anche per alcuni caratteri micromorfologici, quali: la medulla gelificata, le ascospore ialine, non settate e biguttulate a maturità, gli aschi opercolati che a contatto con le sostanze iodate non producono mai un anello bluastrò all'apice (parete inamiloide), sebbene, in molti casi, come nella specie qui trattata, si colorano leggermente di bluastrò su tutta la loro lunghezza per la presenza di un gel amiloide nel quale sono immersi, le parafisi inamiloide.

Pfister (1973a; 1973b) delimita il Genere *Psilopezia* separandolo dal Genere *Pachyella* sulla base dei se-



guenti caratteri: apoteci che da asciutti non si riducono mai in una pellicola sottile e che generalmente si uniscono al substrato di crescita mediante un subicolo; ascospore perlopiù lisce ed eccedenti i 25 µm di lunghezza, oblungo-ellissoidali, qualche volta con perisporio rugoso; aschi iodio negativi, pleuro-rinchi; parafisi forcate e anastomosate alla base, con contenuto fortemente cianofilo, con apice rigonfio, ricurvo o deformato, ricoperto da incrostazioni di colore brunastro; subimenio non differenziato; excipulum medullare a *textura intricata* densa o larga, priva di gel; excipulum ectale presente o poco distinto, con tessuto gelatinoso presente o assente, a volte suddiviso in uno strato interno formato da ife parallele e perpendicolari rispetto allo strato esterno dell'apotecio e in uno esterno, a *textura intricata*, sempre privo di gel.

Il Genere *Pachyella*, invece, comprende specie caratterizzate da aschi aporinchi e diffusamente iodio positivi (nel secco qualche volta iodio negativi), excipulum ectale formato da un distinto strato corticale a *textura* da *globulosa* ad *angularis*, in presenza di un tessuto gelatinoso, spore lisce o ornamentate, generalmente inferiori ai 25 µm di lunghezza, parafisi gonfie, ascocarpi da asciutti perlopiù sottili, privi di subicolo. La colorazione bluastra più o meno spiccata che si osserva sulla parete degli aschi non viene generata dalla membrana ascale stessa bensì dal gel amiloide nel quale sono immersi.

Il genere *Adelphella*, invece, è stato coniato in tempi piuttosto recenti (Pfister, Matočec & I. Kušan, 2008) per includervi una sola specie, *Pachyella babingtonii* Berk. & Br. distinguibile dalla specie qui descritta per gli apoteci sempre pulvinati o appiattiti, le dimensioni molto più piccole, fino a 6-8 mm di diametro, mentre, secondo Medardi (1999) possono raggiungere i 20 mm di diametro,

l'imenoforo concolore alla superficie esterna, l'excipulum medullare a *textura intricata*, costituito da ife filamentose, lassamente intrecciate e fortemente gelatinizzate, l'excipulum ectale a *textura globulosa* composta da cellule subglobose a leggermente compresse, catenulate, larghe 20-60 µm, dalle quali si originano dei peli ifoidi, cilindrici, lunghi fino a 100 µm, larghi 4,5-7,4 µm, con uno o due setti e terminali leggermente più larghi, disposti a palizzata sulla superficie esterna, inglobati in una matrice gelatinosa.

Pachyella violaceonigra si è dimostrata essere una specie fedele ai siti di crescita da noi individuati presentandosi con regolarità negli ultimi anni sul finire della primavera fino all'inizio dell'estate. L'abbiamo rinvenuta in piccoli gruppi o in singoli apoteci sempre associata a substrati legnosi imbevuti d'acqua sulle sponde di alcuni torrenti.

La specie che più si avvicina a *P. violaceonigra* è senz'altro *Pachyella lazzariana* Trimbach distinguibile per alcuni caratteri di seguito qui elencati: le dimensioni più ridotte degli ascomi che raggiungono nelle dimensioni massime i 20 mm di diametro, la crescita su tronchi di conifera impregnati d'acqua sulle sponde di torrenti montani o submontani, la superficie imeniale brunastra con tinte lilla-violacee sempre presenti, il margine appiattito, un po' sollevato solo in presenza di apoteci appressati, la carne bianca, di aspetto non gelatinoso, la superficie esterna bianca, l'excipulum medullare a *textura angularis* con ife tendenti ad allungarsi nel tratto inferiore, l'excipulum ectale poco differenziato dal medullare da cui si origina una palizzata di peli ifoidi settati, le spore ellittiche, lisce, con due grandi guttule, con una membrana sottile dotata di una tenue tinta rosa o lilla.

Bibliografia citata nel testo

Basso M.T., G. Cacialli & A. D'ercole - 2018: *Funghi di Chianni, Santa Luce e Collemontanino (PI). Primo contributo. Ritrovamento di Clathrus archeri, Lactarius fraxineus e Urnula mediterranea*. Micologia Toscana. Rivista dell'Associazione Gruppi Micologici Toscani 0: 33-51.
 Brunelli F. - 1997: *Urnula brachysperma* ad int. Bollettino del Gruppo micologico G. Bresadola (Nuova Serie) 40 (2-3): 119-122.
 Carbone M. - 2009: *Contributo alla conoscenza di Sarcosoma globosum*. Rivista Micologica Romana. Bollettino A.M.E.R. (2-3): 32-43.

Carbone M. & C. Agnello - 2012: *Appunti di studio su Urnula hiemalis Nannf.* Ascomycete.org, 4 (5): 99-108.

Carbone M., C. Agnello & P. Alvarado - 2013: *Phylogenetic studies in the family Sarcosomataceae (Ascomycota, Pezizales)*. Ascomycete.org, 5 (1): 1-12.
 Carbone M., C. Agnello & A. Baglivo - 2009: *Plectania mediterranea una nuova specie dell'Italia mediterranea*. Rivista di Micologia. Associazione Micologica Bresadola 52 (3): 245-266.

Carbone M., C. Agnello & G. Konstantinidis - 2011: *Plectania megalocrater* com. nov., rinvenuta



in Grecia. Rivista Micologica Romana. Bollettino A.M.E.R. 3: 3-14.

Carbone M., C. Agnello & A. Parker - 2013: *Urnula padeniana* (Pezizales) sp. nov. and the type study of *Bulgaria mexicana*. Ascomycete.org 5 (1): 13-24.

Cittadini M. & D. Lunghini - 2005: *Sarcosoma globosum*, a rare species protected in central and eastern Europe. Micologia e Vegetazione Mediterranea. G.E.M.A. 20 (2): 155-158.

Dissing H. - 1981: Four new species of *Discomycetes* (Pezizales) from West Greenland. Mycologia 73 (2): 263-273.

Dougoud R. & U. Roffler - 2006: Une espèce nouvelle du genre *Aleurina*. *A. tenuiverrucosa* sp. nov. (Ascomycètes, Pezizales). Documents Mycologiques 133-134: 3-8.

Fries E.M. - 1849: *Summa Vegetabilium Scandinaviae*. Sect. Post. Holmiae & Lipsiae.

Kaounas V., T. Tsampazis & C. Agnello - 2015: *Urnula mediterranea* (Pezizales), a rare species, recorded in Greece. Ascomycete.org, 7 (2): 97-100.

Marziani R., V. Caroti & M. Carbone - 2016: *Urnula mediterranea* in Toscana. Annali Micologici A.G.M.T. 9: 75-84.

Massee G.E. - 1898: *Fungi exotici, I. Bulletin of Miscellaneous Information*. Royal Botanical Gardens. Kew: 113-136.

Medardi G. - 1999: *Contributo allo studio dei funghi del genere Pachyella*. Rivista di Micologia. Associazione Micologica Bresadola 1: 57-62.

Medardi G. (a cura di) - 2006. *Atlante fotografico degli Ascomyceti d'Italia*. Associazione Micologica Bresadola.

Milosavljević N. - 2017: *The first record of Urnula mediterranea* (Pezizales) in Continental Europe. Ascomycete.org, 9 (5): 156-163.

Pfister D.H., 1973a: *The Psilopezoid Fungi. I. History, nomenclature, and delimitation of the Psilopezoid Genera*. Mycologia (65):321-328.

Pfister D.H., 1973b: *The Psilopezoid Fungi. III. The Genus Psilopezia* (Pezizales). American Journal of Botany 60(4):355-365.

Pfister D.H., N. Matočec & I. Kušan - 2008: *Integrated studies in the classification of the Pezizaceae. Re-evaluation of the genus Pachyella with a new segregate genus Adelphella*. Mycologia Montenegrina 11: 7-17.

Roffler U. & H.O. Baral - 2002: «*Aleurina*» spec. Schweizerische Zeitschrift für Pilzkunde 80: 91-96.

Svrček M. - 1979 ("1976"): *A taxonomic revision of Velenovsky's types of operculate discomycetes (Pezizales) preserved in National Museum, Prague*. Sborn. Nar. Mus. v Praze, Rada B, Prir. Vedy 32: 115-194.

Svrček M. & J. Moravec - 1973: *Jafneadelphus olivaceofuscus* spec. nov. (Pezizales). Česká Mykologie 27: 129-132.

Trimbach J. - 1990: *Pachyella lazzariana*, espèce subalpine nouvelle. Rivista di Micologia. Associazione Micologica Bresadola 3: 341-345.

Van Vooren N. & G. Moyne - 2010: *Un taxon rare et méconnu: Humaria solsequia* (Qué.) comb. nov. (Pezizales), nom correct d'H. aurantia. Bulletin mycologique et botanique Dauphiné-Savoie 197: 43-49.

Van Vooren N., F.J. Valencia, M. Carbone, U. Lindemann, M. Vega & F. Valade - 2021: *Exploring the European Trichophaea-like discomycetes (Pezizales) using morphological, ecological and molecular data*. Ascomycete.org, 13 (1): 5-48

Velenovský J. - 1922: Ceske Houby 4-5: 633-950.

Wilhelm M. - 2011: *Ein schöner, seltener Ascomycet: Humaria solsequia* (Qué.) Van Vooren & Moyne. Ascomycete.org, 3 (1): 17-18

Zettur I. & B. Kullman - 2011: *Urnula hiemalis* a rare and interesting species of the Pezizales from Estonia. Folia Cryptogamica Estonica 48: 149-152.

Zhuang W.Y. & R.P. Korf - 1986: *A monograph of the genus Aleurina* Massee (= *Jafneadelphus Rifai*). Mycotaxon 26: 361-400.

SITOGRAFIA

Fuljer F. - 2017: *Aleurina tenuiverrucosa* Dougoud & Roffler. https://www.nahuby.sk/obrazok_detail.php?obrazok_id=624173.

Sochorová Z. - 2019: *Aleurina tenuiverrucosa*. <http://www.ascofrance.com/recolte/4749/pezizomycetes-pezizales-pyronemataceae-aleurina-tenuiverrucosa>.

Tanchaud P. - 2021: *Sarcosomataceae Urnula*

mediterranea. <https://www.mycocharentes.fr/pdf1/1999.pdf>

Ascomycete.org. <https://ascomycete.org/2000-Pezizales/Species/Aleurina-tenuiverrucosa?mapid=48>.

Ascomycete.org. *Urnula mediterranea*. <https://ascomycete.org/2000-Pezizales/Species/Urnula-mediterranea?mapid=657#prettyPhoto>.



IL SEGRETARIO INFORMA

di Aurora Pontel

Carissimi Soci,
per me è sempre un piacere potervi riassumere i momenti significativi di questo anno trascorso assieme.

Da quando la nostra Associazione si è trasformata in Associazione di Promozione Sociale abbiamo cercato di sensibilizzare le persone sull'importanza del ruolo dei funghi e di collaborare con le istituzioni che si occupano di ricerche specifiche. La collaborazione con ISPRA ci dà modo di fornire agli studiosi del settore elementi utili a mappare la presenza sul territorio nazionale delle varie specie fungine, quella con ARPA di fornire materiale per la rilevazione dei radionuclidi e la collaborazione con l'Università di Udine di fornire materiale per gli studi comparati tra funghi spontanei e funghi coltivati.

Abbiamo anche cercato di offrire le nostre conoscenze in ambito scolastico. Oltre all'Università Della Libertà, dove i nostri esperti hanno tenuto un corso per l'acquisizione del permesso regionale alla raccolta, abbiamo tenuto alcune ore di lezione all'Istituto Tecnico di Cividale. In collaborazione con i docenti, i nostri micologi hanno spiegato l'importanza ed il ruolo dei funghi nell'ecosistema e hanno dato i primi rudimenti per il riconoscimento delle specie più pericolose. I ragazzi della scuola media superiore hanno anche potuto sperimentare la coltivazione di un kit di *Pleurotus eryngii*.

Per i nostri soci sono stati organizzati 2 corsi per ottenere il permesso di raccolta funghi in Regione. Il primo a Buttrio, in collaborazione con la ProLoco e con il patrocinio del Comune, ed il secondo ad Udine accanto alla nostra sede.

In entrambi i corsi la quasi totalità degli esaminandi è stata promossa. Proseguono anche i "lunedì del fungo" con una pluralità di relatori che hanno trattato argomenti micologici, botanici, ambientali, tossicologici, nonché consigli su come affrontare eventuali incontri con la fauna selvatica, come evitare le punture delle zecche ed anche lezioni di primo soccorso. Un grazie a tutti i relatori che hanno messo a disposizione il loro tempo e la loro conoscenza. Queste mini conferenze sono molto apprezzate e, la possibilità di poterle seguire anche in collegamento Zoom, fa sì che la partecipazione di pubblico sia elevata.



Ma oltre alla parte teorica, è stimolante anche mettere alla prova le proprie capacità di apprendimento; e cosa c'è di meglio delle escursioni didattiche? Una bella passeggiata nel bosco in compagnia di micologi che ti fanno vedere i caratteri distintivi delle varie specie e dove è possibile sentire gli odori e il sapore dei vari esemplari, non ha paragone! Alcune foto di questo Bollettino, ne sono testimonianza. Oltre alle escursioni

micologiche sono state organizzate anche 3 escursioni botaniche. Riscontro decisamente positivo ha avuto la collaborazione con l'Associazione Micologica Val Canale - Canal del Ferro

Anche quest'anno è stato organizzato un *weekend* di approfondimento ad Ovaro che si è concluso con



Raccolta funghi 2024 a Castello Valdajer



Raccolta funghi 2024 a Caprizzi

una conferenza sui generi *Clitocybe* e *Macrolepiota*. Un grazie al dott. Claudio Angelini che sa trasmettere entusiasmo, spiegando argomenti complessi in maniera coinvolgente. Sull'onda di questo rinnovato interesse, si è formato un gruppetto di soci che si dedica alle analisi al microscopio. Il CMF ha acquistato un microscopio che, in aggiunta a quello dato in como-



A cena di Funghi con il Ducato dei Vini

dato d'uso dalla Federazione, è a disposizione dei soci. In collaborazione con la ProLoco di Cividale abbiamo organizzato una escursione, aperta anche ai loro iscritti, nella zona della Benecia con lo scopo di raccogliere funghi per allestire una mostra micologica in concomitanza con "Il Baule del Diavolo" del mese di ottobre. Nonostante l'area di raccolta fosse limitata, sono state esposte 99 varietà di funghi e la mostra ha avuto un afflusso di visitatori sorprendente. Da segnalare che con la mostra di Cividale, abbiamo sperimentato un nuovo modo di "far mostre", molto apprezzato e che avrà sicuramente un seguito. Anche la mostra micologica allestita in concomitanza con la "Festa d'Autunno" di Feletto Umberto e arrivata alla terza edizione, ha registrato una presenza di visitatori curiosi ed interessati molto elevata.

Il numero crescente di persone interessate ai funghi e alla micologia si evince anche dal numero dei soci che, in questi ultimi anni, è andato via via aumentando. È motivo di orgoglio segnalare che il numero di persone che rinnovano negli anni l'iscrizione al CMF supera il numero delle persone che ci contattano per conseguire il permesso di raccolta funghi regionale. D'altronde come si fa a non rimanere avvinghiati in questa meravigliosa "rete miceliale"!!!



IL SASSO NELLO STAGNO

MYCENA PURA COME POSSIBILE SPECIE PSICOATTIVA: UN'IPOTESI BIOSINTETICA ALTERNATIVA

di Gianluca Toro

Chimico e ricercatore indipendente

Mycena pura può essere considerata una specie collettiva, cioè un complesso di specie morfologicamente simili o un complesso di forme e varietà con capacità biosintetiche diverse, e questa variabilità ne rende lo studio piuttosto complesso dal punto di vista tossicologico. È stata considerata: commestibile – almeno in quantità limitata, – non raccomandata come tale, sospetta o non commestibile, e, in relazione al possibile contenuto di sostanze tossiche e/o psicoattive, come occasionalmente o del tutto tossica, narcotica, psicoslettica e allucinogena – anche in relazione alla possibile presenza di alcaloidi psilocibinici (Arietti & Tommasi 1975; Becker 1983; Fourré 1999; Garau et al. 1977; Gérault 1976; Giacomoni 1984, 1989; Gruaz 1987, 2000; Heim 1963, 1968; Klán 1981; Ott 1996; Samorini 1989, 1992 [1993]).

Riguardo alla presenza di composti indolici in generale, inizialmente R. Heim (1963) riportò che le analisi cromatografiche realizzate da A. Hofmann nel 1961 avrebbero evidenziato tracce di composti indolici definiti da alcuni autori come psicotropi (Herrmann 1973; Krieglsteiner & Schwöbel 1982). Seguirono le analisi di A. Gérault (1976) mediante cromatografia a strato sottile su campioni secchi di erbario; i risultati non mostrarono presenza di psilocibina, psilocina, baeocistina e nor-baeocistina, mentre si evidenziarono “insoliti derivati indolici” preventivamente identificabili come triptamine e/o β -carboline. Successivamente, J. Klán (1981, 1985) riportò che la specie conterrebbe composti indolici psicoattivi – senza tuttavia individuarli – e successivamente identificò 5-Idrossitriptofano, 5-Idrossitriptamina e acido 5-Idrossiindolacetico. Negli anni '80, C. Andary (2005) analizzò alcuni campioni alla ricerca di derivati indolici ma senza successo, mentre C. Van Haluwyn (in: Giacomoni 1989)



avrebbe identificato un principio attivo psicotropo, ma a nostra conoscenza non è stato comunicato o pubblicato alcun dato in proposito.

In definitiva, a oggi non è stata confermata la presenza di alcaloidi psilocibinici nella specie, tuttavia alcuni resoconti di autosperimentazioni e intossicazioni accidentali – riportati in appendice – portano a presumere che gli effetti registrati siano ascrivibili alla loro presenza. Su questa base, e tenendo conto di una serie di risultati analitici ottenuti per altre specie di *Mycena*, nel presente articolo ipotizziamo, per i presunti alcaloidi psilocibinici, una via biosintetica alternativa a quella riconosciuta per i funghi psilocibinici. È un'ipotesi basata su alcune assunzioni e non sostenuta da dati sperimentali, e quindi necessariamente speculativa, ma che ci auguriamo possa stimolare indagini analitiche sistematiche sia per *Mycena pura* che per altre specie dello stesso genere.

Gli alcaloidi psilocibinici sono rappresentati essenzialmente da psilocibina (4-Fosforilossi-N,N-dimetiltriptamina), psilocina (4-Idrossi-N,N-dimetiltriptamina), baeocistina (4-Fosforilossi-N-metiltriptamina) e nor-baeocistina (4-Fosforilossitriptamina) (Ott 1996). Limitandoci alla psilocibina e psilocina, la relativa via biosintetica – a partire dall'amminoacido precursore triptofano – può essere così esemplificata (Agurell & Nilsson 1968a, 1968b; Brack et al. 1961):

Triptofano° Triptamina° N-Metiltriptamina°
N,N-Dimetiltriptamina° Psilocina° Psilocibina.

In particolare, il passaggio da triptamina a N-Metiltriptamina e poi a N,N-Dimetiltriptamina avviene per mezzo dell'S-Adenosilmetionina (SAM) in qua-



lità di metil-donatore, ovvero di una molecola che fornisce uno o più gruppi metilici ($-\text{CH}_3$) secondo una reazione enzimatica (Demmler et al. 2020).

In specie di *Mycena* sono state identificati composti la cui biosintesi prevederebbe come precursore il triptofano e il SAM; citiamo i pigmenti pirrol-quinolinici mycenarubina A e B in *Mycena rosea* (triptofano), mycenarubina E in *Mycena haematopus* (triptofano e SAM), peliantinarubina A e B in *Mycena pelianthina* (triptofano e SAM), sanguinone A e B in *Mycena sanguinolenta* (triptofano e SAM) e gli alcaloidi indolici 6-Idrossimetatacarboline in *Mycena metata* (triptofano) (Jaeger et al. 2013; Peters & Spiteller 2007a, 2007b; Peters et al. 2008; Pulte et al. 2016). Inoltre, sono stati identificati composti clorurati quali cloroformio in *Mycena metata*, derivati metossibenzenici in *Mycena epipterygia*, i derivati metossifenolici alcalinifenolo A, B e C in *Mycena alcalina*, drosofilina A in *Mycena megaspora* e strobilurina B in una specie di *Mycena* non specificata, e il derivato benzoquinonico mycenone in una specie di *Mycena* anch'essa non specificata (Bäuerle & Anke 1980; Hautzel et al. 1990; Hoekstra et al. 1998; Peters & Spiteller 2006; Swarts et al. 1997; Van Eijk 1975). Per quanto riguarda le loro funzioni, tali composti clorurati hanno generalmente attività citotossica, antibiotica, antimicrobica, insetticida e antifungina (Field et al. 1995; Hautzel et al. 1990; Peters & Spiteller 2006; Swarts et al. 1997; Watling & Harper 1998). Tra i composti clorurati citiamo il clorometano, presente particolarmente in *Inonotus* spp. e *Phellinus* spp. ma finora non individuato in alcuna specie di *Mycena*, a nostra conoscenza. Oltre alle funzioni sopra riportate, il composto potrebbe agire da metil-donatore nella biosintesi di composti del tipo metil-esteri benzoati o metil-eteri fenolici (Field et al. 1995).

Assumendo che il clorometano sia presente in *Mycena pura*, ipotizziamo che esso possa fungere da agente metilante in una via biosintetica alternativa a quella riconosciuta per gli alcaloidi psilocibinici che coinvolge il SAM.

Tra i basidiomiceti in condizioni normali di crescita il clorometano (CH_3Cl) si presenta in forma di gas, e la sua biosintesi è limitata al periodo dopo la crescita esponenziale del fungo e alla fase stazionaria successiva, seguendo parallelamente l'assorbimento di ioni cloruro (Cl^-) dal substrato di crescita. Inoltre, se la biosintesi e l'impiego del clorometano sono strettamente accoppiati e mantenuti durante il periodo di crescita, il composto non viene emesso per lo più come gas, limitando così la sua dispersione

(Watling & Harper 1998).

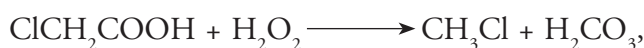
Una reazione coinvolta potrebbe essere la seguente, all'interno dei tessuti fungini (Field et al. 1995):



Parallelamente o in alternativa si possono ipotizzare le reazioni seguenti nel substrato di crescita in presenza dell'enzima cloroperossidasi (CPO) (Hoekstra et al. 1998; Walter & Ballschmiter 1992; Watling & Harper 1998):



Sostanze umiche + HOCl $\longrightarrow$ Sostanze umiche clorate + CHCl_3 + CCl_3COOH + ...



Nel substrato di crescita, l'enzima cloroperossidasi sfrutta l'acqua ossigenata (H_2O_2), eventualmente anche prodotta dal fungo come mezzo di difesa, in presenza di ioni cloruro in ambiente acido (per presenza di ioni idrogeno H^+), formando acido ipocloroso (HOCl). Quest'ultimo funge da agente clorurante per le sostanze umiche presenti nel suolo generando composti organici clorurati come cloroformio (CHCl_3), acido cloroacetico (ClCH_2COOH) e acido tricloroacetico (CCl_3COOH). In particolare, l'acido cloroacetico genererebbe clorometano in presenza di acqua ossigenata. In alternativa, esisterebbero enzimi cloruranti (cloroalogenasi) che generano HOCl a partire da ossigeno e ioni cloruro (Peters & Spiteller 2006).

In definitiva, si può supporre che l'eventuale biosintesi di alcaloidi psilocibinici in *Mycena pura* segua due vie parallele o in competizione tra loro a seconda delle caratteristiche del substrato di crescita, in dipendenza dalla sua concentrazione di ioni cloruro e acidità. Inoltre, in base a quanto sopra riportato, la specie potrebbe non mostrare proprietà psicoattive se assunta nelle prime fasi di sviluppo (in quanto la biosintesi di clorometano è limitata al periodo dopo la crescita esponenziale e alla fase stazionaria successiva) e se la biosintesi e l'impiego del clorometano non sono strettamente accoppiati e mantenuti durante il periodo di crescita (in quanto il clorometano sarebbe per lo più emesso come gas, disperdendosi). Ricordiamo ancora che *Mycena pura* può presentarsi in diverse forme e varietà che potrebbero mostrare capacità biosintetiche diverse



(Robich 2003).

Altre specie di *Mycena* possibilmente psicoattive – ma in cui non sono stati identificati alcaloidi psilocibinici, a nostra conoscenza – sono *Mycena amicta*, *Mycena chlorophos*, *Mycena cyanescens* e *Mycena cyanorrhiza*. In particolare, per una specie probabilmente corrispondente a *Mycena amicta* e per *Mycena cyanorrhiza* sono stati riportati effetti di tipo psilocibinico (Allen et al. 1992; Ott 1996; Singer & Smith 1958; Stamets 1996; Stijve 2006). Le specie citate hanno mostrato il fenomeno della bluificazione, un buon indicatore preliminare per l'identificazione di specie psilocibiniche; tuttavia vi sono eccezioni per le singole specie e all'interno di una stessa specie. La bluificazione è il risultato di una reazione enzimatica che – a partire dalla psilocina – porta alla formazione di uno o più composti di ossidazione di colore dal blu-verdastro al blu-scuro, e si verifica quando i funghi psilocibinici sono maneggiati o si rompono per l'età oppure per altre cause naturali. In definitiva, solo le reazioni di bluificazione spontanee o causate da danneggiamenti sono un'indicazione attendibile per l'identificazione di specie psilocibiniche, e in ogni caso la bluificazione di per sé non rivela l'identità e la concentrazione di alcun composto indolico specifico (Gartz 1996; Samorini 1992 [1993]; Voogelbreinder 2009). È anche possibile che la bluificazione di determinate specie di *Mycena* non sia correlata alla presenza di psilocina e che corrisponda a un fenomeno biochimico differente da quello identificato nelle specie psilocibiniche (Stamets 1996).

Appendice – Resoconti di effetti psicoattivi con *Mycena pura*

Nel 1979 il micologo O. Daillant raccolse e ingerì esemplari di medie dimensioni raccolti a Saône et Loire (Francia). Dopo averli essiccati, egli ingerì prima 2 poi 5 esemplari ma senza alcun effetto, e dopo cena ne mangiò altri 10 cotti. Gli effetti – che iniziarono 20-30 minuti dopo quest'ultima assunzione – furono riportati dallo stesso Daillant in un diario, e possono essere così cronologicamente sintetizzati (Daillant 2004):

- Inquietante sensazione di separazione dal corpo e dalla realtà
- Senso di derealizzazione
- Senso di depersonalizzazione
- Sensazione di trovarsi in un sogno o in un racconto di fate
- Senso di grande distanza da oggetti e persone
- Impossibilità di controllare gli stimoli visivi, definiti come “aggressivi”
- Percezione accentuata dei colori (più intensi) e dei dettagli dell'ambiente circostante (più numerosi)
- Carattere caricaturale delle persone
- “L'illuminazione di un *bateau mouche* fa scintillare le foglie degli alberi come se fossero d'oro. Gli alberi del *quai* sembrano fiancheggiare una strada regale”
- Sonnolenza
- Senso di separazione tra percezione e mondo esterno
- Durante la registrazione dell'encefalogramma, per un controllo medico: “La luce invade la mia testa e si espande, come esplodendo, risuonando e riverberandosi da una parte all'altra. Ciò che mi circonda e io stesso non è altro che luce distruttiva”
- “Allucinazioni o fantasmi ossessivi circa la coscienza del mio corpo”
- Sensazione che il cuore batta troppo rapidamente, paura che la lingua rimanga attaccata al palato e che il respiro si arresti, dolori immaginari e idea fissa di avere un'erezione forzata
- Dopo essere andato a letto, impressione di essere sul punto di svenire
- Marcato stato dissociativo
- Considerazioni negative sulla propria salute mentale con idee sgradevoli, ossessive e incontrollabili
- Idee ossessive di aggressione e autodistruzione
- Senso di espansione della coscienza
- Visualizzazione di una “barriera orizzontale” nella testa che divide coscienza e inconscio, e sensazione che tale barriera non sia più nella posizione corretta e che la personalità esploda
- Sensazione di non appartenere più alla razza umana
- Durante una passeggiata, la prospettiva dall'alto al basso di una strada “dà un'impressione molto forte di alienazione, proprio di un'altra realtà”
- Le persone sono percepite in modo diverso, come sotto gli effetti dell'LSD
- Flusso rapido di idee che non permette di concentrarsi su alcuna di esse
- Sensazione di ondeggiare e di avere le gambe di cotone
- Sensazione traumatica di essere aggredito da una voce al telefono.

Tra miglioramenti e peggioramenti, momenti di ottimismo e pessimismo, Daillant ebbe nausea, vertigini, tachicardia, disturbi del ritmo del sonno, scarso appetito, incapacità di mangiare, stanchezza,



debolezza, difficoltà di concentrazione, irritabilità, sovraccitazione, paura, claustrofobia, agorafobia, angoscia e panico. Secondo il tossicologo che intervenne, si trattava di un'intossicazione "tipo *Panaeolus*" – cioè psilocibinica – e come riporta lo stesso Daillant fattori concorrenti alla condizione vissuta avrebbero potuto essere l'uso di caffè e tabacco, e il suo particolare stato psicologico di quel periodo per la fatica, lo stress e la preoccupazione prima di un esame.

Nell'edizione del 1963 – ma non in quella del 1978 – di *Les champignons toxiques et hallucinogènes*, Heim riporta il caso di V.H. Etienne di Parigi. Nel 1959 egli ingerì 40 esemplari freschi. Dopo 1 ora, iniziò a sudare abbondantemente per 3 ore, e dopo 2 ore ebbe ipersalivazione, leggera nausea, coliche non dolorose e urina rara molto colorata. Seguì uno stato di semi-sonnolenza durante il quale sperimentò distinte visioni fluttuanti e intensamente colorate; in particolare "tre immagini dai colori molto brillanti si susseguirono, erano disegni astratti molto sontuosi, arabeschi, specie di trine luminose senza alcuna forma umana o animale, e non si poteva discernere niente di simile a ciò che normalmente ci circonda". La persona si addormentò e si svegliò il mattino seguente solo con una sensazione di leggera stanchezza e nessun altro effetto collaterale.

Durante alcune autosperimentazioni nel 1977 (con 12 esemplari) e 1979 (con 21 esemplari), L. Giacomoni (1984) sperimentò un evidente ma non eccessivo stato di euforia e la percezione di un bordo luminoso intorno agli oggetti, interpretata come moderata diplopia.

Nel 1991, ad Anjou (Francia) sei persone della stessa famiglia mangiarono alcuni esemplari e furono prese da una curiosa ed estrema giovialità, scoppiando in risate e dicendo: "Siamo intossicati!" (Fourré 1991).

Infine, negli anni '80 durante una riunione del "Comitato Scientifico G. Bresadola", un partecipante (D. Merighi) riportò di aver fumato alcuni esemplari secchi sperimentando perdita di coscienza per un breve periodo di tempo, ma senza altri effetti (Festi 1985).

Bibliografia

- Agurell S. & J.L.G. Nilsson, "A biosynthetic sequence from tryptophan to psilocybin", in *Tetrahedron Letters*, 9, 1968a, 1063-1064
- Agurell S. & J.L.G. Nilsson, "Biosynthesis of psilocybin", in *Acta Chemica Scandinavica*, 22 (4), 1968b, 1210-1218
- Allen J.W. et al., "Index to the botanical identification and chemical analysis of the known species of the hallucinogenic fungi", in *Integration: Zeitschrift für Geistbewegende Pflanzen und Kultur*, 2-3, 1992, 91-97
- Andary C., Comunicazione personale, 2005
- Arietti N. & R. Tommasi, *I funghi velenosi*, Edagricole, Bologna, 1975
- Bäuerle J. & T. Anke, "Antibiotics from the genus *Mycena* and from *Hydropus scabripes*", in *Planta Medica*, 39, 1980, 195-196
- Becker G., *Champignons*, Artia, Prague, 1983
- Brack A. et al., "Tryptophan als biogenetische Vorstufe des Psilocybin", in *Archiv der Pharmazie*, 294 (4), 1961, 230-234
- Daillant O., Comunicazione personale, 2004
- Demmler R. et al., "S-Adenosyl-L-Methionine Salvage Impacts Psilocybin Formation in 'Magic' Mushrooms", in *ChemBioChem*, 21 (9), 2020, 1364-1371
- Festi F., *Funghi allucinogeni. Aspetti psicofisiologici e storici*, Museo Civico di Rovereto, Manfrini Editori, Calliano, 1985
- Field J.A. et al., "Natural organohalogen production by basidiomycetes", in *Trends in Biotechnology*, 13 (11), 1995, 451-456
- Fourré G., "Une hilarité suspecte", in *Le Courier de l'Ouest*, 14/11, 1991
- Fourré G., "Mycotoxicologie", in *Bulletin de la Société Botanique Centre-Ouest*, 30 (n.s.), 1999, 535-538
- Garau M. et al., *I nostri funghi*, Sagep Editrice, Genova, 1977
- Gartz J., *Magic Mushrooms Around the World*, LIS Publications, Los Angeles, 1996
- Gérault A., *Les champignons supérieurs et leurs intoxications*, Thèse en Pharmacie, Université de Rennes, 1976
- Giacomoni L., "Mycena pura ou le mur du silence", in *Bulletin de l'A.E.M.B.A.*, 14, 1984, 2-12
- Giacomoni L., *Les champignons. Intoxication, pollutions, responsabilités. Un nouvelle approche de la mycologie*, Éd. Billes, Malakoff, 1989
- Gruaz A., "Curiosité 'mycophagique'", in *Bulletin de la Fédération Mycologique Dauphiné-Savoie*,



- 107, 1987, 25-27
- Gruaz A., "Compte-rendu médical d'une intoxication par *Mycena rosea*", in *Bulletin de la Fédération Mycologique Dauphiné-Savoie*, 158, 2000, 53-54
 - Hautzel R. et al., "Mycenon, a new metabolite from a *Mycena* Species TA 87202 (Basidiomycetes) as an inhibitor of isocitrate lyase", in *The Journal of Antibiotics*, 43 (10), 1990, 1240-1244
 - Heim R., *Les champignons toxiques et hallucinogènes*, Éd. Boubée, Paris, 1963
 - Heim R., *Champignons d'Europe*, Éd. Boubée, Paris, 1968
 - Herrmann M., "Der Rettichhelmling – *Mycena pura* (Pers. ex Fr.) Kumm. – ist giftig", in *Mykologische Mitteilungsblatt Halle*, 17 (1), 1973, 17-18
 - Hoekstra E.J. et al., "Natural Production of Chloroform by Fungi", in *Phytochemistry*, 49 (1), 1998, 91-97
 - Jaeger R.J.R. et al., "HR-MALDI-MS Imaging Assisted Screening of β -carboline Alkaloids Discovered from *Mycena metata*", in *Journal of Natural Products*, 76 (2), 2013, 127-134
 - Klán J., *Mushrooms and Fungi*, Hamlyn, London, 1981
 - Klán J., "Psychotrope Stoffe in Kahlköpfen und einigen weiteren Pilzarten, bestimmt mittels Dünnschichtchromatographie", in *Česká Mykologie*, 39 (1), 1985, 61
 - Krieglsteiner G.J. & H. Schwöbel, "*Mycena dio-sma* spec. nov. und der *Mycena-pura*-Formenkreis in Mitteleuropa", in *Zeitschrift für Mykologie*, 48 (1), 1982, 25-34
 - Ott J., *Pharmacothoeon: Entheogenic Drugs, Their Plant Sources and History*, Natural Products Co., Kennewick, 1996
 - Peters S. & P. Spiteller, "Chloro- and Bromophenols from Culture of *Mycena alcalina*", in *Journal of Natural Products*, 69 (12), 2006, 1809-1812
 - Peters S. & P. Spiteller, "Mycenarubins A and B, Red Pyrroloquinoline Alkaloids from the Mushroom *Mycena rosea*", in *European Journal of Organic Chemistry*, 2007 (10), 2007a, 1571-1576
 - Peters S. & P. Spiteller, "Sanguinones A and B, Blue Pyrroloquinoline Alkaloids from the Fruiting Bodies of the Mushroom *Mycena sanguinolenta*", in *Journal of Natural Products*, 70 (8), 2007b, 1274-1277
 - Peters S. et al., "Red Pyrroloquinoline Alkaloids from the Mushroom *Mycena haematopus*", in *European Journal of Organic Chemistry*, 2008 (2), 2008, 319-323
 - Pulte A. et al., "Pelanthinarubins A and B, Red Pyrroloquinoline Alkaloids from the Fruiting Bodies of the Mushroom *Mycena pelianthina*", in *Journal of Natural Products*, 79 (4), 2016, 873-878
 - Robich G., *Mycena d'Europa*, Associazione Micologica Bresadola, Fondazione Centro Studi Micologici, Trento, 2003
 - Samorini G., "Sullo stato attuale della conoscenza dei Basidiomiceti psicotropi italiani" in *Annali del Museo Civico di Rovereto*, 5, 1989, 167-184
 - Samorini G., "Funghi allucinogeni italiani", in *Annali del Museo Civico di Rovereto*, Suppl. Vol. 8, 1993 [1992], 125-149
 - Singer R. & A.H. Smith, "About the identity of the weed *Panaeolus* or poisonous *Panaeolus*", in *Mycopathologia et Mycologia Applicata*, 9 (4), 1958, 280-284
 - Stamets P., *Psilocybin Mushrooms of the World*, Ten Speed Press, Berkeley, 1996
 - Stijve T., Comunicazione personale, 2006
 - Swarts H.J. et al., "Chlorinated anisyl metabolites produced by basidiomycetes", in *Mycological Research*, 101 (3), 1997, 372-374
 - Van Eijk G.W., "Drosophilin, a methyl ether from *Mycena megaspora*", in *Phytochemistry*, 14, 1975, 2506
 - Voogelbreinder S., *Garden of Eden: The Shamanic Use of Psychoactive Flora and Fauna, and the Study of Consciousness*, Self-published, Victoria, 2009
 - Walter B. & K. Ballschmiter, "Formation of C1/C2-bromo-/chloro-hydrocarbons by haloperoxidase reactions", in *Fresenius' Journal of Analytical Chemistry*, 342 (10), 1992, 827-833
 - Watling R. & D.B. Harper, "Chloromethane production by wood-rotting fungi and an estimate of the global flux to atmosphere", in *Mycological Research*, 102 (7), 1998, 769-787.

