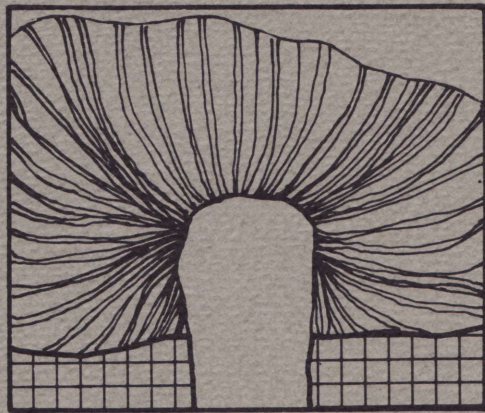
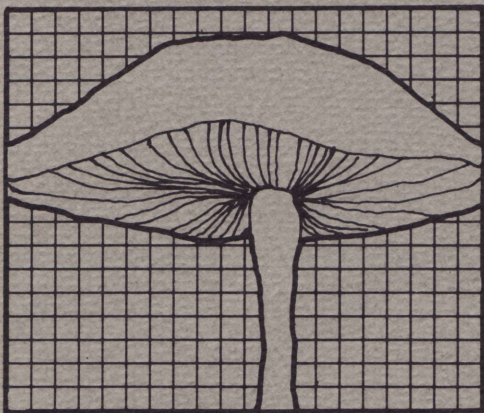
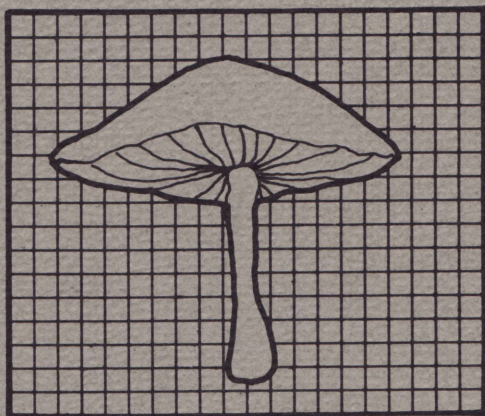
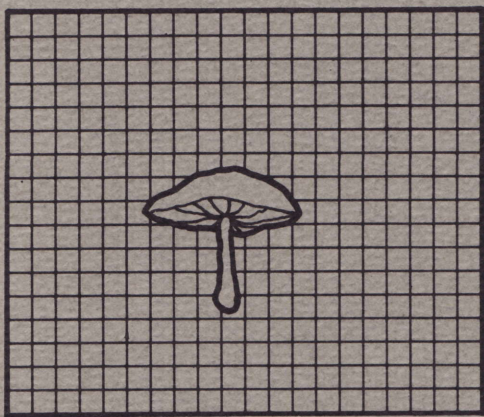


BOLLETTINO  
DELL'ASSOCIAZIONE  
MICOLOGICA  
ED ECOLOGICA  
ROMANA



5



|                                                                                                                                                       |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| GIACOMO AMBROSINI                                                                                                                                     | 3  |
| LETTERE AL DIRETTORE                                                                                                                                  | 5  |
| * VINCENZO MIGLIOZZI                                                                                                                                  | 8  |
| Note sull'impiego dei reattivi chimici in micologia<br>Prima parte                                                                                    |    |
| GIULIANO LONATI                                                                                                                                       | 14 |
| Altri due miceti maroccani - laziali<br><i>Marasmius dryophilus</i> var. <i>lanipes</i> - Malençon et Bertault<br><i>Hebeloma Pallidum</i> - Malençon |    |
| ANDREA UBRIZSY                                                                                                                                        | 19 |
| La micologia attraverso i secoli<br>Parte quinta - Il 1700<br>Istituto botanico dell'Università di Roma                                               |    |
| ANTON GIULIO LAI                                                                                                                                      | 21 |
| Il pelo nell'ovulo<br>« Devo vederlo al microscopio »                                                                                                 |    |
| * VINCENZO MIGLIOZZI                                                                                                                                  | 22 |
| Breve trattazione sul genere scleroderma                                                                                                              |    |
| ANGELO ANGELANI - LUIGI PERRONE                                                                                                                       | 27 |
| Rubrica fotografica                                                                                                                                   |    |
| * MICHELE VALENTE                                                                                                                                     | 29 |
| Ciclo biologico dei basidiomiceti<br>con riferimenti alla riproduzione                                                                                |    |



anno III - n. 5 - primo quadrimestre 1986

**Direzione, Redazione ed Amministrazione:**

Piazza C. Flnocchiaro Aprile, 3 - 00181 Roma - Tel. 7858233

Il Bollettino è proprietà dell'A.M.E.R.; è consentita la riproduzione parziale o totale degli articoli solo previa autorizzazione.

Pubblicazione inviata gratuitamente ai Soci. Quote di abbonamento per l'anno 1986:

**L. 10.000** per l'Italia **L. 15.000** per l'estero

Bollettini arretrati: **L. 5.000** per l'Italia **L. 10.000** per l'estero

I versamenti dovranno pervenire all'Associazione entro il 31 dicembre di ogni anno, mediante conto corrente postale n. 11984002, intestato a: Associazione Micologica ed Ecologica Romana, specificando la causale del versamento.

---

Direttore Responsabile  
Giacomo AMBROSINI

Direttore Esecutivo  
Luigi PERRONE

Comitato di Lettura  
Amleto CHERUBINI - Marco CLERICUZIO  
Giuliano LONATI - Vincenzo MIGLIOZZI - Michele VALENTE

Comitato di Redazione  
Marcello BERTUCCI - Mariano CURTI - Ruggero DELL'ORBO - Luigi PERRONE

---

La copertina è stata realizzata da  
**IMAGESTUDIO**

00199 Roma - Via Collalto Sabino, 30 - Tel. 839.3085

---

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

Spedizione in Abbonamento Postale Gruppo IV - 70%

Per la seconda volta firmo la direzione di un bollettino di micologia composto in gran parte dal materiale raccolto dall'attività operosa del Direttore precedente. Questa è già una prima testimonianza di come l'interruzione della periodicità subita dalla pubblicazione sia dipesa da motivi di carattere contingente che escludono ogni responsabilità del Comitato di Redazione e della persona preposta alla direzione del settore.

Non ritengo di buon gusto allora riempire un anno di vuoto di informazione scientifica con argomenti che per competenza esulano dal contesto della pubblicazione e riguardano altri risvolti della vita di un organismo.

Come nuovo Direttore, inoltre, il buon gusto mi obbliga e non mi esime di chiedere scusa ai collaboratori ed ai lettori per il ritardo con il quale la periodicità riprende quota nella certezza di non subire più disturbi ed interruzioni.

Buona parte del tempo trascorso a vuoto ed in modo specifico gli ultimi mesi, - dilatati ancora di più nel tempo dall'intervallo imposto dal periodo estivo, - d'altronde mi ha colto nell'assoluta impossibilità di svolgere con un minimo di attenzione l'incarico ricevuto.

Questo è un primo atto di *responsabilità*, utile a chiarire molte cose. Intanto la stabilità e l'efficienza del co-

mitato di redazione, dei collaboratori interni, e dell'organizzazione finanziaria dell'Associazione dalla quale la pubblicazione dipende, capace di assicurare un'ampia e dignitosa copertura economica. In secondo luogo, l'intenzione ed il desiderio di collocare questa iniziativa in uno spazio più vasto, sia in riferimento alla materia e agli argomenti da trattare, come nella cura di arricchire l'ambito della sua diffusione.

I propositi che animano questo nuovo slancio editoriale, tuttavia, non possono far passare sotto silenzio quello che è stato già fatto. Con molta gratitudine e stima allora devo rivolgere il pensiero ed il ricordo a Livia Flores, il Direttore che ha firmato i numeri precedenti di questo Bollettino.

Sono stati senz'altro i più onerosi e difficili, costruiti con laboriosità e pazienza, con la grinta necessaria a chi deve riunire ed armonizzare le qualità disperse di una struttura per anni rimasta invischiata nel tormento e nella necessità di risolvere problemi d'altra natura.

Con Livia Flores, consapevole e certo della sua capacità naturale di rimuovere qualsiasi ostacolo, ho vissuto le prime ore di questa pubblicazione, la sua nascita nelle caratteristiche di fondo, momento di non facile soluzione per chi si trova nella necessità di mettere insieme, oltre ad una certa qualità di



collaborazione, anche le prime indefinibili incertezze di bilancio e di veste tipografica.

Quando una cosa già esiste è molto facile sia migliorarla come distruggerla. Ma quando non c'è più nulla - il tempo sulla vecchia Rassegna purtroppo ormai ha tutto sepolto sotto un impietoso manto di polvere, - quando non esiste più nulla, non è davvero agevole ritrovare una nuova misura con la quale riproporre temi e problemi in veste di attualità.

Il consenso ricevuto dal Bollettino, più volte ricordato e riferito da esponenti del comitato di redazione, credo che possa essere la testimonianza e l'apprezzamento più attendibile sul lavoro svolto da Livia Flores. Ed allora, oltre il ringraziamento a lei dovuto, - affiora perfino un po' di nostalgia per la sua irriducibile tenacia e capacità nel perseguire i fini a lei affidati, - si aggiunge il rimpianto di non aver saputo in qualche modo rimuoverla dalla sua decisione di rinunciare all'incarico.

La nuova veste grafica privilegia in modo piuttosto evidente il risvolto scientifico della pubblicazione, un programma teso ad estendere la collaborazione anche al di fuori del campo riservato agli studiosi dell'associazione.

È qualcosa che già è stato fatto in precedenza ma che, allo stato attuale, vorrebbe essere predisposto in misura maggiore per offrire ai lettori una più estesa ed anche contrastante qualità e varietà di informazione.

Un asterisco, a questo riguardo, già nel numero precedente contrassegna i nomi dei collaboratori membri del Comitato Scientifico dell'Associazione. È un modo semplice per distinguere, in

un coacervo più ampio di testi, quale sia il pensiero e l'orientamento scientifico osservato dai nostri studiosi in riferimento ai temi ed ai problemi che interessano la micologia. La nostra Associazione per competenza e rigorosità di analisi, ormai ha capacità e diritto di proporre, pure nella più ampia disponibilità alla critica ed alla discussione, una propria linea di tendenza, criterio indispensabile per assicurare organicità alla ricerca e allo studio.

Non è stato posto in secondo piano nemmeno il dovere e l'esigenza di riservare ai soci dell'associazione uno spazio di loro assoluta competenza, e pertanto, anche se collocato nella parte terminale della pubblicazione, è augurabile che il Notiziario si possa presto arricchire con l'intervento diretto dei soci, in un ventaglio di possibilità che solo il pensiero o la fantasia di ogni singola persona può rendere vario, alternativo ed interessante.

Il Bollettino ha in animo di riproporre, nell'ambito di una città dispersiva ed alienante, un contatto più stretto con la platea sociale proprio attraverso le pagine della pubblicazione. Nell'idea o forse nell'illusione che una lettera o un'annotazione possa essere meno affaticante di un contatto diretto nella sede della nostra attività.

Queste poche o molte righe di prolusione sono soltanto un desiderio o una speranza, e solo il tempo in seguito sarà un giudice obiettivo e spietato di quanto resterà come differenza tra le intenzioni di principio ed i risultati ottenuti. Consapevoli, tuttavia, di affrontare con pieno senso di responsabilità e rigore di analisi i primi ed inevitabili accertamenti di bilancio.

Caro Direttore,

sono un socio della prim'ora. Ho preso atto con soddisfazione della *reincarnazione* della vecchia « Rassegna di micologia ed Ecologia » nel nuovo « Bollettino » del quale, anche se dopo molti mesi di attesa, ho di recente ricevuto il quarto numero. Anche se mi rendo conto dei problemi di ordine economico che comporta la stampa e la diffusione di un periodico a colori, mi auguro che i numeri successivi seguano una cadenza regolare, e sono convinto che, in tale contesto, la tua direzione costituisca valida garanzia per una costante presenza *scritta* della nostra Associazione nel panorama della - invero più volte approssimativa - letteratura periodica micologica.

Complimenti anche per il contenuto: è vario, interessante, privo di leziosità e approfondito quanto basta per renderlo godibile, cioè senza quegli approfondimenti vertiginosi e cavillosi che il più delle volte sono esclusivamente al servizio del desiderio di elevazione degli articolisti.

Dopo questa premessa, molto doverosa, passo al punto che mi interessa.

Potrei avere un chiarimento sull'essenza dell'*omotallismo* e sui motivi che spingono determinate specie fungine a ricorrere a siffatta operazione riproduttiva?

Ancora: quale differenza esiste tra le specie riproducentesi per mezzo del *marchingegno* e quelle che, di converso, perseguono l'intento riproduttivo accoppiandosi con specie di sesso diverso?

Ti ringrazio e ti saluto cordialmente. Ad maiora!

ALBERTO GUIDOTTI - Roma

*Caro Consocio,*

*Il direttore Dott. Ambrosini ti ringrazia per le espressioni di apprezzamento nel merito dello sforzo finanziario che l'Associazione va sostenendo, ma ancor più ti è grato per il riconoscimento delle difficoltà di contenuto tecnico e scientifico-concettuale che una rivista specialistica del settore botanico liberamente scelto come oggetto di studio e di divulgazione, deve superare per imporsi nel già tanto affollato pianeta della letteratura micologica.*

*Per quanto mi concerne, corrispondo di buon grado alle tue richieste, anche perché le problematiche da te prospettate sono state mie in un passato non recente, e perché, in ogni caso, la micologia è, al pari o forse più di ogni altra scienza, colma di perplessità, di involuppiamenti complicati, nonché di interrogativi cui non sempre può essere data una risposta chiara e definitiva.*

*Devi dunque prendere nota del fatto che in numerose specie di miceti fruttificanti, cosiddetti superiori, la fenomenologia riproduttiva sessuale non prende avvio da una plasmogamia tipica, se per tale vuole intendersi la commistione di protoplasmi di due ife miceliari apicali (gameti = cellule riproduttive) derivanti dalla germinazione di altrettante spore elaborate da individui della stessa specie ma di polarità antagonista e compatibile anche sotto il profilo della parentela.*

*L'evento plasmogamico ha invece luogo in modo anomalo tra le ife di due ramificazioni appartenenti allo stesso corpo vegetativo (tallo miceliare) e quindi allo stesso individuo, e l'evenienza è resa possibile dal fatto che nelle specie di cui trattasi, e di conseguenza nei miceli aploidi traenti origine dalla spora originaria e reiterati per processo mitotico nei limiti degli articoli del micelio primario, nonché nei gameti terminali, sono presenti, allo stato potenziale, tutte le condizioni sessuali che la specie è capace di esprimere (bipolarismo, tetrapolarismo).*

*La bisessualità o la plurisessualità delle entità fungine portatrici di tale attitudine viene altrimenti definita omotallismo, e le specie stesse diconsi omotalliche o, più semplicemente, bisex.*

*È comunque evidente che nell'accennato processo copulativo, ancorché la condizione della bi-plurivalenza della sessualità debba essere considerata primitiva rispetto alla eterosessualità, si configura pur sempre il primo meccanismo inteso a rendere possibile la riproduzione dell'entità fungina per via sessuale, poiché alla plasmogamia non potrà che seguire la formazione di un dicariorfite miceliare (miceli appaiati nella stessa cellula) e - secondo atto della riproduzione sessuale - la cariogamia o copulazione dei nuclei nel sopravvenuto micelio secondario.*

*Vengono in tale modo perfezionati, nelle specie omotalliche, i presupposti destinati a consentire, nell'articolo dicariotico ascogeno e basidiogeno, la consumazione del terzo ed ultimo atto della riproduzione sessuale, cioè la meiosi riduzionale destinata a ristabilire*

*l'equilibrio cromosomico e ad edificare, a spese del nucleo neo-formato, le spore vettrici della generazione miceliare successiva.*

*Tra le entità omotalliche e quelle eterotalliche, ancorché gli schemi generali riproduttivi appaiano apparentemente analoghi, esiste una potenziale differenza.*

*Infatti lo scopo delle metodologie riproduttive sessuali poste in essere dalle specie eterotalliche è quello di provocare la commistione di parti essenziali di individui diversi, onde pervenire alla procreazione di un organismo nuovo (tale perché risultante dall'acquisizione e dallo scambio dei caratteri genetici di due miceli), il cui corredo cromosomico scaturisca dalla combinazione di due gruppi cromosomici, difforni fra loro, anche se appartenenti alla stessa specie, perché portatori di inalienabili caratteri individuali.*

*Nelle specie omotalliche, invece, tutti i discendenti, ancorché autonomi rispetto alla matrice, mostrano il medesimo patrimonio ereditario, si assomigliano in tutto e per tutto ed altro non sono che una reduplicazione dell'individuo originario. Resta in tal modo frustrato l'intento di provvedere alla plasmazione di un micelio originale, poiché il corpo vegetativo traente origine da una spora potenzialmente bisex riproduce, nel tempo e nello spazio, la stessa immagine individuale manchevole, ai fini formativi di un individuo geneticamente misto, del presupposto della interazione di corredi cromosomici difforni.*

*Ma quali sono le specie fungine costrette a ricorrere all'omotallismo al fine di sopravvivere? Sfugge la completezza dei criteri che la natura applica per stabilire a quali organismi miceliari debba essere imposta la destituzione all'autoriproduzione: va comunque evidenziato che il fenomeno si rileva, con maggiore frequenza, nella popolazione delle specie saprofite provviste di spore fortemente colorate (almeno per quanto riguarda i Basidiomycetes), quelle specie, cioè, che utilizzano ai fini nutrizionali residui più o meno degradati di sostanze organiche. Una motivazione di base, come già precisato,*

sembra essere quella della sopravvivenza, poiché l'ambiente di uscita è spesso limitato ed effimero, sì da non offrire gli spazi ed i tempi indispensabili per la ricerca e l'avvicinamento di altri miceli primari di polarità compatibile. Per le specie ammesse alla riproduzione autarchica insita nell'omotallismo, quindi, non apparirebbe efficace il riferimento, utilizzato nel contesto di una didattica micologica tanto esplicativa quanto pittorica, a substrati di crescita intersecati in ogni senso da una pluralità di miceli destinati a vagare nell'intento di catturare ife altrui accordiscendenti alla commistione plasmogamica: tutto si risolve, per così dire, in famiglia, e le specie, ancorché private di protagonismo creativo, riescono pur sempre a proiettare la loro immagine ripetitiva nella discendenza, ottemperando peraltro, parallelamente e compiutamente, ai compiti afferenti alla loro essenzialità saprofitica.

Tra le entità fungine che la letteratura indica come omotalliche, possono essere indicate, in primo luogo, *Agaricus bisporus* var. *bisporus* (J. Lange) Imbach (= *Psalliota hortensis* fo. *bispora* J. Lange) e *Agaricus bisporus* var. *albidus* (J. Lange) Imbach (= *Psalliota hortensis* fo. *albida* J. Lange).

Queste specie, come è noto, si rinvencono allo stato naturale, fin dall'inizio della primavera, nei terreni concimati, e vengono da anni coltivate industrialmente ai fini alimentari. La loro propensione all'omotallismo favorisce infatti la produzione del cosiddetto bianco di fungo che viene inoculato in substrati ricchi di sostanze organiche, secondo le regole di una metodologia di tipo intensivo (letti sovrapponibili) od estensivo (sacchi in unico strato).

Altre specie omotalliche, secondo gli Autori, si rinvencono nella Sezione Setulosi Lange del genere *Coprinus* Link, laddove, tra altre dotate di diverse caratteristiche, si rinvencono alcune entità di dimensioni assai ridotte (diametro del cappello sotto il centimetro) vegetanti direttamente ed esclusivamente su escrementi di animali. Trattasi delle specie tetrasporiche *pellucidus* Karst. e *stellatus* Bul-

ler. Nella stessa sezione è peraltro indicata come omotallica la specie bisporica *bisporus* J. Lange, che però non esige substrati esclusivamente escrementizi ma può vegetare su terreno, ancorché cosparso di deiezioni di animali in fase più o meno avanzata di degrado.

Ancora nella stessa sezione, in un gruppo di specie esigue anche esse fruttificanti, oltreché su escrementi, anche su terreni cosparsi di concime naturale, si trova la specie *curtus* ss. Lange, anch'essa di esigue dimensioni, che viene però indicata come omotallica da Mounce, eterotallica bipolare da Brunswik, eterotallica tetrapolare da Newton.

Ma v'è di più: nella successiva sezione Micacei Fries emend. (specie di taglia media o grande, più o meno deliquescenti), tutte le specie che compongono il gruppo del *C. radians* (*C. radians* Desm., *C. domesticus* ss. Métrod, *C. xanthothrix* Romagn. e *C. bipellis* Romagn.) vengono indicate come probabilmente omotalliche.

Sembra, in conclusione, che non sia possibile costringere l'omotallismo entro schemi naturali, ambientali od accidentali, precisi e non eludibili, sì che si possa stabilire, almeno con buona approssimazione, quali specie siano costrette a ricorrere, pur nei limiti della riproduzione sessuale, alla pratica autoplasmogamica: a prova di questo sta il fatto che le conclusioni dei micologi appaiono sovente difformi o addirittura in contrasto, dal che si deduce che, forse, l'elenco delle specie sicuramente omotalliche potrà essere soggetto, fra la continua evoluzione degli studi, ad ampliamenti od a decurtazioni.

Resta però il fatto che l'omotallismo è un meccanismo che compete a più specie, che non potrebbero, in altri modi, di sussistere oltre i limiti della vita individuale, ancorché le successive generazioni non rappresentino il prodotto di una mescolanza di corredi genetici diversificati, ma, come si è già avuto modo di accennare, traggano ragione d'essere da una reiterazione dell'entità originaria.

Saluti cordialissimi

MICHELE VALENTE



## NOTE SULL'IMPIEGO DEI REATTIVI CHIMICI IN MICOLOGIA

## PRIMA PARTE

**Considerazioni generali**

L'impiego dei reattivi chimici costituisce, ormai, per la classificazione di numerose specie, una tappa obbligata.

Già nel dicembre del 1945 Frederic Bataille presentava il manoscritto "*Réactions chimico-fongiques*" che l'editore V. von J. Cramer pubblicava sotto il titolo "*Les réactions macro-chimiques chez les champignons*".

Nel testo, apparso quale supplemento al Bollettino della Società Micologica di Francia, sono contenute numerosissime informazioni sul comportamento di un grande numero di specie quando poste a contatto con i reattivi chimici.

Prima di F. Bataille diversi micologi di fama si sono avvalsi del contributo dei reattivi per la determinazione e la classificazione nei loro studi.

Basti ricordare R. Maire (1), G. Bertrand, J. Zvara e soprattutto V. Melzer che nel 1923 fece apparire sulla rivista "*L'amateur de champignons*" un articolo dal titolo "*Réactions colorées chez les champignons*".

La tecnica di queste reazioni è delle più semplici; essa consiste nel mettere a contatto una parte specifica del fungo con delle quantità minime (una o più gocce) della sostanza chimica, che generalmente è in soluzione acquosa, ma che si può anche presentare sotto forma solida o in fase vapore.

L'idea di utilizzare sostanze chimiche quali reattivi macrochimici è certamente successiva a quella di impiego degli stessi durante la determinazione con osservazioni al microscopio.

La necessità di dover far rinvenire gli essiccati impose l'utilizzazione di sostanze dapprima semplici quali l'acqua, l'ammoniaca e l'acido lattico, poi, parallelamen-

te all'evolversi delle conoscenze, furono impiegati reattivi più particolari quali la solfovanillina, il reattivo di Melzer e svariati coloranti.

Si parlerà, in questi casi, di reattivi microchimici proprio perché legati al verificarsi di fenomeni chimici documentabili solamente mediante studio al microscopio.

Successivamente l'impiego di reattivi trovò campi di applicazione più evidenti e macroscopici quali la carne, le lamelle ed altre parti del carpoforo.

Qui di seguito vengono esaminati alcuni aspetti connessi all'impiego dei reattivi, dando, inoltre, alcune informazioni, nonché dei consigli ed avvertimenti, a quei lettori che, per curiosità o per studio, intendono servirsene.

È noto che un qualsiasi fungo è costituito da una serie di sostanze di cui alcune perfettamente note ed altre ancora sconosciute.

Tra le sostanze note sono comprese l'acqua, le proteine, gli acidi grassi, i carboidrati e gli elementi minerali.

Risultati di studi svolti in merito sono facilmente reperibili in letteratura (2) (3) (4).

Ben diversa è la situazione per quanto riguarda varie altre sostanze presenti nei funghi; nel loro novero vanno inserite quelle responsabili delle variazioni cromatiche a seguito del contatto con reattivi chimici.

Alcuni studi parziali sono stati effettivamente svolti ma con risultati non sempre definitivi.

Quando ad esempio è stata studiata la natura delle sostanze responsabili del viraggio del colore della carne di alcuni funghi, quali il *Gyroporus cyanescens* (Bulliard: Fries) Quélet, il *Boletus luridus* Schaeffer: Fries, il *Boletus satanas* Lenz ed

altri (reazione macrochimica con l'ossigeno presente nell'aria), si sono ottenuti risultati poi diversi da quelli ottenuti da altri ricercatori.

Non è però possibile negare che, in ultima estrapolazione, quando non avvengono delle vere e proprie carbonizzazioni delle sostanze organiche presenti, le caratteristiche variazioni cromatiche avvengono a carico di sostanze che fungono da veri e propri indicatori.

Per indicatori si intendono generalmente quelle sostanze, impiegate per la misura dell'acidità o della basicità, che godono della proprietà di assumere un colore diverso in dipendenza del *pH* della soluzione in cui sono immersi.

Possono essere considerati in genere come acidi organici deboli che mostrano una colorazione quando sono dissociati ed un'altra quando indissociati.

Effettuando delle variazioni nel sistema originario per aggiunte di acidi o basi si avranno delle variazioni cromatiche attraverso un punto caratteristico detto punto di viraggio.

L'intensità del colore e la velocità di viraggio sono in funzione della alcalinità o acidità del reattivo impiegato.

Lasciando agli addetti ai lavori il compito di verificare come e perché avviene il processo cromatico, in questa sede si intendono esaminare alcuni punti ritenuti essenziali quali:

- limiti e capacità del metodo.
- natura dei reattivi.
- modalità di utilizzazione.

### Limiti e capacità del metodo.

Stabilito che l'impiego dei nostri reattivi ha lo scopo di ottenere una variazione cromatica, si deve distinguere se la stessa sia significativa o meno.

Sarà significativa se, ad esempio, nell'ambito dello stesso genere, porterà ad ottenere in un caso un risultato diverso da quello ottenuto in tutti gli altri rappresen-

tanti del genere.

Così sarà significativa o positiva la reazione incrociata di Schaeffer (Acido nitrico ed anilina) nella sezione *Arvensis* (Gruppo *Silvicolae*) del genere *Agaricus* L.: Fr. (= *Psalliota* Fr.).

In questo caso tracciando due linee incrociandosi, una con una bacchetta immersa nell'acido nitrico, l'altra nell'anilina, si otterrà immediatamente al punto di incrocio una colorazione gialla o rosso fuoco.

Altro esempio di reazione significativa o positiva è quella che si ottiene, quando facendo uso del solfato ferroso sulla carne delle *Russule* del gruppo delle *Viridantinae* Melzer-Zvara (ad es. *R. Xerampelina* Fr.: Schaeff.), si ottiene una variazione cromatica in verde.

Lo stesso reattivo impiegato sulla *Russula Cyanoxantha* Fr.: Schaeff. non produce alcuna variazione cromatica; anche in questo caso, poiché il comportamento della *Cyanoxantha* è anomalo rispetto a quello tenuto dalle altre russule (giallo-rosabruno), si potrà parlare di reazione significativa.

È ovvio che le nostre esperienze saranno guidate, in modo speciale per il novizio, dai dati presenti in letteratura ed i risultati ottenuti confrontati con quelli noti.

Sarà importante, proprio per essere comparabili, che essi siano stati ottenuti nelle identiche condizioni ed in modo particolare per quanto riguarda la concentrazione del reattivo ed il campo di applicazione (lamelle, carne od altro).

In ogni caso sarà importante, a maggior ragione se si farà uso di nuovi reattivi, annotare la natura chimica, la concentrazione, la parte del fungo contattata, la rapidità della variazione cromatica, l'intensità cromatica e la successione cromatica nel tempo.

Per quanto riguarda la rapidità della reazione si potrà ricorrere convenzionalmente alle seguenti dizioni:

- **immediata**
- **rapida** se avvenuta in pochi secondi
- **lenta** se avvenuta in un tempo inferiore ai 15 minuti
- **molto lenta** se richiede più ore.

Per ciò che concerne l'intensità cromatica si potrà, analogamente, ricorrere ai seguenti simboli:

- variazione cromatica particolarmente intensa: + + +
- variazione cromatica netta: + +
- variazione cromatica appena percettibile: +
- variazione cromatica nulla: 0

L'esperienza acquisita consentirà di verificare che, operando nelle stesse condizioni, una reazione sarà sempre o significativa o meno; si avrà cioè sulla stessa specie sempre lo stesso risultato.

È preferibile operare, al riguardo, su esemplari freschi e non intisi d'acqua, proprio perché queste condizioni possono fornire risultati diversi in quanto viziati dalla minore o maggiore presenza di acqua, la quale è in grado di modificare profondamente gli equilibri chimici presenti in condizioni normali.

La non-riproducibilità di dati presenti in letteratura è spesso dovuta alle condizioni operative diverse, quali stato di conservazione del fungo, concentrazione del reattivo, alterazioni del reattivo.

Questi ultimi due punti saranno trattati, nei particolari, più avanti.

Se è vero che alcune reazioni, ormai tipiche, hanno un significato nella sistematica, è altrettanto vero che non è possibile creare una sistematica basata esclusivamente su queste reazioni.

Come infatti afferma A. Bertaux (5) sarebbe stupefacente che un *phlegmacium* e una *hydrocybe* possano essere sistemati l'uno accanto all'altra perché in grado di fornire le stesse variazioni cromatiche quan-

do sono messi a contatto con lo stesso reattivo.

Dunque i reattivi, in vari casi, possono dare un contributo significativo; ma in molti altri casi i risultati ottenuti da questa tecnica devono essere connessi a quelli osservati seguendo la normale prassi di identificazione (caratteri morfologici, organolettici, ecologici, microscopici, etc.).

## Natura dei reattivi

Un elenco di reattivi chimici più o meno completo è possibile reperirlo su vari testi anche divulgativi (6) (7) (8) (9) (10) (11) (12).

Da una rapida visione di questi elenchi si noterà che vengono utilizzati indifferentemente composti di natura inorganica e di natura organica.

Talvolta, come nel caso della sopracitata reazione di Schaeffer, vengono contemporaneamente impiegati reattivi inorganici ed organici.

Tra quelli di natura inorganica troviamo presenti acidi, basi e sali.

È doveroso richiamare brevemente alcuni semplici concetti di chimica.

Il concetto più ristretto di acido e di base è quello classico dato dal chimico Arrhenius.

Secondo questa definizione un acido è un elettrolita in grado di liberare ioni  $H^+$  in una soluzione o, in termini più moderni, ioni  $H_3O^+$ .

Secondo la stessa definizione una base è un elettrolita in grado di liberare  $OH^-$  in soluzione.

Un sale è un elettrolita che non è né un acido né una base e che quindi non libera in soluzione né ioni  $H_3O^+$  né ioni  $OH^-$  e si forma, insieme all'acqua, attraverso una reazione di neutralizzazione.

È noto che esistono acidi e basi forti, acidi e basi deboli; l'effetto chimico e biologico che si ottiene è proporzionale alla lo-

ro forza e cioè al loro grado di dissociazione.

Sono acidi forti l'acido solforico ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ), l'acido nitrico ( $\text{HNO}_3$ ), l'acido cloridrico ( $\text{HCl}$ ).

Sono acidi deboli molti acidi organici (ad es. acido benzoico, acetico, formico, etc.).

Sono basi forti l'idrossido di sodio ( $\text{NaOH}$ ), l'idrossido di potassio ( $\text{KOH}$ ).

L'ammoniaca ( $\text{NH}_4\text{OH}$ ) è invece il classico esempio di base debole.

Tra gli acidi più comunemente impiegati in micologia vanno ricordati l'acido solforico, il nitrico, il cloridrico; tra quelli di natura inorganica, l'acido lattico e quello acetico, tra quelli organici.

Tra le basi l'idrossido di sodio, l'idrossido di potassio e l'ammoniaca.

Tra i sali vanno ricordati principalmente il solfato ferroso ( $\text{FeSO}_4$ ), il cloruro ferrico ( $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ), il nitrato d'argento ( $\text{AgNO}_3$ ) ed il permanganato di potassio ( $\text{KMnO}_4$ ).

Tutti questi sali possono essere impiegati o tal quali o in soluzione.

Per gli acidi e le basi è necessario procedere ad una diluizione onde evitare i marcati effetti provocati dalla aggressività chimica degli stessi.

Tra i reattivi di natura organica si trovano sostanze di varia natura, caratterizzati spesso dalla presenza di gruppi funzionali diversi.

Tra queste sostanze sono comprese il fenolo, la formaldeide e l'anilina.

Il fenolo ( $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ ) è caratterizzato dal gruppo  $-\text{OH}$  legato direttamente all'anello aromatico del benzene.

Alcuni fenoli più complessi vengono isolati dagli oli essenziali di varie piante (così chiamati perché contengono l'essenza cioè il profumo o l'aroma delle piante); tra questi è compresa anche la vanillina, altro reattivo impiegato in micologia, che può essere estratta e dai baccelli della vaniglia (*Vanilla planifolia*) e dai frutti della *Spiraea ulmaria*.

La formaldeide ( $\text{HCHO}$ ) fa parte della famiglia delle aldeidi; esse sono sostanze che si ossidano molto facilmente e sono notevolmente solubili in acqua.

In soluzione la formaldeide prende il nome commerciale di formalina.

L'anilina ( $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ ) fa parte della famiglia delle ammine, pertanto è dotata di una certa basicità.

Esiste inoltre una serie di reattivi denominati fenolossidatici; sono in genere sostanze complesse che presentano generalmente nella molecola un gruppo fenolico.

Così l' $\alpha$ -naftolo ( $\text{C}_{10}\text{H}_7\text{OH}$ ) è un composto aromatico polinucleare caratterizzato da due anelli aromatici, di cui uno fenolico, condensati.

La tirosina è un amminoacido ed è sempre caratterizzato dalla presenza del gruppo fenolico.

Anche la benzidina (4-4 diamminodifenile), sebbene non presenti il gruppo fenolico, viene considerato come reattivo fenolossidatico.

Per quanto riguarda il guaiaco, data l'importanza raggiunta, vale la pena di entrare più nei particolari.

Il guaiaco o resina di legno santo è una resina naturale estratta dal legno di *Guajacum officinale* e di *Guajacum sanctum*.

Appartiene alla classe delle resine naturali di origine vegetale, costituite, in gran parte, da miscele di acidi resinici, alcoli ed esteri, con alcuni reseni o corpi idrocarburici.

Il guaiaco, composto di natura aromatica, è caratterizzato dal fatto che contiene una unità fondamentale di nove atomi di carbonio costituita da un anello benzenico a cui è unita una catena di tre atomi di carbonio.

Viene per tale motivo considerato come un derivato del fenilpropano ( $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OHCH}_3$ ) e perciò considerato anch'esso come reattivo fenolossidatico.

La resina di guaiaco viene generalmen-

te utilizzata in soluzione alcoolica, ma può talvolta essere utilizzata in soluzione acquosa ed, in questo caso, prende il nome di guaiacolo.

In ambedue i casi esso trova valida utilizzazione nello studio delle Russule e dei Cortinari; normalmente dà una reazione con colorazione in verde-blu più o meno intensa e più o meno rapida.

In alcuni casi (*Russula fragilis*, *farinipes*, *pseudointegra* e gruppo delle *Roseinae*) la variazione cromatica avviene molto lentamente o è praticamente nulla; è evidente, in questi casi, l'importanza sistematica raggiunta dal reattivo.

Naturalmente l'elenco dei reattivi fino ad ora citati è incompleto, infatti sono stati indicati solo quelli più comuni.

Non sono stati citati alcuni più complessi che richiedono l'impiego, anche in tempi successivi, di più reattivi (reattivo di Melzer, reattivo di Lugol), né altri giudicati complicati ed oltretutto particolarmente pericolosi quale il reattivo del dr. R. Henry meglio conosciuto come TL 4.

### Modalità di utilizzazione

È doveroso premettere che tra i reattivi in precedenza descritti ve ne sono alcuni la cui manipolazione può risultare pericolosa.

In base alla loro pericolosità, i prodotti chimici possono essere classificati in:

- prodotti corrosivi e caustici
- prodotti tossici.

I prodotti corrosivi sono in gran parte allo stato liquido; la loro pericolosità consiste nella proprietà che essi hanno di corrodere o di disidratare i tessuti organici sino alla estrema conseguenza di distruggerli.

Sono corrosivi l'acido cloridrico, l'acido nitrico, l'acido solforico, l'idrossido di sodio, l'idrossido di potassio.

Queste sostanze possono causare gravi ustioni alla pelle; si deve inoltre tenere presente che anche la semplice esposizione ai loro vapori può provocare gravi danni all'apparato respiratorio e agli occhi.

Prodotti tossici sono quelli che agiscono sul sistema nervoso, sul sangue e su altri sistemi, provocando alterazioni nelle funzioni degli organi e dei tessuti.

Tra i prodotti tossici si annoverano il fenolo, il permanganato di potassio, l'ammoniaca e la formaldeide.

Ciò premesso, c'è da ricordare, semmai ce ne fosse bisogno, di prestare la massima attenzione durante l'operazione di diluizione.

Tale operazione va effettuata aggiungendo sempre il reattivo (acido o base) nel solvente (acqua) e non viceversa, onde evitare, a causa della esotermicità della reazione, pericolosissimi spruzzi di reattivo; inoltre, è consigliabile effettuare la preparazione della soluzione agitando di continuo il recipiente.

Per quanto riguarda quest'ultimo, esso deve risultare resistente agli agenti chimici stessi; si impiegano generalmente recipienti in vetro ad eccezione degli idrossidi di sodio o potassio che devono essere conservati in recipienti in plastica.

Nel caso di sostanze alterabili alla luce, quali il nitrato d'argento e l'anilina, vanno impiegati contenitori in vetro scuro in modo da ripararli dalle sorgenti luminose.

Quando la soluzione presenta una colorazione diversa da quella preparata di fresco è evidentemente alterata e perciò va sostituita.

Esempio lampante di alterazione viene offerto dalla soluzione di solfato ferroso quando presenta una colorazione brunorosa anziché verde.

Nel caso specifico il solfato ferroso ( $\text{FeSO}_4$ ), per azione dell'ossigeno contenuto nell'aria, si è trasformato in solfato ferrico ( $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ ) a causa dell'ossidazio-



ne dello ione ferroso ( $\text{Fe}^{+2}$ ) a ione ferrico ( $\text{Fe}^{+3}$ ).

Per rallentare la velocità del processo, è consigliabile mantenere la soluzione in vetreria di colore scuro aggiungendo una minima quantità di acido solforico.

In ogni caso è sempre possibile impiegare i cristalli tale e quali sono anziché la soluzione, purché si sia poi in grado di dare una esatta interpretazione dei risultati ottenuti e tenendo in dovuta considerazione gli effetti evidentemente prodotti dall'azione meccanica di sfregamento dei cristalli sul materiale in esame.

Particolare riguardo va dedicato all'osservazione di variazioni cromatiche riscontrabili nelle soluzioni acide ed alcaline ed attribuibili ad alterazioni del reattivo.

Per gli altri reattivi si ricorda che essi non hanno una vita indefinita ma che devono essere periodicamente rinnovati; così, ad esempio, la soluzione alcoolica di resina di guaiaco va rinnovata ogni sei mesi, mentre, in ogni caso, tutti i reattivi devono essere preparati di fresco alla scadenza di un anno.

Due brevi parole per quanto riguarda la necessaria vetreria.

Una attrezzatura minima richiede:

— contenitori in vetro, alcuni scuri, preferibilmente con tappo smerigliato del tipo a beccuccio laterale, per i reattivi in soluzione;

— contenitori in plastica per alcuni reattivi (Idrossido di sodio o di potassio);

— cilindri graduati necessari per la diluizione;

— pipette pasteur complete di tettarelle necessarie per il travaso;

— bacchette in vetro;

— piastra rettangolare in porcellana con più incavi in cui effettuare saggi con più reattivi; può essere sostituita da vetrini da orologio;

— carta da filtro.

L'esperienza maturata indicherà poi all'operatore il particolare tipo di vetreria a lui necessaria.

A questo punto la preparazione delle soluzioni non dovrebbe risultare di eccessiva difficoltà.

Se non diversamente richiesto, il solvente generalmente impiegato è l'acqua che dovrà essere bidistillata onde evitare reazioni collaterali indesiderate.

Di facile preparazione, seguendo le ricette disponibili in letteratura, sono le soluzioni ottenute mediante miscelazione di solidi con liquidi; più difficile risulta, per chi non è del mestiere, effettuare la diluizione del reattivo a disposizione ad una concentrazione prefissata, sempre che si voglia ottenere una misura precisa della stessa.

Ci si chiederà allora come operare.

Si deve tenere presente la regola cosiddetta delle mescolanze per la quale vale l'equivalenza  $V_1 \cdot C_1 = V_2 \cdot C_2$  in cui  $C_1$  e  $C_2$  sono le concentrazioni iniziali e finali,  $V_1$  è il volume iniziale a disposizione,  $V_2$  è il volume finale pari a  $V_1 + V\text{H}_2\text{O}$  aggiunta.

La concentrazione iniziale sarà desumibile dall'etichetta sulla bottiglia del reattivo concentrato.

Se, ad esempio, si dispone di 100 ml ( $V_1$ ) di alcool etilico al 96% ( $C_1$ ) e volendo ottenere una soluzione al 60%, si avrà:

$$V_1 \cdot C_1 = V_2 \cdot C_2$$

$$\text{cioè } 100 \text{ ml} \cdot 96\% = (100 \text{ ml} + X \text{ ml H}_2\text{O}) \cdot 60\%$$

da cui risulterà X pari a 60 ml.

Si dovrà cioè aggiungere alla soluzione iniziale una quantità di acqua pari a 60 ml, ottenendo, alla fine dell'operazione, 160 ml di alcool etilico al 60%.

Superato quest'ultimo ostacolo non rimane che mettersi all'opera o, se preferite, al divertimento.

È possibile anche, per i più raffinati, registrare la variazione cromatica raggiunta nel tempo servendosi di particolari codici dei colori.

In tale modo si può anche procedere ad un confronto con i dati presenti in letteratura, se entrambi basati sullo stesso codice od eventualmente disponendo di tavole di concordanza tra i vari codici.

Tra i codici possiamo annoverare i seguenti:

— Codice di *Saccardo* (chromotaxia seu nomenclator colorum);

— Code des couleurs di *Klincksieck e Valette*;

— Code universel des couleurs di *Seguy*;

— Code expolaire di *Cailleux e Taylor*;

— Chromotaxia di *Locquin*;

— Colour standards and colour nomenclature di *Ridgway*;

— A mycological colour chart di *Reyner*;

— Code des couleurs secondo il metodo *Chevreul*;

— Guide des couleurs naturelles di *Locquin*;

— Munsell book of colour di *Munsell*;

— Methuen Handbook of colour.

Se si vorrà poi verificare i risultati delle proprie operazioni si dovrà disporre oltre che del già citato testo di F. Bataille anche del volume "*Chemische Farbreaktion von Pilzen*" di A. Meiner e di altri studi, apparsi su riviste specializzate. Ulteriori utili informazioni sono contenute nelle opere di *Josserand* (13), di *M. Langeron* (14), di *J. Schaeffer* (15), di *R. Singer* (16).

A questo punto all'appassionato micologo non resterà che iniziare le proprie esperienze ma, è bene ricordarlo, egli dovrà essere dotato di buona pazienza e di molta attenzione.

In una seconda parte di queste note sarà riportato un certo numero di reazioni macrochimiche particolarmente interessanti e per la determinazione di alcune specie e per la distinzione tra specie morfologicamente vicine.

(continua)

## Bibliografia

(1). Maire R., *Les bases de la classification dans le genre Russula*. Bull. Soc. Myc. Fr. XXVI, 49, 1910.

(2). Casalicchio G. - Bernicchia A. - Govi G. - *Estrazione, separazione ed identificazione di alcuni componenti organici di carpofori di basidiomiceti*. Mic. Italiana 2, 2, 13, 1973.

(3). Casalicchio G. - Bernicchia A. - Govi G. - *Macro e microelementi in carpofori di basidiomiceti*. Mic. Italiana, 3, 1, 27, 1974.

(4). Ferri S. - Mariani M. - Guidotti G. - Barluzzi C. - *Saggio degli alcaloidi su alcuni basidiomiceti*. Mic. Italiana 7, 2, 3, 1978.

(5). Bertaux A. *Les cortinaires. Etudes mycologiques*. Lechevalier 1966.

(6). Kuhner R. - Romagnesi H. *Flore analytique des champignons supérieurs*. Masson 1953.

(7). Moser M. - *Guida alla determinazione dei funghi* - Saturnia 1980.

(8). Pacioni G. - *Funghi*. A. Mondadori 1980.

(9). Cetto-Lazzari. *Parliamo di funghi*. Saturnia 1966.

(10). Goidanich G. - Govi G. *Funghi e ambiente*. Edagricole 1982.

(11). Blatto L. - *Atlante fotografico dei funghi*. Hoepli 1982.

(12). Azzaretti G. - Galli R. - Bernini A. - Polani F. *Funghi velenosi*. La tipotecnica 1983.

(13). Josserand M. *La description des champignons supérieurs*. P. Lechevalier 1952.

(14). Langeron M. *Précis de mycologie*. Masson 1952.

(15). Schaeffer J. *Russula monographie*. J. Klinkhardt 1952.

(16). Singer R. *The Agaricales in Modern Taxonomy* Cramer 1975.

## ALTRI DUE MICETI MAROCCANI - LAZIALI

MARASMIUS DRYOPHILUS VAR. LANIPES - MALENÇON ET BERTAULT

HEBELOMA PALLIDUM - MALENÇON

Continuando - come promesso - la rassegna dei funghi maroccani... laziali descritti (e talvolta creati) da Malençon e Bertault in *Flore des Champignons Supérieurs du Maroc*, presentiamo questa volta un *Marasmius* e un *Hebeloma*. Si tratta di *Marasmius dryophilus* var. *lanipes* Malenç. et Bert. e di *Hebeloma pallidum* Malenç. (Le descrizioni, i disegni micrografici e le fotografie del sottoscritto si trovano, come di consueto, nelle pagine centrali).

Per quanto riguarda il primo, sgombriamo subito il campo dall'assillo tassonomico.

Ben consci di essere «démodé» continuiamo a chiamare *Marasmius* e non *Collybia* sia *dryophilus* che tutto il suo entourage. Il motivo - seguendo la tesi di Kühner e Romagnesi - è presto detto. Fries (1838) aveva separato i *Marasmi* dalle *Collybie* basandosi essenzialmente sulla reviviscenza dei primi. Ma questo carattere, sebbene sia eclatante in talune specie, in altre lascia alquanto a desiderare. Ecco allora che Singer (1936) pensa di aver trovato la soluzione ideale distinguendo i due generi dalla struttura del rivestimento pileico. Anche questa soluzione, però, presta il fianco a qualche critica. Anzitutto è troppo «artificiale» e poi costringe a riversare in *Collybia* alcune specie di *Marasmius* tipici, sia per il portamento che

per il gambo assolutamente marasmioide (es. *M. perforans* e *M. foetidus*). Tanto varrebbe, allora, portare in *Marasmius* quelle specie di *Collybia* che sono loro manifestamente affini (es. *C. dryophila*, *C. tergina*, ecc.). Tale è appunto il «compromesso» adottato da Kühner e Romagnesi.

Questo chiarimento era doveroso anche perché, secondo un malvezzo piuttosto diffuso, si è portati a far proprie e ad accettare le «novità» nel timore di non essere considerati «aggiornati» e, di conseguenza, credibili. (Va da sé che non tutte le «novità» sono peregrine, beninteso).

Ma torniamo al nostro *Marasmius*.

Malençon e Bertault, nell'impostare il nuovo taxon, non si limitano a differenziarlo dal tipo con la seguente diagnosi: "*A typo simili sed differt pileo alutaceo-luteo, nec non lamellis luteis rufulisve cum acie e pilis versiformibus constante; stipite undique lanoso-pubescente e multis pilis gracilibus, 40-50 X 1u, constante. Hab. Sub tegmine Quercus ilicis, in Atlante Medio, Mauritania, autumno*", ma ne mettono in evidenza le peculiarità descrivendo accuratamente le specie che vi gravitano attorno.

(Notare, per inciso, come la precedente diagnosi si attagli, nei caratteri

macroscopici, ai nostri esemplari riprodotti).

Ovviamente, non potendo riprodurre per intero le loro argomentazioni (rimandiamo il lettore all'opera sopra citata alle pagg. 363 e 385-394 vol. II), cercheremo di darne una sintesi mettendo in evidenza solo i caratteri distintivi.

- *Marasmius dryophilus* (Bull. ex Fr.) Karsten - Lamelle fitte, bianche o crema, con filo sterile formato da peli tortuosi e ramificati ben evidenti (p. es. 35-45  $\times$  8-10 u). Spore 5-6,5  $\times$  2,5-3,5 u. Gambo glabro.

- *Marasmius dryophilus* var. *funicularis* (Bull. ex Fr.) - Come il tipo, ma lamelle giallo  $\pm$  vivo.

N.B. - Esiste in letteratura anche una var. *aquosa* (Bull. ex Fr.) caratterizzata dall'orlo del cappello fortemente striato. Per il resto come il tipo.

- *Marasmius dryophilus* var. *lamipes* Malenç. et Bert. - Lamelle fitte, giallo burro o rossicce, con filo sterile formato da peli tortuosi e ramificati ma poco evidenti (p. es. 25  $\times$  5 u). Spore 5-6  $\times$  2,5-3 u. Gambo ricoperto da una pubescenza lanosa, molto evidente soprattutto a secco, formata da peli gracili e vermiformi (p. es. 50  $\times$  1 u).

- *Marasmius terginus* Fr. - Lamelle subspaziate (non fitte!), crema-incarnato, con filo fertile. Spore 8-11  $\times$  3,5-4,5 u. Gambo con leggera pruina.

- *Marasmius benoisti* (Boud.) Favre [= *Marasmius terginus* f. *benoisti* (Boud.)] - Lamelle subspaziate (non fitte!), crema-incarnato, con filo sterile formato da peli claviformi o piriformi ben evidenti (p. es. 25-45  $\times$  5-8 u). Spore 6-11  $\times$  3-5,5 u. Gambo ricoper-

to da villosità, molto evidente soprattutto a secco, formata da peli gracili, semplici o raramente ramosi (p. es. 60-100  $\times$  4 u).

N.B. - *Terginus* e *benoisti* si staccano agevolmente da *dryophilus* e sue var., oltre che per le lamelle non fitte, per le spore notevolmente più grandi.

- *Marasmius hybridus* Kühn. & Romagn. - Lamelle spaziate, brunastro-carnicine (tipo *M. peronatus*), filo con peli sparsi difformi e a volte ramosi (p. es. 25-40  $\times$  6 u), ma non completamente sterile. Spore 7-9  $\times$  3,5-5 u. Gambo glabro.

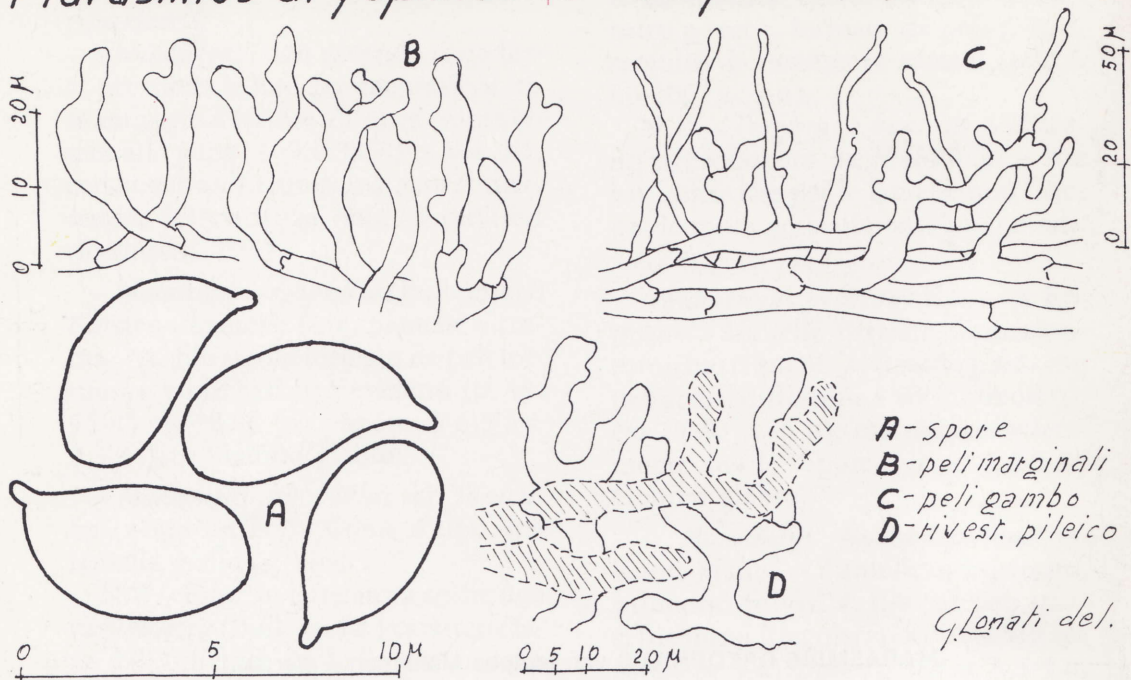
- *Marasmius fuscopurpureus* ss. Konr.-Maubl. - Lamelle subspaziate, brunastro-fulvastre, filo con peli sparsi fusiformi irregolari poco evidenti (p. es. 25  $\times$  5 u). Spore 6,5-9  $\times$  3,5-5 u. Gambo rivestito nella parte inferiore da evidenti strigosità rossastre e base con tricoidi dello stesso colore.

- *Marasmius obscurus* Favre - Lamelle subspaziate, bruno - cioccolato, con filo sterile formato da peli difformi e sovente ramosi (p. es. 25-40  $\times$  5-6 u). Spore 6,5-7,5  $\times$  3-4 u. Gambo rivestito nella parte inferiore da strigosità e tricoidi bruno-rossicci.

N.B. - Non facile separare quest'ultimo dal precedente, tanto da poter quasi ipotizzare l'eventualità che si tratti di forme estreme della stessa entità. Infatti, Malençon e Bertault hanno reperito in Marocco forme intermedie (vedi pagg. 391-394). Secondo Kühner e Romagnesi la differenza peculiare consiste nella presenza nella trama di *M. obscurus* di granulazioni pigmentate bruno scure extracellulari, assenti in *fuscopurpureus*. Si differenziano en-



*Marasmius dryophilus* var. *lanipes* Malençon et Berthault





**MARASMIUS DRYOPHILUS** var. **lanipes** Malençon & Bertault

**Descrizione:**

**CAPPELLO** 20-35 mm. diam., convesso-spianato o depresso attorno all'umbone largo e ottuso, margine involuto poi diritto; carne esile; igrofano; giallo-ocraceo con disco fulvo-rossastro e margine brevemente striato per trasparenza, crema-avorio e opaco a secco.

**GAMBO** 40-65 x 3-4 mm., slanciato, uguale, elastico; fulvo-rossastro  $\pm$  concolore al cappello, ricoperto soprattutto nella metà inferiore da una pubescenza lanosa e densa biancastra; base sprovvista di tricoidi; fistuloso.

**LAMELLE** fittissime, strette, libere, acute anteriormente e arrotondate verso il gambo; giallo burro o macchiate di rossiccio sulle facce all'incidenza della luce.

**CARNE** giallo-rossastra nel cappello quando imbibita, molto pallida a secco, rossastra nel gambo, più scura all'estrema base; inodore e a sapore dolce.

**SPORE** 4,5-6 x 2,5-3 u, da ovoidi-ellissoidi a sublariformi con apicolo prominente, non amiloidi.

**BASIDI** 20-25 x 4 u, claviformi.

**PELI MARGINALI** poco evidenti, immersi, gracili e corti (circa 25 x 5 u), difformi, nodosi, forcati o subramosi.

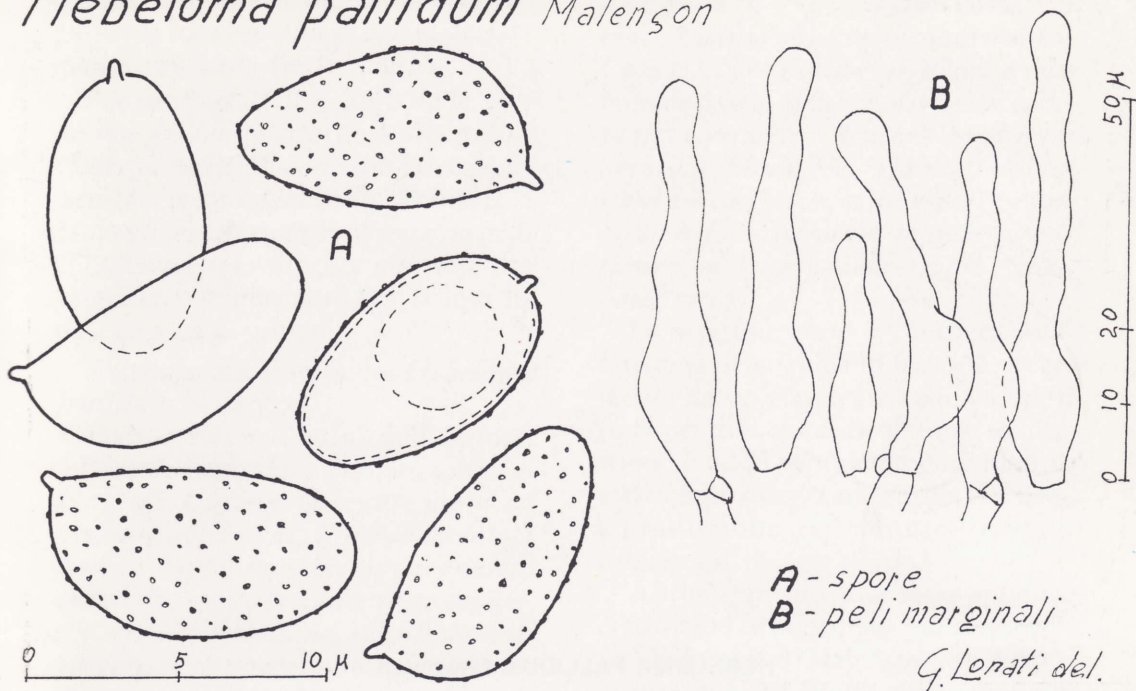
**FIOCOSITÀ DEL GAMBO** formata da peli fitti, vermiformi, molto gracili (30-50 x 1 u).

**RIVESTIMENTO PILEICO** confuso a elementi intrecciati nodosi-coralloidi, ialini o a pigmento membranale bruniccio-fulvo e a terminazione spesso claviforme ( $\varnothing$  4-8 u). Fibbie quasi ad ogni setto in tutto il carpoforo.

**HABITAT:** Malençon e Bertault l'hanno raccolto in Marocco il 24 novembre 1961 sotto **Quercus ilex**. Gli esemplari qui raffigurati sono stati raccolti a Villa Ada (Roma) tra **Robinia pseudacacia**, **Laurus nobilis** e **Quercus ilex** l'8 novembre 1983.

In erbario Lonati.

# *Hebeloma pallidum* Malençon



### HEBELOMA PALLIDUM Malençon

#### *Descrizione:*

**CAPPELLO** 25-45 mm. diam., emisferico o campanulato con umbone molto largo e basso, tardivamente espanso, con margine dapprima involuto poi diritto, appendiculato; carne sottile; rivestimento viscoso, separabile; molto chiaro, quasi bianco, bianco-crema, solo in vecchiaia si macchia di ocraceo rossastro soprattutto al disco; a 1 o 2 mm. sopra l'estremo margine si stende una tipica cortina circolare giallastra (ben evidente negli esemplari raffigurati).

**GAMBO** 40-65 x 4-6 mm., slanciato, gracile, elastico, diritto o flessuoso, uguale o a base leggermente ingrossata, opaco; bianco poi giallescente e bruno scuro dalla base in giù; ornato da fioccosità evidenti all'apice e da fibrille sul resto; una cortina abbondante biancastra unisce cappello e gambo all'inizio, poi, a completa espansione, rimane a volte sottoforma di anularità cortiniforme all'apice.

**LAMELLE** larghe, piuttosto rade, profondamente smarginate; pallide all'inizio, poi crema-ocracee e infine brunicce-argillacee con filo più chiaro e granuloso, non lacrimanti.

**CARNE** elastica, da biancastra a bruno-rosata pallida nel cappello, fibrosa e bruno scura nel gambo fin quasi alla sommità; odore leggermente rafanoide al taglio, insipida.

**SPORE** 8-10,5 x 5-6,5 u, giallo pallide s.l., da finemente verrucose a subliscie; da ellissoidi a subamigdaliformi con apice mai papillato.

**BASIDI** 30-35 x 6-8 u, claviformi o subcilindracei.

**PELI MARGINALI** 30-55 (70) x 6-10 x 4-5 u, sublageniformi ad apice ottuso o leggermente capitulato.

**HABITAT:** Malençon l'ha raccolto in Marocco in foreste miste (**Cedrus**, **Pinus**, **Quercus**) nel mese di novembre. Gli esemplari raffigurati sono stati trovati a Prato Lauro (Roma) il 24 gennaio 1984 sotto **Quercus ilex**. Nello stesso preciso punto li ritroviamo costantemente da qualche anno tra novembre e gennaio.

In erbario Lonati.

trambi, comunque, dal resto del gruppo per la loro tonalità generale decisamente più scura (inde nomen).

Per completare il quadro delle specie che gravitano attorno a *dryophilus* citeremo anche *M. acervatus* Fr. ss. Karsten, *M. bresadolae* Kühn.-Romagn. e *M. confluens* Pers. ex Fr. Possiamo però abbastanza agevolmente staccarle dai precedenti se non altro per la loro tipica crescita cespitosa.

Passiamo ora al secondo: *Hebeloma pallidum* Malençon.

Ecco la diagnosi latina dell'Autore: "Pileo convexo disco gibboso carnosulo, 35-45-(55) mm lato, cute usque ad centrum separabili, linea filamentosa flavida supra marginem circumdato cortinato, ceterum nudo, disco argillaceo, ambito pallescente subalbido, udo viscido, sicco opaco, non hygrophano. Margine involuta, haud costata, tarde explanata, ex appendiculata nuda. Stipite fistuloso, tenaci, gracili, aequali, 55-70 × 4-6-(8) mm, e velo cortiniformi superne rufo-annulato, fibrilloso sed apice pruinoso, ex albido stramineo tandem deorsum extus intusque ferruginascente dein fuscescente. Lamellis latis subdistantibusque, emarginatis albidis dein argillaceis, acie undulata pallidiori nunquam plorante. Carne inodora, miti, in pileo albida vel roseo-isabellina, molliuscula, in stipite fibroso-fissili, fusca. Basidiis cylindraceis 4-sporis: 30-35 × 6-7 u, sterigmatis 4,5-5 u alt. exclusis. Sporis obso-pruniformibus apice non papillatis, pallide luteis s.l., laevibus vel rarissime obscure subrugulosi, brevibus: (7,8)-8-10,5-(11,7) × (4,8)-5,2-6,7-(7) u frequenter: 9-10 × 5,3-6,4 u. Cystidis veris nullis sed acie lamellarum pilis brevibus (35-40 u), infer-

ne inflatis (6-9 u), superne obtusis et mucro hyalino obtectis, heteromorpha. Cute pilei gelificata ex hyphis 2 u latis horizontaliter laxaque intertextis composita constante. Articulis hypharum omnibus fibuligeris. Habitat: solitarium vel caespitosum ad vias et in graminosis locis sylvarum montium, autumnis; in Atlante Medio, supra Azrou, haud rarum".

La diagnosi, oltre la consueta accuratissima descrizione in francese, è corredata da un'eccellente tavola a colori (si fa per dire, visto che il fungo in questione è quasi completamente bianco; e Malençon osserva addirittura che nella riproduzione è venuto troppo colorato!).

Anche qui, neanche farlo apposta, ci troviamo nel «gruppo» più controverso. E lo stesso Malençon, in verità, avanza qualche riserva sulla creazione della nuova specie. (Ricordiamoci, comunque, che stiamo parlando di uno dei sistematici più seri e preparati - scomparso da poco, purtroppo - che prima di impostare un nuovo taxon... ci pensava parecchie volte).

In effetti, le sue remore erano giustificate dal fatto che *H. pallidum*, sebbene nettamente separabile dalle altre entità componenti il «gruppo» da un punto di vista macroscopico, non lo è altrettanto da quello microscopico.

Per chiarire meglio la questione è bene forse spendere qualche parola su questo benedetto «gruppo». Anzi, facciamo parlare Malençon stesso.

Nelle osservazioni alla descrizione (pag. 452 - Vol.I) nota: «Specie del gruppo di *Hebeloma versipelle*, il cui gambo brunescente pone vicino a *H. mesophaeum*, ma a cappello sempre chiaro, talvolta quasi bianco. Le sue



spore sono praticamente lisce, anche con la migliore ottica e osservate nell'acqua».

E a pag. 465, nelle osservazioni alla descrizione di *H. versipelle*, commenta: «Più che una specie ben definita, *H. versipelle* sembrerebbe come un insieme confuso di forme estremamente vicine e spesso diversamente interpretate (qui fa un richiamo a piè di pagina, che riportiamo appresso perché molto divertente ed emblematico), in cui è più difficile sostenere che negare le singole autonomie. Vicino a *versipelle* propriamente detto, si pongono *H. cistophilum*, *mesophaeum*, *sordidum*, *strophosum*, *testaceum*, ai quali abbiamo aggiunto il nostro *H. pallidum*. In comune hanno un portamento slanciato, una cortina manifesta, un gambo a base brunescente, spore più o meno pruniformi sublisce, e distinguibili soprattutto per caratteri esteriori».

La nota a piè di pagina è la seguente (sono sempre parole di Malençon): «Ci hanno raccontato che a una certa mostra micologica d'Oyonnax, un gruppo di eccellenti micologi ha finito, dopo discussioni, per fare quattro specie distinte d'un lotto di *H. versipelle* proveniente da uno stesso micelio!»

Come si vede, non a caso abbiamo detto che si tratta di un «gruppo» controverso.

Però... però la domanda che sorge spontanea è la seguente: se si deve dar credito a entità autonome del gruppo *versipelle* ormai accolte nella sistematica classica, come negare spazio e autonomia a una specie che, se non altro, si differenzia chiaramente per le tonalità molto chiare (quasi bianche!) rispetto le altre sopra citate tutte a tona-

lità più o meno cariche?

Gli scrupoli di Malençon sembrano quindi eccessivi; o meglio, a prescindere dalla sua ponderatezza, sarebbero giustificati se si decidesse di ridurre il «gruppo» ad un unico capofila (*versipelle* come ipotizza lo stesso Malençon, o *mesophaeum* come suggeriscono implicitamente Kühner e Romagnesi) e considerare gli altri come varietà ecologiche o forme.

Nell'attesa (vana) che ciò avvenga sosteniamo a buon diritto la dignità specifica di *H. pallidum*, confortati anche dal fatto che gli esemplari da noi reperiti per più di una volta concordano in maniera perfetta in tutti i dettagli (e ben si sa quanto ciò sia difficile e spesso improbabile) con gli esemplari raccolti da Malençon. Da scartare, dunque, anche l'ipotesi che trattasi di forma geografica.

Quasi inutile aggiungere che pure l'habitat concorda appieno.

Una postilla «fuori testo» (che riguarda comunque anche le due specie testè trattate).

Qualche amico premuroso ci ha rimproverato la negligenza nel puntualizzare - come è costume fare - che le specie «marocane» da noi reperite e riportate nel nostro Bollettino sono nuove per l'Italia.

Chiediamo scusa ai lettori e agli amici premurosi. E per essere in regola con gli uni e accontentare gli altri, vogliamo strafare (succede sempre così) dicendo che le specie «marocane» finora esposte sono nuove non solo per l'Italia ma per l'Europa.

Perbacco, qui abbiamo sconfinato addirittura nella megalomania!



## LA MICOLOGIA ATTRAVERSO I SECOLI

PARTE QUINTA - IL 1700

ISTITUTO BOTANICO DELL'UNIVERSITÀ DI ROMA

Il merito di avere gettato le basi per studi sistematico-sperimentali nella micologia e di avere affrontato, e in parte risolto, alcuni problemi di carattere fondamentale, quali per esempio quello della riproduzione, spetta a Pier Antonio Micheli (1679-1737). Come abbiamo visto nelle parti precedenti, le tre vie iniziate nel XVI sec., cioè la micologia descrittiva fondata da Clusius, la micologia sistematica fondata da Cesalpino e infine lo studio sperimentale della riproduzione fondata da Della Porta vengono convogliate in un unico studioso.

Inizialmente il Micheli si occupò della sistematica. Quando a Parigi il Tournefort verso il 1700 aveva appena ideato un sistema di classificazione delle piante, basato sugli organi della riproduzione e così preannunciando il celebre Linneo, Micheli volle sperimentare se questo sistema era applicabile anche alle crittogame. Prima egli esaminò le alghe e i muschi, in seguito passò all'esame dei funghi e nel 1710 credette finalmente di scoprire nella polvere, composta da spore, il vero *seme* del fungo. Dopo aver mescolato la polvere di spore (ottenuta dagli ascocarpi di un Discomicete) con foglie fermentate, la sotterrò; l'autunno seguente vide germinare sul posto nel Giardino di Boboli a Firenze un buon numero di piccoli carpofori della stessa specie. Sembra dunque provato che i funghi si riproducano *per seme*. L'esperienza suscitò molte critiche; i suoi avversari

(come p.e. Monti /1755/) non la ritennero valida e non accettarono la riproduzione per spore. Mentre Gleditsch (1740), Mazzuoli (1743), Seyffert (1744) confermarono l'esperienza di Micheli, la maggioranza la contestò e ci vorranno 100 anni almeno, perché la sua affermazione possa godere l'universale approvazione.

Tuttavia il suo studio su 900 specie di funghi, contenuto nella sua opera *Nova plantarum Genera* (Firenze 1729), gli procurò l'ammissione a numerose Società scientifiche straniere e dagli storici della micologia il titolo di fondatore della micologia moderna.

Micheli osservò le spore in quasi tutti i gruppi di funghi. Nel caso del genere *Cyathus* stroncò la leggenda del *fungillo seminifero*, dimostrando che le sferette, credute per semi, sono in verità involucri seminiferi, ossia sporangioi contenenti delle spore.

Egli osservò l'organizzazione delle basidiospore nei basidi tetrasporici e fu il primo a descrivere gli aschi e le ascospore nei licheni. Esegui studi sulla disseminazione e coltivazione e, usando melone, pere, ecc., ottenne l'infungamento da *Mucor*, *Aspergillus*, *Botrytis* e *Penicillium*.

Circa la sistematica dei funghi il Micheli seguì il metodo di Tournefort, riferendosi alle parti seminifere del carpoforo come criterio base di classificazione, e pose la prima pietra miliare della moderna micologia. Egli operò

una rudimentale distinzione tra Imenomiceti e Gasteromiceti, dividendo quest'ultima classe in due sottogruppi: funghi aventi le spore alla superficie e funghi portanti le spore in una cavità. La nomenclatura nel lavoro di Micheli, diciamolo pure, era un punto debole. Molto spesso il nome del fungo era dato dalla sua descrizione, come p.e. nel caso del *Coprinus comatus* il nome era composto da 23 parole. Molti nomi però usati da lui per primo sono tutt'ora validi: *Aspergillus*, *Botrytis*, *Byssus*, *Sphaerobolus*, *Ceratospermum*, *Clathrus*, *Geaster*, *Penicillium*, *Puccinia*, *Polyporus*, *Mucor*, *Mucilago*, *Lycogala*.

Dalla maggioranza dei naturalisti fu preferita la classificazione di Linneo (1707-1778). Egli, poiché non accettava l'idea della riproduzione sessuata nei funghi, adottò un sistema di classificazione di tipo artificiale, usando come criterio le proprietà morfologiche secondarie dei funghi stessi. Fu, però, probabilmente lui il primo a comprendere che questo metodo lo avrebbe ulteriormente allontanato da una classificazione di tipo naturale. Scelse un sistema empirico, perché non poteva giungere ad un sistema razionale; non usò che raramente il microscopio, anche se tale strumento fosse già abbondantemente adottato dai naturalisti del suo tempo, o comunque non traendone buoni risultati. Dimostrò, inoltre, poca curiosità circa la vera struttura dei funghi e la loro fisiologia. L'altro fatto, per cui il nome di Linneo è conosciuto, è l'introduzione del sistema binomiale (nome del genere e qualificativo della specie) tutt'ora in uso nella nomenclatura botanica.

Dal punto di vista della micologia,

si può dire che Linneo nutrì per i funghi una antipatia schiettamente espressa, condivisa anche dal Vaillant, e definì la loro classificazione *uno scandalo per la scienza, dato che nessun botanico sa che cosa è una specie e che cosa è una varietà*. Poiché i funghi non potevano rientrare nel suo sistema di classificazione, basato sugli organi della riproduzione, in quanto ad essi non si riconosceva tale funzione, Linneo li relegò, nel suo *Philosophia botanica* (1751), insieme agli altri vegetali che presentavano riproduzione sessuata non evidente, nell'aggruppamento *Cryptogamia* (che vuole dire *nozze celate*). Tuttavia si degnò di dare ad essi una approssimativa classificazione che sempre rivela la sua grande mente e le sue doti di estrema chiarezza e rigore. I funghi furono da lui ripartiti in 11 generi: *Agaricus*, *Boletus*, *Hydnum*, *Phallus*, *Helvella*, *Clavaria*, *Clathrus*, *Peziza*, *Lycoperdon*, *Byssus* e *Mucor*.

La nomenclatura binomia finalmente metteva fine alla totale confusione che regnava prima di Linneo nella denominazione; dai tempi di Clusius e Cesaplino, infatti, per indicare le *specie* si ricorreva a frasi o a motti o a indicazioni ogni volta diversi. Accadeva così che ogni studioso nel tentativo di descrivere con maggior precisione una *specie* precedentemente studiata da altri, era costretto ad aggiungere nuove parole a quelle già esistenti; così le frasi si allungavano, confondendosi o identificandosi con le descrizioni stesse del vegetale.

Linneo voleva dare un nome breve e mnemonicamente possibile a molti dei funghi più conosciuti. Per esempio alla specie di Micheli, denominato *Erinaceus esculentus pileolo superne ve-*

*luti squamoso et fuligineo, inferne cinereo, pediculo cum superna pileoli parte ejusdem coloris* Linneo dette il nome *Hydnum imbricatum*.

Il suo sistema di classificazione e l'introduzione della nomenclatura binomiale nella micologia dovettero attendere l'ultimo scorcio di secolo, per l'intervento dell'eminente micologo Persoon, nonché il secolo successivo, gra-

zie all'opera del celebre suo compatriota Elias Fries, per raggiungere un universale riconoscimento. Le opere micologiche più importanti di Linneo: *Fungus melitensis* (1755), *Systema naturae* (1735), *Fundamenta botanica* (1736), *Genera plantarum* (1737), *Classes plantarum* (1738), *Species Plantarum* (1753), ecc.

(continua)

ANTON GIULIO LAI

---

---

## IL PELO NELL'OVULO

« DEVO VEDERLO AL MICROSCOPIO »

*Devo vederlo al microscopio.* Chi non ha mai sentito questa frase alzi la mano.

Come previsto, non vedo mani alzate.

È ovvio. Chiunque abbia bazzicato, anche per una sola volta, una mostra micologica, o abbia presenziato in qualche Associazione alla cernita dei cestini avrà senz'altro sentito l'esperto di turno pronunciarla.

E quale altra frase, meglio di questa, ci può togliere dall'imbarazzo di fronte a un fungo pervicace che non vuol saperne di farsi riconoscere?

Come al solito, non si può fare d'ogni erba un fascio e, a volte, la frase non rappresenta una scappatoia, bensì una necessità.

Però è sempre lì a portata di mano ed è così facile ricorrervi che qualcuno si sente autorizzato.. ad abusarne.

Voglio essere maligno fino in fondo, al punto da sostenere la tesi che qualcuno s'è fatto il microscopio per

potersi togliere dall'impaccio sfoderando la fatidica frase.

Secondo me, infatti, il microscopio viene usato da due distinte categorie di *fungheroli*. Quelli che lo usano come prezioso ausilio a un maggior approfondimento del loro sapere e quelli che lo usano... nella speranza di colmare la mancanza di detto sapere.

Quest'ultimi sono convinti che il microscopio doni loro un alone di rispettabile scientificità e vanno cianciando a destra e a manca di pigmenti, metacromasie, cianofilie, carminofilie, e chi più ne ha più ne metta, senza saper distinguere macroscopicamente un *Inocibe* da una *Telamonia* o un *Marasmio* da una *Micena*.

A proposito di *Micena*, mi viene a mente quello che dice Kühner nell'introduzione a quel capolavoro che è *Le genre Mycena*. In sintesi il concetto è questo: Fries descrisse circa 80 specie di *Micene* senza usare il microscopio, e queste specie sono tuttora valide.

A buon intenditor...

## BREVE TRATTAZIONE SUL GENERE SCLERODERMA

*Peridium cortice suberoso duriusculo subtesselato, indeterminatim demum rupto.* In questo modo, nel 1801, Ch. E. Persoon, nella *Synopsis methodica fungorum*, provvedeva alla descrizione del genere *Scleroderma*.

L'etimologia della parola prende origine da *scleros* e *derma* cioè da dura cute, proprio in riferimento alla durezza del peridio o tessuto protettivo esterno.

Volendo definire con esattezza il nostro genere potremmo così qualificarlo, seguendo in ciò il Pilat nella *Flora CSR Gasteromycetes*:

- classe *Gasteromycetes*
- sottoclasse *Endogasteromycetidae*
- ordine *Sclerodermatales*
- famiglia *Sclerodermataceae*
- genere *Scleroderma*

Trattasi perciò di corpi fruttiferi di natura angiocarpica: la maturazione delle basidiospore avviene all'interno del corpo e le stesse sono poi disperse nel momento in cui avviene la lacerazione del peridio.

Come è noto la parte interna fertile del corpoforo è detta gleba e può essere percorsa da un insieme di ife dotate di pareti particolarmente consistenti. L'insieme di queste ife prende il nome di capillizio; lo stesso, in modo particolare, se rivolto verso l'alto e verso l'interno, può assumere consistenza notevole e venire indicato in tal caso con il nome di columella.

Questi brevemente sono i caratteri morfologici necessari per una precisa individuazione dei gasteromiceti.

Più in particolare il genere *Scleroderma* Pers. ed il vicino genere *Pisolithus*

Alb. et Schw., costituenti unici della famiglia *Sclerodermataceae*, comprendono carpofori più o meno globosi, spesso sostenuti da una corta base sterile.

La gleba, di tipo insulare, a maturità diventa pulverulenta e di colorazione nerastra. Il peridio è di tipo semplice, grosso e coriaceo e si apre irregolarmente, consentendo la fuoriuscita delle spore che, globose, possono essere da aculeate a reticolate.

A questo punto, ciò premesso, la separazione tra i due generi viene effettuata basandosi su un controllo macroscopico della presenza o meno, nella gleba giunta a maturità, di falsi peridioli. Nel caso in cui vengano individuati ammassi di parti imeniali a forma di camere ci si troverà al cospetto del genere *Pisolithus*, nel caso in cui, al contrario, la maturazione della gleba, anziché avvenire attraverso la formazione di peridioli prima di trasformarsi in polvere, avvenga in modo regolare, dal centro verso l'esterno o viceversa, allora ci si troverà al cospetto del genere *Scleroderma*.

Per ricapitolare, dunque, si tratta di carpofori di forma globosa con peridio coriaceo di tipo semplice, con gleba omogeneamente maturantesi, con massa sporale pulverulenta e di colorazione brunastra-nera.

Prima di procedere ad una discussione analitica delle singole specie, è bene fare un necessario chiarimento.

È importante imparare a riconoscere l'appartenenza a questo genere ed, in particolare, a evitare confusioni che portino ad errate attribuzioni al genere *Tuber*.

Numerose sono infatti le denunce di intossicazioni riferite all'impiego ali-

mentare di specie di *Scleroderma*. Secondo il Petri, in *Flora Italica Cryptogama*, fascicolo n. 5, *Gasterales*, *Scleroderma vulgare* possiede una azione venefica probabilmente dovuta ad un alcaloide contenuto nelle ife vascolari. G. Guzman, autore di una spettacolare monografia su tale genere, cita numerosi casi, a lui noti, di intossicazioni dovute al genere.

Le intossicazioni citate sono a carico di *Scleroderma cepa* e di *Scleroderma areolatum*, intossicazioni avvenute entrambi negli Stati Uniti d'America.

Il micologo messicano aggiunge però come in alcune nazioni europee *Scleroderma aurantium* venga comunemente consumato, anche se da diversi autori riconosciuto anch'esso come velenoso.

Esaurita questa curiosità che, in ogni caso, deve essere sempre tenuta presente, bisogna far notare che una determinazione della specie è, in alcuni casi, possibile con i soli caratteri macroscopici, ma normalmente richiede lo studio morfologico delle spore.

Negli ultimi anni, numerosi micologi si sono dedicati allo studio delle specie presenti nei loro territori di competenza e di studio.

Così dopo la già citata *Monografia del género Scleroderma* di G. Guzman, opera interessata in particolar modo al continente americano, e quella del Pilat, il belga Demoulin si è dedicato alle specie presenti nel Belgio (*Gastéromycètes de Belgique: Sclerodermatales, Tulostomatales, Lycoperdales*), poi in Gran Bretagna (*Key to the Gasteromycetes of Great Britain*), poi insieme a F.D. Calonge in Spagna (*Les gastéromycètes d'Espagne*). Quest'ultimo ha in seguito pubblicato un articolo dal ti-



tolo *El género Scleroderma en Espana*.

Per quanto riguarda l'Italia, che, da quando finora è dato vedere, ha una flora del genere *Scleroderma*, allineata con le altre nazioni europee già citate, si può solo richiamare il già nominato Petri autore di una ormai superata ma eccellente opera (Gasterales 1909).

Da tale opera riportiamo la chiave analitica utile per la separazione tra le quattro specie citate dall'autore, anche se poi vengono forniti i caratteri relativi ad altre tre varietà e ad altre due specie secondo il Petri dubbie di appartenere al genere *Scleroderma*.

La chiave, come è possibile di seguito osservare, già fa uso dei caratteri microscopici relativi alla morfologia della spora.

I Spore  $\pm$  manifestamente reticolate

A. Peridio spesso e coriaceo... *S. vulgare*

B. Peridio sottile e fragile... *S. Bovista*

II Spore a spine

A. Peridio  $\pm$  spesso, coriaceo, in alto sottile... *S. verrucosum*

B. Peridio spesso, coriaceo, subligoso, nella parte superiore non attenuato... *S. Cepa*

Lo *S. vulgare* possiede inoltre la varietà *spadiceum*, che è in possesso di tutti i caratteri del tipo, differendone solamente nelle dimensioni che risultano essere inferiori.

Lo *S. vulgare* var. *macrorrhizum* è invece ben riconoscibile dall'enorme sviluppo del micelio basale tale da costituire quasi uno stipite alveolato e spugnoso.

L'altra specie citata dal Petri è lo *S. verrucosum* var. *spadiceum* molto simile allo *S. Bovista*, ma da esso ben di-

stinguibile da un controllo dei caratteri microscopici.

C'è da aggiungere che, a parte, viene illustrato lo *Sclerangium polyrhizon* sinonimizzato poi con *Scleroderma geaster* o, se preferiamo, con *Scleroderma polyrhizum*.

Se a questo punto, andiamo a confrontare le specie illustrate dal Petri con quelle presenti nelle chiavi analitiche del Demoulin e del Calonge, ci si rende conto che fatta eccezione per l'introduzione di una specie nuova ad areale mediterraneo-sud-atlantico, descritta da Malençon e Demoulin (*S. meridionale*), ben poco è cambiato.

Eppure se andiamo a sfogliare la più volte citata monografia del Guzman, ci rendiamo conto che nel continente americano le specie di questo genere sono ben più numerose (21).

Mentre già si fa notare da parte del Calonge la sinonimia di *S. meridionale* Demoulin e Malençon con *S. macrorrhizon* ss Guzman, ci si chiede se alcune di tali specie siano effettivamente assenti nel continente europeo o solamente misconosciute. Tale ultima ipotesi viene confermata dal ritrovamento effettuato da G. Pacioni di *S. flavidum*, specie riportata da W.C. Coker ed inoltre da M.M. Johnsons in *The Gasteromycetae of Ohio*.

Non rimane a questo punto che fornire una chiave analitica aggiornata che tenga conto di tutte le specie osservate nel vecchio continente e che, a quanto ci risulta, sono presenti in Italia e in particolare anche nella regione laziale, dove, oltretutto le due ultime specie nominate (*meridionale* e *geaster*) sono particolarmente abbondanti lungo i litoranei tirrenici (Lido dei Pini, Parco del Circeo, Pratica di Mare, Castelfusano, etc.)

1. Specie esclusivamente sotterranee  
1.1. Carpoforesprovvisto di micelio alla base. Peridio liscio di color crema... *S. fuscum* Fisch.

2. Specie non sotterranee  
2.1. Spore reticolate.  
2.1.1. con pseudostipite robusto. Carpoforesliscio di colore giallo... *S. meridionale* Demoulin e Malençon.

2.1.2. con pseudostipite appena accennato.

2.1.2.1. Peridio spesso e coriaceo, a superficie scagliosa... *S. citrinum* Pers.

2.1.2.2. Peridio sottile, di colore esternamente arancio, rosso o violaceo alla base... *S. bovista* Fr.

2.2. Spore a parziale ed incompleta reticolazione.

2.2.1. Carpoforesche a maturazione si aprono come stella, di grandi dimensioni, spore minori di 10 u ... *S. polirhizum* Gmel

2.3. Spore a verruche isolate

2.3.1. Peridio spesso. Carpoforesda giallo a bruno, liscio o screpolato in modo grossolano... *S. cepa* Pers.

2.3.2. Peridio fino.

2.3.2.1. Fino a 7 cm con pseudostipite ben sviluppato. Spore 8-11,6 u con spine 1,0-1,4u... *S. verrucosum* Bull.

2.3.2.2. Dimensioni più piccole. Giallo, aprentesi a stella. Con ciuffo miceliare alla base. Sotto Eucalipto. Spore 7,4-12,9u con spine 1,5u... *S. flavidum* Ellis e Everhart.

2.3.2.3. Fino a 3 cm. con pseudostipite molto corto. Spore 9,2-14,0u con spine 1,4-1,6u... *S. areolatum* Ehrenb..

Una chiave analitica così impostata evita discussioni relative alla specie *S. polirhizum*. Sono infatti contrastanti, in merito ad essa, i dati di Calonge che la inserisce nella specie a spore reticolate e quelli di A. Denis su B.S.M.F. Atlas Pl. 185 (spore echinulate, ornate raramente di un reticolo incompleto). Nel mezzo è il parere di Demoulin, che parla di reticolazione imperfetta; ciò coincide con quanto osservato su raccolte laziali. Ad ogni modo i caratteri macroscopici (dimensioni e forma a stella degli esemplari maturi) individuano in modo univoco la specie.

Oltretutto la chiave appena riportata rispetta la suddivisione effettuata dal Guzman in tre sezioni:

- Sez. Aculeatispora a spore echinulate, per niente reticolate. Senza giunti a fibbia.

- Sez. Sclerangium a spore subreticolate e con giunti a fibbia.

- Sez. Scleroderma a spore reticolate e con giunti a fibbia.

Facendo un confronto con la chiave del Petri (anno 1909), si può concludere che il genere *Scleroderma* dovrebbe essere quello più amato dai micologi di stampo cosiddetto *conservatore*; non si è, infatti, assistito ad una frammentazione delle specie, anzi sembrerebbe che il processo sia stato inverso.

Non hanno così preso corpo le varietà citate dal Petri e create dal Fries, quali la var. *spadiceum* e var. *macrorrhizum* del *vulgare* (= *citrinum*), che, però, è validato dal Guzman, e la var. *spadiceum* del *verrucosum*.

Con una punta di ironia, se consentita ed anche subito perdonata, verrebbe da dire che questo genere si è fer-

mato in Piemonte sulle rive del Po e non ha attraversato le Alpi per raggiungere le verdi pianure del Nord della Francia.

Bisogna altresì notare che, a quel che mi risulta, studi floristici relativi al territorio francese non sono stati recentemente effettuati; perciò, quando verrà il momento, ci sarà da attenderci una pronta compensazione.

Per il momento non possiamo che prendere atto della sapienza del Guzman che, partendo da quarantotto specie, ha voluto considerarne giustificate solamente ventuno.

Questa nota si conclude facendo presente che la bibliografia sotto riportata può risultare utile a chi sia interessato ad approfondire le proprie conoscenze su tale genere, ma non è certamente esaustiva considerando le opere di G. Massee, G. Lloyd, G. Gross, E. Fischer ed altri.

Dopo la bibliografia viene riportata, per comodità del lettore, di ciascuna specie le eventuali sinonimie, in modo da consentire una visualizzazione immediata delle specie sulle tavole iconografiche o fotografiche a disposizione.

### Bibliografia

Calonge F.D. 1983 *El género Scleroderma en Espana*. Revista de Biología 12, p. 49-60.

Calonge F.D. e Demoulin V. 1975 *Les gastéromycètes d'Espagne* Bull. Soc. Myc. France T. 91, p. 247-292.

Coker W.C. e Couch J.N. 1927 *The gasteromycetes of the Eastern United States and Canada*.

Demoulin V. 1968 *Gastéromycètes de Belgique*. Bull. Jard. Bot. Nat. Belg. T 38 p. 1-101.

Demoulin V. 1969 *Les gastéromycètes. Naturalistes belges*. T. 50 p. 225-270 e addendum.

Demoulin V. 1981 *Key to the Gasteromycetes of Great Britain*. Bull. Br. Mycol. Soc. 15 p. 37-56.

Demoulin V. e Malençon G. 1970. *Un nouveau scléroderme méditerranéo-sud-atlantique: Scleroderma meridionale* sp. nov. Bull. Soc. Myc. France T. 86 p. 699-704.

Denis A. 1971 *Sclerangium polyrrhizon* (Gmel) Lev. Bull. Soc. Myc. France T. 87 Atlas Pl. CLXXXV.

Guzman G. 1970. *Monografia del género Scleroderma*. Darwiniana T. 16 p. 233-397.

Pacioni G. 1978 *Entità micologiche del Parco Nazionale del Circeo. Scleroderma meridionale*. Micologia italiana VII p. 39-45.

Pacioni G. 1981 *Entità micologiche del Parco Nazionale del Circeo. Scleroderma flavidum*. Micologia Italiana X, p. 11-12.

Persoon C.H. 1801 *Synopsis methodica fungorum*

Petri L. 1909 *Flora Italica Cryptogama*. Fasc. N. 5. *Gasterales* p. 1-139.

Pilat. 1958 *Flora CSR Gasteromycetes*. Traduzione a cura del G.M. Parmense G. Passerini.

### Sinonimie

*S. fuscum* (Corda) Fischer.

*S. meridionale* Demoulin e Malençon = *S. macrorrhizon* ss. Guzman.

*S. citrinum* Persoon = *S. vulgare* Fries = *S. aurantium* Persoon.

*S. bovista* Fries = *S. lycoperdoides* Schw. var. *reticulatum* Coker e Couch.

*S. polyrrhizon* J.F. Gmel = *S. geaster* Fries = *Sclerangium polyrrhizon* (Gmel) Lev.

*S. cepa* Persoon = *S. hemisphaericum* Lazaro; non. *S. flavidum*.

*S. verrucosum* Bull. trans. Pers. ss Grev. = *S. verrucosum* Persoon.

*S. flavidum* Ellis e Everhart.

*S. areolatum* Ehrenb. = *S. lycoperdoides* Schwein.

## RUBRICA FOTOGRAFICA

### La luce nella macrofotografia

Nei numeri precedenti abbiamo parlato del mezzo fotografico, dei vantaggi e svantaggi relativi ai sistemi di ripresa (lenti addizionali, tubi di prolunga, ottiche macro) e abbiamo anche accennato qualcosa a proposito della pellicola e dell'importanza della luce in fase di ripresa.

Il capitolo sulla luce, di cui ora tratteremo, è senz'altro il più importante.

Prima di affrontare l'argomento sarà meglio però chiarire brevemente i concetti della messa a fuoco e della profondità di campo.

Per quanto riguarda il primo dei due noi potremo definire perfettamente a fuoco il soggetto inquadrato, quando tutti i punti del soggetto stesso, illuminati dalla sorgente di luce e riflessi attraverso l'obiettivo della macchina fotografica, vengono da esso concentrati perfettamente sul piano della pellicola. Tutti i punti viceversa che sono antistanti o retrostanti il soggetto e che di conseguenza cadranno poco prima o poco dopo il piano della pellicola, an-

dranno a formare come dei circoletti che saranno sempre più grandi mano a mano che ci si allontanerà dalla pellicola medesima.

Questi circoletti sono chiamati *circoli di confusione*. Essendo l'occhio umano abbastanza imperfetto avremo la sensazione di messa a fuoco esatta quando la luce andrà a formare circoli al di sotto di  $3/100$  di millimetro, ed una di sfuocato al di sopra di tale misura.

Per quanto riguarda il secondo concetto, si potrà dire che la profondità di campo non è una cosa sempre costante. Essa dipende da due fattori: diaframma e distanza soggetto. Minore è l'apertura del diaframma, maggiore è la profondità di campo. Minore è la distanza di ripresa e minore sarà la profondità di campo.

Questa è una cosa che ci riguarda da vicino, in quanto in macrofotografia la distanza di ripresa è sempre molto ridotta. Mentre nelle riprese normali la profondità di campo può andare dal metro all'infinito, nella foto macro essa si riduce a valori di pochi centimetri o

addirittura millimetri.

Per ovviare a questa deficienza esistono due sistemi: mettere a fuoco con estrema precisione e chiudere al massimo il diaframma.

Quando si dice mettere a fuoco con precisione bisogna conoscere quale è la parte più importante del soggetto da riprendere e su quel punto ci si deve concentrare. Tutto il resto verrà più o meno nitido a secondo se il diaframma sarà più o meno chiuso. È utile anche ricordare che quando ci si avvicina a rapporti di ingrandimento spinti vengono anche evidenziati i difetti critici della macchina come le piccole vibrazioni, determinate, per esempio, dalla pressione sul pulsante di scatto, dalla rotazione dello specchio ecc. Sarà necessario, quindi, per quanto possibile, usare tempi veloci ed un diaframma ben chiuso.

Ma ora veniamo al dunque.

Un ben noto professionista, anni fa, definì, come termine di paragone, la luce lo strumento essenziale per fotografare, in quanto se il pittore usa il pennello per produrre un'immagine, il fotografo usa la luce.

In effetti una buona esposizione, perfettamente bilanciata dalla precisione esposimetrica, riesce a dare un giusto equilibrio di forme e colori alla nostra fotografia (ferme restando le caratteristiche ottimali delle ottiche usate).

Problema di sempre è stato quello di registrare correttamente sulla pellicola i colori reali del soggetto ripreso senza che sull'immagine risultante si rilevino dominanti di colore che alterino la resa cromatica originale.

E questo è di estrema importanza, considerando che il colore dei funghi deve essere fedelmente riprodotto ai fi-

ni di una precisa determinazione.

Se prendiamo in esame la luce diurna, non avremo difficoltà ad osservare che durante tutto l'arco della giornata essa non avrà sempre la stessa intensità ed incidenza.

Per rendersi conto di ciò basta fare un piccolo esperimento, specialmente in primavera ed in autunno, fotografando lo stesso soggetto illuminato dal sole ed effettuando 12 riprese distribuite secondo questa tabella oraria: 6 - 6,15 - 6,35 - 7 - 8,10 - 9,35 - 12 - 14,35 - 16 - 17,15 - 17,45 - 18 e si vedrà l'effetto delle variazioni cromatiche, che avrà subito il soggetto ripreso, dalle immagini risultanti. Si partirà dal rosso dell'alba e del tramonto all'azzurro più o meno intenso attraverso una gamma di arancioni, gialli e bianchi, nelle ore centrali della giornata.

Problema principale che ci si presenta è quindi quello di utilizzare la sorgente di luce naturale senza che appaiono le suddette dominanti oppure delle ombre nette dovute all'inclinazione dei raggi solari. Inoltre la luce diurna si presta solo per la realizzazione di foto con minimi rapporti di ingrandimento (per es. lenti addizionali che non assorbono la luce quasi per niente), mentre è inadatta all'uso dei tubi e dei soffietti, in quanto richiederebbe tempi di posa troppo lunghi, che comprometterebbero la nitidezza delle immagini. Per ovviare a questi inconvenienti è opportuno procurarsi una fonte di luce che abbia i seguenti requisiti: stabilità cromatica, potenza, brevità dell'effetto luminoso onde poter congelare ogni piccolo movimento, facilità di trasporto.

Nel prossimo numero diremo qual'è.

*(continua)*



## CICLO BIOLOGICO DEI BASIDIOMICETI

CON RIFERIMENTI ALLA RIPRODUZIONE

*La breve successione di scritti, divisi in due parti interconnesse, avente inizio con il presente numero del "Bollettino", è stata concepita per essere indirizzata (ma essa viene offerta anche a quanti la materia possa comunque costituire interesse) ai consoci che hanno frequentato, frequentano o frequenteranno i "Corsi di micologia" che il nostro Sodalizio va puntualmente organizzando nel volgere di ogni stagione autunnale (sovente anche primaverile) dal lontano 1973.*

*Gli scritti di cui trattasi, infatti, perseguono l'intento di supportare ed integrare, per quanto possibile in termini semplici e di facile accesso, il complesso delle nozioni relative a talune manifestazioni vitali fondamentali - in altri termini ai costumi biologici - che distinguono determinati raggruppamenti sistematici di entità fungine rientranti nel novero di quelle alle quali più ricorrentemente si pone attenzione durante gli incontri di studio costituenti - purtroppo con notevoli limitazioni temporali anche per quanto attiene alla parte propeudeutica - i "Corsi di micologia" cui innanzi è stato fatto cenno.*

*Per portare a compimento il proposito predeterminato, è stata preziosa la consultazione di una letteratura specialistica adeguata: di essa sarà dato doveroso cenno a piè del secondo capitolo.*

*Il soggetto della prima parte è rappresentato dalla enunciazione generalizzata dei fenomeni che caratterizzano il modo di vivere della popolazione di specie appartenenti alla classe dei basidiomiceti (Ba-*

*sidiomycetes), con particolare riferimento alla loro riproduzione.*

*In tale contesto, sarà preso in esame, sia pur sommariamente e senza perdere di vista l'immagine globale degli argomenti da trattare, il ciclo biologico di un limitato ancorché ampio settore di funghi superiori, fermo restando che i singoli argomenti formeranno, in misura più specifica ed approfondita, oggetto della seconda parte.*

*Con ciò si intende preferire, ad un'affrettata analisi delle prerogative vitali della complessità dei macromiceti, una disamina per quanto possibile approfondita di uno specifico, interessante livello sistematico che da sempre forma oggetto di osservazione e di studio, anche perché in esso è compresa la maggior parte dei funghi mangerecci e velenosi.*

*La fenomenologia attinente alle prerogative vitali dei basidiomiceti sarà quindi individuata nelle sue manifestazioni, sarà inquadrata nel suo svolgimento ed infine sarà collocata in un ordine ciclico, altrimenti denominabile ciclo biologico, perché è la Biologia la disciplina che tratta i fenomeni della vita.*

### PARTE PRIMA

*Le spore ed i meccanismi riproduttivi - la riproduzione agamica (mitosi o cariocinesi) - la moltiplicazione vegetativa (frammentazione del tallo, stoloni, sclerozi, bul-*

*billi, tallospore*) - la riproduzione agamica propriamente detta (*spore, conidi*) - la riproduzione sessuale (*plasmogamia, cariogamia, meiosi*).

Nell'individuo fungino, il fulcro primigenio della vita è elettivamente rappresentato dalla *spora*: a questo corpuscolo riproduttore di origine sessuale deve essere dedicata ogni attenzione preliminare, e ad esso non potrà non farsi esplicito riferimento nella parte terminale di ognuna delle due parti di studio.

Con il termine *spora* si indicavano, in tempi passati, i corpuscoli riproduttori che venivano elaborati, al posto dei *semi* delle piante cosiddette *fanerogame* (LINNEO), dalle piante *crittogame*, cioè da tutte quelle entità vegetali come le alghe, i funghi, i licheni, i muschi e le felci, la cui principale caratteristica consisteva nell'essere sprovviste di fiori.

Oggi, però, al termine *spora* vengono assegnati diversi significati, in rapporto ai gruppi di *crittogame* cui esso si riferisce.

Per esempio, sempre nell'ambito delle *tallofite*, la *spora*, nelle specie appartenenti alla classe degli schizomiceti vel batteri, è semplicemente una forma di resistenza alle avverse condizioni ambientali, e deriva direttamente da una cellula vegetativa che passa allo stato di vita latente. Infatti, sono molte le specie di batteri che sporificano: in condizioni ambientali sfavorevoli, esse formano, all'interno di una cellula madre che viene denominata *sporangio*, una o due *spore* la cui formazione è conseguente ad un addensamento citoplasmatico ed alla formazione di una o più membrane assai resistenti. Tra gli schizomiceti della famiglia *Bacillaceae* che sporificano nel senso descritto si citano i noti *Clostridium botulinum* e *Clostridium tetani*. (Il primo è l'agente di una grave sindrome imputabile alla ingestione di alimenti nei quali abbia avuto modo di svilupparsi una esotos-

sina termolabile, il secondo è il responsabile di una tipica infezione per contatto con materiali sudici ove il microrganismo solitamente alberga).

Nei funghi cosiddetti *superiori*, invece, il termine *spora* è attribuito a quei corpuscoli riproduttori mono o pluricellulari che si sono formati - il fatto è stato accennato e sarà più volte ulteriormente precisato con maggiori approfondimenti - a seguito di un processo sessuale.

E poiché i *processi sessuali* rientrano nel complesso di quei meccanismi molteplici, singoli o congiunti, contemporanei o successivi, che vanno globalmente sotto la denominazione di *riproduzione*, e rappresentano gli accorgimenti posti in atto dai funghi nell'intento di sussistere oltre i limiti della vita individuale, per mezzo della creazione di altre entità capaci di conservarne le caratteristiche e di porre in atto il processo della perpetuazione delle specie e della trasmissione dei caratteri, occorre soffermare pregiudizialmente l'attenzione sulle molteplici modalità che si ravvisano nei meccanismi riproduttivi.

Queste modalità possono compendiarsi in due gruppi fondamentalmente diversi, denominati AGAMIA e SESSUALITÀ ovvero, con terminologia più specifica, RIPRODUZIONE AGAMICA e RIPRODUZIONE SESSUATA.

Le differenze tra i due gruppi non riguardano soltanto i modi mediante i quali i funghi originano i loro discendenti, ma anche le *caratteristiche degli individui di derivazione*.

È necessario infatti considerare che la RIPRODUZIONE AGAMICA, detta anche ASESSUATA od ASESSUALE, si verifica *senza l'intervento dei sessi, e gli individui di derivazione sono geneticamente identici a quelli originari*.

La RIPRODUZIONE SESSUATA, detta anche SESSUALE o GAMICA, esige invece in linea generale, come atti primari,

la *copulazione* di articoli cellulari aventi differente carica sessuale e la *commistione* dei relativi corredi genetici, sicché gli individui di derivazione sono portatori di un *patrimonio cromosomico costituito dai caratteri di ambedue le cellule unitesi nell'atto sessuale*.

Allo scopo di conferire maggiore chiarezza agli anzidetti fenomeni biologici, occorre peraltro esaminare, in modo più approfondito, i due meccanismi riproduttivi.

### La riproduzione agamica

Come accennato, nella RIPRODUZIONE AGAMICA non v'è incontro e copulazione tra cellule di diversa carica sessuale, appartenenti ad individui della stessa specie: non c'è, quindi, mescolanza di caratteri genetici.

Artefice di questo tipo di riproduzione è l'*individuo singolo*, il quale, mediante una pluralità di accorgimenti particolari, attribuisce a talune sue cellule *più o meno differenziate, effimere o persistenti*, la capacità di trasferire il bagaglio dei suoi caratteri ad altre cellule di derivazione diretta, destinate ad evolversi e ad assumere le sembianze di *un altro individuo ripetitivo e perfetto sotto il duplice aspetto morfologico e genetico*.

Il fenomeno è anche stimolato, per alcuni versi e limitatamente a taluni processi riproduttivi, da condizioni ambientali particolari, in presenza delle quali difficilmente potrebbero avere avvio le modalità più complesse della *riproduzione sessuale*.

Per quanto concerne il risultato, comunque, resta assicurato il fatto che i discendenti assumono l'incarico di veicolare lo stesso numero cromosomico e lo stesso corredo genico dell'entità originaria. Essi ereditano cioè lo stesso *cariotipo* ed assomigliano altamente all'individuo di cui rappresentano una filiazione diretta ed autonoma.

La somiglianza è quasi perfetta: infatti differiscono soltanto i caratteri cosiddetti *individuali* e mai quelli di specie. Si può quindi asserire che nel fenomeno si configurano *analogie ad altissimo livello*, ed in tal caso la globalità dei discendenti viene indicata con il termine *clone*.

La possibilità di conservare incontaminati i caratteri durante il passaggio riproduttivo agamico, dipende dal fatto che le cellule della generazione successiva si formano dalla cellula primigenia mediante un processo in virtù del quale si assicura ad ogni nucleo di derivazione il *medesimo* materiale genico della matrice.

Questo processo viene denominato *divisione mitotica* o, più semplicemente, *mitosi* o *cariocinesi*.

La validità della *mitosi* agli effetti della assegnazione dello stesso *cariotipo* alle cellule di derivazione, promana dal fatto che, prima della divisione del nucleo, il numero dei *geni* di ogni *cromosoma* si reduplica, sicché si formano due nuclei perfettamente identici, ciascuno dei quali è portatore della metà dei *cromosomi* reduplicati.

Una volta formati i nuclei, il citoplasma si divide (il fenomeno si denomina *citodieresi*) e si formano due cellule al posto di quella originaria.

Discende da quanto espresso che tutte le cellule che si formano in seguito alle divisioni *mitotiche* sono *identiche sotto il profilo genetico, e quindi anche gli individui, che da tali cellule sono costituiti, risultano geneticamente identici*, sempre però a prescindere, come accennato, dai *caratteri individuali*.

È peraltro interessante sottolineare il fatto che il fenomeno mitotico non interviene soltanto quando, come si vedrà più appresso, si renderà necessario proiettare nel substrato di crescita, per motivi di sopravvivenza, particelle riproduttive destinate ad evolversi in altri individui, ma si verifica,

più massiccio e tumultuoso, nel quadro crescitivo della singola entità fungina, cioè nella fase di ampliamento numerico delle cellule di costituzione, a prescindere dalla concomitante esigenza di elaborare, ai fini propagativi, nuove proiezioni vegetative distinte dalla matrice.

Si è detto di fenomeno mitotico tumultuoso, e si pone l'accento sul fatto che tale evento, pur nei limiti di un solo individuo ed ancorché necessariamente vincolato ad un'originaria, unica fonte propulsiva capace di offrire un bagaglio cromosomico dimezzato anche se perfetto sotto il profilo della completezza genetica, consente duplicazioni a livelli pressoché incommensurabili, in quanto ad esso è da ascrivere la formazione degli innumerevoli articoli del corpo vegetativo fungino, nonché del notevole complesso delle ife deputate alla edificazione dei corpi fruttiferi, emessi spesso in grande copia nell'ambito di situazioni vegetazionali miceliari consolidate nel tempo e favorite da condizioni ambientali ottimali.

Dalla profase germinativa dei vari propaguli più o meno differenziati e persistenti al completamento della rete miceliare, dalla formazione dei *primordia* o degli abbozzi rudimentali destinati a strutturarsi ed a perfezionarsi in altrettanti corpi fruttiferi, la *mitosi* è quindi incessantemente presente, onde le duplicazioni cromosomiche riescano a far giungere, nell'intimità di ogni cellula, il messaggio genetico originario.

Si ripete infatti che per mantenere inalterate le caratteristiche della specie, è necessario che *tutte* le cellule abbiano la stessa quantità e lo stesso tipo di geni negli stessi cromosomi.

Vero è che, come si avrà modo di precisare in seguito, ad un certo momento la *mitosi* si accompagnerà, per tempi diversi, ad un *fenomeno sessuale citoplasmatico* denominato *plasmogamia*, e verrà finanche sostituita da altri *fenomeni copulativi*

*sessuali* quali la *cariogamia* e la *meiosi*, fenomeni questi indispensabili per la produzione, a livello dell'imenio del corpo fruttifero, di spore (*meiospore* perché generate dalla *meiosi*) capaci di veicolare messaggi genetici non più *semplici*, ma derivanti dalla commistione di due individui di diversa e compatibile polarità sessuale: pur tuttavia ciò non sminuisce la lunga, incessante, necessaria e notevolissima azione riproduttiva svolta dalla *mitosi* proprio nell'intento di predisporre e facilitare l'intervento successivo ed indispensabile dei processi sessuali cui si è fatto cenno e dei quali si tratterà adeguatamente in prosieguo.

Le considerazioni sul fenomeno cariocinetico non possono però far perdere di vista il quadro generale "esteriore" della RIPRODUZIONE AGAMICA, nel cui ambito vanno distinte una MOLTIPLICAZIONE VEGETATIVA ed una RIPRODUZIONE AGAMICA PROPRIAMENTE DETTA.

Per quanto concerne la MOLTIPLICAZIONE VEGETATIVA, che è tale in quanto si compie mediante il *distacco di parti non specializzate, preesistenti nel corpo vegetativo* (tallo miceliare), si possono ulteriormente distinguere tre ipotesi riproduttive:

1) una FRAMMENTAZIONE DEL TALLO dovuta a cause accidentali: i frammenti si accrescono ed assumono i caratteri di un nuovo ma ripetitivo individuo miceliare.

2) una MOLTIPLICAZIONE PER MEZZO DI PROPAGULI INDIFFERENZIATI che possono essere gli STOLONI i quali altro non sono che ife orizzontali del micelio, paragonabili alle propaggini riproduttive stolonifere di talune piante superiori, tra cui possono essere indicate le *fragole* e le *viole*. Possono altresì essere gli SCLEROZI in cui si ravvisano forme stabili e di riposo della pianta del fungo che in tal mo-

do riesce a sopravvivere al tempo sfavorevole, e che si presentano come corpi miceliari tondeggianti, di notevole consistenza, ricchi di sostanze di riserva e funzionanti da organi di conservazione ibernanti, dotati di particolari caratteristiche di resistenza e formati da ife strettamente appressate ed aggrovigliate (*Polyporus tuberaster* = pietra fungaia).

Possono infine essere i BULBILLI, apparentemente simili agli *sclerozi*, ma più piccoli e funzionanti soltanto da organi di propagazione asessuata.

3) una MOLTIPLICAZIONE PER MEZZO DI PROPAGULI DIFFERENZIATI persistenti, detti anche TALLOSPORE, da non confondere con le vere SPORE, perché mentre queste vengono fabbricate con processo meiotico - come si avrà modo di precisare in seguito - da speciali organi basidiali aventi sede nell'imenio del corpo fruttifero e *rappresentano il prodotto terminale della RIPRODUZIONE SESSUATA*, le TALLOSPORE - etimologicamente: spore del tallo - sono forme asessuali che non traggono origine da una fecondazione, ma si formano per trasformazione più o meno profonda di elementi preesistenti nell'agglomerato miceliare. Le TALLOSPORE sono infatti parti di ife che funzionano come cellule sporigene per procedimento mitotico agamico.

Sono distinguibili quattro tipi di TALLOSPORE: le *artrospore* la cui origine è collegata ad una frammentazione di ife primarie e secondarie e che tra i basidiomiceti si trovano come forme imperfette di moltiplicazione in alcune specie della famiglia *Polyporaceae*, le *blastospore* originate dalla gemmazione di articoli preesistenti ed individuabili come forma riproduttiva accessoria rispetto a quella conidica nei limiti di poche specie di basidiomiceti, le *clamidospore* molto comuni in numerosi gruppi di funghi ma sovente trascurate dai mez-

zi ottici poiché questi vengono solitamente rivolti alla osservazione degli elementi strutturali dei corpi fruttiferi, mentre le *clamidospore*, come le altre TALLOSPORE, sono per lo più rintracciabili nei limiti del corpo vegetativo: trattasi di condensazioni del citoplasma di ife miceliari terminali ed intercalari, caratterizzate da un tegumento membranaceo spesso e ricco di sostanze di riserva, e capaci di sopportare condizioni ambientali sfavorevoli. La elaborazione delle *clamidospore* si verifica di regola all'inizio delle stagioni avverse (troppo fredde od eccessivamente secche), ovvero quando, per cause imputabili a modificazioni del substrato di crescita, vengono a mancare talune sostanze utilizzabili ai fini nutrizionali.

Il quarto ed ultimo tipo di TALLOSPORE è rappresentato dalle *aleuriospore*, configurabili in elementi terminali di dimensioni più modeste, derivanti anch'essi da condensazioni citoplasmatiche, numerosissimi fino a formare strati farinosi facilmente osservabili.

Per quanto concerne la RIPRODUZIONE AGAMICA PROPRIAMENTE DETTA, a differenza di quanto avviene nel contesto della MOLTIPLICAZIONE VEGETATIVA (semplice allontanamento di parti non specializzate, differenziate e non, preesistenti nella compagine miceliare, quali gli STOLONI, gli SCLEROZI, i BULBILLI e le varie specie di TALLOSPORE), è invece previsto l'intervento di elementi riproduttori specializzati e neoformati.

Tra questi corpuscoli, destinati pur sempre ad abbandonare il tallo per riprodurre il corpo vegetativo, si evidenziano e si distinguono tra loro le SPORE ed i CONIDI, quest'ultimi denominabili, in virtù della loro essenziale funzione svolta *a latere* delle SPORE, anche CONIDIOSPORE.

La genesi dei due corpi riproduttori è sostanzialmente diversa.



Infatti:

- le SPORE costituiscono il *prodotto finale della riproduzione sessuale*, dal quale fatto si evince che, in mancanza di questa, la loro elaborazione non può avere luogo. Inoltre, circostanza anch'essa determinante, le SPORE trovano collocazione nel prodotto macroscopico della riproduzione sessuale, cioè nella fruttificazione sessuata o basidiocarpo (livello sistematico dei basidiomiceti) o meiocarpo (sede del fenomeno meiotico) o - più semplicemente - nel corpo fruttifero.

- i CONIDI o CONIDIOSPORE sono di *origine agamica* ed hanno sede nella compagine miceliare.

Sulle SPORE ed i CONIDI (CONIDIOSPORE) sono possibili le seguenti considerazioni:

### Le Spore

La loro matrice sessuale si evince dal fatto che la loro formazione presuppone, generalmente, la copulazione di due *gameti* (articoli cellulari destinati a generare nuovi individui negli organismi a riproduzione sessuata), differenziati o non sotto il profilo morfologico e funzionale, portatori, almeno nelle specie *eterotalliche*, di nuclei di diversa polarità (*plasmogamia*).

I successivi processi della *cariogamia* (fusione del nucleo di un *gamete* con quello di altro *gamete* di polarità sessuale compatibile) e della *meiosi* (divisione del nucleo di derivazione cariogamica con diminuzione del numero dei cromosomi) "fabbricano" letteralmente e materialmente le SPORE (MEIOSPORE) e conferiscono loro la capacità di trasferire ai miceli della generazione successiva, per mezzo della *germinazione*, i caratteri di ambedue gli individui il cui corpo vegetativo si è fuso nel processo plasmogamico.

Va però tenuto presente che le SPORE, ancorché siano da ritenere una diretta filiazione di un processo sessuale, operano,

una volta autonome, con le modalità della RIPRODUZIONE AGAMICA: esse, infatti, germinando, *non producono un nuovo individuo, in quanto esse stesse rappresentano la novella entità fungina*, ma si limitano a duplicarsi per *mitosi* (*cariocinesi*) in tutti gli articoli del micelio primario di derivazione, nonché in tutte le cellule dell'eventuale micelio secondario, ancorché sia già avvenuto il fenomeno sessuale della *plasmogamia* che si limita ad interessare i citoplasmi e non i nuclei emanazioni delle SPORE.

Le SPORE dei *Basidiomycetes* prendono il nome di *basidiospore*, con evidente riferimento agli organi-sede della sporogenesi (*basidi*).

Altra denominazione che spetta alle SPORE in quanto derivanti da *meiosi* (cioè originate a seguito di divisioni meiotiche) è quella di *meiospore*. È evidente che queste sono profondamente differenti da quelle utilizzabili per la RIPRODUZIONE VEGETATIVA (TALLOSPORE), in quanto sono vettrici di un corredo genico diverso da quello delle entità che le hanno generate. Sotto questo punto di vista, le *meiospore* corrispondono esattamente ai *gameti*, cioè alle cellule riproduttive aploidi che le hanno originate e di cui si tratterà in prosieguo nell'ambito della RIPRODUZIONE SESSUALE. Infatti, nei *gameti* come nelle *meiospore*, il numero dei cromosomi è la metà di quello complessivo dei genitori, ma *la composizione di questi cromosomi non è più identica a quella delle entità di origine*.

In effetti, come si avrà modo ulteriormente di precisare, durante la *meiosi* avvengono tra i cromosomi particolari scambi in virtù dei quali, nelle spore e nei *gameti* successivi, si formano cromosomi *completamente nuovi* con una mescolanza dei geni racchiusi nei nuclei del *dicarion* che ha dato avvio al processo creativo delle *meiospore*.

Nel caso di queste, in conclusione, ancorché nel quadro della RIPRODUZIONE AGAMICA, non si potrà fare riferimento ad una RIPRODUZIONE VEGETATIVA, in quanto non si ottiene una discendenza *clonale*, essendo gli individui di derivazione genericamente differenti dai genitori.

In un contesto di essenzialità, è da porre definitivamente in evidenza il fatto che, nei funghi che interessano le presenti note, le SPORE mostrano caratteri e condizioni suscettibili di conferire ad ogni singolo elemento riproduttivo una vera e propria *individualità attiva*, cioè una incidenza di qualità particolari che rendono l'elemento stesso, previo un breve rapporto di convivenza nel grembo della cellula madre (rapporto che dura appena il tempo della sporogenesi e della maturazione) ed un rapido distacco secondo regole e meccanismi quasi sempre sorprendentemente precisi ed esattamente commisurata a condizioni ambientali e necessità strutturali, idoneo a riprodurre la specie in luoghi anche considerevolmente lontani e diversi da quello di origine.

È poi noto che ogni SPORA è portatrice di un vero e proprio patrimonio sessuale acquisito dopo una lunga e laboriosa messa in atto, da parte dei miceli che - nelle specie *eterotalliche* - hanno concorso alla sua formazione, di tutta una serie di meccanismi sessuali (*plasmogamia*, *cariogamia*, *meiosi*), che hanno consentito la "creazione" (è doveroso sottolineare il fatto che ogni *meiospora* è una vera e propria "generazione originale" miceliare) nell'embrione di un *individuo nuovo aploide* (numero cromosomico "n"), tale perché risultante dallo scambio e dall'acquisizione dei caratteri genetici dei due miceli.

Le SPORE infine, in quanto rappresentative di un retaggio sessuale, conferiscono alla specie che le ha generate la cosiddetta "forma perfetta" che si contrappone alla "forma imperfetta" della RIPRO-

DUZIONE VEGETATIVA trattata in precedenza.

È infatti noto che le entità fungine delle quali non sono conosciute le modalità della RIPRODUZIONE SESSUALE, non vengono ascritte all'uno od all'altro livello tassonomico dei *basidiomiceti* (e neanche degli *ascomiceti*), ma trovano collocazione, in posizione di "stallo", in una classe a sé (in quella dei *deuteromiceti*, detti per tale motivo anche "funghi imperfetti"), in attesa che, come spesso accade, non si riesca ad afferrare il meccanismo riproduttivo sessuale dei soggetti, onde procedere all'inserimento dei medesimi nel ventaglio sistematico della classe di pertinenza.

Appare chiaro da quanto accennato che per un sicuro ordinamento tassonomico dei miceti è indispensabile conoscere le modalità della loro RIPRODUZIONE SESSUALE, cioè della loro "forma perfetta".

## I Conidi (Conidiospore)

È stato innanzi precisato che in un gruppo di funghi denominati "imperfetti" (*classe Deuteromycetes*) vengono convenzionalmente raccolte le *forme agamiche* delle specie a micelio settato (*Septomyces*) delle quali non è possibile una classificazione naturale fondata sui caratteri della *fruttificazione sessuata* quale manifestazione esteriore della RIPRODUZIONE SESSUALE.

Tali forme, in termini diversi, non possono essere ascritte all'una od all'altra delle altre due classi (*Basidiomycetes* ed *Ascomycetes*) facenti parte del raggruppamento di cui sopra - peraltro privo di effetti e non valido ai fini tassonomici - le cui specie mostrano generalmente un micelio diviso in articoli cellulari.

In linea di massima (anche se la riproduzione delle entità di cui trattasi trova talvolta realizzazione attraverso modalità difformi e presuppone l'intervento di propa-

guli differenziati o non differenziati quali gli *sclerozi*, i *bulbilli* e le *tallospore* cui innanzi è stato fatto ampio cenno) le forme imperfette prive di fruttificazione sessuale sono quelle caratterizzate dalla emissione, a livello miceliare, dei cosiddetti CONIDI o CONIDIOSPORE che peraltro, giova ripeterlo, sono compresi, unitamente alle SPORE vere e proprie (*meiospore*), nella RIPRODUZIONE AGAMICA PROPRIAMENTE DETTA.

Poiché quando si accenna alle SPORE l'attenzione ricorre istintivamente agli *atti di natura sessuale* da cui detti corpuscoli riproduttori traggono origine (*plasmogamia, cariogamia, meiosi*), potrebbe ingenerare perplessità il fatto che queste siano state accomunate ai CONIDI, dei quali è nota *l'origine prettamente asessuata*.

L'evento è però giustificato dal fatto che le SPORE, una volta raggiunta l'autonomia attraverso il distacco dagli sterigmi basidiali, si comportano, nella fase della germinazione e per tempi successivi, secondo le semplici modalità della RIPRODUZIONE AGAMICA cui, peraltro, è anche soggetta la germinazione dei CONIDI.

Identico sistema reduplicativo per mezzo della MITOSI, quindi, ancorché la natura delle SPORE sia sostanzialmente diversa da quella dei CONIDI: ciò sta a significare che l'accostamento dei due elementi nell'ambito della più volte citata RIPRODUZIONE AGAMICA PROPRIAMENTE DETTA, la quale fa riferimento alle manifestazioni comportamentali dei corpuscoli riproduttori e non alla loro origine, è in ogni caso legittimo, in quanto nella fattispecie ambedue gli elementi corpuscolari specializzati e neoformati si comportano in modo identico.

I CONIDI - si aggiunge - originati nel tallo da *procedimento agamico mitotico* e costituenti essi stessi le cosiddette "fruttificazioni conidiofore od agamiche", rappresentano le manifestazioni esteriori del-

la riproduzione asessuata, e germinano autonomamente per mezzo di un *processo agamico mitotico* analogo a quello delle SPORE vere e proprie.

Chiarito il motivo dell'accostamento SPORE-CONIDIOSPORE nel contesto della RIPRODUZIONE AGAMICA, debbesi tornare a precisare, per ulteriore chiarezza, quanto è stato accennato in paragrafi precedenti, e cioè che la matrice *asessuale* dei CONIDI deriva dal fatto che per la loro elaborazione non è prevista la applicazione di alcuno dei fenomeni sessuali (plasmogamia, cariogamia, meiosi) necessari per la formazione delle SPORE, e la loro formazione avviene generalmente sul micelio (si forma un diverticolo laterale che si separa dalla base mediante un setto, oppure il conidioforo si allunga e compare un setto trasversale subito sotto l'apice).

Per quanto concerne le funzioni assegnate ai CONIDI, è interessante riportare quanto riferisce MAUBLANC. Il micologo francese, dopo aver precisato che i CONIDI sono apparecchi secondari per la riproduzione originatisi su ife miceliari o su supporti riproduttori specializzati (*conidiofori*), aggiunge che per quanto concerne le specie eterotalliche di *Basidiomycetes*, i CONIDI hanno anche lo scopo di facilitare il contatto tra talli di polarità sessuale differente: veicolando il sesso del micelio che li ha elaborati e li ha resi capaci di diffondersi, essi hanno infatti la possibilità di unirsi a miceli di sesso contrario, allo scopo di costruire talli fertili provvisti di *dicarion*.

Ci sembra di poter aggiungere, alla luce delle precisazioni del MAUBLANC, che l'opera dei CONIDI è invero mirabile, poiché per merito di essa aumentano, nel quadro di una finalità riproduttiva di "affiancamento" rispetto a quella perseguita dalle ife derivanti dalla germinazione delle SPORE propriamente dette, le possibilità di costruire miceli secondari.

Per la formazione dei CONIDI, propaguli abbastanza simili alle SPORE tanto da essere definiti anche "spore asessuali" o, come si è già avuto modo di precisare, "conidio-spore", non è previsto (anche a tale circostanza si è già fatto cenno) alcun atto preventivo di natura sessuale: inoltre essi non sono, come le TALLOSPORE, parti trasformate del micelio, ma vengono letteralmente "costruiti" dal micelio stesso mediante ife conidiofore specializzate.

Il fenomeno, quindi, non interessa il corpo fruttifero, ma soltanto l'apparato miceliare.

I CONIDI sono di dimensioni modeste (1 - 10 micron), e vengono prodotti in grande quantità: in massa hanno l'aspetto di una polvere minutissima, donde l'etimologia del nome.

Possono essere monocellulari e pluricellulari (composti cioè da una o più cellule separate), ed in opportune condizioni ambientali germinano e formano un *micelio primario*.

Sono *effimeri* perché si liberano ben presto dall'ifa che li porta, e la loro forma può essere varia: globosa, ovale, fusiforme, a bastoncino, a cubetto, ecc.

La loro parete può essere liscia o variamente ornamentata (scabra, verrucosa, spinulosa, ecc.).

Per quanto concerne il colore, possono essere ialini o pigmentati in giallo, giallo-arancio, giallo-bruno, bruno scuro, verde: questi colori variano profondamente quando i CONIDI sono osservati in massa.

Devesi peraltro aggiungere che la riproduzione per mezzo dei CONIDI è molto diffusa nei basidiomiceti: infatti tutte le specie di cui si conosce la forma sessuata hanno pure una forma conidica.

Quando le due forme di riproduzione coesistono, quella sessuata di solito compare se le condizioni ambientali sono sfavorevoli, mentre quella conidica ha il compito di diffondere ampiamente la specie in

buone condizioni d'ambiente.

Tengasi infine presente che la classificazione dei funghi cosiddetti "imperfetti" (*Deuteromycetes*) si basa, alla luce della moderna micologia, esclusivamente sui caratteri anche morfologici dei conidiofori miceliari.

### La Riproduzione sessuale

La RIPRODUZIONE SESSUALE, detta anche SESSUATA o GAMICA, è completamente diversa, anche sotto il profilo fisiologico, dalla RIPRODUZIONE AGAMICA.

Essa infatti esige in linea generale, come primo atto, la *copulazione* di cellule (*gameti*) morfologicamente differenziate o non, di fatto o potenzialmente diverse sotto l'aspetto fisiologico (differenti polarità), capaci di fondersi in un atto sessuale denominato *gamia*.

In *Basidiomycetes*, la copulazione interessa sempre gli apici indifferenziati delle ife miceliari, ed ha luogo (a livello di micelio primario che si trasformerà in micelio secondario binucleato) per effetto di una sorta di attrazione, o magnetismo, che si determina quando le ife si trovano a distanza di almeno 10 micron.

Il processo della fusione è detto, con maggiore precisione, *plasmogamia*, ed è seguito dal rapido dissolvimento delle pareti cellulari: il citoplasma fluisce da una cellula all'altra, e la direzione del flusso è determinata dalla differenza di pressione osmotica.

Si può peraltro aggiungere, per illustrare più compiutamente l'evento, che nelle specie appartenenti alla classe *Ascomycetes*, la *plasmogamia*, invece, non è rappresentata dalla semplice fusione di cellule apicali indifferenziate del corpo vegetativo, ma dalla copulazione di articoli specializzati detti *gametangi*, onde la *plasmogamia* attuata per loro mezzo dicesi *gametangia* o *gametangiogamia*. I *gametangi*, nella fat-

tispecie, sono configurabili in veri e propri organi copulativi provvisti di particolari caratteristiche attinenti alla polarità sessuale di pertinenza: questi organi hanno denominazioni, dimensioni e forma diversa, sicché il *gametangio* femminile è detto *ascogonio* e mostra un'appendice capace di "catturare" nuclei di opposta polarità, mentre quello maschile privo di appendice e meno dimensionato, dicesi *anteridio*.

Conseguenza della copulazione dei gameti apicali dei basidiomiceti o dei gametangi degli ascomiceti è comunque la produzione (con procedimento più semplice in *Basidiomycetes*, con processo più complesso in *Ascomycetes*) di cellule binucleate portatrici di due nuclei appaiati aploidi (*dicarion*), ognuno dei quali veicola il "suo" corredo cromosomico e genetico, che era in precedenza racchiuso nelle cellule di polarità sessuale compatibile, oggetto delle fusioni innanzi descritte.

In ogni caso, la cellula formata dalla mescolanza dei due citoplasmi viene denominata *zigoto*.

Quando la riproduzione sessuale, iniziata con il primo atto della commistione citoplasmatica (*plasmogamia*), si perfeziona con il secondo atto della fusione dei nuclei (*cariogamia*), lo *zigoto* assume il nome di *cellula zeugide*, ed in essa si verifica anche un terzo atto sessuale, più laborioso e diviso in due parti, denominato *meiosi*.

Questo ultimo atto è inteso alla formazione di nuclei distinti, destinati a trasformarsi in SPORE DI ORIGINE SESSUALE, ognuna capace di veicolare un'informazione genetica mista.

Va in ogni caso tenuto presente che la *cariogamia*, nei funghi superiori, è più o meno ritardata rispetto alla *plasmogamia*.

Tra i due fenomeni, il periodo di tempo è lungo nei basidiomiceti, ove la mescolanza dei citoplasmi ha luogo non ap-

pena il *micelio primario aploide*, vettore di un numero cromosomico "*n*", incontra, almeno per quanto concerne le specie eterotalliche, un altro *micelio primario compatibile*, i cui nuclei sono anch'essi portatori di un numero cromosomico "*n*".

Discende da ciò che lo sviluppo del *micelio primario* è limitato e si configura in una funzione preparatoria di situazioni atte a consentire la nascita e la crescita, spesso amplissima, della seconda forma miceliare o *micelio secondario*, onde questa acquisti la possibilità di spaziare verso una complessione perfetta caratterizzata dalla proiezione reiterata di molteplici corpi fruttiferi.

Tempo notevole è quindi riservato allo sviluppo del *micelio secondario* dei basidiomiceti. La ripetizione del concetto appare utile per porre in risalto il fatto che di converso, negli ascomiceti, la *plasmogamia* non si verifica a livello del corpo vegetativo miceliare: non v'è fusione di citoplasmi nel substrato di crescita, non v'è, in definitiva, uno sviluppo successivo e di largo respiro del *micelio secondario*. Infatti il fenomeno plasmogamico (peraltro indispensabile perché, come già precisato, serve, nel contesto riproduttivo sessuale, a creare le condizioni per la *fusione cariogamica* dei nuclei del *dicarion* e per i successivi *processi riduzionali meiotici* formativi delle spore) ha luogo, nella maggior parte dei casi, nell'intimità del corpo fruttifero (*ascocarpo*), a livello imeniale, laddove cioè deve farsi luogo anche alla elaborazione degli *aschi* portatori delle spore (*ascospore*). Non è possibile quindi, in *Ascomycetes*, fare riferimento allo "sviluppo" macroscopico di un *micelio secondario*, giacché, non appena avvenuta la *plasmogamia*, prendono immediatamente avvio i successivi processi che culminano nella *sporogenesi* cui si è fatto accenno.

Si vedrà peraltro, nella seconda parte delle presenti note, che per quanto concerne i *Basidiomycetes*, i due atti della *meiosi* so-



no bastevoli per comporre la tetrade (nella maggioranza dei casi) sporica *esogena* che alloggia in cima agli sterigmi basidiali. Per quanto riguarda gli *Ascomycetes*, solitamente distinti da otto spore *endogene* per asco, necessita invece fare ricorso, oltretutto agli atti della *meiosi* che giungono a formare quattro nuclei, ad un altro atto reduplicativo che porti ad otto il numero dei nuclei atti a trasformarsi in altrettante spore.

Comunque, *presupposto per tutti e tre gli accennati atti riproduttivi sessuati* è l'incontro di parti di *due* individui: tale evento, distinto nelle fasi della *plasmogamia*, della *cariogamia* e della *meiosi*, determina la *procreazione di un organismo nuovo* (ancorché ripartito in spore), il cui corredo cromosomico e genico scaturisce dalla combinazione di due gruppi cromosomici individuali, diversi tra loro anche se appartenenti alla stessa specie.

Se la *cariogamia*, come già precisato, non segue immediatamente la *plasmogamia*, la nuova cellula organizzata a *dicarion* resta portatrice, per tempi più o meno lunghi, di due nuclei di polarità sessuale differenti, pronti però ad unirsi, al momento opportuno, per la mescolanza dei cromosomi.

Più chiaramente, mentre nella RIPRODUZIONE ASESSUATA tutti i discendenti hanno il medesimo patrimonio reduplicato di cromosomi e di particelle genetiche, si assomigliano in tutto e per tutto e non sono altro che la *ripetizione* dell'individuo originario, con la RIPRODUZIONE SESSUATA viene invece concepito un *organismo nuovo* (o più organismi nuovi sotto forma di spore) il quale ha cromosomi e geni che sono la risultante del patrimonio cromosomico-genico delle due cellule che hanno copulato.

Un'altra differenza tra agamia e sessualità risiede nel fatto che, mentre nella RIPRODUZIONE AGAMICA un organismo può originare, per mezzo di TALLOSPORE o di CONIDI elaborati dal *micelio primario*, numerose generazioni di discendenti senza che sia necessario l'intervento di processi particolari che modifichino la composizione dei cromosomi dei nuclei alberganti nelle cellule interessate al fenomeno, in quella SESSUALE è necessario che dopo due successive unioni tra cellule e nuclei (*plasmogamia* e *cariogamia*), intervenga, a livello di ogni corpo fruttifero, una *riduzione del numero dei cromosomi*. Infatti il nucleo scaturito dal processo cariogamico ha sommato in sé i numeri cromosomici "n" contenuti nei nuclei del *dicarion* ed è portatore di un numero cromosomico "2n". Il fenomeno riduzionale, peraltro, accadrà durante la *meiosi*.

Per maggiore chiarezza si ripete che, a seguito del fenomeno copulativo dei citoplasmi seguito da quello dei nuclei, l'embrione dell'individuo di derivazione diventa portatore di un numero doppio di cromosomi, e sarà necessario porre in atto un adeguato *meccanismo riduzionale* mediante il quale il numero cromosomico ritorni a quello originario.

La RIPRODUZIONE SESSUALE, come già espresso, riveste notevole importanza nella collocazione sistematica dei miceti: accade infatti che quando di una specie non si conosca la riproduzione sessuale e non siano ravvisabili le relative fruttificazioni (carpofori), questa venga classificata in modo provvisorio, nell'ambito dei funghi cosiddetti "imperfetti" (*classe Deuteromycetes*).

(continua)