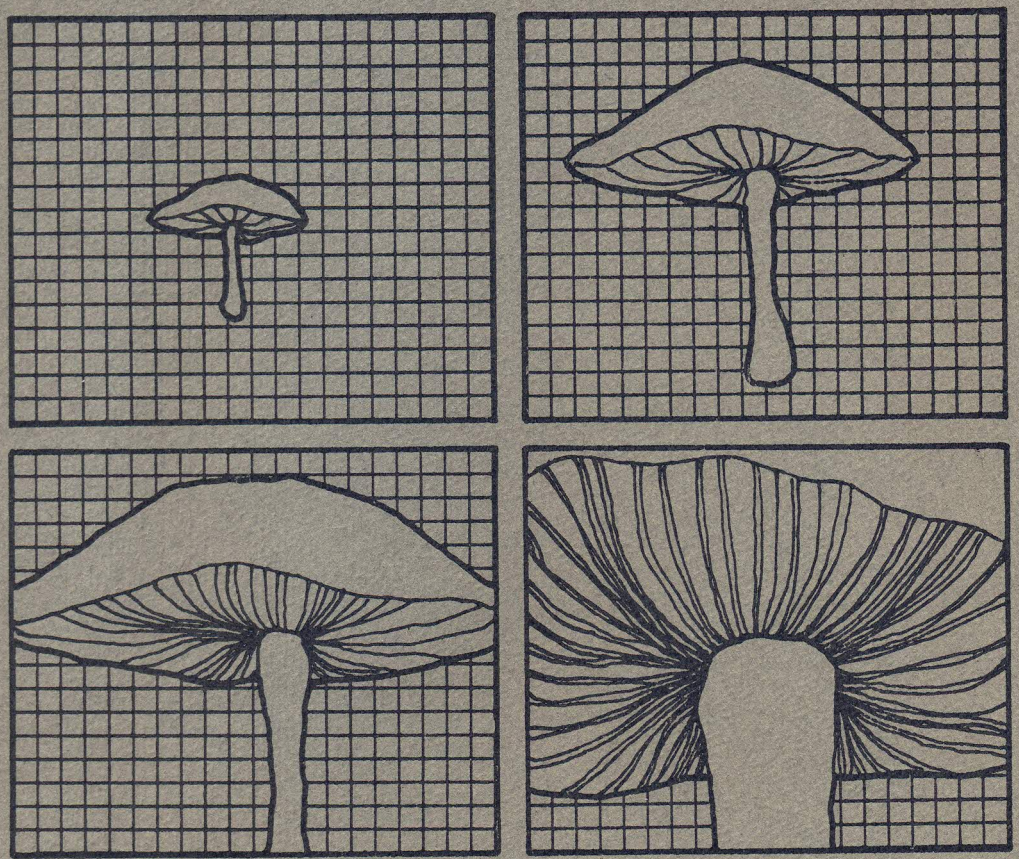
BOLLETTINO DELL'ASSOCIAZIONE MICOLOGICA ED ECOLOGICA ROMANA

38-39



SOMMARIO

Marcello Bertucci*
Hygrophorus personii Arnolds 1979
Variazioni sul tema 3

Corrado Fanelli
Metodi biochimici per la caratterizzazione dei funghi 16

Livio Quadraccia
Studi sui *Gasteromycetes* **italiani. 1. Due nuove specie di** *Arachnion* **e** *Radiigera* **a Roma e nei suoi dintorni** 23

Giuliano Lonati*
Funghi rari o poco conosciuti
Inocybe cryptocystis Stunz - *Inocybe roseipes* Mal. 34

Luigi Perrone*
Segnalazione di ritrovamento di
Lepiota clypeolarioides var. *armillata* 40

Gianfranco Sperati*
Il botanico della domenica. Piante rare d'Italia
Il castagno dei Cento Cavalli del parco naturale dell'Etna 44

Piero De Gregorio
Il primo atlante micologico di Federico Cesi, Linceo 50

Flavia Pinzari - Dario Lunghini
Introduzione allo studio degli ifomiceti demaziacei
Parte 1ª - Aspetti sistematici
Parte 2ª - Cenni di biologia e di ecologia 54

Spazio rubrica
Sfogliando il Cetto
a cura di R. Dell'Orbo* 89

Appunti di viaggio
Un fungo venuto da lontano (e dall'alto) 93

I nomi segnalati con asterisco indicano l'appartenenza del collaboratore al Comitato Scientifico dell'AMER.

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

anno XIII – n. 38-39 – 2° e 3° quadrimestre 1996 Data di effettiva pubblicazione: aprile 1997

Direttore
Luigi PERRONE

Vice Direttori
Amleto CHERUBINI e Gianfranco CANTONI

Comitato di lettura
Marcello BERTUCCI - Amleto CHERUBINI
Ruggero DELL'ORBO - Giuliano LONATI

Comitato di Redazione
Amleto CHERUBINI - Ruggero DELL'ORBO - Luigi PERRONE

Direzione, Redazione ed Amministrazione **Via Sardegna, 161 - 00187 Roma - Tel. 42903276**

Periodico quadrimestrale - Autorizzazione del Tribunale di Roma N. 287 del 14/10/83
Spedizione in Abbonamento Postale 50%
Stampa: Arti Grafiche Tilligraf SpA - Via del Forte Bravetta, 182 - 00164 Roma

Il Bollettino è proprietà dell'A.M.E.R.. Gli articoli dattiloscritti, in duplice copia, con eventuale documentazione fotografica, dovranno essere inviati presso la Sede dell'Associazione; il contenuto e la forma degli articoli sono sotto la responsabilità degli autori; la Redazione non deve necessariamente condividerne le opinioni; ciascun articolista ha diritto a dieci copie del Bollettino stesso; la riproduzione parziale o totale degli articoli pubblicati sarà consentita solo previa autorizzazione.

Pubblicazione inviata gratuitamente ai Soci in regola con la quota associativa.

Quota associativa annuale:	**L 30.000** per l'Italia - **L. 35.000** per l'estero
Quota associativa sezione esterna:	**L 15.000** per l'Italia - **L. 20.000** per l'estero
Bollettini arretrati:	**L. 6.000** per l'Italia - **L. 7.000** per l'estero

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

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

Presidente
Guglielmo TILLI

Segretario Generale
Alessandro GIAON

Consiglio Direttivo
Marcello BERTUCCI - Vittorio CALDIERON - Gianfranco CANTONI
Riccardo CERISOLA - Aldo GURRIERI - Carlo LEGA
Angelo MARCANTONI - Milko MARTINELLI - Paolo MILIA - Luigi PERRONE

Revisori dei Conti (Effettivi)
Onofrio DI LEO - Stefania OTTAVIANI - Aldo RONZONI

Revisori dei Conti (Supplenti)
Clementina FERRARA - Angelo RICCI

MARCELLO BERTUCCI*

Boll. AMER 38-39, Anno XIII, 1996 (2-3): 3-15

Hygrophorus persoonii Arnolds, 1979
Variazioni sul tema

Key-words: *Basidiomycotina, Homobasidiomycetes, Agaricomycetidae, Tricholomatales, Hygrophoraceae, Hygrophorus.*

Riassunto

Si presentano le descrizioni di varie forme di Hygrophorus persoonii *Arnolds vegetanti nei boschi di querce dell'Italia Centrale. Si fanno altresì le comparazioni con specie più o meno simili del genere* Hygrophorus *sezione* Olivaceoumbrini *(Bat.) Konr. & Maub.*

Abstract

We present the descriptions of several forms of Hygrophorus persoonii *Arnolds growing in the oak-woods of Central Italy. We make, already, the comparisons with more or less alike species of the genus* Hygrophorus *section* Olivaceoumbrini *(Bat.) Konr. & Maub.*

La sez. *Olivaceoumbrini* (Bat.) Konr. and Maub. di *Hygrophorus* comprende specie a cappello e stipite glutinosi, colori bruni o bruno-olivastri con limite anulare ben visibile e netto. Tra esse, *H. persoonii* Arnolds, specie legata da simbiosi esclusiva a *Quercus*, appare essere specie decisamente polimorfa e, perciò, può presentarsi con colori e portamento che la allontanano dalla sezione stessa. Viene pertanto qui proposto lo studio di alcune raccolte di detta specie che illustrano i suoi diversi aspetti. Le osservazioni microscopiche confermano altresì la tesi di Reijnders sulla doppia origine del velo di questo taxon e la possibilità che la var. *gracilis* Maire 1933 di *H. olivaceoalbus* riguardi *H. latitabundus*.

In questi anni abbiamo osservato che *H. persoonii* Arnolds si può presentare con aspetti molto variati, tantoché sul campo le diversità avvertibili di raccolta in raccolta sono tali da mettere decisamente in imbarazzo anche studiosi sperimentati.

Già Arnolds (1979), allorché propose lo studio tassonomico e nomenclaturale dei taxa della sezione *Olivaceoumbrini* (Bat.) Konr. & Maub., anche mediante designazione di neotipi ed ivi compresa la nuova descrizione di *H. persoonii*, che per motivi nomenclaturali non poteva mantenere il nome di *H. dichrous* Kühn. e Romag. 1953, avvertiva che tali specie possono presentarsi in modi dissimili, e questo fatto aveva comportato confusioni e sinonimie fin dai lavori più antichi, quali quelli di Scopoli (1772), Schaeffer (1774), Persoon (1828) e Fries (1838), perpetuate e rilevabili nelle opere successive fino alla Flora Analitica di Kühner e Romagnesi (l.c.).

Nella specie qui trattata, le differenze riguardano principalmente la presenza o assenza di strie e macchie sullo stipite, nonché l'esistenza o meno di corpuscoli interifici o poggiati sulle ife della cuticola pileica che divengono blu-verdi dopo trattamento con le basi forti. Entrano poi in linea di conto, ma solo secondariamente, le colorazioni generali ed il portamento.

Per una miglior conoscenza del fungo di cui trattiamo presentiamo le descrizioni e le icone di tre raccolte centroitaliane nettamente differenti tra loro per i caratteri macro- e microscopici, di cui la seconda e la terza fanno già parte della micoflora dei Monti della Tolfa [B. AMER 36, 1995 (3): 17-25].

Hygrophorus persoonii Arnolds, 1979
Persoonia, Vol. 10, parte 3, Notes on *Hygrophorus* III, p. 365-374
(= *Hygrophorus dichrous* Kühner & Romagnesi 1953, nome non validamente pubblicato; non Hongo 1958).

1° ESEMPIO

Raccolta 8.11.1987, lgt. L. Perrone, Loc. Colle Farnese, Comune di Nepi (VT), alt. 250 mslm, in un bosco di *Quercus robur*, su terreno acido. Rif. Cart. 356 3. Foto e disegni n. 1.

Macroscopia

Cappello: 1,5-5,5(6) cm di diametro, molto glutinoso, dapprima globoso poi esteso con un umbone ottuso, a maturità anche leggermente depresso attorno all'umbone stesso; il margine, che è rivolto verso il basso ed è leggermente eccedente, rimane talora scoperto per una piccola zona. La cuticola è di color castano, molto scuro al centro, fino a bruno bistro carico, e via via schiarentesi fino a nocciola livido verso il margine che talvolta è molto più chiaro e delimitato da una rigatura per l'assottigliarsi dello strato gelificato colorato; a volte sono altresì presenti delle striature radiali scure, anche intersecantisi tra loro; talora nell'adulto la gelificazione è disposta a formare delle zonature concentriche.

Lamelle: rade, abbastanza basse, adnate ad appena decorrenti, intercalate da lamellule di lunghezza diversa, di colore bianco. Filo lamellare omomorfo. Spore bianche in massa.

Stipite: 6-10 x 0,4-1,2 cm, cilindrico a fusiforme, diritto o flessuoso, piuttosto spesso in rapporto al diametro del cappello, attenuato-appuntito alla base, provvisto di armilla glutinosa e pertanto, a partire dal basso, coperto per la maggior parte da uno spesso strato gelificato, in età fortemente diffratto in screziature e macchie evidentissime di cui le zone scure sono pressoché concolori al cappello e spiccano sulle zone chiare che sono di color avana; in alto, lo strato gelificato si arresta +/- nettamente e forma una zona anulare nettamente visibile; al disopra, lo stipite è di colore bianco ed è coperto di fioccosità concolori abbastanza dense ed evidenti; verso la base, lo stipite schiarisce progressivamente fino ad avana biancastro.

Carne: bianca, insapore e inodore.

Essiccato: il fungo è color bruno sul cappello e nella parte inferiore dello stipi-

Hygrophorus persoonii Arnolds – 1° esempio: Raccolta 8.11.1987. Esemplari "tipici" con lo stipite screziato e colori generali castano scuro. (Foto L. Perrone)

te, e ocra giallastro all'apice dello stipite e nelle lamelle; le fioccosità dell'apice dello stipite sono biancastre; il limite anulare è scarsamente visibile.

Microscopia

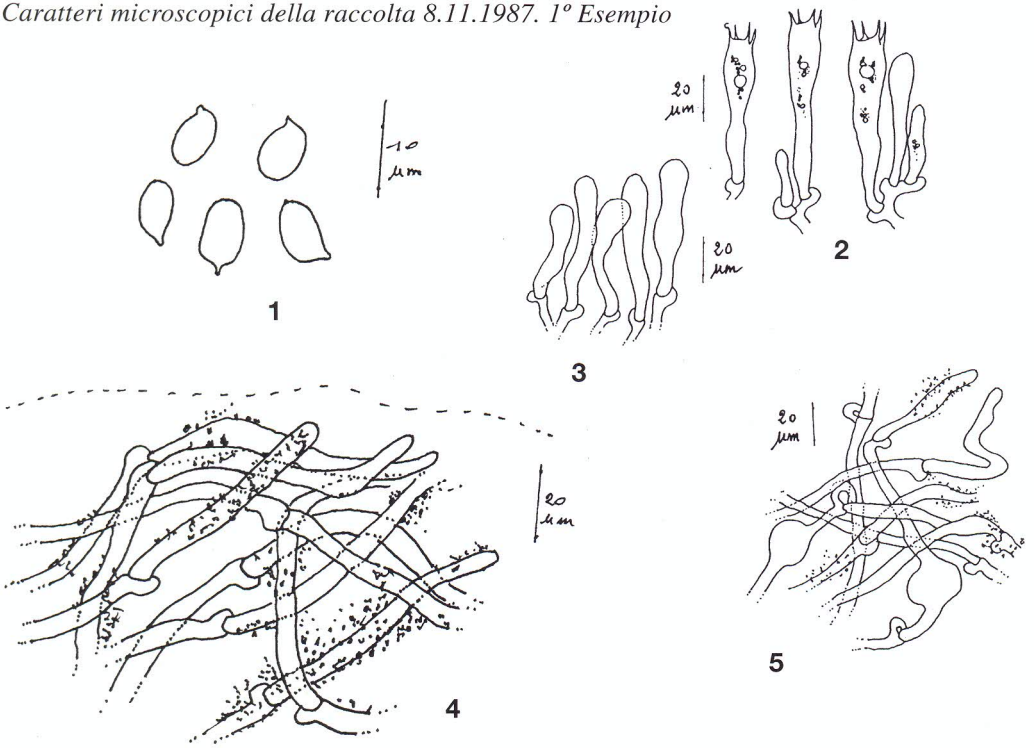
Spore: [20/2] 9-11(12) x 6-8 µm, in media 10,6 x 6,6 µm, Q = L/1 = 1,4-1,6-2, ovali a subovoidi, talvolta leggermente attenuate in alto o inequilatere, ialine, a parete sottile, con apicolo tozzo e poco evidente, giallastre in melzer, con endosporio non metacromatico.

Basidi: 45-62 x 10-11 µm, Q = L/1 = 4,5-5,8, tetrasporici, di solito flessuosi, lungamente clavati, a parete sottile, con sterigmi lunghi in media 5-6 µm. Nell'imenio sono presenti cellule sterili di forma basidioide a subcapitulata, a parete sottile, di dimensioni +/- simili a quelle dei basidi o più piccole. Subimenio filamentoso. Cistidi imeniali assenti. Giunti a fibbia presenti pressoché a tutti i setti dell'imenio e del subimenio.

Trama: lamellare bilaterale, composta da ife da esili a larghe, cilindriche a lungamente clavate, anche ramificate, a parete sottile, larghe ca. x 3-22 µm, con giunti a fibbia ai setti.

Epicutis: in ixotricoderma, di altezza di ca. 800 µm a metà raggio; nel gel sono presenti ife cilindriche, di diametro x 4-10 µm, ialine, a parete sottile, fornite di giunto a fibbia ai setti, a tessitura disordinata, più serrata nella parte interna, fino a molto lasca all'esterno; è presente pigmento extracellulare in piccoli granuli sferici

Caratteri microscopici della raccolta 8.11.1987. 1° Esempio



Si notino rigonfiamenti ampullacei in alcune ife della caulocutis.
1 - spore; 2 - basidi; 3 - ife terminali delle fioccosita caulinarie; 4 - epicutis; 5 - caulocutis.

disposti accanto e sulle ife che, in parte e per zone abbastanza ben delimitate +/- pari ad 1-2 cellule, diviene blu-verde con le basi forti (KOH 5%). Tale pigmento virante è sito per la maggior parte nelle cellule della parte mediana o medio alta dell'epicutis, ma mai nella cellula terminale. Non è presente pigmento extracellulare a pagliuzze. Ipoderma non differenziato.

Caulocutis: nella parte inferiore dello stipite, in ixotrichoderma, ad ife cilindriche di diametro x 5-8 µm, ramificate, alcune con rigonfiamenti ampullacei di diametro fino a ca. 20 µm, a parete sottile, provviste di giunto a fibbia ai setti, che di solito è più grande di quello delle ife dell'epicutis, fino ad avere una forma a medaglione. La tessitura è disordinata e lasca. È presente pigmento granulare extracellulare in poca quantità e non sono presentl pigmenti che divengono blu-verde con le soluzioni alcaline. Le fioccosità della parte superiore dello stipite sono formate da ife ialine abbastanza serrate all'interno e meno all'esterno, ramificate, a cellule relativamente corte con giunto a fibbia ai setti, con l'ultimo elemento lungamente clavato a raramente subcilindrico, ca. 22-48 x (5)6-8 µm. Nella parte più esterna degli ammassi ifali che formano dette fioccosità è presente pigmento granulare extracellulare e/o parietale, di color giallastro (probabilmente necropigmento).

2° ESEMPIO

Raccolta 1.12.1990, lgt. L. Perrone, Loc. Macchia Grande, Comune di Manziana (RM), in un bosco di *Quercus cerris* su terreno acido, alt. 350 mslm; Rif. Cart. 364 4. Foto e disegni n. 2.

Macroscopia

Cappello: 3,5-5 cm di diametro, molto glutinoso, dapprima globoso poi pulvinato e con un largo umbone ottuso; il margine è leggermente eccedente. La cuticola è di color arancio ad arancio-rosa, più carico al centro.

Lamelle: rade, abbastanza basse, adnate ad appena decorrenti, intercalate da lamellule di lunghezza diversa, di colore bianco. Filo lamellare omomorfo. Spore bianche in massa.

Stipite: 6-10 x 0,4-1,2 cm, cilindrico, +/- flessuoso, attenuato ed appuntito alla base, provvisto di armilla glutinosa; dal basso, coperto per la maggior parte da uno strato gelificato di colore giallastro, con poche strie longitudinali di colore più carico; in alto, lo strato gelificato si attenua e forma una zona anulare fluida e quasi non avvertibile; al disopra, lo stipite è concolore alle lamelle e coperto da evidenti fioccosità anch'esse bianche; verso la base, la gelificazione è più evidente ed il colore più carico.

Carne: bianca, insapore e inodore.

Essiccato: il fungo è color ocraceo nel cappello e nella parte inferiore dello stipite, mentre è ocra-rosaceo all'apice dello stipite e nelle lamelle.

Microscopia

Spore: [20/1] (9)10-12(13) x (5)6-7(8) µm, in media 10,7 x 6 µm, Q = L/l = 1,6-1,8-2, ovali a subovoidi, talvolta attenuate in alto oppure inequilatere, ialine, a parete sottile, con apicolo corto e tozzo.

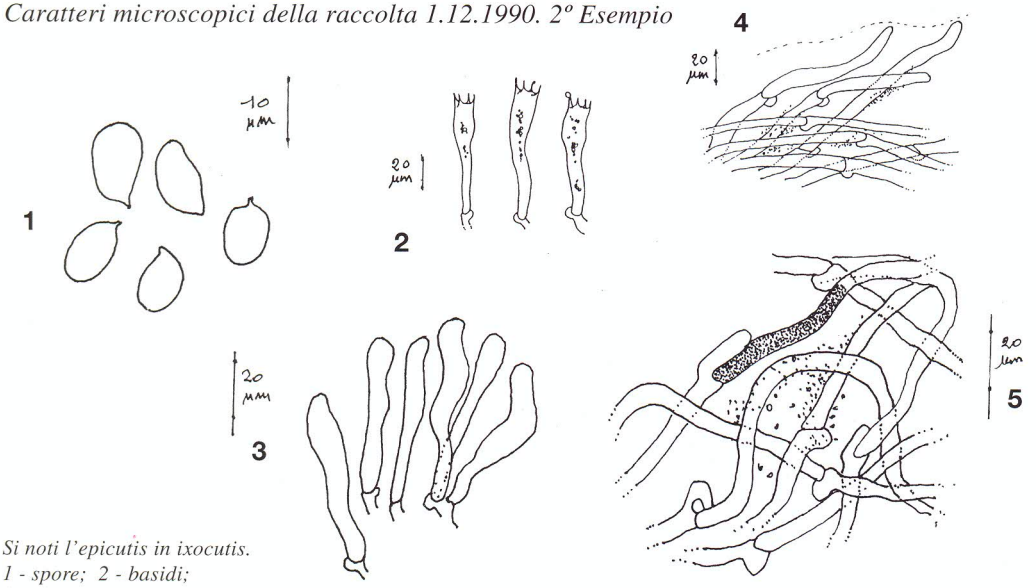
Basidi: 48-65 x 8-10 µm, Q = L/l = 5-8, tetrasporici, +/- flessuosi, lungamente clavati, con sterigmi lunghi in media 5 µm. Nell'imenio sono presenti cellule sterili di forma basidioide, con dimensioni +/- simili a quelle dei basidi. Subimenio filamentoso. Cistidi imeniali assenti. Giunti a fibbia presenti circa a tutti i setti dell'imenio e del subimenio.

Trama: lamellare bilaterale, composta da ife da esili a larghe, cilindriche a lungamente clavate, alcune ramificate, talvolta a contenuto rifrangente, a parete sottile, larghe ca. 5-18 µm, con giunti a fibbia ai setti.

Epicutis: in ixocutis alta ca. 400 µm a metà raggio, nel gel sono presenti ife cilindriche, ialine, a parete sottile, fornite di un grosso giunto a fibbia ai setti, a tessitura radiale decisamente stratificata, più lasca nella parte interna, e più serrata nella parte esterna, di diametro x 5-8 µm, con rare estremità libere +/- obliquamente erette; è presente pigmento perimembranario ed extracellulare granulare che, in parte e per zone, diviene blu-verde con le basi forti (KOH 5%), maggiormente avvertibile nella zona mediana. Notate altresì delle zone sparse con pigmento extracellulare a pagliuzze di color giallastro. Ipoderma non differenziato.

Caulocutis: della parte inferiore dello stipite in ixotrichoderma, ad ife cilindriche, ramificate, a parete sottile, con un grosso giunto a fibbia ai setti, anche a forma di medaglione, alcune rifrangenti o, più raramente, a contenuto scuro; la tessitura è lasca e disordinata, più lasca nella parte esterna. È presente pigmento granulare sparso di color giallastro ma non vi sono

Caratteri microscopici della raccolta 1.12.1990. 2° Esempio



Si noti l'epicutis in ixocutis.
1 - spore; 2 - basidi;
3 - ife terminali delle fioccosita caulinarie; 4 - epicutis; 5 - caulocutis.

pigmenti che divengono blu-verde con gli alcali. Nella parte alta, dove è assente l'armilla gelificata, le fioccosità sono formate da ife ialine molto serrate all'interno e meno all'esterno, disposte a formare come delle infiorescenze di dimensioni ad es. 170 x 350 µm. Le ife sono ramificate, sottili all'interno e progressivamente di diametro maggiore, a cellule relativamente corte con giunto a fibbia ai setti, con l'ultimo elemento lungamente clavato e +/- flessuoso, ca. 40-60 x 5-8 µm.

3° ESEMPIO

Raccolta 8.11.1992, in comune di Manziana (Roma), località Macchia Grande, in un bosco a prevalenza di *Quercus cerris*, in terreno acido, alt. 350 mslm; Rif. Cart. 364 4. Foto e disegni n. 3.

Macroscopia

Cappello: 3-4,5 cm di diametro, glutinoso, dapprima globoso poi pulvinato o anche leggermente depresso ma sempre con il margine rivolto verso il basso, a maturità con un largo e basso umbone ottuso, di color castano, scuro al centro e via via schiarentesi fino a nocciola verso il margine che talvolta è molto più chiaro e nettamente delimitato da una rigatura più scura per l'assottigliarsi dello strato gelificato colorato; sono altresì presenti delle zone o strie marrone-aranciato; talora la gelificazione è disposta a formare delle zonature concentriche leggermente più chiare o più scure. Il margine presenta una striatura ad ondulazioni molto rade e basse, poco evidente e, talvolta, presente solo per tratti.

Lamelle: rade, abbastanza basse, adnate ad appena decorrenti, intercalate da lamellule di lunghezza diversa, di colore bianco

Hygrophorus persoonii Arnolds – 2° esempio: Raccolta 1.12.1990. Esemplari a colori giallo-aranciati, senza screziature sullo stipite e con la zona anulare non netta. (Foto L. Perrone)

a crema chiaro al fondo. Filo lamellare omomorfo. Spore bianche in massa.

Stipite: cilindrico, dritto o flessuoso, 9-12 x 0,8-1 cm, progressivamente attenuato ed appuntito alla base, provvisto di armilla glutinosa e pertanto, a partire dal basso, coperto per la maggior parte da uno strato gelificato a glutinoso, di color castano che in alcuni punti tende all'aranciato, molto scuro in alto e via via schiarentesi verso il basso, con fibrille longitudinali più scure sotto al glutine, senza macchie o striature più scure, in alto, lo strato gelificato si arresta e forma una zona anulare netta per la diversa colorazione ma molto poco per la dimensione; al disopra di questa, lo stipite è di colore bianco e coperto da fioccosità e pustole concolori abbastanza dense ed evidenti.

Carne: scarsa, bianca, insapore e inodore.

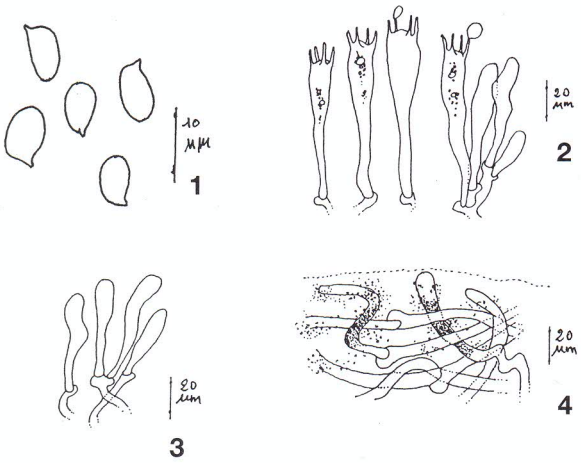
Essiccato: il fungo è color ocra scuro dove è presente la gelificazione (cappello e parte inferiore dello stipite) e ocra rosaceo dove questa è assente, il limite anulare rimane ben evidente.

Microscopia

Spore: [50/2] (8,5)9-11 x 5,5-6,5 µm, in media 9,6 x 6,1, Q = L/1 (1,3)1,6(2), ovali a subovoidi, talvolta attenuate in alto oppure inequilatere, ialine, a parete sottile, con apicolo tozzo e corto, giallastre in Melzer, ortocromatiche in blu toluidina.

Basidi: 50-65 x 8-12,5 µm, Q = L/l = 6-8, tetrasporici, flessuosi, lungamente clavati,

Caratteri microscopici della raccolta 8.11.1992. 3° Esempio



1 - spore; 2 - basidi; 3 - ife terminali delle fioccosita caulinarie; 4 - epicutis.

con sterigmi lunghi in media 5-7 µm. Nell'imenio sono presenti cellule sterili di forma basidioide a subcapitulata, di dimensioni +/- simili a quelle dei basidi. Subimenio filamentoso. Cistidi imeniali assenti. Giunti a fibbia presenti +/- a tutti i setti dell'imenio e del subimenio.

Trama: lamellare bilaterale composta da ife da esili a larghe, cilindriche a lungamente clavate, talune ramificate, alcune a contenuto rifrangente, a parete sottile, larghe ca. 3-20 µm.

Epicutis: in ixotrichoderma alto ca. 700-800 µm a metà raggio, nel gel sono presenti ife cilindriche, ialine, tutte a parete sottile e con un grosso giunto a fibbia ai setti, a tessitura lasca e disordinata, maggiormente nella parte più esterna, con l'elemento terminale, di dimensioni 75-80 x 3-5 µm, che si presenta anche lungamente clavato o lungamente fusiforme; raramente alcune di esse, specie nella parte più esterna, sono fornite di pigmento perimembranario scuro sudannegativo +/- zebrante, altre presentano dei vacuoli scuri interni +/- estesi; il gel interifico appare di colore castano chiaro e presenta delle zone con pigmento a pagliuzze di colore giallo paglierino. *Non sono presenti pigmenti che mutano colore con le basi forti o in Melzer.* Ipoderma non differenziato.

Caulocutis della parte inferiore dello stipite simile alla epicutis, ma le ife cilindriche a tessitura lasca hanno qui la parete color giallo paglierino. Nella parte alta, dove è assente la gelificazione, le fioccosità sono formate da ife ialine abbastanza serrate all'interno e meno all'esterno, ramificate, di calibro sottile all'interno e progressivamente più larghe, a cellule relativamente corte con giunto a fibbia ai setti, con l'ultimo elemento lungamente clavato, raramente anche subcilindrico, ca. 25-52 x (5)6-8 µm. Tali ife ricoprono pressoché interamente la parte superiore dello stipite

e in alcuni punti si ammassano a formare delle semisfere che, macroscopicamente, sono le fioccosità visibili in tale zona.

Habitat ed ecologia

Tutte le raccolte sono state effettuate a terra; il fungo è solitario, gregario o subcespitoso; cresce in tardo autunno e primo inverno nei boschi di *Quercus*, di cui sembra ormai assodato sia partner micorrizico esclusivo.

Ulteriori raccolte

– 27.11.1991, lgt. L. Perrone, Loc. Monte Semprevisa, Comune di Carpineto Romano (RM), alt. 700 mslm, in un bosco di *Quercus ilex* su terreno calcareo. Rif. Cart. 389 3.

– 31.10.94, Loc. Monte Filippo, Comune di Allumiere (RM), Alt. 400 mslm, in un misto di latifoglie a prevalenza di *Quercus cerris* su terreno acido. Rif. Cart. 363 2.

Discussione

Abbiamo detto in premessa che la tassonomia delle specie della Sezione *Olivaceoumbrini* Konr. & Maub. è stata chiaramente definita solo in questi ultimi decenni e che, fin dall'inizio della micologia, si sono generate sinonimie e confusioni a causa di evidenti somiglianze macroscopiche. La loro storia nomenclaturale è pertanto piuttosto complessa ed esula dallo scopo del presente scritto. Su questo argomento rinviamo perciò coloro che volessero approfondire il tema agli scritti da E.J. Arnolds (l.c.).

Per quanto riguarda le tre raccolte più sopra descritte, notiamo quanto di seguito.

Gli esemplari di cui al n. 1 possono essere definiti, per cosi dire, tipici dal punto di vista dell'aspetto. Essi infatti mostrano la caratteristica screziatura della gelificazione sullo stipite e, sub micro, le granulazioni epicuticolari blu-verdi dopo trattamento con le soluzioni alcaline.

Le descrizioni e/o le icone di Kühner & Romagnesi (1953), Malençon & Bertault (1975), Bon (1976-77, 1990), Marchand (1973), Galli (1985), Dähncke & Dähncke (1993) ed altri ancora presentano infatti *H. persoonii*, di solito sotto il nome illegittimo di *H. dichrous* Kühn. & Romag., proprio con tale habitus, e così è normalmente da noi reperito nei querceti caducifogli e sempreverdi dell'Italia Centrale dove, con tale aspetto, è specie pressoché inconfondibile ed abbastanza comune del tardo autunno e primo inverno.

Nella raccolta di cui all'esempio n. 2, solo le pigmentazioni blu-verde con gli alcali ci hanno condotto alla specie descritta. In effetti la mancanza delle screziature stipitali ed i suoi colori relativamente chiari e +/- gialli ci hanno fatto dapprima pensare ad un taxon della sezione *Ligati* Bat., in cui sono comprese le specie a cappello e stipite viscidi a glutinosi, di colore giallo, aranciato o rossastro +/- vividi, comunque non fuligginosi, nerastri o verdastri (cfr. Bon, l.c.). Questa raccolta ha, inoltre, una epicutis in ixocutis, anziché in ixotrichoderma così come detto nella descrizione originale ed in letteratura. Tale tessuto, anche qui contrariamente alle raccolte "tipiche", pur mantenendo sempre la propria struttura in ixocutis, si mostra con le ife più lasche all'interno e più serrate all'esterno, dove ha pochissime estremità erette +/- obliquamente. Se confrontiamo la caulocutis con l'epicutis, troviamo in tale raccolta non solo una diversa morfologia ifale, ma addirittura due differenti strutture tissutali,

rispettivamente ixocutis nell'epicutis e ixotrichoderma nella caulocutis.

La terza raccolta ci ha messo decisamente in imbarazzo, sia sul campo che dopo esame micro. La mancanza contemporanea delle decorazioni stipitali e delle granulazioni blu-verdi con gli alcali ci hanno dapprima portato a considerare la var. *gracilis* Maire di *H. olivaceoalbus* e, successivamente, una volta scartato questo taxon per i motivi che diremo dopo, ad *H. mesotephrus* Bk. & Br., anch'esso rifiutato.

Per quanto riguarda la prima ipotesi, quella relativa alla var. *gracilis*, concordando e ad integrazione del parere di Arnolds (l.c.), rileviamo che tale varietà è stata reperita sotto pini misti a faggi (cfr. Maire, 1933). Poiché le specie della sezione *Olivaceoumbrini* hanno habitat caratteristici, e cioè *Pinus* (raramente *Picea*) per *H. latitabundus* Britz. (= *H. limacinus* sensu Auct. plur.). *Picea abies* per *H. olivaceoalbus* (Fr.:Fr.) Fr., *Quercus* per *H. persoonii* Arnolds e latifoglie per *H. mesotephrus* Bk. & Br. (*Fagus* e *Quercus* sec. Arnolds, l.c.), non entrando in linea di conto i faggi, la var. di Maire dovrebbe necessariamente riguardare *H. latitabundus*, specie legata appunto ai pini. Notiamo che Hesler & Smith (1963) descrivono anch'essi delle raccolte americane effettuate sotto abeti, che denominano *H. olivaceoalbus* var. *gracilis* Maire, distinguibili per delle granulazioni marrone scuro ("dark brown") in Melzer (destrinoidi?) presenti nella epicutis, che noi, malgrado più tentativi, non abbiamo potuto reperire nella nostra raccolta.

Più difficile è stato escludere una qualsiasi parentela con *H. mesotephrus* Bk. & Br., in quanto habitat, caratteri microscopici, dimensioni e portamento generale offrono ben poche differenze utili a distinguere la nostra raccolta da tale specie. Entrambe sono infatti legate alle latifoglie e dotati di armilla glutinosa che, sub micro, è un ixotrichoderma ad ife sottili, +/- tortuose e ramificate, lascamente intermesse. Nel gel di ambedue sono presenti delle zone con pigmento a pagliuzze e le ife hanno dei vacuoli a contenuto scuro. Anche il portamento è pressoché lo stesso: sono infatti funghi abbastanza piccoli e slanciati con il piede +/- radicante e quindi +/- attenuato-appuntito in basso. Ciò che ci ha portato verso *H. persoonii* sono state le colorazioni generali. *H. mesotephrus* è infatti un fungo molto chiaro, a cappello grigio solo al centro, stipite progressivamente più scuro dall'alto verso il basso e, soprattutto, non provvisto di zona anulare ben definita, anche se alcuni Autori lo descrivono con lo stipite anche marrone (cfr. Galli, l.c.). Peraltro, nelle rare icone che abbiamo potuto reperire, compresa quella di Slupinski (1967), il fungo ha sempre uno stipite decisamente chiaro, senza zona anulare decisamente evidente e netta. La raccolta descritta è, al contrario, ben più scura, a cappello castano, stipite anch'esso castano, con una zona anulare molto ben delimitata e, al di sotto di questa, la colorazione va progressivamente schiarendo dall'alto verso il basso. Tenuto presente che Arnolds (l.c.) comprende nel suo taxon anche raccolte senza le pigmentazioni epicuticolari blu-verdi negli alcali e con lo stipite senza screziature, noi abbiamo ascritto la nostra raccolta ad *H. persoonii* con cui vi sono più similitudini che con *H. mesotephrus*.

In merito all'insieme delle osservazioni fatte su tutt'e tre le raccolte possiamo enunciare quanto segue.

Al proposito delle pigmentazioni delle zone gelificate, siano esse il pigmento a

Hygrophorus persoonii Arnolds – 3° esempio: Raccolta 8.11.1992. Esemplari a stipite non screziato, colori carichi e portamento tipico *H. mesotephrus*. (Foto M. Bertucci)

pagliuzze, parzialmente responsabile del colore degli sporocarpi, o le granulazioni che mutano colore in alcali, notiamo che sia Arnolds (l.c.), sia Kühner (1980:683), ritengono si tratti di secrezioni cellulari, la cui presenza e consistenza potrebbe essere connessa quindi con le condizioni edafiche e/o meteorologiche. Ciò potrebbe avere come conseguenza una maggiore o minore colorazione del cappello e/o dello stipite nonché le variazioni di tonalità che si possono constatare negli esempi di cui sopra, fenomeno questo già noto in altri generi, ed anche proprio la totale carenza delle dette granulazioni viranti al blu-verde con gli alcali. Quanto detto anche al fine di evitare di ingombrare le flore con forme o varietà di una stessa specie che si può presentare, come dimostrato, sotto aspetti variati ma comunque in qualche modo riconducibili al tipus.

L'osservazione delle strutture dei tessuti superficiali delle raccolte descritte e delle altre citate, epicutis e caulocutis in particolare, ci ha fatto vedere che, di raccolta in raccolta, si possono notare diversità notevoli sia a livello dell'organizzazione strutturale sia della morfologia delle singole ife. La conseguenza che si può trarre da tali osservazioni indica che, molto probabilmente, i caratteri dei tessuti in questione, in un genere piuttosto primitivo come *Hygrophorus*, non sono poi così determinanti come nei generi più evoluti e, comunque, devono essere presi in senso molto esteso. Inoltre, le diversità tra epicutis e caulocutis, peraltro presenti in tutte le raccolte, confermano altresì la tesi di Reijnders, sulla quale concordano anche

altri Autori, in ordine alla doppia origine del velo glutinoso di *H. persoonii*, pileica e caulinare allo stesso tempo.

Una ultima annotazione riguarda l'icona di J.E. Lange (1935) relativa al n. 162/b, ascritta dall'Autore ad *H. mesotephrus*, sulla quale non vi è concordanza di opinioni tra gli Autori contemporanei.

Infatti Bon (l.c.) la riferisce ad *H. olivaceoalbus* var. *gracilis* Maire, mentre Arnolds (l.c.) conferma quanto detto da Lange. Senza entrare nel merito, vogliamo solamente rilevare che tale icona mostra un fungo molto simile a quello di cui alla raccolta n. 3 dalla quale discorda per il solo habitat che, per il fungo di Lange, è sotto faggi.

Ringraziamenti

L'autore ringrazia per la cortesissima messa a disposizione delle personali bibliografie e scritti il Sig. L. Slupinski e il Dott. M. Candusso, nonche il Sig. L. Perrone per gli essiccati delle proprie raccolte.

Indirizzo dell'Autore:
M.B., Casella Postale 38, 00051 Allumiere (RM)

Bibliografia selezionata

Arnolds E.J., 1979, Notes on Hygrophorus - III, Persoonia vol. 3, parte 3

Arnolds E.J., 1990, *Tribù Hygrophoreae*, in Flora Agaricina Neederlandica 2, Rotterdam

Bon M., 1988, *Champignons d'Europe occidental*

Bon M., 1990, *Les Hygrophores*, Amiens.

Bon M., 1976-77, *Clé monographique des* Hygrophoraceae, Doc. Mycol., Tomo VII, Fasc. 25-27-28, Lille

Courtecuisse R., 1994, *Guide des champignons de France et d'Europe*, Losanna

Dähncke R.M. & Dähncke S.M., 1993, *1200 Pilze*, Stuttgard

Fries E., 1815, *Observationes mycologicae* 1, Havniae

Fries E., 1821, *Systema mycologicum* 1, Upsaliae

Fries E., 1838, *Epicrisis systematis mycologici*, Upsaliae

Fries E., 1874, *Hymenomycetes europaei*, Upsaliae

Galli R., 1985, *Gli Igrofori delle nostre Regioni*, S. Vitt. Olona

Heim R., 1984, *Champignons d'Europe*, Paris

Hesler L.R. e Smith A.H., 1963, *North American Species of Hygrophorus*, Knoxville

Hongo T., 1958, *Studies on the Agaricales of Japan* 1, *The genus* Hygrophorus in *Shiga-Prefecture* (1), J. Japan. Bot. 33: 97-103

Kühner R., 1980, *Les Hymenomycètes Agaricoides*, Bull. Soc Linn. de Lyon, n. spec.

Kühner R. e Romagnesi H., 1974, *Flore Analitique des Champignons Supérieurs*, Paris

Lange J.E., 1935, *Flora Agaricina Danica*, Odense.

Maire R., 1933, *Fungi catalaunici*, Treb. Mus. Cien. Nat. Barcelona 15, (Ser. bot. 2):53-54

Malençon G. & Bertault R., 1975, *Champignons supérieurs du Maroc* 2, Rabat

Marchand A., 1973, *Champignons du Nord et du Midi* 2, Perpignan

Moser M., 1980, *Guida alla determinazione dei Funghi* 1, Trento

Persoon C.H., 1828, *Mycologia europaea* 3, Erlangae

Phillips R., 1981, *Riconoscere i funghi*, Novara

Ricken A., 1915, *Die Blatterpilze* 1, Leipzig

Schaeffer J.C., 1771-74, *Fungorum qui in Bavaria et Palatinatu circa Ratisbonam nascuntur. Icones nativis coloribus expressae*, Vol. 4 e Index

Scopoli J.A., 1772, *Flora Carniolica*, Ed. 2, Vindobonae

Slupinski L., 1966-67, *Notules mycologiques*, in Bull. de la Soc. d'Hist. Nat. du Pays de Montbéliard, Montbéliard

Zuccherelli A., 1993, *I funghi delle pinete delle zone mediterranee*, Ravenna

CORRADO FANELLI

Boll. AMER 38-39, Anno XIII, 1996 (2-3): 16-22

METODI BIOCHIMICI PER LA CARATTERIZZAZIONE DEI FUNGHI

Riassunto

Vengono riportati i più comuni metodi biochimici impiegati per la caratterizzazione di specie fungine. L'applicazione su larga scala di tali metodologie è il primo gradino che permetterà di costituire un sistema globale coordinato delle caratteristiche dei singoli isolati fungini e raffrontarli con quelli di varie collezioni permettendo lo scambio di informazioni e il raffronto di isolati di funghi di diverse provenienze geografiche.

Summary

The new methodologies for the characterization of different mushroom species are reported. The application of these methodologies is the first step that will allow to establish and improve the exchange of dissemination of relevant technical, scientific information on the different mushroom species isolated in different countries.

Introduzione

Il primo gradino per stabilire e migliorare lo scambio di informazioni tecniche, scientifiche ed economiche sulle risorse genetiche dei funghi è l'organizzazione di una banca di isolati fungini. È anche di primaria importanza, per rafforzare la collaborazione tra le istituzioni specializzate nello studio dei funghi, incentivare lo scambio delle più complete informazioni possibili sui differenti isolati fungini raccolti nei vari paesi per organizzare una collezione con annessa una banca dati.

Sfortunatamente la maggior parte delle informazioni sulle differenti specie fungine sono di norma basate su analisi eseguite su singoli o pochi isolati di popolazioni.

Inoltre ancora oggi la maggior parte dei funghi descritti si basa sull'analisi di aspetti morfologici delle fruttificazioni o delle spore. Dato che oramai è noto che per molti generi fungini è necessaria una dettagliata caratterizzazione genetica si comprende che in molti casi la determinazione basata su aspetti morfologici è da considerarsi spesso approssimativa.

Inoltre, bisogna anche considerare che la definizione di specie appare sempre più complessa (Mallet, 1995; Sbordoni, 1993). Tuttavia è ovvia l'importanza di definire tale concetto come anche l'evidenziazione della capacità degli individui di accoppiarsi tra loro. Inoltre la struttura genica dei fattori coinvolti con l'accoppiamento rivela il grado del flusso genico tra le varie popolazioni e l'esistenza di eventuali barriere genetiche e/o di sterilità (Zervakis &

Balis,1996). Per tale ragione, studi sulle capacità di accoppiamento sono assai importanti per confermare la validità dell'esistenza di taxa fungini basati su caratteristiche morfologiche. Infatti è possibile trovare taxa fungini morfologicamente simili ma geneticamente differenti. Oramai è ben nota un'enorme varietà di funghi, ma la maggioranza non ha ancora ricevuto un dettagliato studio necessario per delimitare tassospecie e genospecie. Per tale ragione esiste ancora una situazione complessa e, considerando l'enorme sviluppo delle conoscenze scientifiche, molte specie possono essere sia separate che combinate tra loro con la conseguente applicazione di altre denominazioni tassonomiche. Per tale ragione è di primaria importanza provare a coordinare ed integrare dati morfologici e molecolari per fornire un più chiaro quadro delle relazioni tra le diverse specie fungine oltre a dare un forte impulso al chiarimento di problemi filogenetici (Lutzoni & Vilgalis, 1995).

Obiettivi di una collezione di isolati fungini

Molte ambiguità tassonomiche sono spesso dovute a identificazioni poco accurate e a scarse informazioni sulle influenze esercitate dall'ambiente e dal substrato da cui il fungo è isolato o raccolto. Ma in generale le determinazioni di molte specie sono prive sia di informazioni riguardanti caratteri fisiologici sia di studi di compatibilità tra i vari isolati fungini (Hilbert, 1982; Bresinnsky e coll., 1987; Zervakis, 1992).

Uno dei più importanti obiettivi per migliorare questa complessa situazione è quello di cominciare a raccogliere differenti campioni di funghi e dopo una preliminare identificazione e caratterizzazione istituire una collezione di isolati fungini. In tale maniera sarà possibile raccogliere e verificare l'esistenza di ecotipi fungini non solo mediante l'evidenziazione di caratteristiche morfologiche dei corpi fruttiferi ma anche applicando nuove metodologie biochimiche e molecolari.

Sarà quindi importante conservare tutti i campioni fungini che presentano variazioni genetiche, sia per mutazioni, ricombinazione meiotica, segregazione cromosomiche e fertilizzazioni.

La biodiversità delle specie è immensamente importante in natura perché rappresenta la base della diversità genetica che permette alle specie di reagire ai mutamenti ambientali. Inoltre è ugualmente importante per le specie coltivabili, perché la conservazione della biodiversità fornisce il materiale di base per migliorare sia artificialmente che naturalmente la crescita dei funghi. Se invece una popolazione naturale scompare, viene a mancare un prezioso deposito di diversità genetiche e per tale ragione si comprende bene come sia estremamente urgente ed importante preservare gli isolati originali nel miglior modo possibile.

Le prime collezioni sono state fatte mediante trapianto di un isolato fungino da un mezzo colturale ad un altro, quando il mezzo su cui il fungo era cresciuto si impoveriva di nutrienti. Ai nostri giorni, benché questa metodologia rimanga importante ed utile, causa perdita di tempo e le colonie fungine possono essere soggette ad infezioni. Per tale ragione sono oramai consigliate altre metodologie che possono essere suddivise in tre gruppi (Smith & Onion, 1994):

a) metodi che rallentano la crescita continua;

b) sistemi che si basano sull'essiccamento delle colture, mantenendo l'acqua legata;

c) metodi che si basano sulla sospensione del metabolismo.

I metodi che rallentano la crescita fungina e che abbassano la necessità di subcolture sono probabilmente quelli meno costosi e facilmente applicabili. Ad esempio è sufficiente conservare le colture in frigorifero sotto uno strato di olio per poter in molti casi conservare colture di funghi per anni.

In generale si può perdere un po' la vitalità di alcuni isolati, ma rimane certamente il metodo meno costoso.

L'essiccazione delle colture, in particolare spore o sclerozi, è anche una tecnica assai applicata se le colture sono poste in silica-gel o nel suolo sterilizzati. Tuttavia come per la tecnica precedente è necessaria una costante verifica della vitalità degli isolati.

Molto in uso, nella maggior parte delle collezioni, sono le metodologie riguardanti la sospensione del metabolismo che di norma implicano la riduzione dell'acqua libera mediante congelamento e controllata disidratazione (liofilizzazione). La conservazione deve poi essere fatta in atmosfera inerte sotto vuoto o a pressione atmosferica in gas inerte. Ovviamente sono tecniche che richiedono attrezzature più costose e poche sono le collezioni in grado di conservare in tale maniera le colture fungine e microbiche.

Criteri per la caratterizzazione dei funghi

La determinazione delle differenti specie fungine è tradizionalmente basata, come abbamo già detto, sull'evidenziazione di differenze morfologiche dei corpi fruttiferi quali la morfologia del peridio (forma, colore, struttura) e l'aspetto delle spore (forma, misure, ornamentazioni). In certi casi, altri criteri sono stati presi in considerazione, come l'odore delle fruttificazioni o delle colonie o particolari reazioni chimiche.

Talora per la classificazione infragenerica di alcune famiglie (es. *Cortinariaceae*) vengono presi in considerazione caratteri tassonomici classici, macro- e microscopici, suddivisi in primari e secondari. Un carattere primario è di norma più stabile e meno influenzato da fattori ambientali e trofici (es. forma e ornamentazione delle spore, ontogenesi) rispetto ai secondari (es. forma, dimensioni e colore dello sporocarpo) (Quadraccia, 1993). Tra i caratteri primari ormai da vari anni viene presa in considerazione la mappatura genica e l'elettroforesi degli isoenzimi.

Se la determinazione tassonomica mediante i corpi fruttiferi è spesso difficile, l'identificazione dei funghi micorrizogeni eseguita mediante l'impiego di misure biometriche dei cistidi o delle ife o su caratteri morfologici (struttura della micoclena) è assai più complessa (Agarer, 1987-91).

Inoltre molti funghi micorrizogeni dal *Boletus* al *Cantharellus* crescono spesso con difficoltà o perdono la capacità di crescita in seguito a ripetuti trapianti e per tale ragione riguardo a questi funghi molto poco è noto da un punto di vista sperimentale (Fries, 1978, 1979; Dannel, 1994). Ancora oggi non vi sono collezioni di colture di isolati aploidi di *Russula*, *Lactarius*, *Boletus*, *Cortinarius* ed altri, anche se tali generi sono tra i taxa fungini più comuni ed ecologicamente importanti. Al contrario assai più facile è la coltivazione dei funghi decompositori della lettiera e che causano marciumi radicali (Petersen, 1995).

La caratterizzazione delle differenti specie fungine, che tradizionalmente è basata su metodi morfologici, nei recenti anni

hanno avuto un notevole impulso in seguito all'impiego di tecniche biochimiche e molecolari che hanno permesso l'identificazione e la caratterizzazione genetica di specie biologiche.

Marker biochimici e molecolari sono strumenti assai utili per studiare singoli geni e le loro variazioni all'interno di popolazioni, permettendo in tal maniera la caratterizzazione di entità morfologicamente non ben distinguibili e quindi permettendo la valutazione critica della caratterizzazione tassonomica.

Analisi elettroforetiche

Analisi elettroforetiche di variazioni di isoenzimi è stato ed è un ottimo strumento analitico negli studi di sistematica e di genetica delle popolazioni di animali (Selander e coll., 1986), di piante (Tanksley & Orton, 1983) e dei funghi (Micaels e coll., 1986). Già vent'anni fa (Gianinazzi-Pearson & Gianinazzi, 1976) sono state applicate tecniche elettroforetiche in studi sulle micorrize vescicolo-arbuscolari, mettendo in evidenza specifici enzimi del fungo micorrizogeno e della pianta. Tali studi sono continuati fino ai nostri giorni ed hanno permesso di chiarire la tassonomia e la successione di funghi micorrizogeni in micorrize ectotrofiche (Ho & Trappe, 1987; Zhu e coll., 1988; Sen, 1989,1990a).

Tale metodologia è stata poi ulteriormente estesa per permettere l'identificazione di differenti funghi simbionti come *Suillus bovinus* e *S. variegatus* (Sen, 1990b).

Analisi elettroforetiche sono state anche applicate per studi genetici di alcune specie appartenenti al genere *Tuber* (Pacioni & Pomponi, 1989, 1991; Duprè e coll., 1992, Duprè e coll., 1993; Bullini e coll., 1994; Urbanelli e coll., 1997).

La tecnica elettroforetica è anche un approccio usato per paragonare pattern elettroforetici tra taxa. Tale metodo permette di ottenere dei risultati molto utili, specie se viene applicato su di un numero elevato di geni scelti opportunamente.

Tecniche molecolari

La caratterizzazione di molte specie fungine mediante l'applicazione di tecniche molecolari è un metodo sviluppato recentemente allo scopo di ottenere una classificazione affidabile delle specie fungine e per discriminare differenti stadi del loro ciclo vitale.

La PCR (polymerase chain reaction), la tecnica della reazione a catena della DNA polimerasi inventata da Mullis e Faloona nel 1987 analogamente alla sequenziazione del DNA, ha rivoluzionato la genetica molecolare rendendo possibile un approccio nuovo per lo studio e l'analisi dei geni (Mullis e Faloona, 1987). La PCR è una tecnica relativamente semplice e le sue principali pecularietà sono quelle che si basano sul fatto che la DNA polimerasi può essere indirizzata a sintetizzare una regione specifica del DNA e che si possa "amplificare" una regione specifica del DNA stesso. Alla PCR in taluni casi si fa seguire un'altra analisi, la RFLP (Restriction Fragment Lenght Polymorphism) che è in grado di distinguere nella molecola di DNA di un cromosoma un dato sito per un enzima di restrizione assente dalla molecola di DNA del cromosoma omologo. La PCR seguita dalla RFLP è oramai molto usata per distinguere funghi micorrizogeni sia in condizioni naturali che artificiali (Henrion e coll., 1992; Henrion e coll., 1994; Lanfranco e coll., 1995; Paolucci e coll., 1995). Corti primers di sequenze arbitrarie sono anche

impiegate nel RAPD (Random Applied Polymorphic DNA) per rivelare differenze intraspecifiche tra i differenti isolati di tartufi (Lanfranco e coll., 1993,1995).

Oramai marcatori molecolari sono ampiamente impiegati per caratterizzare popolazioni di funghi patogeni e possono essere usati per valutare la diversità genetica e le relazioni filogenetiche all'intemo e tra le specie, oltre ad identificare particolari razze.

Come abbiamo visto i marcatori isoenzimatici sono assai utili, relativamente economici e facili da studiare. Tuttavia alcuni ricercatori hanno riportato che, specie nei funghi patogeni, i markers isoenzimatici rilevano bassi livelli di polimorfismo (Burdon & Roelfs, 1985 a,b; Newton, 1987).

Per tale ragione recentemente è stata riportata una nuova tecnica per determinare polimorfismi tra differenti isolati fungini (Majer e coll., 1996). Questa metodologia definita AFLP "fingerprinting" è stata anche usata per la mappatura genetica nelle piante (Vos e coll., 1995).

Con tale metodologia si apre indubbiamente una nuova era che permetterà di rilevare specifiche variazioni genetiche tra isolati fungini. Sarà infatti possibile valutare la variabilità in un largo numero di loci indipendenti, infatti i markers AFLP sono "neutri" (non soggetti alla selezione naturale) e le variazioni sono rilevabili in ogni parte del genoma in modo rapido e riproducibile.

Indirizzo dell'Autore
C.F.: Laboratorio di Micologia, Dipartimento di Biologia Vegetale dell'Università di Roma "La Sapienza", Largo Cristina di Svezia 24, 00165 Roma, Italia.

Bibliografia

Agarer R., 1987-1991. *Colour Atlas of Ectomycorrhizae*, 1st 5th delivery. Einhol-Verlag, Schwabish-Gmund.

Bresinski A., Fischer M., Meixner B. and Paulus W., 1987, *Speciation in* Pleurotus, Mycologia 79:234-245.

Bullini L., Biocca E., Chevalier G., Duprè C., Ferrara A.M., Palenzona M., Sallicandro P. and Urbanelli S., 1994, *Struttura clonale di alcune specie del genere* Tuber, Giorn. Bot. Ital. 128:51.

Burdon J.J., and Roelfs A.P. 1985a., *Isoenzyme and virulence variation in asexually reproducing populations of* Puccinia graminis *and* P. recondita *on wheat*, Phytopathology, 75:907-915.

Burdon J.J. & Roelfs A.P.1985 b., *The effect of sexual and asexual reproduction on the isoenzyme structure of population of* Puccinia graminis. Phytopathology 75:1068-1073

Dannel E., 1994, Cantharellus cibarius: *mycorrhiza formation and ecology*, 1994, Acta Univ. Uppsala, 35.

Duprè C., Chevalier G., Palenzona M., Ferrara A.M., Nascetti G., Mattiucci S., D'Amelio S., La Rosa G., Biocca E. 1992, *Differenziazione genetica di ascocarpi, miceli e micorrize di differenti* Tuber. Micologia e Vegetazione Mediterranea, VII:139-144.

Duprè C., Chevalier G., Palenzona M. and Biocca E., 1993, *Characterization des mycorrhizes de differents* Tuber *par l'étude du polymorphisme enzimatique*, Cryptogamie Mycologie, 14:163-170.

Fries N. 1978. *Basidiospore germination in some mycorrhiza – forming hymenomycetes*, Trans. Br. Mycol. Soc., 70:319-324.

Fries N., 1979, *Germination of spores of* Cantharellus cibarius, Mycologia, 71:216-219.

Gianinazzi-Pearson V., and Gianinazzi S., 1976, *Enzymatic studies on the metabolism of vesicular-arbuscolar mycorrhiza. I. Effect of mycorrhiza formation and phosphorus nutrition on soluble phosphatase activities in onion roots*, Physiol. Veg., 14:833-841.

Henrion B., Le Tacon F. and Martin F., 1992, *Rapid identification of genetic variation of ectomycorrhizal fungi by amplification of ribosomal RNA genes*, New Phytol. 122:289-298.

Henrion B., Chevalier G. and Martin F., 1994., *Typing truffle species by PCR amplification of the ribosomal DNA spacers*, Mycol Res., 98 (1):37-43.

Hilbert O., 1982, Die Gattung Pleurotus (Fr.) , *Kummer unter besonderer Bericksichtigung* ln "Bibliotheca Mycologica 87", J. Cramer Publ., Vaduz.

Ho I. and Trappe M.J., 1987, *Enzymes and growth substances of Rhizopogon species in relation to mycorrhizal hosts and infrageneric taxonomy.* Mycologia 79: 553-558.

Lanfranco L.., Wyss P., Marzachì C. and Bonfante P., 1993, *DNA probes for identification of the ectomycorrhizal fungus* Tuber magnatum *Pico.*, F.E.M.S., Lett. 144:245.

Lanfranco L., Arlorio M., Matteucci A. and Bonfante P., 1995, *Truffle. Their life cycle and molecular characterization*, pp. 139-149. In "Biotechnology of ectomycorrhizae", Plenum Press.

Lutzoni F. and Vilgalys R., 1995, *Integration of morphological and molecular data sets in estimating fungal phylogenesis.* Can. J. Bot, 73 (1) (suppl.1) Sect. E-H: 649-659.

Mallett J., 1995, *A species definition for the Modern Synthesis*, Tree 10 (7):294-298.

Majer D., Mithen R., Lewis B.G., Vos P. and Oliver R.P., 1996, *The use of AFLP fingerprinting for the detection of genetic variation in fungi*, Mycol. Res. 100 (9):1107-1111.

Micaels J.A., Bonde M.R. and Peterson G.L., 1986, *The use of isozyme analysis in fungal taxonomy and genetics*, Mycotaxon 27:405-449.

Mullis K. and Faloona F., 1987, *Specific synthesis of DNA in vitro via a polymerase catalyzed chain reaction*, Method. Enzymol. 55:335-350.

Newton A.C., 1987, *Markers of pathogen population, In "Genetics and Plant Pathogenesis"* (Day P.R. & Jellis G.J. eds.) pp. 187-194, Blackwell Sc. Oxford & London.

Pacioni G. and Pomponi G., 1989, *Chemotaxonomy of some Italian population of* Tuber, Micologia e Vegetazione Mediterranea, IV:63-72.

Pacioni G. and Pomponi G. 1991. *Genotypic patterns of some Italian populations of the* Tuber aestivum - Tuber mesentericum *complex.* Mycotaxon XLII:171-179.

Paolucci F., Angellni P., Cristofari E., Granetti B. and Arcioni S., 1995, *Characterization of some* Tuber *spp. and relative mycorrhizae by molecular markers. In "Biotechnology of ectomycorrhizae"*, Plenum Press, New York.

Petersen E.H., 1995, *Contribution of making studies to mushroom systematics*, Can. J. Bot. 73 (1) Sect. E-H:831-842.

Potenza L., Amicucci A., Rossi I., Palma F., De Bellis R., Cardono P. and Stocchi V., 1994., *Identification of genetic markers for the characterization of* Tuber spp. (ab.) Intern. Symp. Biotechnology of Ectomycorrhizae, Urbino, Italy: 55-56.

Quadraccia L., 1993, *Problemi nella tassonomia delle* Cortinariacee (Basidiomycotina, Agaricales). Micol. Ital. XXII (1):7-14.

Sbordoni V., 1993, *Molecular Systematics and the Multidimensional Concept of Species*, Biochemical Syst. and Ecol. 21 (1):39-42.

Selander R.K., Caugant D.A., Ochman H., Musser J.A., Gilmour M.N., Whittam S.T., 1986, *Methods of multilocus enzyme electrophoresis for bacterial population genetics and sistematics*, Appl. Environ. Microbiol. 51:873-884.

Sen R., 1989, *Characterization of ecotmycorrhizal fungi and ectomycorrhizas of scots pine (*Pinus sylvestris L.*) by isoenzyme analyses*, Agric. Ecosyst. Environ. 28:463-468.

Sen R. 1990a., *Intraspecific variation in two species of* Suillus *from Scots pine (*Pinus sylvestris L.*) by isoenzyme analyses*, New Phytol.114:607-616.

Sen R. 1990b., *Isoenzyme identification of individual ectomycorrhizas synthesised between Scots pine (*Pinus sylvestris L.*) and two species of* Suillus, New Phytol., 114:617-626.

Smith D. and Onions A.H.S., 1994, *The preservation and Maintenance of living fungi*, IMI Technical Handbook n. 2 CAB Intern. Publ., 122 pp.

Tankley S.D. and Orton T.J., 1983, *Isoenzymes in Plant Genetics and Breeding. Part.* A. Elsevier Sc. Publ., Amsterdam.

Urbanelli S., Sallicandro P. and De Vito E., 1997, *Electrophoretic analytical technique for the genetic identification of mycorrhizal fungi of the genus* Tuber *and their mycelium and mycorrhiza*, Method. Microbiol. (in press).

Vos P., Hogers R., Bleeker M., Reijans M., Van de Lee T., Homes M., Frijters A., Pot J., Peleman J., Kuiper M. and Zabeau M., 1995, *AFLP: a new concept for DNA fingerprinting*, Nucleic Acid Res. 23:4407-4414.

Zervakis G., 1992, *Genetic and taxonomic analysis of fungal isolates belonging to the genus* Pleurotus. PhD Dissertation, Agricolture Univ. of Athens, Greece.

Zervakis G. and Balis C., 1986, *A pluralistic approach in the study of* Pleurotus *species with emphasis on compatibility and phisiology of the European morphotaxa*, Mycol. Res. 100 (6):717-731.

Zhu H., Higginbotham K.O., Dancik B.P., Navratil S., 1988, *Intraspecific genetic variability of isoenzymes in the ectomycorrhizal fungus* Suillus tomentosus, Can. J. Bot., 66:588-594.

LIVIO QUADRACCIA

Boll. AMER 38-39, Anno XIII, 1996 (2-3): 23-33

STUDI SUI GASTEROMYCETES ITALIANI
1. DUE NUOVE SPECIE DI *Arachnion* E *Radiigera* (*Basidiomycotina, Lycoperdales*) A ROMA E NEI SUOI DINTORNI

Nel ricordo dell'amico scomparso e allo scopo di diffonderne ulteriormente l'opera svolta proponiamo ai nostri lettori questo articolo, già pubblicato in lingua inglese nella rivista Mycotaxon, Vol. LVIII, aprile-giugno 1996, 58: 331-341 con il titolo "Studies on Italian Gasteromycetes. I. Two new species of Arachnian and Radiigera *(*Basidiomycotina, Lycoperdales*) from Rome and its environs". La traduzione in lingua italiana è stata curata da L. Perrone e D. Lunghini, il quale ha fattivamente contribuito anche all'interpretazione della terminologia scientifica e tecnica. Si ringrazia la rivista Mycotaxon per l'autorizzazione alla ripubblicazione concessaci e il prof. E. Grilli (Popoli) per la revisione della traduzione.*

Key-words: *Basidiomycotina, Gasteromycetes, Lycoperdales, Arachnion, Radiigera,* Taxonomy, Specie nuove, Italia.

Sommario

Vengono descritte e illustrate due nuove specie di Gasteromycetes *dell'Italia centrale, e cioè* Arachnion iulii *e* Radiigera romana. *Viene discussa la loro posizione tassonomica e si provvede ad una comparazione con i taxa vicini.*

Summary

Two new species of Gasteromycetes *are described and illustrated from Central Italy, viz.* Arachnion iulii *and* Radiigera romana. *Their taxonomic position is discussed and a comparison with taxonomically related taxa is provided.*

Introduzione

L'Italia ospita parecchie specie di *Gasteromycetes*, sia apogei che ipogei, a causa della sua peculiare posizione geografica e per le sue specifiche caratteristiche climatiche e orografiche.

Dopo il contributo di Petri del 1909 in *Flora Italica Cryptogama*, che tratta solamente pochi gruppi dei *Gasteromycetes* italiani, non è stata intrapresa su scala nazionale alcuna esauriente revisione riguardante questi singolari funghi.

Di conseguenza, dall'inizio del secolo ad oggi, i contributi ad una migliore conoscenza dei *Gasteromycetes* italiani sono stati occasionali e sporadici e non hanno portato ad alcun approfondimento di que-

sto argomento nel nostro paese, contrariamente a quanto è avvenuto per gli altri gruppi tassonomici come gli *Agaricales*, *Boletales*, *Russulales*, ecc..

Personalmente sin dal mio primo lavoro (Quadraccia 1977) su *Gyrophragmium dunalii* (Fr.) Zeller mi sono interessato allo studio dei *Gasteromycetes*, con particolare riguardo a quelli del Centro Italia. Infatti fin d'allora ho riferito di numerosi interessanti taxa. Fra questi vi sono *Pseudocolus fusiformis* (Fisch.) Lloyd (Quadraccia 1983), precedentemente di incerta presenza in Italia, *Gastrocybe lateritia* Watling (Watling et al. 1986), primo ritrovamento in Europa, e *Colus hirundinosus* Cav. et Séch. (Quadraccia e Ubrizsy-Savoia 1987), primo ritrovamento nel Lazio. Ho anche fornito notizie su *Tulostoma cyclophorum* Lloyd in Italia (Demoulin 1984), come pure le descrizioni di *Geastrum morganii* Lloyd, *Nidulariopsis iowensis* (Walk.) Zeller e *Lycoperdon lividum* Pers., tutti nuovi per la micoflora d'Italia (Quadraccia e Lunghini 1990) e un *Arachnion* sp. che nel presente articolo è proposto come una specie nuova.

Il presente lavoro intende essere il primo di una serie sui *Gasteromycetes* italiani, con lo scopo di incoraggiare la realizzazione di una esauriente revisione della flora esistente.

Materiali e metodi

I caratteri microscopici sono descritti usando sezioni a mano libera di basidiocarpi da materiale fresco e secco, rigonfiato in H_2O, in KOH al 3% o in Melzer, e schiacciato.

Tutte le misure microscopiche sono rilevate da strutture rigonfiate con lattofenolo o con lattofenolo-blu cotone. Piccole porzioni di tessuto secco sono fatte rivivere in etanolo al 95%, lavate in acqua e sezionate. La dimensione sporale è stata ottenuta dalla misura con obiettivo a immersione (x1000) di 20-30 spore mature scelte a caso da ogni raccolta. Tali misure sono ricavate escludendo le ornamentazioni. Per le scale dei colori si fa riferimento al codice di Kornerup e Wanscher (1978), riportate, tra parentesi, per tavola, colonna e riga; le definizioni di altri colori non sono standardizzate.

Le microfotografie con il microscopio elettronico a scansione (SEM) sono ottenute con uno Stereoscan 200 Cambridge. Le spore sono posizionate sul porta- campione con colla RX o immerse in una goccia di etanolo al 50% e sparse, sotto uno stereomicroscopio, con un sottile ago sul portacampione e poi seccate all'aria. I portacampioni sono metallizzati con uno strato d'oro-palladio di 500 A° per 120 sec., sottovuoto in una atmosfera di Argon a 1.4 KV e 18 mA, e trattate con uno "sputter" standard. Le osservazioni sono fatte o a 15 o a 25 KV, a secondo delle condizioni del campione.

I campioni citati in questo articolo sono depositati presso l'Erbario RO. Le abbreviazioni degli Erbari sono quelle riportate dall'Index Herbarorum (Holmgren et al., 1990).

Parte tassonomica

Arachnion iulii Quadraccia, sp. nov. (figg. 1, 2)

Etimologia: il nome è dedicato a mio figlio Giulio.

Basidiocarpi subglobosi, 10-18 mm lati, 8-15 mm alti, epigaei. Exoperidium laeve, albidum, papyraceum. Endoperidium abest. Stoma abest, Disperguntur sporae deleto radiate non aequaliter peridio. Gleba ex

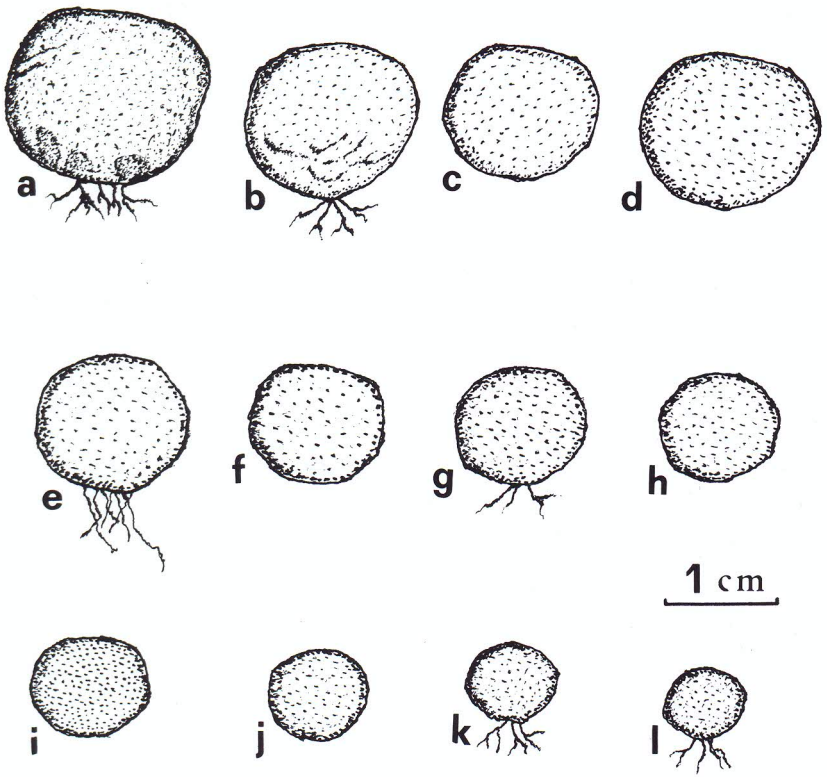


Fig. 1 - Arachnion iulii*: da a) a l) - Caratteri morfologici macroscopici di basidiocarpi freschi immaturi di differente taglia, n. 1211 LQ, RO, holotypus.*

alba subvirescens in maturitate, in parva fragmenta divisa, cum glebae cellis congruentia. Subgleba abest. Sporae (4) 4.5-6 (6.5) x 3.5-4 (4.2) µm, ellipticae vel subellipticae, leves, longe pedicellatae, fusco-sufflavae. Capillitium abest. Tunica perspicua circumscribuntur cellae glebales, que in maturitate plane disiungi possunt.

Habitat: in litoris rarioribus silvis sabulosis sub Cisto salvifolio L.

Holotypus: Italia, prope Tenuta Presidenziale di Castelporziano (RM), in loco dicto "Fontanile Pepparello" lectus, 28 Oct. 1987, leg. L. Quadraccia, in herbario Auctoris apud RO conservatur; no. 1211 LQ (RO).

Paratypus: ibid., 22 Oct. 1991, leg. L. Quadraccia, no. 1305 LQ (RO).

Corpi fruttiferi subglobosi, larghi 10-18 mm e alti 8-15 mm, epigei. *Esoperidio* liscio, biancastro (2A1), papiraceo. *Endoperidio* assente. *Stoma* assente. Liberazione e diffusione delle spore attra-

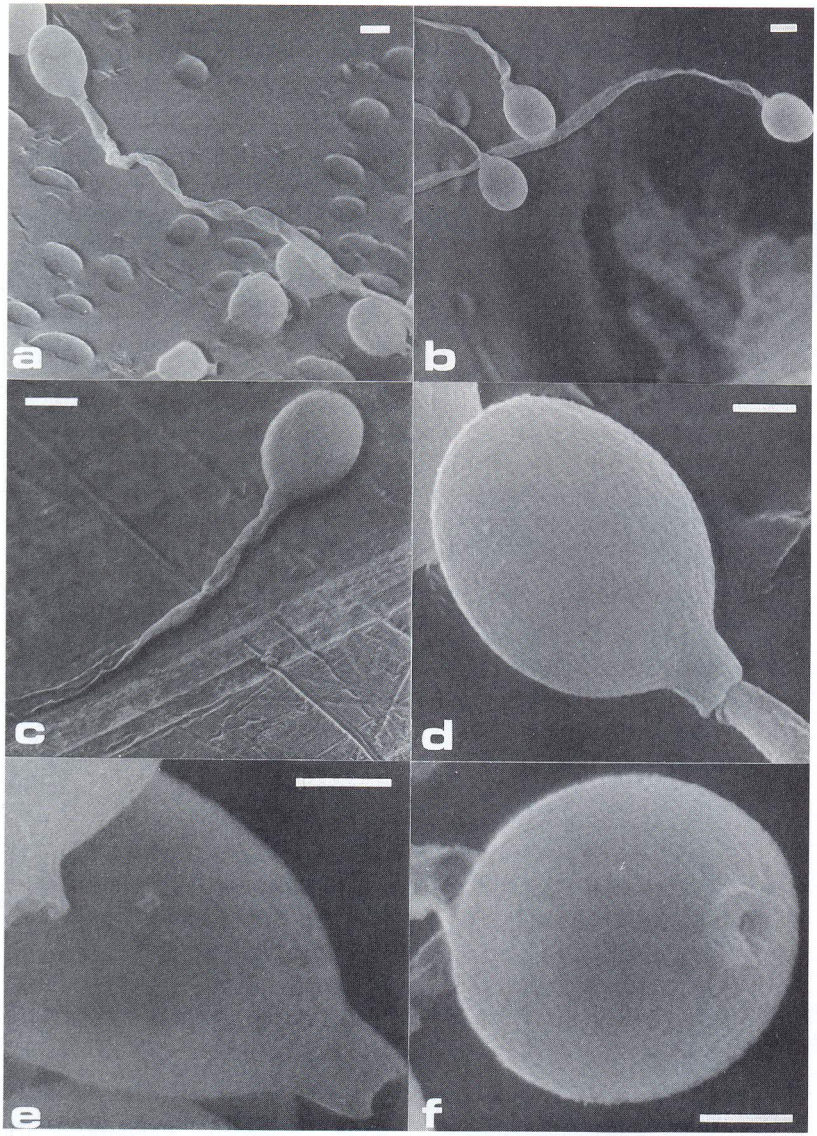


Fig. 2 - Arachnion iulii*: foto SEM, a), b) e c) - Spore lisce con un lungo pedicello (linea = 2 µm); d) - Dettaglio dell'apicolo con un pedicello (linea=1 µm); e), f) - Spore lisce con apicolo distinto (linea = 1 µm); n. 1211 LQ, RO, holotypus.*

verso una rottura radiale irregolare del peridio. *Gleba* da bianca a verdastra chiara a maturità (3B7-B8), divisa in minuscole particelle che corrispondono a celle gleba-li. *Subgleba* assente. *Rizomorfe* corte, biancastre, singole o ramificate. *Spore* (4) 4,5-6 (6,5) x 3,5-4 (4,2) µm, ellittiche o subellittiche, lisce, con un lungo pedicello

giallastro-bruno. *Capillizio* assente. *Celle glebali* nettamente delimitate da una membrana glebale e perfettamente separabili a maturazione.

Habitat: in radure di boschi lungo il litorale sotto *Cistus salvifolius* L..

Campioni esaminati: Italia, Castelporziano, Tenuta presidenziale (Roma), loc. "Fontanile Pepparello", radura di un bosco costiero di *Q. suber* L. e *Q. frainetto* Ten. sotto *Cistus salvifolius*, 28-10-1887, L. Quadraccia, n. 1211 LQ (RO), holotypus; nello stesso luogo, 22-10-1991, L. Quadraccia, n. 1305 LQ (RO), paratypus.

Tra le quattordici specie attribuite ad *Arachnion* Schw. (= *Scoleciocarpus* Berk.) *A. iulii* presenta maggiori affinità con *A. album* Schw., specie americana, che è anche la specie tipo del genere. *Arachnion drummondii* Berk., dall'Australia, e *A. tener* (Berk.) Long., dal Sud Africa, sono simili e inoltre sono prive di endoperidio e capillizio e hanno spore ellittiche e con lungo pedicello.

Questi caratteri sono condivisi da *A. album* che si differenzia da *A. iulii* per avere spore ovoidi, più piccole e senza pedicello. Le spore di *A. drummondii* sono anche subglobose, più piccole (4,8-5,0) e senza pedicello. *A. tener* ha spore pedicellate come quelle di *A. iulii*, ma è nettamente differente poiché esse sono subglobose e molto piccole, 3,7-4,0 µm. Due altre specie, che si differenziano da *A. iulii* per avere un endoperidio ben sviluppato e le tipiche ife del capillizio con setti, sono *A. lazoi* Demoulin e *A. lloydianum* Demoulin (Demoulin 1972). *Arachnion lazoi* ha spore globose con un corto pedicello (1,5 µm), se presente, e ramificazioni del capillizio con frequenti setti che assomigliano alle spine di *Mycenastrum* Desv.. *Arachnion lloydianum* ha le ramificazioni del capillizio con setti molto radi e pori frequenti; ma le ramificazioni sono anch'esse simili alle spine di *Mycenastrum*.

Sul terreno *A. iulii* è macroscopicamente simile al genere *Bovista* Pers.: Pers., ma le caratteristiche celle della gleba, simili a granelli di sabbia, sono di indubbio valore diagnostico. I propaguli o diaspore in *Arachnion* sono dispersi dal vento come granelli di sabbia e mancano entrambi di capillizio e di endoperidio.

Dal momento che *A. iulii* possiede entrambe queste caratteristiche è da considerare come un genere primitivo che ha avuto una evoluzione vicina a quella delle *Sclerodermatales*. Concorderei anche con Demoulin (1972) che considerava il genere *Arachniopsis* Long. (1917, 1941), come un sinonimo posteriore di *Arachnion*. Non sembra però esservi ragione di separare le specie con il capillizio dal resto dei taxa del genere.

Due specie sono state escluse e cioè *A. rufum* Lloyd (1906), considerato da Cunningam (1942) come un *Geastrum*, e *A. aurantiacum* (Rafin.) de Toni in Saccardo (1888), considerato un nomen dubium ["*Arachnion aurantiacum* (Rafin.) de Toni" sic].

Arachnion è incluso nelle *Lycoperdales*, famiglia *Arachniaceae*, creata da Coker e Couch (1928), considerando *A. album* come sola specie. In base alle attuali conoscenze del genere, la famiglia *Arachniaceae* differisce da quella delle *Lycoperdaceae* principalmente nella gleba con celle glebali che a maturità si frazionano come granelli di sabbia. Questo carattere, comunque, è anche presente in *Morganella* Zeller (Kreisel & Dring 1967), il che sottolinea la separazione del genere *Arachnion* dalle *Lycoperdaceae* come gruppo ancestrale molto specializzato.

Radiigera romana Quadraccia sp. nov. (figg. 3, 4)

Etimologia: dal nome geografico della località dove l'holotypus è stato trovato.

Basidiocarpi globoso-depressi, 10-28 mm lati, 10-18 mm alti, epigaei vel semihypogaei. Peridium laeve, albido-isabellinum, tribus ex stratis proprie compositum. Stoma abest. Disperguntur sporae deleto radiate non aequaliter peridio. Gleba ex alba fuscobrunnea in maturitate. Mycelium ad basim album. Cimicis odor. Sporae 5-7,5 µm ornamentis exceptis (verrucae 0,8-1,2 µm altae), globosae vel subglobosae, verrucoso-tuberculosae, subreticulatae, luteobrunneae vel brunneae in H_2O. Pseudocolumella ex hyphis ramosis fibulis praeditis constituta et ex cellulis clavaeformibus fibulis praeditis in latiore parte. Capillitium ex longis elementis compositum dense incrustatis (4-5 µm latis), tunica valde crassa atque interiore parte perangusta praeditum. Exoperidium 100-200 µm crassum, hyphis longis filamentosis intextis constitutum, fibulis praeditis ac materia brunneo-russea incrustatis una cum crystallis hyalinis rectianguli vel quadrati formam habentibus. Mesoperidium pseudoparenchimaticum, 1.000-1.250 µm crassum, cellulis non aequaliter globosis constitutum, ovatis vel ellipsoideis, tunicis subtilibus praeditis, 21-53x14-37 µm, hyalinis in KOH et in liquore Melzerio. Endoperidium 125-165 µm crassum, ex hyphis filamentosis constitutum arte intextis, tunicis subtilibus (1) 2-4 µm, fibulisque praeditis, flavis in KOH et in liquore Melzerio.

Habitat: in solo sabuloso-argillaceo, sub Cupresso sempervirenti L., una cum Battarrea phalloidi, hiberno tempore.

Holotypus: Italia, prope Orto Botanico di Villa Corsini, in Urbe Roma, in loco dicto "Conifere" lectus, 22 Jan. 1992, leg. L. Quadraccia, in herbario Auctoris apud RO conservatur, no. 1325 LQ (RO).

Paratypi: ibid., 16 Dec. 1992, legit L. Quadraccia, no. 1326 LQ (RO); ibid., 7 Jan. 1993, legit L. Quadraccia, no. 1327 LQ (RO).

Corpi fruttiferi globoso-depressi, larghi 10-25 mm e alti 10-18 mm, epigei o semiipogei. *Peridio* liscio, da biancastro a giallastro (3A2-4A2), tipicamente a tre strati. *Umbone* assente. *Stoma* assente. Liberazione e dispersione delle spore attraverso una rottura irregolare del peridio. *Gleba* molle, umida, radialmente organizzata intorno a una pseudocolumella piriforme 2,5-7,5x4-5 mm; all'inizio compatta, più tardi si trasforma a maturità in un capillizio polveroso e in spore (7F4-F5). *Strato miceliare* bianco. *Odore* simile a quello di cimice di campo, specialmente alla sezione.

Spore 5-7,5 µm (escludendo le ornamentazioni), da globose a subglobose, verrucoso-tubercolate (verruche alte 0,8-1,2 µm), subreticolate, da giallo-brune a brune in H_2O. *Pseudocolumella* costituita da ife ramificate e fibbiate e numerose cellule claviformi con giunti a fibbia alle estremità più larghe e frammiste a cellule claviformi tipiche dal contenuto bruno-dorato in H_2O e KOH. *Capillizio* formato da ife lunghe senza diramazioni, larghe 4-5 µm, fortemente incrostate, con pareti spesse e lumen molto stretto, giallo-bruno in H_2O; pori e fenditure assenti. *Esoperidio* spesso 100-200 µm, composto da ife intrecciate lunghe, filamentose, con giunti a fibbia, con incrostazioni rossastro-brune, composte da cristalli ialini rettangolari e quadrati. *Mesoperidio* pseudoparenchimatico, spesso 1000-1250 µm,

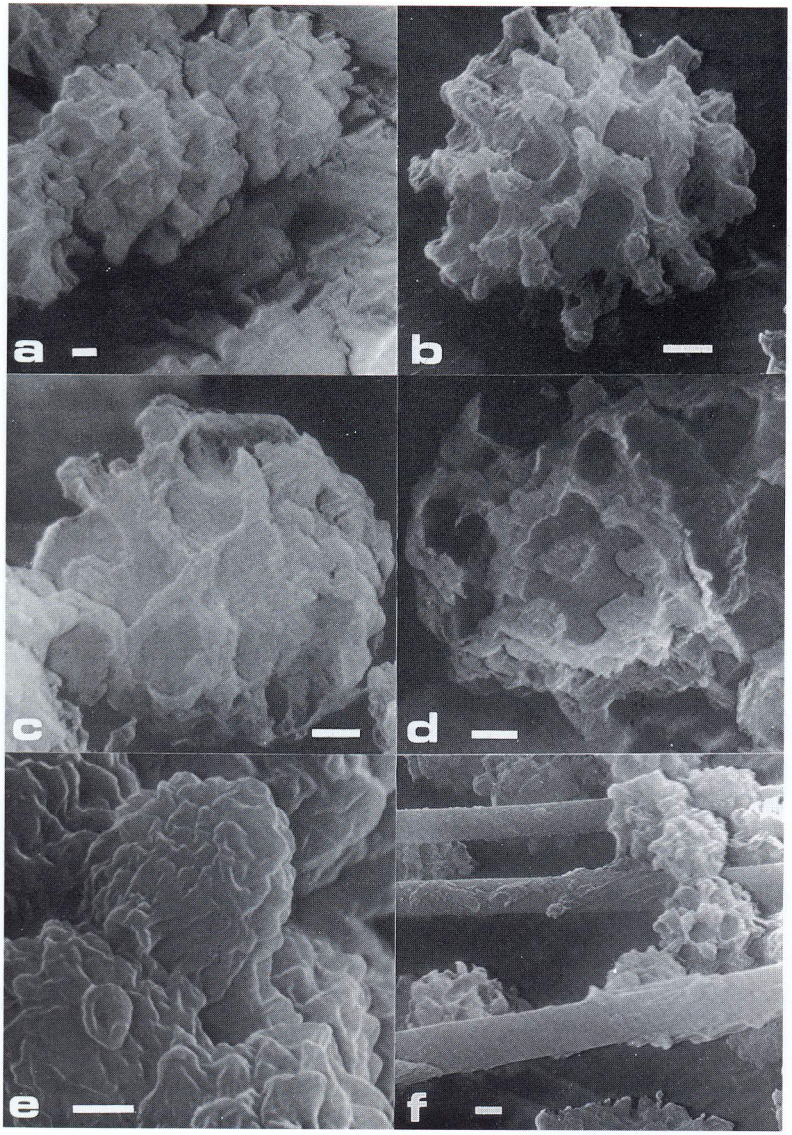


Fig. 3 - Radiigera romana*: foto SEM, a), b) e c) - Spore verrucoso-tubercolate (linea = 1 µm); d) - Spora con apicolo visibile (linea = 1 µm); e) - Spore non completamente mature con apicolo (linea = 1 µm); f) - Ife del capillizio senza fenditure o pori (linea = 2 µm); n. 1325 LQ, RO, holotypus.*

composto da cellule ovali o ellittiche, irregolarmente globose, 21-53 x 14-37 µm a pareti sottili e ialine in KOH e in soluzione Melzer. *Endoperidio* spesso 125-165 µm, formato da ife filamentose, fittamente intrecciate, e con pareti sottili e giunti a fibbia, gialle in KOH e soluzione Melzer.

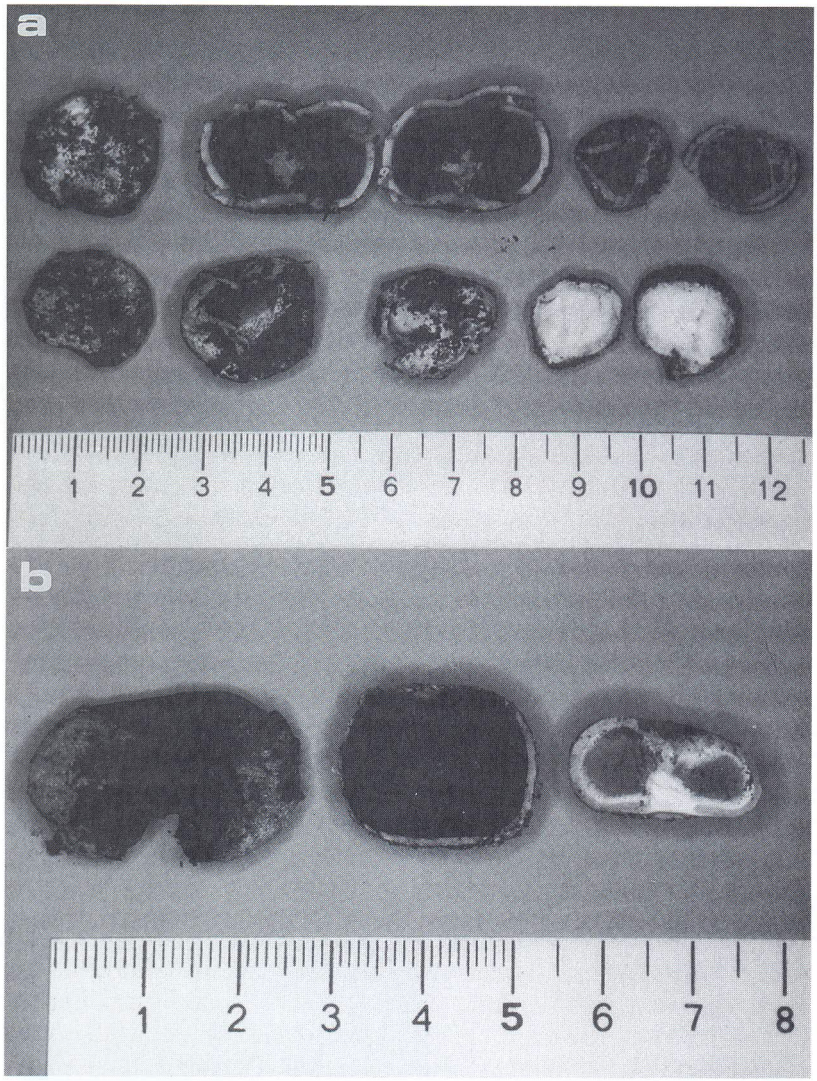


Fig.4 - Radiigera romana*: a) e b) - Caratteri morfologici macroscopici di basidiocarpi immaturi o maturi di differente taglia e forma; a) n. 1325 LQ, RO, holotypus; b) n.1327 LQ, RO, holotypus.*

Habitat: epigeo o semiipogeo su suolo sabbioso-argilloso, sotto *Cupressus sempervirens* L. insieme a *Battarrea phalloides* (Dicks.) ex Pers., stagione di crescita invernale.

Campioni esaminati: Italia, Orto Botanico di Villa Corsini in Roma, loc. "Conifere" sotto *Cupressus sempervirens* con *Battarrea phalloides*, 22-1-1992, L. Quadraccia, n. 1325 LQ(RO), holotypus; stesso luogo, 16.12.1992, L. Quadraccia, n. 1326 LQ(RO), paratypus; stesso luogo, 7-1-1992, L. Quadraccia, n. 1327 LQ(RO), paratypus.

Al genere *Radiigera* Zeller (1944) possono essere attribuite sei specie, tutte descritte nel continente americano, con la sola esclusione di *R. puiggarii* (Speg.) Singer, Wrigth e Horak (Singer et al., 1963), che successivamente è stata trasferita in *Morganella* Zeller ex Kreisel e Dring. Kers (1976) ha segnalato *R. atrogleba* dalla Svezia centrale, come primo ritrovamento in Europa. Quindi *R. romana* è la seconda specie di *Radiigera* che è stata trovata in Europa, proprio nel centro di Roma, in Trastevere, nell'Orto Botanico di "Villa Corsini" dell'Unversità di Roma "La Sapienza".

Radiigera romana è caratterizzata da corpi fruttiferi piccoli, dal colore chiaro, dall'odore di cimice e dalla crescita invernale, per lo meno nelle località tipo. Microscopicamente sono di elevato valore diagnostico le grandi spore, attualmente le più grandi del genere fino ad oggi, con ornamentazioni verrucoso-tubercolate e subreticolate.

Sul terreno il nuovo taxon può essere confuso con specie appartenenti alle *Lycoperdaceae*, ma una analisi più approfondita dei caratteri macro- e microscopici suggerisce la sua inclusione in *Radiigera* come confermato da O.K. Miller, Jr. (comunicazione personale). Le analogie tra *Radiigera* e *Geastrum* Pers. sono davvero notevoli. Comunque nessuno degli esemplari di *R. romana* ha mai mostrato alcuno dei caratteri tipici di *Geastrum*, e cioè una apertura apicale a forma di stella, un peristoma o apice appuntito prima della maturazione del corpo fruttifero. Inoltre parecchi esemplari, lasciati maturare sul terreno, non hanno mai raggiunto il tipo di sviluppo di *Geastrum*. La liberazione delle spore avviene attraverso una irregolare rottura del peridio.

Di tutte le specie di *Radiigera* fino ad oggi descritte, solamente *R. fuscogleba* potrebbe vagamente assomigliare a *R. romana* per l'aspetto generale e la morfologia del peridio. In ogni caso può essere distinta immediatamente, ma non esclusivamente in base alle spore più piccole (e cioè 4-5,5 µm) e molto meno ornamentate (verruche 0,5-1 µm). *Radiigera romana* è stata facilmente isolata in coltura pura "Agar Patate Carote Destrosio" (PCDA).

Per comparazione è stato studiato il seguente materiale d'erbario: *R. fuscogleba* [U.S.A., Montana, Yellow Bay in Flathead Lake, Lake Co., O.K. Miller 6614 (VPI); nello stesso luogo, B. Askew 387 (VPI)]; *R. atrogleba* Zeller [U.S.A., Montana, Ashley L. Road, Flathead Co., O.K. Miller 8971 (VPI).

Zeller (1944) creò la famiglia *Mesophelliaceae* (Cunn.) Zeller per collocarvi il genere *Mesophellia* Berk. e *Castoreum* Cooke e Massee con spore ellittiche e il genere *Abstoma* Cunn. e *Radiigera* con spore globose. Più tardi il genere *Mesophelliopsis* Batista e Vital, un genere monospecifico tipificato da *M. pernambucensis*, inizialmente descritto in Brasile, ma successivamente trovato anche in Messico (Batista e Vital, 1957, Guzman, 1971), fu anche incluso nella famiglia *Mesophelliaceae*. Recentemente Askew e Miller (1977) in un dettagliato lavoro comparativo sostengono a ragione che *Radiigera* è più vicina a *Geastrum*, piuttosto che a *Mesophellia* e *Castoreum*, considerati questi gli unici due generi attualmente da includere nella famiglia *Mesophelliaceae*. *Radiigera* e *Geastrum* mostrano la stessa disposizione radiale della gleba e identiche strutture del peridio e pseudocolumella; inoltre essi hanno capillizio, basidi e spore simili. Ne deriva che l'inclusione di *Radiigera* nella famiglia *Geastraceae* appare più ragionevole. Analogamente *Abstoma* è incluso nella

famiglia *Lycoperdaceae* (Bronchart e Demoulin 1973), mentre *Mesophelliopsis* è ancora un genere poco conosciuto e di incerta posizione tassonomica.

Ringraziamenti

Questa ricerca è stata effettuata con il contributo M.U.R.S.T.. Sono molto grato al Dr. Demoulin (Liège) per la discussione su *Arachnion* e al Prof. O.K. Miller, Jr. (VPI) per la discussione su *Radiigera* e per il prestito di materiale. Inoltre il Dr. L. Del Caldo e il Sig. G. Fusco vengono ringraziati per le foto SEM e per l'assistenza tecnica. Il Prof. Dell'Orbo (Roma) viene ringraziato per la sua collaborazione nel redigere la diagnosi latina e il Prof. E. Grilli (Popoli) per il suo aiuto nella traduzione in inglese. Ringraziamenti sono dovuti anche ai Direttori della Tenuta presidenziale di Castelporziano per la gentile concessione a svolgere le ricerche micologiche. Infine sono molto grato al Prof. O.K. Miller per la revisione critica del manoscritto.

Bibliografia

Askew, W.B. & Miller, O.K., Jr. (1977). New evidence of close relationships between *Radiigera* and *Geastrum* (*Lycoperdales*). (*Can. J. Bot.* 55: 2693-2700.

Batista, A.C. & Vital, A.F. (1957). Un novo Gasteromiceto da Familia *Mesophelliaceae*. *An. Soc. Biol. Pernambuco* 15:13-18.

Bronchart, P. & Demoulin, V. (1973). Ultrastructure de la paroi sporale des Gastéromycètes *Mycenastrum corium* et *Abstoma reticulatum* en rapport avec leur position systématique. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belgique* 106:267-272.

Coker, W.C. & Couch, J.N. (1928). *Gasteromycetes of the Eastern United States and Canada*. Univ. of North Carolina Press., Chapel Hill. 201 p.

Cunningham, G.H. (1944). *The Gasteromycetes of Australia and New Zealand* J. McIndoe: Dunedin 236 p .

Demoulin, V. (1972). Observations sur le genre *Arachnion* Schw. (Gasteromycetes). *Nova Hedwigia* 21 (2-4):641-655.

Demoulin, V. (1984). *Tulostoma cyclophorum* C. Lloyd [syn.: *T. pampeanum* (Speg.) Wright]. Gastéromycète réconnu en Europe et dans le bassin méditerranéen. *Bull. Soc. Mycol. France* 100(2):207-210.

Guzman, G. (1971). Notas sobre los generos *Radiigera y Mesophelliopsis* en Mexico. *Bol. Soc. Mex. Mic.* 5:7-11.

Holmgren, P.K., Holmgren, N.H. & Barnett, L.C. (Editors) (1990). Index Herbariorum, part I, The Herbaria of the world, 8th edn. Reg. Veg. 120. New York, Botanical Garden, Bronx.

Kers, L.E. (1976). *Radiigera* Zeller, a genus of *Gasteromycetes* New to Europe. *Bot. Notiser* 129:173-178.

Kornerup A. & Wanscher, J.H. (1978). *Methuen Handbook of Colour*, 3th edn. London: Methuen 243 p.

Kreisel, H. & Dring, D.M. (1967). An emendation of the genus *Morganella* Zeller (*Lycoperdaceae*). *Feddes Repert.* 74:109-122.

Lloyd, C.G. (1906). The Genus *Arachnion*. *Myc. Writ. II* (Myc. Notes 21):252-254.

Long, W.H. (1917). Notes on new or rare species of *Gasteromycetes*. Mycologia 9: 271-274.

Long, W. H. (1941). Studies on *Gasteromycetes* III. The family *Arachniaceae*. Mycologia 33:350-355.

Petri, L. (1909). *Gasterales. Flora Italica Cryptogama* Pars. I. Fungi. Fascicolo 5. Rocca San Casciano. 139 p.

Quadraccia, L. (1977). *Gyrophragmium delilei* Montagne, specie nuova per la flora italiana. Boll. Gruppo micol. "G. Bresadola" Trento 20(5-7):133-139.

Quadraccia, L. (1983). *Pseudocolus fusiformis* (Fisch.) Lloyd in Italia. Micol. Ital. 12(2):3-8.

Quadraccia, L. & Ubrizsy-Savoia, A. (1987). Microflora del Lazio. I. Censimento dei macromiceti laziali attraverso la bibliografia edita ed inedita e la loro riconferma attuale. Ann. Bot. (Roma) Studi sul Territorio 45 (suppl. 5): 37-34.

Quadraccia, L. & Lunghini, D. (1990). Contributo alla conoscenza dei macromiceti della Tenuta Presidenziale di Castelporziano (Microflora del Lazio II). Accademia Nazionale dei Lincei, Quaderno 264:49-120.

Saccardo, P.A. (1888). *Sylloge fungorum, omnium hucusque cognitorum*, vol. 7 pars I, Gasteromycetum Phycomycetum et Myxomycetum, digesserunt. A.N. Berlese, J.B. De Toni et L.H. Fisher. Patavii. 492 p.

Singer, R, Wright, J.E. & Horak, E. (1963). "*Mesophelliaceae*" and "*Cribbeaceae*" of Argentina and Brazil. Darwiniana 12(4): 598-611.

Watling, R, Quadraccia, L., Tabares, M. & Rocabruna, A. (1986). *Gastrocybe* in Europe. Notes RBG Edimb. 43(2): 307-311.

Zeller, S.M. (1944). Representatives of the Mesophelliaceae in North America. Mycologia 36: 627-637.

GIULIANO LONATI*

Boll. AMER 38-39, Anno XIII, 1996 (2-3): 34-39

FUNGHI RARI O POCO CONOSCIUTI
Inocybe cryptocystis Stuntz – *Inocybe roseipes* Malençon

Key-words: *Agaricales, Cortinariaceae, Inocybe.*

Riassunto

Presentiamo due specie indubbiamente rare: Inocybe cryptocystis *Stuntz e* Inocybe roseipes *Malençon.*

Abstract

Two rare species are presented: Inocybe cryptocystis *Stuntz and* Inocybe roseipes *Malençon.*

Nell'ultimo numero di questo Bollettino (37) presentammo due taxa creati da Kuyper: *Inocybe huijsmanii* e *Inocybe tjallingiorum* nell'intento, tra l'altro, di allargarne l'areale fino a includere l'area mediterranea non contemplata dall'Autore.

Questa volta presentiamo due entità altrettanto interessanti e altrettanto rare. La prima (*I. cryptocystis*) mai reperita in area mediterranea; la seconda (*I. roseipes*) esclusiva di tale area.

Prima di passare alla descrizione delle due specie vogliamo soffermarci su alcuni aspetti riguardanti, appunto, i funghi dell'area mediterranea. Forse ne abbiamo già accennato qua e là nei vari interventi. Questa volta, però, vorremmo trarne una sorta di considerazione generale.

I funghi dell'area mediterranea sono stati piuttosto trascurati per il semplice motivo che la maggior parte degli studiosi in grado di allestire monografie sono relegati al Nord (a partire da Fries!). Si badi bene, non stiamo dicendo che soltanto i Micologi nordici sono attrezzati per stilare monografie; vogliamo solo dire che le specie nuove descritte in tali monografie vengono circoscritte in un areale che sovente si infrange sulla barriera alpina (almeno per quanto riguarda l'Italia).

Tutto sommato, forse, la situazione ci può anche far piacere; reperire in area mediterranea specie considerate "nordiche" solletica la nostra libidine micologica.

Di converso, e per ragioni esattamente opposte (ma solo in senso geografico), possiamo fare lo stesso ragionamento per i funghi del Nordafrica. I vari Maire, Malençon, Bertault, Kühner hanno studiato la flora micologica di Algeria e Marocco, scoprendo parecchie entità nuove che... con pedissequa regolarità ritroviamo nell'Italia Centromeridionale.

Nulla di straordinario in tutto questo, ma, da quanto detto, ne consegue un corollario piuttosto interessante: spesso e volentieri ritroviamo da noi funghi considerati tipicamente nordici, ma, per quanto ne sappiamo, funghi "nordafricani"non si trovano quasi mai al di là delle Alpi. La ragione potrebbe essere ricercata nel fatto che organismi igrofili si possono adattare più o meno facilmente ad ambienti termofili, ma non viceversa.

In questo intervento diamo, appunto, un esempio di tale ipotesi, riportando una specie (*I. cryptocystis*) considerata "nordica" e un'altra (*I. roseipes*) dai connotati tipicamente "nordafricani".

Inocybe cryptocystis Stuntz
(= *I. confusa* Karst. ss. Heim)

Cappello: 10-20 mm di diametro, emisferico-convesso da giovane, poi subappianato con umbone ottuso sempre presente anche se non molto pronunciato; margine involuto da giovane, poi disteso e sovente ondulato-lacerato; superficie liscia al disco e fibrillosa nel resto, talvolta attorno al centro si formano delle piccole scagliosità ben evidenti; colore ocraceo più o meno pallido con disco più scuro su tonalità fulvastre.

Cortina: presente da giovane, ma presto evanescente.

Gambo: 15-30 x 3-4 mm, cilindrico, diritto o curvo secondo la modalità di crescita, normalmente piuttosto corto e tozzo, talvolta un po' svasato all'apice e sempre con base bulbosa ben evidente; ornato da pruina biancastra abbondante che scende fino a meno di metà gambo, nel resto con fibrille biancastre; colore bruniccio-fulvo pallido sotto la pruina, tranne che alla base costantemente biancastra anche in vecchiaia.

Lamelle: piuttosto spaziate; annesse o adnate, larghe, ventricose; colore biancastro all'inizio, poi ocracee concolori al cappello; filo più chiaro, biancastro, finemente ma chiaramente fimbriato.

Carne: molto esigua nel cappello, consistente solo al disco; soda e un po' coriacea nel gambo; biancastra ovunque, tranne che all'inserzione tra gambo e cappello ove assume tonalità ocracee pallide. Odore lieve spermatico, ben evidente solo allo schiacciamento. Sapore alquanto acidulo.

Spore: 8-10,5(11) x 5-6 µm, amigdaliformi con apice ogivale e dorso sovente con depressione sovrapiculare.

Basidi: 25-30 x 8-9 µm, tetrasporici.

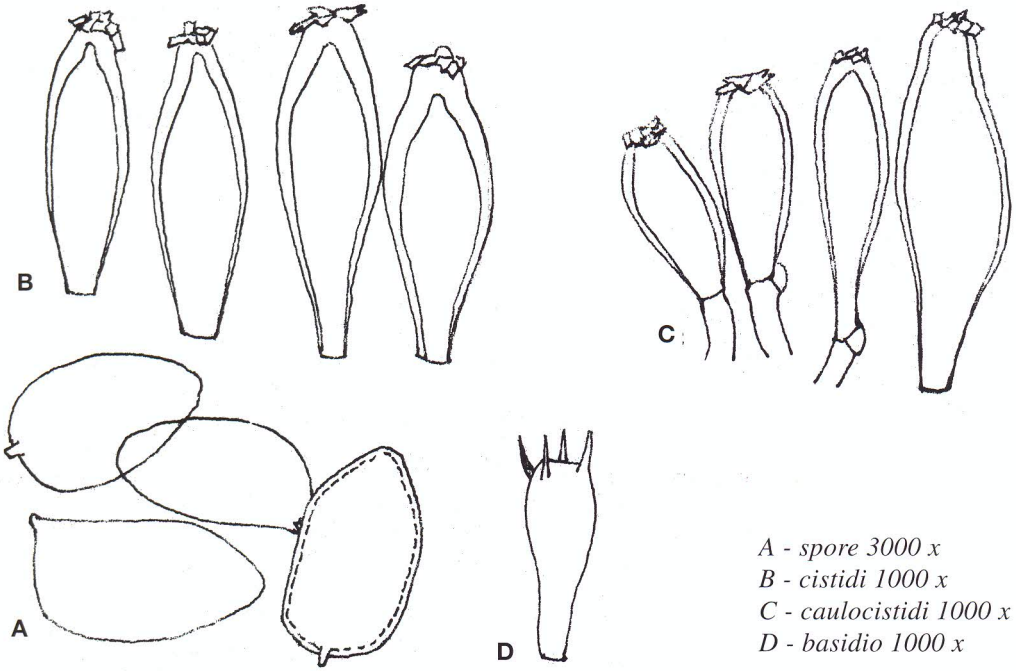
Cistidi: 35-45 x 9-13 µm, non abbondanti, da clavati a subfusiformi, scarsamente muricati, a parete spessa 1-2(3) µm, gialli pallidissimi in ammoniaca,

Caulocistidi: più o meno simili come forma e dimensione ai cistidi imeniali, ma a parete più esile (0,5-1 µm) e limitati alla parte apicale (circa 1/3).

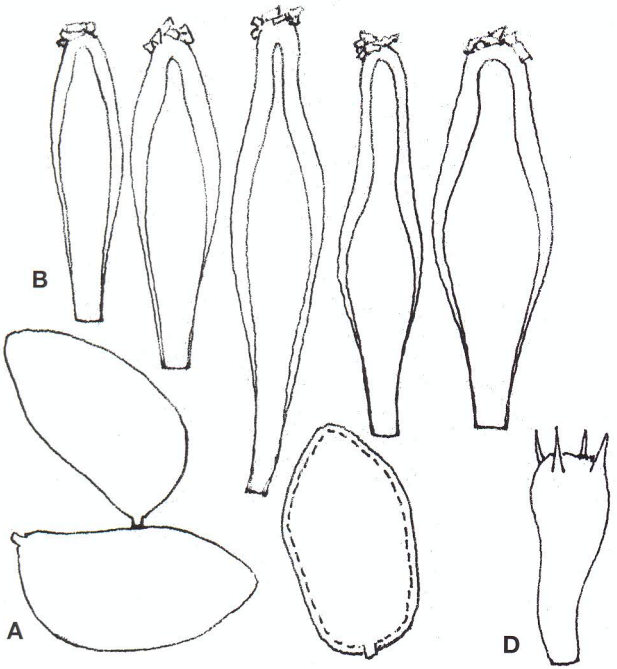
Habitat: sotto latifoglie e aghifoglie in piccoli gruppi. [Gli esemplari raffigurati sono stati raccolti sotto *Castanea sativa* a Tufo di Pietrasecca (AQ) il 4 ottobre 1988].

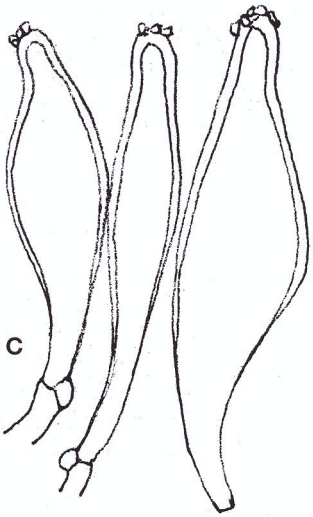
Per questo taxon, Kuyper fa riferimento a due sole stazioni sotto latifoglie (*Quercus* e *Fagus*); una in Olanda, l'altra in Germania, oltre agli Stati Uniti ove Stuntz ha stabilito l'olotipo nel 1949. Lo stesso Kuyper è convinto che si tratti di *I. confusa* Karst. nel senso di Heim e riportata (sempre sotto tale nome) anche nella monografia di Alessio. Quest'ultimo (e ricordiamo ancora una volta che si tratta del più grande studioso italiano del genere *Inocybe*) precisa di averla reperita soprattutto sotto Abete rosso, confermandone la rarità.

Inocybe cryptocystis Stuntz



A - spore 3000 x
B - cistidi 1000 x
C - caulocistidi 1000 x
D - basidio 1000 x





A - spore 3000 x
B - cistidi 1000 x
C - caulocistidi 1000 x
D - basidio 1000 x

Facile desumere, quindi, che ci troviamo di fronte a specie indubbiamente rara e, altrettanto indubbiamente, "nordica".

Il nostro reperimento sotto Castagno in area mediterranea è da considerare pertanto piuttosto interessante.

Per quanto riguarda la probabile confusione con specie affini, possiamo tranquillizzarci. Sebbene appartenga al gruppo delle inocibi leiospore cistidiate (di gran lunga il più complesso e difficile) si distacca da tutte, oltre che per le ridotte dimensioni dei ricettacoli, per i cistidi tipicamente piccoli e, soprattutto, per il gambo nettamente bulboso. Quest'ultimo carattere è peculiare perché la discrimina da altre tre specie minute e provviste di cistidi piccoli ma a gambo non bulboso, quali: *I. mycenoides* Kuyper, *I. brevicystis* Metr. ex Kuyper e *I. stangliana* Kuyper.

Inocybe roseipes Malençon

Cappello: 20-40 mm di diametro, campanulato da giovane, poi conico-convesso con umbone poco distinto; margine involuto per molto tempo, solo in vecchiaia tende a stendersi; superficie nuda, fibrillo-lanosa unita, soltanto in vecchiaia tende a dissociarsi all'estremo margine; colore chiaro su tonalità ocra-camoscio chiaro, talvolta un po' più scuro al margine, mai al centro. (Nell' insieme, Malençon lo definisce tipicamente di colore "canapa"). Velipellis grigio chiaro molto estesa e persistente soprattutto al disco.

Cortina: assente anche nei giovanissimi esemplari.

Gambo: 30-50 x 5-8 mm, slanciato, rigido, uguale o un po' dilatato alla base ma mai bulboso; finemente striato su tutta la lunghezza e ornato da pruinosità bianca più marcata all'apice ed estesa fin quasi alla base; colore rosato sotto la pruina fin quasi alla base che rimane bianca.

Lamelle: piuttosto fitte; strettamente annesse o smarginate; biancastre per lungo tempo, poi ocracee chiare con tonalità olivacee a maturità.

Carne: piuttosto esigua nel cappello, soda nel gambo; bianca nel cappello e rosata nel gambo (concolore alla superficie sotto la pruina). Odore lieve spermatico, soprattutto al taglio. Sapore banale, mite.

Spore: 8,5-10,5 x 5-6,5 µm, amigdaliformi ad apice ogivale, dorso diritto o, raramente, leggermente depresso.

Basidi: 30-38 x 8-10 µm, tetrasporici.

Cistidi: 45-60(65) x 10-16 µm, numerosi sia sul filo che sulle facce, da subfusiformi (i più frequenti) a subcilindracei, a muricazione non abbondante e con parete spessa di 1-3 µm, ialini anche in ammoniaca.

Caulocistidi: 50-80 x 10-18 µm, estesi fino alla base del gambo, sovente difformi e a parete più esile (0,5-1,5 µm) e con muricazione scarsa, decisamente numerosi.

Habitat: sotto *Cedrus* e *Pinus* in area mediterranea. [Gli esemplari raffigurati sono stati raccolti sotto maestosi *Cedrus deodara* nel parco di una villa abbandonata e fatiscente a Tagliacozzo (AQ) il 5 settembre 1995].

La rarità di questa specie è incontestabile. Basti pensare che è stata trovata in una sola località del Marocco (da Malençon, appunto) e in un'altra località della Spagna meridionale. E per chi ha un po' di dimestichezza con le inocibi è specie assolutamente inconfondibile. Lo stesso Malençon riferisce di una possibile confusione soltanto con *I. sindonia* (Fr.) Karst. per via delle tinte decisamente e tipicamente palli-

de. La distinzione è comunque molto facile, basti pensare che quest'ultima ha una cortina vistosissima (forse la più eclatante tra le leiospore cistidiate).

A proposito di cortina, visto che ci siamo, ci permettiamo di dare un suggerimento a chi si accingesse a penetrare in questo genere così affascinante e difficile: nella raccolta cercare sempre gli esemplari molto giovani (talvolta quasi ancora completamente interrati) e constatare se sono o meno muniti di cortina. Il motivo è abbastanza comprensibile ove si consideri che le inocibi cortinate hanno i caulocistidi limitati alla parte superiore del gambo (o addirittura ne sono prive), mentre quelle senza cortina – anche nei giovanissimi esemplari – (vedi in proposito gli esemplari raffigurati di *I. roseipes*) hanno caulocistidi estesi su tutto il gambo. È la dicotomia di cui si serve appunto Kuyper per dividere le leiospore cistidiate in due gruppi distinti. Va da sé che quando non si riesce a trovare l'esemplare giovanissimo (vedi in proposito gli esemplari raffigurati di *I. cryptocystis*), si deve ricorrere al microscopio per vedere se ci sono i caulocistidi e se sono limitati alla parte superiore del gambo (mai oltre la metà!) o se scendono fino al piede.

E concludiamo con un appunto che non avremmo mai voluto fare, ma che qui è impossibile evitare. Cetto, alla Tav. 2309 del Vol. 6 de "I funghi dal vero", riporta *I. roseipes*. Con tutto il rispetto per la memoria di questo esimio micologo che ha avuto il grandissimo merito di divulgare la nostra "peramabilis scientia", dobbiamo dire che non siamo d'accordo. A parte i colori vistosamente scuri del cappello, l'esemplare giovane posto in orizzontale all'estrema sinistra mostra chiaramente una cortina assolutamente incompatibile con la specie di Malençon. Così vale per l'inocibe riportata nella Tav. 361 dell'ottimo libro di Zuccherelli "I Funghi delle Pinete delle zone mediterranee". Anche qui, oltre le tinte troppo scure, è chiaramente visibile la cortina nell'esemplare giovane posto in orizzontale al centro della tavola.

Bibliografia

Alessio C.L., 1980, *Iconographia Mycologica* – Inocybe: 233-234, Tav. 56.

Kuyper Th.W., 1986, *A revision of the genus* Inocybe *in Europe* – Persoonia – Suppl. Vol. 3: 144-145 e 213-215.

Malençon G. & Bertault R., 1970, *Fl. des Champ. Supér. du Maroc*, Vol. I: 393-396 – Pl. 16.

Moser M., 1983, *Die Röhr. und Blätter*. in K. Krypt., Stuttgard (traduzione italiana): 343.

LUIGI PERRONE*

Boll. AMER 38-39, Anno XIII, 1996 (2-3): 40-43

SEGNALAZIONE DI RITROVAMENTO DI *Lepiota clypeolarioides* var. *armillata*

Key words: *Agaricales, Lepiotaceae, Lepioteae, Lepiota clypeolarioides* var. *armillata.*

Riassunto

L'autore segnala il ritrovamento di L. clypeolarioides *var.* armillata, *avvenuto in località Roccamassima (LT), sita nell'Italia Centrale.*

Abstract

The Author refers about Lepiota clypeolarioides *var.* armillata *found near Roccamassima (LT), in the Central Italy.*

Descrizione

Lepiota clypeolarioides var. *armillata* Bon, Migliozzi e Cherubini

Caratteri macroscopici

Cappello: fino a 5 cm, da convesso a quasi piano; superficie ricoperta da squamette piccole brune ad andatura concentrica, molto fitte al centro, dove il colore è più scuro, ma diradantisi verso l'orlo, scoprendo la carne sottostante che è biancastra con sfumature rosate; margine con evidente festonatura per residui di velo.

Lamelle: fitte, subcollariate, con numerose lamellule, di colore bianco con sfumature crema.

Gambo: 7,5-9 X 0,8-0,9, cilindrico, più o meno attenuato alla base, ricoperto da una abbondante fioccosità biancastra detersile (tipo *clypeolaria*) fino a 2/3 della sua altezza, sulla quale si notano, qua e là, rade squamette brune concolori al cappello; la parte superiore, priva di fioccosità, è liscia e color crema.

Carne: biancastra con sfumatura rosata; odore fruttato.

Habitat: in bosco fitto di *Castanea sativa*, in località Roccamassima (LT), il 6 ottobre 1994; in erbario LP n. 98/94.

Caratteri microscopici

Spore: 6-7,5 X 4-4,5 µm, ovoidi ed ellittiche, ma anche cilindracee, lisce, a

L. clypeolarioides var. *armillata* (Foto L. Perrone)

parete spessa, destrinoidi, non metacromatiche in bleu di cresile.

Basidi: 18-24 x 5-7,5 µm, clavati.

Cheilocistidi: 28-38 x 7,5-11,5 µm, di diversa struttura, in prevalenza cilindracei e claviformi, ma anche irregolari e con tendenza a lageniformi.

Pleurocistidi: assenti.

Rivestimento pileico: costituito da una epicute con ife, a parete liscia, generalmente cilindriche, ma anche con apice ristretto, ad andamento tricodermico, che misurano 180-450 x 9-11 µm e una sottocute irregolarmente imeniforme, i cui elementi cellulari arrivano a 30-55 x 7,5-11 µm; sono presenti anche alcuni elementi di misura intermedia.

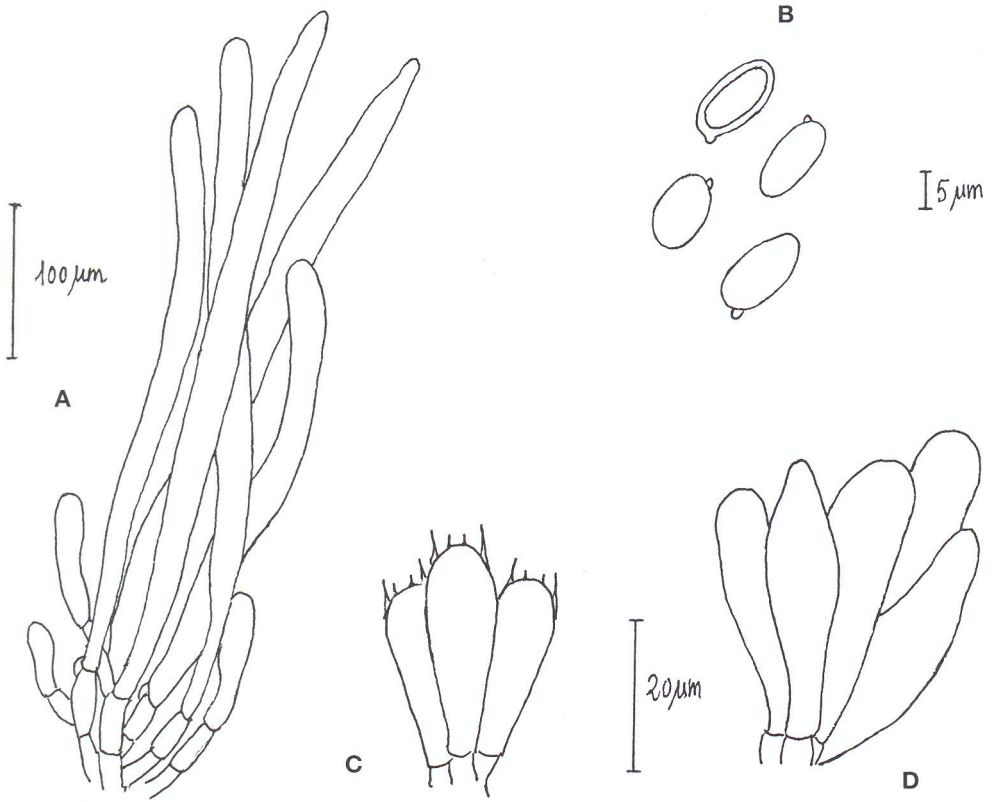
Giunti a fibbia: presenti.

Osservazioni

Il taxon *armillata*, quale varietà di *L. clypeolarioides* Rea è stato segnalato e descritto per la prima volta come varietà nuova in Documents Mycologiques, Tomo XIX, Fasc. n. 76, del 1989, da M. Bon, V. Migliozzi e A. Cherubini, in un articolo dal titolo "*Deux nouvelles variétés de Lépiotes*", e da loro inserito nella sezione *Ovisporae*, sottosezione *Felininae* (attualmente, secondo Bon, sez. *Felinae*, sottosezione *Felinae*).

V. Migliozzi riprende, però, in esame, insieme a A. Brizzi, la collocazione sistematica di *armillata* in un successivo articolo su "*Il complesso* Lepiota clypeolorioides *sensu Kühner*" (D.M. n. 95/1994), per affermare che il taxon *L. clypeolarioides* Rea, prendendo come riferimento le

Lepiota clypeolarioides var. *armillata* Bon, Migliozzi e Cherubini



A - rivestimento pileico *B - spore* *C - basidi* *D - cheilocistidi*

raccolte di questa specie effettuate da Kühner su suolo algerino, sia ricomprensibile nella variabilità della specie *L. lepida*, recentemente creata da Guinberteau e Bodin (1994) e quindi con essa sinonimizzabile. Da qui la conseguente ricombinazione di *armillata* come varietà di *lepida*.

Tale opinione viene ripresa poi e più ampiamente argomentata in un altro articolo dei due autori "*Lepiotacee interessanti o rare. 2° contributo.* Lepiota lepida *e* Lepiota clypeolarioides *sensu Kühner*" (Micologia e Vegetazione Mediterranea n. 2, 1994).

M. Bon ritorna anche lui, per suo conto, sulla questione, sostenendo nel suo scritto "*Neotypification de* Lepiota kuehneri *Hora*" (D.M. n. 102/1996), la validità della originaria collocazione sistematica di *armillata*, sollevando quindi dubbi su quanto rappresentato dai due micologi italiani.

Non è nostra intenzione entrare nel merito della discussione, in quanto in questa sede ci interessa solamente segnalare il ritrovamento di *armillata*, il quale non ci risulta, almeno per il territorio italiano, avere precedenti dalla prima raccolta ad oggi.

La mancanza di ulteriori raccolte potrebbe giustificarsi non tanto per una ipotetica rarità di questo fungo, ancora tutta da verificare, quanto per la somiglianza macroscopica con la comunissima *L. clypeolaria* (Bull.:Fr.) Kumm., che è ascritta alla sezione *Lepiota*, sottosezione *Fusisporinae*, a causa delle spore tipicamente fusiforme-allungate. Tale somiglianza indurrebbe il ricercatore a trascurarne la raccolta e il conseguente, più approfondito, studio.

Ci limitiamo pertanto a mettere in evidenza quelle piccole differenze riscontrate rispetto alla descrizione iniziale.

Dal punto di vista macroscopico si nota un cappello con un diametro più ridotto, fino a 5 cm, e non fino a 8 cm, e con squame su toni di colore più decisamente bruni, piuttosto che bruni rossicci, e un gambo con base mai ingrossata. L'habitat è in un bosco di *Castanea sativa* e non in un ambiente urbano alla base di *Ulmus* sp. e *Acer* sp..

Nulla da rilevare, infine, dal punto di vista microscopico salvo forse dei cistidi un po' più lunghi.

Indirizzo dell'autore:
L. P., Via Mosca, n. 71, 00142 Roma.

Bibliografia

Bon M., Migliozzi V. e Cherubini A., 1989, *Deux nouvelles variétés de Lépiotes*, Documents Mycologiques, Tomo XIX, Fasc. n.76:71-72.

Bon M., 1993, *Flore mycologique d'Europe. 3. Les lépiotes*, D.M. Memoires hors série, T. n. 3, *Lepiotaceae*, p. 70.

Bon M., 1996, *Neotypification de* Lepiota kuehneri *Hora*, D. M. Tomo XXVI, Fasc. n. 102:21-23.

Guinberteau J. e Bodin M., 1994, Lepiota lepida *nov. sp.. Une nouvelle lépiote de taillis nitrophiles de robiniers*, D.M. Tomo XXIII, Fasc. n. 92:51-62.

Migliozzi V. e Cherubini A., 1989, *Descrizione di* Lepiota clypeolarioides *var.* armillata *Bon, Migliozzi e Cherubini*, Bollettino dell'Associazione Micologica ed Ecologica Romana, AMER, n. 17:23-28.

Migliozzi V. e Bizzi A., 1994, *Il complesso* Lepiota clypeolarioides *sensu Kühner*, D.M. Tomo XXIV, Fasc. n. 95:47-48.

Migliozzi V. e Bizzi A., 1995, *Lepiotacee inetressanti o rare. 2° contributo.* Lepiota lepida *e* Lepiota clypeolarioides *sensu Kühner*, Micologia e Vegetazione Mediterranea, Vol. IX, n. 2:95-116.

GIANFRANCO SPERATI*

Boll. AMER 37, Anno XIII, 1996 (2-3): 44-49

IL BOTANICO DELLA DOMENICA
PIANTE RARE D'ITALIA

Il *Castagno dei Cento Cavalli* del Parco naturale dell'Etna

Stavamo tornando, di buon'ora, da una delle numerose escursioni sul Parco dell'Etna e percorrevamo una delle due carrozzabili che, in mezz'ora, ci avrebbe portato dai 2000 metri del rifugio Sapienza fino alla nostra base: una casa immersa nel verde di un limoneto nei pressi del mare, fra Mascali e Riposto, in provincia di Catania. "Guarda", disse mia moglie, "un apicoltore. Chiediamogli se ha del miele da vendere!". Mi fermai al lato della strada, lei scese e gli fece dei cenni. Egli interruppe il lavoro e si diresse verso di noi, nella sua tuta di astronauta, circondato da un nugolo di api ronzanti che si rarefacevano man mano che si avvicinava. Si tolse con fare lento e attento l'elmo retato e se lo pose su di un fianco: uscì fuori una piccola testa canuta con settant'anni di rughe ma un sorriso morbido e occhi sorridenti e sognanti da bambino. "Avete sentito che botti! Quando brontola non c'è pericolo, la montagnola (*) si sfoga. È pericolosa quando sta zitta!". Guardammo alle nostre spalle i due pennacchi di fumo che uscivano dalle bocche del vulcano e, piu in basso, l'immensa striscia di lava, ora nera che, partendo dalla valle del Bove, si era riversata, attraverso il salto della Giumenta, nella val Cavanna e, nel 1993, fu sul punto di distruggere la bella citta di Zafferana Etnea dopo un'eruzione durata quattordici mesi, una delle più lunghe a memoria d'uomo. "È vero", azzardai indicando la colata, "che fu la prima volta che si riuscì a deviare il flusso di lava?". "Non ci dovete credere", rispose, "fu il vulcano che decise di fermarsi!". "Non avreste del miele da vendere?", interloquì mia moglie. L'apicoltore ritornò con lo sguardo al presente e: "Sì, ma ce l'ho a Milo, il paese poco prima di Zafferana Etnea; se mi accompagnate lo andiamo a prendere!". Si tolse la tuta, contento di poter interrompere il suo lavoro e la sua solitudine, salì in macchina e riprendemmo a discendere. Ci spiegò che dalle arnie appena lasciate ricavava miele *millefiori,* da altre vicino al mare miele di *zagara* ed infine: "Voglio portarvi a vedere l'albero da cui proviene il miele di castagno. Il più grande e più vecchio mai visto, il *Castagno dei Cento Cavalli!*". Ci lasciarnmo guidare ed in pochi minuti ci trovammo, fuori del centro abitato di S. Alfio, in una vera e propria città delle api e, di fronte, il loro pascolo: un enorme massa di fronde di castagno, di alcune decine di metri di diametro. Aspettò che ci riavessimo dallo stupore e ci raccontò che l'albero era vecchio quanto il mondo e che, al tempo dei tempi, vi riparò la regina Giovanna con tutto il suo seguito di cento cavalli e cavalieri e, ci disse, in modo furtivo e abbassando la voce: "Vi passò una ardente notte d'amore con un suo amante!". Le storia dei passaggi e degli amori di una regina di quel nome le avevamo gia sentite altre volte e in altre

parti d'Italia quindi, dopo esserci riforniti di miele di castagno e di zagara nel magazzino dell'apicoltore a Milo, ci precipitammo nella sede della Pro-loco di S. Alfio, che era sul punto di chiudere, per soddisfare la nostra curiosità. Non fummo delusi: trovammo affisso un articolo di A. Cavallari che riportava il risultato di alcune sue ricerche botanico-storiche sul *Castagno dei Cento Cavalli* e la riproduzione di un dipinto del pittore francese Jean Hoiiel (Rouen 1735 – Parigi 1813) raffigurante l'albero stesso, tuttora esposto nel Museo dell'Ermitage di S. Pietroburgo. Fotografai ambedue i documenti per poterli esaminare con calma in un momento più propizio.

Nell'articolo, ad un certo punto, il Cavallari scrive che *"... la prima esplorazione scientifica venne effettuata dal botanico palermitano Filippo Parlatore (1816-1877),* (autore fra l'altro della seconda Flora italiana: N.d.A.). *Questi assegnò all'albero etneo presuntivamente l'età di 4000 anni. Più di recente Bruno Peyronal, docente di Botanica dell'università di Torino, dopo accurati studi compiuti nel 1982, ha calcolato l'età del castagno in oltre 2000 anni. E quel termine oltre ci dà, appunto, il senso di una dimensione fuori del tempo, fuori della memoria storica".*

L'autore va avanti nella sua dissertazione dicendo che "... il *tronco originario si è diviso in quattro enormi polloni che ricongiungendosi con i loro rami e le loro foglie verso l'alto danno origine ad una gigantesca chioma".*

Continua dicendo che *"lo scrittore scozzese Patrik Brydone fu il primo viaggiatore straniero a visitare il grande albero che aveva gia trovato indicato in una antica carta della Sicilia. Lo scrittore rimase perplesso per il fatto che più che un albero sembrava un ammasso di alberi uno vicino all'altro disposti in circolo con le chiome che si confondevano fra loro. Il naturalista Giovanni Recupero lo rassicurò per lettera affermando che lui stesso aveva trovato i tronchi uniti sottoterra in una unica radice".* Noi oggi diremmo in una unica ceppaia. E, prosegue il Cavallari, *"la sua denominazione dei Cento Cavalli risale ad una leggenda. Si racconta infatti che, durante un furioso temporale, sotto le sue fronde trovò riparo la regina Giovanna 1ª d'Angiò con il suo seguito di cento cavalli e qui trascorse una indimenticabile notte d'amore. Controversa appare la figura della protagonista. Secondo alcuni scrittori la Giovanna della leggenda sarebbe Giovanna d'Aragona, regina di Castiglia, soprannominata la pazza. Ma questa versione appare infondata perché è storicamente accertato che ella non scese mai in Sicilia. Altre fonti parlano di Giovanna 1ª d'Angiò, regina di Napoli. Anche ella non venne mai in Sicilia. Se alcune fonti indicano in lei la regina della leggenda ciò deriva dal fatto che in Sicilia ella era molto nota in quanto fu lei a stipulare, attraverso suoi ambasciatori, la pace di Catania del 1347 che pose fine alla seconda fase della guerra dei novant'anni. Più attendibile la versione che parla di Giovanna 2ª d'Angiò, regina di Napoli, figlia di Carlo 3º di Durazzo. Questa regina, infatti, che portò il regno all'estremo declino, era nota per i costumi dissoluti, la mutevolezza del carattere ed i facili amori".*

Io, confesso, preferisco dare credito alla leggenda popolare e pensare che la regina sia Giovanna 1ª d'Angiò, la stessa Reina Jano incontrata in una primavera di Pasqua presso le Gore de la Reina ad Entracque in Piemonte in una zona dove è tuttora conservata la lingua d'Oc ed il ricordo della sua leggenda. Anche allora, come forse qualcuno ricorderà (vedi Bollettino AMER n. 34 pag. 39), c'era di mezzo un amore,

Riproduzione del dipinto conservato presso il Museo dell'Ermitage di S. Pietroburgo, raffigurante l'albero dei Cento Cavalli come fu visto dal pittore francese Jean Houel verso la fine del 1700. Foto: Gianfranco Sperati.

Amenti e fiori, maschili e femminili di Castanea sativa *Miller*

Le Castagne mature. Foto: Gianfranco Sperati

II Castagno dei Cento Cavalli al giorno d'oggi nel territorio comunale di S Alfio. Foto: Gianfranco Sperati.

I "ricci" del castagno. Foto: Gianfranco Sperati

Corteccia di un esemplare di Castanea sativa *Miller.* Foto: Gianfranco Sperati.

quella volta da lei respinto, nella figura del perfido Delfino di Francia, che, venuto dalla sua terra per rapirla, fu fatto precipitare, per miracolo divino, con tutto il suo esercito in quella voragine che si formò repentinamente sotto i suoi piedi.

L'altro documento è, come gia accennato, la riproduzione di un dipinto di Jean Hoiiel dell'Ermitage di S. Pietroburgo raffigurante un enorme albero con un grande tronco completamente cavo, all'interno del quale si intravede una costruzione rurale in muratura con una entrata ricoperta da un tetto di coppi romani. Dai bordi del tronco partono una serie di grandi rami, dall'aspetto di veri e propri alberi. All'esterno del tronco, sulla destra, un cavallo è intento a brucare l'erba. Il dipinto di allora, fine '700 (vedi foto n. 1), rende meglio l'aspetto del castagno rispetto ad una foto di oggi che nasconde, in un grande volume di fronde, tutta la sua parte legnosa (vedi foto n. 2).

Descrizione della specie *Castanea sativa* Miller

È un importante albero caducifoglio della flora italiana. Raggiunge, mediamente, 20-25 metri di altezza. Nel terziario era sicuramente presente in Italia: lo provano i reperimenti di pollini fossili. Poi sembra sia scomparso nei periodi glaciali, rifugiandosi nelle località più calde dell'Italia meridionale, in Sicilia e nelle isole vicine. In tempi storici i Romani ne hanno esteso la cultura in tutta la penisola italiana. Dopo l'abbandono nel Medioevo, la coltura venne ripresa una seconda volta a partire dal '500 e '600 per opera dei principi italiani e dei Papi, soprattutto per fornire possibilità alimentari alle popolazioni contadine (Vedi distribuzione del Castagno in Italia: foto n. 3).

La *chioma* si presenta allargata e globosa in alto. Il *tronco* è diritto, le ramificazioni hanno impalcature alte. La *corteccia* è grigio-bruna-rossastra, lucida e con lenticelle orizzontali, nei tronchi giovani e grigio-scura, solcata e reticolata, in quelli vecchi con fratture larghe 2-4 cm (vedi foto n. 4). I rami fino a 10 cm di diametro presentano lenticelle trasverse da 1-2 mm fino a 2-5 mm. Le *foglie* sono da ellittico-oblunghe a strettamente oblanceolate, arrotondate alla base ed a margine seghettato, misurano mediamente 10 cm di larghezza, 20 cm di lunghezza e sono inserite sul ramo in modo alterno. La *fioritura* avviene nei mesi di maggio e giugno. È una pianta *monoica* (unisessuale) ad impollinazione anemofila ed entomofila. I *fiori* (vedi foto n. 5) sono disposti in amenti eretti di 5-15 cm: quelli maschili nella parte alta, quelli femminili sono solitari o raggruppati a due alla base dell'amento. Dopo la fecondazione gli amenti con i fiori maschili cadono mentre gli ovari alla loro base, formati da 6 carpelli e portanti 18 stimmi, si ingrossano trasformandosi in frutto. Il *frutto* si presenta globoso ricoperto di lunghi aculei pungenti: si tratta del *riccio* di castagno (vedi foto n. 6). Essendo un frutto deiscente, a maturità si apre con 4 valve contenente 1-3 acheni, le ben note *castagne* (vedi foto n. 7), esternamente rivestite di una buccia coriacea, dura, bruno-rosso scuro, lucente. Internamente mostra due grossi cotiledoni, ricchi di amido, avvolti da una pellicola color semola di grano. Questi acheni sono commestibili ed hanno un elevato potere nutritivo, contenendo circa l'11% di proteine ed il 72% di carboidrati.

Il castagno è una specie di rapido accrescimento e predilige terreni acidi: è rara sul calcare. In Italia cresce di preferenza fra i 200 e gli 800 metri, ma può vegetare anche vicino al mare ed anche nella media montagna fino ai 1400 metri della Sicilia.

È assente nelle pianure alluvionali. Il suo areale, fuori dell'Italia, comprende la

penisola Balcanica, la Grecia e Cipro, la costa del Mar Nero con l'esclusione della parte più a nord, la zona settentrionale della Tunisia (vedi foto n. 8). Lo si trova, di preferenza, in una fascia vegetazionale compresa fra il bosco misto in basso ed il faggio in alto.

LIMITI ALTITUDINALI DEL CASTAGNO
(da "LA FLORA", T.C.I. 1958)

TOSCANA	900	(1100)
LAZIO	850-900	(1100)
ABRUZZI	850	(1000)
CAMPANIA	950	(1000)
LUCANIA	900	(1000)
CALABRIA	1000	(1185)
SICILIA (Etna)	1400	(1700)
SARDEGNA (Gennargentu)		(1300)
CORSICA	800	

È coltivato nelle varietà pregiate per la produzione di castagne in boschi radi oppure, per la produzione legnosa, viene governato mediante opportuni tagli a fustaie o a ceduo. Il legno, di colore bruno, è elastico e resistente, abbastanza duro e si impiega per travi, pali, tavole, botti, legna da ardere e mobili rustici: a tal proposito bisogna tener presente la sua tendenza a fendersi. Contiene, insieme alla corteccia, gran quantità di tannino che viene estratto per la concia delle pelli.

Le castagne vengono consumate soprattutto fresche. Possono essere seccate e ridotte in farina per preparare dolci e castagnaccio. Sono utilizzate per produrre mangimi e per ricavare zucchero e alcool. Il castagno è attualmente attaccato da due funghi: *Phytophthora cambivora* (Petri) Buism., un Ficomicete che colpisce i tessuti del tronco e *Endothia parasita* (Murr.) And. (vedi foto n. 9), un Ascomicete diffuso nell'ultimo dopoguerra.

Il primo è l'agente del *mal dell'inchiostro* del castagno: il micelio invade e distrugge il cambio (**) della porzione basale delle grosse radici, del colletto e della base del tronco, provocando un annerimento caratteristico. Sterile durante la vita parassitaria, il micelio sviluppa le fruttificazioni agamiche nell'acqua che bagna l'humus del castagno. Le oospore sono state rinvenute nei cotiledoni delle piantine di castagno.

Il secondo, insieme con la fruttificazione picnidica (***) *Endothirella parasitica* Sacc., (vedi foto n. 10) colpisce i rami e il tronco del castagno, provoca lesioni ipertrofiche, che mettono a nudo il legno, e causa la malattia che va sotto il nome di *cancro del castagno*.

I costituenti chimici del castagno sono: tannini presenti nelle foglie e nella corteccia; glucidi, lipidi e protidi nei frutti. Inoltre sali minerali e vitamine B1, B2, C. In farmacopea sono utilizzate le foglie e la corteccia. Le foglie sono usate contro la *tosse convulsa* e le *convulsioni in genere*. Allo scopo si prepara un infuso di un pugno di foglie sminuzzate per ogni litro di acqua bollente dove si lasciano in infusione per 20 minuti, quindi si filtra con un pannolino. Si prende a bicchieri. Oppure dall'infuso si ricava l'estratto fluido che si assume a gocce (20-30), tre-quattro volte nelle 24 ore.

La corteccia in infuso è astringente e si usa per combattere le diarree.

Note

(*) Nomignolo familiare e scaramantico dell'Etna.

(**) Il cambio è un *meristema*, cioè un tessuto formato da piccole cellule, con nucleo voluminoso e assenza di vacuoli, che si

dividono e si uniscono rapidamente. Esso assicura l'accrescimento nel senso dello spessore delle piante superiori: verso l'esterno genera *libro*, la regione anatomica costituita da cellule allungate nelle quali scorre la linfa elaborata (*tubi cribrosi*); verso l'interno genera *legno*, la parte legnosa e di sostegno dell'albero (*duramen*).

(***) *Picnidio* è la fruttificazione conidiea più evoluta. Ha l'aspetto di un *Peritecio*; ma la sua cavità interna è tappezzata di conidi invece che di aschi.

Bibliografia

Sandro Pignatti: *Flora Italiana*, Vol. I, II, III Ed. Agricole, Bologna, 1982

Luigi Vignoli: *Sistematica delle Tallofite*, Ed. Calderini, Bologna, 1964

Francesco Sappa e Uberto Tosco: *Le piante e la loro vita* 1° Vol. Ed. Ist. Geogr. De Agostini, Novara, 1961

M. Goldstein-G.Simonetti-M. Watschinger: *Guida al riconoscimento degli alberi d'Europa*, A. Mondadori, Verona, 1992

Dott. G. Antonelli: *Le piante che danno la salute*, Ed. A.L.C.I., Roma, 1950

Segreti e virtù delle piante medicinali, Ed. Selez. dal Reader's Digest, Milano, 1992

L. P. da Legnano: *Le piante medicinali*, Ed. Mediterranee, Roma, 1973

PIERO DE GREGORIO

Boll. AMER 38-39, Anno XIII, 1996 (2-3): 50-53

IL PRIMO ATLANTE MICOLOGICO ITALIANO DI FEDERICO CESI, LINCEO

Nella sua *Storia della Micologia Italiana* Giacomo Lazzari scrive di una *Iconografia di funghi* dei primi anni del XVII secolo, rimasta inedita e poi scomparsa in seguito a qualche compravendita: un codice di tre volumi, ciascuno di 200 tavole ad acquerello, opera del principe romano Federico Cesi (1585-1630), fondatore dell'Accademia dei Lincei (1603), e dell'olandese Giovanni Heck (o Heckius, 1577-?).

Si sa che doveva far parte di un'opera più ampia, probabilmente un'enciclopedia di storia naturale (*Theatrum totius naturae*) e che fu molto ammirata da chi poté in seguito esaminarla nella biblioteca Albani a Roma (Lancisi, Battarra, Paulet e altri micologi).

In realtà il codice non ha mai vagato di mano in mano e fortunatamente non è mai stato perduto: fu semplicemente "requisito" dalla biblioteca Albani nel 1798 da funzionari al seguito dell'esercito francese, che evidentemente avevano l'occhio allenato nel riconoscere le grandi opere dell'ingegno umano. Il codice fu "trasferito" oltralpe e in seguito conservato nella biblioteca dell'Institut de France a Parigi, dove si trova ancora oggi, classificato come manoscritti n. 968, 969 e 970 con il titolo *Fungorum genera et species*. Quasi di seguito a questi si trovano altri cinque volumi manoscritti di *Plantae et flores* contenenti anch'essi funghi: questi ultimi manoscritti dovrebbero costituire la *Syntaxis Plantaria* o *Theatrum plantarum*, e cioè il seguito esplicativo di quanto preannunciato nelle *Tabulae phytosophicae*, una delle due sole opere stampate da Federico Cesi (l'altra è l'*Apiarium*).

In verità del recente ritrovamento è già stata data notizia, ma in ambiti più strettamente botanici o storici (2, 3, 4) o in modo così fuggevole (5), che il codice sarebbe rimasto ancora "perduto", se il Caso non mi avesse portato ad una mostra di editori alla Biblioteca Nazionale di Roma. Tra i tanti, l'Accademia dei Lincei proiettava affascinanti diapositive tratte dai suoi antichi libri di piante e fiori. Alcune erano dedicate anche ai funghi: il nome dell'Accademia e il ricordo del famoso codice di cui parlava Lazzari hanno riacceso la fiammella della curiosità che mi ha fatto rintracciare la notizia del suo ritrovamento e poi vederne almeno una parte in riproduzione fotografica.

La vera storia dei viaggi di questo codice micologico e degli altri codici botanici opera dei Lincei può essere letta compiutamente nell'articolo di Alessandrini, De Angelis e Lanzara (3) che per primi hanno rivisto e descritto i codici. In seguito, in occasione delle manifestazioni per onorare il IV centenario della nascita di Federico Cesi, l'Institut de France inviò in esposizione a Roma alcuni di questi manoscritti. Del codice micologico fu inviato un solo volume, il manoscritto n. 968; di questo solo sono pertanto disponibili le riproduzioni a stampa fotografica presso la biblioteca dell'Accademia dei Lincei a Roma, dove sembra che soltanto io le abbia fatte ritirare fuori da uno scatolone ormai quasi dimenticato.

Il codice micologico *Fungorum genera et species* porta le date del 1623-1628. Il manoscritto è costituito effettivamente di "...tre volumi in folio, contenente le figure assai ben fatte di un gran numero di funghi dipinti al naturale...", con circa 200 tavole ciascuno, sulle quali sono disegnati e colorati ad acquerello da uno a più specie di funghi e in diversa prospettiva; sono accompagnati da note in latino: il nome comune, a volte la descrizione di qualche particolare, a volte l'indicazione della località e data di raccolta. Molti dei funghi sono dei dintorni più o meno lontani di Roma. È evidente un intento scientifco nella raccolta di questi dati e osservazioni, così come traspare dalla precisione di molti particolari delle specie rappresentate, stupefacente per un'epoca in cui non esisteva ancora una sistematica. Si tratta probabilmente di prime note scritte rapidamente a matita e destinate a successive integrazioni che l'autore non ha più potuto fare; alcune sono ripetute in bella scrittura, purtroppo in modo sbagliato perché evidentemente il calligrafo non capiva il frettoloso appunto originale, che resta – almeno nelle riproduzioni fotografiche – non sempre facilmente leggibile.

Viene naturale fare un immediato confronto con l'opera di poco precedente di Charles de l'Escluse (Clusius), *Fungorum in Pannoniis observatorum brevis historia*, pubblicata ad Anversa nel 1601, ma composta alcuni anni prima (1573-1583); il testo, accompagnato da 96 tavole ad acquerello, è considerato il primo trattato esclusivamente micologico. In parecchi casi lo stile dell'iconografia di Federico Cesi non sembra molto diverso da quello del Clusius; questo può dipendere dal fatto che Clusius era molto noto agli scienziati lincei; inoltre i disegni romani sono opera anche di Giovanni Heck, un olandese che aveva viaggiato molto e che finì poi ad Anversa, luogo dove fu appunto pubblicata l'opera del Clusius, stranamente ricomparsa dopo alcuni anni di vane ricerche. Non è improbabile che Heck abbia conosciuto queste tavole e se ne sia servito d'esempio, andando più avanti per quanto gli consentivano i nuovi ritrovati della scienza. Infatti, se alcuni tratti di fisionomia generale del fungo appaiono più realistici nell'opera di Clusius, ben più importanti sono alcuni caratteri specifici negli acquerelli di Federico Cesi. Per esempio, se la punteggiatura dei pori imeniali di un boleto del Cesi (tavola 175 del ms. 968, in fig. 1) può costituire un progresso casuale rispetto all'imenio "bianco" del grosso boleto della tavola 52 del codice clusiano, ben altro peso ha l'ingrandimento del profilo esagonale del bordo di alcuni pori (tavola 20 del ms. 968, in fig. 2). Ma questo maggiore approfondimento ha una ragione precisa: per la prima volta nell'opera del linceo sono talvolta riportati anche particolari osservati al "microscopius"! È di quegli anni infatti l'uso di questi primi aggeggi per osservare ingranditi i piccoli particolari della natura: non a caso uno dei primi lincei fu un tal Galilei, che di lenti pare se ne intendesse. Ma anche limitandosi all'aspetto macroscopico parecchie specie sono splendidamente rappresentate e facilmente riconoscibili. A titolo esemplificativo (e per invogliare ad andare a vedere tutte le altre) riproduciamo nelle figg. 3 e 4 altre due tavole: la 110 con il *Crispi Fungus* (*Helvella crispa*?) e la 135 con un *Phallus*.

Per quanto riguarda la nomenclatura è ovvio che si tratti di denominazioni correnti, più o meno popolari, non ancora soggette a classificazioni sistematiche. Alcune tuttavia, anche se di fantasia, hanno una grande capacità di sintesi descrittiva (proprio quella richiesta dal sistema binario di Linneo!). Per esempio "Draci fungus" (il fungo del drago): accanto si può immediatamente riconoscere un *B. erythropus*

Fig. 1 – Tavola 105 del manoscritto 968 con vista sotto, sopra e in sezione di Porcinus.

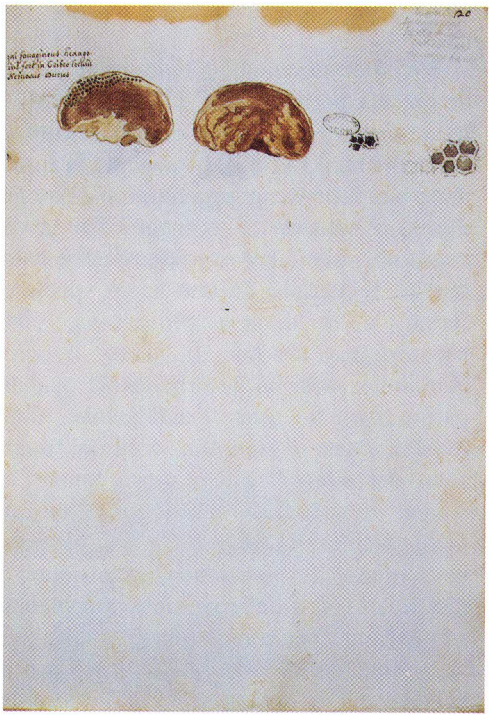


Fig. 2 – Tavola 20 del manoscritto 908 con imenio a pori e ingrandimento dei pori esagonali al "microscopius".

tagliato a metà, la cui carne fiammeggia di bluastro (tavola 201 del ms. 968).

Le riproduzioni fotografiche conservate ora a Roma riguardano uno solo dei tre manoscritti (relativamente pochi per es. gli agarici rispetto ai boleti). È quindi impossibile dare un giudizio complessivo sull'opera che richiede oltretutto precise competenze micologiche. Ovviamente non può essere considerata un'opera scientifica alla stregua delle moderne pubblicazioni: non poche infatti sono le riproduzioni di forme teratologiche o "umanoidi" che possono costituire una semplice curiosità, ma non una variazione specifica. Tuttavia l'ampiezza (600 tavole), le informazioni descritte, le molte novità rispetto ai precedenti, la bellezza estetica e l'unicità di documento storico di una Associazione voluta per indagare a fondo la natura (con occhi di lince), ne fanno un'opera da non lasciare in oblio. Basta considerare come il nostro codice venga gelosamente custodito dalla Francia e l'onore riservato all'opera di Clusius il cui codice è stato ripubblicato da G. Istvànffi al principio del secolo e di recente solennemente riprodotto a cura di un comitato austro-ungherese.

Nella speranza che i micologi italiani di maggior prestigio trovino domani il modo di restituire a molti quest'opera unica, dedico oggi questa nota a due recentemente scomparsi: l'infaticabile ricercatore delle passate memorie Giacomo Lazzari, a cui forse solo questa delle grandi opere è sfuggita, e Livio Quadraccia, che mi ha

Fig. 3 – Tavola 135 del manoscritto 908: *Crispi Fungus* (*Helvella*).

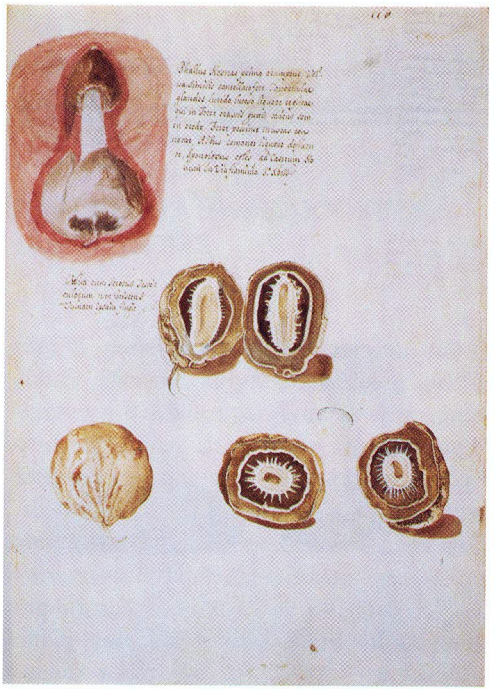


Fig. 4 – Tavola 110 del manoscritto 908: *Phallus*.

preceduto nell'ammirare le tavole riprodotte nella Biblioteca dell'Accademia dei Lincei a Roma.

Indirizzo dell'Autore:
P. De Gregorio, Corso Matteotti 77, 56021 Cascina (Pisa)

Bibliografia

Lazzari G., 1973, Storia della Micolgia Italiana, 52-55.

Ubrizsy A., 1980, Il Codice micologico di Federico Cesi. Lincei - Rend. Sc. fis. mat. e nat. - Vol. LXVIII, febbraio, 129-134.

Alessandrini A., De Angelis G., Lanzara P., 1985, *Il Theatrum plantarum di Federico Cesi nella Biblioteca dell'Institut de France*, Atti Acc. Lincei Rend. fis., S. VIII, vol. LXXVIII, fasc. 6, 315-325.

De Angelis G. e Lanzarea P., 1986, *La "Syntaxis Plantaria" di Federico Cesi nei codici di Parigi: la nascita della microscopia vegetale*. In Atti dei Convegni Lincei 78, Convegno celebrativo del IV centenario della nascita di Federico Cesi. Roma, Accademia Nazionale dei Lincei, 251-276.

Ubrizsy A., 1987, *La micologia attraverso i secoli*. Bollettino A.M.E.R. n. 12, 34.

FLAVIA PINZARI - DARIO LUNGHINI

Boll. AMER 38-39, Anno XIII, 1996 (2-3): 54-88

INTRODUZIONE ALLO STUDIO DEGLI IFOMICETI DEMAZIACEI PARTE 1ª - ASPETTI SISTEMATICI

Gli ifomiceti demaziacei sono funghi microscopici, dalla forma inusuale, caratterizzati da strutture riproduttive asessuali pigmentate di bruno o di giallo. Le loro piccole dimensioni devono certamente aver scoraggiato parecchi biologi dal dedicarsi al loro studio, ma tanta disattenzione non appare giustificata; i motivi di interesse che scaturiscono da questi microfunghi sono molteplici e stimolanti sul piano scientifico. Basti pensare al ruolo fondamentale da essi svolto nella decomposizione delle parti morte delle piante, nella demolizione della lignina e nella reimmissione negli ecosistemi dell'energia chimica e dei nutrienti imprigionati in sostanze difficilmente degradabili da parte di altri organismi. La maggior parte delle specie di ifomiceti demaziacei presenta costumi saprotrofi; si trovano pressoché su ogni residuo organico e con una capacità di dispersione delle spore particolarmente elevata.

Gli ifomiceti rientrano nella più vasta sottodivisione dei Deuteromiceti (Deuteromycotina), caratterizzata da forme fungine prive di riproduzione sessuale (o comunque a riproduzione sessuale ancora ignota), spesso riconducibili ad Ascomiceti ed a Basidiomiceti, ovvero ai noti funghi superiori a riproduzione sessuale.

Sebbene illustri ricercatori abbiano lavorato intensamente, cercando di ordinare sistematicamente i Deuteromiceti, non si è ancora giunti ad una soluzione soddisfacente, se non altro per l'astrattezza insita nella stessa definizione del gruppo: essi sono indicati anche come "Funghi imperfetti", poiché la loro fase sessuale rimane spesso sconosciuta. Appaiono chiare, pertanto, le difficoltà incontrate nell'applicare una qualsiasi regola tassonomica ad un insieme di organismi per i quali il concetto classico di specie non risulta applicabile.

Il primo inquadramento tassonomico dei Deuteromiceti fu tentato nel 1884 da Saccardo il quale, nella "Sylloge Fungorum", pose effettivamente le basi per uno studio ordinato dei Funghi imperfetti. I criteri tassonomici su cui si fondava il sistema di Saccardo erano basati esclusivamente sulla morfologia, con particolare attenzione al colore dei miceli e delle strutture fruttificanti e al colore e alla forma delle spore asessuate che essi producono. Tale sistema, pur presentando gravi incongruenze, è rimasto per lungo tempo l'unico strumento nello studio di questo gruppo. Saccardo, mantenendo la divisione dei funghi nei due gruppi definiti da Fuckel, ovvero "Fungi perfecti" e "Fungi imperfecti" in base alla presenza od assenza di fase sessuale, suddivise ulteriormente i Funghi imperfetti in "Spheropsidales" (forme con strutture agamiche a picnidio), "Melanconiales" (forme con strutture agamiche ad acervulo) e "Hyphomycetales" (forme dotate di conidiofori mononematosi, sinnematosi, oppure raccolti in sporodochi) (figura 1: b, c, d). Nel quarto volume della sua monumentale "Sylloge Fungorum", Saccardo (1886) divise ulte-

riormente gli "Hyphomycetales" in quattro famiglie sulla base di differenze nella pigmentazione dei miceli. Nelle "Mucedinaceae" ordinò gli ifomiceti mononematosi, ialini o con colori brillanti, raggruppando invece i mononematosi con pigmenti scuri nelle "Dematiaceae"; accorpò quindi tutte le forme dotate di sinnemi, chiari o pigmentati che fossero, nella famiglia "Stilbaceae", mentre per le forme dotate di sporodochi (foto 8 e 9), sia ialini che pigmentati, istituì le "Tuberculariaceae". Ulteriori suddivisioni nell'ambito delle quattro famiglie di ifomiceti erano basate sulla forma, sul numero di setti e sulle dimensioni dei conidi; veniva altresì sottolineata la presenza di strutture conidiogene morfologicamente distinte o, al contrario, amorfe ed integrate nel micelio. La descrizione dettagliata dei diversi tipi di spore asessuali prodotte dagli ifomiceti risulta tuttora molto utile; infatti, sebbene il valore sistematico di certe suddivisioni sia stato invalidato sulla base di più recenti osservazioni, la nomenclatura delle spore proposta da Saccardo risulta ancora ampiamente utilizzata.

Le critiche cui il sistema di Saccardo andò incontro furono principalmente rivolte ai criteri morfologici utilizzati per la delimitazione delle famiglie e dei generi. Tra i primi a porre in discussione il valore di tali caratteri spicca la figura di Vuillemin (1910a, 1910b) mentre, nella letteratura più recente, Hughes (1953), Goos (1956), Tubaki (1963) e Subramanian (1962a, 1962b) mossero critiche sostanziali. Con la classificazione di Saccardo, infatti, basata per lo più su caratteri quali il colore o il numero di setti delle spore, forme palesemente affini vengono a ripartirsi fra generi o addirittura fra famiglie nettamente diverse. Molti dei caratteri individuati da Saccardo sono tuttavia ancora utilizzati nella sistematica degli ifomiceti demaziacei, anche se a livello di specie e non più come elementi primari nella diagnosi dei generi.

Il primo contributo ad un moderno inquadramento sistematico degli ifomiceti è venuto da Vuillemin (1910a), il quale, criticando l'approccio esclusivamente morfologico di Saccardo, divise i Deuteromiceti in due gruppi sulla base della diversa origine delle spore. Il primo include tutti i Deuteromiceti nei quali le spore asessuate si originano direttamente dalle ife costituenti il tallo fungino: il termine coniato per questo tipo ben definito di spore è "tallospore". Ad esso Vuillemin ha contrapposto il gruppo di Deuteromiceti che producono spore tramite strutture specializzate differenziatesi dalle ife miceliari (conidiofori; figura 1b; foto 1, 3, 6, etc.): solo in questo caso per Vuillemin è possibile parlare di conidi o di conidiospore. Pur essendo estranea ad ogni tipo di speculazione sulla filogenesi di questi organismi, la classificazione di Vuillemin ha avuto il pregio di non fermarsi alla pura descrizione morfologica delle entità, ma di porre l'accento su un aspetto ontogenetico (origine delle spore) destinato successivamente ad avere una sempre maggiore considerazione.

Attualmente viene mantenuta la distinzione in tallospore e conidi, come anche la suddivisione delle tallospore in blastospore ed artrospore, sempre di Vuillemin (1910a, 1910b), nonché la categoria delle aleuriospore, tallospore simili ai conidi per forma e posizione che però si differenziano da questi poiché non presentano sistemi predeterminati di deiscenza (figura 2; foto 2). Un altro termine, coniato da Vuillemin e rimasto attuale, è "fialide", struttura a forma di fiasco caratteristica dei conidiofori di alcuni tra i Deuteromiceti con conidi; secondo Ellis (1971) l'identificazione del fialide (foto 3 e 4) quale tipo

specifico di cellula conidiogena rimane uno dei contributi più incisivi del lavoro di Vuillemin.

Le successive proposte per definire una classificazione attendibile dei Funghi imperfetti hanno avuto un comune denominatore: delineare una serie di criteri basati principalmente sugli aspetti ecologici ed ontogenetici di questi organismi, svincolati da influenze soggettive nella stima del valore dei caratteri morfologici.

Dopo Mason (1933, 1937) che pose le basi per una sistematica dei Deuteromiceti fondata su caratteri biologici (come per esempio le diverse modalità di dispersione delle spore), l'intervento più innovativo ed importante venne da Hughes (1953), con la sua "classificazione sperimentale". Egli in primo luogo suggerisce l'esistenza di "solo un limitato numero di modi in cui i conidi si possono sviluppare da altre cellule"; divide quindi i Funghi imperfetti in otto sezioni ed in due sottosezioni, riunendo in ciascuna di esse tutti i funghi in cui si riconosce una comune morfologia dei conidiofori ed in particolare uno stesso tipo di sviluppo conidico. In tale modo ogni sezione risulta caratterizzata da un tipo di spora, la quale a sua volta viene descritta, oltre che morfologicamente, anche *in base al modo in cui essa viene prodotta*. Questo orientamento, particolarmente innovativo rispetto alla classificazione di Saccardo, ha guidato il lavoro dei sistematici negli ultimi trenta anni. La classificazione di Hughes resta tuttora una base indispensabile anche per i moderni tassonomi, sebbene essi, sempre riferendosi alla conidiogenesi, si avvalgano di tecniche e di attrezzature sofisticate per individuare ulteriori dettagli con valenza sistematica (Cole & Samson, 1979).

Tra il 1953 ed il 1968 i concetti di Hughes sono stati rielaborati da diversi autori; fra questi sono da ricordare Subramanian (1962a, 1962b) e Barron (1968).

Il contributo di Ellis

Di grande rilievo è senz'altro il riordinamento analitico che Ellis ha proposto nel 1971: si tratta di una revisione degli ifomiceti demaziacei il cui intento principale è quello di fornire una terminologia specifica per descrivere i diversi tipi di conidiogenesi e distinguere efficacemente le strut-

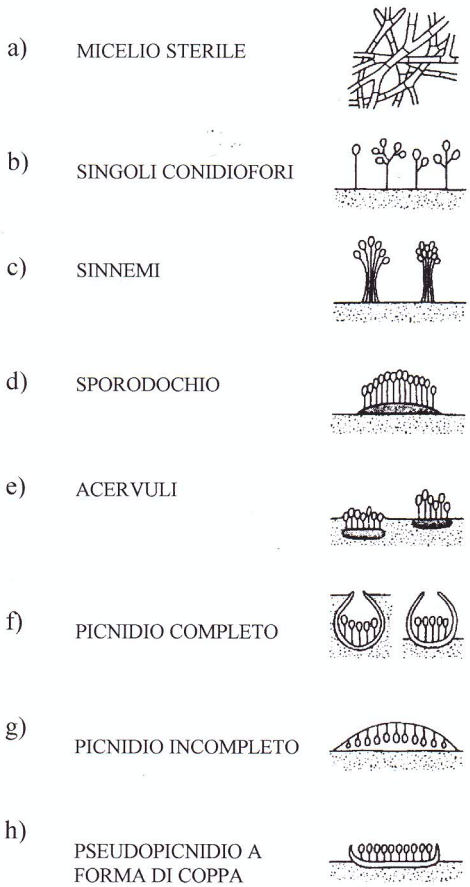


Figura 1 – Alcune delle principali strutture agamiche dei Deuteromiceti (modificato da Nilsonn, 1983

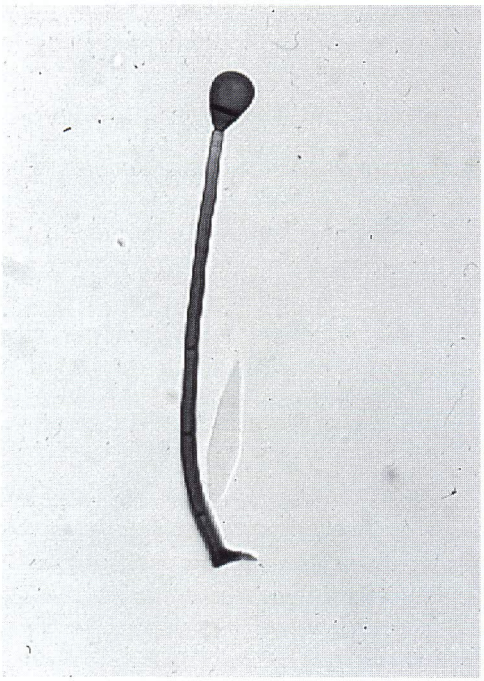


Foto 1 - *Conidioforo di* Endophragmiella pinicola *(M.B. Ellis) S.J. Hughes: conidioforo macronematoso con cellula conidiogena apicale, integrata e con conidio unisettato (x 600).*

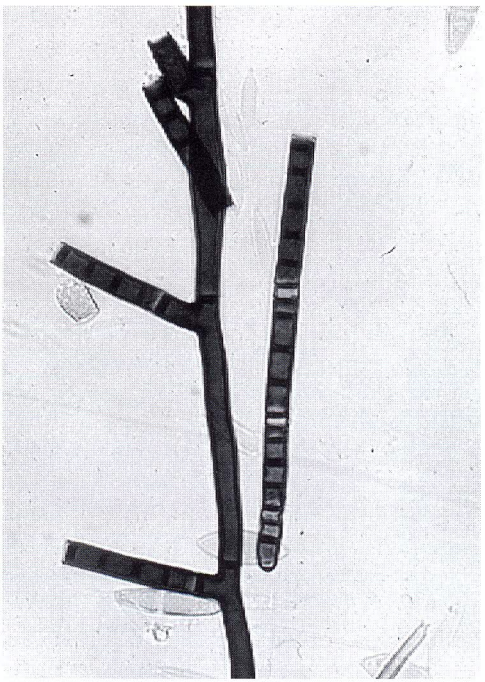


Foto 2 - Rhexoampullifera fagi *(M.B. Ellis) P.M. & C.M. Kirk: produzione tallica di conidi plurisettati (x 720).*

ture che si incontrano in questi funghi. Più che inquadrare tassonomicamente gli ifomiceti demaziacei, Ellis ha preferito costruire una chiave analitica, forte di una ricca impalcatura descrittiva, ricavata dai concetti precedentemente espressi da Hughes (1953). L'importanza di un simile lavoro risiede nella volontà dell'autore di mettere ordine nelle discussioni sulla sistematica degli ifomiceti, sottolineando la necessità di un linguaggio comune per i micologi che si accostano allo studio ed all'analisi dell'ontogenesi del conidioforo e dei conidi di questo complesso gruppo di funghi (figura 2).

Ulteriori passi avanti nella sistematica degli ifomiceti demaziacei e nello studio della loro biologia sono stati conseguiti negli ultimi venti anni ad opera di numerosi micologi, tra cui ricordiamo Kendrick & Carmichael (1973), Sutton (1971), Nag Raj & Kendrick (1975), Madelin (1979), Kendrick (1980), Cole (1981a).

Caratteristiche e generalità

Al fine di chiarire il significato delle espressioni utilizzate per descrivere gli ifomiceti demaziacei ed i fenomeni ontogenetici che li riguardano, è opportuno riportare la terminologia e le definizioni proposte da Ellis (1971), nella introduzione alla sua opera "Dematiaceous Hyphomycetes".

Negli ifomiceti il micelio vegetativo è costituito da ife settate; queste si presenta-

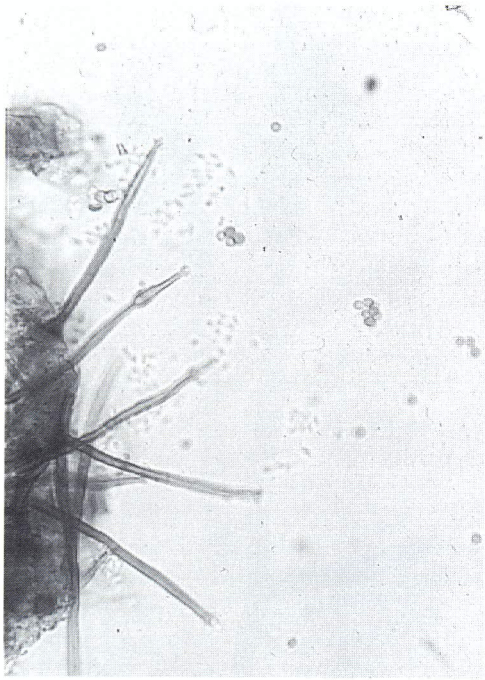


Foto 3 - Chloridium preussii *W. Gams & Hol.-Jech.: conidiofori macronematosi sul substrato naturale, con produzione apicale fialidica di piccoli conidi unicellulari (x 350).*

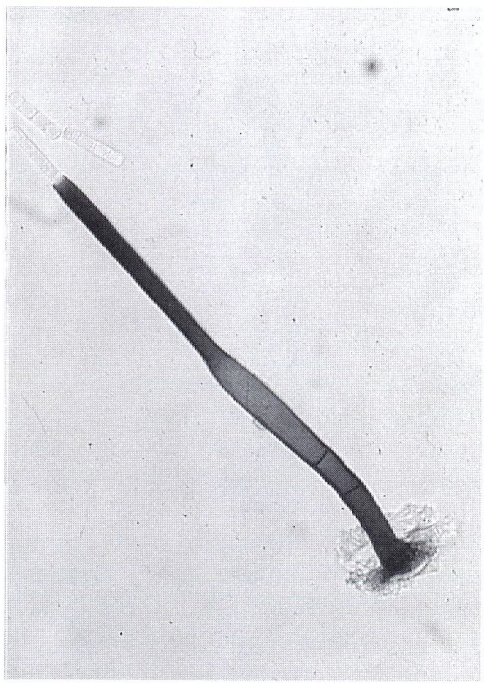


Foto 4 - Chalara inflatipes *(Pr.) Sacc.: breve conidioforo macronematoso di poche cellule recante un fialide con lungo collaretto (più scuro). Produzione di conidi ialini settati (x 330).*

no come filamenti cilindrici, racchiusi in pareti con protoplasma generalmente multinucleato. I setti tra le cellule che costituiscono le ife sono generalmente perpendicolari alle pareti cellulari e sono dotati di un poro in posizione mediana.

Schematicamente, la cellula di un ifomicete, sia essa differenziata in conidio od in un semplice elemento assimilativo, consiste in una tipica unità eucariotica, con membrana plasmatica avvolta da una parete di chitina e di glucano; al suo interno il citoplasma presenta una frazione solubile composta principalmente da enzimi. Oltre agli organelli che caratterizzano tutte le cellule eucariotiche con metabolismo eterotrofo, nelle cellule dei funghi conidiali si osservano delle strutture cellulari assai caratteristiche. I vacuoli, ad esempio, presentano dei singolari canalicoli che talvolta contengono inclusioni cristalline di ancora ignota composizione. Gli stessi vacuoli, inoltre, possono assumere una notevole importanza al momento della espulsione delle spore: essi, essendo sensibili ai fenomeni osmotici, possono influire sulla pressione interna dei conidiofori, permettendo così in certi casi la fuoriuscita dei conidi. Altri corpuscoli cellulari tipici degli ifomiceti sono le gocce lipidiche ed i granuli di glicogeno, organelli votati all'accumulo di sostanze di riserva. Nella regione apicale delle ife si osservano inoltre gli "Spitzencorpen", vescicolette ricche di sostanze proteiche e di precur-

Foto 5 - Gyrothrix verticiclada *(Goid.) S.J. Hughes & K.A. Piroz.: setae sterili ramificate che si erigono dal substrato a proteggere le cellule conidiogene, portate da brevi conidiofori micronematosi (x 380).*

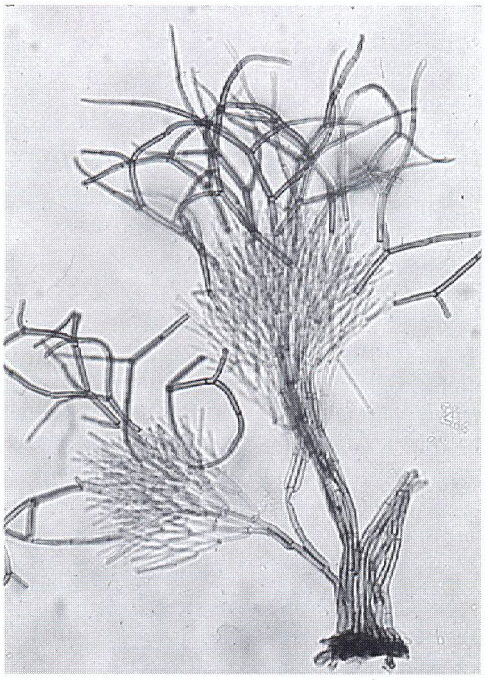


Foto 6 - Septonema crispulum *Lunghini & Toscano: conidiofori cespitosi macronematosi, apicalmente trasformati in setole sterili; i conidi sono prodotti in catenelle su ramificazioni laterali (x 400).*

sori strutturali della parete cellulare. Gli Spitzencorpen, assieme ad una struttura tondeggiante ad essi affiancata e chiamata "corpo apicale", sembrano implicati nell'allungamento dell'ifa.

Le ife talvolta si aggregano a formare delle strutture chiamate "sclerozi": ammassi compatti di ife sottili e pigmentate, caratterizzate da pareti spesse e da una elevata concentrazione di sostanze di riserva. La forma ed il colore degli sclerozi sono di solito altamente specifici; si pensa che abbiano principalmente una funzione di resistenza alle avverse condizioni ambientali. Gli stromi, invece, sono ammassi di ife talmente intrecciate da formare delle strutture simili a tessuti (pseudoparenchimi).

Altre strutture derivate dalla differenziazione delle ife sono le setole, in genere rettilinee, che emergono dal micelio con un portamento perpendicolare al substrato. Le pareti delle cellule coinvolte nella formazione di una setola sono spesso scure e particolarmente ispessite. Le setole, non producendo tipicamente conidi, sono prolungamenti sterili ma svolgono un'importante funzione di protezione meccanica degli elementi conidiogeni (foto 5 e 6).

Quando processi di differenziazione in un micelio portano alla produzione di conidi, siano essi tallospore o veri conidi, la struttura che li sostiene viene chiamata conidioforo. Se i conidiofori sono simili alle ife vegetative, e quindi non specializzati, si parla di conidiofori "micronematosi"

Foto 7 - Dictyosporium toruloides *(Corda) Guéguen: caratteristici conidi pluricellulari, pluriramificati (palmati) ed appiattiti (x 300).*

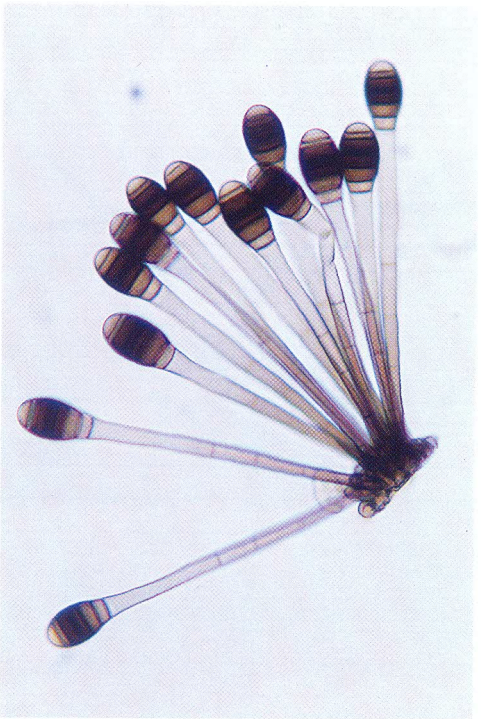


Foto 8 - Phragmocephala elliptica *(Berk. & Br.) S.J. Hughes: sporodochio e conidi blastici trasversalmente settati con bande pigmentate (x 250).*

(foto 5). Viceversa, se le strutture sporigene risultano ben distinte dalle ife miceliari, i conidiofori si definiscono "macronematosi" (foto 1, 3, 4, etc.); questi sono generalmente eretti ed emergono dal substrato su cui il fungo si sviluppa, favorendo la diffusione dei conidi prodotti. Le strutture conidiogene con caratteristiche intermedie alle precedenti sono chiamate conidiofori "semimacronematosi". Nell'ambito del conidioforo si distinguono inoltre le cellule prettamente strutturali da quelle considerate conidiogene; queste ultime possono risultare "integrate" nell'asse del conidioforo come apicali od intercalari (foto 1, 3, 4, 8, etc.) oppure "discrete" (foto 11), se chiaramente distinte dalla struttura del conidioforo.

Una importante distinzione nel processo conidiogenico è sicuramente quella tra lo sviluppo conidico "tallico" e quello conidico "blastico". Ellis (1971) utilizza il termine tallico per descrivere quel tipo di produzione conidica in cui la parte di cellula conidiogena destinata a differenziarsi in spora viene separata dal resto del conidioforo da un setto prima che avvenga una qualsiasi trasformazione (come ad esempio ispessimenti della parete e rigonfiamenti). Nello sviluppo blastico, invece, la produzione di un setto tra il conidio in formazione ed il resto della struttura conidiogena avviene solo a differenziazione ultimata.

Una serie di importanti distinzioni, nell'ambito della conidiogenesi degli ifomice-

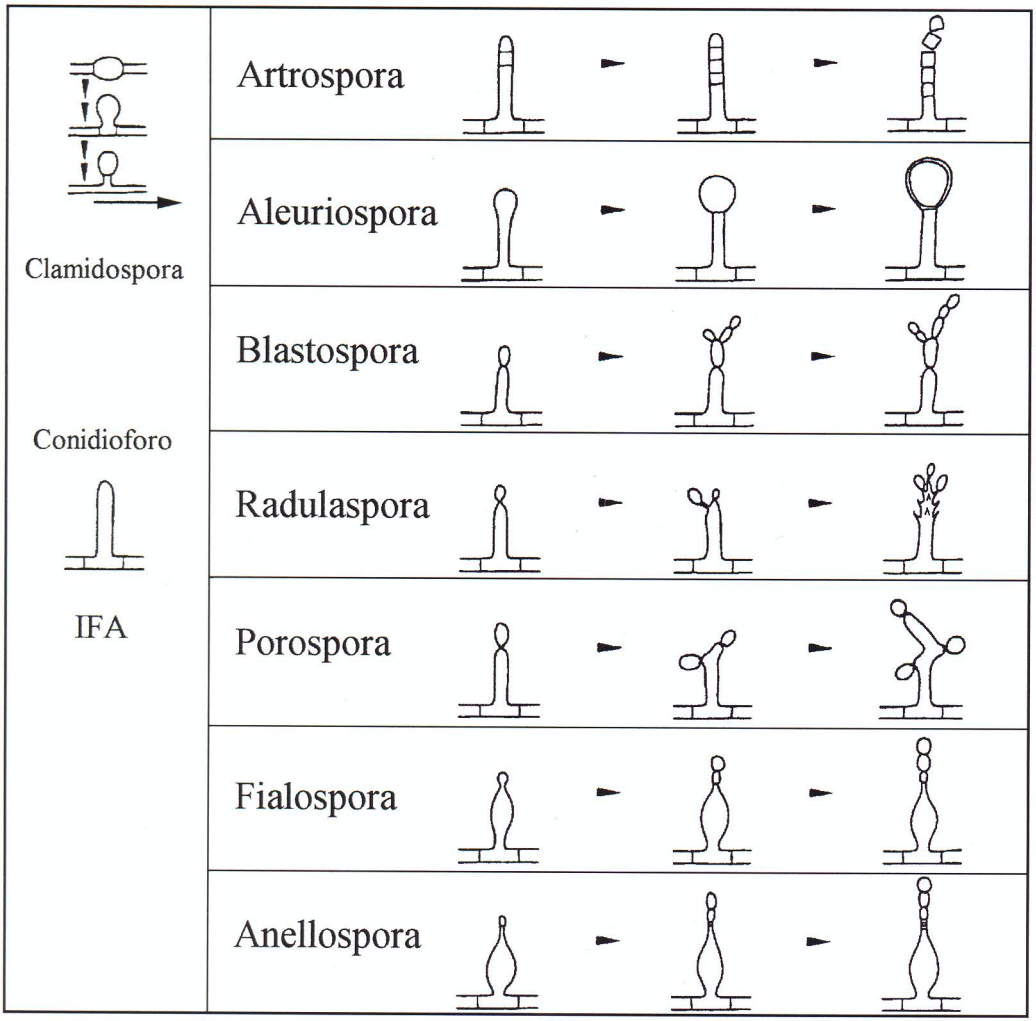


Figura 2 – Tipi di spore di Deuteromiceti caratterizzate ciascuna da una differente ontogenersi (modificato da Nilsson, 1983).

ti demaziacei, riguarda il ruolo che la parete cellulare assume nella formazione dei conidi. Sia il conidioforo che il conidio presentano generalmente una doppia parete cellulare: lo strato esterno è continuo, avvolge cioè la struttura pluricellulare come un unico involucro ed appare pigmentato a causa del deposito di melanine. Quello interno è considerato invece come una parete secondaria; esso infatti circonda e delimita le singole cellule.

Nella conidiogenesi blastica Ellis (1971) distingue due casi: nel primo entrambe le pareti della cellula conidiogena risultano coinvolte nella formazione del conidio (cellula conidiogena oloblastica). Assai differente risulta invece la situazione in cui non avviene il coinvolgimento della

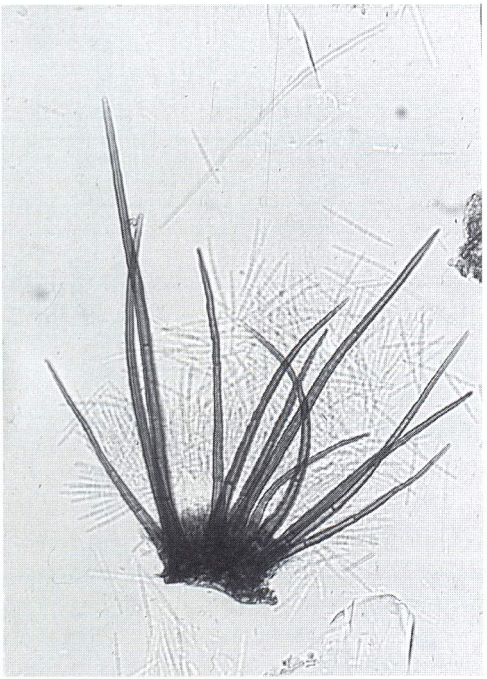


Foto 9 - Wiesnieromyces laurinus (Tassi) *P.M. Kirk: sporodochio con setole sterili periferiche. Notare la produzione delle catene conidiali (x 150).*

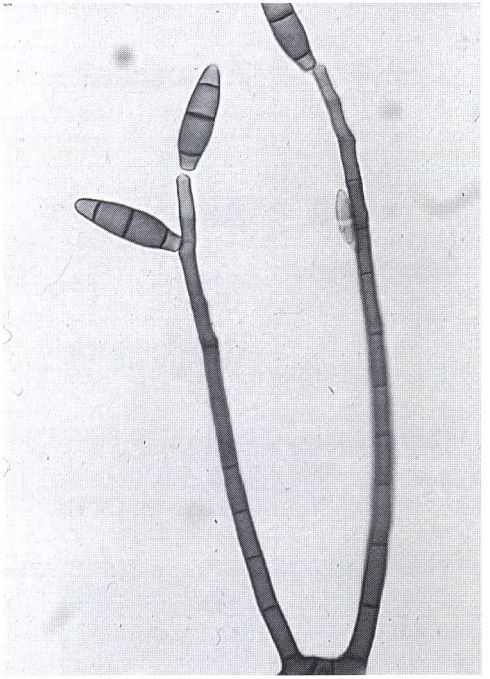


Foto 10 - Sporidesmium dennisii *(M.B. Ellis) P.M. Kirk: conidioforo macronematoso con cellula conidiogena apicale, oloblastica, integrata, percorrente (x 550).*

parete esterna o addirittura di nessuna delle due nel processo. In questi casi la cellula conidiogena si definisce enteroblastica, la quale può essere a sua volta "tretica" (foto 11), se produce conidi per fuoriuscita della stessa parete interna della cellula conidiogena attraverso aperture nella parete esterna. Ulteriori distinzioni da ricordare riguardano il numero dei punti di una cellula conidiogena dai quali avviene la produzione conidica: essa può essere monoblastica e monotretica, oppure poliblastica e politretica, rispettivamente se il punto è uno solo o se la cellula ha più siti conidiogenici.

Un caso singolare e molto studiato riguarda le cellule conidiogeniche enteroblastiche che producono conidi le cui pareti sono sintetizzate ex novo all'interno delle cellule stesse; il che vale a dire che nessuna delle due pareti della cellula madre partecipa alla formazione del conidio. Queste particolari cellule conidiogene vengono denominate "fialidi" e presentano una caratteristica forma a fiasco (foto 3 e 4); l'apertura da cui fuoriesce il conidio prende il nome di "collaretto". Forma e dimensioni dei collaretti sono spesso assai caratteristici in alcuni generi, possedendo così una certa rilevanza tassonomica. Anche per le cellule conidiogene fialidiche si usa effettuare una distinzione tra quelle che producono conidi da una singola apertura (monofialidiche) e quelle in cui la produzione avviene in più punti (polifialidiche).

Per quanto riguarda il conidioforo, Ellis descrive come "acroauxico" il tipo in cui l'allungamento è limitato alla regione apicale; se poi un conidioforo acroauxico arresta la sua crescita al momento di produrre i conidi, esso è "determinato". Un conidioforo "percorrente" si ha invece quando un conidioforo acroauxico continua a crescere anche dopo aver prodotto dei conidi (foto 10 e 12). Questa tipologia risulta assai evidente nel caso in cui la cellula conidiogena sia oloblastica: le pareti del segmento del conidioforo generatesi dopo un evento di conidiogenesi si accrescono da una zona sottostante al foro di distacco del conidio stesso, il quale lascia degli inconfondibili ispessimenti ad anello lungo il conidioforo, che in tal caso viene definito anellidico. In contrapposizione alla crescita acroauxica si trova quella simpodiale dove il conidioforo o la sola cellula conidiogena si allunga ogni volta a lato dell'apice precedente, formatosi in seguito al distacco di un conidio (foto 16). Un ulteriore tipo di sviluppo del conidioforo è quello "basoauxico", molto diverso dai precedenti in quanto interviene una cellula madre basale dalla quale si origina, ad ogni ciclo conidiogenico, un vero conidioforo che si comporta però anche da cellula conidiogena. L'estremità superiore del conidioforo, infatti, si differenzia in conidio e, successivamente, anche il resto della struttura produce conidi in maniera retrograda fino a giungere alla cellula madre, la quale poi rigenererà un ulteriore filamento (es. *Arthrinium* spp.).

La ramificazione del conidioforo, se presente, può avvenire irregolarmente oppure seguire un andamento preciso (es. dicotomo, tricotomo, verticillato, a corona, etc.; foto 6 e 11).

I conidiofori che emergono solitari dal micelio vengono definiti mononematosi; se invece più filamenti fruttificanti risultano affiancati in una compatta struttura che si erge dal micelio, si parla di conidiofori sinnematosi (figura 1c). Inoltre, se i conidiofori sono molto corti ed appressati su uno stroma, la struttura risultante è uno sporodochio (foto 8 e 9).

Tra le numerose strutture che caratterizzano gli ifomiceti demaziacei, i conidi sono certamente quelle che per varietà e complessità di forme colpiscono maggiormente l'attenzione (foto 1, 3, 7, 9, 10, 11, 15 e 16). Si conoscono conidi clavati, reniformi, lenticolari, ovoidi, lunati, sigmoidi, piriformi, elicoidali, a forma di Y, oppure di V, turbinati, limoniformi e così di seguito; possono inoltre essere ornamentati o presentare le cicatrici del distacco dal conidioforo (è il caso dei blastoconidi, nei quali vengono tipicamente conservate entrambe le pareti del conidioforo; figura 3).

Non tutti i conidi sono però monocellulari, alcuni infatti sono divisi in più cellule. Nei conidi il colore è assai variabile e risente spesso di influenze ambientali. Talvolta si osservano colorazioni particolari che, distribuendosi in modo zonale od a cellule alterne come in *Phragmocephala* ed *Endophragmia* spp. (foto 8), caratterizzano l'aspetto dei conidi. In *Beltrania* e nei generi ad essa affini, ad esempio, i caratteristici conidi romboidali presentano una banda trasversale mediana interamente ialina (foto 13).

Un ulteriore carattere distintivo dei conidi è rappresentato dalle modalità di distacco dai conidiofori (deiscenza). In certe specie i conidi si presentano in catenelle oppure ammassati in una sostanza mucillaginosa; quando invece sono prodotti singolarmente essi vengono definiti solitari. Va infine segnalata la singolarità degli artroconidi (= talloconidi), i quali, prodotti da cellule conidiogene talliche, hanno aspetto tipicamente cilindrico dal momen-

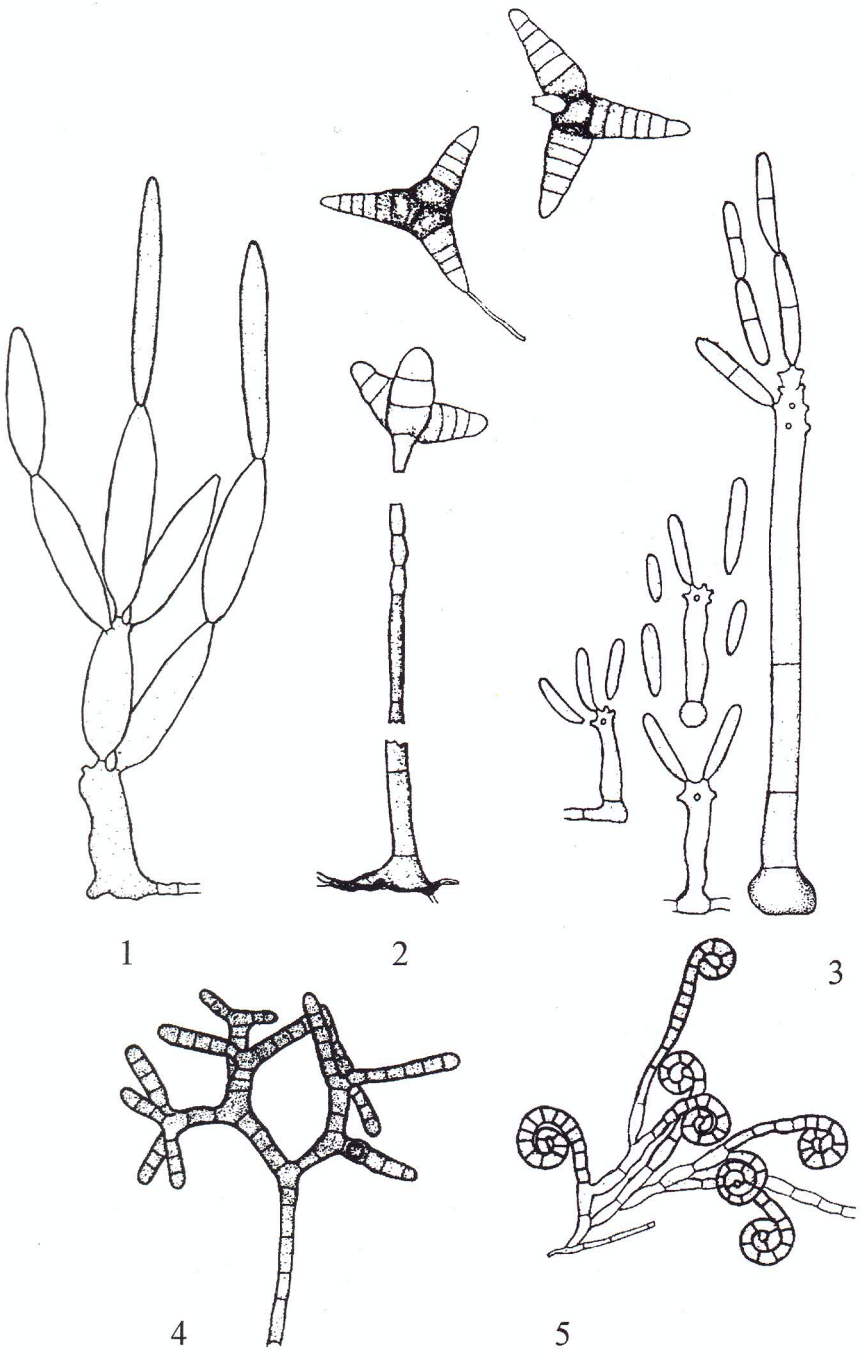


Figura 3 – Ifomiceti demaziacei rinvenuti di recente anche sulla lettiera di un'area di macchia mediterranea italiana (i disegni sono tratti da Ellis, 1971, 1976 e da Kirk, 1983). Subramaniomyces fusisaprophyticus *(1);* Triposporium elegans *(2);* Anungitea fragilis *(3);* Anavirga laxa *(4);* Troposporella fumosa *(5).*

to che derivano dalla disarticolazione dei setti presenti tra le cellule (foto 2).

Specie e generi negli ifomiceti

In molte discipline di carattere biologico il problema della "specie" si pone come una questione di rilievo, ma in settori particolari come la sistematica, la tassonomia, la filogenesi o la biologia evoluzionistica esso riveste addirittura un ruolo critico. Nell'affrontare uno studio di carattere sistematico è infatti necessario definire rigorosamente i criteri utilizzati per la delimitazione degli oggetti dell'indagine. Tale operazione, per certi versi riconducibile all'adesione ad uno dei vari concetti di specie alternativi sinora formulati, non appare facile.

Nella biologia moderna gode di largo seguito il cosiddetto concetto biologico di specie, così sintetizzato da Mayr (1969): "le specie sono gruppi interfecondi di popolazioni naturali riproduttivamente isolati da altri simili gruppi". Per quanto riguarda i "Fungi Imperfecti" (= Deuteromycotina), taxon nominale privo di valore sistematico comprendente forme asessuali talvolta riferibili ai funghi superiori (Ascomycota e Basidiomycota; Carmichael et al., 1980), né il tradizionale concetto biologico di specie, né altre formulazioni che esaltano gli aspetti di contiguità riproduttiva fra gli individui risultano applicabili (Paterson, 1985; Templeton, 1989).

Gli Hyphomycetes (vedi la classificazione di Saccardo pagg. 58-59) costituiscono uno dei raggruppamenti nei quali vengono suddivisi i funghi imperfetti e rappresentano ancora un gruppo chiaramente polifiletico; ciò vale altresì per le suddivisioni minori degli ifomiceti (es. demaziacei, moniliacei, etc.). Fra l'altro, i criteri puramente morfologici, o tutt'al più ontogenetici, impiegati nella delimitazione tassonomica dei principali gruppi di Funghi imperfetti non sono così netti da permettere di assegnare in modo univoco alcuni "generi" all'una od all'altra suddivisione.

Si ritiene che gran parte degli ifomiceti demaziacei risulti costituita da anamorfi le cui corrispondenti forme sessuali ("teleomorfi") vadano ricercate fra gli Ascomiceti, sebbene alcuni teleomorfi siano senz'altro Basidiomiceti (figura 4). Purtroppo, sono state finora stabilite solamente pochissime connessioni fra determinate forme sessuali, per le quali risulta idoneo il concetto biologico di specie, ed i relativi anamorfi (Kendrick, 1981). Riguardo all'origine degli anamorfi (e dei deuteromiceti) si hanno sempre maggiori evidenze di funghi che nel corso dell'evoluzione hanno perso, rispettivamente, la fase gamica o quella agamica, sopravvivendo con la forma che meglio permette loro di sfruttare le risorse e di rispondere alle sfide ambientali. Vignoli (1964) suggerisce che la perdita delle forme gamiche possa essere avvenuta a causa dell'eterotallismo: l'isolamento geografico, la difficoltà di incontro fra talli sessualmente opposti (miceli primari) o la scomparsa di uno di essi avrebbero cioè pregiudicato la riproduzione sessuale di una forma tallica.

Il fenomeno dell'anamorfosi genera una situazione analoga a quella che nelle piante viene determinata dall'apomissi: in entrambi i casi vi sono linee clonali indipendenti alle quali il concetto biologico di specie non può ovviamente essere applicato. Conseguentemente, l'identificazione dei taxa terminali ("specie") degli ifomiceti si conforma necessariamente al modello tipologico linneano, indipendentemente dal fatto che i caratteri utilizzati possano essere morfologici o di altra natura (es. biochi-

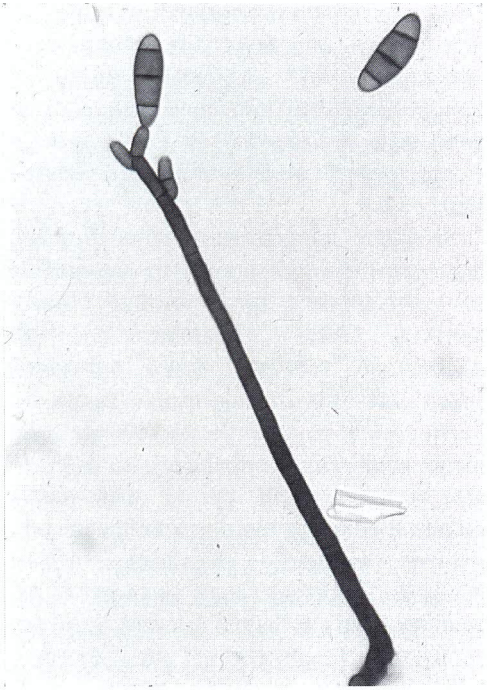


Foto 11 - Paradendryphiopsis cambrensis *M.B. Ellis: conidioforo macronematoso recante cellule conidiogene enteroblastiche tretiche, discrete o integrate all'apice (x 350).*

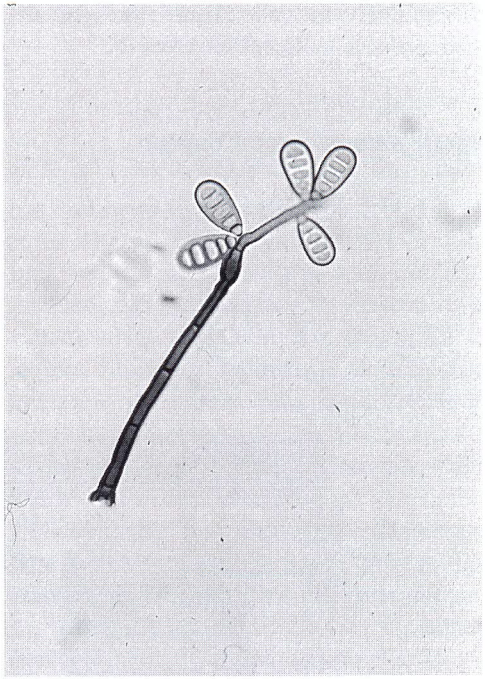


Foto 12 - Sporidesmiella hyalosperma *(Corda) P.M. Kirk: produzione multipla di conidi settati; cellule conidiogene oloblastiche, monoblastiche, integrate, terminali (x 360).*

mici); si parla pertanto di "specie-anamorfe". Poiché tali unità tassonomiche vengono generalmente individuate in base a criteri morfologici esse sono in linea generale assimilabili alle morfospecie vegetali o animali. Vi è tuttavia una differenza sostanziale: infatti, mentre in botanica la morfospecie viene accettata come una sorta di approssimazione descrittiva per biospecie realmente esistenti in natura, nella sistematica degli ifomiceti si ha la frustrante consapevolezza che le specie-anamorfe, essendo prive di riproduzione sessuale, non potranno corrispondere a specie biologiche. Apparentemente tutto sembrerebbe riconducibile ad un semplice problema di connessioni, ovvero, se fosse possibile individuare quali teleomorfi dei Funghi superiori corrispondano alle singole specie-anamorfe, ogni problema tassonomico verrebbe meno, poiché si conoscerebbe il corrispettivo biospecifico di ogni forma agamica. In realtà, oltre a dover constatare, come prima accennato, che alcuni funghi sembrano esistere soltanto nella forma asessuale, vi sono delle ulteriori difficoltà. Innanzitutto le relazioni intercorrenti fra anamorfi e teleomorfi finora stabilite non sempre sono lineari, si conoscono cioè esempi di connessioni multiple. In certi casi un fungo superiore può presentare più forme agamiche, il che rimane tutto sommato comprensibile se si tiene presente la possibilità di espressione differenziale dei geni in funzione delle condizioni ambientali. Ma quando ad un

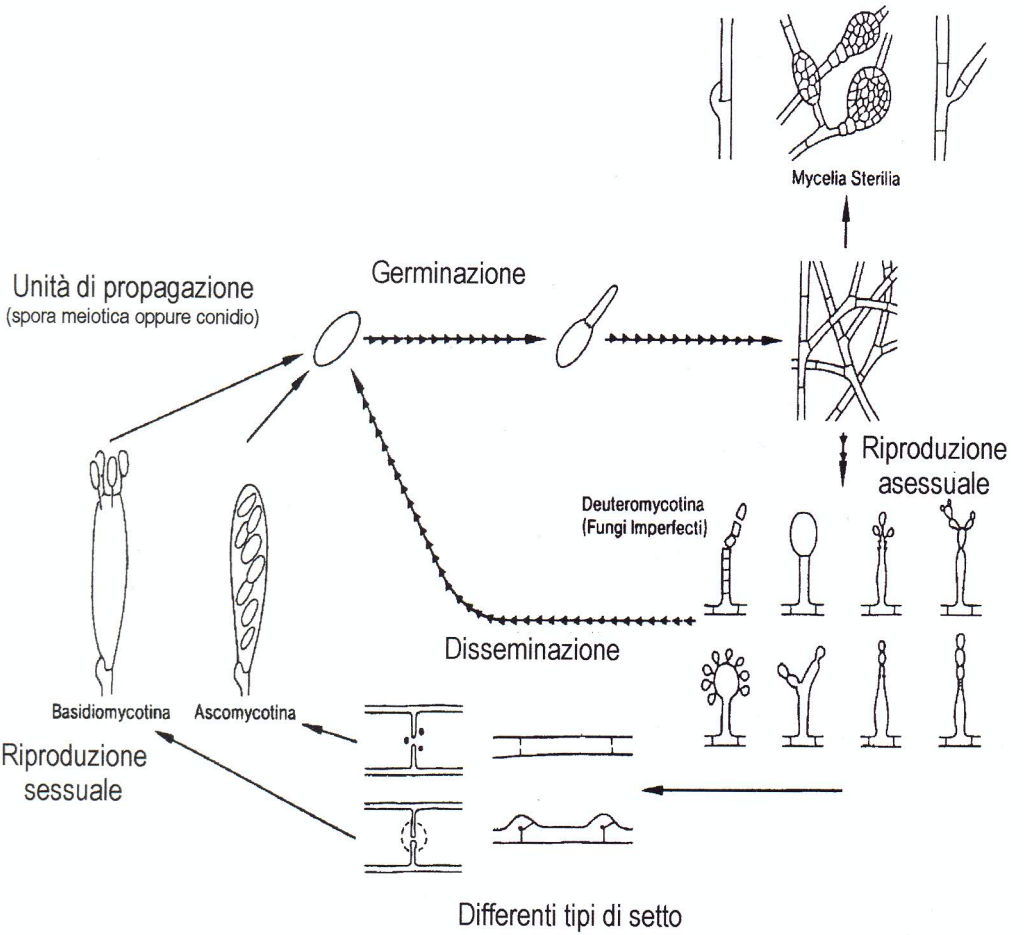


Figura 4 – Ciclo riproduttivo dei Deutoromiceti e relazioni con gli altri gruppi di Funghi (modificato da Nilsson, 1983).

anamorfo corrispondono più teleomorfi la situazione diviene paradossale (Kendrick, 1981). I casi di connessioni multiple sono profondamente enigmatici giacché non possono neanche essere ricondotti all'esistenza di più specie gemelle. Queste, infatti, pur essendo indistinguibili nel fenotipo, potrebbero rivelare la loro molteplicità qualora dovessero entrare nella forma riproduttiva alternativa. Non di rado, tuttavia, i vari anamorfi di un singolo teleomorfo, o viceversa, sono organismi così differenti da essere attribuiti a generi ben distinti. Pertanto, volendo costruire una classificazione fondata su reali criteri di affinità, l'individuazione di taxa di rango supraspecifico sulla base delle informazioni ricavate dai rapporti di connessione comporterebbe l'ammissione che i caratteri morfologici finora utilizzati, sia negli anache nei teleomorfi, siano privi di valore sistematico: eventualità non del tutto

remota alla luce delle ricerche che hanno evidenziato la natura polifiletica di alcuni taxa nominali dei funghi superiori (Kendrick, 1981: 24-25, e referenze ivi incluse). Al contrario, ammettendo validi i generi preesistenti, le connessioni multiple dovranno continuare ad essere considerate come un problema praticamente irrisolvibile sul piano della logica tassonomica.

Un'altra limitazione alla possibilità di accomunare le specie-anamorfe in taxa superiori secondo tradizionali criteri di somiglianza è rappresentata dal fenomeno del pleomorfismo (foto 14). Con tale termine si intende il polimorfismo morfologico di alcune specie-anamorfe che si manifestano nel tempo e nello spazio non solo con differenti forme conidiche, ma anche con conidi di tipi ontogenetici differenti (Carmichael, 1981). Poiché la sistematica degli ifomiceti demaziacei è in massima parte fondata sulla natura delle fruttificazioni agamiche (Ellis, 1971, 1976), può avvenire che una determinata specie-anamorfa debba essere attribuita a più "generi" differenti. Come si può notare, le difficoltà insite nel concetto di specie-anamorfa hanno dirette influenze sugli eventuali "taxa" supraspecifici che si volessero individuare, in primo luogo sui generi che i tassonomi hanno creduto di poter circoscrivere negli ifomiceti demaziacei.

In qualsiasi gruppo biologico i criteri per la delimitazione dei generi sono per loro natura artificiosi, in quanto risentono delle preferenze dei singoli studiosi o per qualche filosofia sistematica (es. evoluzionistica o filogenetica) o per la delimitazione di gruppi di specie più o meno inclusivi in funzione dei caratteri che vengono prescelti. Ad esempio, la scuola evoluzionistica sostiene l'omogeneità di un genere qualora le specie incluse presentino determinati livelli di affinità evolutiva, intendendo con tale termine una somiglianza fondata su caratteristiche genetiche, morfo-funzionali e filogenetiche adeguatamente bilanciate (Mayr, 1963). Al contrario, l'impostazione filogenetica ritiene di dover accomunare le specie esclusivamente secondo un criterio genealogico, indipendentemente dal grado di divergenza genetica o morfofunzionale che potrebbe essere insorta fra due specie imparentate in risposta a differenti situazioni ambientali (Hennig, 1966). Nel caso degli ifomiceti i generi sono ovviamente "generi-anamorfi", ovvero pseudotaxa istituiti di solito in base a semplici criteri di somiglianza fenotipica per questioni di convenienza nella classificazione della moltitudine di specie-anamorfe finora descritte (Carmichael et al., 1980; Kendrick, 1980, 1981). Vi sarà sempre la sensazione che due specie-anamorfe possano essere affini in virtù della loro somiglianza, ma tale affinità potrà difficilmente essere provata ragionevolmente, se non altro a causa di fenomeni quali l'esistenza di connessioni multiple ed il pleomorfismo. La tendenza, diffusasi negli ultimi decenni, a privilegiare caratteri di natura ontogenetica nella tassonomia degli ifomiceti (Hughes, 1953; Holubová-Jechová, 1990) rappresenta un importante passo avanti verso la costruzione di una classificazione più naturale. Si può prevedere che l'applicazione di metodi di analisi genetica e biochimica (es. elettroforesi di sistemi gene-enzima, DNA-mitocondriale) potrà portare ad ulteriori sviluppi nella sistematica degli ifomiceti.

Considerazioni sui caratteri tassonomici più importanti

I principali caratteri tassonomici di fatto usati per la determinazione dei generi degli ifomiceti demaziacei sono prevalentemente morfologici o di natura mista morfologi-

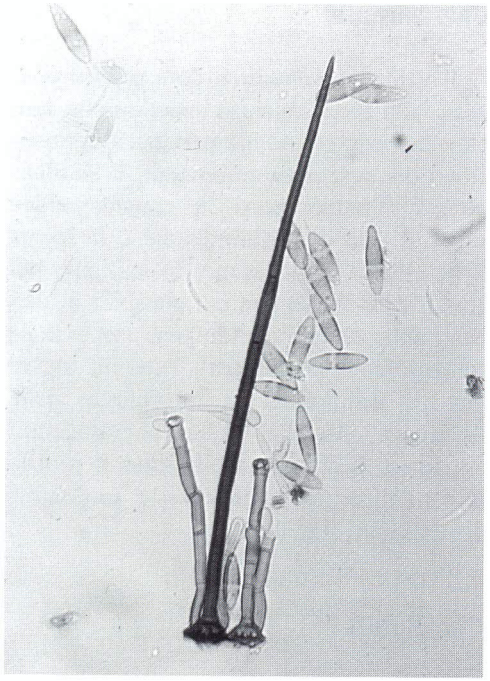


Foto 13 - Beltrania querna *Harkn.: setola sterile e conidiofori a base lobata; notare i conidi dalla caratteristica banda ialina (x 250).*

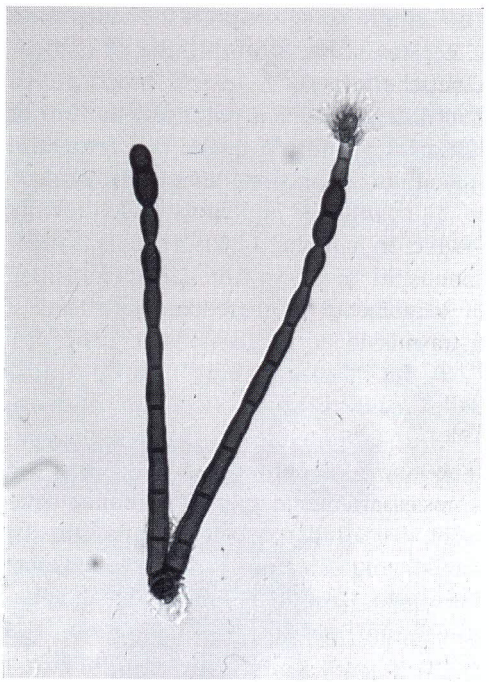


Foto 14 - Bispora antennata *(Pers. ex Pers.) Mason: il conidioforo più lungo presenta una produzione sinanamorfica tipo* Selenosporella *(x 350).*

co-ontogenetica, comunque relativi alle fruttificazioni agamiche. Anche per quanto riguarda l'identificazione delle specie, gli autori, salvo poche eccezioni, fanno riferimento alla morfologia delle strutture conidiogene e conidiche, ovviamente ad un livello di dettaglio maggiore. Come nel caso di qualsiasi altro gruppo biologico, la soggettività nella scelta dei caratteri ai quali attribuire maggiore importanza e la definizione del loro intervallo di variazione condizionano profondamente i limiti fra genere e genere. Conseguentemente, gli ordinamenti sistematici proposti dai vari autori spesso differiscono sensibilmente ed appaiono difficilmente conciliabili fra loro. Il numero di generi riconosciuti varia sensibilmente a seconda che la classificazione rifletta un'impostazione basata su una elevata frammentazione od un loro accorpamento in base alla esaltazione od alla minimizzazione delle differenze fra i caratteri.

Secondo le visioni più moderne (Hughes, 1953; Holubová-Jechová, 1990), i caratteri di maggiore importanza tassonomica vanno individuati nel tipo di conidiogenesi, ovvero nei tratti associati allo sviluppo dei conidi ed alle loro modalità di secessione dai rispettivi conidiofori. Questa impostazione, tenendo conto anche degli aspetti ontogenetici, rappresenta un avanzamento rispetto alle classificazioni che si basavano sulla morfologia pura. L'affinamento delle tecniche microscopiche ha permesso di raggiungere un detta-

glio sempre maggiore nella individuazione di caratteristiche morfologiche ed ontogenetiche rilevanti. A questo proposito va ricordata una tecnica sviluppata da Cole & Kendrick (1968), la quale, con fotografie scattate in successione temporale, permette di seguire lo sviluppo delle colonie viventi in coltura. Ulteriori avanzamenti sono stati resi possibili dall'applicazione di tecniche di microscopia elettronica a trasmissione ed a scansione, nonché dall'uso del "freeze-etching" per lo studio delle pareti cellulari (Cole & Samson, 1979). Non è pertanto difficile immaginare come la delimitazione dei generi sia necessariamente soggetta a continue revisioni di pari passo con il progresso dei metodi di indagine e di osservazione. Purtroppo, l'impiego di tecniche e di apparecchiature sofisticate è precluso alla maggior parte dei micologi sistematici, i quali dipendono in genere da semplici osservazioni al microscopio ottico. Per questo motivo, se da un lato le caratteristiche della conidiogenesi si dimostrano spesso essenziali per risolvere i problemi tassonomici, dall'altro esse risultano poco accessibili. Cole & Samson (1979) suggeriscono quindi di fornire correlazioni fra i caratteri morfologici evidenziati da tecniche speciali e quelli osservabili al microscopio ottico.

Altri caratteri frequentemente utilizzati a livello generico sono il tipo di ramificazione dei conidiofori in relazione al tipo di conidiogenesi, la forma delle cellule conidiogene e la loro posizione sui conidiofori. Qualora si presentino in modo costante e non influenzato da fattori esterni (substrato, temperatura, illuminazione, etc.), viene anche attribuita importanza tassonomica a caratteri come la pigmentazione dei conidiofori, la formazione di synnemata, la presenza di setole sterili o la formazione di stromata (Holubová-Jechová, 1990).

Conidiogenesi

Il valore tassonomico dei caratteri connessi alla conidiogenesi risiede nella loro elevata costanza ed indipendenza nei confronti dei parametri ambientali. In particolare, i caratteri presi in considerazione sono: il tipo di proliferazione e la forma delle cellule conidiogene; lo sviluppo dei conidi ed il modo con cui questi si distaccano dalle cellule conidiogene (secessione schizolitica o rhexolitica). Tuttavia, alcuni dettagli riguardanti la morfologia delle strutture coinvolte nella conidiogenesi appaiono meno attendibili sotto il profilo tassonomico (es. grandezza e profondità dei collaretti fialidici).

Conidiofori

Per quanto riguarda i conidiofori, i caratteri di maggiore importanza sistematica sono la presenza di eventuali ramificazioni e la forma e la disposizione delle cellule conidiogene. Non in tutti i generi tali caratteri hanno lo stesso valore, a causa di un'elevata variabilità interspecifica. Ad esempio, il genere *Endophragmiella*, ben caratterizzato in base alla conidiogenesi, presenta sia specie con conidiofori ramificati sia semplici. In altri casi i caratteri del conidioforo ricorrono in maniera talmente costante da risultare diagnostici. Infatti, la ramificazione pennicillata assieme ad una peculiare forma delle cellule conidiogene è tipica del genere *Phialocephala*, così come la disposizione verticillata dei rami caratterizza le specie del genere *Selenosporella*.

Anche nei microfunghi si possono osservare casi di convergenza evolutiva in relazione a fattori ambientali, come il tipo di substrato ed il grado di illuminazione.

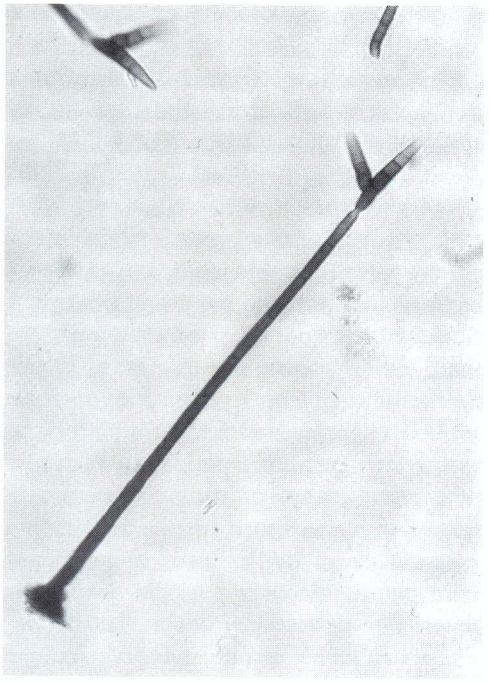


Foto 15 - Ceratosporella deviata *Subramanian: conidioforo macronematoso con caratteristico conidio ramificato (x 350).*

Foto 16 - Anungitaea fragilis *B. Sutton: conidioforo macronematoso a proliferazione simpodiale; conidi formati in fragili catene, ialini, con cicatrice ad entrambe le estremità (x 380).*

Per quel che riguarda i conidiofori si osservano infatti strutture analoghe in generi poco affini; pertanto tali caratteri vanno esaminati criticamente al fine di evitare di accomunare specie distanti sotto un singolo genere. E' il caso delle basi larghe e radialmente lobate comuni a molti conidiofori e setole allungati che si sviluppano su substrati molli (es. *Beltrania* spp. e generi affini; Kendrick, 1980; foto 13).

Conidiomata

Con questo termine si intendono gli aggregati di conidiofori o le formazioni di sporodochi (foto 8 e 9). Negli ifomiceti demaziacei non sono molto comuni ma, se presenti, rappresentano un carattere costante. Gli sporodochi possono infatti essere utilizzati per una corretta classificazione dei generi. Al contrario, i synnemata negli ifomiceti demaziacei compaiono saltuariamente in specie di generi con conidiofori normalmente sparsi e non possono essere quindi impiegati in tassonomia. Fra l'altro, vi sono evidenze di insorgenza di synnemata correlata a fattori climatici.

Setae

Setae sterili si possono trovare associate ai conidiofori, ma la loro presenza è il più delle volte un carattere secondario ai fini

della delimitazione dei generi, giacché molti generi includono specie affini con o senza setae (es. *Dictyochaeta*, *Cylindrotrichum*, *Hormiactella* spp.). Queste strutture sono invece assai importanti nella determinazione delle connessioni tra gli anamorfi ed i corrispondenti teleomorfi; molti gruppi di ascomiceti, infatti, posseggono setae nei loro corpi fruttiferi alla pari dei relativi anamorfi. Vi sono comunque generi di ifomiceti demaziacei, come *Menispora*, nei quali la presenza di setae si dimostra diagnostica.

Conidi

Sebbene la morfologia conidica venga prevalentemente utilizzata per la diagnosi a livello di specie, in certi casi essa, se esaminata congiuntamente ad altri caratteri, può concorrere alla delimitazione dei generi. E' comunque frequente trovare accomunate in un genere specie con conidi di forma assai differente (es. *Endophragmiella*, *Chalara*, *Chloridium* spp.). Oltre alla forma, le principali variabili che determinano l'aspetto di un conidio sono: dimensioni, colore, spessore delle pareti, ornamentazione, presenza e numero dei setti e presenza di particolari corpuscoli citoplasmatici. A differenza di quanto avviene per i conidiofori, il grado ed il tipo di pigmentazione dei conidi non presenta particolare valore sistematico ad un livello che non sia quello di specie. Non è raro imbattersi in specie che, pur corrispondendo in tutti i caratteri a gruppi di ifomiceti demaziacei, andrebbero teoricamente esclusi da questi a causa dell'assenza di pigmento nelle pareti; viceversa, specie proprie di generi non-demaziacei come *Verticillium cinnabarinum* vengono talvolta incluse negli ifomiceti demaziacei in virtù della loro pigmentazione.

Riferimenti bibliografici

Barron, G.L. 1968. *The genera of* Hyphomycetes *from Soil*. W. & W. Comp., Baltimore, 364 pp.

Carmichael, J.W. 1981. *Pleomorphism*. Pp. 135-143, in: Cole, G.T. & W.B. Kendrick (eds), Biology of conidial Fungi, 1. Academic Press, London.

Carmichael, J.W., Kendrick W.B., Conners I.L. & L. Sigler. 1980. *General of* Hyphomycetes. Univ. of Alberta Press, 386 pp.

Cole, G.T. 1981a. *Conidiogenesis and conidiomatal ontogeny*. Pp. 271-327, in: Cole, G.T. & W.B. Kendrick (eds), Biology of conidial Fungi, 2. Academic Press, London.

Cole, G.T. 1981b. *Techniques for examining developmental and ultrastructural aspects of conidial Fungi*. Pp. 577-633, in: Cole, G.T. & W.B. Kendrick (eds), Biology of conidial Fungi, 2. Academic Press, London.

Cole, G.T. & W.B. Kendrick. 1968. *A thin culture chamber for time-lapse photomicrography of fungi at high magnifications*. Mycologia, 60: 340-344.

Cole, G.T. & R.A. Samson. 1979. *Patterns of development in conidial Fungi*. Pitman, London, xi + 190 pp.

Ellis, M.B. 1971. *Dematiaceous* Hyphomycetes. Commonwealth Agricultural Bureaux,

Commonwealth Mycological Institute, Kew, 608 pp.

Ellis, M.B. 1976. *More Dematiaceous* Hyphomycetes. Commonwealth Agricultural Bureaux, International Mycological Institute, Kew, 507 pp.

Goos, R.D. 1956. *Classification of the Fungi Imperfecti*. Proc. Iowa Acad. Sci., 63: 311-320.

Hennig, W. 1966. *Phylogenetic systematics*. University of Illinois Press, Urbana.

Holubová-Jechová, V. 1990. *Problems in the taxonomy of the Dematiaceous* Hyphomycetes. Stud. in Mycol., 32: 41-48.

Hughes, S.J. 1953. *Conidiophores, conidia and classification*. Can. J. Bot., 31: 577-659.

Kendrick, W.B. 1980. *The generic concept in* Hyphomycetes, *a reappraisal*. Mycotaxon, 11 (1): 339-364.

Kendrick, W.B. 1981. *The systematics of* Hyphomycetes. Pp. 21-42, in: Cole, G.T. & W.B. Kendrick (eds), Biology of conidial Fungi, 1. Academic Press, London.

Kendrick, W.B. & J.W. Carmichael. 1973. Hyphomycetes. Pp. 323-509, in: Ainsworth G.C. et al. (eds), The Fungi, vol. 4A. Academic Press, New York.

Kirk, P.M. 1983. *New or interesting Microfungi X*. Hyphomycetes *on* Laurus nobilis *leaf litter*. Mycotaxon, 18 (2): 259-298.

Madelin, M.F. 1979. *An appraisal of the taxonomic significance of some different modes of producing blastic conidia*. Pp. 63-79, in: Kendrick, W.B. (ed.), The whole fungus, 1. National Museums of Canada, Ottawa.

Mason, E.W. 1933. *Annotated account of the fungi received at the Imperial Mycological Institute*, List II, fasc. 2: 1-67.

Mason, E.W. 1937. *Annotated account of the fungi received at the Imperial Mycological Institute*, List II, fasc. 3: 68-99.

Mayr, E. 1963. *Animal species and evolution*. Harvard University Press, Cambridge, Massachussets.

Mayr, E. 1969. *Principles of systematic Zoology*. McGraw Hill, New York, xi + 428 pp.

Nag Raj, T.R. & W.B. Kendrick. 1975. *A monograph of* Chalara *and allied genera*. W. Laurier University Press, Waterloo (Canada), 140 pp.

Nilsson, S. (ed.) 1983. *Fungal spores in Europe*. Springer, Berlin, ix + 139 pp.

Paterson, H.E.H. 1985. *The recognition concept of species*. Pp. 21-29, in: Vrba, E.S. (ed.), Species and speciation. Transvaal Museum Monograph, 4. Pretoria.

Saccardo, P.A. 1886. *Hyphomycetaceae*. Sylloge Fungorum, 4: 1-807.

Subramanian, C.V. 1962a. *The classification of the* Hyphomycetes. Bull. Bot. Surv. India, 4: 249-259.

Subramanian, C.V. 1962b. *A classification of the* Hyphomycetes. Curr. Sci., 31: 409-411.

Sutton, B.C. 1971. *Conidium ontogeny in pycnidial and acervular fungi*. Pp. 263-278, in: Kendrick, W.B. (ed.), Taxonomy of Fungi imperfecti. Univ. of Toronto Press, Toronto.

Templeton, A.R. 1989. *The meaning of species and speciation: a genetic perspective*. Pp. 3-27, in: Otte, D. & J.A. Endler (eds), Speciation and its consequences. Sinauer, Sunderland.

Tubaki, K. 1963. *Taxonomic study of* Hyphomycetes. Ann. Rep. Inst. Ferment. Osaka, 1: 25-54.

Vignoli, L. 1964. *Sistematica delle piante inferiori (Tallofite)*. Calderini, Bologna, 822 pp.

Vuillemin, P. 1910a. *Matériaux pour une classification rationelle des Fungi Imperfecti*. C.R. Acad. Sci. Paris, 150: 882-884.

Vuillemin, P. 1910b. *Les conidiosporés*. Bull. Soc. Sci. Nancy, 2: 129-172.

INTRODUZIONE ALLO STUDIO DEGLI IFOMICETI DEMAZIACEI. PARTE 2ª. CENNI DI BIOLOGIA E DI ECOLOGIA

I funghi conidiali producono numerose strutture differenziate, alcune delle quali deputate all'assorbimento dei nutrienti ed alla crescita (ife), altre alla riproduzione, alla dispersione ed alla colonizzazione di nuovi ambienti da parte dell'organismo (conidi), altre ancora alla sopravvivenza in situazioni di stress (sclerozi, clamidospore).

I miceli si sviluppano in seguito alla germinazione delle spore; nella maggior parte dei funghi conidiali questo processo ha luogo dopo che le spore (conidi), distaccatesi dai rispettivi conidiofori, sono state esposte ad una elevata umidità relativa (RH) in presenza di un substrato idoneo. Analogamente ad altri funghi i conidi di una popolazione non germinano contemporaneamente, alcuni sono più veloci di altri nel produrre il tubetto germinativo. Inoltre, la germinazione risulta inibita quando i conidi sono raggruppati assieme, fenomeno che appare dovuto sia alla competizione per il substrato, sia alla produzione endogena di sostanze inibitrici. Alcune ricerche hanno messo in evidenza come in una popolazione di conidi il periodo di latenza della germinazione si distribuisca in funzione del tempo secondo una curva normale (Hall, 1981).

Il tubetto germinativo, con l'ifa che ne deriva, si accresce in modo tubulare dal momento che la sintesi di nuova parete cellulare è confinata al solo apice ifale. L'accrescimento apicale delle ife sembra essere particolarmente influenzato dal numero di cellule miceliari in continuità con l'apice. Queste ultime, infatti, con un progressivo aumento della vacuolizzazione, spingono il proprio citoplasma verso l'estremità apicale dell'ifa; la pressione citoplasmatica, unitamente al continuo flusso di nutrienti, induce la produzione di nuova parete cellulare e quindi all'allungamento dell'ifa.

I nutrienti vengono assunti dal micelio per semplice diffusione o tramite sistemi specifici di trasporto attivo. Le prime vie metaboliche di utilizzazione dei nutrienti sono quelle tipiche di tutti gli organismi eucarioti aerobi eterotrofi. Particolare si dimostra invece la produzione di più o meno complessi metaboliti secondari, in quanto essi rivestono spesso un importante ruolo ecologico per il fungo che le produce, essendo loro riconosciute funzioni allelopatiche o di competizione.

Il micelio cresce attraverso l'allungamento apicale e la ramificazione delle ife; la crescita inizialmente segue un andamento di tipo esponenziale, ma successivamente rallenta fino ad arrestarsi quando i nutrienti si esauriscono. In questa fase il tallo subisce delle profonde modificazioni strutturali oltre che un suo parziale riassorbimento; cominciano infatti a svilupparsi le strutture agamiche di riproduzione (conidiofori e conidi) e, talvolta, anche quelle di resistenza (clamidospore e sclerozi). Tutte le diverse strutture vengono generate, direttamente o indirettamente, dalle ife.

Il differenziamento negli ifomiceti è un processo a più tappe, ognuna delle quali viene indotta da determinate condizioni ambientali.

Gli ifomiceti possono accrescersi secondo modalità assai diverse e presentano sorprendenti capacità di adattamento.

La particolare struttura di volta in volta prodotta o la strategia di sopravvivenza adottata da un dato fungo dipendono in larga misura dalla "capacità genetica" (Hall, 1981) propria dell'individuo, quindi dalla prontezza di risposta metabolica a nuove richieste ambientali che possono influenzare lo sviluppo di una particolare struttura o la scelta di una differente via metabolica. La velocità con cui certi ifomiceti rispondono agli stimoli fisici e chimici, attraverso modificazioni nella morfologia del tallo o nel metabolismo, induce a sospettare che il DNA e gli apparati biosintetici del fungo possano avvertire le condizioni del mezzo circostante in modo assai diretto; come conseguenza vengono manifestati di volta in volta l'habitus e gli adattamenti biochimici più idonei a fronteggiare una determinata situazione ambientale.

In condizioni di coltura pura, ife, corpi fruttiferi, conidi, clamidospore ed altre strutture possono presentarsi contemporaneamente sullo stesso micelio, in continuità anatomica. In natura, invece, le strutture differenziate hanno la tendenza a perdere la reciproca connessione organica in seguito alla morte ed alla disgregazione delle ife vegetative interposte; in tale ottica l'organismo nel suo insieme può essere considerato come un corredo di strutture differenziate separate nel tempo e nello spazio. La continuità dell'individuo viene così rappresentata dal genoma che persiste mentre l'organismo si tramuta da una forma all'altra.

Quali e quanti siano i fattori che condizionano la crescita delle ife degli ifomiceti, i meccanismi che portano alla differenziazione dei conidiofori da un micelio amorfo e le condizioni che determinano la produzione dei conidi o la loro germinazione, sono tutti fenomeni conosciuti solo parzialmente. Persino la produzione dei conidi di uno dei funghi più studiati, la *Neurospora crassa*, rimane un evento in buona parte sconosciuto e sperimentalmente incontrollabile.

Gli studi sui funghi hanno sofferto sempre di una scarsa integrazione tra i diversi livelli di indagine; per comprendere un evento come la produzione di un corpo fruttifero si dimostra essenziale l'osservazione del fenomeno sia sul piano cellulare che su quello organismico, senza però trascurare l'importanza delle influenze ambientali. Un approccio in tal senso completo è stato quello che negli ultimi anni ha portato ad uno studio molto approfondito della parete cellulare degli ifomiceti demaziacei (Cole & Samson, 1979). Si è infatti accertato che la struttura della parete e la sua peculiare composizione, oltre a determinare forma e dimensioni della cellula, conferiscono al fungo ed alle sue spore resistenza in caso di sollecitazioni ambientali, quali calore, radiazioni, o presenza di enzimi e tossine di altri organismi. La parete cellulare, ricca di ioni e di proteine, si presenta come un "organo" in grado di regolare i contatti ed i processi di scambio tra la cellula fungina e l'esterno. Inoltre, osservazioni condotte con l'ausilio del microscopio elettronico a scansione e con la tecnica del *freeze-etching* hanno permesso di attribuire alla parete cellulare una grande importanza fisiologica nei processi che conducono alla conidiogenesi (Cole & Samson, 1979).

La parasessualità dei funghi conidiali

A lungo si è ritenuto che i Deuteromiceti, essendo per definizione privi di riproduzione sessuale e propagandosi per via esclusivamente vegetativa, fossero destinati a mantenere inalterate le loro

caratteristiche, salvo che non intervenissero delle mutazioni genetiche. Questa ipotesi si è invece dimostrata inesatta in seguito a due importanti scoperte sul comportamento dei nuclei fungini: l'eterocariosi e la parasessualità.

Nelle cellule delle ife vegetative di un ifomicete possono coesistere due nuclei aploidi identici e formare un dicarion (due nuclei aploidi affiancati ma non fusi a formare uno zigote); ciò può avvenire per disgregazione del setto che separa due cellule contigue oppure per fusione di ife diverse appartenenti allo stesso individuo. Quest'ultimo processo (che nei funghi capaci di riprodursi sessualmente conduce alla fusione di ife appartenenti a miceli con nuclei di segni opposti) avviene nei Deuteromiceti con una certa frequenza e non ha implicazioni sessuali. Nei Funghi imperfetti, infatti, il ciclo vitale non contempla l'esistenza di individui della stessa specie sessualmente differenziati. Quando insorge una mutazione in uno dei due nuclei di un dicarion si origina una cellula eterocariotica (eterocarion); l'allele mutato concorre, unitamente a quello selvatico, a determinare le caratteristiche della cellula, la quale avrà così espressioni differenti da quelle delle altre cellule del micelio.

Nell'ambito di un dicarion, in seguito alla non disgiunzione di qualche cromatidio durante l'anafase del processo mitotico, si possono formare nuclei figli con un numero ineguale di cromosomi. Si tratta del fenomeno della aneuploidizzazione, il quale, se ripetuto, può condurre ad una nuova fase aploide in cui però la composizione genica del nucleo risultante sarà differente da quella iniziale dei singoli nuclei del dicarion. Tale differenza nasce dal processo di crossing over mitotico, che sta alla base del fenomeno della parasessualità fungina. In un ciclo parasessuale si hanno cioè tutti i processi fondamentali di un normale ciclo sessuale: la diploidizzazione, la ricombinazione genica ed il ritorno alla fase aploide. Anche se questo ciclo, scoperto da Pontecorvo in *Aspergillus* (Pontecorvo *et al.*, 1953), avviene con una frequenza molto bassa in confronto ad un vero ciclo sessuale, esso risulta di fondamentale importanza per tutti i Deuteromiceti. Esso rappresenta infatti, assieme alle mutazioni spontanee, una fonte di variabilità in grado di dare origine a nuovi ceppi. Le lievi differenze morfologiche e fisiologiche che si osservano in alcune specie di ifomiceti demaziacei (es. *Beltrania rhombica*, Rambelli, 1989), oltre che essere interpretate esclusivamente come risposte del micelio a fattori ambientali (es. composizione chimica del substrato), si potrebbero attribuire all'esistenza di più biotipi nell'ambito dello stesso taxon. Va notato inoltre, che uno studio approfondito della parasessualità negli ifomiceti demaziacei potrebbe fornire molte risposte a tutti quei fenomeni di difficile interpretazione che caratterizzano il gruppo (es. pleomorfismo ed anamorfismo).

Saprofitismo ed altri aspetti ecologici

Lo strato di foglie e di frammenti vegetali che si accumula sulla superficie di un suolo coperto di vegetazione è chiamato "lettiera". In media nella lettiera di un suolo forestale il 60-70% è rappresentato da foglie. La rimanente frazione è costituita da materiale legnoso come corteccia (1-14%), rami di varie dimensioni (12-15%) e frutti (1-17%) (Hudson, 1972). Lo spessore della lettiera dipende da molti fattori; tra di essi quello che soprattutto determina la consistenza di un dato strato fogliare è la velocità con cui le foglie stesse vengono decomposte.

Circa un terzo del materiale organico prodotto dalle piante verdi consiste in cellulosa. Una foresta di *Quercus petraea*, ad esempio, produce in media $24x10^6$ foglie per ettaro all'anno, l'1% delle quali è costituito da azoto, mentre almeno il 50% da carbonio, principalmente sotto forma di cellulosa. La mineralizzazione delle sostanze (principalmente carbonio, azoto e zolfo) imprigionate in questa massa di "rifiuti" vegetali è di estrema importanza per l'omeostasi degli ecosistemi naturali. Il ritorno all'atmosfera come anidride carbonica di tutto il carbonio che si trova in forma organicata nella cellulosa, nella lignina ed in altri polimeri strutturali dei vegetali, risulta essenziale affinché abbia luogo il processo fotosintetico. Gli organismi deputati a rendere il carbonio nuovamente disponibile per i processi biosintetici formano una vera e propria comunità. Questa risulta distribuita nei diversi strati della lettiera, ciascuno dei quali costituisce un microhabitat complesso e ricco di nicchie ecologiche.

L'efficienza degradativa dei microrganismi saprofiti e chemioautotrofi che abitano il suolo varia in base ad importanti parametri ambientali quali l'umidità, la temperatura, il grado di salinità ed il pH del suolo, l'intensità dell'illuminazione e la presenza di sostanze particolari prodotte dalle piante o dagli stessi microrganismi. Può inoltre avvenire che la struttura e la morfologia delle foglie influisca sulla velocità con cui ha luogo la decomposizione. Gli stadi attraverso cui il carbonio organicato passa nella lettiera prima di essere mineralizzato a biossido di carbonio possono essere numerosi ed assai complessi.

I microfunghi rappresentano un anello fondamentale della catena alimentare di detrito, essi infatti colonizzano le foglie ed i residui legnosi molto prima dei più noti e macroscopici Basidiomiceti. Buona parte dei resti vegetali della lettiera sono inoltre consumati dalla microfauna del legno (Dajoz, 1980); molti artropodi del suolo si nutrono infatti di detriti ricchi di cellulosa e di lignina (Magaldi & Ferrari, 1984). La decomposizione delle deiezioni di tali organismi è però, alla fine, ugualmente affidata ai microfunghi.

La grande versatilità enzimatica degli ifomiceti del suolo e di lettiera, fa sì che essi intervengano più volte nel ciclo della decomposizione, assumendo ogni volta ruoli trofici diversi, ma sempre fondamentali. Per la degradazione di substrati tipicamente inospitali per altri saprofiti, alcune specie di funghi svolgono un ruolo chiave, essendo le sole in grado di produrre enzimi idonei. Il carbonio può in effetti presentarsi nella lettiera in composti estremamente complessi, o legato in sostanze tossiche per molti esseri viventi. La lignina, i fenoli del legno ed i composti aromatici in genere, sono alcune tra le sostanze di più difficile degradazione; nella lettiera si trovano inoltre chitine e sclerotine, originatesi dalla morte degli stessi organismi decompositori, che risultano anch'esse scarsamente metabolizzabili.

Le lettiere di diverse aree geografiche presentano sensibili differenze nella composizione essendo generate da differenti associazioni vegetali. In un ambiente caldo-umido, ad esempio, la lettiera è sottile, senza evidente stratificazione, poiché tutti i fattori favoriscono una elevata crescita e un rapido ricambio (turnover) delle popolazioni microbiche e fungine. Ciò si traduce in una decomposizione rapidissima che non permette l'accumulo di materiale nella lettiera. Al contrario, in presenza di un clima freddo, si ha una lettiera ricca, in cui gli strati profondi risultano in stato avanzato di decomposizione, mentre quelli superficiali sono scarsamente colonizzati

dagli organismi saprofiti. Volendo esprimere tali differenze in termini di tempo trascorso tra la caduta di una foglia al suolo e la sua decomposizione, in una foresta temperato-fresca deve trascorrere almeno un anno affinché una foglia venga completamente degradata, mentre tale processo richiede poche settimane in una foresta tropicale (Hudson, 1972).

La colonizzazione delle foglie da parte dei microfunghi saprofiti ha inizio quando esse sono ancora attaccate al ramo d'origine. Ciò risulta evidente se si contano le spore fungine presenti su una foglia appena caduta: sulla superficie fogliare si osserva infatti tipicamente una sorprendente varietà di conidi, la quale comunque riflette solo parzialmente l'effettiva l'abbondanza di tali elementi nell'atmosfera. Alcune spore germinano immediatamente, formando uno strato miceliare di solito invisibile ad occhio nudo: si tratta dei funghi del filloplano, in genere lieviti, che si nutrono degli zuccheri e degli essudati proteici che solitamente ricoprono l'epidermide fogliare.

Questi saprofiti persistono come inquilini della superficie della foglia finché questa resiste sull'albero; ma non appena cade, altri organismi prendono il sopravvento, proseguendo quella che rappresenta una vera e propria successione naturale che si concluderà con la totale decomposizione della foglia stessa. Durante la successione più organismi competono per la colonizzazione della materia organica, anche mediante la liberazione di sostanze antibiotiche ed allelopatiche, e si avvicendano fra loro.

Il processo di decomposizione di una foglia e, quindi, la successione di specie principalmente fungine e batteriche ad essa connessa si rinnova ogni qualvolta una foglia cade al suolo.

Dopo i lieviti del filloplano germinano solitamente i conidi dei cosiddetti funghi "parassiti facoltativi" (Rambelli, 1981). Si tratta in genere di organismi capaci di aggredire parti vegetali già indebolite per il precedente intervento di altre specie o di fattori abiotici. Sono principalmente Deuteromiceti scarsamente competitivi nei confronti di altre specie fungine e possiedono tipicamente un comportamento pionieristico. Tra i più comuni diverse specie appartenenti ai generi *Cladosporium*, *Epicoccum* e *Alternaria*. Questi hanno generalmente conidi secchi, ben adattati alla dispersione anemocora e sono velocissimi nel colonizzare un substrato vergine, del quale utilizzano quasi esclusivamente i composti del carbonio più semplici, come zuccheri ed amidi.

I principali componenti della materia vegetale sono, in ordine di crescente resistenza alla decomposizione: zuccheri, amidi, emicellulose, pectine e proteine, cellulosa, lignina, suberine e cutine. Dopo una rapida degradazione iniziale degli zuccheri da parte dei funghi pionieri, la decomposizione procede più lentamente e richiede l'intervento di microrganismi più specializzati in grado di digerire la cellulosa della parete cellulare dei vegetali e di degradare molecole organiche anche complesse. La diversità della micoflora che decompone una foglia tende quindi a decrescere man mano che specie, meno numerose ma sempre più specializzate, si nutrono degli ultimi residui vegetali, i più resistenti.

Gli ifomiceti demaziacei in grado di demolire enzimaticamente la lignina sono moltissimi; essi colonizzano le foglie ed il materiale legnoso secondo una complessa successione, regolata da fattori ancora in gran parte sconosciuti. Per comprendere i meccanismi alla base dell'insediamento e dell'avvicendamento delle specie è necessario non limitarsi ai soli aspetti chimici

del processo, ma considerare anche le influenze meccaniche ed ecologiche. Più precisamente, gli impedimenti meccanici che il materiale vegetale oppone alla crescita delle colonie fungine consistono nella stessa struttura legnosa dei substrati; le foglie, inoltre, presentano cere, tricomi (foto 1) ed asperità che interferiscono con l'accrescimento, soprattutto superficiale, dei miceli. Nel caso dei funghi filamentosi, i processi di decomposizione del materiale vegetale della lettiera dipendono dalla capacità delle ife fungine di penetrare le pareti lignificate delle cellule vegetali. La presenza di una ricca micro e mesofauna nella lettiera favorisce un cospicuo infungamento dei resti vegetali e ciò grazie alla frantumazione del detrito da essa effettuata e dalla diffusione dei conidi. Aprendo sempre nuovi varchi nel substrato il "popolo della lettiera" facilita l'insediamento dei funghi, talvolta anche diffondendoli attivamente.

Le macchie policrome (foto 2) che si osservano ad occhio nudo sulle foglie in decomposizione corrispondono il più delle volte a colonie di saprofiti intenti a metabolizzare la lignina.

I miceli degli ifomiceti demaziacei sono generalmente poco penetranti: le ife secernono enzimi ligninolitici e cellulosolitici che idrolizzano solo il materiale con cui sono in diretto contatto. Un aspetto singolare degli ifomiceti è il modo in cui la forma del tallo risulta influenzata dalla morfologia delle strutture vegetali sulle quali essi si accrescono; è stato osservato ad esempio che le ife si orientano sempre secondo le microfibrille di cellulosa (Macauley & Waid, 1981).

La scarsa disponibilità di nutrienti minerali come l'azoto ed i fosfati, fondamentali per la crescita dei miceli, può rappresentare un grosso limite alla degradazione di molti substrati. Nei tessuti vegetali morti si trovano principalmente composti del carbonio, mentre l'azoto, elemento essenziale, oltre che per la sintesi proteica anche per la produzione della parete chitinosa dei funghi, è assai scarso. I resti vegetali a contatto del suolo vengono degradati dai funghi molto più velocemente di quelli che non contraggono diretti rapporti con il terreno: questo è dovuto alla presenza, nel primo caso, di batteri azotofissatori che forniscono alle colonie l'azoto necessario alla loro proliferazione.

La maggior parte delle specie vegetali produce metaboliti secondari che si accumulano nei tessuti al fine preventivo di scoraggiare l'attacco da parte di funghi, di batteri e di insetti fitofagi. Polifenoli, alcaloidi, terpeni, resine, acidi organici e glucosidi cianogenici raggiungono così la lettiera alla morte della pianta e rendono spesso il substrato molto selettivo nei confronti degli organismi saprofiti. I funghi capaci di proliferare in ambienti saturi di sostanze fungistatiche sono chiamati "S-selected", ovvero organismi selezionati dal substrato (Begon et al. 1989). Tra i Basidiomiceti sono note molte specie S-selezionate: *Fistulina hepatica*, ad esempio, cresce in coltura axenica in presenza di solo acido tannico quale fonte di carbonio, in condizioni cioè impensabili per qualsiasi altro organismo (i tannini inibiscono le phenoloxidasi fungine) (Hudson, 1972). Anche tra gli ifomiceti demaziacei ritroviamo specie S-selezionate (basti pensare alle specie rinvenute sul Leccio, ricco in tannini, o sul Pino, che contiene le resine), anche se per questi organismi il fenomeno è stato poco approfondito. I funghi S-selezionati presentano l'indiscutibile vantaggio di essersi ritagliati una nicchia trofica abbondante e con pochi competitori; essi però, se fatti crescere su substrati meno selettivi ed in presenza di altre specie, si dimostrano molto poco competitivi.

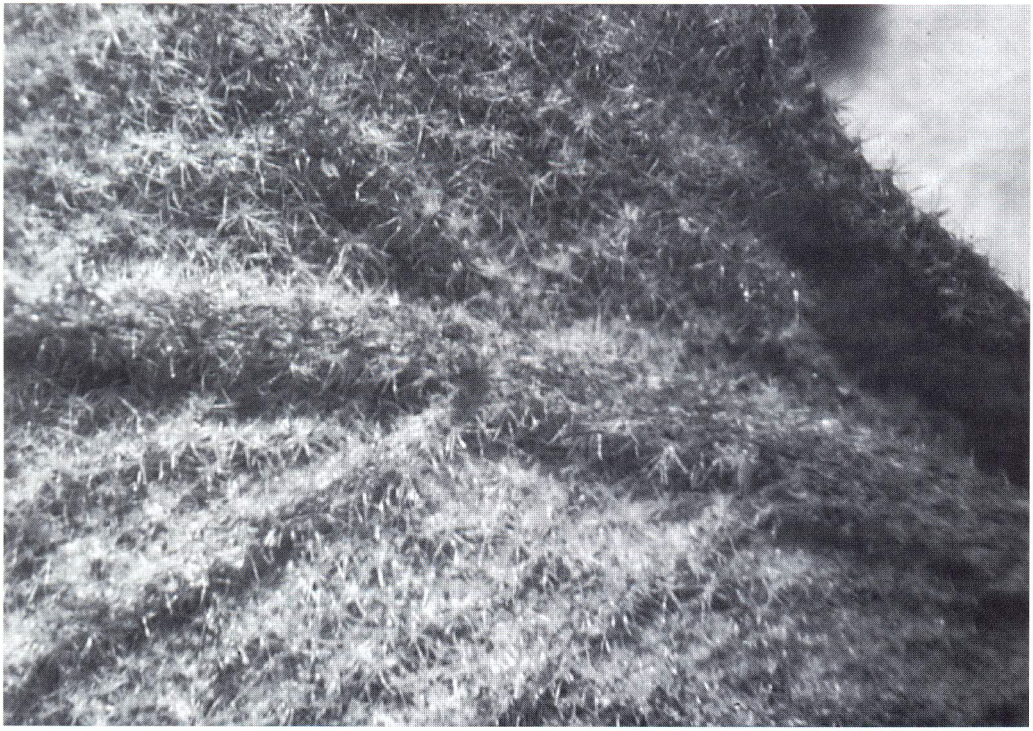


Foto 1 – Aspetto al microscopio binoculare della pagina inferiore di una foglia di *Cistus* sp.; notare il fitto intreccio di tricomi, che ostacolano la colonizzazione fungina (x 20).

Il grado di umidità relativa (RH) e l'areazione sono parametri molto importanti per una crescita ottimale dei funghi saprofiti. Se in una lettiera l'umidità relativa non raggiunge il 92%, i conidi difficilmente germinano (Hall, 1981); allo stesso modo i processi catabolici dei funghi richiedono ossigeno per effettuare le ossidazioni. Un eccesso di acqua però diluisce gli enzimi esocellulari con i quali gli ifomiceti demaziacei idrolizzano le lignine e le cellulose ed impedisce pertanto una perfetta adesione delle ife al substrato. Va inoltre osservato che se il materiale legnoso della lettiera è impregnato di acqua, il processo di decomposizione ad opera dei microrganismi avviene con estrema difficoltà dal momento che i tessuti sono tipicamente asfittici. Infine è da ricordare l'influenza della competizione per il substrato sia tra specie fungine che tra queste ed altri abitatori del suolo quali batteri ed artropodi.

La successione di specie di organismi saprofiti nella lettiera si può definire come "la modalità non stagionale, direzionale e continua di colonizzazione ed estinzione su un sito da parte di popolazioni di specie" (Begon *et al.*, 1989). Risulta chiaro infatti come, parallelamente alle variazioni delle condizioni fisico-chimiche del detrito, differenti colonizzatori invadano la sostanza organica per poi scomparire man mano che procede il depauperamento di

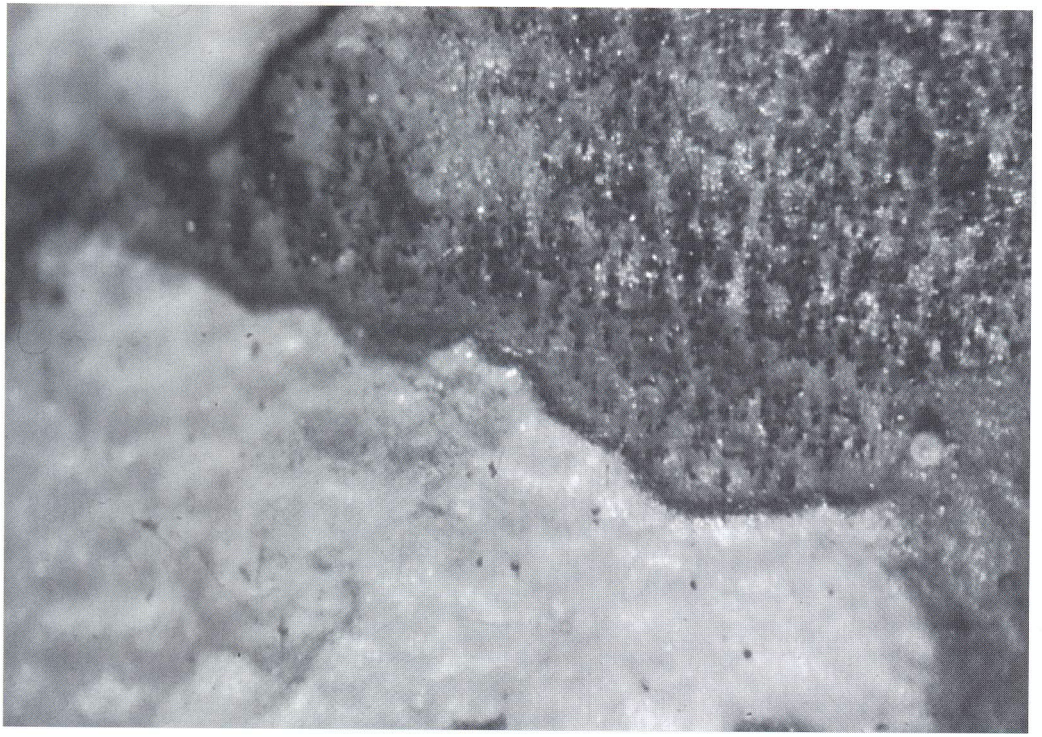


Foto 2 – Colonia di *Beltrania* sp. su una foglia di *Quercus ilex* L.; notare il margine netto e pigmentato della colonia (x 40).

alcune risorse e se ne rendono disponibili altre.

Sopra una singola foglia spesso crescono contemporaneamente diverse specie di ifomiceti; avviene cioè che colonie differenti ma con esigenze trofiche affini, si trovino a dividere le risorse nutritive di uno stesso frammento vegetale. In questa eventualità i diversi funghi non reagiscono tutti allo stesso modo. I fenomeni di competizione tra specie fungine sono poco studiati; in particolare risultano assai scarse le osservazioni effettuate sulle interazioni chimiche intercorrenti tra colonie di ifomiceti demaziacei in competizione spaziale. Quando il substrato è in grado di offrire ai decompositori un'ampia varietà di sostanze nutritive, come accade per le foglie appena cadute, gli organismi saprofiti presentano una elevata capacità di coesistere sul medesimo frammento. Ciò è dovuto essenzialmente all'abbondanza ed alla eterogeneità delle risorse presenti nel detrito vegetale. Con l'avanzare del processo degradativo, invece, il contenuto nutrizionale del substrato diminuisce e tende a diventare chimicamente sempre più omogeneo. In questa fase il numero di nicchie trofiche disponibili si riduce e, conseguentemente, diminuisce pure la diversità di specie sul frammento vegetale. Gli scarsi nutrienti che permangono nel detrito già parzialmente decomposto diventano motivo di competizione per i pochi organismi

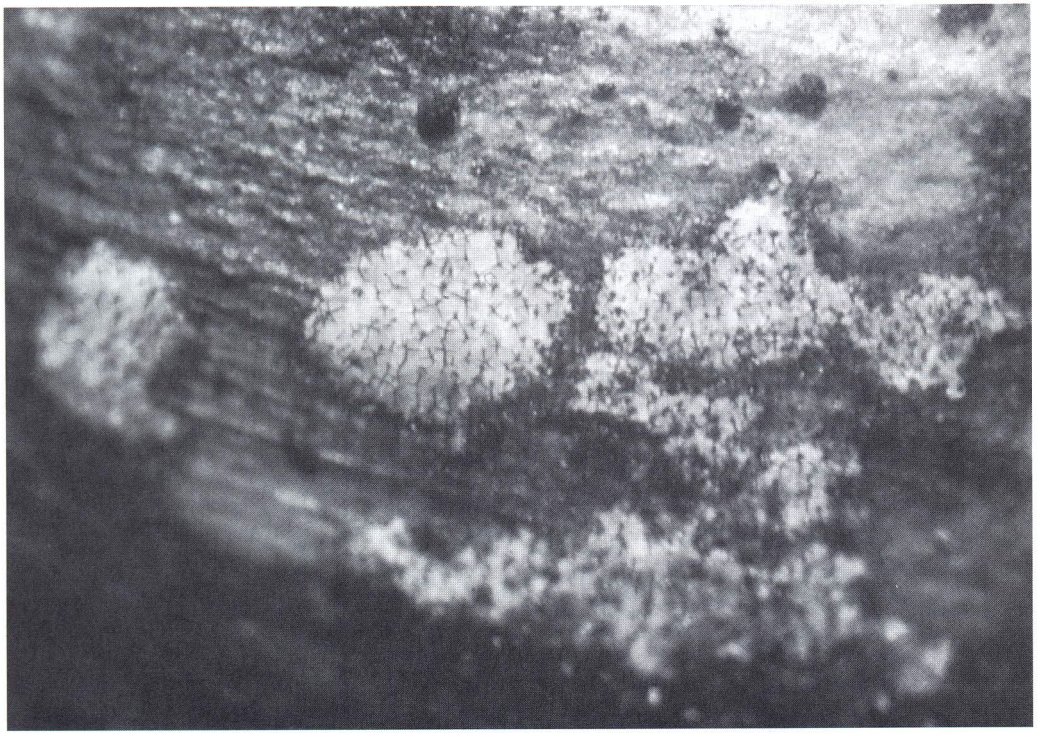


Foto 3 – Colonie di *Gyrothrix verticiclada* (Goid.) S.J. Hughes & K.A. Piroz.; notare il margine netto delle colonie. Nelle colonie di questa specie è possibile già a questo ingrandimento, osservare i conidi (parte bianca) e le setole sterili ramificate (cfr. con foto 5 a pag. 59; x 20).

in grado di sfruttarli.

Per un'analisi adeguata della successione fungina sui substrati vegetali occorre prendere in considerazione una moltitudine di aspetti, dal momento che il processo, oltre a dipendere da fattori inerenti lo stato fisico e chimico del detrito, risulta strettamente connesso all'abilità competitiva dei singoli saprofiti coinvolti. Garrett (1956) a tale proposito ha elencato le seguenti caratteristiche che un saprofita molto evoluto dovrebbe presentare: capacità competitiva; elevato potenziale di inoculo (energia disponibile per le prime fasi della colonizzazione); rapidità di germinazione e di crescita; cospicua produzione e versatilità enzimatiche; produzione di sostanze antibiotiche e, infine, capacità di tollerare le sostanze allelopatiche di altri organismi.

La competizione tra specie fungine si attua essenzialmente mediante meccanismi biochimici, talora estremamente evoluti, o anche attraverso adattamenti fisiologici mirati ad escludere o ad indebolire il competitore. Una forma di interferenza tra funghi, con risvolti "territoriali", è quella della "allelopatia", tipo di antibiosi in cui il micelio rilascia nel proprio substrato sostanze (metaboliti secondari) in grado di inibire o di limitare la proliferazione di colonie che potrebbero competere spazialmente (foto 2 e 3). Un ulteriore tipo di interazione competitiva scoperto nei fun-

Foto 4 – Raccolta sterile della lettiera (vedi testo).

ghi è quello della "interferenza ifale" (Wicklow, 1981b). Questo fenomeno, pur essendo stato più volte osservato non risulta ancora del tutto compreso nei suoi meccanismi fondamentali. Esso consiste in una azione di offesa in cui gli apici delle ife di un fungo intervengono fisicamente sulle cellule del competitore causandone la vacuolazione e quindi la perdita della pressione idrostatica, con effetti deleteri per tutto il micelio.

L'antagonismo tra specie fungine è generalmente definito come il meccanismo che permette ai colonizzatori primari del substrato di insediarsi con successo e, quindi, di inibire l'invasione da parte di altre specie (Wicklow, 1981a, 1981b, 1981c). Il fenomeno è ben documentato, in quanto può venire messo facilmente in evidenza grazie alla produzione sostanze complesse e specifiche da parte dei miceli in competizione.

Al contrario, si hanno poche notizie riguardanti l'adattamento dei microfunghi ad un particolare microambiente ed alla coesistenza in comunità complesse. La presenza di micocenosi stabili in microhabitat altrettanto stabili implica sicuramente lunghi processi di co-evoluzione da parte delle specie fungine interessate. Analogamente, l'alta specificità di substrato che certi ifomiceti esibiscono ed il ruolo critico da essi svolto in passaggi chiave della decomposizione sono il risultato di com-

Foto 5 – Raccolta sterile della lettiera (vedi testo).

plessi adattamenti morfologici e metabolici. Purtroppo, risulta impossibile al momento tracciare una storia della evoluzione fisio-chimica di questo importante gruppo di saprofiti.

Metodi di raccolta e di studio

La raccolta dei campioni di lettiera per l'osservazione degli ifomiceti demaziacei può avvenire in qualsiasi stagione, ma si ottengono risultati quantitativamente superiori nel periodo autunnale, o comunque dopo abbondanti piogge.

I prelievi devono essere effettuati con materiale sterile per evitare che i campioni vengano inquinati da spore indesiderate anche se, trattandosi di materiale spesso molto infungato, ciò non sia molto probabile. Si tratta comunque di accorgimenti che assumono rilievo qualora si vogliano studiare le specie di particolari aree o di lettiere specifiche. Sul campo vengono pertanto utilizzate delle pinzette metalliche (lunghezza ca. 15 cm) che, prima di ogni prelievo, vengono sterilizzate sulla fiamma di un fornello ad alcool. Con le pinzette si raccoglie tutta la lettiera compresa in un pozzetto del diametro di 15 cm (foto 4). I vari strati di detrito devono essere rimossi procedendo in maniera regolare dalla superficie fino al livello in cui i resti vegetali non risultano più riconoscibili come tali. Raccogliendo infatti foglie ed altro materiale vegetale in differente stato di

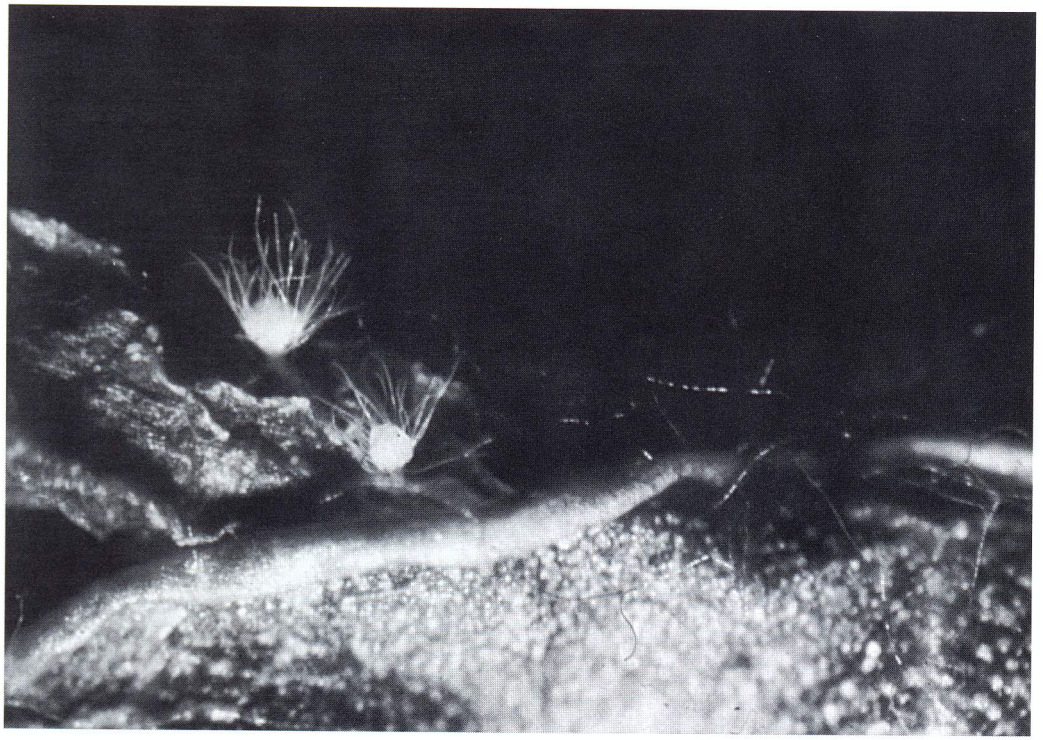


Foto 6 – Sporodochi di *Volutella* sp. sul substrato naturale (x 40).

degradazione è possibile studiare sia i colonizzatori primari che i funghi che intervengono successivamente nella decomposizione del substrato.

Le raccolte possono riguardare sia la lettiera di singole specie vegetali, che miste. In entrambi i casi è bene individuare un punto in cui il substrato sia abbondante e soprattutto non disturbato. Il materiale prelevato viene collocato di volta in volta in sacchetti sterili di plastica ed etichettato (è buona pratica allegare ad ogni campione delle note al fine di caratterizzare l'ambiente di raccolta; foto 5).

Poiché negli ifomiceti demaziacei i principali caratteri diagnostici sono rappresentati dai conidi e dai conidiofori, per l'identificazione delle specie è necessario incubare i substrati con i relativi miceli fino alla produzione di strutture fruttifere (foto 6). È pertanto necessario allestire delle camere umide impiegando, ad esempio, delle capsule di Petri sterili. In ogni capsula si colloca un disco di carta assorbente sul quale si dispongono ordinatamente le foglie ed i resti vegetali (rametti, capsule, semi, ecc.) in modo da lasciare sempre un po' di spazio tra i singoli pezzi. Prima di questa operazione conviene comunque rovesciare i campioni, precedentemente riposti nei sacchetti di plastica, su della carta sterile in modo da poter scegliere il materiale da incubare ed eventualmente suddividerlo in più sottocampioni a seconda del substrato e del livello di degradazione. Per ogni substrato conviene

Foto 7 – Conidiofori di *Dendryphion* sp. sul substrato naturale (x 100).

preparare più capsule, ognuna contenente resti vegetali con simile grado di decomposizione. È buona regola allestire anche delle camere umide con quei resti, prevalentemente legnosi e molto degradati, spesso non più riconducibili alle piante d'origine. Su ciascuna capsula vengono riportati i dati di raccolta (stazione, data, note eventuali) ed il tipo di substrato. Una volta preparate le camere umide, la carta assorbente disposta sul fondo viene imbevuta con una adeguata quantità (5-10 ml di acqua sterile). Le capsule vengono quindi chiuse (non ermeticamente) e controllate periodicamente per mantenere costanti le condizioni di umidità.

L'incubazione viene protratta di norma per tre settimane, conservando le capsule a temperatura ambiente in condizioni di luce solare indiretta. La regolare esposizione al ciclo nictemerale è infatti essenziale affinché le colonie fungine assumano le caratteristiche tipiche delle morfospecie (Rambelli, 1981). Poiché le stesse colonie di ifomiceti demaziacei sono suscettibili di decomposizione, può essere necessario interrompere la somministrazione di acqua nel momento in cui si ottiene la sporulazione, così da conservare per essiccamento le strutture fruttificanti.

Dopo il periodo di incubazione il materiale delle singole capsule può essere osservato con l'ausilio di uno stereomicroscopio. Esaminando a vari ingrandimenti la superficie delle foglie si possono distinguere le colonie che per i neofiti è facile

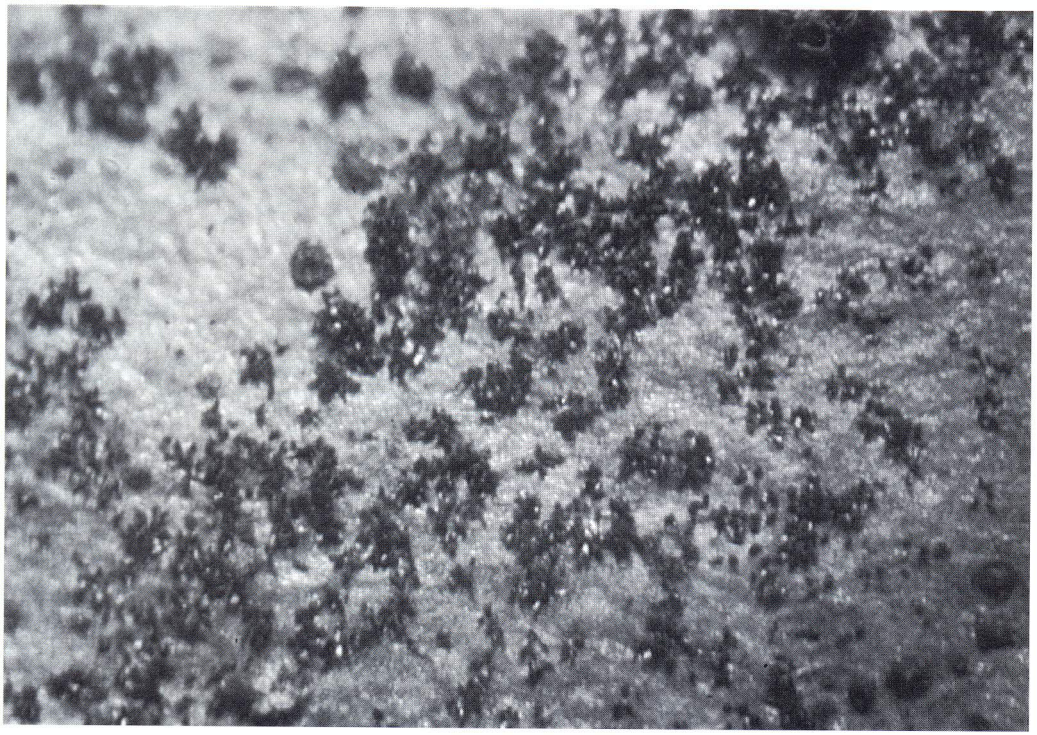


Foto 8 – Colonie di *Dictyosporium toruloides* (Corda) Guéguen (cfr. con foto 7 a pag. 60; x 40).

scambiare per semplici macchie o granelli di terra. Una volta individuate le colonie si può provvedere al prelievo e quindi alla preparazione di uno o più conidiofori per specie per l'osservazione al microscopio ottico. A tale proposito vengono in genere impiegate due bacchette di vetro opportunamente appuntite sul becco Bunsen, una per tenere fermo il frammento vegetale e l'altra per scalzare alla base il conidioforo, operazione necessaria soprattutto in presenza di un micelio infiltrato nel substrato e con strutture fruttifere emergenti alla superficie. L'operazione risulta agevolata se il substrato si trova in condizioni secche; i conidiofori devono essere infatti prelevati senza che rimangano loro adesi eccessivi frammenti di materiale marcescente, che andrebbe ad alterare i preparati. Data l'estrema delicatezza dei conidiofori (foto 7) e la facilità con cui questi perdono rami e conidi, è necessario in genere cimentarsi in più prelievi ed acquisire una sufficiente manualità.

I conidiofori, una volta rimossi dal substrato, vengono delicatamente trasferiti con le bacchette di vetro su vetrini portaoggetti, in acido lattico puro o al 50% in H_2O. Ai preparati microscopici, completati coprendo con delicatezza i vetrini con i coprioggetto, va evitata ogni forma di schiacciamento per non alterare la morfologia dei conidiofori, essenziale ai fini diagnostici.

È necessario attendere almeno 24 ore prima di osservare i preparati al microsco-

pio ottico. Lo stato delle colonie fungine al momento del prelievo dal substrato è infatti sostanzialmente anidro (foto 8); l'uso dell'acido lattico come mezzo di inclusione permette il graduale rigonfiamento dei conidiofori e dei conidi che in questo modo tornano alla loro forma originaria.

La determinazione dei generi e delle specie di ifomiceti demaziacei è tutt'altro che immediata. Esistono delle valide chiavi tassonomiche che permettono di orientarsi nell'intrigo di caratteri diagnostici sui quali si basa la tassonomia di questo gruppo; ma le difficoltà e le insidie sono tali da richiedere una notevole dose di pazienza e di dedizione, del resto non dissimile da quella necessaria ad ogni ricercatore, professionista o dilettante che sia.

Indirizzo degli Autori:
F.P.: Via Marco Aurelio 2, 00184 Roma, Italia.
D.L.: Laboratorio di Micologia, Dipartimento di Biologia Vegetale dell'Università di Roma "La Sapienza", Largo Cristina di Svezia 24, 00165 Roma, Italia.

Riferimenti bibliografici

Begon, M., Harper J.L. & C.R. Townsend. 1989. Ecologia: individui, popolazioni, comunità. Zanichelli, Bologna, XIII + 854.

Cole, G.T. & R.A. Samson. 1979. Patterns of development in conidial Fungi. Pitman, London, XI + 190 pp.

Dajoz, R. 1980. Ecologie des Insectes forestiers. Gauthiers-Villars, Paris, XI + 489 pp.

Garrett, S.D. 1956. Biology of root-infecting Fungi. Cambridge Univ. Press.

Hall, R. 1981. Physiology of Conidial Fungi. Pp. 416-457, in: Cole, G.T. & W.B. Kendrick (eds), Biology of Conidial Fungi, 2. Academic Press, London.

Hudson, H.J. 1972. Fungal saprophytism. Studies in biology, 32. Arnold, London, 68 pp.

Macauley, B.J. & J.S. Waid. 1981. Fungal production on leaf surfaces. Pp. 501-531, in: Wicklow, D.T. & G. Carroll (eds), Fungal community; its organization and role in the ecosystem. M. Dekker, New York.

Magaldi, D. & G.A. Ferrari (eds). 1984. Conoscere il suolo, introduzione alla pedologia. ETAS, Milano, VIII + 107.

Pontecorvo, G., Roper J.A., Hemmons L.M., Macdonald K.D. & A.W.J. Bufton. 1953. The genetics of *Aspergillus nidulans*. Adv. Genetics, 5: 141-238.

Rambelli, A. 1981. Fondamenti di micologia. Zanichelli, Bologna, + 355 pp.

Rambelli, A. 1989. Taxa e cenosi fungine. Prolusione. Micol. veget. Medit., 4 (2): 3-6.

Wicklow, D.T. 1981a. The coprophilous fungal community: a mycological system for examining ecological ideas. Pp. 47-76, in: Wicklow, D.T. & G. Carroll (eds), Fungal community; its organization and role in the ecosystem. M. Dekker, New York.

Wicklow, D.T. 1981b. Interference competition and the organization of fungal communities. Pp. 351- 375, in: Wicklow, D.T. & G. Carroll (eds), Fungal community; its organization and role in the ecosystem. M. Dekker, New York.

Wicklow, D.T. 1981c. Biogeography and conidial Fungi. Pp. 417-447, in: Cole, G.T. & W.B. Kendrick (eds), Biology of conidial Fungi, 1. Academic Press, London.

I NOMI DEI FUNGHI

SFOGLIANDO IL CETTO

a cura di RUGGERO DELL'ORBO*

Facendo seguito alle iniziative di revisione della notissima collana "I funghi dal vero" del compianto Bruno Cetto da parte dei nostri collaboratori e amici Mauro Sarnari (Gen. Russula, n. 32 del Bollettino) e Carlo Luciano Alessio (Gen. Boletus, n. 34 e Gen. Inocybe, n. 37), proponiamo, in questa "puntata" della rubrica, un nostro piccolo contributo a commento di quel testo, relativamente, è ovvio, alle brevi informazioni sull'etimologia e sul significato dei nomi specifici (quelli di Genere non sono mai commentati), che l'autore ha inserito all'inizio di ogni scheda descrittiva.

E cominciamo dalle schede in cui le note di cui sopra mancano del tutto, scegliendo tra i nomi che offrono secondo noi maggiore interesse. Faremo spesso riferimento, nella nostra chiacchierata, anche ad un altro libretto molto diffuso tra gli amici micofili e già più volte citato in precedenza. Si tratta del "Piccolo dizionario delle denominazioni internazionali dei funghi – Onomasticon Mycologicum" di Giuseppe Pace (Priuli & Verlucca, Ivrea, 1982). Ancora una precisazione: i richiami al testo del Cetto sono indicati tra parentesi dopo il nome del fungo: volume della collana e numero della scheda.

Un "fungo della gleba"

Dello specifico di *Cortinarius bolaris* (1.83) il Pace dice: "Attinente le piccole zolle (*g. bolarion* = piccola zolla)". In effetti il sostantivo "bolàrion" è il diminutivo del sost. gr. "bòlos" (zolla, gleba, massa, sfera), che riappare poi nel tardo latino "bolus". Di qui l'italiano "bolo", che, oltre a indicare, com'è noto, il boccone di cibo masticato pronto per la deglutizione, definisce anche una sorta di terra colorata e vernice untuosa e rossastra usata per far aderire, negli antichi dipinti, il foglio d'oro allo strato di gesso sottostante. Ed è proprio il colore rosso che caratterizza con molta evidenza il nostro cortinario: cappello e gambo ornati da squamette rosso-rame rosso-vinoso su fondo da argilla pallido a rosso-rame. Insieme con *Cortinarius rubicùndulus* (ancora "rosso"!), in sinonimia con *C. pseudobolaris*, viene inserito dal Moser nella sezione "Bolares" del sottogenere *Lepròcybe*.

"In mezzo alla maggese"

Nasce in luoghi erbosi, margini di strade e campi *Pholiota* (= *Agròcybe*) *vervacti* (2.449), specie molto vicina ad *Agròcybe arvàlis*. I due specifici confermano la ... parentela tra le due specie anche in relazione all'habitat. L'aggettivo latino "arvalis" è infatti legato ad "arvum" (terra arata, campo), che a sua volta nasce dalla radice del verbo "aro" (arare). E lo specifico "vervacti" è il genitivo del sostantivo neu-

tro latino "vervactum" (maggese), dal verbo "vervago" (part. pass. "vervactus"), che significa "rivoltare, dissodare, arare un terreno lasciato a maggese". Dunque: "vervacti" significa "del maggese". Leggiamo sul dizionario: il maggese è una pratica agricola (effettuata nel mese di maggio) che consiste nel lasciare a riposo il terreno per qualche tempo (un anno o più), dopo aver rotto e aerato le zolle per aumentare le riserve di umidita e di humus. Ma è cosi definito anche il terreno sottoposto a questo tipo di lavorazione. I Latini veneravano addirittura un "dio dei maggesi", che chiamavano "Vervactor". E ci piace concludere l'argomento (scusandoci per la ... digressione poetica) con due versi del Pascoli (dove il nostro vocabolo è usato al femminile): "...quando partisti, come son rimasta! – come l'aratro in mezzo alla maggese." (Lavandare).

Il gambo nascosto

Il carattere differenziale più evidente di *Conòcybe àntipus* (3.900) è costituito dal gambo prolungato in basso, al disotto di un ingrossamento bulboso, in una lunga radice profondamente interrata: quasi un secondo gambo, dunque, "contrapposto" al primo. Questo suggerisce lo specifico *àntipus* (gr. "antì" = contro; gr. "pus" = piede) della piccola *Conòcybe* (2-3 cm, altezza 6-8 cm) di color rosso bruno-cannella, che ricorda la stessa struttura del gambo della più slanciata (alta 7-15 cm) e più nota *Collybia* (= *Mucìdula* = *Oudemansiella*) *radicata*.

Colore di bruciato

Qualche problema circa il binomio *Naucoria escharoides* (3.917). Anzitutto l'ortografia: è esatto *escharoides* (dal gr. "eschàra"). Per quanto riguarda lo specifico, il nome sembra riflettere il greco "escharòdes" (simile a crosta, crostoso). Ma il sostantivo "eschàra", su cui è formato l'aggettivo greco, ha anche altri significati, come "focolare, braciere, gratella, legno secco da bruciare". Nel linguaggio medico esiste anche in italiano il vocabolo "èscara", che indica "una porzione di tessuto morta, che viene poi sostituita da una cicatrice". E presso gli antichi Greci, infine, era, oltre al focolare domestico, anche l'altare dei sacrifici. Tutto questo potrebbe dunque far pensare alle diverse colorazioni che il fungo assume nel corso dello sviluppo: il cappello e le lamelle da ocra chiaro si fanno poi bruno-giallastri, e la base del gambo diventa bruno-bistro scura. Insomma, quasi le conseguenze di una ... bruciatura.

Un fungo tutto giallo

Lo specifico *ictèrinus* (-a, -um) può esserci utile (e non è il solo!) per ... ripassare le desinenze dei tre generi degli aggettivi latini della prima classe e richiamarci all'obbligo (troppo spesso disatteso!) della concordanza col nome di genere che precede. Lo troviamo infatti nei tre binomi (che definiscono la stessa specie!): *Rhodophyllus ictèrinus* (maschile), *Nolànea ictèrina* (femminile) e *Entoloma ictèrinum* (neutro). Il Cetto ce lo propone in *Rhodophyllus (Nolànea) ictèrinus* (3.987; ediz. 1979). Si tratta di una forma aggettivata dal sostantivo greco "ìcteros" (itterizia, ittero) di incerta etimologia, ma di significato trasparente: sintomo di alcune malattie del fegato che si manifesta col colorito giallastro della cute e della membrana esterna dell'occhio, dovuto ad un abnorme deposito di pigmenti biliari. Ed è

prevalentemente di questo colore il nostro fungo, che ha cappello bruno-giallo-citrino-olivastro, lamelle giallastre, gambo da giallino pallido a fulvastro.

Laccamuffa e tornasole

Né il Cetto né il Pace spiegano l'origine dello specifico di *Hygròphorus lacmus* (3.1102). La troviamo nel termine tedesco "Lackmus", volgarizzato da noi in "laccamuffa". Questa sostanza colorante (più nota come "tornasole") viene estratta da varie specie di licheni, ma anche da altre piante. È una polvere di color rosso-bruno-violaceo usata come indicatore nelle analisi chimiche, perché si colora di rosso in ambiente acido e in azzurro intenso in ambiente basico o alcalino. L'igroforo in questione è facilmente riconoscibile, perché tra i *Camarophyllus* (cioè gli igrofori "con lamelle arcuate"; dal gr. "camara", stanza a volta) è l'unico che presenta "un bel colore grigio-violetto o lilla" (R. Galli).

Regole ed eccezioni

Nelle osservazioni alla scheda dedicata a *Mycena pseudocortìcola* (3.1007) si rimanda, per un confronto, a *Mycena cortìcola* (2.559), dove pero troviamo il binomio *Mycena alba*, in sinonimia comunque con *Mycena corticola*. Ed è appunto quest'ultimo specifico quello che ci interessa.

I due funghi in questione, con cappello di pochi millimetri di diametro, nascono in gruppi numerosi sulle cortecce muscose di tronchi di latifoglia. E dunque appare abbastanza chiaro il significato dello specifico *cortìcola*: "che abita sulle cortecce".

Rimane pero da fare un'osservazione. Gli ... addetti ai lavori della nostra nomenclatura suggeriscono agli autori di partire, nella prima componente latina di un nome, dal "tema" della parola, che si ricava (come certo ricordano gli ex-liceali) dal genitivo singolare, togliendo la desinenza. Nel nostro caso "corteccia" è in latino "cortex, còrticis", da cui il tema "cortic-": e dunque il nome risultante dovrebbe essere "corticìcola" (unica forma, per la verita, riportata dal Pace). Sembra ammesso (entro quali limiti?) un "tema accorciato" per alcuni nomi, come, ad esempio, nel caso del sostantivo "sanguis" (tema "sanguin-"), da cui nasce lo specifico "sanguifluus" di un noto Lattario (e non "sanguinìfluus"). Nel qual caso, a parte altre considerazioni, risulta comunque evidente il significato della prima componente anche nella forma "accorciata". Potrebbe non esserlo in altri casi. Un esempio evidente, ancora dal Pace, che riporta, in ordine alfabetico: *salicìcolus* (= che abita i salici; da "salex, sàlic-is") e, subito dopo, *salìcolus* (= che abita sul mare; da "salum, sal-i"). In questo caso il tema accorciato di "salex" (cioè "sal-") e, come si vede, identico al tema regolare di "salum" (sempre "sal-"). In letteratura esistono, per il primo significato, le due forme nei binomi *Leccinum salìcola* (ma anche *L. salicìcola*) e *Galerina salicìcola*. Per concludere sul ... tormentato argomento, troviamo a conferma della regola vari altri specifici, come, tra gli altri, *carbonìcola* (*Lampròspora*; da "carbo, carbon-is"), *graminìcola* (*Melanolèuca*; da "gramen, gramin-is"), *abietìcola* (*Flagellòscypha*: da "àbies, abìet-is") e altri. Se si usasse qui il tema accorciato, i tre specifici suonerebbero (si fa per dire!) più o meno così: "carbìcola", "gramìcola" e "abiìcola"!

Un piccolo fico immaturo

I nostri due testi non forniscono chiarimenti sul significato dello specifico di

Omphàlina gròssula (3.1118), che troviamo sinonimizzata nel Cetto con *O. abiegna* (= di abete) e altrove anche con *O. wynniae*. Proponiamo dunque una nostra ipotesi. In latino il sostantivo maschile "grossus" indica un "fico che non matura"; e il suo diminutivo "gròssulus" un "piccolo fico immaturo". Quest'ultimo termine sembra il più vicino al nostro specifico e può convenientemente riferirsi al frutto citato per le piccole dimensioni del carpoforo (cappello da 1 a 4-5 cm, gambo alto 1.5-2.5 cm) e soprattutto per il colore giallo verdognolo in ogni parte (cappello, lamelle e gambo).

Questioni di gambi

Lo specifico *stipitarius* (*-a,-um*) in coppia col generico *Crinipellis* ci offre qualche interessante spunto per le nostre osservazioni (5.1882), a cominciare dalla concordanza dello specifico col genere grammaticale di *Crinipellis*, che in alcuni testi (compreso il Cetto) e considerato maschile, in altri (Moser...) femminile.

Troviamo cosi i due binomi *Crinipellis stipitarius* e *Crinipellis stipitaria*. A noi sembra esatta quest'ultima versione, perché pensiamo che il genere di un nome composto debba essere quello dell'ultima componente, che nel presente caso è il sostantivo femminile "pellis". E passiamo al significato dello specifico. Anche qui qualche problema. Il Pace ci informa, mediante la sua formula abituale, che "stipitarius, a, um" vuol dire "attinente gli stipiti". E aggiunge tra parentesi: "A motivo del gambo". La spiegazione appare alquanto ... sibillina. Comunque, è chiaro che il nome della specie è un aggettivo formato sul sostantivo latino "stipes, stìpitis" (stipite, tronco; e, per noi, gambo). Il nome, come del resto quello di altre due specie di *Crinipellis* (vale a dire *C. caulicinalis*, considerata da alcuni autori in sinonimia con *stipitaria*, e *C. corticalis*) dovrebbe ricordare che le specie ascritte a questo genere producono carpofori il cui gambo è innestato su steli di graminacee o di altre piante e, più raramente, su legno. Cosl *caulicinalis* è formato sul lat. "càulis" (greco "caulòs"), che era appunto il gambo, lo stelo e in particolare il torsolo del "cavolo" (che di qui prende il nome!). L'altro specifico *corticalis* è chiaramente riferito alla corteccia (lat. "cortex, còrticis"). Un'altra interpretazione: i due primi specifici farebbero riferimento al gambo dei carpofori, molto lungo e sottile, simile ad uno stelo.

Funghi al gratin

Non dovrebbero esserci dubbi circa il carattere del carpoforo che ha ispirato l'autore di *Limacella furnàcea* (6.2154), la quale ha cappello bruno *fuligginoso*, gambo brunastro sotto l'anello, che a sua volta è brunastro nella parte superiore. Insomma, come dice bene il Pace spiegando lo specifico: cotto al forno. Interessante comunque può essere qualche notizia sulle antiche parentele di questo termine, che è formato, ovviamente, dal sostantivo latino "furnus" (forno), il quale a sua volta è da accostare all'aggettivo arcaico "formus" (caldo), legato al greco "thermòs" con lo stesso significato, come risulta dai numerosi vocaboli italiani con questo prefisso.

APPUNTI DI VIAGGIO

Un fungo venuto da lontano (e dall'alto)

a cura di PAOLO PUCCINELLI*

Mi trovavo lo scorso ottobre nella campagna ungherese nei dintorni di Mako, graziosa cittadina non lontana da Szeged, la storica Seghedino, nel periodo romano un punto di scambio importante per il sale che arrivava via fiume dalla Transilvania, e quasi del tutto distrutta dall'inondazione del 1879. Completamente ricostruita in stile neorinascimentale grazie anche agli aiuti italiani, Seghedino ora è una delle più affascinanti città dell'Ungheria.

Era pomeriggio, e stavo facendo una passeggiata in direzione del fiume Maros, placido affluente della Tisza, quest'ultimo noto agli italiani come Tibisco, affluente di sinistra del Danubio.

Il sole era ormai prossimo al tramonto e l'aria aveva il profumo dell'erba bagnata. D'altronde aveva piovuto quasi ininterrottamente per un paio di giorni e tutto ciò che vedevo aveva la nitidezza e il rilievo che è possibile ammirare solo dopo una lunga pioggia. Stormi di neri corvi volteggiavano silenziosi in un cielo limpido descrivendo le traiettorie più ardite e dando forma alle più strane figure. L'unico suono che si poteva percepire era il delicato fruscio delle foglie dei pioppi mosse da una fresca brezza autunnale.

Alcuni lunghi filari di queste piante costeggiavano sulla sinistra la strada e gli ultimi raggi del sole, come per incanto, rendevano dorate tutte le foglie ingiallite.

Se mi volgevo alla mia destra, le stoppie ormai secche e alcuni cespugli quasi privi di foglie mi rammentavano che tutta la natura si stava preparando al riposo invernale.

Ero sovrappensiero, ammaliato dalla dolce bellezza del paesaggio e dalla sensazione di calma assoluta che qui regnava indisturbata. A mano a mano che procedevo nel cammino, attendevo sempre più incuriosito l'apparire di nuovi elementi in questo dipinto autunnale che, un po' alla volta, l'estroso pennello mosso da una mano invisibile materializzava dinanzi ai miei occhi.

Dopo un lungo rettilineo la strada girava sulla sinistra: lentamente alzai lo sguardo per vedere dove mi avrebbe condotto e quali altre immagini la natura mi avrebbe riservato.

Ma d'improvviso, e senza che nulla mi potesse far presagire quest'incontro, mi trovai di fronte, quasi a sbarrarmi la strada, lo spettro d'un enorme pioppo. Di quello che in passato doveva essere un albero maestoso rimaneva soltanto una parte del tronco; ma la sua imponenza incuteva ancora rispetto.

Mi avvicinai e mi accorsi allora che c'era qualcosa di strano che sporgeva a varie altezze, come delle protuberanze più chiare, soprattutto dove vi erano i segni delle potature. Vi era anzi qualcosa di più grande ancora che faceva capolino dalla sommità. Ebbene ... si trattava proprio di una vera tribù di funghi di tutte le dimensioni e in numero ragguardevole, che si protendevano ergendosi con fierezza a sentinelle della strada. Da lontano mi sembra-

vano dei porcini giganti, poi, da più vicino, notando le lamelle, pensai a degli enormi prataioli, ma l'ambiente di crescita mi faceva subito escludere un'ipotesi del genere.

Giunto alla base dell'albero, mi accorsi che gli esemplari cresciuti più in alto superavano anche i trenta centimetri di diametro ed erano di un pallido color crema.

Uno tra loro sembrava un po' diverso dagli altri, pur avendo lo stesso portamento, lo stesso colore e le stesse dimensioni. E infatti si trattava di un isolatore "a fungo" di un vecchio palo telefonico: solo in un secondo tempo notai che era collegato ad un cavo. E dal momento che era "nato" prima degli "altri", mi venne da pensare che avesse indicato loro come dovessero crescere per rimanere in equilibrio sull'albero.

Dopo essere stato per un bel po' ad osservare, affascinato di fronte a tale stravagante bellezza, e dopo aver girato più volte intorno all'albero scoprendo nuovi e sempre più massicci esemplari di questo strano fungo, riuscii a scattare, prima che facesse buio del tutto, alcune fotografie. Purtroppo le immagini, qui riprodotte, possono dare al lettore solo un'idea, e per di più assai incompleta per via della semioscurità, del suggestivo ed insolito spettacolo cui mi ero trovato di fronte.

Anche se in questo luogo non ero venuto per cercare funghi e quindi non avevo portato null'altro con me che un bastone col manico ricurvo, fui preso dall'irrefrenabile desiderio di recuperarne qualche campione.

Disgraziatamente, però, gli esemplari più bassi erano ad un'altezza di almeno cinque metri e l'albero non forniva alcun appoggio in nessun punto, se si eccettuano i monconi, lunghi qualche centimetro e ormai fradici, di due piccoli rami che non avrebbero mai retto il mio peso.

Ma, fortunatamente, in questa mia passeggiata non ero solo, e la persona che mi accompagnava, di dimensioni e peso minori quanto poteva bastare alla bisogna, senza alcuna mia pressione né fisica né psicologica (malgrado impugnassi un bastone!), si offrì di salire sul tronco per cogliere almeno uno di questi funghi, il più ... sfortunato.

Al principio opposi una certa resistenza all'offerta, dal momento che l'operazione non era priva di rischi. Poi, intrigato dall'ansia di sapere che cosa diavolo fossero quei fungoni chiari, cedetti, lasciando che ... l'audace salisse, dichiarandomi tuttavia pronto a riceverne il peso addosso qualora non tutte le cose fossero andate per il verso giusto.

E così, prima che potessi ipotizzare ardimentose soluzioni di salita degne dei migliori circhi equestri, la leggiadra fanciulla era già su (ah, non l'ho detto, si trattava di una ragazza).

Purtroppo, nonostante i reiterati sforzi, gli esemplari erano ancora irraggiungibili. Allora, come ultimo disperato tentativo, le passai il mio bastone perché ne agganciasse uno servendosi del manico ricurvo. La fanciulla, che chiameremo Zita (del resto è il suo nome), si allungò probabilmente ben oltre le sue possibilità fisiche, incurante del pericolo incombente.

A questo punto vi confesso che in cuor mio mi ero ormai preparato al fallimento e che mi attendevo (o speravo?) di ricevere da un momento all'altro fra le mie braccia un dolce peso in volo libero dall'alto.

Sfortunatamente l'agile fanciulla riuscì nell'intento e uno di questi ... dannatissimi funghi cadde a capofitto, rimbalzando sul terreno come fosse di gomma.

Era un esemplare di consistenza massiccia ed emanava un profumo gradevole e indefinibile. Ma non c'era più tempo per riflettere: bisognava andar via, perché il buio avanzava sempre di più.

Ci allontanammo e ci voltammo più volte indietro, quasi sentendoci osservati. Dell'albero s'intravedeva ormai soltanto l'ombra spettrale, ora quasi minacciosa...

Affrontai il viaggio di ritorno in Italia portando il fungo con me e facendolo ... sedere accanto al mio posto di guida. Non ebbi problemi, malgrado "lui" fosse sprovvisto di documenti.

Fortunatamente, mi fu anche risparmiata alle due frontiere (quella ungherese e quella austriaca) l'umiliazione di dover spiegare (e per di più in lingue notoriamente ... poco accessibili) dove e come l'avevo raccolto.

Giunti in Italia, il nostro "amico" era ancora in ottime condizioni di forma (senz'altro più del sottoscritto, dopo millecinquecento chilometri di guida!). Fu quindi possibile sottoporlo ai prelievi e alle analisi di rito.

Era dunque una *Pholiota destruens* (sinonimo: *Hemipholiota populnea*), un parassita che attacca soprattutto il pioppo, che può arrivare a dimensioni anche cospicue, con gambo fornito di anello fioccoso e lamelle color tabacco. E che ha la spiacevole abitudine (da cui il nome specifico) di portare alla morte per carie la pianta ospite, invadendola con il suo micelio. Nonostante il profumo gradevole e il sapore dapprima dolce, la specie non è commestibile, perché troppo amara...

Un dubbio, velato di tristezza: con ogni probabilità erano stati proprio quei funghi, così belli e profumati, a corrodere l'albero inesorabilmente e a mettere impietosamente fine alla sua secolare esistenza.

Ma l'albero, seppur morto, rimaneva ancora lì, imponente testimone di un passato glorioso, e forse nessuno finora aveva avuto il coraggio di infliggergli l'ultima offesa, abbattendolo. E dal vecchio tronco mutilato traevano ancora nutrimento quelle strane forme di vita così diverse e curiose nelle loro espressioni; più effimere, forse, ma non per questo meno attraenti.

Ancora una volta la natura, divertendosi perennemente a giocare con la morte e con la vita, aveva incantato i nostri occhi curiosi di fanciulli.