

ČESKOSLOVENSKÁ  
VĚDECKÁ SPOLEČNOST  
PRO MYKOLOGII

# ČESKÁ MYKOLOGIE

ROČNÍK

35

ČÍSLO

4

ACADEMIA/PRAHA

LISTOPAD 1981

ISSN 0009-0476

## ČESKÁ MYKOLOGIE

Casopis Čs. vědecké společnosti pro mykologii pro šíření znalosti hub po stránce  
vědecké i praktické

Ročník 35

Číslo 4

Listopad 1981

Vedoucí redaktor: doc. RNDr. Zdeněk Urban, DrSc.

Redakční rada: RNDr. Petr Fragner; MUDr. Josef Herink; RNDr. Věra Holubová, CSc.; RNDr. František Kotlaba, CSc.; RNDr. Vladimír Musílek, CSc.; doc. RNDr. Jan Nečásek, CSc.; ing. Cyprián Paulech, CSc.; prof. Vladimír Rypáček, DrSc., člen koresp. ČSAV; RNDr. Miroslav Staněk, CSc.

Výkonný redaktor: RNDr. Mirko Svrček, CSc.

Příspěvky zasílejte na adresu výkonného redaktora: 115 79 Praha 1, Václavské nám.  
68, Národní muzeum, telefon 269451-59.

3. sešit vyšel 31. srpna 1981

## OBSAH

Z. Pouzar: Faerberia, rod hub s liškovitým hymenoforem . . . . .	185
J. Moravec: Boudiera caucasica sp. nov., nový druh operkulárního diskomycetu z Kavkazu . . . . .	189
E. Sláviková a Kocková-Kratochvílová: Kvasinky různých rodů přenášané hmyzem na Záhorskej nížine . . . . .	192
V. Musílek: Enzymatická aktivita kultur basidiomycetů. Stručný přehled . . . . .	196
Z. Hubálek: Systematický přehled dimorfních a polymorfních hub . . . . .	209
P. Fragner a J. Hejzlar: Kvasinková flóra tonsil . . . . .	229
J. Kuthan: K 100. výročí narození prof. dr. Jana Macků . . . . .	234
Nové nálezy hub v Československu. 18. Pachylepyrium funariophilum (Mos.) Sing. (Z. Hájek) . . . . .	237
Nová exsikátová sbírka hub (M. Svrček) . . . . .	239
Referáty o literatuře: K. Berger (red.), Mykologisches Wörterbuch in 8 Sprachen (S. Šebek, str. 242); D. Reid, Mushrooms and toadstools (F. Kotlaba, str. 242); W. Jülich a J. A. Stalpers, The resupinate non-poroid Aphyllophorales (F. Kotlaba a Z. Pouzar, str. 243); G. M. Waterhouse a M. P. Brothers, The taxonomy of Pseudoperonospora (V. Holubová-Jechová, str. 244); J. W. Carmichael, W. B. Kendrick, I. L. Connors a L. Sigler, Genera of Hyphomycetes (V. Holubová-Jechová, str. 245); K. Kult a J. Erhart, Jedlé houby a některé jedovaté (F. Kotlaba, str. 245); A. Příhoda, Handbuch der Pilze (P. Lizoň, str. 246); H. P. Molitoris, M. Hollings a H. A. Wood, Fungal viruses (K. Zelený, str. 246); M. F. Smickaja, Flora gríbov Ukrajiny. Operkulatnyje diskomicety (P. Lizoň, str. 247).	
Oznámení . . . . .	247, 248

## Faerberia, a genus of cantharelloid fungi

### Faerberia, rod hub s liškovitým hymenoforem

Dedicated to the memory of Dr. Gerhard Färber

Zdeněk Pouzar

The anatomy of *Cantharellus carbonarius* (Alb. et Schw. ex Pers.) Fr. has been studied and the independence of cystidia from skeletal hyphae confirmed. The generic name for this fungus — *Geopetalum* Sing. — is illegitimate and is replaced by *Faerberia* Pouz. gen. nov.

Byla prostudována anatomická struktura plodnice druhu *Cantharellus carbonarius* (Alb. et Schw. ex Pers.) Fr. a potvrzeno, že cystidy vznikají nezávisle na skeletových hyfách. Vzhledem k tomu, že rodové jméno *Geopetalum* Sing. je neoprávněné, je nahrazeno jménem *Faerberia* Pouz. gen. nov.

In Autumn 1976 I had an opportunity to study a fresh material of very interesting fungus *Cantharellus carbonarius* (Alb. et Schw. ex Pers.) Fr. which is known now mostly as *Geopetalum carbonarium* (Alb. et Schw. ex Pers.) Pat. This fungus appeared in quantity in fire places in a beech forest near Roblín in Central Bohemia close to Prague where prof. Dr. J. Trapl collected it and brought to me a nice series of carpophores for study.

The main objective of this study was a revision of the hyphal character of this fungus. Pilát (1953) described the hyphal system of this species as dimitic with skeletal hyphae which are ending in hymenium as cystidia, on the other hand Corner (1966) described the hymenial elements as independent from skeletal hyphae. In my study I was able to fully confirm the observation of Corner. Cystidia, which have their basal parts very similar to skeletal hyphae nevertheless origin in hymenium or in subhymenium de novo and entirely independently from skeletal hyphae of the context.

In the course of this study there appeared another interesting problem: is really the generic name *Geopetalum* Pat. available for this fungus? The following are the results of the revision of the last problem:

Even if the generic name *Geopetalum* Pat. is now almost universally used to accommodate *Cantharellus carbonarius* (Alb. et Schw. ex Pers.) Fr. it is nomenclaturally unacceptable according to the present Code (Stafleu et al. 1978). When the generic name *Geopetalum* Pat. has originally been published by Patouillard (1887), three species were specifically mentioned, viz. *Geopetalum petaloides* (Bull. ex Fr.) Pat., *G. carbonarium* (Alb. et Schw. ex Pers.) Pat. and *G. geogenium* (DC. ex Fr.) Pat.; none of these species being designated as a type by its author in this work. Later Patouillard (1900) reduced this genus to a rank of an infrageneric taxon of *Cantharellus* Fr. and restricted it to the only spe-

cies: *Cantharellus carbonarius* (Alb. et Schw. ex Pers.) Fr. Nonetheless Patouillard when originally published the generic name *Geopetalum* in 1887 should have accepted another older generic name which is a legitimate one for his genus, viz. *Hohenbuehelia* Schulz 1866, a generic name based on only one species specifically mentioned (two other species mentioned without being named) hence naturally the only possible type of *Hohenbuehelia* is *H. petaloides* (Bull. ex Fr.) Schulz. As this is one of the species mentioned by Patouillard (1887) in his *Geopetalum* Pat. this last generic name is illegitimate being superfluous when published (Code Art. 63; Stafleu et al. 1978). *Geopetalum* Pat. is therefore unavailable name which cannot be used for any genus. As a name superfluous when published *Geopetalum* Pat. must be automatically typified (according to the Art. 7. 11 of the Code) by the same species as the generic name which ought have been adopted for the genus in question. Therefore the only possible type of *Geopetalum* Pat. is *Hohenbuehelia petaloides* (Bull. ex Fr.) Schulz., the only original specifically mentioned species of *Hohenbuehelia* Schulz. and the type species of this generic name.

The illegitimacy of the generic name *Geopetalum* Pat. has not yet been recognized because Donk (1962) who analysed the nomenclatural status of all generic names proposed for gill-fungi refused completely to adopt Art. 63 of the Code to generic names. He explained his opinion on this problem (Donk 1963) but his proposal to rectify the Code in this point has been refused by the Botanical Congress in Edinburgh (see Stafleu 1964, p. 291). Hence we now should follow the Article 63 and apply it on generic names, too. There arises also a need to revise the legitimacy of generic names of all *Hymenomycetes* in this respect.

A short comment is needed on the various typifications of *Geopetalum* Pat. which led to the application of this name to the genus for *Cantharellus carbonarius* (Alb. et Schw. ex Pers.) Fr. The generic name *Geopetalum* Pat. has been typified for the first time by Earle (1909) with *Geopetalum petaloides* (Bull. ex Fr.) Pat. as the type species. He was followed in this typification by Murrill (1916) and by Singer et Smith (1946). Later Singer et Smith (1948, p. 628) refused this typification for completely improper reasons: „We would now consider this choice (*G. petaloides*) as unfortunate since it has turned out that another one of the original species of this genus, *G. carbonarium* (A. et S.) Pat. (*Cantharellus carbonarius* A. et S. ex Fr.), is not congeneric with the petaloides group (whose legal generic name is *Hohenbuehelia*) and would remain without a generic name unless *Geopetalum* were revived in this sense. We therefore propose to replace *G. petaloides* (Bull. ex Fr.) Pat. by *Cantharellus carbonarius* A. et S. ex Fr. as the type species of the genus *Geopetalum*.“ Such arguments cannot be accepted as being in variance with articles as well as with the spirit of the Code.

Donk (1962) typified *Geopetalum* Pat. by *Cantharellus carbonarius* because Patouillard (1900) when reducing this genus to a rank of an infrageneric taxon, restricted it to only one species and therefore indirectly typified it. Because this indirect designation of type species is prior to the Earle's one, Donk (1962) followed it. As, however, the generic names which are illegitimate according to the Art. 63 should be typified with the provision of Art. 7.11, the priority of typification is groundless in this case. According to the Art. 48.1 (Code 1978) Singer (1951) really created a new name which must be ascribed solely to him and as this name is a later homonym of *Geopetalum* Pat. 1887 is cannot be used. As there is no available generic name for *Geopetalum* Sing. 1951 there arise a need to propose one for it.

*Faerberia* Pouz. gen. nov.

Syn.: *Geopetalum* Singer, Lilloa, Tucumán, 22: 280—281, 1951.

Carposomata carnosa, pileata et stipitata cum stipite centrali seu leviter excentrico. Hymenophorus cantharelloideus cum venis anastomosantibus. Colores carpophori grisei vel nigri. Systema hypharum dimiticum cum hyphis skeleticis crasse tunicatis cum tunica haud dextrinoidea, haud amyloidea, acyanophilaque et hyphis genericis fibulatis in carne partim inflatis cum pariete tenui. Hymenium cum metuloidis in quibus paries incrassata, dextrinoidea cyanophilaque. Sporae cylindricae cum pariete tenui, laevi, haud amyloidea, haud dextrinoidea et acynophila.

Typus et species unica: *Faerberia carbonaria* (Alb. et Schw. ex Pers.). Pouz. comb. nov.; basionymum: *Merulius carbonarius* Albertini et Schweinitz ex Persoon, Mycol. Europ. 2: 14, 1825; syn.: *Cantharellus carbonarius* (Alb. et Schw. ex Pers.) Fries. Hymen. Europ. p. 456, 1874.

For a more thorough generic diagnosis see Corner (1966, p. 102), Singer (1975, p. 193—194) and for notes on anatomy and taxonomic position see Singer et Cléménçon (1973, p. 306—307) as *Geopetalum carbonarium* (Alb. et Schw. ex Pers.) Pat.

Ethymologia Gerhard Färber (18. VI. 1900—3. II. 1981)

The generic name is dedicated to the memory of Czech mycologist Dr. Gerhard Färber.

The taxonomic position of this genus is rather isolated. The dimitic context and the thick-walled dextrinoid cystidia (metuloids) represent a rather unique combination of characters. There are some species of *Pleurotaceae* which are dimitic (see Stankovičová 1974) but none of them seem to be related to this genus. The cantharelloid hymenophore does not seem to be a feature indicating the natural relation of this genus to *Cantharellus* Fr., *Craterellus* Pers. and allied genera. The metuloids indicate also resemblance to *Hohenbuehelia* Schulz, em Sing. but this genus is definitely monomitic, no species of this genus have the cantharelloid hymenophore. Singer accommodated his *Geopetalum* (= *Faerberia*) in the first edition of his *Agaricales* (Singer 1951) to the family *Tricholomataceae* close to *Hohenbuehelia*. In second and third edition (Singer 1962, 1975) these two genera are placed in different families: *Hohenbuehelia* was left in *Tricholomataceae* and *Geopetalum* is transferred *Polyporaceae* in a new circumscription. The more appropriate place of this genus in the system of *Hymenomyces* should be found in future.

#### References

- CORNER E. J. H. (1966): A monograph of cantharelloid fungi. Ann. Bot. Mem., London, 2: (1)—(6), 1—255, tab. 1—5.
- DONK M. A. (1962): The generic names proposed for Agaricales. Beih. Nova Hedwigia, Lehre, 5: 1—320.
- DONK M. A. (1963): On superfluous names. Taxon, Utrecht, 12: 319—329.
- EARLE F. S. (1909): The genera of North American gill fungi. Bull. New York Bot. Garden 5: 373—451 (n. v.).
- MURRILL W. A. (1916): Agaricaceae (pars), Agariceae (pars). North American Fl. 9(5): 297—374.
- PATOUILLARD N. (1887): Les Hyménomycètes d'Europe. Paris.
- PATOUILLARD N. (1900): Essai taxonomique sur les familles et les genres des Hyménomycètes. Lons-le-Saunier.
- PILÁT A. (1953): Liškovec spáleníštní — *Geopetalum carbonarium* (A. et S.) Pat. v Čechách. Čes. Mykol. 7: 185—191.
- SCHULZER S., KANITZ A. et KNAPP J. A. (1866): Die bisher bekannten Pflanzen Slavoniens. Ein Versuch. Verhandl. Zool. bot. Gesellsch. Wien 16: 3—172.
- SINGER R. (1951): The „Agaricales“ (Mushrooms) in modern taxonomy. Lilloa, Tucumán, 22: 1—832, 1948.
- SINGER R. (1962): The Agaricales in modern taxonomy, ed. 2. Lehre.
- SINGER R. (1975): The Agaricales in modern taxonomy, ed. 3. Vaduz.

- SINGER R. et CLÉMENÇON H. (1973): Notes on some leucosporous and rhodosporous european agarics. *Nova Hedwigia, Lehre*, 23: 305—344, 1972.
- SINGER R. et SMITH A. H. (1946): Proposals concerning the nomenclature of gill fungi including a list of proposed lectotypes and genera conservanda. *Mycologia, New York*, 38: 240—399.
- SINGER R. et SMITH A. H. (1948): Emendations to our proposals concerning the nomenclature of the gill fungi. *Mycologia, New York*, 40: 627—629.
- STAFLEU F. A. (1964): Nomenclature at Edinburgh. *Taxon, Utrecht*, 13: 273—292.
- STAFLEU F. A. et al. (1978): International Code of botanical nomenclature. *Regnum veget., Utrecht*, 97: 1—457.
- STANKOVIČOVÁ L. (1974): Hyphal structure in some pleurotoid species of Agaricales. *Nova Hedwigia, Lehre*, 24: 61—120, 1973.

Address of author: Zdeněk Pouzar, National Museum-Natural History Museum in Prague, tř. Vítězného února 74, 115 79 Praha 1, Czechoslovakia.

## **Boudiera caucasica sp. nov., a new species of operculate Discomycetes from Caucasus**

**Boudiera caucasica sp. nov., nový druh operkulárního diskomycetu z Kavkazu**

Jiří Moravec

*Boudiera caucasica* J. Moravec sp. nov. is described according to a single collection from Caucasus (Gruzia, USSR). The new species is compared to closely related species of the genus *Boudiera* Cooke.

*Boudiera caucasica* J. Moravec je popsána podle jediného nálezu z Kavkazu (Gruzinská SSR). Nový druh je srovnáván s blíže příbuznými druhy rodu *Boudiera* Cooke.

On the occasion of my work to determine some operculate Discomycetes collected by dr. Jaroslav Klán and Libuše Kubičková during their excursion to Caucasus, I have examined one interesting species of *Boudiera*, very similar to *Boudiera purpurea* Eckblad. I consider it closely related to the Eckblad's species. In spite of the fact that the Caucasian species differs slightly, I describe it as a new species as there are some features which distinguish it from *B. purpurea* and other known species of *Boudiera*.

*Boudiera caucasica* J. Moravec sp. nov.

Apothecia hemisphaerica dein patellaria vel pulvinata, sessilia, ad 3.5 mm diam., solitaria vel gregaria, violaceo-nigra. Excipulum e cellulis subglobois 8–19  $\mu$ m diam. constat, marginemque hyphis pyriformibus vel cylindratis, 5–11  $\mu$ m crassis. Paraphyses filiformes, rectae, basim sparse septatae et hyalinae, 4–6.5  $\mu$ m crassae, apice dilatatae (10–19.5  $\mu$ m) pigmento pallido-fusco impletae. Asci clavati 240–310  $\times$  32–40  $\mu$ m, hyalini, amyloidei, octospori. Ascospores primum saepe biseriatae, maturitate uniseriatae, uniguttulatae, irregulariter dense vel sparse spinosae, globosae, 21–23  $\mu$ m diam. (spinis exclusis vel 26–31  $\mu$ m diam. spinis inclusis). Spinae 2–4.5  $\mu$ m longae et 0.7–2.8  $\mu$ m crassae, irregulariter curvatae, acuminatae vel obtusae, cyanophilae (Cotton blue Geigy s. 123).

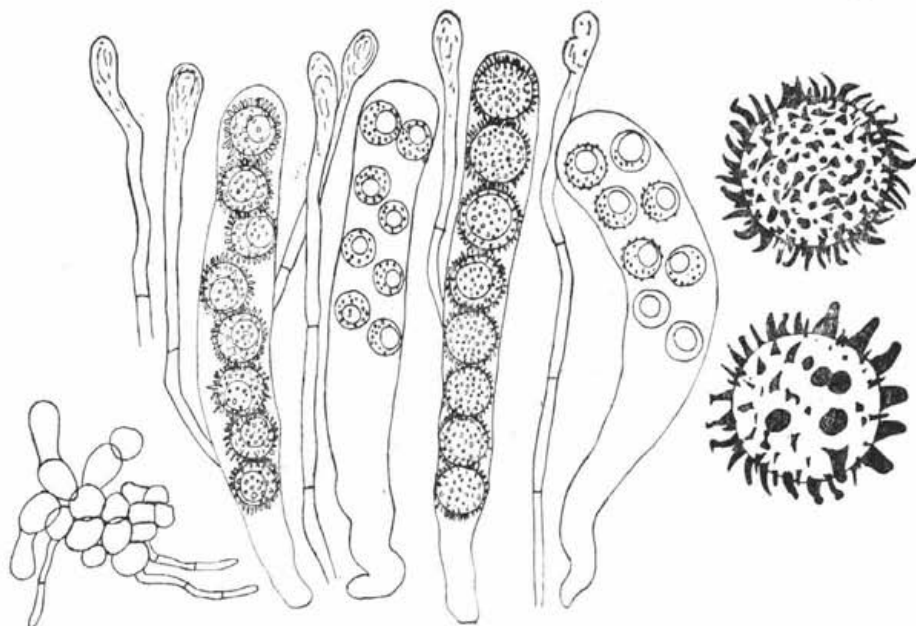
HAB.: Caucasus, 1700 m. s. m. Gruzia, USSR, prope Donbay, ad terram arenosam, 11. VII. 1977 leg. Jaroslav Klán. Typus PRM 825404 et duplicatum in herbario privato J. Moravecii asservatur.

Apothecia hemispherical, then discoid to pulvinate, solitary or gregarious, up to 3.5 mm in diam. (according to dried specimens), violet-black. Excipulum poorly developed, cells globose to subglobose, 8–19  $\mu$ m in diam., towards the outside becoming elongated to pyriform, with hyaline, hyphoid, septate hairs 5–11  $\mu$ m broad. Paraphyses filiform, straight, hyaline, septate below, apex enlarged (10–19.5  $\mu$ m) with a light-brown content. Asci clavate, 240–310  $\times$  32–40  $\mu$ m, hyaline, amyloid, eight-spored. Ascospores first biseriate then uniseriate, at maturity which one globule, hyaline, irregularly densely or sparsely spinose, globose, 21–31  $\mu$ m in diam. (exclusive the spines or 26–31  $\mu$ m including the sculpture). Spines 2–4.5  $\mu$ m high and 0.7–2.8  $\mu$ m thick, irregularly conical, often curved, rarely straight, pointed or rounded, sometimes with blunt thickening, cyanophilic (Cotton blue, Geigy s. 123).

Habitat: Caucasus, 1700 m, Gruzia, USSR, near Donbay, on sandy soil, 11. VII. 1977 leg. Jaroslav Klán.

A comparison to related species: *Boudiera purpurea* Eckblad (1968) is very close having similar size of asci and ascospores. According to Eckblad's original description and drawings (Eckblad 1968) and a Dissing's revision of this species (Dissing 1976), the ascospore sculpture of *B. purpurea* is slightly different

and the spines are shorter (2–3 μm high). Ascospore spines of *B. caucasica* are much curved and irregular and irregularly arranged. Furthermore, asci and paraphyses of *B. purpurea* are thicker and a different feature is also a purplish grey wall of the top of paraphyses of the Eckblad's species. Also apothecia seem to be of a different shape and size. *Boudiera denisii* Dissing et Sivertsen ex Dissing (1976) has similar ecology and ascospore-size with irregular arrangement



*Boudiera caucasica* J. Mor.

J. Moravec del.

of spines but the spines are shorter, 1.5–3 μm high and not curved. Asci are of a very different shape and size, 410–490 × 26.5–33 μm, excipular cells are broader and paraphyses not so much enlarged above. *Boudiera acanthospora* Schum. et Dissing ex Dissing et Schumacher (1979) differs clearly by larger asci (350–500 × 40–55 μm) and by ascospore spines of a different shape arrangement and size (up to 6 μm high). Paraphyses are only gradually enlarged above (10–14 μm). *Boudiera tracheia* (Rehm ex Gamundi) Diss. et Schum. is close related too. According to Gamundi (1975) the ascospores are 22.6–26 μm in diam. exclusive ornamentation which is similar to *B. purpurea*, spines 1–3 μm high but asci are longer (390–470 μm) and the species seems to be closer related to *B. denisii*. According to Dissing et Schumacher (1979) asci are 380–500 × 38–51 μm and ascospores 19–28 μm in diam. exclusive the 4–6.5 μm long spines. Therefore this species differs clearly from *B. denisii*, too. Other species such as *Boudiera echinulata* (Seaver) Seaver and *Boudiera areolata* Cooke et Phill. (Grev. 6: 76, 1877) differ very clearly especially by their larger ascospores with higher spines of the formed and different sculpture of the later. This my concept of the two species well agree with the detailed Dissing et Schumachers monograph of *Boudiera* which I used for the comparison. An Australian species *Plicaria columnifera* Rifai (1968) differs by smaller ascospores



MORAVEC: BOUDIERA CAUCASICA SP. NOV.

(22—25  $\mu\text{m}$  including the ornamentation) and shorter spines. Paraphyses are only 7  $\mu\text{m}$  thick above. I agree with Dissing et Schumacher (1979) that this species is a member of the genus *Boudiera*. *Boudiera walkerae* Seaver has ascospores 13.4—28.2  $\mu\text{m}$  in diam. exclusive ornamentation with spines 3.8—5.8  $\mu\text{m}$  long and 1—1.5  $\mu\text{m}$  in diam. (according to Gamundi 1975b).

References

- DISSING H. (1976): A new species of *Boudiera* from Norway. *Kew Bulletin* 31 (3): 755—758.
- DISSING H. et SCHUMACHER T. (1979): Preliminary studies in the genus *Boudiera* Cooke, taxonomy and ecology. *Norw. J. Bot.* 26: 99—109.
- ECKBLAD F. E. (1968): The genera of the operculate Discomycetes. A revaluation of their taxonomy, phylogeny and nomenclature. *Nytt. Mag. Bot. Oslo* 15: 1—195.
- GAMUNDÍ I. J. (1975): Fungi, Ascomycetes, Pezizales in *Flora criptogámica de Tierra del Fuego* 10(3): 1—184. Buenos Aires.
- GAMUNDÍ I. J. (1975b): Acerca de los géneros *Boudiera* Cooke y *Sphaerosoma* Klotzsch (Fungi, Pezizales). *Sydowia, Annales Mycologici Ser. II.* 28(1—6): 339—352.

Address of the author: Jiří Moravec, Sadová 21/5, č. 336, 679 04 Adamov, Czechoslovakia

# The yeasts of the different genera transferred by insects on the lowlands of Záhorie

Kvasinky rôznych rodov prenášané hmyzom na Záhorskej nížine

Elena Sláviková a Anna Kocková-Kratochvílová

Yeast and yeast-like microorganisms transferred by ants *Formica rufa* and ladybirds were isolated from some areas of lowlands of Záhorie. The group of the 21 strains of the yeasts, which were classified to several genera is described. They were isolated from the surface of ants from some areas of lowlands Záhorie in association with two great genera *Debaryomyces* and *Aureobasidium* previously mentioned in our country.

Popisuje se skupina 21 kmeňov kvasiniek zaradených do niekoľkých rodov, ktoré boli spolu s dvomi veľkými skupinami kvasiniek a kvasinkovitých mikroorganizmov z rodov *Debaryomyces* a *Aureobasidium* izolované z povrchu tiel mravcov z niekoľkých oblastí Záhorskej nížiny.

## Introduction

Many strains of yeast and yeast-like microorganisms were isolated from the nature (Kocková-Kratochvílová, 1964; Kocková-Kratochvílová et al., 1972; Minárik, 1966). We isolated 120 various yeast strains and yeast-like microorganisms from surface of insects including three different groups. 53 strains of the genus *Debaryomyces* created the first group (Sláviková, Kocková-Kratochvílová, 1980 a), the second group includes 43 strains from the genus *Aureobasidium* (Sláviková, Kocková-Kratochvílová, 1980 b). The third group consists of the 21 different species of the yeasts.

The last group of the isolated yeast, transferred by ants in the pine woods of the lowlands of Záhorie, is the object of this paper.

## Material and methods

The microorganism collection with the map and the isolation and identification methods were described in our previous papers (Sláviková, Kocková-Kratochvílová, 1980 a; Sláviková, Kocková-Kratochvílová, 1980 b).

All strains (see Table 1) are deposited in the Czechoslovak Collection of Yeasts (CCY), Institute of Chemistry SAS, Bratislava.

## Results and discussion

The whole group of the 21 strains of the yeasts was divided on the basis of the identification methods into the some different species.

For identification the following tests were used: fermentation and assimilation of different sugars, assimilation of alcohols and nitrogen sources, inhibition by actidione, formation of pseudomycelium, sporulation activity, formation of extracellular polysaccharides, urease activity, growth at different temperature, growth in vitamin-free medium, radial growth rate and character of colonies on worth agar and appearance of smear.

### Genus *Cryptococcus*

We classified 11 strains to the genus *Cryptococcus*. The appearance of the smear of all strains was similar: cream, smooth and slimy. The appearance of the giant colonies was cream, smooth, slimy with the rounded margin. The shape of the cells was globose to ovoidal. All strains grew well at the temperature 28 °C, at 5 °C grew too, but more slowly and they did not grow at 42 °C. Growth in vitamin-free medium was negativ. The formation of extracellular polysaccharides, which produces the coloured reaction with iodine,

## SLÁVIKOVÁ et KOCKOVÁ-KRATOCHVÍLOVÁ: THE YEASTS OF ZAHORIE

Table 1. Strains studied

Number of strains CCY	Name
17-4-16	<i>Cryptococcus albidus</i> (Saito) Skinner var. <i>albidus</i>
17-4-17	<i>Cryptococcus albidus</i> (Saito) Skinner var. <i>albidus</i>
17-4-15	<i>Cryptococcus albidus</i> (Saito) Skinner var. <i>diffluens</i> Phaff et Fell
17-4-14	<i>Cryptococcus albidus</i> (Saito) Skinner var. <i>diffluens</i> Phaff et Fell
17-5-4	<i>Cryptococcus gastricus</i> Reiersøl et di Menna
17-5-5	<i>Cryptococcus gastricus</i> Reiersøl et di Menna
17-21-1	<i>Cryptococcus uniguttulatus</i> (Wolfram et Zach) Phaff et Fell
17-21-2	<i>Cryptococcus uniguttulatus</i> (Wolfram et Zach) Phaff et Fell
17-21-3	<i>Cryptococcus uniguttulatus</i> (Wolfram et Zach) Phaff et Fell
17-21-4	<i>Cryptococcus uniguttulatus</i> (Wolfram et Zach) Phaff et Fell
17-21-5	<i>Cryptococcus uniguttulatus</i> (Wolfram et Zach) Phaff et Fell
26-26-14	<i>Torulopsis inconspicua</i> Lodder et Kreger v. Rij
26-26-15	<i>Torulopsis inconspicua</i> Lodder et Kreger v. Rij
26-26-16	<i>Torulopsis inconspicua</i> Lodder et Kreger v. Rij
26-26-17	<i>Torulopsis inconspicua</i> Lodder et Kreger v. Rij
26-26-18	<i>Torulopsis inconspicua</i> Lodder et Kreger v. Rij
26-2619	<i>Torulopsis inconspicua</i> Lodder et Kreger v. Rij
20-14-4	<i>Rhodotorula graminis</i> di Menna
20-11-12	<i>Rhodotorula minuta</i> (Saito) Harrison
20-11-13	<i>Rhodotorula minuta</i> (Saito) Harrison
20-11-14	<i>Rhodotorula minuta</i> (Saito) Harrison

 Table 2. Assimilation of some sugars and nitrogen sources by strains of the genus *Cryptococcus*

Character	CCY 17-4-16	17-4-17	17-4-15	17-4-14	17-5-4	17-5-5	17-21-1	17-21-2	17-21-3	17-21-4	17-21-5
Assimilation of											
Maltose	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+/-	+/-
Lactose	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Melezitose	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+/-	+/-
D-Arabinose	+	+	+/-	+	-	-	-	-	-	-	-
Trehalose	+	+	+	+	+/-	+/-	-	-	-	-	-
Cellobiose	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-
D-Arabitol	+	+	-	-	-	-	-	-	+/-	-	-
D-Ribitol	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	+
D-Manitol	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
D-Galactitol	+/-	+/-	+/-	-	-	-	-	-	-	-	-
D-Xylose	+/-	+/-	+/-	-	-	-	-	-	-	-	-
D-Glucitol	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Inositol	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
L-Rhamnose	+	+/-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
KNO <sub>3</sub>	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-
L-Lysine	-	+	+	+	+/-	+	+/-	+	+/-	-	-
DL-Tryptophan	-	+	+	+	+/-	+	+/-	+	+	-	-

Notice: - test negative, + test positive, +/- test variable

Table 3. Assimilation of some sugars and nitrogen sources by strains of the genus *Rhodotorula*

Character	CCY	CCY	CCY	CCY
	20-14-4	20-11-12	20-11-13	20-11-14
Assimilation of				
D-Glucose	+	+	+	+
D-Galactose	+	-	-	+
Melezitose	-	+	+	-
L-Sorbose	-	-	-	+
Sucrose	+	+	+	+
D-Arabitol	+	+	+	+
D-Ribitol	+	-	-	+
D-Glucitol	+	-	-	-
KNO <sub>3</sub>	+	-	-	-
L-Lysina	+	+	+	+
DL-Tryptophan	+	+	+	+

Notice: - test negative, + test positive, +/- test variable

was in all strains positive. Pseudomycelium was not formed. All strains were sensitive towards actidione, the most sensitive were two strains determined as *Cryptococcus albidus*. We did not find the ability to assimilate ethanol, ethanediol, glycerol and methanol, with the exception of strains CCY 17-5-4 and CCY 17-4-17 which assimilated weakly ethanol and glycerol. All strains did not ferment sugars. Assimilation of sugars and nitrogen sources are indicated in Table 2.

All strains did not assimilate D-galactose, melibiose, L-sorbose, inulin, erythritol, D-ribose, glucuronic acid and galacturonic acid. Assimilation of D-glucose and saccharose is positive by all strains.

We determined strains CCY 17-4-16 and CCY 17-4-17 as species *Cryptococcus albidus* (Saito) Skinner var. *albidus* and the strains CCY 17-4-15 and CCY 17-4-14 as *Cryptococcus albidus* (Saito) Skinner var. *diffluens* (Lodder, 1970). *Cryptococcus albidus* var. *diffluens* differs from the variety *albidus* by its inability to assimilate lactose. This four strains, determined as *Cryptococcus albidus*, differ from seven remaining strains *Cryptococcus* in positive assimilation of KNO<sub>3</sub>.

Two strains CCY 17-5-4 and CCY 17-5-5 were identified as *Cryptococcus gastricus* Reiersöl et di Menna on the basis of very good growth on maltose and melezitose. The strains CCY 17-21-1, CCY 17-21-2, CCY 17-21-3, CCY 17-21-4 and CCY 17-21-5 was identified as *Cryptococcus uniguttulatus* (Wolf-ram et Zach) Phaff et Fell (Lodder, 1970), which assimilate maltose and melezitose only weakly or not at all.

#### Genus *Torulopsis*

Six strains were classified on the basis of resulted characteristics into the genus *Torulopsis*.

All strains produced grey-white smear on malt agar and smooth, shiny and soft giant colonies of similar colour. The margin of giant colonies were rounded. The shape of the cells was globose to ovoidal, their sizes were small. They grew well at 28 °C, but at 5 °C and 42 °C they did not grow. The growth in vitamin-free medium was negative. Pseudomycelium was not produced. The formation of extracellular polysaccharides, which produces the coloured reaction with iodine, was by all strains negative. Sporulation and urease activity were absent. All strains were sensitive towards actidione. Sugars are not fer-

mented. They assimilated D-glucose and D-mannitol only. Assimilation of alcohols was weak too.  $KNO_3$  was not assimilated, L-lysine and DL-tryptophan were assimilated well. The only strain CCY 26-26-19 did not assimilate DL-tryptophan.

We determined all these strains as species *Torulopsis inconspicua* Lodder et Kreger van Rij (Lodder, 1970).

#### Genus *Rhodotorula*

The next four natural strains were to pink-red, the smears were soft and slimy. Strains CCY 20-14-4 and CCY 20-11-13 formed giant colonies with rounded margins and strains CCY 20-11-14 and CCY 20-11-12 those with weakly undulate margins. Shapes of the cells were ovoidal. All strains grew best at the temperature 28 °C. At the temperature 42 °C they did not grow and the only strain CCY 20-14-4 grew at 5 °C, but worsely than at 28 °C. This last strain needed not external vitamins. All strains were sensitive towards actidione. Pseudomycelium was not produced. Ascospores were not found. The formation of extracellular polysaccharides coloured by iodine was negative. They did not ferment sugars. We did not find the assimilation of maltose, lactose, melibiose, D-arabinose, trehalose, cellobiose, inulin, D-mannitol, D-galactitol, erythritol, D-xylose, inositol, L-rhamnose, D-ribose, D-glucuronic acid and D-galacturonic acid. Assimilation of some other sugars and nitrogen source is summarized in Table 3. The ability to assimilate alcohols ethanol, ethanediol, glycerol and methanol was negative. The strains were determined on the basis of the above characteristic as follows (Lodder, 1970): strain CCY 20-14-4 as *Rhodotorula graminis* di Menna and strains CCY 20-11-12, CCY 20-11-14, CCY 20-11-13 as *Rhodotorula minuta* (Saito) Harrison var. *minuta*. *Rhodotorula graminis* does not assimilate nitrate and melezitose and *Rhodotorula minuta* var. *minuta* assimilates nitrate very well.

One strain, No 103, remained undetermined and will be described in separate paper as a new species, resp. genus.

#### References

- KOCKOVÁ-KRATOCHVÍLOVÁ A. (1964): Príspevok k ekológii kvasinkovitých mikroorganizmov. Kvasinkovité mikroorganizmy z kvetov rastlín. Čes. Mykol. 18: 29-35.
- KOCKOVÁ-KRATOCHVÍLOVÁ A., WEGENER K.-A. et ONDRUŠOVÁ D. (1972): Ein Beitrag zur Ökologie der Hefen aus Nordost Mecklenburg. Mycopathol. Mycol. Appl. 48: 191-212.
- MINÁRIK E. (1966): Ekológia prírodných druhov vínnych kvasiniek v Československu. Biologické práce XII/4. Ed. SAV, 1-106.
- LODDER J. (1970): The Yeasts, a Taxonomic Study. Amsterdam: North Holland Publishing Co.
- SLÁVIKOVÁ E. et KOCKOVÁ-KRATOCHVÍLOVÁ A. (1980 a): The Yeasts of the Genus *Debaryomyces* transferred by Insects on the Lowlands of Záhorie. Čes. Mykol. 34: 21-28.
- SLÁVIKOVÁ E. et KOCKOVÁ-KRATOCHVÍLOVÁ A. (1980 b): The Yeasts of the Genus *Aureobasidium* transferred by Insects on the Lowlands of Záhorie. Čes. Mykol. 34: 199-207.

Address of the authors: Elena Sláviková and Anna Kocková-Kratochvílová, Chemický ústav SAV, Dúbravská cesta, 809 33 Bratislava, ČSSR.

## Enzymatická aktivita kultur basidiomycetů. Stručný přehled

### Enzymatic activity of cultures of Basidiomycetes. A short survey

Vladimír Muslík

Práce souborným způsobem seznamuje se současným stavem studia produkce enzymů kulturami basidiomycetů z hlediska jejich úlohy v přírodních podmínkách, teoretického významu i možného praktického využití.

The paper brings a survey of present information about production of enzymes by the cultures of Basidiomycetes. The enzymes are considered from the aspect of their role in natural conditions, the theoretical significance of this study and their possible use in praxis.

Myceliální kultury basidiomycetů se ve vzrůstající míře stávají objektem experimentálního mykologického výzkumu základního i aplikovaného typu. Příčinou je mimo jiné též snaha o využití různorodé biochemické aktivity těchto organismů. Spektrum jejich produktů je značně široké. Zahrnuje jak nejrůznější metabolity primárního i sekundárního charakteru, včetně látek s významnou biologickou aktivitou, tak řadu enzymů, podmiňujících průběh různých běžných i méně běžných procesů přeměny organických látek.

Účelem tohoto příspěvku je shrnout základní informace o teoreticky i prakticky významné enzymatické aktivitě uvedené skupiny hub. Z toho důvodu není zahrnuta podrobnější charakteristika jejich ostatních metabolitů. Stačí podotknout, že jejich mimořádně široký rámec zahrnuje jak uhlikaté i dusíkaté látky obvyklé např. u běžně studovaných houbových mikroorganismů, tak specifické sekundární metabolity s aktivitou antibiotickou, kancerostatickou, halucinogenní, toxickou atd. Z hlediska chemické struktury jsou tyto metabolity velmi různorodé a zahrnují jak látky alifatické, včetně např. polyacetylenů, oligo- a polysacharidů, aminů, peptidů a dalších, tak látky cyklické, včetně aromatických, indolových derivátů, chinonů, cyklických terpenů a peptidů, purinů a podobně. Již samotný rozsah tohoto spektra různých látek, jejichž biosynthesa je podmíněna funkcí příslušných enzymových systémů, naznačuje širší palety enzymatické aktivity basidiomycetů.

Další evidenci v tomto smyslu lze odvodit se zřetelem na známé skutečnosti o výskytu a biologické funkci těchto hub v přírodě. Účastní se — a to velmi podstatně — procesu vytváření lesního humusu v návaznosti na schopnost rozkladu jinak značně resistantních lignocelulosových materiálů, podílí se na komplexních mykorrhizních vztazích, ovlivňujících růst určitých druhů vyšších rostlin, hrají roli v řadě dalších rozkladných i syntetických procesů, jejichž průběh je nedílnou částí koloběhu látek.

Bez ohledu na uvedené skutečnosti však současná úroveň poznatků o enzymatické aktivitě basidiomycetů není zdaleka uspokojivá a ponechává — zejména ve srovnání se situací v biochemii „klasických“ mikroorganismů, vyšších rostlin a živočichů — zcela mimořádný prostor pro další výzkum. Přehled dosaženého stavu poznání v daném oboru proto může být poměrně stručný a zaměřený především na určité specifické úseky.

Charakteristickým přírodním substrátem pro značnou část basidiomycetů jsou lignocelulosové materiály rostlinného původu, případně jejich degradační produkty. Na rozkladu těchto substrátů se podílejí enzymy typu oxidás a hydrolás. Bez ohledu na širokou paletu enzymů primárního i sekundárního metabolismu basidiomycetů, největší pozornost byla dosud věnována výzkumu zmíněných

dvou hlavních skupin enzymů, podmiňujících existenci těchto hub v přírodních podmínkách.

Proto je pochopitelné, že studium enzymatické aktivity basidiomycetů bylo v první řadě zaměřeno na dřevokazné houby. Již v roce 1930 potvrdil Falck existenci dvou hlavních typů procesu rozkladu dřevní hmoty houbami, tzv. bílé hniloby a hnědé hniloby, vzájemně se odlišujících enzymovým podkladem rozkladného pochodu (Falck 1930). Zatímco houby bílé hniloby rozkládají ligninovou i celulosovou složku dřeva za účasti příslušných oxidoreduktás a celulás, u hub hnědé hniloby byla předpokládána vyhraněná celulytická aktivita (Falck 1930, Rypáček 1954). Jak ukazují novější výsledky, názor o universální celulytické schopnosti hub hnědé hniloby je pravděpodobně třeba korigovat.

V případě houbových celulás je částečně ještě uznávána teorie o dvoufázovosti rozkladného procesu, v němž první endocelulásový systém — $C_1$ — nejdříve štěpí celulosu na složky s kratším řetězem glukosových jednotek, který je dále rozkládán enzymem  $C_x$  na rozpustné nízkomolekulární oligosacharidy, případně až na glukosu, s mezistupněm v podobě cellobiosy (Reese et al. 1950, Reese a Levinson 1952). Tato teorie je přijímána většinou autorů studujících houbové celulásy, včetně Norkransové (1950, 1957 a, b, 1963), Yokoty (1955), Lyra (1960, 1961, 1963 a), Weigla (1961), Johanssona (1966), Walcha a Kühlweina (1968), Highleye (1973), Nilsona (1974) aj. Dosavadní výsledky ukazují, že houby mající  $C_1$  enzym vykazují většinou i  $C_x$  aktivitu, ale nikoliv naopak. Ze srovnávacích studií celulásové aktivity hub bílé a hnědé hniloby, provedených z citovaných autorů např. Yokotou (1955), Weiglem (1961), Johanssonem (1966), Highleyem (1973) a Nilssonem (1974) vyplývá, že u hub bílé hniloby je běžná přítomnost obou enzymových systémů ( $C_1$  i  $C_x$ ), zatímco u hub hnědé hniloby většinou chybí enzym  $C_1$ , podmiňující schopnost rozkládat nedegradovaný celulosový řetězec. Enzym  $C_x$  přitom nativní celulosu neštěpí, je schopen rozkládat jen její degradační produkty s kratším řetězcem nebo syntetické rozpustné deriváty (např. sodnou sůl karboxymethylcelulosity apod.). Tak například Nilsson (1974) při sledování 31 druhů hub hnědé hniloby zjistil celulytickou aktivitu ( $C_1$ ) jen u 7 houbových druhů, *Coniophora arida*, *C. olivacea*, *C. puteana*, *Hygrophoropsis aurantiaca*, *Paxillus panuoides*, *Serpula himantioidea* a *S. pinastri*.

Bez ohledu na existenci teorie „ $C_1$ — $C_x$ “ však jiné výsledky naznačují, že proces enzymatického rozkladu celulosy houbami může — aspoň v některých specifických případech — vybočovat z uvedeného schématu. Whittacker (1953) zjistil ve filtrátu kultivační tekutiny *Myrothecium verrucaria* celuláso, kterou pokládal za homogenní enzym štěpící celulosu až na glukosu. Nisizawa et al. (1962) zjistil v kultivačním filtrátu *Irpex lacteus* alespoň 9 různých enzymových složek s celulytickou aktivitou a Kanda et al. (1978) popsal u stejného basidiomycetu exoceluláso, štěpící celulosu (i karboxymethylcelulosu) na cellobiosu.

Eriksson na základě svého studia dokazuje v případě hub bílé hniloby dřeva sekundární účast oxidoredukčních enzymů fenoloxidásového typu na rozkladu celulosy. Soudí, že cellobiosa jako meziprodukt rozkladného procesu je oxidována příslušnou dehydrogenásou (cellobiosa-chinon oxidoreduktásou), s navazující redukcí chinonů a fenoxi-radikálů vzniklých při degradaci ligninu. Tím je podvázána možná polymerace fenoxi-radikálů a dochází k urychlení rozkladu ligninového substrátu (Hiroi a Eriksson 1976 a, b). Současně bylo také zjištěno, že celulásová aktivita hub bílé hniloby je rovněž ovlivňována funkcí fenoloxidásového systému, podmiňujícího tvorbu substrátů (chinonů a fenoxi-radikálů) pro cellobiosa-chinon oxidoreduktáso, objevenou Westermarkem a

Erikssonem (1974). Enzymové systémy zprostředkující oxidoredukční transformace chinonů a fenolů se tak dostávají do popředí zájmu pro jejich evidentní regulační roli v komplexních procesech rozkladu ligninu a celulosy houbami bílé hniloby dřeva (Ander a Eriksson 1976).

Celulása stopkovýtusných hub je podle většiny autorů adaptivním enzymem (Lyr 1959 b, Norkrans 1950, 1957 a, b, Mattison 1966), i když byly popsány i případy hub s konstitutivní celulásou, jako např. *Fomitopsis pinicola* a *Coniophora cerebella* (Lyr 1960, Lyr a Scháněl 1964).

Potenciální význam praktického využití celulás je m.j. zdůrazňován skutečností, že rostlinná celuloza představuje jednu třetinu celkového množství organické hmoty, vytvářené pomocí fotosyntetického procesu.

Z dalších druhů hydrolás byly zejména u dřevokazných hub zjištěny též polygalakturonáza (McClendon a Hess 1963, Lyr 1959a, 1963b, 1964), a bet-glukosidáza cellobiáza (Norkrans 1957b, Lyr 1964, Mattison et al. 1966), amyláza (Lyr 1961, 1964), invertáza (Reese et al. 1962, Bose a Sarkar 1937), chitináza (Tracey 1955, Hackman a Goldberg 1964), xylanáza (Lyr 1959b, 1963a, Kubačková et al. 1975), mannanáza (Lyr 1963c, Reese a Shibata 1965, Kubačková et al. 1975, Zouchová et al. 1977a, b), trehaláza (Williams a Niederpruem 1968). Složitost těchto zdánlivě jednoduchých enzymatických systémů naznačují v případě mannanázy výsledky Zouchové et al. (1977a, b), dosažené se submersní kulturou *Phellinus abietis*. U této houby byla prokázána přítomnost nejméně tří typů enzymů štěpících alfa-D-mannosidické vazby mannanu; první dva jsou typu exomannanázy a endomannanázy, oba jsou extracelulární povahy, ale liší se optimem pH. Třetí enzym — alfo-mannosidáza — byla z 80% obsažena v kultivační tekutině a od obou předchozích se lišila jak optimem pH, tak optimální teplotou (60 °C) a substrátovou charakteristikou. Endomannanáza rozkládala mannan na oligosacharidy, dále štěpení alfa-mannosidásou na kratší cukerné jednotky, včetně mannosu. Účinkem exomannanázy byly z mannanu uvolňovány podobné produkty jako v případě účinku mannosidázy na zmíněné oligosacharidy. Na rozdíl od obou mannanás, alfa-mannosidáza nerozkládala mannan. Všechny tři enzymy byly konstitutivní. Čisté enzymové preparáty tohoto typu nalézají vzhledem ke své substrátové specifitě použití mj. při výzkumu složení komplexních polysacharidů přírodního původu.

Prakticky zajímavý komplex houbových hydrolás představují tzv. macerační enzymy, používané v Japonsku pro přípravu tekutých ochucovacích potravinářských přísad, vyráběných ze sojové mouky, brambor a podobně. Jako producentů tohoto enzymatického komplexu, obsahujícího celulytické a pektolytické enzymy, glukanázy, xylanázy aj. použili Kawai a Abe (1972), Kawai (1972a, b), Kawai et al. (1978) a Noguchi et al. (1978) *Fomitopsis cytisina* a *Irpex lacteus*, kultivované za submersních podmínek. Současně byly získány příznivé výsledky s použitím uvedeného maceračního enzymatického materiálu jako přísady ke krmivům, kdy došlo ke zlepšení využitelnosti proteinů, tuků a vláknin u broilerů a prasat o 1,7 až 6,3 procent (Suga et al. 1978). Produkci enzymového komplexu s podobnými vlastnostmi, obsahujícího kyselou proteázu, celulázu, glukanázu a pektinázu, zjistil Fugono et al. (1964) též u submersní kultury *Trametes sanguinea* (1964). Stejněho druhu houby použil Yasumatsu et al. (1966) k přípravě hrubého enzymaticky aktivního preparátu s proteázovou celulázovou a glukanázovou aktivitou, schopného lysovat jak sojovou mouku tak sušené „torulové“ kvasnice.

Výše uvedené výsledky rovněž naznačily možnost použití komplexu houbových enzymů hydrolázového typu pro přípravu protoplastů kvasinek i vlákní-



tých hub, jejichž buněčné stěny mohou být lysovány působením glukonázy, mannanázy, celulózy, chitinázy, proteázy a lipázy, přítomných v enzymatickém preparátu. Při testování lytické aktivity submersních kultur 35 druhů basidiomycetů vůči živým buňkám *Saccharomyces cerevisiae* podchytil Kawai (1970c) jako nejvhodnější druhy *Coprinus macrorhizus* f. *microsporus*, *C. radians*, *C. micaceus*, *Daedaleopsis styracina* a *Irpex lacteus*. Další studium ukázalo, že hrubý enzymový preparát obsahoval aktivní proteázu a glukonázu, ale jen slabě štěpil škrob, Na-karboxymethylcelulosu, mannan a chitin (Kawai 1970 d). Podobně Bauer et al. (1972) docílili tvorbu protoplastů *Saccharomyces cerevisiae* pomocí částečně purifikovaného preparátu exoglukanázy, produkované kulturou blíže neoznačeného basidiomycetu QM 806. U nás Musilková et al. (1975 a) popsala přípravu protoplastů kvasinek i vláknitých hub s použitím tekutiny získané vylisováním přírodních plodnic *Lycoperdon perlatum* a také publikovala zprávu o obdobné lytické aktivitě kultivační tekutiny a hrubého enzymového koncentráту submersní kultury blíže neuvedeného basidiomycetu (Musilková et al. 1975 b). Použití stopkovýtrusných hub pro přípravu podobných enzymových komplexů vyvolávajících tvorbu houbových protoplastů by mohlo nahradit dosud užívané enzymaticky aktivní preparáty z *Helix pomatia*, jejichž nevýhodou je tak vysoká cena dovozních komerčních preparátů, tak obtížnost případně individuální přípravy a sezónnost výchozího biologického materiálu.

Studium proteolytické aktivity tekutých kultur různých druhů hub z řádů *Agaricales* a *Aphylophorales* se zabývaly např. Mattisonová et al. (1965, 1966) a Buchalo et al. (1971), Mattisonová a Falina (1973) a Nizkovskaja a Mattisonová (1973). Jako substrátů bylo většinou používáno želatiny nebo kaseinu a byla ověřena přítomnost kyselých, neutrálních i alkalických proteáz, jejichž aktivita byla většinou úměrná růstu. Proteázy s fibrinolytickou a thrombolytickou aktivitou byly s pozitivními výsledky studovány u submersní kultury *Flammulina velutipes* (Falina 1979, Falina et al. 1979).

V poslední době vzrůstá zájem o použití vhodných kyselých proteáz basidiomycetů jako prostředků pro koagulaci mléčného kaseinu při výrobě sýrů. Předpokládá se, že syřidla houbového původu by pomohla vyrovnat nedostatek renninových (chymosinových) syřidel připravovaných z telecích žaludků. Saeki et al. (1966) byl pravděpodobně první, kdo popsal syřidlovou aktivitu kultivační tekutiny stopkovýtrusné houby. V jeho případě se jednalo o kyselou proteázu *Coriolus (Trametes) versicolor*. Ze studia Kawaiho a Mukai 1970, Kawai 1979 a, Kawai 1971) vzešel jako nejperspektivnější z 35 testovaných druhů basidiomycetů druh *Irpex lacteus*, následovaný kulturami *Fomitopsis pinicola* a *Coriolus consors*. Nejbližší živočišnému renninu byly proteázy kmene *Irpex lacteus*. Z testů kultur 79 kmenů basidiomycetů příslušejících k 51 druhům se jako nejlepší producent syřidlových enzymů osvědčil v případě Fedorovy a Šivriny (1974) druh *Flammulina velutipes*. U nás je tato problematika předmětem spolupráce oddělení experimentální mykologie Mikrobiologického ústavu ČSAV s Výzkumným ústavem mlékárenským. Dosavadní výsledky tohoto studia zahrnují m. j. zjištění produkce syřidlových enzymů u druhů *Clitopilus passeckerianus*, *Lae-  
tiporus sulphureus*, *Pleurotus pulmonarius*, *Oudemansiella mucida*, *Phellinus chrysoloma*, *Paxillus panuoides* a některých dalších (Hylmar et al. 1977).

Příklady jiných hydroláz zjištěných u stopkovýtrusných hub zahrnují např. fosfatázy v plodnicích *Agaricus campestris* (Kursanov 1943, Frangioli 1953), desoxyribonukleázu zjištěnou Makutalem et al. (1952) u 42 druhů basidiomycetů, lecitinázu, jejíž přítomnost u několika druhů hub ověřil Frangioli (1953),

allantoinásu v plodnicích (Vellas a Brunel 1960) i myceliálních kulturách (Arpin 1962) apod.

Z isomerás byla v bezbuněčném extraktu *Lactarius torminosus* zjištěna přítomnost enzymu katalysujícího zvratnou přeměnu ribosa-5-fosfátu v ribulosa-5-fosfát (Meloche 1961), z čehož autoři usuzovali na přítomnost pentosofosfátového cyklu.

Na úseku výzkumu oxidoreduktás byla zaměřena značná pozornost na lakkásu (p-difenoxidásu), typický extracelulární enzym hub bílé hniloby dřeva, podílející se spolu s peroxidásou na rozkladu ligninu (Lindeberg 1955, Rypáček 1957, Fahraeus et al. 1958, Scháněl 1962, Ishikawa et al. 1963, Trojanowski et al. 1966), rovněž ale za určitých podmínek katalysující polymeraci fenolových jednotek, která je podkladem lignifikace (Freudenberg 1955, Lyr 1957). Někteří autoři sledovali jak podmínky tvorby lakkásy (Lindeberg a Holm 1952, Fahraeus et al. 1958), tak jeho koncentraci, purifikaci a stanovení základních charakteristik při použití houby *Trametes versicolor* a některých dalších dřevokazných hub (Mosbach 1963).

Závažných výsledků v oblasti studia lakkásy stopkovýtrusných hub dosáhl též Scháněl. Jeho práce pojednávající m.j. o účasti lakkásy v procesu rozkladu ligninu a humifikace (Scháněl 1962), o jejím výskytu u různých druhů basidiomycetů (Scháněl 1966 b, 1967), o nové barevné reakci na přítomnost enzymu, založené na červeném zbarvení směsi hydrochinonu a glycinu (Scháněl 1966 a, b) atd. Z výsledků Rypáčka a Rypáčkové (1975) na úseku výzkumu rozkladu a humifikace dřeva houbami hnědé hniloby vyplývá pravděpodobnost, že procesy degradace ligninu a tvorby huminových látek houbami mohou být kontrolovány i jinými enzymovými systémy než lakkásou. To dokazuje nutnost dalšího výzkumu těchto základních článků koloběhu látek, u nichž Bavendamm (1928) jednoznačně předpokládal účast lakkásy.

Jedním z posledních přímějších důkazů vztahu lakkásy k rozkladu ligninu je zjištění Andera a Erikssona (1976), že mutanta *Sporotrichum pulverulentum* (imperfektní forma basidiomycetu *Phanerochaete chrysosporium*), postrádající fenoloxidázovou aktivitu, nebyla schopna rozkládat lignin. Přidání lakkásy ke kulturám této mutanty znovu navodilo schopnost rozkladu ligninu, běžnou u mateřského kmene houby před mutací.

S problematikou praktického využití lignivorních vlastností příslušných basidiomycetů souvisí Luthardtův úspěšný pokus o aplikaci dřevokazné houby *Kuehneromyces mutabilis* ke změkčování dřeva pro tužkárenský průmysl, cestou její řízené kultivace na špalcích odpovídajících dřevin (Luthardt 1953, 1958, 1959). Ke stejnému účelu vyvinuli Stárka a Scháněl (1962) postup založený na preparaci dřeva enzymaticky aktivní kultivační tekutinou myceliálních kultur *Fomes marginatus*, *Schizophyllum commune*, *Stereum hirsutum*, *Pleurotus ostreatus* a *Trametes hirsuta*. Navazující mikroskopické sledování (Scháněl a Stárka, 1963) potvrdilo zřetelné narušení buněčných stěn pletiva preparovaného dřeva filtrátem příslušné kultivační tekutiny, v níž byla ověřena celulásová a pektinásová aktivita. Podobně Jurášek et al. (1968) zjistili lignolytickou a holocelulásovou aktivitu supernatantů stacionárních kultur 17 druhů dřevokazných basidiomycetů při použití substrátů v podobě moučky z bukového dřeva a preparátu holocelulosity z téhož materiálu. Negativních výsledků bylo naproti tomu dosaženo s *Trametes quercina*, *T. gibbosa*, *Pleurotus ostreatus*, *Pholiota gummosa* a *Serpula lacrymans*. Luthardt (1958, 1959) kromě toho též ověřil možnost použití kultury *Kuehneromyces mutabilis* k urychlení biologického rozkladu pařezů v lesním hospodářství.

Další fenoloxidáza tyrosináza (o-difenoloxidáza) se na rozdíl od lakkázy, typické pro lignivorní houby bílé hniloby, vyskytuje i u hub hnědé hniloby a dalších a podle názoru např. Luthardt a Lyra (1965) nemá vážnější roli při rozkladu ligninu.

Peroxidáza, katalysující oxidaci polyfenolů v přítomnosti  $H_2O_2$ , se u hub bílé hniloby vyskytuje jako extracelulární enzym, typický pro houby rozkládající tríslovinami bohaté jádrové dřevo a zřejmě se podílí na destrukci ligninu basidiomycety (Lyr 1955, 1956, Ishikawa a Oki 1964, Leonowicz a Trojanowski 1965). V případě lignivorní houby *Poria weirii* zjistil Koenigs (1972 a, b) tak vysokou úroveň peroxidázy na mediu s přísadou dřevěné moučky nebo sladiny, že dával k úvaze možnost komerčního využití tohoto poznatku pro fermentační produkci enzymu. Koenigs (1970) rovněž ověřil, že peroxidáza je ve své intracelulární podobě přítomna i u hub hnědé hniloby dřeva, kde na základě dřívějších výsledků (Lyr 1956) nebyl její výskyt předpokládán.

Galaktosaoxidáza, xylosaoxidáza a glukosaoxidáza, jejichž produkty jsou příslušné cukerné kyseliny, byly zjištěny např. v kulturách *Polystictus circinatus* (Cooper et al. 1959), *Trametes versicolor* a *Phellinus igniarius* (Lyr 1962). Přítomnost celuloza-2-oxidázy v *Polyporus obtusus* zjistil Janssen a Ruelius (1968).

Z dalších oxidoreduktáz byla u kultur basidiomycetů popsána např. přítomnost alkoholoxidázy (Janssen et al. 1965, Kerwin a Ruelius 1969), glutamátdehydrogenázy u druhu *Schizophyllum commune* (Dennen a Niederpruem 1965), cytochromového systému u *Pleurotus ostreatus* (Usami a Kaneko 1965):

Při studiu oxidoredukčních enzymů submersních kultur *Oudemansiella mucida* byla kromě přítomnosti cytochromového a flavinového systému, katalázy, peroxidázy a polyfenoloxidázy zjištěna též určitá časová sekvence maximálních aktivit hlavních terminálních oxidáz cytochromového, flavinového a fenoloxidásového typu a specifická průběhu aktivit jednotlivých enzymů (Černá a Musílek 1967). Rozpracování těchto výsledků (Černá a Musílek 1968 a, b) vedlo k podchycení alkoholdehydrogenázy a dvou různých dehydrogenás NADH, lišících se typem použitelného umělého akceptoru elektronů (dichlorofenolindofenol a trifenylnitrotetrazoliumchlorid), nároky na pH, extrahovatelnosti z mycelia a nároky na kofaktory; dehydrogenáza NADH—TTC vyžadovala přítomnost menadionu jako intermedieárního přenašeče elektronů.

Další výzkum enzymatické aktivity submersních kultur *Oudemansiella mucida* vedl k zajímavým výsledkům v oblasti neobvyklé oxidativní enzymatické přeměny určitých typů cukrů. Detailnímu studiu předcházelo zjištění, že za určitých podmínek dochází v submersní kultuře uvedené houby k hromadění silně redukujícího metabolitu, schopného též intenzivní redukce trifenylnitrotetrazoliumchloridu za nezvýšené teploty při alkalickém pH. Podrobnější sledování ukázalo, že v případě použití glukosy jako zdroje organického uhlíku v živném mediu submersní kultury *Oudemansiella mucida* dochází k enzymatické oxidaci cukru v poloze 2 odnětím vodíku a jeho přímým přenosem na molekulární kyslík, při současném vzniku dikarboxylového derivátu glukosy 2-keto-D-glukosy (D-arabinohexosulose, glukosonu), vykazujícího silně redukující vlastnosti (Volc et al. 1978). Na rozdíl od tvorby podobného metabolitu popsané Janssenem a Rueliusem (1968) v případě *Polyporus obtusus* je lokalizace příslušného enzymu glukosa-2-oxidázy u *Oudemansiella mucida* výrazně intracelulární. Další výsledky prokázaly, že analogické oxidované deriváty sacharidů lze pomocí téhož enzymu získat při použití D-galaktosy, D-xylosy, L-sorbosy a 2-deoxy-D-glukosy jako substrátu (Volc et al. 1980). Získané poznatky vedly vypracování

patentově chráněného postupu biotransformační přípravy uvedených sacharidových ketoderivátů s využitím mycelia *Oudemansiella mucida* (Volc et al. 1976) a pokračuje studium detailních charakteristik příslušného enzymu a navazujících otázek dosud neznámých procesů metabolismu cukrů. Dikarbonylové cukry jako produkty uvedené enzymatické reakce jsou zajímavé jak z hlediska dalšího výzkumu jejich možné biologické aktivity, tak s ohledem na jejich využitelnost v oblasti organických syntéz.

Jako poslední příklad teoreticky i prakticky významné oxidoredukční enzymatické aktivity basidiomycetů lze uvést obor biotransformace steroidů, kde bylo s použitím těchto hub zjištěno několik reakcí potenciálního praktického významu, včetně hydroxylace v poloze 2 beta, 7 alfa, 7 beta, 11 alfa a redukce keto-skupiny v posici 20 na 20-beta hydroxylovou skupinu (Schuyttema et al. 1966, Procházka a Šašek 1967, Thoa et al. 1978).

V myceliálních kulturách basidiomycetů byly rovněž zjištěny enzymy, hrající významnou regulační roli v metabolismu aromatických látek. Tak fenylalanin-amoniaklyáza a tyrosin-amoniaklyáza byla zjištěna Powerem et al. (1965) v kulturách dřevokazných basidiomycetů. V případě *Oudemansiella mucida* produkující antifugální antibiotikum mucidin (Musilek et al. 1969) zjistila Zouchová (1980), že fenylalanin-amoniaklyáza spolu s chlorismátmutásou je v podmínkách nepříznivých produkcí antibiotika (obsahujícího aromatickou strukturu) indukovatelná přidávkem tryptofanu, který současně příznivě ovlivňuje tvorbu antibioticky aktivního produktu.

Specifické zaměření má prozatím dosud ojedinělé, ale nesporně progresivní studium potenciálního taxonomického významu enzymatické aktivity basidiomycetů. Noblesová, sledující tuto otázku u myceliálních kultur dřevokazných hub (Nobles 1948), ověřila přítomnost lakkázy u hub bílé hniloby a naopak neprokázala výskyt tohoto enzymu u hub hnědé hniloby. V případě přírodních plodnic 334 druhů makromycetů (zejména basidiomycetů a částečně též askomycetů) zjistil Lamaison (1976) určité chemotaxonomicky zajímavé závislosti při studiu zastoupení sedmi různých enzymů (proteázy, celulózy, hemicelulózy, amylázy, lakkázy, katalázy a peroxidázy), podobně jako Blaich (1972), studující pomocí gelové elektroforesy isoenzymové charakteristiky aminopeptidás u několika druhů čeledi *Polyporaceae* ve srovnání s *Coprinus plicatilis* a *Kuehneromyces mutabilis*, nebo Shannon et al. (1973) při elektroforetickém studiu enzymového vybavení devíti druhů čeledi *Polyporaceae*.

Na závěr tohoto přehledu je vhodné připomenout, že kromě produkce širokého spektra enzymů byla u kultur basidiomycetů prokázána i schopnost tvorby enzymových inhibitorů, z nichž některé připadají v úvahu k použití jako léčiva. Tak např. u *oudenonu*, nízkomolekulárního inhibitoru enzymatické hydroxylace tyrosinu na dihydrofenylalanin, izolovaného z kultury *Oudemansiella radicata*, byla farmakologickými testy ověřena významná hypotenzivní aktivita, příznivě ovlivňující spontánní hypertensi (Umezawa 1972).

V souladu s dosavadními poznatky lze v budoucnu předpokládat progresivní rozvoj výzkumu enzymatické aktivity kultur basidiomycetů jak v oblasti základního, tak aplikovaného výzkumu. Přitom citovaný příklad glukosa-2-oxidázy nasvědčuje, že i sledování jednotlivých typů enzymů může v případě kultur basidiomycetů vést ještě v současné době k získání původních poznatků otevírajících nové perspektivy i základnímu studiu některých specifických metabolických procesů. Z vědeckého hlediska se jako mimořádně zajímavá jeví též problematika enzymového podkladu vývoje houbové kultury, včetně pří-

## MUSÍLEK: ENZYMATICKÁ AKTIVITA

slušných aspektů buněčné diferenciaci a morfogeneze, v návaznosti m.j. na fruktifikační proces. Za bližší prověření stojí rovněž otázka chemotaxonomického významu enzymatické aktivity mycelií stopkovýtrusných hub, při jejímž řešení by nemělo být opominuto srovnání s plodnicemi. Na rozdíl od běžně studovaných mikroorganismů, dosavadní výzkum kultur basidiomycetů v podstatě nezahrnul problém fyziologického a genetického řízení enzymatické aktivity, podmiňujícího dosažení vysoké produkce enzymů vědeckého nebo praktického významu.

V oblasti aplikačně perspektivního výzkumu je možno očekávat další rozvoj studia enzymatických aspektů rozkladu lignocelulosových materiálů (zaměřeného např. na urychlenou degradaci příslušných odpadů zemědělství a lesního hospodářství, s navazujícím využitím rozložené hmoty v rostlinné výrobě, při pěstování jedlých hub nebo v krmivářství), podobně jako enzymového podkladu produkce specifických sekundárních metabolitů (např. antibiotik). Zájem bude pravděpodobně zaměřen i na další studium syřidlových enzymů basidiomycetů, které ve srovnání s jinými uvažovanými houbovými modely poskytují lepší předpoklady pro vyloučení možné interference mykotoxinů při výrobě sýrů. Za vědecky i aplikačně nadějný lze pokládat i výzkum kultur basidiomycetů z hlediska schopnosti enzymatické transformace některých typů prakticky významných látek, včetně určitých léčiv. Bližší rozpracování zasluhuje i problematika terapeuticky významných enzymů nebo enzymových inhibitorů, produkovaných těmito houbami.

Uvedený stručný přehled poznatků a perspektiv v oblasti výzkumu enzymatické aktivity myceliálních kultur basidiomycetů naznačuje jak v podstatě orientační charakter dosavadních výsledků, tak vědecký i praktický význam dalšího studia těchto zajímavých organismů, představujících téměř nedotčený model pro výzkumnou práci na úseku experimentální mykologie, mikrobiologie a biochemie.

### Literatura

- ANDER P. et ERIKSON K. E. (1976): The importance of phenol oxidase activity in lignin degradation by the white-rot fungus *Sporotrichum pulverulentum*. Arch. Microbiol. 109: 1-8.
- ARPIN N. (1962): Recherche de l'allantoinase dans le mycelium des hymenomycetes. C. R. Acad. Sci. 255: 1459-1461.
- BAUER H., BUSH D. A. et HORISBERGER M. (1972): Use of the oxo-beta-(1-3)glucanase from Basidiomycete QM 806 in studies on yeast. Experientia 28: 11-13.
- BAVENDAMM W. (1928): Über das Vorkommen und den Nachweis von Oxydasen bei holzerstörenden Pilzen. I. Mitt. Z. Pflanzenkrankh. u. Pflanzensch. 38: 257-276.
- BLAICH R. (1972): Aminopeptidase of Basidiomycetes. Ztschr. Naturforsch. B 27: 478.
- BOSE S. et SARKAR S. (1937): Enzymes of some wood-rotting *Polyporus*. Proc. Roy. Soc. 123: 193-212.
- BUCHALO A. S., BILAJ T. I. et BESARAB B. N. (1971): Proteolitična aktivnost dejakih viših bazidiomicetiv. Mikrobiol. Zurnal 33: 663-666.
- COOPER J., SMITH W., BACILA M. et MEDINA H. (1959): Galactoseoxidase from *Polyporus circinatus* Fr. J. Biol. Chem. 234: 445-448.
- ČERNÁ J. et MUSÍLEK V. (1967): Enzymatic activity in basidiomycetes. I. Submerged growth and oxidation-reduction activity of *Oudemansiella mucida*. Fol. Microbiol. 12: 508-514.
- ČERNÁ J. et MUSÍLEK V. (1968a): Two NADH<sub>2</sub>-dehydrogenases in the basidiomycete *Oudemansiella mucida*. Experientia 24: 22.
- ČERNÁ J. et MUSÍLEK V. (1968b): Enzymatic activity in basidiomycetes. II. Oxidation and dehydrogenation of NADH<sub>2</sub> in *Oudemansiella mucida*. Fol. Microbiol. 13: 334-339.

- DENNEN D. et NIEDERPRUEM D. (1965): Control of glutamate dehydrogenase in the basidiomycete *Schizophyllum commune*. *Life Sci.* 4: 93—98.
- FAHRAEUS G., TULLANDER V. et LJUNGBREN H. (1958): Production of high lactase yields in cultures of fungi. *Physiol. Plant.* 11: 631—643.
- FALCK R. (1930): Nachweise der Humusbildung und Humuszehrung durch bestimmte Arten höherer Fadenpilze im Waldboden. *Forstarch.* 6: 366—377.
- FALINA N. N. (1979): Opređelenije trombolitičeskoj aktivnosti. In: Bělki, fermenty i steriny bazidialnych gribov, p. 29—30, Izd. Nauka, Leningrad.
- FALINA N. N., DENISOVA N. P., PETRIŠČEV N. N., SIMBIRCEVA I. K. et PSURCEVA N. V. (1979): Opređelenije fibrinolitičeskoj aktivnosti. In: Bělki, fermenty i steriny bazidialnych gribov, p. 30—33, Izd. Nauka, Leningrad.
- FEDOROVA L. N. et ŠIVRINA A. N. (1974): Proteazy „syčuznogo“ dějstvija v kulturach vyššich gribov. *Mikol. fitopatol.* 8: 22—25.
- FRANGIOLI M. (1953): Occurrence of phosphatase and glycerophosphatase in certain fungi. *Fermentforschung* 14: 493—501.
- FRUDENBERG K. (1955): Über das Lignin und seine Bildung in der Pflanze. *Ztschr. Pflanzenernähr., Düng., Bodenk.* 69: 1—2.
- FUGONO T., NARA K. et YOSHINO H. (1964): Studies on the enzymes produced by *Trametes sanguinea*. I. Hydrolytic enzymes in crude preparation and its application for digestion of animal feeds. *J. Ferm. Technol.* 42: 405—409.
- HACKMAN R. et GOLDBERG M. (1964): New substrates for use with chitinases. *Anal. Biochem.* 8: 397—401.
- HIGHLEY T. L. (1973): Influence of carbon source on cellulase activity of white-rot and brown-rot fungi. *Wood and Fiber* 5: 50—58.
- HIROI T. et ERIKSSON K. E. (1976a): Microbial degradation of lignin. Part 1. Influence of cellulose on the degradation of lignins by the white-rot fungus *Pleurotus ostreatus*. *Svensk Papperst.* 5: 157—161.
- HIROI T. et ERIKSSON K. E. (1976b): Microbiological degradation of lignin. Part 2. Influence of cellulose upon the degradation of calcium lignosulfonate of various molecular sizes by the white-rot fungus *Pleurotus ostreatus*. *Svensk Papperst.* 5: 162—166.
- HYLMAR B., POKORNÁ L., PETERKOVÁ D., HUŠEK V., DĚDEK M., MUSÍLEK V. et ZALABÁK V. (1977): Způsob výroby syřidlového preparátu. PV 4833—77.
- ISHIKAWA H. et OKI T. (1964): The oxidative decomposition of lignin. I. The enzymic degradation of softwood lignin and related aromatic compounds by peroxidase. *J. Jap. Wood Res. Soc.* 10: 207—213.
- ISHIKAWA H., SCHUBERT W. et NORD F. (1963): Investigations on lignin and lignification. XXVII. The enzymic degradation of soft-wood lignin by white-rot fungi. *Arch. Biochem. Biophys.* 100: 131—139.
- JENSSEN F., KERWIN K. et RUELIUS H. (1965): Alcohol oxidase, a novel enzyme from a Basidiomycete. *Biochem. Biophys. Commun.* 20: 630—634.
- JANSSEN F., KERWIN K. et RUELIUS H. (1965): Alcohol oxidase, a novel enzyme from a Basidiomycete. *Biochem. Biophys. Commun.* 20: 630—634. *Biochim. Biophys. Acta* 167: 501—510.
- JOHANSSON M. (1966): A comparison between the cellulolytic activity of white and brown rot fungi. I. The activity on insoluble cellulose. *Physiol. Plant.* 19: 709—722.
- JURÁŠEK L., SOPKO R. et VÁRADI J. (1968): Decomposition of beech wood and holocellulose by supernatants of stationary cultures of wood-destroying fungi. *Ces. mykol.* 22: 43—49.
- KANDA T., NAKAKUBO S., WAKABAYASHI K. et NISIZAWA K. (1978): Purification and properties of an exo-cellulase of avicelase type from a wood-rotting fungus, *Irpex lacteus* (Polyporus tulipiferae). *J. Biochem.* 84: 1217—1226.
- KAWAI M. (1970a): Studies on milk clotting enzymes produced by Basidiomycetes. Part II. Some properties of basidiomycete milk clotting enzymes. *Agr. Biol. Chem.* 34: 164—169.
- KAWAI M. (1970b): Mycolytic enzymes produced by some *Coprinus* strains. I. Screening tests of Basidiomycetes on the production of mycolytic enzymes and some properties of crude enzymes. *J. Ferm. Technol.* 48: 295—300.
- KAWAI M. (1970c): Mycolytic enzymes produced by some strains of *Coprinus* II. Some characteristics of crude enzymes produced by *Coprinus macrorrhizus* f. *microsporus* Hongo and *Coprinus radians* (Desm.) Fr. *J. Ferm. Technol.* 48: 397—404.

- KAWAI M. (1972a): Maceration of plant tissues by Basidiomycetes. II. On some sorts of polysaccharide decomposing activities of crude enzyme preparations. *J. Ferm. Technol.* 50: 691—697.
- KAWAI M. (1972b): Maceration of plant tissues by Basidiomycetes. III. Fractionation of crude enzyme preparations. *J. Ferm. Technol.* 50: 698—703.
- KAWAI M. (1971): Studies on milk clotting enzymes produced by Basidiomycetes. Part III. Partial purification and some properties of the enzyme produced by *Irpex lacteus* Fr. *Agr. Biol. Chem.* 35: 1517—1525.
- KAWAI M. et ABE S. (1972): Maceration of plant tissues by Basidiomycetes. I. Screening tests of Basidiomycetes on the production of macerating enzymes. *J. Ferm. Technol.* 50: 65—69.
- KAWAI M. et MUKAI N. (1970): Studies on milk clotting enzymes produced by Basidiomycetes. Part I. Screening tests of Basidiomycetes for the production of milk clotting enzymes. *Agr. Biol. Chem.* 34: 159—163.
- KAWAI M., NOGUCHI S., SHIMURA G., SUGA Y. et SAMEJIMA H. (1978): Effect of some different culture conditions on production of cellulolytic and plant tissue macerating enzymes by *Irpex lacteus* Fr. *Agr. Biol. Chem.* 42: 333—337.
- KERWIN R. M. et RUELIUS H. W. (1969): Production of alcohol oxidase by several basidiomycetes. *Appl. Microbiol.* 17: 347—351.
- KOENIGS J. W. (1970): Peroxidase activity in brown-rot basidiomycetes. *Arch. Mikrobiol.* 73: 121—124.
- KOENIGS J. W. (1972a): Production of extracellular hydrogen peroxide and peroxidase by wood-rotting fungi. *Phytopathology.* 62: 100—110.
- KOENIGS J. W. (1972b): *Poria weirii* as a possible commercial source of peroxidase. *Appl. Microbiol.* 23: 835—836.
- KUBAČKOVÁ M., KARÁSCONYI Š. et VÁRADI J. (1975): Studies on xylanase from basidiomycetes. Selection of strains for the production of xylanase. *Fol. Microbiol.* 20: 29—37.
- KURSAŇOV A. L. (1943): Opyt přižizněnnoho izučeniya fermentnych processov u vyššich grubov (*Psalliota campestris*). *Biochimija.* 8: 201—202.
- LAMAISON J. L. (1976): Intéret chimiotaxonomique de l'équipement enzymatique des macromycetes. *Bull. Soc. bot. Fr.* 123: 119—136.
- LEONOWICZ A. et TROJANOVSKI J. (1965): Exoenzymes in fungi degrading lignin. I. *Pholiota mutabilis*. *Acta microbiol. Polon.* 14: 55—62.
- LINDEBERG G. (1955): Ligninabbau und Phenoloxydasebildung der Boden hymenomyeten. *Ztschr. Pflanzenern., Düng., Bodenk.* 69: 142—150.
- LINDEBERG G. et HOLM G. (1952): Occurrence of tyrosinase and laccase in fruit bodies and mycelia of some Hymenomyetes. *Physiol. Plant.* 5: 100—114.
- LUTHARDT W. (1953): Verfahren zur Veredelung von Holz durch Steigerung verschiedener Eigenschaften wie die der Schnitzund Spitzbarkeit, Feuerfestigkeit und Schwimmbfähigkeit. *Pat. DDR* 2175.
- LUTHARDT W. (1958): Was ist Myco Holz. *Vogel und Apitz, Steinach.*
- LUTHARDT W. (1959): Holzveredelung durch Pilze. *Wissen und Leben* 10: 762—764.
- LUTHARDT W. et LYR H. (1965): Über die Bildung von Tyrosinase bei holzerstörenden Pilzen. *Arch. Mikrobiol.* 51: 103—117.
- LYR H. (1955): Vorkommen von Peroxydase bei holzerstörenden Basidiomyceten. *Planta* 46: 408—413.
- LYR H. (1956): Untersuchungen über die Peroxydasen höherer Pilze. *Planta* 48: 239—265.
- LYR H. (1957): Über die an der Ligninbildung beteiligten Fermentsysteme. *Naturwissensch.* 44: 235.
- LYR H. (1959a): Die Bildung von Ektoenzymen durch holzerstörende und holzbewohnende Pilze auf verschiedenen Nährböden. I. Pectin als C-Quelle. *Arch. Mikrobiol.* 33: 266—282.
- LYR H. (1959b): Die Bildung von Ektoenzymen durch holzerstörende und holzbewohnende Pilze auf verschiedenen Nährböden. IV. Xylan und Glukose als C-Quelle. *Arch. Mikrobiol.* 34: 418—433.
- LYR H. (1960): Die Bildung von Ektoenzymen durch holzerstörende und holzbewohnende Pilze auf verschiedenen Nährböden. V. Ein komplexes Medium als C-Quelle. *Arch. Mikrobiol.* 35: 258.
- LYR H. (1961): Der Holzabbau durch Pilze. *Arch. Forstw.* 10: 615—626.
- LYR H. (1962): Nachweis einer Xylose-Oxydase bei höheren Pilzen. *Enzymologia* 24: 69—80.

- LYR H. (1963a): Zur Frage des Streuabbaues durch ektotrophe Mykorrhiza-Pilze. Mykorrhiza, Intern. Mykorrh. Symp., p. 123—145, Weimar.
- LYR H. (1963b): Zur Charakterisierung der Pectinase von *Coniophora cerebella*. Arch. Mikrobiol. 45: 198—209.
- LYR H. (1963c): Über das Vorkommen von Mannanase bei Pilzen. Zeitschr. allg. Mikrobiol. 3: 25—36.
- LYR H. (1964): Alterung und Enzyymbildung bei höheren Pilzen. Zeitschr. allg. Mikrobiol. 4: 249—258.
- LYR H. et SCHÄNEL L. (1964): Über die Cellulase-Bildung von *Fomes marginatus* Gill. Zeitschr. allg. Mikrobiol. 4: 341—349.
- MAKUTALO R., ALANEN H. et MALMSTRÖM N. (1952): Desoxyribonucleases in fungi. Ann. Med. Exp. Biol. Fenn. 30: 192—202.
- MATTISON N. L. et FALINA N. N. (1973): Proteolitičeskaja aktivnost' afillorovych gribov v uslovijach glubinoj kultury. In: Vyššije griby i ich fiziologičeski aktivnyje sojediněnija, p. 10—12, Izdatel'stvo Nauka, Moskva — Leningrad.
- MATTISON N. L., FALINA N. N. et JAKIMOV P. A. (1966b): Ob aktivnosti proteolitičeskich fermentov glubinnych kultur nekotorych bazidialnych gribov. In: Produkty biosintēza vyššich gribov i ich ispolzovanie, p. 31—38, Izdatel'stvo Nauka, Moskva — Leningrad.
- MATTISON N. L., FALINA N. N., JAKIMOV P. A. et MASLOVA R. A. (1965): Proteolitičeskaja aktivnost' drevorazrušajuščich gribov v svjazi a sintēzom bēlka i biomasy. In: Kormovyje bēlki i fiziologičeski aktivnyje veščestva dlja životnovodstva, p. 33—38, Izdatel'stvo Nauka, Moskva — Leningrad.
- MATTISON N. L., FALINA N. N. et PASSKEL G. G. (1966a): Aktivnost' celiulolitičeskich fermentov kulturalnych filtratov *Fomitopsis annosa* (Fr.) Karst. v zavisimosti ot sostava pitatel'noj sredy. In: Produkty biosintēza vyššich gribov i ich ispolzovanie. Izdatel'stvo Nauka, Moskva—Leningrad.
- Mc CLENDON J. et HESS J. (1963): A chromatographic comparison of the polygalacturonases in fungal enzyme mixtures. J. Food. Sci. 28: 289—291.
- MELOCHE H. (1961): The metabolism of riboso-5-phosphate by cell-free extracts of *Lactarius torminosus*. Biochem. Biophys. Acta 51: 586—588.
- MOSBACH R. (1963): Purification and some properties of laccase from *Polyporus versicolor*. Biochem. Biophys. Acta 73: 204—212.
- MUSÍLEK V. (1965): Způsob přípravy kultury pro výrobu nového protihoubového antibiotika. Čs. pat. 136492, 1970; PV 7592—65.
- MUSÍLEK V., ČERNÁ J., ŠAŠEK V., SEMERDŽIEVA M. et VONDRÁČEK M. (1969): Antifungal antibiotic of the basidiomycete *Oudemansiella mucida*. I Isolation and cultivation of a producing strain. Fol. Microbiol. 14: 377—387.
- MUSÍLKOVÁ M., MUSÍLEK V. et ŠAŠEK V. (1975a): Release of yeast spheroplasts by an enzyme complex from *Lycoperdon perlatum* Pers. ex Pers. Čes. Mykol. 29: 153—156.
- MUSÍLKOVÁ M., MUSÍLEK V. et ŠAŠEK V. (1975b): Enzymatic lysis of fungal cell walls. IVth Intern. Symp. on Yeast and Other Protoplasts. Abstracts p. 42, Nottingham.
- NILSSON T. (1974): Comparative study on the cellulolytic activity of white-rot and brown-rot fungi. Material u. Organismen 9: 173—198.
- NISIZAWA K., MORIMOTO I., HANDA N. et HASHIMOTO Y. (1962): Cellulose-splitting enzymes. VII. Starch zone electrophoresis of cellulase and other carbohydrases from *Irpex lacteus*. Arch. Biochem. Biophys. 96: 152—157.
- NIZKOVSKAJA O. P. et MATTISON N. L. (1973): Proteolitičeskaja aktivnost' agarizikovych gribov v kulture. In: Vyššije griby i ich fiziologičeski aktivnyje sojediněnija, p. 13—19, Izdatel'stvo Nauka, Moskva—Leningrad.
- NOBLES M. K. (1948): Studies in forest pathology. XI. Identification of cultures of wood-rotting fungi. Canad. J. Res. C 26: 281—431.
- NOGUCHI S., SHIMURA G., KAWAI M., SUGA Y. et SAMEJIMA H. (1978): Properties of partially purified cellulolytic and plant tissue macerating enzymes of *Irpex lacteus* Fr. in special reference to their application. Agr. Biol. Chem. 42: 339—345.
- NORKRANS B. (1963): Degradation of cellulose. Ann. Rev. Phytopathol. 1: 325—350.
- NORKRANS B. (1950): Studies in growth and cellulolytic enzymes of *Tricholoma*, with specific reference to mycorrhiza formation. Sym. Bot. Uppsal. 11: 1—126.
- NORKRANS B. (1957a): Studies of beta-glucoside and cellulose-splitting enzymes from *Polyporus annosus* Fr. Physiol. Plant. 10: 198—214.



- NORKRANS B. (1957b): Studies of beta-glucoside and cellulose-splitting enzymes from *Collybia velutipes*. *Physiol. Plant.* 10: 454—466.
- POWER D., TOWERS G. et NEISH A. (1965): Biosynthesis of phenolic acids by certain wood-destroying basidiomycetes. *Can. J. Biochem.* 43: 1397—1407.
- PROCHÁZKA Ž. et ŠAŠEK V. (1967): On steroids. CIII. Transformation of steroids with slices of fruit-bodies of mushrooms (Basidiomycetes). *Coll. Czechosl. Chem. Commun.* 32: 610—619.
- REESE E., BIRZGALIS R. et MANDELS M. (1962): Sucrases in fungi. *Can. J. Biochem. Physiol.* 40: 273—283.
- REESE E. T. et LEVINSON H. S. (1952): A comparative study of the breakdown of cellulose by microorganisms. *Physiol. Plant.* 5: 345—366.
- REESE E. et SHIBATA I. (1965): Beta-mannanase of fungi. *Can. J. Microbiol.* 11: 167—183.
- REESE E., SIU G. et LEVINSON H. (1950): The biological degradation of soluble cellulose derivatives and its relationship to the mechanism of cellulose hydrolysis. *J. Bact.* 59: 485—497.
- RYPÁČEK V. (1957): Biologie dřevokazných hub. NČSAV Praha.
- RYPÁČEK V. et RYPÁČKOVÁ M. (1975): Brown rot of wood as a model for studies of lignocellulose humification. *Biol. Plant.* 17: 452—457.
- SAEKI Y., MURAKAMI T. et SHICHIJI S. (1966): Production of laccase by microorganisms. X. Acid protease as a byproduct. *Kogyo Giutsuin, Hakko Kenkyusho Kenkyu Hokoku* 29: 1—21, cit. in *Chem. Abstr.* 66: 8438 p, 1967.
- SHANNON M. C., BALLAL S. K. et HARRIS J. W. (1973): Starch gel electrophoresis of enzymes from nine species of *Polyporus*. *Am. J. Bot.* 60: 96—100.
- SCHÁNĚL L. (1962): Aktivita lakkázy a rozklad ligninu dřevokaznými houbami. Kandidátská disertační práce, PF UJEP, Brno.
- SCHÁNĚL L. (1966a): Formation of a red pigment during wood decay caused by white-rot fungi. *Experientia* 22: 517—518.
- SCHÁNĚL L. (1966b): Heterogenous production of laccase by mycelium of white-rot fungi. *Biol. Plant.* 8: 292—298.
- SCHÁNĚL L. (1967): A new polyphenoloxidase test for distinguishing between wood-rotting fungi. *Biol. Plant.* 9: 41—48.
- SCHÁNĚL L. et STÁRKA J. (1963): Veränderungen in der Mikrostruktur der Zellwände des Holzes durch enzymatische Komplexe holzerstörender Pilze. *Ztschr. allg. Mikrobiol.* 3: 147—151.
- SCHUYTEMA E. C., HARGIE M. P., MERITS I., SCHENK J. R., SIEHR D. J., SMITH M. S. et VARNER E. L. (1966): Isolation, characterization and growth of basidiomycetes. *Biotechnol. Bioeng.* 8: 275—286.
- STÁRKA J. et SCHÁNĚL L. (1962): The effect of extracellular enzymes of wood-rotting fungi on wood. *Fol. Microbiol.* 7: 197—199.
- SUGA Y., KAWAI M., NOGUCHI S., SHIMURA G. et SAMEJIMA H. (1978): Application of cellulolytic and plant tissue macerating enzyme of *Irpex lacteus* Fr. as feed additive enzyme. *Agr. Biol. Chem.* 42: 347—350.
- THOA H. K., ŠAŠEK V., BUDEŠINSKÝ M., JABLONSKY I., EIGNEROVÁ L., CHAN N. S. et PROCHÁZKA Ž. (1978): Biological transformation of 3-beta-hydroxy-5-androsten-17-one with the mushroom *Pleurotus ostreatus* (Jacq. ex Fr.) Kumm. *Coll. Czechosl. Chem. Commun.* 43: 336—343.
- TRACEY M. (1955): Chitinase in some Basidiomycetes. *Biochem. J.* 61: 579—586.
- TROJANOVSKI J., LEONOWICZ A. et HAMPEL B. (1966): Exoenzymes in fungi degrading lignin. II. Demethoxylation of lignin and vanillic acid. *Acta Microbiol. Polon.* 15: 17—22.
- UMEZAWA H. (1972): Enzyme Inhibitors of Microbial. *Orgin.* University of Tokyo Press, Tokyo.
- USAMI S. et KANEKO A. (1965): Studies on growth and respiration of a mushroom *Pleurotus ostreatus*. *J. Fac. Sci. Hokkaido Univ., Ser. V*, 8: 212—216.
- VELLAS F. et BRUNEL A. (1960): Sur les dosages des ureides glyoxiliques chez le végétal acide allantoiques. *C. R. Acad. Sci.* 250: 2424—2426.
- VOLC J., SEDMERA P. et MUSÍLEK V. (1976): Způsob výroby dikarboonylových monosacharidů enzymovou oxidací aldosa a ketosa. AO 175897.
- VOLC J., SEDMERA P. et MUSÍLEK V. (1978): Glucose-2-oxidase activity and accumulation of D-arabino-2-hexosulose in cultures of the basidiomycete *Oudemansiella mucida*. *Fol. Microbiol.* 23: 292—298.

- VOLC J., SEDMERA P. et MUSÍLEK V. (1980): Conversion of monosacharides into their corresponding 2-glycosuloses by intact cells of the basidiomycete *Oudemansiella mucida*. Coll. Czechosl. Chem. Commun. 45: 950—955.
- WALCH H. et KÜHLWEIN H. (1968): Zur Kenntnis der cellulolytischen Aktivität in der Gattung *Ganoderma* (Lackporlinge). Arch. Mikrobiol. 61: 373—380.
- WEIGL J. (1961): Zum Mechanismus des enzymatischen Celluloseabbaues durch *Merulius lacrymans* (Wulf.) Fr. Arch. Mikrobiol. 38: 311—418.
- WESTERMARK U. et ERIKSSON K. E. (1974): Cellobiose: quinone oxidoreductase, a new wood-degrading enzyme from white-rot fungi. Acta Chem. Scand. B 28: 209—214.
- WHITACKER D. R. (1953): Purification of *Myrothecium verrucaria* cellulase. Arch. Biochem. 43: 253—268.
- WILLIAMS C. F. et NIEDERPRUEM D. J. (1968): Trehalase in *Schizophyllum commune*. Arch. Mikrobiol. 60: 377—383.
- YASUMATSU K., OHNO M., TOBARI M. et SHIMAZONO H. (1966): Studies on the enzymes produced by *Trametes sanguinea*. III. Solubilization of yeast and soybean meal by the enzymes from *Trametes sanguinea*. J. Ferm. Technol. 44: 847—853.
- YOKOTA S. (1955): Comparative activities degrading cellulosic substances by wood-rotting fungi. Bull. Tokyo Univ. For. 50: 1—27.
- ZOUCHOVÁ Z., KOCOUREK J. et MUSÍLEK V. (1977a):  $\alpha$ -Mannosidase and mannanase of some wood-rotting fungi. Fol. Microbiol. 22: 61—65.
- ZOUCHOVÁ Z., KOCOUREK J. et MUSÍLEK V. (1977b): Separation and properties of alpha-mannosidase and mannanase from the basidiomycete *Phellinus abietis*. Fol. Microbiol. 22: 98—105.
- ZOUCHOVÁ Z. (1980): Vztah metabolismu basidiomycety *Oudemansiella mucida* k produkci mucidinu. Kandidát. dis. práce, MBÚ ČSAV Praha.

Adresa autora: RNDr. Vladimír Musílek, CSc., Mikrobiologický ústav ČSAV, odd. experimentální mykologie, 142 20 Praha 4.

# A systematic survey of dimorphic and polymorphic fungi

## Systematický přehled dimorfních a polymorfních hub

Zdeněk Hubálek\*)

Various definitions of the term dimorphism in fungi are briefly discussed and a general concept is given with a suggested morphological classification of the dimorphism. Dimorphism (and polymorphism) is delimited as an environmentally controlled reversible phenotypic duality (or plurality in the case of polymorphism) in the morphogenesis of the vegetative fungal cells, which is not restricted to pathogenic species and to the mycelial-yeast transitions only. A systematic list and an alphabetical index of the fungi exhibiting the phenomena of cellular dimorphism or polymorphism are presented.

V práci jsou stručně diskutovány různé definice dimorfismu hub, je podána obecná koncepce tohoto pojmu, a navržena morfologická klasifikace dimorfismu. Dimorfismus (polymorfismus) je vymezen jako reverzibilní fenotypická dualita (pluralita) v morfogenezi vegetativních buněk hub, ovlivnitelná prostředím, která není omezena pouze na patogenní druhy a na transformaci z buněk myceliálních na kvasinkovité. Je uveden systematický a abecední seznam hub, vykazujících jev buněčného dimorfismu (polymorfismu).

### Introduction

The phenomenon of cellular dimorphism in certain fungi, i. e. the environmentally controlled duality of the vegetative cell morphogenesis, has attracted much attention since its discovery in the 19th century (for reviews, see Nickerson 1951, Scherr et Weaver 1953, Cochrane 1958, Howard 1962, Pine 1962, Mariat 1964, Nickerson et Bartnicki-Garcia 1964, Romano 1966, Thirumalachar 1972). Early concepts of dimorphism in fungi were mostly concerned with pathogenic fungi and/or with the mycelial-yeast transformation. For example, Jillson et Nickerson (1948) stated that "dimorphism is a reversible conversion of cells from the single-celled, budding, yeast-like form of growth to the filamentous, mycelial pattern — occurs among widely diverse members of the fungi (*Blastomyces*, *Paracoccidioides*, *Histoplasma*, *Candida*, *Mucor*, the smuts) ... The morphogenetic conversions are not stable and will revert to the original form on the return to a suitable environment". Salvin (1949) wrote that "the phenomenon of dimorphism, whereby a single species can appear in two distinct morphologic phases, is quite common among the pathogenic fungi". Scherr et Weaver (1953) defined dimorphism as "the potentiality of yeasts and yeast-like organisms to give rise to elongated, filamentous or mycelial cells under certain conditions, and the term applies to pathogens and nonpathogens alike ... e. g., *Exoascaceae* (*Taphrinaceae*) and *Ustilaginales* may have budding stages ...". Ainsworth et Bisby (1954) glossed "dimorphic" as "having two forms; especially of *Histoplasma*, *Sporothrix*, and other pathogens of man and animals which have yeast and mycelial forms". On the other hand, Cochrane (1958) means that in dimorphic fungus "a reversible transformation from a mycelial to a non-mycelial and unicellular growth type occurs ... Some normally filamentous fungi, e. g., smut fungi, grow in culture as unicellular budding cells ... A variety of stimuli induce the non-mycelial phase in different fungi".

\*) Institute of Parasitology, Czechoslovak Academy of Sciences, Flemingovo nám. 2, 166 32 Prague

Romano (1966) defined dimorphism as "an environmentally controlled reversible interconversion of yeastlike and mycelial forms", in reference to nonpathogens as well as pathogens, and without a particular distinction between parasitic and saprophytic modes of existence. Emmons et al. (1970) stated that dimorphic fungi are "molds (mycelia) in their normal saprobic growth, but yeasts or yeast-like in animal tissue or when incubated on enriched media at 37 °C ... Some saprobic molds, under environmental conditions of high humidity and nutrition, may assume a yeast-like morphology". Many authors have logically extended the range of the term dimorphism from the mycelial-yeast dimorphism, first observed by Bail (1857) in *Mucor*, to other types of dimorphism. For instance, Howard (1962), Pine (1962) and Mariat (1964) regard dimorphic pathogenic fungi as those showing morphological duality in vivo and in vitro in that they have a mycelial saprophytic form, and a parasitic tissue form—either yeast-like cells (*Histoplasma*, *Blastomyces*, *Paracoccidioides*, *Sporothrix*), spherules (*Coccidioides*, *Emmonsia*), sclerotic cells (*Phialophora*) or arthrospores (dermatophytes, *Penicillium marneffeii*).

The different concepts of dimorphism can be generalized in a following way. The characteristic features of the dimorphism (and polymorphism) in fungi are obviously: 1. a reversible phenotypic duality (plurality) in the morphogenesis of vegetative cells; 2. subjected to environmental control; 3. not restricted to the mycelial-yeast transformation; 4. not restricted to pathogenic fungi. However, the sexual dimorphism, i. e. the formation of morphologically distinct thalli, sexual organs or spores of many fungi (*Chytridiales*, *Blastocladales*, *Monoblepharidales*, *Saprolegniales*, *Laboulbeniales*), has been omitted from this concept and survey, likewise as the formation of aberrant mycelia or other phenomena of paramorphogenesis ("Riesenzellen", "Blasenzellen", etc.), caused by strictly adverse environmental factors. The natural variability of the cell form (where the environment is of a minor effect), frequent especially among yeasts and yeast-like fungi, has also been excluded.

Despite the great interest in the study of dimorphic fungi in recent years, their systematic review has not yet been published, though these fungi are obviously more frequent than it has usually been recognized. It is hoped that a concise survey might be of value in further research on the subject. The factors that were found to cause or affect dimorphism in the individual fungi are briefly mentioned in the survey, too.

#### Systematic list of dimorphic and polymorphic fungi

For the purposes of this review, the classification scheme of Arx (1968) has been followed, with respect to that used by Alexopoulos (1962) and/or Cejp (1957, 1958) (see Tab. 1). In the literature cited, the original papers first describing dimorphism in particular fungi have been preferred, but manuals or review articles (introduced by "see") are shown in some cases. It should be pointed out, that the available information in certain fungi does not discriminate between, say, arthrospores and yeast-like cells or between other cell forms (an intermediate pattern, etc.), and the designation of the cell form in parentheses or with slant line in several fungi of this review, is therefore tentative only. The following abbreviations have been used for the different cell forms:

T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, (M<sub>1</sub>, M<sub>2</sub>): two morphologically distinct thalli (mycelia), with no relation to sexuality.

## HUBÁLEK: DIMORPHIC AND POLYMORPHIC FUNGI

Table 1. Systematic arrangement of the families of dimorphic or polymorphic fungi

Class	Order	Families
MYXOMYCETES	<i>Myxomycetales</i>	
	<i>Acrasiales</i>	<i>Acrasiaceae</i>
ZYGOMYCETES	<i>Mucorales</i>	<i>Mucoraceae, Thamnidiaceae, Mortierellaceae</i>
	<i>Entomophthorales</i>	<i>Entomophthoraceae, Basidiobolaceae</i>
ENDOMYCETES	<i>Endomycetales</i>	<i>Ascoideaceae, Endomycetaceae, Spermophthoraceae, Schizosaccharomycetaceae, Saccharomycetaceae</i>
	<i>Torulopsidales</i>	<i>Cryptococcaceae</i>
	<i>Filobasidiales</i>	<i>Filobasidiaceae</i>
	<i>Taphrinales</i>	<i>Taphrinaceae, Protomycetaceae</i>
ASCOMYCETES	<i>Eurotiales</i>	<i>Gymnoascaceae, Onygenaceae, Eurotiaceae</i>
	<i>Sphaeriales</i>	<i>Microascaceae, Ophiostomataceae, Polystigmataceae, Hypocreaceae, Clavicipitaceae</i>
	<i>Pseudosphaeriales</i>	<i>Mycosphaerellaceae, Herpetotrichiellaceae</i>
	<i>Myriangiales</i>	<i>Piedraiceae</i>
DEUTERO-MYCETES	<i>Sphaeropsidales</i>	<i>Sphaeropsidaceae</i>
	<i>Moniliales</i>	<i>Moniliaceae, Dematiaceae</i>
BASIDIO-MYCETES	<i>Ustilaginales</i>	<i>Ustilaginaceae, Tilletiaceae</i>
	<i>Aphyllophorales</i>	<i>Polyporaceae</i>
	<i>Agaricales</i>	<i>Schizophyllaceae</i>

M: mycelial (filamentous) cells (hyphae) with true septation, or coenocytic mycelium.

p—M: pseudomycelium (pseudohyphae), i. e. a filamentous structure consisting of elongated cells which arise by budding, with no true septation.

Y: spherical to oval yeast-like cells which originate and multiply by budding.

Y<sub>e</sub>: markedly elongated yeast-like, budding cells.

Y<sub>1</sub>: triangular yeast-like, budding cells.

A: arthrospores (oidia), i. e. short, mostly cylindrical or barrel-shaped cells, formed by fragmentation of mycelium (no budding).

SC: „sclerotic cells“, i. e. thick-walled, multicellular bodies, parasitic forms of the agents of chromomycosis.

S: „spherules“, i. e. large spherical cells similar to chlamydospores, with no or rudimentary budding; with, or without endospores.

U: „unicells“ (Cochrane 1958), i. e. one-celled short forms with uncertain ontogenesis (undetermined or doubtful kind of reproduction) — an auxiliary category.

#### Class MYXOMYCETES

##### Order *Myxomycetales*

Many species: T<sub>1</sub> (myxamoeba), T<sub>2</sub> (swarm cell) — see Cejp (1957), Alexopoulos (1962), Arx (1968) — various environmental conditions.

##### Order *Acrasiales*

##### Family *Acrasiaceae*

*Dictyostelium discoideum* Rap., and other species of the genus *Dictyostelium* Bref.: T<sub>1</sub> (amoeba), T<sub>2</sub> (pseudoplasmodium) — see Alexopoulos (1962) — starvation.

#### Class ZYGOMYCETES

##### Order *Mucorales*

Fermentable carbohydrates in the growth medium, and semianaerobiosis are the general factors of dimorphism in *Mucorales*. Only the additional factors, if observed, are shown here.

Family *Mucoraceae*

*Actinomucor elegans* (Eid.) Benj. et Hess. (syn. *A. repens* Schost.): M, Y (Fisher 1977) — antibiotics fungicides.

*Mucor alpinus* Hans.: M, Y (Hansen 1911). *M. ambiguus* Vuill. (syn. *M. alternans* v. Tiegh.): M, Y (Bainier 1883). *M. bacilliformis* Hess.: M, Y (Storck et Morrill 1971). *M. circinelloides* v. Tiegh.: M, Y (Gayon 1878), S (Frank et al. 1974) — amphibian tissue. *M. genevensis* Lend., *M. griseo-cyanus* Hag., and *M. griseo-cyanus* f. *janssenii* (Lend.) Schipp. (syn. *M. janssenii* Lend.): M, Y (Terenzi et Storck 1969) — phenethyl alcohol. *M. guilliermondii* Nads. et Pnil.: M, Y (Nadson et Philippov 1925). *M. hiemalis* Wehm., and *M. indicus* Lend. (syn. *M. prainii* Chod. et Nech.): M, Y (Bainier 1883) — fungicides. *M. javanicus* Wehm.: M, Y (Wehmer 1904). *M. mucedo* (L. ex Cda.) Fres.: M, Y (Reess 1870, Brefeld 1873). *M. plumbeus* Bon. (syn. *M. spinosus* v. Tiegh.): M, Y (Gayon 1878). *M. pusillus* Lindt: M, Y (Fisher 1977) — fungicides and antibiotics. *M. racemosus* Fres. (syn. *M. tenuis* Bain.): M, Y (Bail 1857, Reess 1870, Pasteur 1876). *M. rouxii* (Calm.) Wehm.: M, Y (Wehmer 1904). *M. subtilissimus* Oud.: M, Y (Bartnicki-Garcia et Nickerson 1962).

*Rhizopus artocarpus* Racib.: M, U (Thirumalachar 1972). *R. stolonifer* (Ehrenb. ex Fr.) Lindt [syn. *R. nigricans* (Ehrenb.) Ehrenb.] nom. rejic.): M, U (Fuchs 1926).

Family *Thamniaceae*

*Cokeromyces poitrasii* Benj.: M, Y (Price et al. 1973).

*Mycotypha africana* Nov. et Back.: M, Y (Hall et Kolankaya 1974).

*M. microspora* Fenn.: M, Y (Price et al. 1973) — fungicides.

*Thamnidium elegans* Lk. ex Fr.: M, Y (Bail 1857).

Family *Mortierellaceae*

*Mortierella candelabrum* v. Tiegh. et Le Monn., and *M. reticulata* v. Tiegh et Le Monn.: M, Y (see Beauverie 1900).

Order *Entomophthorales*

Family *Entomophthoraceae*

*Conidiobolus coronatus* (Cost.) Batko [syn. *Entomophthora coronata* (Cost.) Kevork.]: M, S/Y ("secondary onidia") — see Emmons et al. (1970) — starvation. *Entomophthora muscae* Fres. (syn. *Empusa muscae* Cohn, nom. conf.): M, S/Y (Thaxter 1888). *E. virulenta* Hall et Dunn: M, S/Y (see Weiser 1966) — starvation.

*Tarichium gammae* Weis., and *T. megaspermum* Cohn: M, S/Y U(A) (see Weiser 1966) — insect tissue.

Family *Basidiobolaceae*

*Basidiobolus haptosporus* Drechs. (syn. *B. meristosporus* Drechs.): M, (S) (see Emmons et al. 1970). *B. ranarum* Eid.: M, (S) (Raciborski 1896) — osmotic pressure.

Class ENDOMYCETES

Order *Endomycetales*

Family *Ascoideaceae*

*Ambrosiozyma monospora* (Saito) v. d. Walt (syn. *Endomycopsis fasciculata* Batra): M, Y (Batra et Michie 1963) — ambrosia beetles, temperature, C and N sources.

*Saccharomycopsis fibuligera* (Lind.) v.d. Walt et Scott (syn. *Endomycopsis fibuliger* (Lind.) Dekk.): M, Y (Takada et al. 1963) — osmotic pressure, temperature, oxygen, light, surface active agents, heavy metal ions, fungicides, fermentable carbohydrate.

Family *Endomycetaceae*

*Endomyces geotrichum* Butl. et Peters. (st. asex. *Geotrichum candidum* Lk. ex Pers.): M, A, U/Y (see Duran et al. 1973) — C and N sources, pH, osmotic pressure, submerse cultivation, copper.

Family *Spermophthoraceae*

*Metschnikowia pulcherrima* Pitt et Mill. [st. asex. *Candida pulcherrima* (Lind.) Wind. = *Torulopsis pulcherrima* (Lind.) Sacc.]: Y, p-M (Nickerson et van Rij 1949) — cobalt.

Family *Schizosaccharomycetaceae*

*Schizosaccharomyces pombe* Lind.: A (fission cells), M (Nickerson et Bartnicki-Garcia 1964) — inositol antimetabolites.

Family *Saccharomycetaceae*

*Cyniclomyces guttulatus* (Rob.) v. d. Walt et Scott [syn. *Saccharomycopsis guttulata* (Rob.) Schön.]: M, Y (Beucher et Phaff 1972) — oxygen.

*Hansenula anomala* (Hans.) H. et P. Syd. (st. asex. *Candida pelliculosa* Red.): Y, p-M (Nickerson et van Rij 1949) — cysteine, cobalt, dithiooxalate. *H. anomala* var. *schengii* (Web.) Wick.: Y, Y<sub>c</sub> (Sundhagul et Hedrick 1966) — tryptophan, kynurenine, mannitol, erythritol, pH. *H. beckii* Wick. [syn. *Endomycopsis bispora* (Beck) Dekk.]: Y, p-M (Ruttloff et al. 1979) — phosphate. *H. jadinii* (A. et R. Sart., Weill et Meyer) Wick. [st. asex. *Candida utilis* (Henn.) Lodd. et Kreg.-v. Rij = *Torulopsis utilis* (Henn.) Lodd. = *Torula utilis* Henn.]: Y, p-M (Nickerson et van Rij 1949) — cobalt, copper, borate, serum, inoculum size.

*Kluyveromyces fragilis* (Jörg.) v.d. Walt [syn. *Saccharomyces fragilis* Jörg.; st. asex. *Candida pseudotropicalis* (Cast.) Basg.]: Y, p-M, (M) (Stelling-Dekker 1931) — medium viscosity, serum.

*Lodderomyces elongisporus* (Recca et Mrak) v.d. Walt [st. asex. *Candida parapsilosis* (Ashf.) Lang. et Tal.]: Y, p-M, (M) (Schönborn 1967) — pH.

*Saccharomyces cerevisiae* Hans.: Y, Y<sub>e</sub>, p-M, M (Reess 1870, Fabian et McCullough 1934) — oxygen, temperature, pH, starvation, continuous culture, penicillin, lithium, tryptophan, benzantracene, acenaphthene. *S. cerevisiae* var. *ellipsoideus* (Hans.) Dekk. (syn. *S. ellipsoideus* Hans.): Y, Y<sub>e</sub>, p-M (Fabian et McCullough 1934) — C and N sources, alcohol, lithium, O/R potential, fungicides, auxines, pathothenate. *S. willianus* Sacc. (syn. *S. pastorianus* Hans.): Y, Y<sub>e</sub>, p-M, M (Hansen 1911, Fabian et McCullough 1934) — temperature, alcohol, lithium.

Form-order *Torulopsidales*

Form-family *Cryptococcaceae*

*Candida albicans* (Rob.) Berkh.: Y, p-M, M (Teissier 1890, Linossier et Roux 1980) — aeration, CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub> ratio, temperature, medium viscosity, light, osmotic pressure, pH, O/R potential, starvation, C and N sources, -SH compounds, Zn, Mg, Mn, Li, Co, Cu, K, chelating agents, ammonia, selenite, borate, antibiotics, fungicides, i-nicotinic acid hydrazide, biotin, serum, host immune response, antibodies, inoculum size. *C. stellatoidea* (Jon. et Mart.) Lang. et Guerra: Y, p-M, M (Hill et Gebhardt 1956) — host tissue, serum, nystatin, aminobutyric acid, inoculum size. *C. tropicalis* (Cast.) Berkh.: Y, p-M, M (Nickerson et van Rij 1949) — cobalt, cysteine, glucose, ammonia, host tissue, inoculum size.

*Cryptococcus laurentii* (Kuff.) Skinn.: Y, p-M (Gordon et Devine 1970) — deoxycholate.

*Malassezia furfur* (Rob.) Bail. [syn. *Pityrosporum furfur* (Rob.) Emm., Binf. et Utz = *P. orbiculare* Gord.]: Y, M (see Emmons et al. 1970) — host tissue, fatty acids, surface active agents, glycine, starvation.

*Pityrosporum ovale* (Bizz.) Cast. et Chalm.: Y, (M) (Porro et al. 1977) — phospholipids, fatty acids, host tissue.

*Torulopsis colliculosa* (Hartm.) Sacc.: Y, p-M (Nickerson et van Rij 1949) — cobalt.

*Trichosporon aculeatum* Phaff, Mill. et Shifr.: M, Y (King et Jong 1976) — C and N sources. *T. beigeli* (Küchenm. et Rabenh.) Vuill.: M, A, Y (see Emmons et al. 1970) — hair infection. *T. capitatum* Didd. et Lodd.: M, Y, A (Nickerson et van Rij 1949) — cysteine. *T. cutaneum* (de Beurm., Goug. et Vauch.) Ota: M, Y, A, (S) (Betina et al. 1966) — cyanein.

*Trigonopsis variabilis* Schach.: Y, Y, (Verona et al. 1958) — C and N sources, starvation, temperature, oxygen, surface active agents, phospholipids.

Order *Filobasidiales*

Family *Filobasidiaceae*

*Filobasidiella neoformans* Known-Chung [st. asex. *Cryptococcus neoformans* (Sanf.) Vuil.]: Y, p-M, (M) (Shadomy et Utz 1966) — host tissue, uric acid, deoxycholate, ethanol.

*Rhodosporeidium toruloides* Banno [st. asex. *Rhodotorula glutinis* (Fres.) Harr.]: Y, p-M (Sipiczki et Farkaš 1979) — deoxyglucose.

Order *Taphrinales*

Family *Taphrinaceae*

*Taphrina deformans* (Berk.) Tul., and other species of the genus *Taphrina* Fr.: M, Y (Roberst 1946, Cejp 1957) — plant tissue.

Family *Protomycetaceae*

*Protomyces macrosporus* Ung., and other species of the genus *Protomyces* Ung.: M, Y (Cejp 1957, Thirumalachar 1972) — plant tissue.

Class ASCOMYCETES

Order *Eurotiales*

Family *Gymnoascaceae*

*Arachniotus citrinus* Mass. et Salm., and *Arachniotus* sp.: M, U/Y (Hubálek 1977) — mouse viscera.

*Arthrographis kalrai* (Tew. et Macph.) Sigl. et Carm. (syn. *Oidiodendron kalrai* Tew. et Macph.): M, Y (Tewari et Macpherson 1968) — host tissue, temperature, nutrients.

*Auxarthron brunneum* (Rost.) Orr et Kuehn (syn. *Myxotrichum brunneum* Rost.): M, U/Y, (S) (Hubálek 1977) — mouse viscera.

*Blastomyces dermatitidis* Gilchr. et Stok. (st. ascig. *Ajellomyces dermatitidis* McDon. et Lew.): M, Y (Ricketts 1901, Hamburger 1907) — temperature.

*Ctenomyces serratus* Eid.: M, (S) (Hubálek 1977) — mouse viscera.

*Epidermophyton floccosum* (Harz) Lang. et Miloch.: M, A, U(Y) (Raubitschek 1955) — host tissue, submerged shaken culture.

*Gymnoascus reessii* Baran.: M, U/Y (Hubálek 1977) — mouse viscera.

*Histoplasma capsulatum* Darl. (st. ascig. *Emmonsia capsulata* Kwon-Chung): M, Y (DeMonbreun 1934, Hansmann et Schenken 1934) — host tissue, temperature, -SH compounds, O/R potential, C and N sources, metal ions, chelating agents, carbon dioxide, thiamine, biotin, fungicides, surface active agents, me-



dium viscosity, inoculum size. *H. capsulatum* var. *duboisii* (Vanbr.) Cif. (syn. *H. duboisii* Vanbr.): M, Y (Vanbreuseghem 1953) — host tissue, temperature, -SH compounds, O<sub>2</sub> and CO<sub>2</sub> tension, C and N sources. *H. farciminosum* (Riv.) Cif. et Red.: M, Y (Marcone 1895, Bullen 1949) — host tissue, CO<sub>2</sub> tension, temperature, C and N sources.

*Malbranchea* sp.: M, U/Y (Hubálek 1977) — mouse viscera.

*Microsporium audouinii* Gruby: M, A (see Emmons et al. 1970) — host tissue. *M. canis* Bod. (st. ascig. *Nannizzia otae* Haseg. et Usui): M, A (Saëz et Bauesti 1976) — host tissue, temperature. *M. gypseum* (Bod.) Guiart et Grig. [st. ascig. *Nannizzia gypsea* (Nann.) Stockd. and *N. incurvata* Stockd.]: M, A, U(Y) (Saëz et Battesti 1976, Weigl et Hejtmánek 1977) — host tissue, temperature, antibiotics.

*Paracoccidioides brasiliensis* (Splend.) Almeida [syn. *Blastomyces brasiliensis* (Splend.) Con. et How.]: M, Y (de Almeida 1933) — temperature.

*Trichophyton georgiae* Vars. et Ajello (st. ascig. *Arthroderma ciferrii* Vars. et Ajello): M, U/Y, (S) (Hubálek 1977) — mouse viscera. *T. mentagrophytes* (Rob.) Blanch. (st. ascig. *Arthroderma benhamiae* Ajello et Cheng): M, A, U(Y), (S) (Nickerson 1951, Raubitschek 1955, Chin et Knight 1957, Schick 1969) — host tissue, submerged shaken culture, CO<sub>2</sub>, temperature, O<sub>2</sub> tension, UV irradiation, antibiotics, fungicides, C and N sources. *T. rubrum* (Cast.) Sab.: M, A, U/Y, (S) (Nickerson 1951, Sternberg et al. 1952, Raubitschek 1955, Rippon et Scherr 1959) — host tissue, shaken culture, CO<sub>2</sub>, fungicides, antibiotics. *T. schoenleinii* (Leb.) Lang. et Miloch.: M, A, Y (Rippon 1968, Emmons et al. 1970) — host tissue, temperature, O/R potential. *T. tonsurans* Malmst.: M, A, U(Y), (S) (Raubitschek 1955) — host tissue, shaken culture, antibiotics. *T. verrucosum* Bod.: M, A (see Emmons et al. 1970) — host tissue. *T. violaceum* Sab. apud Bod.: M, A, U(Y) (Emmons et al. 1970, Araviysky 1977) — host tissue.

#### Family Onygenaceae

*Aphanoascus fulvescens* (Cke.) Apin. [syn. *Anixiopsis stercoraria* (Hans.) Hans.]: and *A. reticulisporus* (Rout.) Hubál. (syn. *Anixiopsis reticulispora* Rout.): M, U/Y (Hubálek 1977) — mouse viscera.

#### Family Eurotiaceae

*Aspergillus flavus* Lk.: M, Y (Hubálek et Balcařiková 1969) — skin lesions. *A. fumigatus* Fres.: M, U (Ray 1897), Y (Okudaira et Schwarz 1962) — host defense mechanisms, O<sub>2</sub> tension. *A. glaucus* L. ex Lk. *aggr.*: M, Y (Pasteur 1876) — fermentable carbohydrate, O<sub>2</sub> tension. *A. niger* v. Tiegh.: M, U(A) (Gasperini 1887, Ray 1897) — O<sub>2</sub> tension, antibiotics. *A. ochraceus* Wilh.: M, Y (Hubálek 1977) — mouse viscera. *A. oryzae* (Ahlb.) Cohn: M, Y (Fuchs 1926) — fermentable carbohydrate, O<sub>2</sub> tension. *A. parasiticus* Speare: M, U/Y, (S) (Detroy et Ciegler 1971) — shaken culture, Mn. *A. penicillopsis* (Henn.) Racib. (nom. dub.): M, U(A) (Raciborski 1905) — osmolarity. *A. repens* (Cda.) de By. (st. ascig. *Eurotium repens* de By.): M, Y Klebs 1896) — temperature, skin lesions. *A. sydowii* (Bain. et Sart.) Thom et Church: M, Y (Rippon et al. 1965) — cysteine, O/R potential, temperature. *A. variabilis* Gasp. (nom. dub.): M, Y (Beauverie 1900) — tannin. *A. versicolor* (Vuill.) Tirab.: M, Y (Hubálek et Balcařiková 1969) — skin lesions.

*Metarrhizium anisopliae* (Metsch.) Sor.: M, U, Y (Adámek 1965, see Müller-Kögler 1965) — insect tissue, shaken culture.

*Penicillium clavariaeformis* Solms-Laub.: M, A (Raciborski 1905) — osmolarity.

*Penicillium expansum* (Lk. ex Gray) Thom (syn. *P. glaucum* Lk. ex Gray): M, Y (Bail 1857, Pasteur 1876) — fermentable carbohydrate, O<sub>2</sub> tension. *P. marneffei* Segret.: M, A (Segretain 1959) — host tissue, temperature, shaken culture, C and N sources. *P. patulum* Bain. (syn. *P. urticae* Bain.): M, A, (Yanagita et Kogane 1963) — pellets.

Order *Sphaeriales*

Family *Microascaceae*

*Microascus cinereus* (Émile-Weil et Gaud.) Curzi [syn. *M. desmosporus* (Lechm.) Curzi; st. con. *Scopulariopsis cinereus* Émile-Weil et Gaud.]: M, U (Schönborn et Jahn 1970) — host tissue. *Scopulariopsis brevicaulis* (Sacc.) Bain.: M, U (spores ?) (Martin-Scott 1954, Fragner 1969) — nail tissue, Y (Hubálek et Balcařiková 1969) — skin lesions.

Family *Ophiostomataceae*

*Ceratocystis bicolor* (Dav. et Wells) Dav. et Wells: M, Y (Batra et Michies 1963) — ambrosia beetles, temperature, C and N sources, inoculum size. *C. fagacearum* (Bretz) Hunt: M, Y (Brant 1963) — fungal competition, plant tissue, shaken culture. *C. minor* (Hedg.) Hunt and *C. montia* (Humb.) Hunt: M, Y (Taylor 1970) — CO<sub>2</sub> and O<sub>2</sub> tension, phosphate, temperature, host tissue. *C. multianulata* (Hedg. et Dav.) Hunt [syn. *Ophiostoma multiannulatum* (Hedg. et Dav.) Arx]: M, U/Y (Münch 1907, Fries 1950) — host tissue, inositol. *C. narcissi* Limb., *C. nigrocarpa* Dav., *C. perparvispora* Hunt and *C. pilifera* (Fr.) Mor.: M, Y (Taylor 1970) — host tissue, C and N sources, temperature. *C. stenoceras* (Rob.) Mor.: M, Y, U (Mariat 1971) — host tissue, temperature, shaken culture, C and N sources, biotin. *C. ulmi* (Buism.) Mor. (syn. *Ceratostomella ulmi* Buism.; st. con. *Graphium ulmi* Schw.): M, Y (Boudru 1933) — pH, aeration, temperature.

*Sporothrix schenckii* Hekt. et Perk.: M, Y (Schenck 1898, Hektoen et Perkins 1900, Lutz et Splendore 1908) — host tissue, CO<sub>2</sub>, pH, medium viscosity, agitation, temperature, C and N sources, thiamine, biotin. *S. schenckii* var. *luriei* Ajello et Kapl.: M, Y, (A) (Ajello et Kaplan 1969) — host tissue, thiamine, pyrimidine.

Family *Polystigmataceae*

*Glomerella cingulata* (Ston.) Schr. et Spauld. (st. con. *Colletotrichum gloeosporioides* Penz.): M, Y (Lingappa et Lingappa 1969) — C source, aeration, temperature, light, inoculum size, auto-inhibitors.

Family *Hypocreaceae*

*Fusarium moniliforme* Sheld. [st. ascig. *Gibberella fujikuroi* (Saw.) Wr.]: M, U, Y (Kidd et Wolf 1973 — agitation, temperature, medium viscosity, host tissue. *F. oxysporum* Schlecht. emend. Snyd. et Hans.: M, U, Y (Wolf 1955) — agitation, host tissue, osmolarity, *F. roseum* Lk. *aggr.*: M, Y, (S) (Egawa et al. 1968) — D-arginine.

Family *Clavicipitaceae*

*Claviceps paspali* Stev. et Hall.: M, U(A) (Voříšek et al. 1974) — submerse fermentation. *C. purpurea* (Fr.) Tul.: M, U/Y (Voříšek et Řeháček 1976) — submerse culture.

*Cordyceps militaris* L. ex Fr.: M, U(Y) (de Bary 1867, Marks et al. 1971) — insect tissue, submerse cultivation. *C. sphingium* (Tul.) Sacc.: M, U (Mařan 1948) — submerse cultivation. *C. tuberculata* (Leb.) Petch.: M, U (see Weiser 1966) — submerse cultivation.

*Romanoa terricola* Thirum.: M, Y (Thirumalachar 1954) — agitation.

Order *Pseudosphaeriales*

Family *Mycosphaerellaceae*

*Dothidea puccinioides* (DC.) Fr. and *D. sambuci* Pers. ex Fr.: M, Y (Brefeld 1891, see Cejp 1957).

*Mycosphaerella tassiana* (de Not.) Johans. (st. con. *Cladosporium herbarum* Lk. ex Fr.): M, (Y) (see Beauverie 1900) — medium viscosity.

Family *Herpetotrichiellaceae*

*Dictyotrichiella mansonii* Schol-Schw. [st. con. *Rhinocladiella mansonii* (Cast.) Schol-Schw. = *Cladosporium mansonii* (Cast.) Pin. = *Aureobasidium mansonii* (Cast.) Cke. = *Phialophora heteromorpha* (Nannf) Wang]: M, Y, A (Rippon et Scherr 1959, Emmons et al. 1970) — host tissue, cysteine (O/R potential).

Order *Myriangiales*Family *Piedraiaceae*

*Piedraia hortai* (Brumpt) Fons. et Leão: M, U/A (see Emmons et al. 1970) — hair infection.

## Form-class DEUTEROMYCETES (Fungi imperfecti)

Form-order *Sphaeropsidales*Form-family *Sphaeropsidaceae*

*Phoma radice-callunae* Rayn: M, U (Singh 1974) — mycorrhiza.

*Phoma* sp.: M, U(Y) (Young et al. 1973) — host tissue.

Form-order *Moniliales* (*Hyphomycetales*)Form-family *Moniliaceae*

*Beauveria bassiana* (Bals.) and *B. tenella* (Delacr.) Siem.: M, U, Y (Audouin 1837, Vittadini 1851, de Bary 1869, Giard 1892, Kawakami 1962) — insect tissue, shaken culture, C source.

*Cephalosporium acremonium* Cda: M, A, U, Y (Caltrider et al. 1968, Nash et Huber 1971) — submerse culture, methionine, sulphate, antibiotics. *C. serrae* Maffei: M, U/Y (de Albornoz 1974) — host tissue. *Cephalosporium* sp.: M, Y (Jičínská 1974) — temperature, osmolarity, C source.

*Chrysosporium keratinophilum* (Frey) Carm.: M, Y, (S) (Hubálek et Hornich 1977) — mouse viscera. *C. pannorum* (Lk.) Hugh. (syn. *Sporotrichum lipsiense* Bened.): M, Y (Benedek 1926) — skin lesions. *C. pruinatum* (Gilm. et Abb.) Carm. (syn. *Emmonsia brasiliensis* Batista et al. = *E. ciferrina* Thirum. et al.): M, S (Batista et al. 1963) — host tissue, temperature, C. *C. tropicum* Carm.: M, Y (Hubálek et Hornich 1977) — mouse viscera.

*Coccidioides immitis* Stil. in Rixf. et Gilchr.: M, S, (Y) (Ophüls et Moffitt 1900, Ophüls 1905, Lack 1938) — host tissue, temperature, CO<sub>2</sub> and O<sub>2</sub> tension, medium viscosity, osmolarity, humidity, starvation, surface active agents, fatty acids, C and N sources, several cations, heavy metals, cysteine, phosphate, biotin, purines and pyrimidines, metabolic inhibitors, antibiotics, inoculum size. *Emmonsia crescens* Emm. et Jell.: M, S, (Y) (Emmons et Jellison 1960, Hejtmánek et Kodoušek 1971) — host tissue, temperature, osmolarity, C and N sources. *E. parva* (Emm. et Ashb.) Cif. et Montem.: M, S (see Emmons et Jellison 1960) — host tissue, temperature, C and N sources, thiamine.

*Monilia brunnea* Verr., *M. candida* Hart. and *M. ferruginea* Math.-Käär.: M, Y (Batra et Michie 1963) — ambrosia, C and N sources.

*Paecilomyces farinosus* (Dicks. ex Fr.) Brown et Sm. (syn. *Isaria farinosa* Fr. = *Spicaria farinosa* Vuill.; st. ascig. *Cordyceps memorabilis*): M, U, Y (de Bary 1867, 1869, see Müller-Kögler 1965) — insect tissue, submerse culture. *P. fumoso-roseus* (Wize) Brown et Sm. (syn. *Spicaria aphodii* Vuill.): M, U(Y) (see Müller-Kögler 1965) — insect tissue. *P. heliopsis* (Charl.) Brown et Sm. (syn. *Spicaria*

*caria heliotis* Charl.): M, U(Y) (Charles 1938) — insect tissue. *P. lilacinus* (Thom) Sams. (syn. *Penicillium lilacinum* Thom.): M, Y (Rippon et al. 1965, Rippon 1968) — insect tissue, cysteine (O/R potential). *P. marquandii* (Mass.) Hugh. (syn. *Spicaria violacea* Abb.) and *P. victoriae* (Szilv.) Brown et Sm.: M, Y (Hubálek et Hornich 1977) — mouse viscera, *P. viridis* Segret. et al.: M, Y Segretain et al. 1964) — amphibian tissue, C and N sources, antibiotics, metabolic inhibitors. *Sorosporella uvella* (Krass.) Giard (syn. *S. agrotidis* Sor. = *Acremonium cleoni* Wize; close to *Paecilomyces* Bain.): M, Y, (S) (Krasilščik 1886, Speare 1929) — insect tissue, submerge culture, C and N sources.

*Spicaria prasina* (Mauubl.) Saw.: M, U (Kawakami 1962) — agitation.

*Trichothecium roseum* Lk. ex Fr.: M, Y, U (Maksimova et al. 1976) — submerge shaken culture, C/N ratio, antibiotics, metabolic inhibitors.

*Verticillium albo-atrum* Reinke et Berth.: M, U, Y (Garber et Houston 1966, Buckley et al. 1969, Wang et Bartnicki-Garcia 1970) — plant tissue, shaken culture, cysteine, inoculum size. *V. dahliae* Kleb.: M, U (Sagdieva 1974) — shaken culture, inoculum size. *V. lecanii* (Zimm.) Viég. (syn. *Cephalosporium lecanii* Zimm.): M, U(Y) (Samšišňáková et Káralová 1976) — submerge shaken culture. *V. nigrescens* Pethybr.: M, U (Buckley et al. 1969) — shaken culture.

#### Form-family *Dematiaceae*

*Ambrosiella tingens* (Lagerb. et Mel.) Batra (syn. *Trichosporium tingens* Lagerb. et Mel.): p-M, Y (Batra et Michie 1963) — ambrosia beetles, C and N sources.

*Aureobasidium pullulans* (de By.) Arn. [syn. *Pullularia pullulans* (de By.) Berkh.]: M, A, Y, (Reess 1870, Bauer 1938) — C and N sources, cysteine, metabolic inhibitors, O<sub>2</sub> tension, medium viscosity, inoculum size.

*Cladosporium bantianum* (Sacc.) Borelli (syn. *C. trichoides* Emm. in Bindorf et al.): M, U(Y), A (see Emmons et al. 1979) — host tissue. *C. carrioni* Trej.: M, SC (Trejos 1954, Szaniszló et al. 1976) — host tissue, temperature, pH, cystine, N source.

*Exophiala jeanselmei* (Lang.) McGinn. et Padhye [syn. *Phialophora jeanselmei* (Lang.) Emm. = *P. gougerotii* (Matr.) Borelli): M, Y, A (Silva 1960, Nielson et Conant 1967) — host tissue, cysteine, C and N sources, culture age. *E. spinifera* (Niels. et Con.) McGinn. (syn. *Phialophora spinifera* Niels. et Con.): M, Y (Nielson et Conant 1968) — host tissue, C and N sources. *E. werneckii* (Horta) Arx (syn. *Cladosporium werneckii* Horta): M, p-M, Y, A (Nielson et Conant 1967, Hardcastle et Szaniszló 1974) — host tissue, CO<sub>2</sub> tension, shaken culture, cysteine, C and N sources, inoculum size.

*Phialophora compacta* (Carr.) Binf., Hess et Emm. (syn. *Hormodendrum compactum* Carr.): M, SC (Carrion et Silva 1947, Silva 1957) — host tissue, temperature, C and N sources, cystine. *P. pedrosoi* (Brumpt) Emm. in Binford et al. (syn. *Hormodendrum pedrosoi* Br.): M, SC (Carrion et Silva 1947, Silva 1957) — host tissue, temperature, C and N sources, cystine. *P. richardsiae* (Mel. et Nannf.) Con.: M, U(Y) (see Emmons et al. 1970) — host tissue. *P. verrucosa* Medl.: M, SC, U(Y) (Medlar 1915, Silva 1957) — host tissue, temperature, pH, Mn, C and N sources, cystine.

*Wangiella dermatitidis* (Kano) McGin. (syn. *Hormiscium dermatitidis* Kano = *Phialophora dermatitidis* (Kano) Emm.): M, SC, Y, p-M (Kano 1937, Nielson et Conant 1967, Szaniszló et al. 1976) — host tissue, shaken culture, pH, temperature, C and N sources, cystine, selenite, tellurite.

## Class BASIDIOMYCETES

## Order Ustilaginales

## Family Ustilaginaceae

*Ustilago cynodontis* (Pass.) Henn.: M, Y (Nozeran et Chevalier 1965) — O<sub>2</sub> and CO<sub>2</sub> tension, C sources, biotin, antibiotics, metabolic inhibitors. *U. longissima* (Sow. ex Schlecht.) Meyen: M, Y (Butler et al. 1978) — mating. *U. maydis* (DC.) Cda. [syn. *U. zeae* (Schw.) Ung.]: M, Y (Falcone et al. 1966) — N source. *U. sphaerogena* Burr.: M, Y (Spoerl et Pullman 1959) — N source (amino acids, purines). *U. violacea* (Pers.) Rouss.: M, Y (Blumer 1937) — C source, medium viscosity.

## Family Tilletiaceae

Various species of the genera *Entyloma* de By. and *Melanotaenium* de By.: M, Y (Thirumalachar 1972) — plant tissue.

## Order Aphyllophorales

## Family Polyporaceae

*Gloeophyllum sepiarium* (Wulf. ex Fr.) Karst. [syn. *Lenzites sepiaria* (Wulf. ex Fr.) Fr.]: M, (S) (Scheld et Perry 1970) — metabolic inhibitors.

## Order Agaricales

## Family Schizophyllaceae

*Schizophyllum commune* Fr.: M, U/S (Wessels 1965) — minimum liquid medium.

Alphabetical index of dimorphic and polymorphic fungi,  
including their family arrangement and common  
synonyma

In the first part of this review, a list has been presented of those fungi which exhibit the phenomenon of dimorphism or polymorphisms: at least 85 genera, 34 families and 17 orders have been reckoned (Table 1). Their alphabetical index follows.

*Acremonium cleoni*: see *Sorospora*; *Actinomucor*: *Mucoraceae*; *Ajellomyces*: see *Blastomyces*; *Ambrosiella*: *Dematiaceae*; *Ambrosiozyma*: *Ascoideaceae*; *Anixiopsis*: see *Aphanoascus*; *Aphanoascus*: *Onygenaceae*; *Arachniotus*: *Gymnoascaceae*; *Arthroderma*: see *Trichophyton*; *Arthrographis*: *Gymnoascaceae*; *Aspergillus*: *Eurotiaceae*; *Aureobasidium*: *Dematiaceae*; *A. mansonii*: see *Dictyothrichiella*; *Auxarthron*: *Gymnoascaceae*;

*Basidiobolus*: *Basidiobolaceae*; *Beauveria*: *Moniliaceae*; *Blastomyces*: *Gymnoascaceae*; *B. brasiliensis*: see *Paracoccidioides*;

*Candida*: *Cryptococcaceae*; *C. parapsilosis*: see *Lodderomyces*; *C. pelliculosa*: see *Hansenula*; *C. pseudotropicalis*: see *Kluyveromyces*; *C. pulcherrima*: see *Metschnikowia*; *C. utilis*: see *Hansenula*; *Cephalosporium*: *Moniliaceae*; *C. lecanii*: see *Verticillium*; *Ceratocystis*: *Ophiostomataceae*; *Ceratostomella ulmi*: see *Ceratocystis*; *Chrysosporium*: *Moniliaceae*; *Cladosporium*: *Dematiaceae*; *C. herbarum*: see *Mycosphaerella*; *C. mansonii*: see *Dictyotrichiella*; *C. trichoides*: see *C. bantianum*; *C. werneckii*: see *Exophiala*; *Claviceps*: *Clavicipitaceae*; *Coccidioides*: *Moniliaceae*; *Cokeromyces*: *Thamnidaceae*; *Colletotrichum gloeosporioides*: see *Glomerella*; *Conidiobolus*: *Entomophthoraceae*; *Cordyceps*: *Clavicipitaceae*; *C. memorabilis*: see *Paecilomyces*; *Cryptococcus*: *Cryptococcaceae*, *C. neoformans*: see *Filobasidiella*; *Ctenomyces*: *Gymnoascaceae*; *Cyniclomyces*: *Saccharomycetaceae*;

*Dictyostelium*: *Dictyosteliaceae*; *Dictyotrichiella*: *Herpetotrichiellaceae*; *Dothidea*: *Mycosphaerellaceae*;

*Emmonsia*: *Moniliaceae*; *E. brasiliensis*, *E. ciferrina*: see *Chrysosporium*; *Emmonsia*: see *Histoplasma*; *Empusa*: see *Entomophthora*; *Endomyces*: *Endomycetaceae*; *E. javanensis*: see *Arthroascus*; *Endomycopsis bispora*: see *Hansenula*; *E. fasciculata*: see *Ambrosiozyma*; *E. fibuliger*: see *Saccharomycopsis*; *Entomophthora*: *Entomo-*

- phthoraceae; *E. coronata*: see *Conidiobolus*; *Entyloma*: *Tilletiaceae*; *Epidermophyton*: *Gymnoascaceae*; *Eurotium repens*: see *Aspergillus*; *Exophiala*: *Dematiaceae*; *Filobasidiella*: *Filobasidiaceae*; *Fusarium*: *Hypocreaceae*;  
*Geotrichum*: see *Endomyces*; *Gibberella*: see *Fusarium*; *Gloeophyllum*: *Polyporaceae*; *Glomerella*: *Polystigmataceae*; *Graphium ulmi*: see *Ceratocystis*; *Gymnoascus*: *Gymnoascaceae*;  
*Hansenula*: *Saccharomycetaceae*; *Histoplasma*: *Gymnoascaceae*; *Hormiscium*: see *Wangiella*; *Hormodendrum compactum*, *H. pedrosoi*: see *Phialophora*;  
*Isaria*: see *Paecilomyces*;  
*Kluyveromyces*: *Saccharomycetaceae*;  
*Lenzites*: see *Gloeophyllum*; *Lodderomyces*: *Saccharomycetaceae*;  
*Malassezia*: *Cryptococcaceae*; *Malbranchea*: *Gymnoascaceae*; *Melanotaenium*; *Tilletiaceae*; *Metarhizium*: *Eurotiaceae*; *Metschnikowia*; *Spermophthoraceae*; *Microascus*: *Microascaceae*; *Microsporium*: *Gymnoascaceae*; *Monilia*: *Moniliaceae*; *Mortierella*: *Mortierellaceae*; *Mucor*: *Mucoraceae*; *M. prainii*: see *M. indicus*; *M. spinosus*: see *M. plumbeus*; *M. tenuis*: see *M. racemosus*; *Mycosphaerella*: *Mycosphaerellaceae*; *Mycotypha*: *Thamniaceae*; *Myxomycetales*; *Myxotrichum brunneum*: see *Auxarthron*; *Nannizzia*: see *Microsporium*;  
*Oidiodendron kalrai*: see *Arthrographis*; *Ophiostoma*: see *Ceratocystis*;  
*Paecilomyces*: *Moniliaceae*; *Paracoccidioides*: *Gymnoascaceae*; *Penicillium*: *Eurotiaceae*; *Penicillium*: *Eurotiaceae*; *P. glaucum*: see *P. expansum*; *P. lilacinum*: see *Paecilomyces*; *Phialophora*: *Dematiaceae*; *P. dermatitidis*: see *Wangiella*; *P. gougerotii*: see *Exophiala*; *P. heteromorpha*: see *Dictyotrichiella*; *P. jeanselmei*, *P. spinifera*: see *Exophiala*; *Phoma*: *Sphaeropsidaceae*; *Piedraia*: *Piedraiaceae*; *Pityrosporium*: *Cryptococcaceae*; *P. furfur*, *P. orbiculare*: see *Malassezia*; *Protomyces*: *Protomycetaceae*; *Pullularia*: see *Aureobasidium*;  
*Rhinocladiella mansonii*: see *Dictyotrichiella*; *Rhizopus*: *Mucoraceae*; *R. nigricans*: see *R. stolonifer*; *Rhodosporeidium*: *Filobasidiaceae*; *Rhodotorula glutinis*: see *Rhodosporeidium*; *Romanoa*: *Clavicipitaceae*;  
*Saccharomyces*: *Saccharomycetaceae*; *S. fragilis*: see *Kluyveromyces*; *Saccharomycopsis*: *Ascoidaceae*; *S. guttulata*: see *Cyniclomyces*; *Schizophyllum*: *Schizophyllaceae*; *Schizosaccharomyces*: *Schizosaccharomycetaceae*; *Scopulariopsis*: *Microascaceae*; *S. cinereus*: see *Microascus*; *Sorospora*: *Moniliaceae*; *Spicaria*: *Moniliaceae*, also see *Paecilomyces*; *Sporothrix*: *Ophiostomataceae*; *Sporotrichum lipsiense*: see *Chrysosporium*;  
*Taphrina*: *Taphrinaceae*; *Tarichium*: *Entomophthoraceae*; *Thamnidium*: *Thamniaceae*; *Torula utilis*: see *Hansenula*; *Torulopsis*: *Cryptococcaceae*; *T. pulcherrima*: see *Metschnikowia*; *T. utilis*: see *Hansenula*; *Trichophyton*: *Gymnoascaceae*; *Trichosporium*: see *Ambrosiella*; *Trichosporon*: *Cryptococcaceae*; *Trichothecium*: *Moniliaceae*; *Trigonopsis*: *Cryptococcaceae*;  
*Ustilago*: *Ustilaginaceae*; *U. zae*: see *U. maydis*;  
*Verticillium*: *Moniliaceae*;  
*Wangiella*: *Dematiaceae*.

### Morphological classification of dimorphism

Six basic morphological types of dimorphism and two additional subtypes can be encountered among fungi for abbreviations of the cell types, see "Systematic List . . .":

Type I: T<sub>1</sub>; T<sub>2</sub> (M<sub>1</sub>; M<sub>2</sub>). Examples: *Myxomycetales*, *Acrasiales*.

Type IIA: Y; p-M or M. Examples: *Saccharomycopsis*, *Hansenula*, *Saccharomyces*, *Candida*, *Malassezia*, *Filobasidiella*, *Rhodosporeidium*.

Type IIB: Y; Y<sup>e</sup>. Examples: *Hansenula*, *Saccharomyces*.

Type IIC: Y; Y<sub>1</sub>. Example: *Trigonopsis*.

Type III: M; Y. Examples: *Actinomucor*, *Mucor*, *Cokeromyces*, *Mycotypha*, *Thamnidium*, *Mortierella*, *Arthrographis*, *Blastomyces*, *Histoplasma*, *Paracoccidioides*, *Aspergillus*, *Ceratocystis*, *Sporothrix*, *Glomerella*, *Fusarium*, *Romanoa*, *Dothidea*, *Dictyotrichiella*, *Beauveria*, *Cephalosporium*, *Paecilomyces*, *Exophiala*, *Wangiella*, *Ustilago*, *Entyloma*, *Melanotaenium*.

Type IV: M; A. Examples: *Endomyces*, *Microsporium*, *Trichophyton*, *Penicillium*, *Dictyotrichiella*, *Aureobasidium*, *Cladosporium*, *Exophiala*.

Type V: M; SC. Examples: *Cladosporium*, *Phialophora*, *Wangiella*.

Type VI: M; S. Examples: *Coccidioides*, *Emmonsia*, *Chrysosporium*.

Some of the dimorphic fungi are actually polymorphic ("trimorphic") in that they exhibit three distinct morphological phases under circumstances, and include two morphological types of dimorphism:

Types III and IV — examples: *Dictyotrichiella mansonii*, *Cephalosporium acremonium*, *Aureobasidium pullulans*, *Cladosporium bantianum*, *Exophiala jeanselmei*, *E. werneckii*.

Types III and V: *Phialophora verrucosa*, *Wangiella dermatitidis*.

#### ACKNOWLEDGMENTS

My thanks are due to Drs. P. Fragner, J. Nečásek, CSc., Z. Pouzar, CSc. and Z. Urban, DrSc. for many helpful comments on the manuscript in preparation.

#### References

- ADÁMEK L. (1965): Submerge cultivation of the fungus *Metarrhizium anisopliae* (Metsch.). *Folia microbiol.* 10: 255-257.
- AINSWORTH G. C. et BISBY G. R. (1954): A dictionary of the fungi, 4th ed. Kew.
- AJELLO L. et KAPLAN W. (1969): A new variant of *Sporothrix schenckii*. *Mykosen* 12: 633-644.
- ALEXOPOULOS C. J. (1962): *Introductory mycology*, 2nd ed. New York.
- ARAVIYSKY A. N. (1977): Endotriche als Erreger einer tiefen Mykose. *Mykosen* 20: 449-462.
- ARX J. A. (1968): *Pilzkunde. Lehre*.
- AUDOUIN V. (1837): Recherches anatomiques et physiologiques sur la maladie contagieuse qui attaque les vers à soie, et qu'on désigne sous le nom de muscardine. *Ann. Sci. nat.* 8: 229-245.
- BAIL T. (1857): Ueber Hefe. *Flora (Regensburg)* 40: 417-444.
- BAINIER G. (1883): Observations sur les Mucorinés et sur les zygospores des Mucorinées. *Ann. Sci. nat., Sér. VI.* 15: 353.
- BARTNICKI-GARCIA S. et NICKERSON W. J. (1962): Induction of yeastlike development in *Mucor* by carbon dioxide. *J. Bacteriol.* 84: 829-840.
- BATISTA A. C., de LIMA J. A., PESSOA F. P. et SHOME S. K. (1963): *Emmonsia brasiliensis* n. sp. — um hifomiceto de interesse para a micopatologia humana. *Rev. Fac. med. Univ. Ceará* 3(1): 45-53.
- BATRA L. R. et MICHIE M. D. (1963): Pleomorphism in some ambrosia and related fungi. *Trans. Kansas Acad. Sci.* 66: 470-481.
- BAUER R. (1938): Beiträge zur Physiologie von *Dematium pullulans* de Bary. *Zbl. Bakt.* II, 98: 133-167.
- BEAUVERIE J. (1900): Études sur la polymorphisme des champignons. Influence du milieu. Paris -Lyon.
- BENEDEK T. (1926): Beitrag zur Kenntnis der rein epidermal Sporotrichosen. *Derm. Wschr.* 83: 1695-1703, 1733-1738, 1770-1777, 1803-1807, 1824-1827.
- BETINA V., BETINOVÁ M. et KUTKOVÁ M. (1966): Effects of cyanein on growth and morphology of pathogenic fungi. *Arch. Mikrobiol.* 55: 1-16.
- BLUMER S. (1937): Untersuchungen über die Biologie von *Ustilago violacea* (Pers.) Fuck. *Mitt. I. Arch. Mikrobiol.* 8: 458-478.
- BOUDRU M. (1933): Quelques notes sur la biologie du *Ceratostomella ulmi* (Schwarz) Buisman, agent de la thyllose parasitaire de l'orme. *Bull. Inst. agron. Stat. Rech. Gamboux* 2: 310-346.
- BRANDT W. H. (1963): Dimorphism and interactions between the oak wilt fungus and associated fungi. *Plant Dis. Rep.* 47: 579-582.
- BREFELD O. (1873): *Mucor racemosus* und Hefe. *Flora (Regensburg)* 56: 385-400.
- BREFELD O. (1891): Die Hemiasci und die Ascomyceten. *Untersuch. ges. Mykol.* 9: 1-156; 10: 157-378.

- BUCKLEY P. M., WYLLIE T. D. et de VAY J. E. (1969): Fine structure of conidia and conidium formation in *Verticillium albo-atrum* and *V. nigrescens*. *Mycologia* 61: 240—250.
- BUECHER E. J. et PHAFF H. J. (1972): Dimorphism in a new isolate of *Saccharomyces Sahiönning*. *Can. J. Microbiol.* 18: 901—907.
- BULLEN J. J. (1949): The yeast-like form of *Cryptococcus farciminosus* (Rivolta): *J. Path. Bact.* 61: 117—120.
- BUTLER G., BOUGHEY H. et CAUWOOD H. (1978): The mating system of *Ustilago longissima* in vitro. *Trans. Br. mycol. Soc.* 71: 203—208.
- CALTRIDER P. G., HUBER F. M. et DAY L. E. (1968): Effect of methionine and sulfate on the metabolism of *Cephalosporium acremonium*. *Appl. Microbiol.* 16: 1913—1918.
- CARRIÓN A. L. et SILVA M. (1947): Chromoblastomycosis and its etiologic fungi. In: W. J. Nickerson (ed.): *Biology of pathogenic fungi*. Waltham, pp. 20—62.
- CEJP K. (1957, 1958): *Houby*. 1.—2. Praha.
- CHARLES V. K. (1938): A new entomogenous fungus on the corn earworm, *Heliothis obsoleta*. *Phytopathol.* 28: 893—897.
- CHIN B. et KNIGHT S. G. (1957): Growth of *Trichophyton mentagrophytes* and *T. rubrum* in increased carbon dioxide tensions. *J. gen. Microbiol.* 16: 642—646.
- COCHRANE V. W. (1958): *Physiology of the fungi*. New York.
- DE ALBORNOZ M. B. (1974): *Cephalosporium sarrae*, agente etiologico de micetomas. *Mycopathol.* 54: 485—498.
- DE ALMEIDA F. (1933): The influence of temperature upon the aspects of the cultures of *Paracoccidioides brasiliensis*. *Rev. Biol. Hyg.* 4: 107—108.
- DE BARY A. (1867, 1869): Zur Kenntnis insektentödtender Pilze. *Bot. Ztg.* 25: 1—7, 9—13, 17—21; 27: 586—593, 601—606.
- DEMONBREUN W. A. (1934): The cultivation and cultural characteristics of Darling's *Histoplasma capsulatum*. *Am. J. trop. Med.* 14: 93—125.
- DETROY R. W. et CIEGLER A. (1971): Induction of yeastlike development in *Aspergillus parasiticus*. *J. gen. Microbiol.* 65: 259—264.
- DURAN A., URUBURU F. et VILLANUEVA J. R. (1973): Morphogenetic and nutritional studies of *Geotrichum lactis* cells. *Arch. Microbiol.* 88: 245—256.
- EGAWA H., TSUDA M., UYAMA A. et MATUO T. (1968): Formation of abnormal mycelium of *Fusarium roseum* Link on a modified Czapek-D amino acid medium. *Experientia* 24: 403—404.
- EMMONS C. W., BINFORD C. H. et UTZ J. P. (1970): *Medical mycology*, 2nd ed. Philadelphia.
- EMMONS C. W. et JELLISON W. L. (1960): *Emmonsia crescens* sp. n. and adiaspiromycosis (haplomycosis) in mammals. *Ann. N. Y. Acad. Sci.* 89: 91—101.
- FABIAN F. W. et McCULLOUGH N. B. (1934): Dissociation in yeasts. *J. Bacteriol.* 27: 583—623.
- FALCONE G., GIAMBANCO V. et PINTO L. (1966): Rapporti tra nutrizione azotata e morfogenesi in *Ustilago zeae*. *Ann. Sclavo* 8: 810.
- FISHER D. J. (1977): Induction of yeast-like growth in *Mucorales* by systemic fungicides and other compounds. *Trans. br. mycol. Soc.* 68: 397—402.
- FRAGNER P. (1969): Možnosti mikroskopického rozlišení *Scopulariopsis brevicaulis* a dermatofyt v nehtech při onychomykózách. *Čes. Mykol.* 23: 45—52.
- FRANK W., ROESTER U. et SCHOLER H. J. (1974): Sphaerulen-Bildung bei einer *Mucor*-Spezies in inneren Organen von Amphibien. *Zbl. Bakt. I. Orig. A*, 226: 405—417.
- FRIES N. (1950): *Ophiostoma multiannulatum* (Hedgec. and Davids.) as a test object for the determination of pyridoxin and various nucleotide constituents. *Arkiv Bot.*, Ser. 2, 1: 271—287.
- FUCHS J. (1926): Schimmelpilze als Hefebildner. *Cbl. Bakt. II*, 66: 490—500.
- GARBER R. H. et HOUSTON B. R. (1966): Penetration and development of *Verticillium albo-atrum* in the cotton plant. *Phytopathol.* 56: 1121—1126.
- GASPERINI G. (1887): La biologia e piú specialmente il polimorfismo di varie specie difomiceti. *Atti Soc. Toscana Sci. nat. (Pisa)*, Proc. verb. 6: 20—26.
- GAYON U. (1878): Sur les moisissures et la fermentation alcoolique. *C. R. Acad. Sci.* 86: 52—54.
- GIARD A. (1892): *L'Isaria densa*, champignon parasite du Hanneton commun. *Bull. Sci. Nord Fr. Belg.* 24: 1—112.



HUBÁLEK: DIMORPHIC AND POLYMORPHIC FUNGI

- GORDON M. A. et DEVINE J. (1970): Filamentation and endogenous sporulation in *Cryptococcus neoformans*. *Sabouraudia* 8: 227—234.
- HALL M. J. et KOLANKAYA N. (1974): The physiology of mould-yeast dimorphism in the genus *Mycotypha* (Mucorales). *J. gen. Microbiol.* 82: 25—34.
- HAMBURGER W. W. (1907): A comparative study of four strains of organisms isolated from four cases of generalized blastomycosis. *J. inf. Dis.* 4: 201—209.
- HANSEN E. C. (1911): *Gesammelte theoretische Abhandlungen über Gärungsorganismen* (ed. A. Klöcker). Jena.
- HANSMANN G. H. et SCHENKEN J. R. (1934): A unique infection of man caused by a new yeast-like organism, a pathogenic member of the genus *Sepedonium*. *Am. J. Path.* 10: 731—738.
- HARDCASTLE R. V. et SZANISZLO P. J. (1974): Characterization of dimorphism in *Cladosporium werneckii*. *J. Bacteriol.* 119: 294—302.
- HEJTMÁNEK M. et KOĐOUSEK R. (1971): Zur Vermehrung von *Emmonsia crescens* in vitro und in vivo. *Mykosen* 14: 269—274.
- HEKTOEN L. et PERKINS C. F. (1900): Refractory subcutaneous abscess caused by *Sporothrix schenckii*, a new pathogenic fungus. *J. exp. Med.* 5: 77—89.
- HILL D. W. et GEBHARDT L. P. (1956): Morphological transformation of *Candida albicans* in tissues of mice. *Proc. Soc. exp. Biol. Med.* 92: 640—644.
- HOWARD D. H. (1962): The morphogenesis of the parasitic forms of dimorphic fungi. *Mycopathol.* 18: 127—139.
- HUBÁLEK Z. (1977): Mouse inoculation with various saprophytic fungi. *Mykosen* 20: 229—234.
- HUBÁLEK Z. et BALCARÍKOVÁ A. (1969): Vorkommen von Aspergillen und Scopulariopsis in den Hautläsionen der Haustiere. *Mykosen* 12: 611—619.
- HUBÁLEK Z. et HORNICH M. (1977): Experimental infection of white mouse with *Chrysosporium* and *Paecilomyces*. *Mycopathol.* 62: 173—178.
- JIČÍNSKÁ E. (1974): Dimorphic and yeast-like mutants of the genus *Cephalosporium* Cda. *Folia microbiol.* 19: 1—4.
- JILLSON O. F. et NICKERSON W. J. (1948): Mutual antagonism between pathogenic fungi. *Mycologia* 40: 369—385.
- KANO L. (1937): Über die Chromoblastomykose durch einen noch nicht als Pathogen beschriebenen Pilz: *Hormiscium dermatitidis*, n. sp. *Arch. Derm. Syph. (Berlin)* 176: 282—294.
- KAWAKAMI H. (1962): Studies on the cylindrical spores of muscardines, II. *Bull. Sericulture Exp. Sta. Japan* 18: 147—156.
- KIDD G. H. et WOLF F. T. (1973): Dimorphism in a pathogenic *Fusarium*. *Mycologia* 65: 1371—1375.
- KING D. S. et JONG S. C. (1976): *Aciculiconidium*: a new hyphomycetous genus to accommodate *Trichosporon aculeatum*. *Mycotaxon* 3: 401—408.
- KLEBS G. (1896): *Die Bedingungen der Fortpflanzung bei einigen Algen und Pilzen*. Jena.
- KRASILŠČIK I. M. (1886): De insectorum morbis qui fungis parasiticis efficiuntur. *Mém. Soc. nat. Nouv.-Russiae (Odesa)* 11(1): 75—112.
- LACK A. R. (1938): Spherule formation and endosporulation of the fungus *Coccidioides* in vitro. *Proc. Soc. exp. Biol. Med.* 38: 907—909.
- LINGAPPA B. T. et LINGAPPA Y. (1969): Role of auto-inhibitors of mycelial growth and dimorphism of *Glomerella cingulata*. *J. gen. Microbiol.* 56: 35—45.
- LINOSSIER G. et ROUX G. (1890): *Recherches biologiques sur le champignon du muguet*. *Arch. Méd. exp.* 2: 222.
- LUTZ A. et SPLENDORÉ A. (1908): Ueber eine bei Menschen und Ratten beobachtete Mykose. *Cbl. Bakt. I. Orig.* 45: 631—637.
- MAKSIMOVA R. A., SILAEV A. B. et POLMOVA N. P. (1976): Razvitie i differenciácia micelia *Trichothecium roseum* v glubinnoi kulture. *Mikrobiologia (Moskva)* 45: 497—502.
- MAŘAN J. (1948): Laboratorní pokusy s umělou infekcí hmyzu houbou *Cordyceps sphingium* Sacc. *Čas. Čs. Entomol.* 45: 113—119.
- MARCONE G. (1895): La saccaromicosi degli equini. *Atti Ist. Incorrag. (Napoli)* 8: 1—19.
- MARIAT F. (1964): Saprophytic and parasitic morphology in pathogenic fungi. In: H. Smith et J. Taylor (ed.): *Microbial behaviour in vivo and in vitro*. Cambridge, pp. 85—111.

- MARIAT F. (1971): Adaptation de *Ceratocystis* a la vie parasitaire chez l'animal. *Sabouraudia* 9: 191—205.
- MARKS D. B., KELLER B. J. et GUARINO A. J. (1971): Growth of unicellular forms of the fungus *Cordyceps militaris* and analysis of the chemical composition of their walls. *J. gen. Microbiol.* 69: 253—259.
- MARTIN-SCOTT I. (1954): Onychomycosis caused by *Scopulariopsis brevicaulis*. *Trans. br. mycol. Soc.* 37: 38—43.
- MEDLAR E. M. (1915): A cutaneous infection caused by a new fungus, *Phialophora verrucosa*, with a study of the fungus. *J. med. Res.* 32: 507—522.
- MÜLLER-KÖGLER E. (1965): Pilzkrankheiten bei Insekten. Berlin-Hamburg.
- MÜNCH E. (1907): Die Blaufäule des Nadelholzes. *Naturwiss. Z. Land-Forstw.* 5: 531—537.
- NADSON G. et PHILIPPOV G. (1925): Une nouvelle mucorinée *Mucor guilliermondii* n. sp. et ses formes levures. *Rev. gén. Bot.* 37: 450—461.
- NASH C. H. et HUBER F. M. (1971): Antibiotic synthesis and morphological differentiation of *Cephalosporium acremonium*. *Appl. Microbiol.* 22: 6—10.
- NICKERSON W. J. (1951): Physiological bases of morphogenesis in animal disease fungi. *Trans. N. Y. Acad. Sci.* 13: 140—145.
- NICKERSON W. J. et BARTNICKI-GARCIA S. (1964): Biochemical aspects of morphogenesis in algae and fungi. *Ann. Rev. Pl. Physiol.* 15: 327—344.
- NICKERSON W. J. et van RIJ N. J. W. (1949): The effect of sulfhydryl compounds, penicillin, and cobalt on the cell division mechanisms of yeasts. *Biochim. Biophys. Acta.* 3: 461—475.
- NIELSON H. S. et CONANT N. F. (1967): Practical evaluation of antigenic relationships of yeast-like dematiaceous fungi. *Sabouraudia* 5: 283—294.
- NIELSEN H. S. et CONANT N. F. (1968): A new human pathogenic *Phialophora*. *Sabouraudia* 6: 228—231.
- NOZERAN R. et CHEVALIER S. (1965): Mise en évidence d'une modification stable et contagieuse dans les thalles de l'*Ustilago cynodontis* cultivées in vitro. *C. R. Acad. Sci., D* 260: 5339—5342.
- OKUDAIRA M. et SCHWARZ J. (1962): Tracheopulmonary mycoses caused by opportunistic fungi with particular reference to aspergillosis. *Lab. Investig.* 11: 1053.
- OPHÜLS W. (1905): Further observations on a pathogenic mould formerly described as a protozoan (*Coccidioides immitis*, *Coccidioides pyogenes*): *J. exp. Med.* 6: 443—486.
- OPHÜLS W. et MOFFITT H. C. (1900): A new pathogenic mould (formerly described as a protozoan, *Coccidioides immitis pyogenes*). *Philadelphia Med. J.* 5: 1471—1472.
- PASTEUR L. (1876): Études sur la bière. Paris.
- PINE L. (1962): Nutritional determinants of fungous morphology. In: G. Dalldorf (ed.): *Fungi and fungous diseases*. Springfield, pp. 84—101.
- PORRO M. N., PASSI S., CAPRILLI F. et MERCANTINI R. (1977): Induction of hyphae in cultures of *Pityrosporum* by cholesterol and cholesterol esters. *J. invest. Derm.* 69: 531—534.
- PRICE J. S., STORCK R. et GLEASON F. H. (1973): Dimorphism of *Cokeromyces poitrasii* and *Mycotypha microspora*. *Mycologia* 65: 1274—1283.
- RACIBORSKI M. M. (1896): Über den Einfluss äusseren Bedingungen auf die Wachstumsweise von *Basidiobolus ranarum*. *Flora* 32: 112—132.
- RACIBORSKI M. M. (1905): Über die obere Grenze des osmotischen Drucks der lebenden Zelle. *Bull. internat. Acad. Sci. Cracovie, Cl. Sci. math. nat.*: 461—471.
- RAUBITSCHKE F. (1955): Nutritional requirements of dermatophytes in continuous shake culture. *J. invest. Derm.* 25: 83—87.
- RAY J. (1897): Variations des champignons inférieurs sous l'influence du milieu. *Rev. gén. Bot.* 9: 193—212, 245—259, 282—304.
- REESS M. (1870): Botanische Untersuchungen über die Alkoholgährungspilze. Leipzig.
- RICKETTS H. T. (1901): Oidiomycosis (blastomycosis) of the skin and its fungi. *J. med. Res.* 6: 373—546.
- RIPPON J. W. (1968): Monitored environment system to control cell growth, morphology, and metabolic rate in fungi by oxidation-reduction potentials. *Appl. Microbiol.* 16: 114—121.
- RIPPON J. W., CONWAY T. P. et DOMES A. L. (1965): Pathogenic potential of *Aspergillus* and *Penicillium* species. *J. inf. Dis.* 115: 27—32.

- RIPPON J. W. et SCHERR G. H. (1959): Induced dimorphism in dermatophytes. *Mycologia* 51: 902—914.
- ROBERTS C. (1946): A comparative study of *Torulopsis pulcherrima* and *Taphrina deformans* in culture. *Farlowia* 2: 345.
- ROMANO A. H. (1966): Dimorphism. In G. C. Ainsworth et A. S. Sussman: *The fungi — an advanced treatise*, vol. 2. New York, pp. 181—209.
- RUTTLOFF H., WINKLER K. et ZICKLER F. (1979): Glucoamylase aus *Endomycopsis bispora*, I. Z. allg. Mikrobiol. 19: 195—201.
- SAÉZ H. et BATTESTI M.-R. (1976): Microsporum et microspories, II. *Mykosen* 19: 458—466.
- SAGDIEVA M. G. (1974): Vlianie koncentracii spor i uslovii kultivirovania *Verticillium dahliae* Kleb. na producirovanie pektin-trans-eliminazy v sviazi s yavleniem dimorfizma. *Mikol. Fitopatol. (Moskva)* 8: 102—105.
- SALVIN S. B. (1949): Phase-determining factors in *Blastomyces dermatitidis*. *Mycologia* 41: 311—319.
- SAMŠIŇÁKOVÁ A. et KÁLALOVÁ S. (1976): Mass cultivation of entomophagous fungus *Verticillium lecanii*. *Čes. Mykol.* 30: 118—120.
- SCHELD H. W. et PERRY J. J. (1970): Induction of dimorphism in the basidiomycete *Lenzites saepiaria*. *J. Bacteriol.* 102: 271—277.
- SCHENCK B. R. (1898): On refractory subcutaneous abscesses caused by a fungus possibly related to *sporotricha*. *Bull. Johns Hopkins Hosp.* 9: 286—290.
- SCHERR G. H. et WEAVER R. H. (1953): The dimorphism phenomenon in yeasts. *Bact. Rev.* 17: 51—92.
- SHICK G. (1969): Dimorphismus bei *Trichophyton mentagrophytes* bei 25—37 °C. *Mykosen* 12: 567—571.
- SCHÖNBORN C. (1967): Untersuchungen über Wuchsformen bei *Candida parapsilosis*. *Mykosen* 10: 523—536.
- SCHÖNBORN C. et JAHN H. (1970): *Microascus desmosporus* (Lechmere) Curzi 1931 als Erreger einer Zehennagel-Mykose. *Derm. Mschr.* 156: 615—626.
- SEGRETAIN G. (1959): *Penicillium marneffe* n. sp., agent d'une mycose du système réticulo-endothélial. *Mycopathol.* 11: 327—353.
- SEGRETAIN G., FROMENTIN H., DESTOMBES V., BRYGOO É.R. et DODIN A. (1964): *Paecilomyces viridis* n. sp., champignon dimorphique, agent d'une mycose généralisée de Chameleo lateralis Gray. *C. R. Acad. Sci., D* 259: 258—261.
- SHADOMY H. J. et UTZ J. P. (1966): Preliminary studies on a hypha-forming mutant of *Cryptococcus neoformans*. *Mycologia* 58: 383—390.
- SILVA M. (1957): The parasitic phase of the fungi of chromoblastomycosis: development of sclerotic cells in vitro and in vivo. *Mycologia* 49: 318—331.
- SILVA M. (1960): Growth characteristics of the fungi of chromoblastomycosis. *Ann. N. Y. Acad. Sci.* 89: 17—29.
- SIPICZKI M. et FARKAS V. (1979): Morphogenic effect of 2-deoxy-D-arabino-hexose on *Rhodosporeidium toruloides*. *Folia microbiol.* 24: 389—395.
- SINGH K. G. (1974): Mycorrhiza in the Ericaceae with special reference to *Calluna vulgaris*. *Svensk bot. Tidskr.* 68: 1—16.
- SPEARE A. T. (1920): Further studies of *Sorospora uvela*, a fungous parasite of noctuid larvae. *J. agr. Res.* 18: 399—439.
- SPOERL E. et PULLMAN J. L. (1959): Effect of purines, pyrimidines and related compounds upon cell form in *Ustilago sphaerogena*. *Am. J. Bot.* 46: 651—656.
- STELLING-DEKKER N. M. (1931): Die sporogenen Hefen. *Verhandl. koninkl. Ned. Akad. Wetenschap., Natuurk., II*, 28: 1—574.
- STENBERG T. H., TARBET J. E., NEWCOMER V. D. et WINER L. H. (1952): Deep infection of mice with *Trichophyton rubrum*. *J. invest. Derm.* 19: 373—384.
- STORCK R. et MORRILL R. C. (1971): Respiratory-deficient, yeast-like mutant of *Mucor*. *Biochem. Genet.* 5: 467—479.
- SUNDHAGUL M. et HEDRICK L. R. (1966): Effect of tryptophan on growth and morphology of *Hansenula schneggii* cells. *J. Bacteriol.* 92: 241—249.
- SZANISZLO P. J., HSIEH P. H. et MARLOWE J. D. (1976): Induction and ultrastructure of the multicellular (sclerotic) morphology in *Phialophora dermatitidis*. *Mycologia* 68: 117—130.
- TAKADA H., MORISHITA H. et YAGI T. (1963): Evidence for dimorphic character by *Endomycopsis fibuliger*. *Trans. mycol. Soc. Jap.* 4: 126—130.
- TAYLOR J. J. (1970): A comparison of some *Ceratocystis* species with *Sporothrix schenckii*. *Mycopathol.* 42: 233—240.

- TEISSIER M. (1890): Contribution à l'étude du champignon du muguet. Arch. Méd. exp. Anat. path. 3: 68—87.
- TERENZI H. F. et STORCK R. (1969): The effect of phenethyl alcohol on the morphology, growth, and metabolism of some Mucorales. Mycologia 61: 894—901.
- TEWARI R. P. et MACPHERSON C. R. (1968): Pathogenicity and neurological effects of *Oidiodendron kalrai* for mice. J. Bacteriol. 95: 1130—1139.
- THAXTER R. (1888): The Entomophthorae of the United States. Boston Soc. nat. Hist. 4: 133—201.
- THIRUMALACHAR M. J. (1954): Romanoa, nuovo genere di fungo del terreno con attività antibatterica. Rend. Ist. Super. Sanità 17: 1323—1329.
- THIRUMALACHAR M. J. (1972): Yeasts and yeast phases of fungi pathogenic to humans, animals and plants. Indian Phytopath. 25: 183—187.
- TREJOS A. (1954): *Cladosporium carrionii* n. sp. and the problem of cladosporia isolated from chromoblastomycosis. Rev. Biol. trop. Univ. Costa Rica 2: 75.
- VANBREUSEGHEM R. (1953): *Histoplasma duboisii* and African histoplasmosis. Mycologia 45: 803—816.
- VERONA O. et ZARDETTO DE TOLEDO O. (1958): Reisolamento di una rara specie di lievito. *Trigonopsis variabilis* Schachner. Arch. Mikrobiol. 32: 25—28.
- VITTADINI C. (1851): Della natura del calcino o mal del segno. Giorn. R. Ist. Lombardo Sci. 3: 143—208.
- VORÍSEK J. LUDVÍK J. et ŘEHÁČEK Z. (1974): Cytochemical localization of polysaccharides in *Claviceps paspali* ultrastructure during submerged fermentation of alkaloids. J. Bacteriol. 118: 285—294.
- VORÍSEK J. et ŘEHÁČEK Z. (1976): Origin of sclerotia-like cells in submerged *Claviceps purpurea* producing clavine alkaloids. Arch. Microbiol. 107: 321—327.
- WANG M. C. et BARTNICKI-GARCIA S. (1970): Structure and composition of walls of the yeast form of *Verticillium albo-atrum*. J. gen. Microbiol. 64: 41—54.
- WEHMER C. (1904): Ueber Kugelhefe und Gärung bei *Mucor javanicus*. Cbl: Bakt. II, 13: 277—280.
- WEIGL E. et HEJTMÁNEK M. (1977): Temperature-induced dimorphism in *Microsporum gypseum*. Zbl. Bakt. I. Orig. A, 238: 273—280.
- WEISER J. (1966): *Nemoci hmyzu*. Praha.
- WESSELS J. G. H. (1965): Morphogenesis and biochemical processes in *Schizophyllum commune* Fr. Wentia 13: 1—113.
- WOLF F. T. (1955): Nutrition and metabolism of the tobacco wilt *Fusarium*. Bull., Torrey bot. Club 82: 343—354.
- YANAGITA T. et KOGANE F. (1963): Cytochemical and physiological differentiation of mold pellets. J. gen. appl. Microbiol. 9: 179—187.
- YOUNG N. A., KWON-CHUNG K. J. et FREEMAN J. (1973): Subcutaneous abscess caused by *Phoma* sp. resembling *Pyrenochaeta romeroi*. Am. J. clin. Path. 59: 810—816.

# Kvasinková flóra tonsil

## Yeast Flora of the Tonsills

Petr Fragner a Jiří Hejzlar

Kvasinky (včetně *Candida albicans*) v dutině ústní (na jazyku a nebo Kvasinky (včetně *Candida albicans*) v dutině ústní (na jazyku a nebo v kombinaci s jinými kvasinkami) u 43,5 % osob.

Kvasinková flóra tonsil byla ve většině případů totožná s flórou jazyka, jen v 5,8 % byla druhově odlišná. Uvedeny všechny nálezy kvasinek na jazyku i na tonsilách. Tonsily jako pravděpodobný zdroj kvasinek (soudě podle většího počtu zárodků nebo podle jiného druhu než na jazyku) byly shledány u 6,8 % osob. Sledovány možné souvislosti mezi výskytem kvasinek a klinickým obrazem tonsil a jazyka, celkovým zdravotním stavem, užíváním antibiotik a některými dalšími okolnostmi.

Yeasts (including *Candida albicans*) in the mouth cavity (on the tongue and/or on the tonsills) were found in 60,0 % individuals, *Candida albicans* (alone or in combination with other yeasts) in 43,5 % individuals.

In most cases the yeast flora of the tonsills was identical with that of the tongue, only in 5,8 % it was species different. All the yeast findings on the tongue and tonsills are given. Tonsills as a probable yeast source (judging from a larger number of germs or different species than that on the tongue) were found in 6,8 % individuals. Possible connexions between yeast incidence and clinical picture of the tonsills and tongue, general health condition, administration of antibiotics and several other circumstances were followed.

### ÚVOD

Nálezy kandid a jiných kvasinek v ústech jsou u naší současné populace pestré a bohaté. Kvasinky (včetně *Candida albicans*) se vyskytují v ústech (na jazyku a/nebo na zubech) u 55,7 % zdravých lidí bez zubních náhrad, *C. albicans* (sama nebo v kombinaci s jinými kvasinkami) u 45 % (Fragner a Čechová, v tisku). Procenta výskytu jsou vyšší u osob s ortodontickými zubními vadami (65 % a 50 %) (Fragner, Stupecký a Dosoudil 1977), s fixními zubními náhradami (66 % a 51 %) (Čechová, Fragner a Škopek, v tisku) a především u osob, nosících snímáči zubní náhrady (83 % a 64,2 % — předběžné údaje). Vyšší výskyt kvasinek v ústech souvisí také se špatnou hygienou ústní dutiny a s celou řadou dalších faktorů, z nichž nejvýznamnějším je celkový zdravotní stav (Fragner a Měříčka 1977, Fragner a Šimková 1980).

Alkiewicz (1975) histologicky prokázal u 35 % dětí s hypertrofií tonsil kulovité nebo oválné kvasinkové buňky v kryptách, v epitelu nebo v lymfatické tkáni. Jokinen et al. (1976) vypěstovali *C. albicans* z tonsil u 41,4 % osob s chronickou tonsilitidou. Fragner a Šimková (1980) našli *C. albicans* kultivačně v 50,8 % výtěrů z tonsil u dětí.

Nálezy kvasinek v ústech bývají často nesprávně vykládány. Podle našich zjištění je daleko více kultivačně pozitivních nálezů než skutečných onemocnění. Můžeme říci, že asi polovina populace má v ústech kvasinky, ale jen nepatrné procento má také klinické projevy kandidózy.

### MATERIÁL A METODIKA

Předmětem našeho sdělení je průzkum kvasinkové flóry tonsil. Jako kontrola sloužilo vždy současné vyšetření povrchu hřbetu jazyka u téhož nemocného. To proto, že povrch jazyka je (podle našich předchozích nálezů) nejčastějším

a nejbohatším zdrojem kvasinek. Porovnáním počtu zárodků a druhu kvasinek, vypěstovaných z tonsil a z jazyka, jsme v jednotlivých případech mohli odhadnout, jsou-li zdrojem kvasinek tonsily nebo jazyk.

Vzorky k mykologické kultivaci byly odebírány z povrchu hřbetu jazyka širšími vatovými tampony na špejli ve zkumavkách, z obsahu krypt (zvláště z čepů) tonsil úzkými vatovými tampony na drátě ve zkumavkách. Jestliže se na tonsilách vyskytly povlázky, byly rovněž setřeny. U osob po tonsilektomií byly vzorky odebírány z lůžek tonsil. Vzorky byly dopraveny do laboratoře a zpracovány obvykle do 2—4 hodin od odběru.

Každý tampon byl smočen v kondenzační vodě živné půdy a naočkován pečlivým otřením na povrch čtyř živných půd ve zkumavkách (Sabouraudův glukózový agar s aneurinem a chloramfenikolem v naší modifikaci). Naočkované půdy byly inkubovány při 24 °C. Nálezy jsme hodnotili kvantitativně podle počtu zárodků vyrostlých na 4 půdách: zcela ojedinělé (do 9 zárodků), ojedinělé (10—49), hojně (50—300), masivní (nad 300 zárodků). Kvalitativní zhodnocení nálezů spočívalo v druhovém určení vyrostlých kvasinek; metodika je podrobně uvedena na jiném místě (Fragner 1978, 1979).

Vzorky pocházely od ambulantních pacientů ORL oddělení polikliniky OUNZ Praha - západ. Více než polovina nemocných trpěla chronickou tonsilitidou. Při odběru vzorků byly zaznamenány klinické obrazy tonsil a jazyka, celkový zdravotní stav, údaje o nošení snímacích zubních náhrad, užívání antibiotik a některé další.

#### VÝSLEDKY

Vyšetřeno 440 osob: 248 žen a 192 mužů ve věku od 0 do 82 let. Z tohoto počtu 40 osob (29 žen a 11 mužů) bylo po tonsilektomií, provedené většinou již před delší dobou. Snímací zubní náhrady mělo 25 osob. Děti do 15 let bylo 190.

Kvasinky (včetně *Candida albicans*) se vyskytly v ústech (na jazyku a/nebo na tonsilách) u 60,0 % osob; u 63,0 % žen a u 58,0 % mužů. *Candida albicans* (sama nebo v kombinaci s jinými kvasinkami) se v těchto vzorcích vyskytla u 43,5 % osob; u 43,8 % žen a u 43,1 % mužů.

Výskyt *C. albicans* v dětském věku dosahoval maxima 46 % ve skupině 2 až 4letých. U dospělých stoupal od 40 % ve věkové skupině 30—49letých přes 59 % (50—69 let) na 71 % u 70letých a starších.

Kvasinky jen na jazyku byly nalezeny u 28,5 % osob, jen na tonsilách u 1,5 % osob, na jazyku i na tonsilách současně u 30,0 %. *Candida albicans* jen na jazyku byla nalezena u 19,0 % osob, jen na tonsilách u 1,25 % na jazyku i na tonsilách současně u 23,25 %.

U osob po tonsilektomií (provedené většinou před delší dobou) byly kvasinky nalezeny v lůžkách tonsil u 42,5 % osob, *C. albicans* u 32,5 % — což jsou poněkud vyšší procenta než na tonsilách u osob majících tonsily (31,5 % a 24,5 %).

Nálezy kvasinek byly na jazyku i na tonsilách druhově zcela nebo částečně totožné ve 113 případech, v 7 případech druhově odlišné.

Tonsily jako pravděpodobný zdroj kvasinek (soudě podle většího počtu zárodků nebo podle jiného druhu kvasinek než na jazyku) byly shledány ve 27 případech.

Nálezy kvasinek na jazyku byly ve většině případů bohatší než na tonsilách, jak po stránce kvalitativní, tak i kvantitativní.

Seznam nalezených druhů: *Candida albicans* (Robin) Berkhout, *C. clausenii* Lodder et Kreger-van Rij, *C. kefyr* (Beijerinck) van Uden et Buckley, *C. krusei* (Cast.) Berkhout, *C. lambica* (Lindner et Genoud) van Uden et Buckley, *C. lipolytica* (Harrison) Diddens et Lodder var. *lipolytica*, *C. lusitaniae* van Uden et do Carmo-Sousa, *C. parapsilosis* (Ashf.) Langeron et Talice, *C. pelliculosa* Redaelli, *C. pseudotropicalis* (Cast.) Basgal, *C. pulcherrima* (Lindner) Windisch, *C. rugosa* (Anderson) Diddens et Lodder, *C. tropicalis* (Cast.) Berkhout, *C. utilis* (Henneberg) Lodder et Kreger-van Rij, *C. valida* (Leberle) van Uden et Buckley, *C. zeylanoides* (Cast.) Langeron et Guerra, *Cryptococcus albidus* (Saito) Skinner var. *albidus*, *C. albidus* (Saito) Skinner var. *diffluens* (Zach) Phaff et Fell, *Endomycopsis vini* Kreger-van Rij, *Geotrichum candidum* Link ex Persoon, *Kluyveromyces bulgaricus* (Santa Maria) van der Walt, *Pichia farinosa* (Lindner) Hansen, *Rhodotorula minuta* (Saito) Harrison, *R. rubra* (Demme) Lodder, *Saccharomyces bailii* Lindner, *S. cerevisiae* Hansen, *S. inconspicuus* van der Walt, *S. rouxii* Boutroux, *S. unisporus* Jørgensen, *Torulopsis candida* (Saito) Lodder, *T. glabrata* (Anderson) Lodder et de Vries, *T. inconspicua* Lodder et Kreger-van Rij, *T. magnoliae* Lodder et Kreger-van Rij, *T. sphaerica* (Hammer et Cordes) Lodder, *T. versatilis* (Ettchells et Bell) Lodder et Kreger-van Rij, *Trichosporon cutaneum* (de Beurm., Gougerot et Vaucher) Ota.

## Nálezy kvasinek kvalitativně:

Jazyk: *C. albicans* (160) *C. albicans* + *C. clausenii* + *T. glabrata* (1), *C. albicans* + *C. kefyr* + *C. pseudotropicalis* + *C. zeylanoides* + *K. bulgaricus* (1), *C. albicans* + *C. krusei* + *C. tropicalis* (1), *C. albicans* + *C. lusitaniae* (2), *C. albicans* + *C. parapsilosis* + *C. pulcherrima* (1), *C. albicans*, + *C. parapsilosis* + *C. rugosa* (1), *C. albicans* + *C. parapsilosis* + *T. candida* (1), *C. albicans* + *C. rugosa* (1), *C. albicans* + *C. tropicalis* (6), *C. albicans* + *C. tropicalis* + *S. unisporus* (1), *C. albicans* + *C. tropicalis* + *T. glabrata* (1), *C. albicans* + *C. tropicalis* + *T. sphaerica* + *T. cutaneum* (1), *C. albicans* + *C. utilis* (1), *C. albicans* + *C. valida* (1), *C. albicans* + *C. valida* + *T. sphaerica* (1), *C. albicans* + *C. zeylanoides* (1), *C. albicans* + *C. zeylanoides* + *S. cerevisiae* (1), *C. albicans* + *G. candidum* (1), *C. albicans* + *K. bulgaricus* (1), *C. albicans* + *R. rubra* (1), *C. albicans* + *T. candida* + *T. inconspicua* (1), *C. albicans* + *T. magnoliae* (1), *C. clausenii* (2), *C. kefyr* (1), *C. kefyr* + *K. bulgaricus* + *S. rouxii* (1), *C. krusei* (1), *C. lambica* (4), *C. lambica* + *K. bulgaricus* (1), *C. lambica* + *S. bailii* (1), *C. lambica* + *T. cutaneum* (1), *C. lipolytica* var. *lipolytica* + *C. valida* (1), *C. lusitaniae* (1), *C. lusitaniae* + *C. parapsilosis* (1), *C. parapsilosis* (1), *C. parapsilosis* + *C. tropicalis* (1), *C. parapsilosis* + *C. tropicalis* + *T. candida* (1), *C. parapsilosis* + *T. candida* + *T. cutaneum* (1), *C. parapsilosis* + neurčená kvasinka (1), *C. pelliculosa* (1), *C. pseudotropicalis* (1), *C. pseudotropicalis* + *G. candidum* (1), *C. pseudotropicalis* + *T. candida* + *T. inconspicua* (1), *C. pulcherrima* + *S. rouxii* (1), *C. rugosa* (1), *C. tropicalis* (4), *C. tropicalis* + *K. bulgaricus* + *G. candidum* (1), *C. tropicalis* + *S. cerevisiae* (1), *C. tropicalis* + *T. glabrata* (1), *C. utilis* (3), *C. utilis* + *S. cerevisiae* (1), *C. utilis* + *T. candida* (1), *C. valida* (1), *C. valida* + *T. candida* (1), *E. vini* + *T. versatilis* + *R. rubra* (1), *G. candidum* + *S. cerevisiae* (1), *K. bulgaricus* + *S. cerevisiae* (1), *K. bulgaricus* + *T. inconspicua* (1), *P. farinosa* + *T. candida* + *T. sphaerica* (1), *R. minuta* (1), *R. rubra* (1), *S. bailii* (3), *S. cerevisiae* (6), *S. inconspicuus* (1), *S. rouxii* (1), *S. unisporus* (1), *T. candida* (2), *T. candida* + *T. sphaerica* (1), *T. glabrata* (2), *T. inconspicua* (2), *T. magnoliae* (1), *T. sphaerica* (1), *T. cutaneum* (1), neurčená kvasinka (1). Celkem 258 pozitivních.

Tonsily: *C. albicans* (88), *C. albicans* + *C. krusei* (1), *C. albicans* + *C. krusei* + *C. tropicalis* (1), *C. albicans* + *C. parapsilosis* + *C. pulcherrima* + *C. valida* + *T. inconspicua* (1), *C. albicans* + *C. pseudotropicalis* (1), *C. albicans* + *C. tropicalis* (2), *C. albicans* + *C. tropicalis* + *T. glabrata* (1), *C. albicans* + *C. valida* (1), *C. albicans* + *C. zeylanoides* (1), *C. albicans* + *T. cutaneum* + neurčená kvasinka (1), *C. clausenii* (2), *C. krusei* (1), *C. krusei* + *C. tropicalis* (1), *C. lambica* + *S. bailii* (1), *C. lusitaniae* (1), *C. parapsilosis* (1), *C. parapsilosis* + *C. tropicalis* (1), *C. pseudotropicalis* (1), *C. pseudotropicalis* + *C. utilis* + *S. cerevisiae* (1), *C. tropicalis* (2), *C. tropicalis* + *T. glabrata* (1), *C. tropicalis* + *T. glabrata* + *R. rubra* (1), *C. utilis* + *S. cerevisiae* (2), *C. albidus* var. *albidus* (1), *C. albidus* var. *diffluens* (1), *P. farinosa* (1), *S. cerevisiae* (2), *S. cerevisiae* + *K. bulgaricus* (1), *S. rouxii* (1), *T. candida* (1), *T. glabrata* (2), *T. cutaneum* (1), neurčená kvasinka (1). Celkem 126 pozitivních.

Lůžka tonsil po tonsilektomii: *C. albicans* (12), *C. albicans* + *C. tropicalis* (1), *C. kefyr*, + *G. candidum* (1), *C. parapsilosis* (1), *T. candida* + *T. sphaerica* (1), *T. glabrata* (1). Celkem 17 pozitivních.

Nálezy kvasinek kvantitativně uvádí tabulka 1.

Tabulka 1.  
Nálezy kvasinek kvantitativně.

	negativní	zcela ojedinelé	ojedinělé	hojně	masivní	celkem
Jazyk	182	159	42	28	29	440
Tonsily	274	79	21	15	11	400
Lůžka po TE	23	14	1	2	—	40

Klinický soor byl pozorován čtyřikrát. U 51leté ženy ve špatném celkovém zdravotním stavu s tonsillitis chronica a s neuroanemickým syndromem, která neužívala antibiotika. Projevy byly jen na okraji jazyka. (*C. albicans* na jazyku hojně, na tonsilách zcela ojedinelé.) U 56leté ženy s glossitidou a stavem po operaci žlučníku, užívající chloramfenikol. (*C. albicans* na jazyku masivně a v převaze, na tonsilách masivně.) U 48letého muže s peritonsilárním abscesem, léčeným chloramfenikolem. (*C. albicans* na jazyku masivně, na sliznici dutiny ústní masivně, na tonsilách hojně.) U 75letého muže v celkově špatném pooperačním stavu, léčeném penicilínem a streptomycinem. (*C. albicans* + *C. tropicalis* masivně na jazyku, *C. albicans* masivně na tonsilách.)

Tabulka 2.  
Klinické změny tonsil při kulturačních nálezech *C. albicans* na tonsilách a při mykologických nálezech negativních.

	Nemocných celkem	Tonsily						
		hyper-trofické	normo-trofické	atrofické	zarudlé	povlaky	rozbrázděné	čepy
<i>C. albicans</i> na tonsilách hojně či masivně	22	7	12	3	13	6	13	6
	100 %	32 %	55 %	14 %	59 %	27 %	59 %	27 %
<i>C. albicans</i> na tonsilách ojedinelé či zcela ojedinelé	76	26	32	18	30	5	31	22
	100 %	34 %	42 %	24 %	39 %	7 %	41 %	29 %
Tonsily jazyk mykologicky zcela negativní	160	59	84	17	55	8	80	43
	100 %	37 %	53 %	11 %	34 %	5 %	50 %	29 %

Klinická kandidová tonsilitida (pravděpodobná) byla pozorována třikrát: U několikaměsíčního chlapce, který užíval ampicilin, s tonsillopharyngitis subacuta. (*C. albicans* na tonsilách i na jazyku masivně.) U 3letého chlapce, který užíval penicilin, s anginou lacunaris a otitis media. (*C. albicans* na tonsilách masivně, na jazyku ojedinelé.) U 7leté dívky, která užívala penicilin, ve sta-



Tabulka 3.

Souvislosti mykologických nálezů v ústech s celkovým zdravotním stavem pacientů, s užíváním antibiotik a s nošením snímacích zubních náhrad.

Mykologický náleží v ústní dutině	Vyšetře- ných osob celkem	Snímací zubní náhrady	Celkový zdravotní stav		Antibiotika
			dobrý	špatný	
<i>C. albicans</i> hojně či masivně	53	11	43	10 (19 %)	44 (83 %)
<i>C. albicans</i> ojediněle či zcela ojediněle	142	7	139	3 (3 %)	85 (59 %)
Jiné kvasinky hojně či masivně	13	1	12	1 (8 %)	8 (62 %)
Jiné kvasinky ojediněle či zcela ojediněle	57	4	56	1 (2 %)	26 (46 %)
Negativní	175	2	173	2 (1 %)	102 (58 %)
Celkem	440	25	423	17 (4 %)	265 (60 %)

vu po bronchopneumonii. (*C. albicans* na tonsilách hojně, na jazyku zcela ojediněle.)

Možná souvislost klinického obrazu tonsil s nálezem *C. albicans*.

Při hojných a masivních nálezích *C. albicans* na tonsilách jsou tonsily nejčastěji zarudlé (59 %) a s povlaky (27 %). Jsou normotrofické (55 %), hypertrofické (32 %), vzácněji také atrofické (14 %), rozbrázděné (59 %), s čepy (27 %).

Při zcela negativních mykologických nálezích v ústech jsou tonsily méně často zarudlé (34 %) a s povlaky jen u 5 %. Jsou normotrofické (53 %), hypertrofické (37 %), vzácněji také atrofické (11 %), rozbrázděné (50 %), s čepy (29 %). Viz tabulka 2.

Nálezy jiných kvasinek (než *C. albicans*) na tonsilách v hojném množství: U 3letého chlapce *C. pseudotropicalis* hojně: tonsily normotrofické, zarudlé, s povlaky a s čepy. U 38leté ženy *C. tropicalis* + *T. glabrata* hojně: tonsily atrofické, zarudlé a rozbrázděné.

Souvislost mezi obrazem jazyka a nálezem *C. albicans* v ústech.

Při hojných a masivních nálezích *C. albicans* v ústech (na jazyku a/nebo na tonsilách) byl povrch jazyka rozbrázděný u 15 % osob, při nálezích ojedinělých a zcela ojedinělých u 8 %, při negativních u 3 %. Souvislost mykologických nálezů s výskytem zmnoženého povlaku nebyla prokázána.

Souvislost mezi celkovým zdravotním stavem pacientů a nálezem kvasinek v ústech. Ve skupině nálezů *C. albicans* v hojném či masivním množství v ústech (na jazyku a/nebo na tonsilách) bylo zastoupeno 19 % osob ve špatném celkovém zdravotním stavu, ve skupině nálezů negativních 1 %. Další podrobnosti v tabulce 3.

(Poznámka: Špatným celkovým zdravotním stavem rozumíme současně probíhající akutní nebo chronické onemocnění jakéhokoliv druhu a původu, které výrazně alteruje vyšetřovaného, ale které není příliš vážné, poněvadž šlo vesměs o pacienty ambulantní.)

Možná souvislost mezi užíváním antibiotik a nálezy kvasinek v ústech vyplývá z tabulky 3. Vidíme, že 60 % všech nemocných bylo léčeno antibiotiky, ale na skupinu osob s hojným či masivním nálezem *C. albicans* připadalo 83 % osob léčených antibiotiky, na skupinu s nálezem negativními 58 %.

**Antibiotika.** Naši pacienti užívali nejčastěji (v pořadí): penicilin, ampicilin, oxymykoin, chloramfenikol, tetracyklín, erytromycín, streptomycín, ojedinele amoclen.

**Diabetes mellitus.** Jedna osoba s diabetem měla v ústech *C. albicans* masivně, tři *C. albicans* ojedinele, jedna *C. clausenii* hojně, jedna mykologicky negativní.

**Gravidita.** Tři gravidní ženy s ojedinelým nálezem *C. albicans* v ústech, dvě s nálezem negativním.

## DISKUSE

Názory na otázku kvasinkových tonsilitid se mění. Jako malou ukázkou můžeme uvést stať Přecechtělovu z roku 1955: „Angína soorová s bílými povlázky v lakunách, nebo s čepy, obsahujícími v nátěru vlákna monilií. Objevuje se dnes častěji při penicilinové léčbě, kdežto dříve bývala vzácností. Může mýlit, jsouc pokládána za chronickou tonsilitidu.“ V roce 1967 týž autor napsal: „Angína kvasinková, kandidóza. Na mandlích může mít formu katarální nebo pseudomembranózní; u ní může být infekce smíšená (*Candida* se streptokokem nebo stafylokokem) ... Postižená místa jsou zarudlá a prosáklá. U značně vyvinutného onemocnění jsou masivní povlaky bělavé, později šedé špinavé na mandli a jejím okolí.“ Alkiewicz (1975) mluví o „Candidose der Rachenmandeln“ zcela zřetelně. V současné době lze vážně předpokládat, že některé chronické tonsilitidy jsou skutečně kandidového původu.

Diagnostika kvasinkové tonsilitidy rozhodně není snadná. Z klinického hlediska mohou být hlavním vodítkem povlaky na tonsilách, ale tyto povlaky se vyskytují také u 5 % tonsil bez nálezu kvasinek. Z mykologického hlediska naopak prokazujeme na povrchu tonsil a v obsahu krypt celou řadu různých druhů kvasinek bez odpovídajícího klinického obrazu. Podle našeho názoru je nezbytné skloubení obou hledisek, přičemž musí být splněny tyto podmínky: 1. Z povrchu tonsil nebo z čepů byla vypěstována *C. albicans* nebo jiná kvasinka, jejíž patogenita pro člověka je známa nebo se předpokládá. 2. Kultury ukazují na přítomnost hojného nebo masivního množství zárodků. 3. V kulturách z tonsil bylo zjištěno více zárodků než v kulturách z jazyka (tonsily jako zdroj — jazyk je nutný jako kontrola). *Za těchto okolností nalézáme v naší sestavě jen 0,8 % pravděpodobných kandidových tonsilitid.*

Pro soor ústní dutiny svědčí hojně či masivní nálezy kvasinek (nejčastěji *C. albicans*) na jazyku, přičemž nálezy na tonsilách mohou být rovněž hojně či masivní (ale v menším počtu zárodků — jazyk jako zdroj) nebo ojedinelé, vzácně i zcela negativní. Klinický obraz ani zde nelze opomíjet. *Za těchto okolností nalézáme v naší sestavě jen 1 % případů pravděpodobného sooru.*

Zbytek pozitivních mykologických nálezů připadá na projevy klinicky pro kandidózu netypické anebo na případy bez jakýchkoliv klinických projevů kandidózy. Hodnotíme je jako víceméně trvalé osídlení kvasinkami anebo — častěji — jako nálezy náhodné.

Z uvedených seznamů nalezených druhů kvasinek vyplývá, že problematika kvasinkové flóry tonsil je poněkud složitější a že si její úplné řešení vyžádá dalšího podrobného studia.

#### Literatura

- ALKIEWICZ J. A. (1975): Über Candidose der Rachenmandeln bei Kindern. *Mykosen* 18: 17—24.
- ČECHOVÁ L., FRAGNER P. et SKOPEK J.: Výskyt kvasinek v dutině ústní u osob s fixními zubními náhradami. *Čs. Stomat.* (v tisku).
- FRAGNER P. (1978, 1979): Kvasinky v lidském materiálu u nás a jejich rozlišení. *Čes. Mykol.* 32: 32—42, 32: 129—143, 32: 144—156, 32: 235—245, 33: 106—117.
- FRAGNER P. et ČECHOVÁ L.: Výskyt kvasinek v dutině ústní u dospělých osob. *Čs. Stomat.* (v tisku).
- FRAGNER P. et MĚŘICKÁ O. (1977): Nálezy kvasinek ve sputu a jejich význam. *Studia pneumol. phtiseol. cechosl.* 37: 364—372.
- FRAGNER P., STUPECKÝ J. et DOSOUDIL J. (1977): Výskyt kvasinek v dutině ústní osob mladých a mladistvých, ortodonticky léčených. *Čs. Stomat.* 77: 14—22.
- FRAGNER P. et ŠIMKOVÁ M. (1980): Kvasinky u dětí. *Čes. Mykol.* 34: 82—91.
- JOKINEN K., PAJARRE S., PALVA A. et SIPILÄ P. (1976): Mycotic flora in tonsils and adenoids. A microbiological and histological evaluation. *J. Laryngol. Otol.* 94: 945—952.
- PŘECECHTĚL A.: Angina in Charvát J. (red.) et al. (1955): Repetitorium praktického lékaře, p. 419. Stát. zdrav. naklad., II. vyd., Praha — (1967): Lékařské repetitorium, p. 319. Stát. zdrav. naklad., III. vyd., Praha.

Adresy autorů: RNDr. P. Fragner, mykologické oddělení hygienické stanice Stře-  
dočeského kraje, Apolinářská 4, 128 00 Praha 2.  
MUDr. J. Hejzlar, ORL oddělení polikliniky OUNZ Praha - západ, Nábř. L. Svobody 2, 115 60 Praha 1.

## K 100. výročí narození prof. dr. Jana Macků

Zum 100. Geburtstag des Prof. Dr. Jan Macků

*Jan Kuthan*

Dne 21. 5. 1981 uplynulo 100 let od narození prof. dr. J a n a M a c k ů, nositele Řádu práce a laureáta ceny Osвобоzení města Brna. Jeho jméno jakožto botanika, mykologa a pedagoga, čestného člena Čs. vědecké společnosti pro



- mykologii při ČSAV a čestného předsedy její brněnské pobočky je nerozlučně spjato s historií a rozvojem československých přírodních věd i s historií popularizace houbaření v našem státě. Jeho životní dílo zhodnotil obšírně na stránkách České mykologie K. Kříž, a to jednak u příležitosti jeho 80. narozenin v r. 1961 (Čes. Mykol. 15: 49–55), jednak v r. 1964 po jeho úmrtí 13. 3. 1964 (Čes. Mykol. 18: 183–184). Vzhledem k časovému odstupu proto ve své vzpomínce shrnuji znovu stručně jeho životní běh a práci.

Prof. dr. Jan Macků se narodil 21. 5. 1881 ve Volfířově u Dačic, gymnázium absolvoval v Jindřichově Hradci, přírodovědeckou větev filosofické fakulty Univerzity Karlovy pak v Praze. Mezi jeho pedagogy náleželi i prof. J. Velenovský a B. Němec, kteří nesporně ovlivnili i jeho pozdější zájem o mykologii. Po ukončení studia v roce 1904 působil jako středoškolský profesor v Uh. Hradišti, Velkém Meziříčí a v Přerově. Zejména pobyt v Přerově, kde se seznámil s akademikem J. Podpěrou (tehdy profesorem na reálce v Olomouci) přispěl k prohloubení jeho mykologické činnosti. Po zdokonalení dalším studiem publikuje své příspěvky k rozšíření bazidiomycetů a askomycetů na Moravě, popularizuje znalosti hub přednáškami, výstavkami a dalšími příspěvky.

V r. 1911 se vydává na celoroční studijní pobyt do Francie (s krátkou zastávkou v Itálii), kde studuje zejména kultury lanžňové a žampionové a seznamuje se s řadou významných zahraničních mykologů (Maublanc, Konrad, Rolland, Mattiolo aj.). Tento studijní pobyt mu byl umožněn podporou tehdejší Akademie pro vědy, umění a slovesnost v Praze, kterou mu zajistil někdejší učitel B. Němec. Po svém návratu a prakticky po celý svůj život usiloval o zavedení tuberkultury u nás, uskutečnil řadu pěstitelských pokusů a publikoval příspěvky k této zajímavé tematice.

Po příchodu do Brna v r. 1913 působí zprvu jako středoškolský profesor a spolu s J. Podpěrou zakládá Přírodovědecký klub, kde pracuje a je jeho duší, zejména v průběhu první světové války. V témže roce vychází jeho příručka „Český houbař“, která vyšla celkem ve 4 českých a 2 německých vydáních. Uvážíme-li vývoj mykologického studia v našich zemích, pak po bohatém rozvoji v polovině XIX. století, který byl spojen s jmény a díly V. J. Krombholze, A. C. J. Cordy a F. M. Opize, dochází k jistému útlumu. Teprve na přelomu století zájem o mykologii ožívuje jak v kruzích vědeckých (Bubák, Kmeř, Velenovský), tak i popularizujících (Bezdek, Smotlacha); Jan Macků stojí bez pochyby v prvé řadě této renesance. Zejména jeho neúnavná popularizační a studijní činnost i během těžkých dob válečných si zaslouhuje nejvyšší uznání.

V r. 1920 byl Jan Macků jmenován docentem kultur léčivých rostlin a přidruženě lesní těžby na Vysoké škole zemědělské v Brně, současně pak docentem botaniky na Vysoké škole veterinární a honorárním docentem užitě botaniky technologické na Vysoké škole technické. Na posléze zmíněné vysoké škole se r. 1927 habilitoval: r. 1935 byl jmenován mimořádným a r. 1948 pak řádným profesorem technické mikroskopie, zbožiznalství a užitě botaniky. Současně přednáší na přírodovědecké fakultě brněnské univerzity vybrané kapitoly z užitě botaniky. Během působení na vysokých školách se jeho zájem soustředil zejména na léčivé a průmyslové rostliny, jejichž užité či účinné látky a zvyšování jejich výnosů. Nezapomíná ani na mykologii, kde po vědecké stránce je jeho pozornost zaměřena zejména na rod *Amanita* — muchomůrka a vzácnější druhy hřibovitých hub, po stránce popularizační pak na možnosti pěstování některých druhů hub včetně lanžňů, způsoby konzervace hub, a také na různá studia geobotanická a fytosociologická. Provádí soustavně mykologický průzkum lesa Kapansko u Starého Poddvorova spolu s místními nadšenci, navštěvuje i Zdánský les, kde před lety konal své pokusy s tuberkulturou.

Po přeměně Vysokého učení technického v Brně na Vojenskou akademii Antonína Zápotockého v r. 1951 působí zde dále jako řádný profesor až do odchodu do důchodu v r. 1957. I poté však zůstal na této škole jako externista a rovněž jako externista přednášel na oboru konzervárenství chemické fakulty Slovenské vysoké školy technické v Bratislavě v letech 1954—1957 vybrané kapitoly z užitě botaniky. V posledních letech svého plodného života pak pracoval spolu s J. Krejčou na Atlasu léčivých rostlin, jehož první vydání v r. 1964 se ještě dožil. Prof. dr. Jan Macků měl široké vědomosti z nejrůznějších přírodovědných oborů, a také je plně ve své práci využíval. Jeho vytrvalost, důslednost a cílevědomost na jedné straně, spolu s obětavostí, družností a srdečným vztahem k lidem mu získávaly nejen obecné uznání, ale i mnohá přátelství.

Jako studující chemického inženýrství na Vysokém učení technickém v Brně měl jsem v letech 1948—1951 možnost osobně poznat prof. dr. Jana Macků nejen jako přednášejícího (mnou mimořádně zapsané) botaniky obecné, speciální a mikroskopické praktika, ale i jako pečlivého pedagoga, který při praktiku

nepřenechával výuku asistentům, ale sám, vždy ochotně a trpělivě vysvětloval či demonstroval přípravu preparátů a mikroskopické techniky. Jeho úsměv, slovo i vtíp pomáhaly překlenout ne jeden problém. Ušlechtilá lidská osobnost a smysl pro veselí a humor ho charakterizovaly do posledních let života. Jak ve svých vzpomínkách na Jana Macků uvedl jeho přítel, drážďanský mykolog dr. E. H. Benedix, postěžoval si Macků při návštěvě na faře u V. Skalníka (rovněž nadšeného mykologa) na to, že již nemůže „koštovat“ výtečný Tramín ze staroslavných Čejkovic, protože mu lékaři zakázali kouření i alkohol. „Ještě, že mně nezakázali moje houbaření!“ posteskl si tehdy již skoro osmdesátiletý mykolog. Rovněž při oslavě svých osmdesátin si připomenul, co jednou na jeho adresu prohodil Fr. Skýva působící v Zemském muzeu v Brně: „Macků může klidně jíst všechny houby: když se houbami přiotráví, tak se léčivými rostlinami vyléčí!“

Ve své vzpomínce pokusil jsem se připomenout nejen dvě z životních lásek prof. dr. Jana Macků — houby a léčivé rostliny, ale i jeho lásku k práci, k přírodě a ke všemu krásnému. Jeho optimismus a nadšení pro věc by nám všem měly zůstat příkladem a povzbuzením pro naši práci.

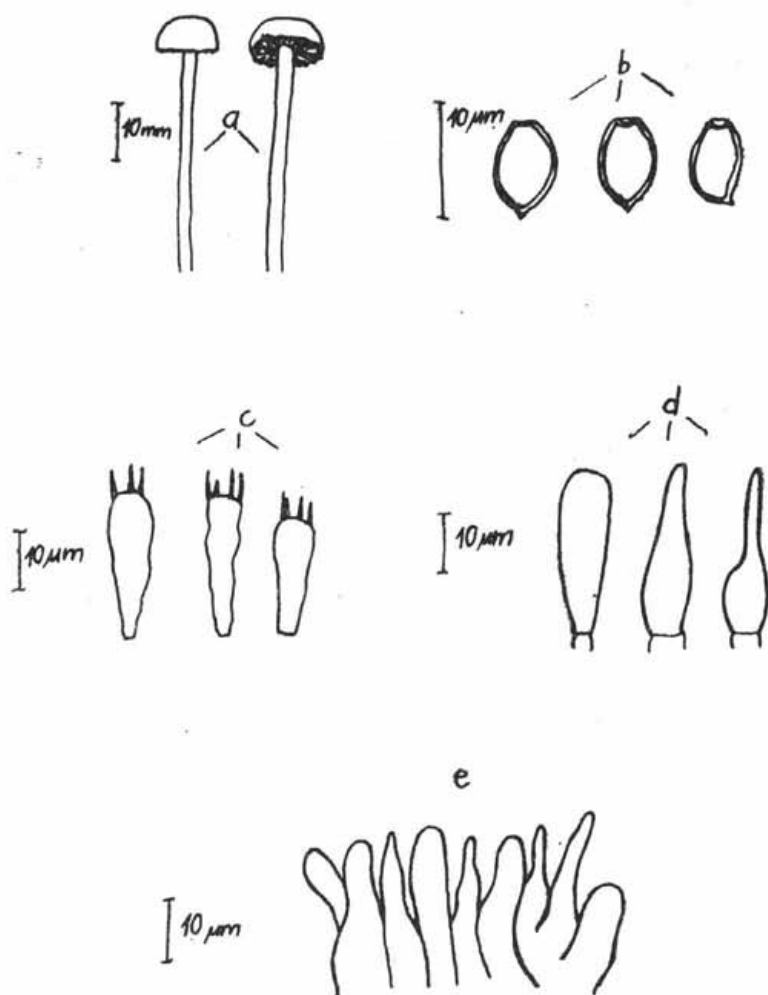
Adresa autora: Ing. Jan Kuthan, Gottwaldova tř. 1127, 708 00 Ostrava-Poruba

## Nové nálezy hub v Československu

### Czechoslovak records

#### 18. *Pachylepyrium funariophilum* (Mos.) Sing.

Dne 31. V. 1980 měl jsem možnost zúčastnit se spolu s libereckými přáteli mapovací akce na vybraných plochách v Jizerských horách. Ve složení Petr Blažek, József Entz, Dagmar Fiedlerová, Zdeněk Hájek, Svatopluk Holec, František Míka a Josef Sedláček jsme — kromě dalších lokalit — prohledávali okolí potoka Černý Štolpich (nověji uváděného jako Sloupský potok). Počasí bylo



*Pachylepyrium funariophilum* (Mos.) Sing. — a) plodnice, b) výtrusy, c) basidie, d) a e) cheilocystidy. Z. Hájek del.

slunečné, teplota asi 15° C. Na pravém břehu potoka, západně pod kopcem Ořešník, asi 1 km proti toku směrem od Ferdinandova, je mýtna po vykáčení

starého bukového porostu, místy s příměsí smrku. Terén na tomto místě je svažité, s mnoha mělkými prohlubněmi, exponovaný k severu, a s desítkami ploch, na kterých se pálil dřevěný odpad, nyní zarostlých mechem *Funaria hygrometrica* Hedw. Mýtina je ze všech stran chráněna okolním porostem proti větru a v těsné blízkosti potoka se uplatňuje zvýšená vlhkost vzduchu způsobená rozstříkáním vody prudce narážející na balvany. Spáleníště, podle odhadu asi dvouletá, zaujala naši pozornost. Kromě diskomycetu *Lamprospora dictydiola* Boud. a hnojníku *Coprinus lagopides* P. Karst., jsme na jednom spáleníšti našli celkem 5 plodniček lupenaté houby, kterou jsem na stanovišti barevně fotograficky dokumentoval. Po mikroskopickém vyšetření jsem ji určil jako *Pachylepyrium funariophilum* (Mos.) Sing. (= *Pholiotina funariophila* Moser, 1978a, b). Doklad je uložen v herbáři J. Entze. Během další exkurze 21. VI. 1980 byly nalezeny na téže spáleníšti další 4 plodnice, jejichž popis sděluji.

Klobouk 5—15 mm široký, polokulovitý nebo sklenutý s hrbolem, silně hygrofánní, za vlhka rezavě hnědý, za sucha liškově okrový, nerýhovaný, na okraji bílými vločkovitými zbytky vela ověšený. Lupeny prořídle ( $L = 1$ ,  $l = 1-3$ ), okrové až světle tabákové hnědé, široce přirostlé, na ostří světleji brvitě. Třeň 3—5 cm dlouhý, 1,5—2 mm tlustý, hnědý, hojně bíle vláknitý, nitkovitý. Dužnina rezavě hnědá, pach nevýrazný. Výtrusy  $7,2-8 \times 4,8-5,4 \mu\text{m}$ , elipsoidní, hladké, tlustostěnné, se zřetelným klíčním pórem rovně utatým, okrově hnědé. Basidie  $19-27 \times 6,4-7,6 \mu\text{m}$ , kyjovité, bezbarvé, 4-výtrusé. Cheilocystidy různého tvaru: lahvicovité, válcovité, kyjovité i zašpičatělé,  $19-26 \times 6,4-8,9 \mu\text{m}$  velké. Pokožka klobouku z hyf  $7,6-8,9 \mu\text{m}$  širokých, místy trochu rozšířených, s přehrádkami.

Lokalita: Jizerské hory, u Ferdinandova na pravém břehu Sloupského potoka, 510 m n. m., na spáleníšti mezi mechem *Funaria hygrometrica* Hedw., 31. V. a 21. VI. 1980.

Při další exkurzi, podniknuté 27. IX. 1980, nebylo *Pachylepyrium funariophilum* nalezeno, přestože mykoflora spáleníště byla v této době bohatá; hojně byly zejména *Myxomphalia maura* (Fr.) Hora, *Omphalina pyxidata* (Bull. ex Fr.) Quél., *Psathyrella gossypina* (Bull. ex Fr.) Pears. et Dennis, *Coprinus lagopides* P. Karst.

Děkuji přátelům z mykologického kroužku v Liberci, kteří organizačně zajistili exkurze na uvedenou lokalitu a svým sběrem z 21. VI. 1980 ověřili nález referovaného druhu.

#### ZUSAMMENFASSUNG

Der Autor beschreibt den ersten Fund von *Pachylepyrium funariophilum* (Mos.) Sing. in Böhmen, und zwar bei Ferdinandov im Gebirge Jizerské hory (Isergebirge). Die Abbildungen von zwei Fruchtkörper sowie der Mikromerkmale sind beigelegt.

#### Literatura

- MOSER M. (1978a): Fungorum rariorum icones coloratae. 7.  
 MOSER M. (1978b): Die Röhrlinge und Blätterpilze. In: Gams H., Kleine Kryptogamenflora. 2b/2. Jena.

Zdeněk Hájek



## Nová exsikátová sbírka hub

### A new series of Fungus exsiccati

V tomto roce je vydávána první centurie (1—100) nově založené sbírky exsikatů hub pod názvem „*Fungi selecti exsiccati*“. Sběrka, kterou uspořádal dr. M. Svrček, a vydává mykologické oddělení Národního muzea v Praze, je určena výhradně k výměně se zahraničními ústavami, které podobné sbírky buď rovněž vydávají a zasílají též našemu oddělení, nebo mu věnují jiný dubletní materiál. Tímto způsobem se rozšiřují a doplňují vedle vlastní sběratelské činnosti sbírkové fondy Národního muzea o cenné a jinak nedosažitelné přírůstky.

V nové exsikátové sbírce vydávané ve 20 exemplářích jsou zastoupeny jak makromycety, tak mikromycety. Druhy jsou průběžně očíslovány a seřazeny přibližně systematicky podle hlavních skupin (v pořadí: *Phycomycetes*, *Pyrenomycetes*, *Discomycetes*, *Aphylophorales* s. l., *Agaricales*, *Gasteromycetes*, *Teliomycetes*, *Deuteromycetes*). Údaje na tištěných schedách jsou v latině. Prvá centurie obsahuje nálezy převážně z území Československa, menší část je z SSSR (Zakarpatská Ukrajina, vybrané duplikáty ze starších sběrů dr. A. Piláta). Kromě editora podíleli se svými sběry také někteří další naši mykologové; větším počtem druhů přispěli L. Havelík a dr. J. Kubička, z ostatních pak J. Biber, E. Dlouhý, dr. F. Kotlaba, inž. K. Kříž, K. Kunc, F. Kuneš, J. Moravec, dr. R. Podlahová, prom. biol. Z. Pouzar, V. Štětková. Jim všem patří poděkování za jejich pochopení o tuto formu spolupráce.

„*Fungi selecti exsiccati*“ budou vycházet v centuriích v nepravidelných intervalech. Materiál v nich obsažený nebude omezen jen na území ČSSR, naopak rádi uvítáme příspěvky od našich i zahraničních mykologů z celého světa. Předpokládáme pouze, že druh jednou ve sbírce obsažený bude znovu vydáván jen zcela výjimečně. Podmínkou je dobře usušený exsikátový materiál (ze všech skupin hub) v takovém množství, aby každý druh, sebraný na jediné lokalitě, mohl být rozdělen do 20 reprezentativních položek. Zaslání exsikatů a případné dotazy prosíme na adresu editora (dr. M. Svrček, sectio mycologica, Národní muzeum—Přírodovědecké muzeum, Václavské nám. 68, 115 79 Praha 1).

In 1981, the first century (No. 1—100) of a new series of fungus exsiccati, entitled "*Fungi selecti exsiccati*" will be distributed by the Mycological Department of the National Museum, Prague (PRM). Dr. M. Svrček, as editor of this series is responsible for its arrangement and for the identification of species, unless otherwise stated on the labels. The series of this exsiccata will be sent only to institutes abroad in exchange of other mycological material. The exsiccata are issued in 20 sets and names of their recipients will be published in the next future. The species are arranged systematically according to the principal groups (*Phycomycetes*, *Pyrenomycetes*, *Discomycetes*, *Aphylophorales* s. lat., *Agaricales*, *Gasteromycetes*, *Teliomycetes*, *Deuteromycetes*), and schedae are printed in Latin. The first century contains mainly collections from Czechoslovakia, a few only are specimens from USSR (duplicates of some lignicolous species collected by A. Pilát fifty years ago in Transcarpatian Ucraina). Several other Czech mycologist and collectors also contributed to our series. To all of them I express my sincere thanks. The following series will be edited in irregular intervals. Not only micro-and macromycetes of the Czechoslovak territory but also the material received from mycologists of over the world would be gratefully appreciated for distribution. The information please to the address of the editor (Dr. M. Svrček, Mycological Department, National Museum, 115 79 Praha 1).

Enumeratio fungorum in centuria prima collectionis M. Svrček: FUNGI SELECTI EXSICCATI, editi cura Sectionis Mycologicae Musei Nationalis Pragae.

1. *Plasmopara pusilla* (de Bary) Schroet.
2. *Cryptodiaporthe salicina* (Curr.) Wehm.
3. *Cucurbitaria coluteae* (Rabenh.) Fuck.
4. *Gnomoniella tubiformis* (Fr.) Sacc.
5. *Hypocrea lactea* (Fr. ex Fr.) Fr.
6. *Leptosphaeria ogilviensis* (Berk. et Br.) Ces. et de Not.
7. *Leptospora rubella* (Pers. ex Fr.) Rabenh.
8. *Nodulosphaeria robusta* (Strasser) L. Holm
9. *Ophiobolus acuminatus* (Sow. ex Fr.) Duby
10. *Quaternaria quaternata* (Pers. ex Fr.) Schroet.
11. *Valsa ceratophora* Tul.
12. *Valsa cypri* Tul.
13. *Aleuria aurantia* (Pers. ex Hook.) Fuck.
14. *Ascophanus glaucellus* Rehm
15. *Cheilymenia crucipila* (Cooke et Phill. in Cooke) Le Gal
16. *Geopyxis carbonaria* (Alb. et Schw. ex Fr.) Sacc.
17. *Pseudoplectania nigrella* (Pers. ex Fr.) Fuck.
18. *Ptychoverpa bohemica* (Krombh.) Boud.
19. *Dasyscyphus pulverulentus* (Lib.) Sacc.
20. *Dasyscyphus virgineus* S. F. Gray
21. *Hymenoscyphus calyculus* (Batsch ex Purt.) Phill.
22. *Hymenoscyphus salicellus* (Fr. ex Fr.) Dennis
23. *Mitruia paludosa* Fr. ex Fr.
24. *Mollisia cinerea* (Batsch ex Mérat) P. Karst.
25. *Mollisia discolor* (Montagne) Phill.
26. *Mollisia melaleuca* (Fr.) Sacc.
27. *Mollisia phalaridis* (Lib.) Rehm
28. *Ocellaria ocellata* (Pers.) Schroet.
29. *Orbilina epipora* P. Karst.
30. *Pezicula carpinea* (Pers.) Tul. in Fuck.
31. *Pezizella amenti* (Batsch ex Fr.) Dennis
32. *Pezizella discreta* (P. Karst.) Dennis
33. *Piceomphale bulgarioides* (Rabenh. in Kalchbr.) Svr.
34. *Pseudopeziza trifolii* (Biv.-Bern.) Fuck.
35. *Tapesia fusca* (Pers. ex Mérat) Fuck.
36. *Auriculariopsis ampla* (Lév.) R. Maire
37. *Bjerkandera adusta* (Willd. ex Fr.) P. Karst.
38. *Clavariadelphus fistulosus* (Fr.) Corner
39. *Coniophorella olivacea* (Fr.) P. Karst.
40. *Coriollus flavescens* (Bres.) Bond. et Sing.
41. *Fibuloporia donkii* Domaň.
42. *Fomitopsis rosea* (Alb. et Schw. ex Fr.) P. Karst.
43. *Gloeocystidiellum ochraceum* (Fr. ex Fr.) Donk
44. *Hydnellum peckii* Banker in Peck
45. *Peniophora aurantiaca* (Bres.) Hoehn. et Litsch. em. Boid.
46. *Phellinus ferruginosus* (Schrad. ex Fr.) Pat.
47. *Phellinus robustus* (P. Karst.) Bourd. et Galz.
48. *Phellinus viticola* (Schw. in Fr.) Donk
49. *Phellodon niger* (Fr. ex Fr.) P. Karst.
50. *Phlebia livida* (Pers. ex Fr.) Bres.
51. *Poria crassa* P. Karst.
52. *Poria pearsonii* Pil.
53. *Scytinostroma odoratum* (Fr. ex Fr.) Donk
54. *Sparassia nemecii* Pil. et R. Ves.
55. *Cystostereum murrayi* (Berk. et Curt.) Pouz.
56. *Stereum subtomentosum* Pouz.
57. *Trametes zonatella* Ryvarden
58. *Typhula setipes* (Grev.) Berthier
59. *Agrocybe erebia* (Fr.) Kühn.
60. *Amanita virosa* (Fr.) Bertillon
61. *Chamaemyces fracidus* (Fr.) Donk

## NEW RECORDS

62. *Collybia impudica* (Fr. ex Fr.) Sing.
63. *Crepidotus variabilis* (Pers. ex Fr.) Kumm.
64. *Dermocybe saligna* Moser et Keller
65. *Dermocybe uliginosa* (Berk.) Moser
66. *Gyroporus lividus* (Bull. ex Fr.) Sacc.
67. *Hebeloma pusillum* J. Lange
68. *Hypholoma subericaeum* (Pers. ex Fr.) Sing.
69. *Laccaria amethystea* (Bull. ex Mérat) Murr.
70. *Lactarius circellatus* Fr. ss. Neuhoff
71. *Lactarius turpis* (Weinm.) Fr.
72. *Lepiota acutesquamosa* (Weinm.) Kumm.
73. *Leucopaxillus candidus* (Bres.) Sing.
74. *Marasmius splachnoides* (Fr.) Fr. ss. Quéf.
75. *Marasmius wynnei* Berk. et Br.
76. *Polyporus rhizophilus* (Pat.) Sacc.
77. *Psilocybe mairei* Sing.
78. *Russula claroflava* Grove
79. *Tricholoma aestuans* (Fr.)
80. *Tricholoma sculpturatum* (Fr.) Quéf.
81. *Tubaria conspersa* (Pers. ex Fr.) Fayod
82. *Geastrum recolligens* (Woodw. ex Relh.) Desv.
83. *Geastrum striatum* DC.
84. *Myriostoma coliforme* (Dicks. ex Pers.) Corda
85. *Tulostoma fimbriatum* Fr.
86. *Melampsorium betulinum* (Pers.) Kleb. — II, III
87. *Puccinia asarina* Kunze — III
88. *Puccinia cirsii* Lasch — II, III
89. *Puccinia lapsanae* (Schultz) Fuck. — II, III
90. *Puccinia praecox* Bubák — II, III
91. *Puccinia pringsheimiana* Kleb. — I
92. *Puccinia tanacetii* DC. — II, III
93. *Pucciniastrum areolatum* (Fr.) Otth — I
94. *Uromyces silphii* Arth. — II
95. *Ovularia haplospora* (Speg.) P. Magn.
96. *Phoma paradoxa* Kabát et Bubák
97. *Phoma urticae* Schulz. et Sacc.
98. *Ramularia plantaginis* Ell. et Mart.
99. *Ramularia urticae* Ces.
100. *Tubercularia vulgaris* Tode ex Fr.

## LITERATURA

K. BERGER (red.): **Mykologisches Wörterbuch in 8 Sprachen**. VEB Gustav Fischer, Jena 1980. 432 str., 138 obr. na 13 tab. Cena 69 DM (= 240.- Kčs).

V autorské spolupráci dr. G. R. W. Arnolida, dr. Bergera, Mily Herrmanové, dr. W. Herrmanna, prof. dr. H. Kreisela, † dr. A. Piláta, prof. dr. A. Skirgiello a dr. M. Svrčka vyšlo za hlavní redakce dr. phil. Karla Bergera dlouho postrádané slovníkové dílo, obsahující mykologické a v mykologii nejčastěji používané výrazy v jazyce německém, anglickém, francouzském, latinském, českém, polském a ruském.

Hlavní část slovníku, která následuje po sedmijazyčném úvodu, obsahuje 3190 termínů sestavených podle abecedárního pořadí výrazů, používaných ve výchozím německém jazyce. Paralelní překlad termínů do ostatních sedmi jazyků lze nalézt pomocí číselného označení, uvedeného v abecedním rejstříku hledaného jazyka.

Na textovou část slovníku navazují srozumitelné schematické tabule s vysvětlujícími kresbami nejdůležitějších makro- a mikroskopických morfologických znaků, o nichž se ve slovníku hovoří. Jejich autorkou je dipl. biol. Sonja Mammer. Slovník uzavírá seznam použité literatury a index v sedmi oddělených jazycích.

Sestavení a redakční zvládnutí takového rozsáhlého a široce pojatého díla bez precedenčních vzorů podobného rozsahu je jistě dílem velmi obtížným; preciznost a snaha redaktora a autorů po úplnosti si proto zaslouží hlubokého uznání všech, kteří se slovníkem budou pracovat. Nicméně však ani tento slovník — jako ostatně každé podobné dílo — nezůstal ušetřen drobných nedostatků. Naši čtenáři si asi všimnou především českých termínů, k jejichž autorství se hlásí † dr. Albert Pilát, dr. Mirko Svrček a Míla Herrmannová. Je mezi nimi několik nepřesností nebo nejasností, které nelze přehlédnout. Je tomu tak především ve fytopatologické terminologii. Tak např. pro „Narrentaschenkrankheit der Pflaumen“ (č. 1795), kterou působí *Taphrina pruni*, je jistě vhodnější označení „puchrovitost švestek“ než „bouchoř“, což je lidový název pro plody švestek, napadené touto houbou. Stejně tak německému výrazu „Rostpustelkrankheit“ (č. 2170) není jistě ekvivalentní ani *Nectria cinnabarina*, ani použitý výraz „rážovka ruměnná“, ale spíše „nektriová rakovina“ jako označení choroby. Podobně latinský termín „*Phaeolus schweinitzii*“ není rovnocenný německému výrazu „Rotfäule“ (č. 2164), což je označení druhu hniloby, působené houbou *Phaeolus schweinitzii*. Německé jméno „Zunder“ není ekvivalentní botanickému jménu „*Fomes*“, česky „zápalná hubka“ (č. 3137) (proč ne spis. troud?). V některých případech se autoři také odchylují od oficiálního českého pojmenování hub; tak např. používají jména „pstřeň masojed“ namísto „pstřeň dubový“ (č. 1584), nebo „choroš troudový“ namísto „troudnatce kopytovitého“ (č. 544). Terminologicky neúplně definována je také *Fuligo septica* jako „hlenka, slizovka“ (č. 1621) místo přesnějšího termínu „slizovka tříslivá“, nebo *Amanita muscaria* (něm. Fliegenpilz, č. 821) pouhým slovem „muchomůrka“ bez druhové specifikace.

Podobně drobné nedostatky bychom však mohli nalézt i v ostatních použitých jazycích slovníku. To, že bylo poukázáno namátkově na několik z nich, které se vloudily do českého textu, nemá být naprosto výrazem snahy po snižování zásluh autorů českých hesel o kvalitní reprezentaci našeho národního odborného mykologického názvosloví, jako spíše upozornění na potřebu vytvoření nebo ustálení a kodifikace české odborné terminologie, zejména v některých oborech užité mykologie.

V dohledné době má vyjít 2. vydání Bergerova osmijazyčného mykologického slovníku, rozšířené a doplněné o některé výrazy. Snaha po odstranění drobných nedostatků a po věcném doplnění heslové stránky textu bude při té příležitosti jistě v zájmu všech autorů i redakce.

Svatopluk Šebek

DEREK REID: **Mushrooms and toadstools**. A Kingfisher book, London, 1980, 124 str. (vytištěno v Miláně); cena 2,50 liber.

K řadě v posledních letech vyšlých populárních houbařských knížek přibyla loňského roku další, a to z pera známého anglického mykologa D. Reida, s ilustracemi B. Robinsona a ve vydání J. Krikové. Je třeba s povděkem konstatovat, že to je knížka pěkná, zajímavá a pozoruhodně graficky řešená, s atraktivním vyobrazením muchomůrky červené na deskách. Jestliže vychází nyní v Anglii takováto populární knížka, svědčí to o tom, že snad už i tradičně „nemykofágní“ Angličané začínají sbírat houby k jídlu v přírodě (doposud je tam nechávali stát a do kuchyně kupovali převážně jen pěstované žampiony)!

V kratičkém úvodu (6 stran) je vysvětlen pojem houba, funkce hub, čarovné kruhy, vývoj plodnice, škodlivost a užitečnost hub a houby jako potrava člověka (s uvede-

ním některých určovacích znaků). Pak následují jednotlivé rody a druhy, přičemž popisy jsou velmi stručné (bez mikroznaků) a přitom výstižné (u rodů je uveden počet známých druhů). Celkem je v knížce zahrnuto 100 rodů se 190 druhy, většinou z jednoho rodu po 1–3 druzích (nejvíce druhů je z rodu ryzec a holubinka – po deseti). Nejprve jsou probrány houby lupenaté, pak hřibovité, chorošovitě, kuřátkovité, pevníkovité, plesňákovité aj. nelupenaté, rosolovkovité a nakonec břichatky. Autor spolu s editorkou neváhal použít – pokud jde o ilustrace – jak malovaných vyobrazení (ty ovšem převládají), tak i barevných diapozitivů, z nichž některé jsou přímo výborné (*Chondrostereum purpureum*, *Calocera viscosa*, *Tremella mesenterica* aj.). Malovaná vyobrazení hub nejsou většinou nijak vynikající, ale pro účel populární knihy dostačují; za barevně nepodařené nutno považovat *Amanita rubescens*, *A. excelsa* (= *A. spissa*), *Pleurotus ostreatus* (včetně var. *columbinus*), *Boletus badius*, *B. chrysenteron*, *Pseudotrametes gibbosa*, *Heterobasidion annosus* a *Phlebia merismoides* (= *P. radiata*). *Amanita fulva* není správně určena (má bílou pochvu, takže jde o jiný druh!) a hřib, označený jako *Boletus edulis*, je spíše *B. aestivalis* (má stejnoměrné, okrově hnědavé zbarvení klobouku a celého třeně). K vynikajícím vyobrazením patří *Gymnopilus junonius*, *Pholiota aurivella*, *Coprinus comatus*, *C. picaceus*, *Coltricia perennis*, *Geastrum triplex* a *Cyathus striatus*; u všech vyobrazení je mistrovsky zvládnuta hloubka (jsou velmi plastické). Ze zajímavých a velice vzácných druhů je v této populární knížce zařazen i *Rhodotus palmatus* – hlívovec ostnovýtrusý.

Přínosem pro naše mykology je, že v recenzované knížce z edice Kingfisher Guides najdou snad dosud největší počet anglických jmen hub (zdaleka ne všechny je však mají!) a zejména dobrou odbornou terminologii jak přímo v textu, tak i v stručném (jedna stránka!) slovníčku na str. 120, což se velmi hodí při překládání z češtiny do angličtiny a naopak. Bohužel, asi jen málo našich houbařů a mykologů bude mít možnost opatřit si tuto pěknou a praktickou knížku určenou pro začátečníky a mírně pokročilé houbaře.

František Kotlaba

W. JÜLICH a J. A. STALPERS. **The resupinate non-poroid Aphylophorales of the temperature Northern hemisphere.** Verhand. Konink. Nederl. Akad. Wetenschap., Afd. Natuurk., Tweede Reeks, Deel 74: 1–335, 1980. Cena 58,50 dol. Vydala North-Holland Publishing Company, Amsterdam.

Autoři zahrnují do této knihy resupinatní stopkovýtrusé houby (s výjimkou *Heterobasidiomycetes*, *Polyporales* a rodu *Hymenochaete*), což jsou hlavně kornatcovité (v širším slova smyslu), pevníkovité a vatičky. Je to přehled rodů a druhů těchto hub s určovacími klíči a stručnými diagnózami rodů a druhů. V krátkém úvodu (16 str.) je probrán přehled morfologických znaků s vyobrazením důležitých orgánů (bažidie, výtrusy, cystidy, hyphidie ap.). Hlavní náplň knihy však tvoří přehled klíčů s krátkými diagnózami taxonů, zakončený obsáhlým seznamem literatury.

Podnětem k vydání recenzované knihy bylo zřejmě to, že systematika této obsáhlé skupiny hub je v radikální přestavbě (a to jak na druhové, tak i na rodové úrovni) a jeví se potřeba syntetizovat dosavadní poznatky. Velkým přínosem knihy je shrnutí výsledků vědeckého bádání za posledních asi 20 let, roztroušených ve stávkách prací, z nichž některé jsou jen těžko dostupné. Určitou nevýhodou však je, že kniha vychází právě uprostřed ještě nedokončeného přehodnocování této skupiny hub, takže monografii Jülicha a Stalperse hrozí brzké zastarání. O tom svědčí velmi názorně případ druhu *Merulius aureus*, pro který první z autorů publikoval nový rod *Pseudomerulius* Jülich 1979; stačil ho uveřejnit časopisecky dříve, než vyšla recenzovaná kniha, v níž má *Merulius aureus* jinde, a to mezi druhy rodu *Ceraceomyces* Jülich 1975 (avšak pod jménem *Merulius*). V severní Evropě nyní vychází rozsáhlé odborné dílo *The Corticiaceae of North Europe* (J. Eriksson, K. Hjortstam a L. Ryvarden), které není ještě dokončeno; podstatné přínosy lze kromě toho očekávat v dohledné době též od jiných autorů. Autoři recenzované knihy vynechali celou řadu druhů, které nikdo v posledních 20 letech moderně kriticky nezhodnotil, čímž vypadl ze zpracování dosti značný počet druhů – např. Bourdotových, Bresadolových, Jacksonových atd. (z důležitých např. *Hyphoderma transiens*, *Corticium avelanenum*, *Peniophora inusitata* a další). Proto nelze říci, že by toto dílo bylo zcela kompletní a úplně vyčerpávalo danou tematiku.

Knihy je napsána s velkou schopností předkládat věci uspořádaně a jasně, takže podle klíčů v ní obsažených se materiál většinou velmi dobře určuje. Autoři kromě zkompileování nových přínosů jiných autorů z literatury přispěli v některých sku-

pinách vlastními novými poznatky. Např. revizí typového materiálu druhů imperfektního rodu *Sporotrichum* zjistili, že některé z nich nejsou ve skutečnosti nedokonalé houby, ale druhy čeledi *Corticaceae*, které v případě dvou Schweinitzových druhů mají pak prioritu: např. *Sporotrichum intertextum* Schw. 1831 je totožné s *Pellicularia angustispora* Boid. 1957, a proto v systému, který autoři používají, je pro tuto houbu správné jméno *Botryobasidium intertextum* (Schw.) Jülich et Stalpers. Z nomenklatorických novinek je nejnápadnější nahrazení rodového jména *Hyphodontia* J. Eriksson 1958 jménem *Kneiffiella* P. Karst. 1889. Tato změna však je nesprávná, neboť Karsten pod jménem *Kneiffiella barba-jovis* popisuje houbu s hnědými ornamentovanými výtrusy, tj. *Tomentellina fibrosa* (Berk. et Curt.) M. J. Larsen, která je zcela rozdílná od původní houby Bulliardovy (a v dnešním pojetí) s hladkými hyalinními výtrusy, což je *Hyphodontia barba-jovis* (Bull. ex Fr.) J. Erikss. Způsob, jakým autoři tento problém vyřešili, je v rozporu se současnou nomenklatorickou praxí a nelze jej přijmout. Při řešení obdobného případu u rodu *Phanerochaete* se autoři řídili jinými zásadami a správně odmítli jméno *Grandiniella* P. Karst., které by byli měli přijmout, kdyby se i v tomto případě řídili stejnými pravidly jako u rodu *Kneiffiella*.

Někde se do klíčů vloudily určité omyly: např. v klíči k rozlišování druhů *Amylostereum chailletii* a *A. areolatum* se uvádí, že první druh se liší od druhého nepřítomností tmavé vrstvy na řezu plodnicí; ve skutečnosti však oba druhy tuto tmavou vrstvu mají, a liší se tloušťkou plsti umístěné nad touto tmavou vrstvou. U *Dentipellis fragilis* se zase v klíči uvádí, že ostny jsou nejvýše 1,5 mm dlouhé, ačkoliv ve skutečnosti mohou dosahovat délky až přes 1 cm. Některé pasáže trpí přílišnou komplikovaností a autoři se o určitých znacích nepřesvědčili vlastním studiem — např. u *Stereum sanguinolentum* poznamenávají, že acanthohyphidie jsou popisovány jen u amerických materiálů a nikoliv u evropských; ve skutečnosti však i na evropském materiálu jsou vždy přítomny, k čemuž stačilo zmikroskopovat zdejší materiál. K drobnějším nepřesnostem poznamenáváme, že *Steccherinum oreophilum* popsali Lindsay a Gilbertson, nikoliv sám Gilbertson, jak je uvedeno.

Knihy W. Jülicha a J. A. Stalperse o resupinatních houbách je vzorně upravena, typograficky promyšleně řešena a je vytištěna na velmi kvalitním papíru. Po odborné stránce je cenným přínosem ke studiu této obtížné, na druhy i rody bohaté skupiny hub a zároveň též nepostradatelnou pomůckou k jejich určování; bude bezpochyby důležitým stimulem pro další výzkum těchto zajímavých a důležitých hub.

F. Kotlaba a Z. Pouzar

GRACE M. WATERHOUSE and MARGARET P. BROTHERS: *The taxonomy of Pseudoperonospora*. Mycological Papers, Kew, No. 148: 1–28, 3 fig., 1981. Cena: £ 2. 50.

Autorky nám v práci předkládají monografickou studii rodu *Pseudoperonospora* Rostov., v kterém zahrnují 7 druhů. Tento rod byl mykology různě chápán. Zástupci tohoto rodu byli dříve klasifikováni v rodech *Peronospora* Corda, *Plasmopara* Schrot. nebo *Peronoplasmopara* (Berl.) Clint. Autorky vytýčují charakteristické znaky a rozdílnosti mezi rody *Peronospora*, *Plasmopara* a *Pseudoperonospora*, který je s rodem *Peronoplasmopara* identický. Probírají historii rodu, taxonomickou i nomenklatorickou problematiku. Uvádějí podrobný popis rodu, jakož i popisy a originální diagnózy u jednotlivých druhů, jejich nomenklaturu a synonymiku, vázanost na hostitele, geografické rozšíření. Zastávají názor, že ačkoliv druhy prokazují variabilitu v rozměrech sporangii (ve velikosti i tvaru) v závislosti na různých hostitelských druzích popřípadě hostitelských rodech, není nutné na základě této variability vytvářet nové formy, variety nebo druhy. Také hostitelská specifita se projevuje ne zcela stabilně u jednotlivých druhů. Autorky proto nehodnotí hostitelskou specifitu jako taxonomické kritérium pro klasifikaci samostatných druhů nebo vnitrodruhových taxonů. Po revizi vyřazují 7 druhů, jejichž zařazení do rodu *Pseudoperonospora* Rostov. není správné nebo je jejich klasifikace zatím nejasná pro neúplnou informaci o způsobu klíčení spor. Práce je doplněna odkazy na 78 citovaných prací. Je nesporně přínosem pro poznání taxonomie ekonomicky významných hub z oblasti rostlinných patogenů.

V. Holubová-Jechová

## LITERATURA

J. W. CARMICHAEL, W. BRYCE KENDRICK, I. L. CONNERS, LYNE SIGLER: *Genera of Hyphomycetes*. The University of Alberta Press, Edmonton, 1980. Pp. (10) + 386. Cena: Can. \$ 19.00.

Recenzovaná kniha je samostatným a značně doplněným vydáním kapitoly *Hyphomycetes* (autorů W. B. Kendricka a J. W. Carmichaela) z kompendia „The Fungi. Vol. IV A. A taxonomic review with keys: *Ascomycetes* and *Fungi imperfecti*“, které vyšlo v roce 1973 pod redakčním vedením G. C. Ainswortha, F. K. Sparrowa a A. S. Sussmana.

Autoři vydávají tuto knihu, aby mykologům předložili pomůcku k usnadnění určování hyfomycetů, zveřejnili správný statut a použití rodových jmen navržených pro hyfomycety a také aby upozornili na nejdůležitější literaturu pro jednotlivé rody.

Je předložen vyčerpávající seznam všech rodových jmen navržených pro *Hyphomycetes* od roku 1801 do konce roku 1978, částečně je podchycen ještě rok 1979. Je zachyceno 2032 rodových jmen, z toho je 885 jmen přijato. Všechna citovaná jména jsou uvedena s autorskou a literární citací a typovým druhem. U všech přijatých jmen jsou uvedeny charakteristické diagnostické znaky konidií, konidiogenních buněk, popřípadě charakter konidiomatu („plodničky“, jakou houba vytváří na substrátu, např. acervule, synnemata) a nebo i jiné významné znaky. Typový druh u většiny přijatých rodů je vyobrazen, v případě větší morfologické mnohotvárnosti rodu je vyobrazeno více druhů jednoho rodu. Kresby jsou pérové, schematické, avšak velmi dobře vystihují charakteristickou morfologickou stavbu konidioforů a konidií, popřípadě konidiomatu u jednotlivých rodů. Je uvedeno 853 kreseb na 129 tabulkách. U většiny přijatých rodů je stručně citován také substrát nebo prostředí výskytu. Zjištěné spojitosti anamorfního rodu s některými rody vyšších hub (askomycetů nebo basidiomycetů) jsou také uvedeny. U každého přijatého rodu je upozorněno na důležitou literaturu, převážně na monografie, práce přináše- jící určovací klíče, vyobrazení a nové druhy. Dále jsou uvedena synonyma, jak autory přijatá synonyma, tak i jen pravděpodobná s odkazy na autory, kteří je citují. Citovaná rodová jména jsou abecedně seřazena, avšak obrázky jsou na tabulkách seskupeny podle typu konidiogenních buněk, charakteru konidií, přítomnosti sporodochií, synnemat, set, hyfopodií apod.

V úvodních kapitolách autoři stručně zachycují historii taxonomie hyfomycetů, hlavně uvádějí přehled souborných kompendií zachycujících též skupinu hyfomycetů. V kapitole věnované klasifikaci upozorňují na nesnadnou problematiku týkající se pojetí rodu, rodové klasifikace a rodové nomenklatury u této skupiny hub vzhledem k tomu, že se nejedná o pravé taxony, ale pouze o anamorfy (form-genera) vyšších hub (askomycetů a basidiomycetů). Pozornost je věnována též výchozímu datu pro platné zveřejňování jmen hyfomycetů („starting point“); autoři se přiklánějí k názoru, že pro hyfomycety by měl být tento výchozí bod od 31. XII. 1801 od Persoonova díla *Synopsis Fungorum*, jak již navrhl S. J. Hughes v roce 1958 a také z tohoto data pro validizaci jmen vycházejí. Uvádějí též seznam rodových jmen hyfomycetů publikovaných před rokem 1821 včetně jejich validizace podle Kódu botanické nomenklatury, který v současné době určuje starting point pro *Hyphomycetes* k 1. 1. 1821 od Friesovy *Systema Mycologicum*. V závěru knihy je uveden seznam rodových jmen klíčové uspořádaný, opírající se o znaky konidií a konidiogenních buněk s odkazy na vyobrazení. Dále abecední seznam těch rodů askomycetů a basidiomycetů, u nichž byly zjištěny jako konidiová stadia některé rody hyfomycetů. Knihu uzavírá seznam citované literatury, vysvětlivky k uvedeným zkratkám a abecední index s odkazy na vyobrazení.

Kniha je unikátní kompilací o hyfomycetech a je významným přínosem pro všechny zájemce o tuto skupinu hub. Autoři zachycují téměř úplný stav taxonomických poznatků o hyfomycetech, které díky jejich výborným zkušenostem a znalostem mohli uspořádat v tak vynikající příručce. Mykologové by si však měli vždy prověřit přejímané citované údaje pro opravení drobných omylů (týká se převážně citovaných autorů rodů). Nesporně tato příručka podnítl k intenzivnějšímu studiu a k dalšímu prohlubování taxonomických poznatků a názorů o zástupcích této významné skupiny hub.

V. Holubová-Jechová

KAREL KULT, JOSEF ERHART: *Jedlé houby a některé jedovaté*. 76 bar. fotografií vyd. Panorama, Praha (červen 1981). Cena 53 Kčs.

V poněkud nezvyklé formě – barevné fotografie, po dvou na volných polotuhých listech s textem na rubu, v obálce – vyšel atlas hub zahrnující jak běžné, tak i někte-

ré méně hojně nebo vzácnější druhy (např. u nás prvně barevně vyobrazený *Hygrophorus dichrous*). Vzhledem k převážně výborným snímkům a jejich většinou zdařilé reprodukci (což u nás není rozhodně běžné!) přijde člověku až líto, že to není malá knížka — na každé stránce jenom s jedním vyobrazením — která by byla mnohem praktičtější (volné listy totiž mohou snadno z obálky vyklouznout, ztratí se a do přírody není vhodné je nosit).

Srdce každého houbaře potěší vidět tak krásná a věrná vyobrazení hub jako je např. muchomůrka zelená, pošvatka šafránová, holubinka odbarvená, plžatka dvoubarvá, pásenka náramkovitá, sliznatka bělonohá, lišák zprohýbaný a kozák březový (vzadu na obálce)! Naproti tomu nepodařené (asi již v originále) jsou ryzec kafrový, čírůvka dvoubarvá, č. fialová, č. zelánka, šafránka červenožlutá, plžatka březovka, vláknice načervenalá aj. Hřib žlutomasý a h. robustní představují — jak je zřejmé ze současně uveřejněné práce a přednášky Z. Pouzara — oba různé formy h. sameťové (*Boletus fragilipes*). Za nesprávně určené druhy lze považovat muchomůrku jízlivou (je to evidentně jen albin *Amanita phalloides*, neboť má úplně hladký třeň) a lakovku obecnou (má šupinkatý klobouk, takže to je l. statná). Zavádění nových českých jmen — např. holubinka vínově červená (trinom!) oproti h. zarudlá pro *Russula erythropoda*, slizák oranžový = slizký (pod obrázkem) či s. lepkavý = oranžový (vzadu v textu) proti vžitému jménu s. lepkavý pro *Gomphidius rutilus* a lakovka ryšavá proti l. statná pro *Laccaria proxima* — nepatří k příliš šťastným počínům. Jako přijatelné a vhodné je jméno hlíva žloutnoucí (místo h. plicní) pro *Pleurotus pulmonarius*, neboť dobře vystihuje jeden z jejích charakteristických znaků.

V textech na zadní straně listů s reprodukcemi hub je uveden stručný popis každého druhu, jeho ekologie, užití v kuchyni a srovnání s nejpodobnějším druhem. Jedlé houby od prof. K. Kulta (text) a inž. J. Erharta (fotografie) jsou užitečnou pomůckou pro nejširší kruhy houbařů — zejména začátečníky a mírně pokročilé — k poznávání našich hub. Atraktivní barevná vyobrazení nenechají tuto publikaci dlouho ve výkladních skříních a na pultech knihkupectví.

F. Kotlaba

ANTONÍN PŘÍHODA: *Handbuch der Pilze*. Artia, Praha 1981 (pre Pawlak-Verlag, Herrsching). Ppp. 1–240, 96 tab. color. (L. Urban), 32 fig. (B. Vančura). Cena nie je uvedená.

Rozsahom síce neveľká, zato ale veľmi pekne vytlačená populárna kniha určená pre zahraničného partnera Artie.

Podtitul na prebale „Všetko o hubách naší vlasti“ (Alles über die Pilze unserer Heimat) je pochopitelně z komerčních důvodů nadsazený. Všeobecná část (s. 6–38) podává v niekoľkých kapitolách základné informácie o morfológií, triedení, zbere a určovaní, využití vo výžive a zanikání plodnic húb, tiež o rozdelení húb podľa ich jedlosti a možnosti otráv nimi.

Obrazová časť (s. 39–232) obsahuje vyobrazenia a opisy 99 bežných jedlých, nejedlých a jedovatých druhov húb. Morfológický opis je pri každom druhu doplnený ekológiou, obdobím výskytu, upozornením na možnú zámenu a pri viacerých tiež predpisom na prípravu hubového jedla. Knihu uzatvára register nemeckých i vedec-kých názvov húb a stručný zoznam literatúry.

Väčšina obrázkov je reprodukováná z rovnakých predlôh ako boli použité pre Houbařův rok (Praha 1972, slov. preklad Bratislava 1973). Porovnaním týchto kníh vidíme, nakoľko môže dobrá tlač zvýrazniť kvalitu a dokonalosť originálov Ladislava Urbana. Naši čitateľia musia iba ľutovať, že tlačiarne nevenujú podobnú starostlivosť aj obrazovým prírodovedným publikáciám pre domáci trh.

Pavel Lizoň

H. P. MOLITORIS, M. HOLLINGS a H. A. WOOD (Edts.): *Fungal Viruses*. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York. Pp. 1–194, 1979.

Kniha je souborem přednášek, referátů a souhrnů sdělení o mykovirech presentovaných v rámci mykologické sekce na XII. Mezinárodním mikrobiologickém kongresu pořádaném 3.–8. 9. 1978 v Mnichově. Formálně je rozdělena do tří částí, z nichž v první části jsou plná znění přednášek sympózia o houbových virech, další dvě části zahrnují souhrny o extrachromozomálních vektorech a nástěnkových sdělení. Čtrnáct sdělení, která pokrývají prakticky celou současně studovanou oblast mykovirů, je rozdělena do několika kapitol, z nichž první se týká problematiky evoluční



biologie a speciálně pak mezi houbou a virovými partikulami a jeho evolučního významu. Další kapitola je věnována houbám jako nositeli a vektoru virových partikul. Největší část knihy zaujímají sdělení charakterizující houbové viry (fyzikálně, fyzikálně-chemicky a biochemicky) a zabývající se celou problematikou vlivu virové informace na hostitelský metabolismus obecně, speciálně pak některými morfologickými změnami hub a současně i vlivem mykovirů na sekundární metabolismus. V této části je věnována pozornost i otázce přítomnosti tzv. „killer“ faktorů u druhů *Saccharomyces cerevisiae* a *Ustilago maydis*. Následující tři sdělení jsou v podstatě metodické otázky spojené se screeningem virů, který se v současnosti provádí většinou serologicky. Poslední příspěvek je pak zaměřen na problematiku taxonomie těchto mykovirů podle všech virologických zásad.

Knihou podává současný obraz znalostí o celé problematice mykovirů. Je určena vědeckým pracovníkům virologických a mikrobiologických ústavů, ale také, a to je nutno zdůraznit, mykologům, kteří by se s celou touto problematikou měli blíže seznámit.

K. Zelený

MARIA F. SMICKAJA: **Flora gríbov Ukrajiny. Operkulatnyje diskomicety.** Naukova dumka, Kíev 1980. Pp. 1–224, 169 fig., 22 tab. Cena 3 rub. 80 kop.

M. F. Smitska (Smicka – ukr., Smickaja – rus.), vědecká pracovníčka Botanického ústavu N. G. Cholodneho Akademie věd UkrSSR v Kyjeve, zahájila plánovitý výzkum operkulátních diskomycetů Ukrajiny už roku 1969. Výsledky svojho štúdia uverejnila v práci Pecicovi gríbi Ukrajiny (Kíev 1975, rec. Čes. Mykol. 31: 246–247, 1977). V letech 1973–1977 rozšířila výzkum aj na ostatné skupiny radu *Pezizales*; výsledky zhrnula do recenzovanej práce.

V úvodných kapitolách sa autorka zaoberá, konfrontujúc vlastné názory s literárnymi údajmi, morfológiou a biológiou operkulátnych diskomycetov, ich taxonomických postavením a vývojovými zväzkami, ako aj stavom výskumu tejto skupiny húb na Ukrajine. V systematickej časti (s. 44–197) je opísaných 137 druhov, ktoré v ponímaní autorky patria do 36 rodov. Pri každej čeľadi sa uvádza stručný opis a kľúč rodov, podobne aj pri rodoch ich opis a kľúč druhov. Jednotlivé druhy sú opísané makro- i mikroskopicky; túto charakteristiku doplnia pomerne bohatá synonymika, odkazy na literatúru a ikonografie, ruský národný názov druhu, hostiteľský substrát, rozšírenie na Ukrajine a vo svete. Opis je pri mnohých druhov doplnený perokresbou apotécia alebo vreciek s výtrusmi a parafýz. Rozšírenie všetkých druhov na Ukrajine je znázornené na bodových mapkách. Prácu uzatvárajú registre a obsiahla bibliografia sovietskych a zahraničných prác.

Z hľadiska súčasnej taxonomie *Pezizales* možno mať k ponímaniu viacerých rodov výhrady. Napriek tomu je práca významným príspevkom k poznaniu ukrajinských diskomycetov.

Pavel Lizoň

#### O z n á m e n í

Oznamujeme, že od 1. června 1981 byla Přírodovědecká fakulta University Karlovy v Praze 2, Albertov 6. určena jako školitelské pracoviště vědeckých aspirantů (řádných i externích) v oboru 15-13-9 *mykologie*. Kandidátská disertace může být zaměřena v nejrůznějších aspektech obecné nebo speciální mykologie a ekologie hub počítaje v to fyziologii, genetiku, biochemii, ultrastrukturu biomembrán atd. Předmětem studia mohou být houby uplatňující se kladně nebo záporně v nejrůznějších ekosystémech a biocenozách jako jsou: půda, vody, umělé ekosystémy zemědělské a lesnické, přirozené ekosystémy, houby v průmyslu potravinářském a farmaceutickém, houby – ničitelé nejrůznějších výrobků, houby v prostředí živočichů a člověka atd.

Doc. RNDr. Z. Urban, DrSc.

Československá vědecká společnost pro mykologii při ČSAV  
ve spolupráci s Jihočeským muzeem a provozně ekonomickou fakultou VZ  
v Českých Budějovicích pořádá

### VII. celostátní mykologickou konferenci,

kteřá se bude konat ve dnech 13.—18. září 1982 v Českých Budějovicích pod  
heslem

„Význam a využití hub v zemědělství, lesnictví a výživě“.

Na programu budou odborné referáty z oboru mykologické taxonomie, eko-  
logie a mykofloristiky, zemědělské a lesnické fytopatologie, produkce hub, my-  
kotoxikologie a lékařské mykologie, fyziologie, biochemie a genetiky hub.

V rámci konference budou uskutečněny exkurze na mykologicky zajímavé  
lokality Jihočeského kraje.

Konferenci bude dne 13. 9. 1982 večer předcházet shromáždění ČSVSM, spo-  
jené s přednáškou. Jednání v plénu bude 14.9., jednání v sekcích 15. 9. až 17. 9.

Účastníci konference budou ubytováni v hotelových zařízeních v Č. Budějo-  
vicích a na Hluboké (doprava zajištěna zvláštními autobusy). Poplatek za 1 noc-  
leh bude v rozmezí od Kčs 50,— do Kčs 70,—.

Konferenční poplatek byl stanoven na Kčs 250,—. V poplatku nejsou zahrnu-  
ty náklady na ubytování, stravné a společenský večer.

Předběžné přihlášky k účasti zašlete nejpozději do 31. 12. 1981 na adresu  
Čs. vědecká společnost pro mykologii při ČSAV, Praha 1, poštovní přihrádka  
106. Předběžně přihlášeným účastníkům zašleme v únoru 1982 program konfe-  
rence, blanket pro specifikaci doby ubytování a pokyny pro přípravu souhrnu  
referátů. Pro jednotlivé referáty je vymezena doba 12 minut + 3 minuty na  
diskusi. Souhrny referátů budou publikovány ve sborníku konference.

---

ČESKÁ MYKOLOGIE — Vydává Čs. vědecká společnost pro mykologii v Academi,  
nakladatelství ČSAV, Vodičkova 40, 112 29 Praha 1. — Redakce: Václavské nám. 68,  
115 79 Praha 1, tel.: 26 94 51—59. Tiskne: Tiskařské závody, n. p., závod 5, Sámova 12,  
101 46 Praha 10. — Objednávky a předplatné přijímá PNS, admin. odbor. tisku Jin-  
dřišská 14, 125 05 Praha 1. Lze také objednat u každého poštovního úřadu nebo doru-  
čovatele. Cena jednoho čísla Kčs 8,—, roční předplatné (4 sešity) Kčs 32,—. (Tyto ceny  
jsou platné pouze pro Československo.) — Sole agents for all western countries with  
the exception of the German Federal Republic and West Berlin JOHN BENJAMIN  
B. V., Amstedijk 44, Amsterdam (Z.), Holland. Orders from the G. F. R. and West  
Berlin should be sent to Kubon & Sagner, P. O. Box 68, 8000 München 34, or to any  
other subscription agency in the G. F. R. Annual subscription: Vol. 35, 1981 (4 issues)  
Dutch Glds. 77,—.

Toto číslo vyšlo v listopadu 1981.

© Academia, Praha 1981.

## Upozornění příspěvatelům České mykologie

Vzhledem k tomu, že většina autorů zaslala redakci rukopisy formálně nevyhovující, uveřejňujeme některé nejdůležitější zásady pro úpravu rukopisů (jinak odkazujeme na podrobnější směrnice uveřejněné v 1. čísle České mykologie, roč. 16, 1962).

1. Článek začíná českým nadpisem, pod nímž je překlad názvu nadpisu v některém ze světových jazyků, a to v téže, jímž je psán abstrakt a případně souhrn na konci článku. Pod ním následuje plné křestní jméno a příjmení autora (autorů), bez akademických titulů. Na konci článku, za citovanou literaturu, nutno uvést adresu autora (včetně PSC).

2. Všechny původní práce musí být doplněny krátkým úvodním souhrnem – abstraktem v české a některé světové řeči. Rozsah abstraktu, ve kterém mají být výstižně a stručně charakterizovány výsledky a přínos pojednání, nesmí přesahovat 15 řádek strojopisu.

3. U důležitých a významných studií doporučujeme připojit (kromě abstraktu, který je pouze informativní) podrobnější cizojazyčný souhrn; jeho rozsah není omezen.

Kromě toho se přijímají články psané celé cizojazyčně, s českým podtitulem, doplněné českým abstraktem a popřípadě i souhrnem.

4. Vlastní rukopis, tj. strojopis (30 řádek po 60 úhovech na stránku o nejvýše s 5 překlepy nebo skrtky a vpisy na stránku) musí být psán obyčejným způsobem. Zásadně není přípustné psaní autorských jmen vel. písmeny, prokládání nebo podtrhování slov či celých vět atd. To, co chce autor zdůraznit, smí provést v rukopise pouze tužkou (podtrhne přešroubovanou čarou). Veškerou typografickou úpravu provádí výhradně redakce. Tužkou může autor po straně rukopisu označit, co má být vysázeno peritem.

5. Citace literatury: každý autor s úplnou literární citací je na samostatném řádku. Je-li od jednoho autora uváděno více citovaných prací, jeho jméno se vždy znovu celé vypisuje i s citací zkratky časopisu, která se opakuje (nepoužíváme „ibidem“). Za příjmením následuje (bez čárky) zkratka křestního jména, pak v závorce letopočet práce, za závorkou dvojtečka a za ní úplná (nezkrácená) citace názvu pojednání nebo knihy. Po tečce za názvem místo, kde kniha vyšla, nebo zkrácená citace časopisu. Jména dvou autorů spojujeme latinskou spojku „et“ a tří či více autorů čárkami; jen mezi posledními dvěma je spojka „et“.

6. Názvy časopisů používáme v mezinárodně smluvených zkratkách. Jejich seznam u nás dosud souborně nevyšel, jako vzor lze však používat zkratk periodik z 1. svazku Flory CSR – Gasteromycetes, z posledních ročníků České mykologie, z Lomského Soupisu cizozemských periodik (1955–1956) nebo z botanické bibliografie Futák-Domin: Bibliografie k flóře CSR (1960), kde je i stručný výklad o zkratkách časopisů a bibliografií vůbec.

7. Po zkratce časopisu nebo po citaci knihy následuje ročník nebo díl knihy vždy jen arabskými číslicemi a bez vypisování zkratk (roč. tom., Band., vol., etc.) a přesná citace stránek. Číslo ročníku nebo svazku je od citace stránek odděleno dvojtečkou. U jednodílných knih píšeme místo číslice: 1: pouze p. (= pagina, stránka).

8. Při uvádění dat sběru apod. píšeme měsíce zásadně římskými číslicemi (2. VI.)

9. Všechny druhové názvy začínají zásadně malým písmenem (např. *Sclerotinia veselii*), i když je druh pojmenován po některém badateli.

10. Upozorňujeme autory, aby se ve svých příspěvcích přidržovali posledního vydání Nomenklatorických pravidel (viz J. Holub: Mezinárodní kód botanické nomenklatury 1966; Zprávy Cs. bot. Spol. 3, Příl. 1, 1968; ibid., 8, Příl. 1, 1973). Jde především o uvádění typů u nově popisovaných taxonů, u přesnou citaci basionymu u nově publikovaných kombinací apod.

11. Ilustrační materiál (kresby, fotografie) k článkům čsluje průběžně u každého článku zvlášť arabskými číslicemi (bez zkratk obr., Abbild. apod.) v tom pořadí, v jakém má být uveřejněn.

12. Separáty se tisknou na účet autora. Na sloupcové korektuře autor sdělí, žádal-li a jaký počet separátů (nejvýše však 70 kusů).

13. Nevyžádané rukopisy včetně příloh a tabulí se nevracejí.

14. Přednostně se otiskují příspěvky členů Československé vědecké společnosti pro mykologii. Při citaci herbářových dokladů uvádějte zásadně mezinárodní zkratky všech herbátů (Index herbariorum 1974):

BRA – Slovenské národné múzeum, Bratislava

BRNM – Bot. odd. Moravského muzea, Brno

BRNS – Ústřední fyto-karanténní laboratoř při Ústř. kontr. a zkuš. úst. zeměd., Brno

BRNU – Katedra botaniky přírod. fak. J. E. Purkyně, Brno

OP – Bot. odd. Slezského muzea, Opava

PRM – Národní muzeum, mykologické oddělení, Praha

PRC – Katedra botaniky přírod. fak. Karlovy univ., Praha.

Soukromé herbáře nečitujeme nikdy zkratkou, nýbrž příjmením majitele, např. herb. J. Herink, herb. F. Šmarda apod. Podobně u herbátů ústavů, které nemají mezinárodní zkratku.

Rukopisy neodpovídající výše uvedeným zásadám budou vráceny výkonným redaktorem zpět autorům k přepracování, aniž budou projednány redakční radou.

Redakce časopisu České mykologie

## ČESKÁ MYKOLOGIE

The journal of the Czechoslovak Scientific Society for Mycology, formed for the advancement of scientific and practical knowledge of the fungi

Vol. 35

Part 4

November 1981

Chief Editor: Doc. RNDr. **Zdeněk Urban**, DrSc.

Editorial Committee: RNDr. **Petr Fragner**; MUDr. **Josef Herink**; RNDr. **Věra Holubová**, CSc.; RNDr. **František Kotlaba**, CSc.; RNDr. **Vladimír Musilek**, CSc.; Doc. RNDr. **Jan Nečásek**, CSc.; Ing. **Cyprián Paulech**, CSc.; Professor **Vladimír Rypáček**, DrSc.; RNDr. **Miloslav Staněk**, CSc.

Editorial Secretary: RNDr. **Mirko Svrček**, CSc.

All contributions should be sent to the address of the Editorial Secretary:

RNDr. Mirko Svrček, CSc., The National Museum, Václavské nám. 68, 115 79 Prague 1, telephone 269451-59. Address for exchange: Československá vědecká společnost pro mykologii, 111 21 Praha 1, P. O. Box 106.

Part 3 was published on the 31st August 1981

## CONTENTS

Z. Pouzar: <i>Faerberia</i> , a genus of cantharelloid fungi . . . . .	185
J. Moravec: <i>Boudiera caucasica</i> sp. nov., a new species of operculate <i>Discomycetes</i> from Caucasus . . . . .	189
E. Sláviková et A. Kocková-Kratochvílová: The yeasts of the different genera transferred by insects on the lowlands of Záhorie . . . . .	192
V. Musilek: Enzymatic activity of cultures of <i>Basidiomycetes</i> . A short survey	196
Z. Hubálek: A systematic survey of dimorphic and polymorphic fungi . . . . .	209
P. Fragner et J. Hejzlar: Yeasts flora of the tonsils . . . . .	227
J. Kuthan: Zum 100. Geburtstag des Prof. Dr. Jan Macků . . . . .	234
Czechoslovak records. 18. <i>Pachylepyrium funariophilum</i> (Mos.) Sing. (Z. Hájek) . . . . .	237
A new series of <i>Fungus exsiccati</i> (M. Svrček) . . . . .	239
References . . . . .	242
Announcements . . . . .	247, 248