

ČESKOSLOVENSKÁ  
VĚDECKÁ SPOLEČNOST  
PRO MYKOLOGII

# ČESKÁ MYKOLOGIE

ROČNÍK

42

ČISLO

1

ACADEMIA/PRAHA

ÚNOR 1988

ISSN 0009-0476

# ČESKÁ MYKOLOGIE

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

Ročník 42

Číslo 1

Únor 1988

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

Redakční rada: RNDr. Dorota Brillová, CSc.; RNDr. Petr Fragner; MUDr. Josef Herink; RNDr. Věra Holubová, CSc.; RNDr. František Kotlaba, CSc.; RNDr. Vladimír Musilek, DrSc.; RNDr. Jan Nečásek, CSs.; Ing. Cyprián Paulech, CSc.; prof. RNDr. Vladimír Rypáček, DrSc., člen korespondent ČSAV.

Výkonný redaktor: RNDr. Mirko Svrček, CSc.

Příspěvky zasílejte na adresu výkonného redaktora: 115 79 Praha 1, Václavské nám. 68, Národní muzeum, telefon 26 94 51—59.

4. sešit ročníku 41 vyšel 12. listopadu 1987

## OBSAH

F. Soukup: Příspěvek k poznání sporulace některých chorošů. I. . . . .	1
O. Fassatiová: Toxinogenní druhy rodu <i>Penicillium</i> Link a klíč k určení běžněji se vyskytujících zástupců v Čechách . . . . .	12
V. Holubová-Jehová: Studie o kubánských hyfomycetech VII. Sedm nových taxonů z čeledi Dematiaceae . . . . .	23
R. Krejzová: Tvoření a odmrštování konidií v kulturách entomoftor . . . . .	31
R. Fellner: Poznámky k mykocenologické syntaxonomii. 2. Přehled syntaxonomické klasifikace mykocenóz respektující zásadu jednoty substrátu a trifosmu . . . . .	41
V. Křen, J. Kozová, J. Láďák, O. Kofroňová a Z. Reháček: Fyziologická aktivita imobilizovaných buněk <i>Claviceps</i> produkovacích klavínové alkaloidy . . . . .	52
Významná výročí členů Čs. vědecké společnosti pro mykologii při ČSAV v r. 1987 (S. Šebek, C. Paulech, Z. Urban) . . . . .	56
Celostátní symposium se zahraniční účastí „Houby z hlediska ochrany přírody a zdraví člověka“, Praha 31. III. a 1. IV. 1987 (M. Semerdžieva) . . . . .	62

### Přílohy: černobílé tabule:

- I. Zařízení pro zachycování odmrštovaných konidií.
- II. *Penicillium chrysogenum* Thom, *P. verrucosum* var. *cyclopium* (Westling) Samson et al., *P. lanosum* Westling, *P. claviforme* Bainier
- Obsah ročníku 41 (1987) a seznam rodových a druhových jmen hub (M. Svrčková a M. Svrček)

# ČESKÁ MYKOLOGIE

ČASOPIS ČESKOSLOVENSKÉ VĚDECKÉ SPOLEČNOSTI PRO MYKOLOGII  
ROČNÍK 42 1988 SEŠIT 1

## Příspěvek k poznání sporulace některých chorošů. I.

Contribution to the sporulation knowledge of some polypores. I.

František Soukup

Jsou předkládány výsledky studia sporulace a některé další nové poznatky z biologie a ekologie 5 vybraných druhů chorošů rostoucích v ČSR na smrku (*Antrodia heteromorpha*, *Antrodia serialis*, *Fomitopsis pinicola*, *Osmoporus odoratus*, *Skeletocutis amorphus*), které byly získány v letech 1980–84 na vybraných lokalitách v okolí Dobříše a Rožmitálu p. Třemšinem (stř. Čechy). Je uvažována možnost využití získaných výsledků v lesnické praxi.

Results of sporulation study and some other new information on the biology of five selected polypores are given. The polypores are *Antrodia heteromorpha*, *Antrodia serialis*, *Fomitopsis pinicola*, *Osmoporus odoratus*, *Skeletocutis amorphus*, all growing in ČSR on Norway spruce. These results were gained in the years 1980–84 on representative localities in regions near Dobříš and Rožmitál p. Třemšinem (Central Bohemia). Possible use of results in forest practice is discussed.

### Úvod

Sporulace je jedním z velmi zajímavých úseků života chorošů, nezřídka nejdůležitějším pro jejich šíření. Otázkami basidiosporogeneze a vlastní propagace basidiospor se z nejrůznějších hledisek zabývala celá řada badatelů — mezi dnes již klasická díla je třeba řadit studii Bjørnekaera (1938) zabývající se především sezónním rytmem uvolňování basidiospor některých chorošů. Zajímavé poznatky lze vyčíst i v některých novějších pracích (např. Parmasto 1958, Orloš et Twarowska 1967 a především Nuss 1975).

Pro účely studia sporulace byla použita i některá důmyslná technická zařízení a byla vysledována řada velice zajímavých okolnosti ovlivňujících sporulaci [viz např. Parmasto (1978) ve své práci o *Polyporus squamosus* (Huds.) ex Fr.]. Ze je však možno dosáhnout zajímavých výsledků i při použití jednoduchých metod, dokazuje studium uvolňování basidiospor v průběhu ontogenetického vývinu plodnic, které provedl Gáper (1984).

### Materiál a metodika

Pro účely této studie, tj. posouzení sporulace určitého druhu choroše během roku, jsem použil jednoduchého způsobu — zjištění přítomnosti basidiospor (popř. posouzení jejich stáří a množství) mikroskopováním. Tato metoda sice připouští určité nepřesnosti — ty však úměrně se vzrůstajícím množstvím zpracovávaného materiálu klesají (závěry o choroších v práci zpracovaných z tohoto hlediska se zakládají na mikroskopování desítek až stovek plodnic, takže dobu možné sporulace ukazují v daných podmínkách značně věrohodně).

Odběry plodnic k laboratornímu šetření jsem prováděl v letech 1980 — 84 na travlých, cca hektarových plochách, vytyčených na lesním závodě Dobříš, na polesí Svatá Anna (Brdské Hřebeny, SZ od Dobříše, u os. Trnová, nadm. v. 430—570 m), na polesí Bělohrad (J od Dobříše, mezi os. Bělohrad a Skalice, nadm. v. 390—490 m) a na lesním závodě Rožmitál p. Třemšínem (jižní Brdy) na polesí Hutě (Z od Hutí, nadm. v. 635—695 m), na polesí Vacíkov (SSZ od Vacíkova, nadm. v. 600—640 m). Terénní šetření spojená s odběrem plodnic jsem prováděl v období března — prosince víceméně pravidelně, a to na plochách na lesním závodě Dobříš v cca 14denních intervalech, na lesním závodě Rožmitál 1× měsíčně. V případě příznivého počasí jsem odebíral plodnice i v zimním období (především na Dobříšku).

### Dosažené výsledky

#### **Antrōdia heteromorpha** (Fr. ex Fr.) Donk 1966 — outkovka různotvará

Syn.: *Daedalea heteromorpha* Fr. ex Fr. 1821

*Trametes heteromorpha* (Fr. ex Fr.) Neuman 1914

*Coriolellus heteromorphus* (Fr. ex Fr.) Bond. et Sing. 1914

Outkovka různotvará patří k našim pomístně běžnějším chorošovitým houbám. V ČSR je jejím hostitelem prakticky výlučně smrk. V herbáři Národního muzea v Praze je sice sběr ze Semil na kmenu *Padus* (PRM 492086), avšak správné určení hostitelské dřeviny se jeví jako pochybné. Nemůžeme je však jednoznačně zamítout, neboť např. Ryvarden (1976) uvádí vzácné nálezy na řadě listnáčů (*Betula*, *Alnus*, *Fraxinus*).

*A. heteromorpha* u nás vyrůstá především na odumřelém smrkovém dřevě, na pařezech, pahýlech, padlých kmenech a silnějších větvích, metrovém pořezaném dřevě. Vzácněji dochází k fruktifikaci na dosud žijících stromech — zde vyrůstají plodnice obvykle na bázi kmene, popř. na kořenových náběžích. Takřka vždy je lze nalézt poblíž nějakého poranění či přímo na něm.

Plodnice outkovky různotvaré mohu označit na základě vlastních pozorování jako dvouleté (přezimující). Nezřídka již začátkem léta začínají vyrůstat nové plodnice (často z prasklin kůry), běžně vzájemně srůstají a vytvářejí někdy i plošně rozsáhlé srostlice zcela rozlitých, popř. polorozlitých plodnic s drobnými kloboučky barvy šedobílé až špinavě šedé. Plodnice brzy dozrávají a obvykle již na podzim začínají sporulovat. Sporulace bývá přerušena příchodem zimy, avšak obnovuje se brzy z jara. Již koncem března lze najít plodnice s plně vyvinutými výtrusy — jinak jarní období sporulace (které je podstatně výraznější než podzimní) vrcholí obvykle kolem května a pozvolna dozívá během léta. V tuto dobu také dochází k ukončení růstu plodnic, jejich odumírání a pomalému rozkladu. (Výše uvedené závěry byly učiněny na základě mikroskopického studia 118 plodnic *A. heteromorpha*, sbíraných během let 1980—84 — ponejvice z ploch na LZ Rožmitál).

Je třeba zdůraznit, že vzhledem k tuhé konzistenci plodnic postupuje jejich rozklad velmi pomalu a odumřelé plodnice (a jejich torza) proto běžně přetrávají i další zimu. V tuto dobu již může dojít (pokud je substrát ještě dostatečně úživný a počasí příznivé) k tvorbě nových plodnic, které vyrůstají mezi již odumřelými či odumírajícími, nezřídka je i přerůstají a takto utvářené plodnice působí pak dojmem víceletých.

K rozšíření outkovky různotvaré u nás lze poznamenat, že je to druh vystupující na smrku v podhorském a horském výškovém stupni, s maximem výskytu v horských smrčinách, ojediněle sestupující na příznivých lokalitách niže do pahorkatin. V horských polohách je misty značně hojný. Je zajímavé, že lze sledovat zvýšený výskyt této houby v posledních letech v našich horských

## SOUKUP: SPORULACE NĚKTERÝCH CHOROSŮ

oblastech poškozovaných působením imisi. *A. heteromorpha* se zřejmě za těchto podmínek stává jedním z houbových škůdců významněji se podílejících na odumírání oslabených smrkových porostů. Outkovka různotvará působí hnědavou kostkovitou hnilibu dřeva, která v odumřelém dřevě postupuje značně rychle. Fytopatologický význam této houby rozhodně nelze podeceňovat. Tuto outkovku lze označit za jednoho z poněkud přehlížených původců kořenových a následně i kmenových hnilib smrků. Vzhledem k pokračujícímu poškozování jehličnatých lesů imisemi lze v Československu očekávat v budoucnu i větší škodlivost této houby (Příhoda 1983).

***Antrodia serialis* (Fr.) Donk 1966 — outkovka řadová**

Syn.: *Trametes serialis* (Fr.) Fr. 1863  
*Coriolellus serialis* (Fr.) Murr. 1907

Outkovka řadová bývá řazena mezi naše běžné choroše. Mezi její hostitelské dřeviny patří v ČSR jehličnany — a to především *Picea*, dále též *Pinus* a *Abies*. Jsou udávány i vzácné nálezy na listnáčích (např. Pilát 1936—42, Domański 1965, viz též bohaté spektrum hostitelských dřevin této houby v Severní Americe — Overholts 1953).

*A. serialis* vytváří plodnice na odumřelém dřevě na zemi ležícím (obvykle na bocích, ale i na spodní straně kmenů — pak bývají plodnice zcela rozlité a je třeba jejich určení ověřit mikroskopicky). Typické polozlité plodnice s drobnými světlehnědě zbarvenými kloboučky vyrůstají nejčastěji na pařezech. Houba roste nezřídka i na výdřevě v dolech či opracovaném dřevě ve stavbách.

K tvorbě nových plodnic dochází na již odumřelém dřevě podle mých pozorování ponejvíce koncem léta a na podzim. Dříve vyrostlé plodnice často ještě na podzim sporulují. Mladší pokračují na jaře ještě v růstu, starší většinou již nikoliv. Sporulace se obnovuje později — ze 178 plodnic, které jsem vyšetřoval, jsem nejčasněji přítomnost zralých výtrusů v plodnici potvrzen koncem dubna

Tab. 1. Výskyt basidiospor v plodnicích *Antrodia heteromorpha*  
 Occurrence of basidiospores in the fruitbodies of *A. heteromorpha*

měsíc Month	sebráno plodnice — z toho fertilních Fruitbodies collected (total)      Fertiles (out of total)	(v %) Percentage
I.	5	—
II.	4	—
III.	9	33
IV.	12	50
V.	11	73
VI.	13	54
VII.	15	13
VIII.	9	33
IX.	12	42
X.	14	36
XI.	10	40
XII.	4	25
	118	44
		39

Tab. 2. Výskyt basidiospor v plodnicích *Antrodia serialis*  
Occurrence of basidiospores in the fruitbodies of *Antrodia serialis*

měsíc Month	sebráno plodnic — z toho fertilních Fruitbodies collected (total)	Fertiles (out of total)	(v %) Percentage
I.	2	—	—
II.	2	—	—
III.	5	—	—
IV.	19	3	16
V.	25	14	56
VI.	20	8	40
VII.	21	10	48
VIII.	16	1	6
IX.	22	3	14
X.	20	6	30
XI.	20	2	10
XII.	6	—	—
	178	47	26

resp. začátkem května, naproti tomu bylo možné nalézt sporulující plodnice ještě koncem listopadu.

Vcelku se však sporulační potence druhu *A. serialis* jeví ve srovnání s ostatními sledovanými outkovkami nižší.

U outkovky řádové se můžeme setkat se zdánlivě víceletými plodnicemi, když nová plodnice vyrůstá a částečně (někdy i úplně) překrývá plodnici starou. Jinak je však třeba tento choroš klasifikovat pouze jako přezimující (dvouletý).

Tab. 3. Výskyt basidiospor v plodnicích *Fomitopsis pinicola*  
Occurrence of basidiospores in the fruitbodies of *F. pinicola*

měsíc Month	sebráno plodnic — z toho fertilních Fruitbodies collected (total)	Fertiles (out of total)	(v %) Percentage
I.	21	—	—
II.	17	—	—
III.	57	—	—
IV.	101	11	11
V.	94	56	60
VI.	96	4	4
VII.	60	—	—
VIII.	72	—	—
IX.	87	—	—
X.	103	2	2
XI.	69	—	—
XII.	29	—	—
	806	73	9

## SOUKUP: SPORULACE NĚKTERÝCH CHOROSŮ

**Tab. 4.** Výskyt basidiospor v plodnicích *Osmoporus odoratus*  
Occurrence of basidiospores in the fruitbodies of *O. odoratus*

měsíc Month	sebráno plodnic — z toho fertilních Fruitbodies collected (total)      Fertiles (out of total)	(v %) Percentage
I.	3	—
II.	5	—
III.	15	7
IV.	17	11
V.	20	1
VI.	19	—
VII.	21	—
VIII.	15	—
IX.	17	—
X.	17	—
XI.	11	—
XII.	6	—
	166	19
		11

Outkovku řadovou lze v ČSR nalézt prakticky všude. Vyskytuje se jak v nižších, tak i v nejvyšších horských polohách. Zatímco ve vyšších horských polohách vyrůstá především na smrk, v nižších výškových stupních ji nalézáme častěji na borových pařezech, jak si ostatně všiml již Pilát (1930–42).

V okolních státech je *A. serialis* rovněž choroš naprosto běžný (Jahn 1979, Domański 1965, Plank 1978, Bondarcev 1953).

Působí červenohnědou kostkovitou hniličku dřeva. Škodi na dřevě již odumřelém (na ponechaných zbytcích kultury v lese), nezřídka vystupuje i na neosetřeném dřevě použitém pro stavební účely (doly, domy, kůlny). Patří mezi častější choroše, podilející se na rozkladu smrkových pařezů. Z hospodářského hlediska je tento choroš významný především rozkladem včas nezpracovaného smrkového dřeva a občasnými škodami na dřevě stavebním.

**Fomitopsis pinicola** (Sw. ex Fr.) P. Karst. 1881 — troudnatec pásovaný

Syn.: *Fomes pinicola* (Sw. ex Fr.) Fr. 1849

*Fomes marginatus* (Pers. ex Fr.) Bres. 1890

Troudnatec pásovaný patří mezi naše nejhojnější choroše. Roste naprostě běžně od nížin až vysoko do hor. Substrátové spektrum tohoto choroše je mimořádně bohaté — roste běžně jak na listnáčích, tak i na jehličnanech. Výrazně zřejmě nepreferuje žádnou dřevinu, i když např. v horských a podhorších lesích bývá vcelku samozřejmě nalézán především na smrk (popř. jedli).

Nejčastěji bývá jeho hostitelem smrk (*Picea abies*), dále následuje buk (*Fagus sylvatica*). Velmi často bývá nalézán i na jedli (*Abies alba*), ovocných stromech (viz též Kotlaba 1962) — především na třešních (*Cerasus avium*, *C. vulgaris*, *C. serrulata*), hrušních (*Pyrus communis*), slivoních (*Prunus domestica*), jabloních (*Malus silvestris*), ořešáku (*Juglans sp.*) a zřejmě i dalších. Dalšími hostitelskými dřevinami v ČSR jsou borovice (*Pinus*), břízy (*Betula*), topoly (*Populus*), douglaska (*Pseudotsuga*), habr (*Carpinus*), jeřáb (*Sorbus*), akát (*Robinia*), jirovec (*Aesculus*) a katalpa (*Catalpa*).

Tab. 5. Výskyt basidiospor v plodnicích *Skeletocutis amorphus*  
Occurrence of basidiospores in the fruitbodies of *S. amorphus*

měsíc Month	sebráno plodnic — z toho fertilních Fruitbodies collected (total)	Fertiles (out of total)	(v. %) Percentage
I.	3	—	—
II.	2	—	—
III.	3	—	—
IV.	8	2	25
V.	7	3	43
VI.	9	4	44
VII.	9	3	33
VIII.	12	4	33
IX.	8	3	38
X.	8	4	50
XI.	3	1	33
XII.	1	1	100
	73	25	34

Nové plodnice troudnatce pásovaného vyrůstají především v létě a na podzim. Zpočátku vypadají jako bílé, většinou až nažloutlé uzlíčky, které za přiznivého vlhkého počasí rychle přirůstají. Brzy se objeví na povrchu tvořícího se klobouku charakteristické červené zbarvení. Mladé plodnice je citit nepříjemně zatuchle až nakysle. U bujně rostoucích plodnic bývají na hymenoforu vyloučené kapky tekutiny. V zimním období růst přestává a k jeho obnovení dochází opět na jaře.

Plodnice nalézáme na již odumřelém dřevě jak stojícím, tak i na zemi ležícím, méně již na pařezech. Nikterak výjimečně vyrůstají i na dosud žijících hostitelích — zde je jejich výskyt vázán především na spodní části kmenu, oddenku (většinou poblíž nějakého poranění), i když je lze nalézt někdy i vysoko na kmenu.

*F. pinicola* patří mezi naše vytrvalé choroše, jejichž plodnice se nezřídka dožívají stáří 10 i více let. K sporulaci dochází u vyzrálych plodnic na jaře, v závislosti na průběhu počasí. Výsyp výtrusů bývá u jednotlivých plodnic prakticky jednorázový, mohutný; bělavý výtrusný prach někdy zčásti ulpívá na povrchu klobouku níže položených plodnic. Krátce po sporulaci (ke které dochází nejčastěji v květnu) se obnovuje růst plodnic (dochází k zarůstání starých rourek a postupnému nárůstu nové hymenální vrstvy) (Soukup 1983).

Na základě mikroskopického studia 806 plodnic *F. pinicola* nemohu potvrdit pozorování některých jiných autorů ohledně déletrvající sporulace tohoto choroše. Zralé výtrusy jsem nalézel v plodnicích pouze v období duben — červen, pouze výjimečně (2×) v říjnu — a to v malém množství. Ostatně mimo uváděnou dobu nebylo většinou možné nalézt v plodnicích ani plně vyvinuté a tvorby basidiospor schopné basidie.

V ČSSR patří troudnatec pásovaný mezi naprosto běžné choroše, což ostatně dokumentuje i počet sběry doložených lokalit (1052 — Kotlaba 1984). Obdobně v okolních státech i jinde v Holarktidě je zcela běžný.

*Fomitopsis pinicola* není výlučně parazitickou houbou. Velmi často vyrůstá

Tab. 6. Sporulace 5 vybraných druhů chorošů  
Sporulation of 5 selected polypores

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
<i>A. heteromorpha</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>A. serialis</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>F. pinicola</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>O. odoratus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>S. amorphus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
I., II., ... XII.	měsíce months											
.....	méně než 20 % sebraných plodnic (popř. 1 plodnice) fertilních less than 20% collected fruitbodies (may be one fruitbody) fertile											
—	20 %-50 % sebraných plodnic fertilních 20 %-50 % collected fruitbodies fertile											
=====	více než 50 % sebraných plodnic fertilních more than 50% collected fruitbodies fertile											

na dřevě již odumřelém, kde působí poměrně rychle postupující červenohnědou hniliobu. Pokud napadne živý strom, dochází k infekci především poraněním (velmi často způsobeným těžbou a následným přibližováním nebo loupáním jelení zvěří). Rozklad dřeva je pomalejší a strom nezřídka odolává parazitovi 10 i více let (především listnáče — na těch můžeme také nalézt nejstarší plodnice). Napadené stromy obvykle podlehnu náporu větru a v místech, kde je dřevo nejvíce poškozeno, se zlomí.

Vzhledem k hojnemu výskytu tohoto choroše v ČSR a jeho častému (i parazickému) růstu na smrku je nutné ho označit jako významného houbového škůdce naší hospodářsky nejdůležitější dřeviny. Zdá se, že v posledních letech škod působených touto houbou v našich smrčinách přibývá.

#### **Osmoporus odoratus (Wulf. ex Fr.) Sing. 1944 — anýzovník vonný**

Syn.: *Anisomyces odoratus* (Wulf. ex Fr.) Pil. 1940  
*Gloeophyllum odoratum* (Wulf. ex Fr.) Imaz. 1943

Anýzovník vonný patří v ČSR mezi vcelku běžné druhy chorošovitých hub. Vyrůstá prakticky výlučně na jehličnanech — z toho především na smrku (*Picea*), podstatně méně již na jedli (*Abies*) a na borovici (*Pinus*). Údajné nálezy na listnáčích (*Quercus*, *Fagus*), lze považovat za zcela evidentní omyly při určení substrátu, což bylo ostatně v řadě případů dodatečným rozborem zbytků hostitelské dřeviny potvrzeno.

*O. odoratus* vytváří plodnice téměř vždy v přízemní vrstvě — nejčastěji na pařezech, popř. na zemi se poválujících kmenech, metrových polenech apod. Má pozorování nasvědčují tomu, že nové plodnice vyrůstají prakticky po celé vegetační období — jejich růst je však velmi pomalý. Zpočátku připomínají drobné rezavohnědé bochánky, snadno poznatelné svou charakteristickou vůní. U plodnic vyrostlých v druhé polovině roku často nedojde v tomto roce ani k vytvoření rourek. Na jaře dalšího roku se vytváří na okrajích plodnic světle rezavohnědý růstový val a brzy dojde k přirůstání — totéž se opakuje po několika dalších letech. Střední (nejstarší) část plodnice tmavne (až černá), takže žijící viceleté plodnice jsou tvarově i barevně dost rozmanité. Stáří, jehož dosahují jednotlivé plodnice, bývá různé — obvykle se pohybuje kolem 5 let. Je zřejmě dost odvísle od úživnosti substrátu, i když *O. odoratus* patří mezi choroše, které osídlují dřevo nezřídka již částečně narušené a dovedou ho rozložit až na trouch.

Velice zajímavá je i sporulace anýzovníku vonného. Ze 166 živých plodnic, které jsem mikroskopicky prošetřil, byly spory nalezeny pouze u 19, a to ve směs v časném předjaří (již koncem března, dosti často však i v dubnu — podle průběhu počasí). V letním ani podzimním období jsem žádné výtrusy nenalezl.

Anýzovník vonný je v ČSR rozšířen prakticky po celém území, a to od nížin až vysoko do hor. Velmi často bývá nalezán především v pahorkatině (jak poukazuje Kotlaba 1984), avšak ani v nižších polohách není nikterak vzácný v místech, kde nalézá dostatek vhodného substrátu (především ve smrkových monokulturách). Nezřídka bývá sbírána i na opracovaném dřevě (především v dolech a sklepích). Obdobně lze hodnotit jeho výskyt i v okolních evropských státech — všude dává zřetelnou přednost smrku jako hostitelské dřevině.

*O. odoratus* působí červenohnědou kostkovitou hniliobu napadeného dřeva. Pro smrk je nesporně významný (především jako jedna z častých hub podilejících se na rozkladu pařezů, popř. na zemi ležících zbytků kmenech). Jeho vzác-

## SOUKUP: SPORULACE NĚKTERÝCH CHOROŠŮ

né parazitické vystupování (je uváděn některými zahraničními autory jako ranový parazit — Kreisel 1961, Plank 1978) u nás nebylo zatím potvrzeno.

**Skeletocutis amorphus** (Fr. ex Fr.) Kotl. et Pouz. 1958 — kostrovka beztvára

Syn.: *Polyporus amorphus* Fr. ex Fr. 1821

*Gloeoporus amorphus* (Fr. ex Fr.) Killermann 1928

Kostrovka beztvára patří mezi naše běžnější chorošovité houby. Svým výskytem je u nás vázána prakticky výhradně na jehličnany, a to hlavně na borovice (především *Pinus sylvestris*) a dost často i smrk (*Picea abies*). Jsou doloženy i sběry z jedle (*Abies alba*). Jako dost pochybné se jeví údajné nálezy na listnáčích (např. Brdy, Strašice — *Quercus*).

Nové plodnice vyrůstají koncem léta a na podzim — má terénní pozorování však nasvědčují tomu, že jsou většinou přezimující a nezřídka ještě z jara vyzkouží růstovou aktivitu. Sporulace se jeví jako dosti nevýrazná a nelze tvrdit, že by byla na jaře mohutnější než před zimou.

Plodnice nedosahuji velkých rozměrů, často však vzájemně bočně srůstají. Zdaleka nejčastěji vyrůstají na pařezech, podstatně méně na jiném odumřelém dřevě.

Houba vyrůstá v ČSR prakticky po celém území (i když pomístně roztroušené) — z nížin vysoko do hor. Zatímco v nižších a teplejších polohách bývá poněkud častěji nalézána na borových pařezech, v podhůří a horách dává přednost spíše smrku. Vystupuje jako saprofy, napadené dřevo rozkládá jako ligninovorní houba na pláty až trouch v konečné fázi barvy bělavé.

V okolních státech je kostrovka beztvára vcelku rovněž běžná (Domański et al. 1967, Bondarcev 1953), její světové rozšíření bude zřejmě omezeno především na mírný pás severní polokoule (Domański et al. 1967). *S. amorphus* je významný především rozkladem pařezů jehličnanů. Jeho ranový parazitismus, který uvádí Plank (1978), nemohu na základě vlastních šetření potvrdit.

### Závěr

V předkládané práci jsou uvedeny výsledky studia sezónního rytmu tvorby (a uvolňování) basidiospor u 5 druhů chorošů získané na lokalitách ve středních Čechách. U druhů tvořících dvouleté (= přezimující) plodnice (*Antrodia heteromorpha*, *Antrodia serialis*, *Skeletocutis amorphus*) se lze setkat s fertilními plodnicemi téměř po celou vegetační sezónu — lze však vypočítat dvě období (pozdně jarní a podzimní), kdy je patrný více či méně výrazný nárůst četnosti výskytu fertilních plodnic.

U dvou zde uváděných druhů tvořících plodnice víceleté (= vytrvalé), a sice *Fomitopsis pinicola* a *Osmoporus odoratus*, je tvorba basidiospor soustředěna do nepoměrně užšího časového úseku na jaře (a to u *O. odoratus* výlučně, u *F. pinicola* dochází u nás k sporulaci snad ještě výjimečně i na podzim). Tato zjištění jsou zjednodušenou formou zachycena v závěrečné souhrnné tabulce.

Získané výsledky lze (po ověření v konkrétních podmínkách) využít i v lesnické praxi (např. při plánování těžebních zásahů či následného přiblížování mimo období sporulace chorošů — ranových parazitů, mezi něž lze z uváděných druhů řadit *Fomitopsis pinicola* a *Antrodia heteromorpha*). V této souvislosti je ovšem třeba dodat, že řada chorošů se úspěšně šíří prorůstáním mycelia kořenovými srůsty. Velmi málo je zatím známo (až na některé výjimky), jak se podílejí na propagaci těchto hub anamorfni spory.

## Summary

In the paper are presented the results, obtained during the study of season rhythm of basidiospore production and release as well as some new information concerning the biology and ecology of 5 polypore species here are given. These species were found on spruce (*Picea abies*) in some chosen localities in Central Bohemia (near the towns Dobříš and Rožmitál p. Třemš).

*Antrodia heteromorpha* belongs in Bohemia to locally quite common polypores. The fruit-bodies grow mostly on already dead spruce wood, less frequently on trunk bases or above the butts of living spruces (usually near an injury or right on it). The fruit-bodies of *A. heteromorpha* are biennial (= hibernating). Quite often they begin to grow already at the beginning of summer, ripen very soon and usually begin to sporulate in the autumn. The sporulation is interrupted by the coming of winter and starts again in early spring when it is more conspicuous. The withering and very slow decomposition of the fruit-bodies is the last phase. Quite frequently it is possible to see young fruit-bodies outgrowing the old ones. *A. heteromorpha* grows in Bohemia almost exclusively on spruce (*Picea*), with the maximum occurrence in mountain spruce forests. Recently it is possible to observe a higher occurrence of this species as well as of the damages caused by this fungus in our mountain ranges, exposed to air pollution.

*Antrodia serialis* belongs in Bohemia among common polypores, growing on conifers particularly (*Picea*, also *Pinus*, *Abies*). The fruit-bodies grow on dead wood laying on the ground, very often on tree stumps as well. They are biennial (= hibernating) potentially, but the earlier grown fruit-bodies (in summer) usually do not regenerate the following spring. The production of basidiospores starts in the case of earlier grown fruit-bodies already in the autumn, but in spring the sporulation starts somewhat later, than, for example, in *A. heteromorpha*. *A. serialis* occurs practically everywhere in Bohemia — in higher mountain it is more often found on spruce, in the lowlands on pines. Its importance in our woods consists mainly in its ability to decompose tree stumps.

*Fomitopsis pinicola* belongs among the most common polypore species in Bohemia. It is found everywhere from the lowlands to high mountains, on various species of both coniferous and broad leaved trees. The perennial fruit-bodies grow on still alive hosts as well as on dead wood laying on the ground or on stumps. The ripe fruit-bodies start sporulation in spring (usually May). Afterwards they resume their growth; they can live up to 10 (or even more) years. Exceptionally spores can be found in the fruit-bodies in the autumn, too. *F. pinicola* is from the forestry point of view a very important fungus in Bohemia, on one hand it is an injury parasite (the infection often occurs after the tree is injured during the timber production, by browsing, etc.), on the other hand its activity decomposes the already dead wood.

*Osmoporus odoratus* belongs among the common polypores in Bohemia. Practically it grows exclusively on coniferous trees — on spruce (*Picea*) mainly, less on fir (*Abies*) and pine (*Pinus*). The perennial fruit-bodies grow on the dead wood close to the ground, most often on tree stumps. New fruit-bodies grow practically during the whole vegetation season, but their growth is very slow. Fertile fruit-bodies are not found commonly — predominantly in early spring (March — April). From the forestry point of view *O. odoratus* is important as one of the tree stumps decomposing species.

*Skeletocutis amorphus* belongs among our most common polypores. Its occurrence in Bohemia is almost exclusively bound to the coniferous trees, most frequently to pine (*Pinus*), less to spruce (*Picea*) — mainly in higher altitudes. The predominantly biennial (= hibernating) fruit-bodies grow at the end of summer and beginning of autumn. The sporulation appears to be quite inconspicuous and it can not be said that it is more prominent in spring than before winter. *S. amorphus* is, as a matter of fact, exclusively saprophytic in Bohemia and it is particularly important for the coniferous tree stumps decomposition.

The results obtained are presented in the table 1 — 5 and in a simplified form in the closing summarizing table. After the verification in field conditions it will be possible to use them in forestry practice, e. g. to plan the greatest timber production and transport out of the season of mass sporulation of polypores (the injury parasites), including especially *Fomitopsis pinicola* and *Antrodia heteromorpha*. Nevertheless, in this connection it is necessary to mention that a number of polypores propagates successfully by the way of mycelium growing through the root concrescence.

## SOUKUP: SPORULACE NĚKTERÝCH CHOROŠŮ

So far very little is known (excluding some exceptions) about the role of anamorphous spores of these fungi during their propagation.

### Literatura

- BJØRNEKAER K. (1938): Undersøgelser over nogle danske poresvampes biologimed særligt hensyn til deres sporefaeldning. — *Friesia*, København, 2: 1—41.
- BONDARCEV A. S. (1953): Trutovyje griby evropejskoj časti SSSR i Kavkaza. — Moskva et Leningrad.
- DOMAŃSKI S. (1965): Grzyby (Fungi) II. Polyporaceae I., Mucronoporaceae I. — Warszawa.
- DOMAŃSKI S., ORŁOŚ H. et SKIRGIELŁO A. (1967): Grzyby (Mycota) III. Polyporaceae II., Mucronoporaceae II., Ganodermataceae, Bondarzewiaceae, Boletopsidaceae, Fistulinaceae. — Warszawa.
- GÁPER J. (1984): Dynamika uvoľňovania spór z plodníc vybraných drevokazných hub. — Čes. Mykol., Praha, 38: 156—160.
- JAHN H. (1979): Pilze die an Holz wachsen. — Busse.
- KOTLABA F. (1962): Mykózy ovocných stromů působené vyššími houbami stopkovýtrusnými. Polyporózy. — In: Zemědělská fytopatologie, Praha, 4: 139—170.
- KOTLABA F. (1984): Zeměpisné rozšíření a ekologie chorošů (Polyporales s. l.) v Československu. — Praha.
- KREISEL H. (1961): Die phytopathogenen Großpilze Deutschlands. — Jena.
- NUSS I. (1975): Zur Ökologie der Porlinge. — Biblioth. Mycol., Vaduz, 45: 1—258.
- ORŁOŚ H. et TWAROWSKA I. (1967): Badania nad dynamiką zarodnikowania kilku gatunków grzybów z rodziny Polyporaceae. — Pr. Inst. Bad. Leśn., Warszawa, no. 319: 203—226.
- OVERHOLTS L. O. (1953): The Polyporaceae of the United States, Alaska and Canada. — Univ. Michig. Stud., ser. sci., 19: 1—466.
- PARMASTO E. H. (1958): Razvitiye plodovych tel i sporulacija trutovych gribov. — Izv. Akad. Nauk Eston. SSR, ser. biol., Tallin, 7: 83—93.
- PARMASTO E. H. (1978): Rasprostraněníje affiloforových gribov basidiosporami. 2. Biologija rasprostraněníja *Polyporus squamosus* (Polyporaceae). — Izv. Akad. Nauk Eston. SSR, Biol. Tallin, 27 (2): 141—149.
- PILÁT A. (1936—42): Polyporaceae — houby chorošovité. — In: Atlas hub evropských, Praha, 3: 1—624.
- PLANK S. (1978): Ökologie und Verbreitung holzabbauender Pilze im Burgenland. — Wiss. Arb. Burgenland, Eisenstadt, 61: 1—207.
- PŘÍHODA A. (1983): Outkovka růžnotvará. — Lesn. Pr., Praha, 62: 523—524.
- RYVARDEN L. (1976): The Polyporaceae of North Europe, vol. 1. Albatrellus — Incrustoporia. — Oslo.
- SOUKUP F. (1983): Troudnatec pásovaný — jeden z častých parazitů našich dřevin. — Lesn. Pr., Praha, 62: 277—278.
- SOUKUP F. (1984): Choroše na smrk (Studium bionomie, ekologie, rozšíření a významu v ČSR). — 147 p., ms. (kand. dis. práce, depon. in: Knihovna Úst. exp. bot. ČSAV, Praha).
- SOUKUP F. (1987): Příspěvek k poznání sporulace některých chorošů. II. — Lesnictví, Praha, 33: 145—158.

Adresa autora: Dr. František Soukup, CSc., Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, 156 04 Jíloviště-Strnady.

# Toxinogenní druhy rodu *Penicillium* Link a klíč k určení běžněji se vyskytujících zástupců v Čechách

Toxigenic species of the genus *Penicillium* Link and a key to the determination of frequently occurring representatives in Bohemia

Olga Fassatiová

V práci je podán přehled dvaceti hojněji se vyskytujících, potenciálně toxinogenních druhů a dvou variet rodu *Penicillium* Link s údaji o jejich toxinech a s uvedením původu kmenů v Čechách. Byl sestaven klíč k určení těchto taxonů se stručnými popisy a doplněn obrazovým znázorněním některých morfologických znaků kolonie a štětců.

A survey of twenty frequently occurring, potentially toxigenic *Penicillium* Link species and two varieties with data about their toxins and origin of their isolates in Bohemia is submitted. A key to the determination of these taxa with brief descriptions is compiled and complemented by drawings of certain morphological features of the colony and penicillus.

## Úvod

Rod *Penicillium* Link je jedním z nejhojněji druhově zastoupených rodů řádu *Moniliales* (*Deuteromycetes*). Jeho zástupci tvoří stálou složku všech biocenóz (půda, ovzduší, voda, povrch rostlin i živočichů, potraviny a další suroviny i produkty organické a anorganické povahy). Účastní se půdotvorných pochodu, některé druhy působí skládkové hniloby a v mnoha případech jsou spoju s jinými mikroorganismy příčinou degradace materiálů uložených v nevhodných podmínkách. Penicilia velmi často napadají špatně uskladněné potraviny a vytvářejí na jejich povrchu, zvláště u potravin s obsahem glycidů, charakteristické zelené nárosty. Při zvýšeném obsahu spor penicilii v ovzduší mohou spolupůsobit jako alergizující složka.

V posledních dvaceti letech je pozornost mykologů, biochemiků, hygieniků i lékařů soustředěna na sekundární metabolismus řady imperfektních hub — mykotoxiny. Tyto látky jsou produkované zástupci rodů *Penicillium*, *Aspergillus*, *Fusarium* i dalšími. Je známo, že produkce specifických toxinů se projevuje jen u některých kmenů a je odvislá od substrátu i dalších podmínek. Toxinogenním houbám je proto věnována pozornost z hlediska jejich nebezpečí pro lidský i živočišný organismus. Souborné zprávy o toxinogenních houbách a jejich toxinech nalézáme u Moreaua (1968), Cieglera (1975), Mislivce (1977, 1978), Wyllie a Morehouse (1977), Beuchata (1978). U nás se touto problematikou zabývá již také řada autorů. Zprávy o toxinogenních houbách v potravinách a krmivech přináší Pískač (1982), Veselá et al. (1982), Fassatiová a Veselá (1982), Musilek (1982), Jesenská a Poláková (1982), Jesenská (1982), Beranová et al. (1986), Moravec (1984), Neumannová (1985). Z hlediska vlivu na lidský organismus přináší zprávu Dvořáčková (1982). Práce týkající se nálezů mykotoxinů z domácích kmenů nalézáme u Veselé et al. (1978), Veselé a Fassatiové (1982), Veselé et al. (1985) a u Veselého et al. (1982, 1985).

Nebezpečí mykotoxinů pro člověka nebo hospodářská zvířata závisí na jejich množství v substrátu, délce konzumace, stáří organismu atd. Z mykotoxinů, které jsou dále v tabulce uvedeny, je luteoskyrin považován za kancerogen, palutin a penicilliová kyselina za potenciální kancerogeny.

Citreoviridin a citrinin jsou dávány do souvislosti se syndromem žluté rýže, který se vyskytoval v Asii.

## FASSATIOVÁ: TOXINOGENNÍ DRUHY R. PENICILLIUM

Ochratoxin A je uváděn jako jeden z faktorů způsobujících balkánskou endemickou nefropatiю lidí, která postihuje některé oblasti Jugoslávie, Bulharska a Rumunska.

Ochratoxin A spolu s citrininem způsobuje nefropatiю prasat, vyskytující se v severních oblastech Evropy i u nás.

Kontaminace siláže druhem *Penicillium roqueforti* způsobila zmetání a úny krav v USA a ČSR.

### Přehled a diagnostika toxinogenních penicilií

Dosud byla zjištěna produkce mykotoxinů přibližně u 50 druhů rodu *Penicillium* (Scott 1977). Identifikace druhů tohoto rodu je často velmi obtížná. Je to způsobeno především variabilitou kolonii a některých znaků na konidioforu a štěci. Některé skupiny rodu *Penicillium* nejsou dosud kriticky zpracovány. U většiny toxinogenních druhů neznáme askorosporové stadium. Systém rodu *Penicillium* byl od r. 1949, kdy vyšla monografie Raper a Thoma, beze změn používán přibližně do roku 1976. V důsledku nesnadného rozlišování právě některých toxinogenních druhů byly publikovány práce revidující dosud uznané pojetí ve skupině asymetrických penicilií (Samson et al. 1976, 1977a, 1977b; Fassatiová 1977). V posledních letech vyšly dvě nové monografie rodu *Penicillium* od Pitta (1979) a Ramireze (1982). Ramírez zachoval Raper a Thomoovo třídění rodu a přičlenil k němu všechny do té doby popsané a kriticky zhodnocené nové druhy. Knihu vybavil barevnými fotografiemi kolonií všech uvedených druhů na třech živných půdách (Czapek-Dox agar, Czapek-Dox agar s kvasničným extraktem a malt-extrakt agar). Pittova monografie přináší zcela nové třídění rodu *Penicillium*. Důraz je kladen na růstové vlastnosti kolonii na třech živných půdách (Czapek-Dox agar s kvasničným extraktem, dále s glycerinem a malt-extrakt agar). Tím se určité druhy charakterizované podobným typem konidioforu dostávají do různých skupin. V některých případech má tento autor i odlišné pojetí v rámci určitého druhu než je v monografii Raper a Thoma, Ramíreze i taxonomické studii Samsona et al. Pro praxi je z těchto důvodů výhodnější starší třídění podle Raper a Thoma, jak je zachovává i Ramírez.

Největším úskalím při identifikaci druhů zůstává stále podsekce *Fasciculata*, která zahrnuje druhy se schopností tvořit konidiofory v méně či více zřetelných svazcích. V této skupině je také zastoupeno nejvíce toxinogenních druhů. Problematika v taxonomii této skupiny byla již několikrát zdůrazněna (Samson 1981, Fassatiová 1982). Výsledky studií týkající se využití mykotoxinů jako diagnostického znaku pro penicilia této skupiny nejsou zatím jednoznačné (Frisvad 1981). Tento autor se přiklání k systému podle Pitta a zdůrazňuje význam fyziologických znaků v taxonomii.

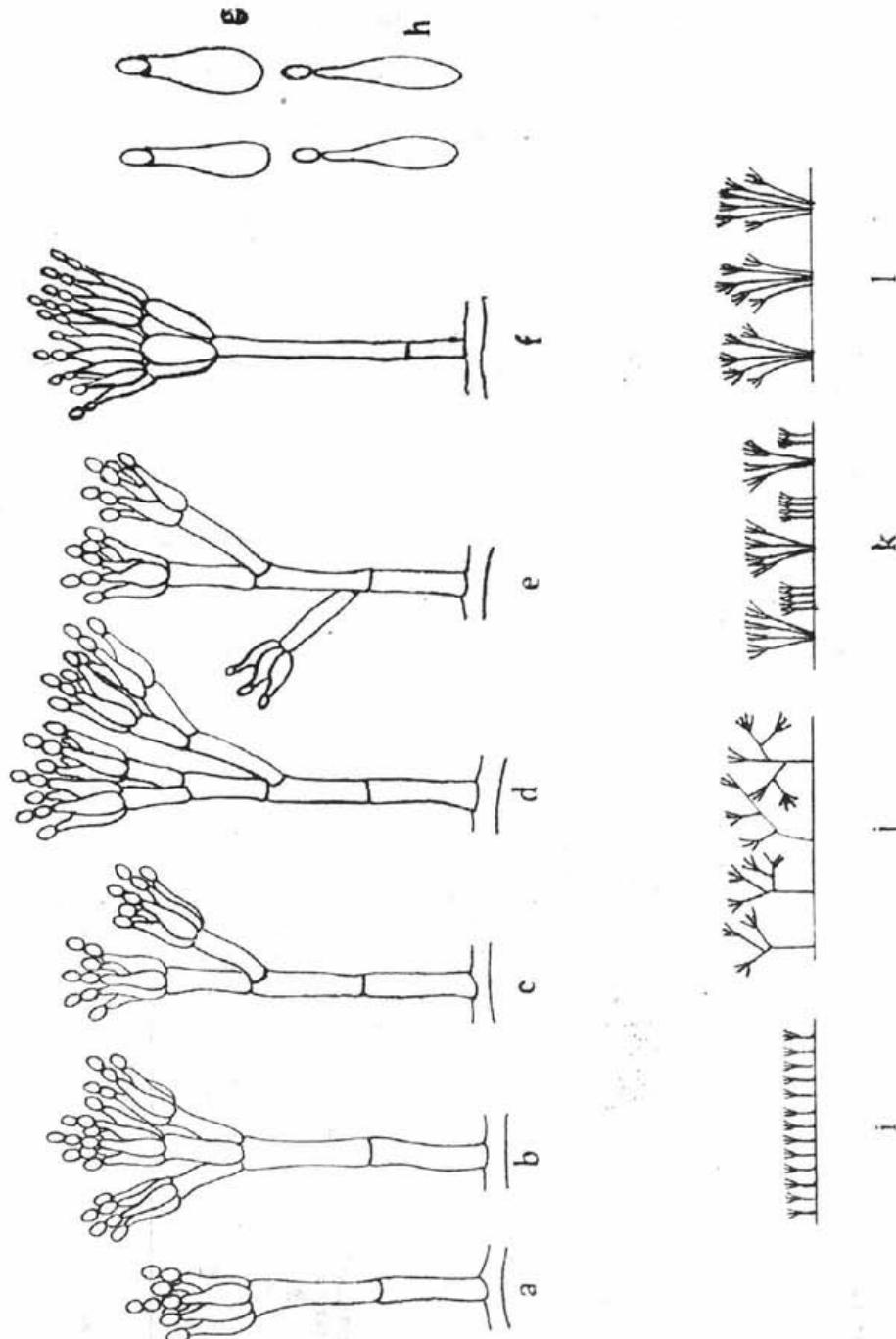
V následující tabulce (Tab. č. 1) i kliči je uvedeno 20 druhů a dvě variety hojnější se vyskytujících toxinogenních zástupců rodu *Penicillium*. Mezi ně patří i ty, které jsou používány při výrobě sýrů a některých salámů. Důležité však pro praxi je, zda používané kmeny jsou toxinogenní a dále zda v daném substrátu mohou toxiny produkovat (Scott 1981). U jednotlivých druhů jsou v tabulce uvedeny toxiny podle našich i celosvětových zpráv. Původ čili substrát je uveden jen z našich podmínek.

Označení druhů a jejich příslušnost do sekcí a podsekcí je v tabulce v souhlase s monografií Ramireze (1982). Synonyma jsou uvedena jen u těch druhů

Tab. 1. Toxinogenní druhy rodu *Penicillium* izolované v Čechách

Sekce a podsekce	Druh — varieta	Toxiny	Původ
<b>Monoverticillata</b>	<i>P. citreo-viride</i> Biourge <i>P. frequentans</i>	citreoviridin citromycetin, frequentin, palitantin	rýže půda, rýže, obilní
<b>Biverticillata</b>			
<b>Asymmetrica</b>			
<b>Divaricata</b>	<i>P. janthinellum</i> Biourge <i>P. canescens</i> Sopp	kyselina penicilliová, janthitreny A—C citrinin, kyselina penicilliová	půda, obilky půda, krmiva
<b>Lanata</b>	<i>P. lanosum</i> Westling <i>P. commune</i> Thom	patulin, lanusolin ochratoxin, kyselina cyklopiazonová	půda, obilky půda, obilky, sýry
<b>Velutina</b>	<i>P. citrinum</i> Thom  <i>P. corylophilum</i> Dierckx <i>P. steckii</i> Zaleski <i>P. chrysogenum</i> Thom (Syn. <i>P. notatum</i> Westling <i>P. meleagrinum</i> Biourge) <i>P. roquefortii</i> Thom  <i>P. oxalicum</i> Currie et Thom	citrinin, aflatoxin  citrinin citrinin citrinin, kyselina penicilliová  PR-toxin, roquefortin, kyselina penicilliová, patulin, kyselina mykofenolová  kyselina sekalonová D	burské oříšky, rýže, obilí, vlašské ořechy, půda půda, sýry půda, krmiva, oříšky půda, ovzduší, obilky, krmiva  půda, siláže, sýry  půda, krmiva, obilky, čaje

<b>Fasciculata</b>	<i>P. verrucosum</i> var. <i>verrucosum</i> (Westling) Samson, Stolk, Hadlok (Syn. <i>P. viridicatum</i> Westling)	citrinin, ochratoxiny A – C, kyselina penicilliová, brevianamid A, xanthomegin, viomellein, viridicatumtoxin, viridicatin, kyselina mykofenolová	půda, ovzduší, obilní, rýže, čaje, potraviny rostlinného i živočišného původu
	<i>P. verrucosum</i> var. <i>cyclopium</i> (Westling) Samson, Stolk, Hadlok (Syn. <i>P. cyclopium</i> Westling)	kyselina cyklopiazonová, kyselina penicilliová, patulin, penitrem A – E, roquefortin A – B	půda, ovzduší, krmiva, obilky, potraviny všeho druhu
	<i>P. palitans</i> Westling		
	<i>P. aurantiovinens</i> Dierckx		
	<i>P. martensi</i> Biourge		
	<i>P. crustosum</i> Thom		
	† <i>P. puberulum</i> Bainier		
	† <i>P. aurantiogriseum</i> Dierckx		
	<i>P. expansum</i> Link (Syn. <i>P. glaucum</i> Link)	patulin, citrinin	jablka, rýže, ovoce výrobky, potraviny, obilky, půda, ovzduší
	<i>P. griseo-fulvum</i> Dierckx (Syn. <i>P. patulum</i> Bainier <i>P. urticae</i> Bainier)	patulin, griseofulvin, kyselina cyklopiazonová	půda, obilky, krmiva
	<i>P. granulatum</i> Bainier	patulin, penitrem A	půda, obilky, krmiva
	<i>P. claviforme</i> Bainier	patulin, citrinin	půda, zbytky rostlin
<b>Biverticillata</b>			
<b>Symmetrica</b>	<i>P. islandicum</i> Sopp	islanditoxin, luteoskyrin, cyklochlorotin	rýže
	† <i>P. variabile</i> Sopp	ochratoxin A	půda, obilky, krmiva, ovzduší
	<i>P. purpurogenum</i> Stoll	rubratoxin A – B	půda, obilky
	<i>P. rubrum</i> Stoll	rubratoxin A – B	půda, krmiva, obilky



1. — Typy konidioforů se štětcí: a – monoverticilátní, b, c – biverticilátní asymmetrický, d – tertiverticilátní asymmetrický, e – divarikátní, f – biverticilátní symetrický, g – fialidy ampuliformní, h – fialidy lanceolátní (překresleno podle Samsona et al., 1981). — Struktura kolonie: i – sametová, j – vlnatá, k – zrnitá, l – svazčitá (překresleno podle Samsona et al., 1981).

## FASSATIOVÁ: TOXINOGENNÍ DRUHY R. PENICILLIUM

nebo variet, u nichž se v nynější mykotoxikologické literatuře používá rozličná nomenklatura.

Klíč, který následuje, je sestaven na základě vlastních zkušeností a zkonfrontován a doplněn některými údaji z monografie Rapera a Thoma (1949), Pitta (1979), Ramíreze (1982), Samsona et al. (1976). Morfologické terminy týkající se konidioforu, především stavby štětce i struktury porostu, jsou zachyceny na přiložených perokresbách a zčásti i na fotografích znázorňujících některé typy kolonif. Raper a Thom rozlišovali konidiofory se štětcem monoverticilátním, biverticilátním asymetrickým a biverticilátním symetrickým a konečně se štětcem polyverticilátním. Podle toho rozdělili rod *Penicillium* do příslušných sekcí. Toto pojetí přejal i Ramírez. Pitt a Samson et al. rozlišují štětec monoverticilátní (obr. 1a), biverticilátní asymetrický (obr. 1b), terverticilátní (případně kvaterverticilátní) asymetrický (obr. 1d) a biverticilátní symetrický (obr. 1f). V rámci terverticilátních penicilií nacházíme pod přeslenem metul 1—2 větve. Divarikátní štětec, který se objevuje u některých bi- i terverticilátních penicilií, je charakterizován metulami, případně i větvemi v ostrém úhlu odkloněnými od osy konidioforu (obr. 1e). Pitt řadí druhy s divarikátním štětcem do zvláštní sekce *Furcata*. Zatím co Raper a Thom a Ramírez zařazují druhy s divarikátním štětcem do podsekcí *Divaricata* v sekci *Biverticillata Asymmetrica*. Monoverticilátní a biverticilátní, případně terverticilátní i kvaterverticilátní penicilia s asymetrickým konidioforem (štětcem) mají konidiogenní buňky (fialidy) lalvicovité (ampuliformní), to znamená, že vlastní tělo fialidy přechází více méně náhle v krček, z něhož se tvoří konidie. Krček může být někdy velmi krátký, vždy však má stejný průměr na bázi jako na vrcholu. Sekce *Biverticillata Symmetrica* (podle Rapera a Thoma i podle Ramíreze) má většinou velmi úzce stavěný štětec a fialidy jsou lanceolátní (podle Pitta acerózní) to znamená, že vlastní tělo fialidy přechází do pozvolně se zužujícího krčku na způsob ostře ořezaného konce tužky (obr. 1f, 1h).

Tvar konidií a jejich povrch bývá velmi důležitým rozlišovacím znakem. Jemně zdrsnělé konidie však často velmi těžko rozlišujeme od hladkých nejen z technického důvodu přesnosti mikroskopu, ale také proto, že řada druhů může mít jak hladké, tak i zdrsnělé konidie. To platí i pro povrch konidioforu, zvláště pro jeho stopku, tj. jeho nosnou a nevětvenou část. Na sladinkovém agaru se může projevit zdrsnělost, na Czapek-Doxově agaru méně, nebo vůbec ne. Proto pořadí důležitosti znaků se týká těch, které převládají nebo jsou výrazné i v případě některých fyziologických charakteristik, jako je zbarvení spodní strany kultury. Je důležité posuzovat všechny znaky v době plné zralosti kultury. Doba zralosti se pohybuje mezi 7.—12. dnem. Posouzení makroskopického vzhledu kolonie, její struktury (sametová, vlnatá, zrnitá, svazčitá, obr. 1 — i, j, k, l), dále rýhování (paprsčité či nepravidelné) a konečně zbarvení svrchní i spodní strany kolonie se někdy velmi značně mění. Starší kmene ztrácejí mnohdy původní charakter. Uvedené znaky kolonie jsou mimo individualitu kmene odvislé od kvality živné půdy a jejich mikroelementů a v souvislosti s tím i od kvality vody, která je pro přípravu živné půdy použita.

Souhrnně lze pro praxi určování penicilií říci, že správné určení druhu závisí na vyzrálosti kultury, dovednosti přípravy preparátu a na osobní dlouhodobé zkušenosti. Při přípravě preparátů odebíráme vzorek na rozhraní mezi lemem kolonie a sporulační zónou. Preparáty připravujeme buď nativní ve vodním prostředí s tweenem 80 (1 kapka tweenu na 100 ml vody) nebo trvalé (v lakto-

fenolu s bavlníkovou nebo metylovou modří). Velmi užitečným je pozorování vyjmuté části kolonie i s agarem na podložním skle při malém zvětšení nebo přímé pozorování okraje kolonie v misce při malém zvětšení (100—200×). Konidiofory se štětcí nejsou deformovány a mají přirozenou strukturu i růst. V následujícím kliči jsou kolonie i mikrostruktury popisovány na Czapek-Doxově agaru ve stáří 10 dní.

Klič k určování potenciálně toxinogenních druhů rodu *Penicillium*

- 1a Štětec monoverticilátní . . . . . 2
- b Štětec bi- až terverticilátní . . . . . 3
- 2a Kolonie 2,5—3 cm v průměru, tvořené bílým nebo citronově žlutým, nízkým, hladkým porostem. Sporulace po delší době šedá, spodní strana kolonie žlutá. Konidiofory hladké, maximálně 150  $\mu\text{m}$  dlouhé, s kompaktním svazkem fialid. Konidie kulovité, hladké, 2,5—3  $\mu\text{m}$  *P. citreo-viride* Biourge
- b Kolonie 5—6 cm v průměru, sametové, brzy šedozeleně sporulující a prašné, se zřetelným paprscitým rýhováním, někdy s odlišnými přírůstkovými zónami. Střed kolonie bývá světle hnědý. Spodní strana žlutooranžová až hnědá. Konidiofory hladké, 100—200  $\mu\text{m}$  dlouhé, s rozšířeným apikálním koncem nesoucím svazek fialid. Konidie kulovité, hladké nebo jemně zdrsnělé, 3—3,5  $\mu\text{m}$  . . . . . *P. frequentans* Westling
- 3a Štětec biverticilátní, vždy symetrický, s těsně přitisklými metulami a fialidami. Fialidy lanceolátní s rovnoramenné se zužujícím a zašpičatělým krčkem . . . . . sekce *Biverticillata-Symmetrica* . 4
- b Štětec bi- až terverticilátní, asymetrický, s přiléhajícími nebo slabě odstálými větvemi a metulami. Fialidy lahvovitěho tvaru (ampuliformní) s více či méně protaženým krčkem . . . . sekce *Biverticillata-Asymmetrica* . 7
- 4a Kolonie produkuji červený pigment prolínající do okolního media . . 5
- b Pokud je vytvářen červený pigment, neproliná do okolního media . . 6
- 5a Kolonie 2—2,5 cm v průměru, vločkovité až sametové, s oranžově červenými sterilními hyfy. Sporulace tmavě zelená, převažuje uprostřed kolonie. U některých kmenů se tvoří červený výpotelek v drobných kapkách. Spodní strana a prolínající pigment jsou krvavé. Konidiofory hladké, 100—150  $\mu\text{m}$  dlouhé, konidie eliptičné až široce oválné, 3—3,5 × 2,5—3  $\mu\text{m}$  se stěnou nepravidelně zdrsnělou . . . . . *P. purpurogenum* Stoll
- b Kolonie 1—2 cm v průměru, sterilní hyfy oranžově červené, sporující žlutozená až šedozelená, výpotelek v drobných červených kapkách. Pigment spodní strany prolínající do media oranžově červený až třešňově červený. Konidiofory hladké, až 200  $\mu\text{m}$  dlouhé. Konidie eliptičné, hladké, 3—3,5 × 2—2,5  $\mu\text{m}$  . . . . . *P. rubrum* Stoll
- 6a Kolonie 2,5—3 cm v průměru, sametové, bohatě sporulující, žlutozelené až šedozelené. Řídký okrajový lem nažloutlý, sterilní hyfy tvoří někdy žluté výseče v kolonii. Spodní strana žlutá až oranžově hnědá. Konidiofory hladké, až 200  $\mu\text{m}$  dlouhé. Konidie eliptičné, 3—3,5 × 2—2,5  $\mu\text{m}$  . . . . . *P. variabile* Sopp
- b Kolonie 2,5—3 cm v průměru, se žlutooranžovými až oranžově hnědými provazčitými strukturami mycelia. Sporulace žlutozelená až tmavě zelená. Výpotelek světlý. Spodní strana oranžově hnědá. Konidiofory hladké, 50—75  $\mu\text{m}$  dlouhé, konidie eliptičné, hladké, 3—3,5 × 3,5—3  $\mu\text{m}$  . . . . . *P. islandicum* Sopp

FASSATIOVÁ: TOXINOGENNÍ DRUHY R. PENICILLIUM

- 7a Štětec má jednotlivé části (větve, metuly) zřetelně od osy konidioforu odstálé . . . . . podsekce *Divaricata* . . . . . 8  
 b Štětec má jednotlivé části (větve, metuly) s osou konidioforu více méně souběžné . . . . . 9
- 8a Kolonie 3,4—4 cm v průměru, s porostem vločkovitým, v době sporulace šedě zbarveným a bílým, 2—4 cm širokým lemem. Spodní strana zlatozlatá až nahnědlá nebo oranžově hnědá. Konidiofory se zřetelně zdrsnělou stěnou, 400—500  $\mu\text{m}$  dlouhé. Konidie kulovité, se zdrsnělou stěnou, 2—2,5  $\mu\text{m}$  velké . . . . . *P. canescens* Sopp
- b Kolonie 5—7 cm v průměru, jemně vločkovité, zprvu bílé, v době sporulace šedé až modrošedé, často se sterilními zonami hnědými, oranžově červenými nebo purpurovými. Výpotek, pokud se tvoří, je bezbarvý až nahnědlý. Spodní strana bezbarvá nebo žlutozelená, oranžová až oranžově červená. Konidiofory až 500  $\mu\text{m}$  dlouhé, se zřetelně odstálými metulami připomínajícími monoverticilátní štětec. Konidie eliptičné až vejčité, často s papilkou, lehce zdrsnělé, 3—3,5  $\times$  2,8—3  $\mu\text{m}$  . . . . . *P. janthinellum* Biourge
- 9a Kolonie nízké, sametové nebo prašné . . . . . podsekce *Velutina* . . . . . 10  
 b Kolonie vyšší, vlnaté . . . . . podsekce *Lanata* . . . . . 15  
 c Kolonie vlnaté, zrnité až zřetelně svazčité . . . . . podsekce *Fasciculata* . . . . . 18
- 10a Štětec je tvořen převážně metulami a fialidami . . . . . 11  
 b Štětec je tvořen převážně větvemi, metulami a fialidami . . . . . 13
- 11a Kolonie 2,5—3 cm v průměru, plstnaté až sametové, modrozelené až tmavě zelené, se zřetelným paprscitým rýhováním. Spodní strana kolonie hnědá. Konidiofory hladké, 50—200  $\mu\text{m}$  dlouhé. Štětec biverticilátní, někdy i monoverticilátní. Konidie oválné až elipsovité, hladké, 2,8—3,2  $\times$  2,5—2,8  $\mu\text{m}$  . . . . . *P. corylophilum* Dierckx  
 b Spodní strana kolonie žlutá . . . . . 12
- 12a Kolonie 2—2,5 cm v průměru, sametové, nízké, hojně paprscitě rýhované, v době sporulace modrozelené až šedozelené. Bohatý výpotek je žlutý, spodní strana žlutá až oranžová, pigment prolíná do okolního media. Konidiofor hladký, s poněkud odstálými metulami. Konidie kulovité, hladké, 2,5—3  $\mu\text{m}$  . . . . . *P. citrinum* Thom  
 b Kolonie 2 cm v průměru, nepravidelně rýhované, bílé, v době sporulace žlutozelené až sedé. Výpotek světle žlutý. Spodní strana bezbarvá, později žlutá až olivově zelená. Pigment neprolíná do okolního media. Konidiofory hladké, 100—200  $\mu\text{m}$  dlouhé. Konidie kulovité, hladké, 2—2,5  $\mu\text{m}$  . . . . . *P. steckii* Zaleski
- 13a Kolonie 5—6 cm v průměru, velmi nízké, lehce prašné, zelené až modrozelené. Spodní strana zelená, modrozelená až černá. Konidiofor se zřetelnými bradavkami, 6  $\mu\text{m}$  široký a 50—100  $\mu\text{m}$  dlouhý. Konidie kulovité hladké, v průměru 3,5—5  $\mu\text{m}$ , někdy až 7  $\mu\text{m}$  . . . . . *P. roqueforti* Thom  
 b Spodní strana žlutá . . . . . 14
- 14a Kolonie 3—5 cm v průměru, sametové, často se zřetelným paprscitým rýhováním, žlutozelené, zelenomodré až šedozelené, bohatě sporulující. Střed kolonie někdy slaběji sporuluje a pak je krémový, bílý až nažloutlý. Většinou tvoří žlutý bohatý výpotek. Spodní strana sytě žlutá, pigment často proniká do okolního media. Konidiofory hladké, 200—500  $\mu\text{m}$  dlouhé, štětec bi- i terverticilátní. Konidie kulovité, hladké až široce oválné, 3—3,5  $\mu\text{m}$ , 3—4  $\times$  2,8—3,5  $\mu\text{m}$  . . . . . *P. chrysogenum* Thom  
 b Kolonie 3,5—5 cm v průměru, sametové, v době sporulace modrozelené až tmavě zelené, tvoří velkou masu spor, které se uvolňují v prašné vrstvě.

- Spodní strana bezbarvá nebo nažloutlá až oranžová. Konidiofor 100—200  $\mu\text{m}$ , hladký, štětec často biverticilátní. Konidie eliptíčité, hladké,  $3-4 \times 4,4-6,5 \mu\text{m}$  . . . . . *P. oxalicum* Currie et Thom
- 15a Kolonie 2,5—3 cm v průměru, vlnaté, často s hlubokým nepravidelným rýhováním. Sporulace většinou jen při okraji kolonie světle šedá, šedo-modrá nebo světle zelená. Spodní strana bezbarvá. Konidiofory hladké nebo jemně zdrsnělé, 100—200  $\mu\text{m}$  dlouhé. Štětec nepravidelně větvený. Konidie kulovité, s jemně zdrsnělou sténou, 2,5—3  $\mu\text{m}$  *P. lanosum* Westling
- b Kolonie 3—4 cm v průměru, vločkovité, sporulace v soustředných kruzích šedých nebo šedoželených, lem zůstává bílý. Někdy se tvoří bezbarvý výpotek. Spodní strana bezbarvá nebo nažloutlá. Konidiofory se zrnitou sténou, 100—500  $\mu\text{m}$  dlouhé, štětec s nepravidelně uspořádanými větvemi a metulami. Konidie eliptičné až široce oválné, hladké,  $3-3,5 \times 4-5 \mu\text{m}$  . . . . . *P. commune* Thom
- 16a Kolonie zrnité až vlnaté, jindy sametové, později se tvoří na okraji drobné svazky konidioforů . . . . . 17
- b Kolonie tvoří po celém povrchu svazky konidioforů . . . . . 20
- 17a Kolonie šedoželené, výrazně zrnité. Někdy se tvoří bezbarvý výpotek. Spodní strana žlutá až oranžově hnědá. Konidiofory hladké, 400—500  $\mu\text{m}$  dlouhé. Větve i metuly odstálé a nasedající v nestejných úrovních na konidioforu. Fialidy velmi krátké (4,5—6,5  $\mu\text{m}$ ), s nepatrnným krčkem. Konidie eliptičné až oválné,  $2,5-3,5 \times 2,2-2,5 \mu\text{m}$  . *P. griseo-fulgum* Dierckx
- b Kolonie zelené, modrozelené nebo žlutozelené, většinou se zřetelnými svazky konidioforů na okraji kolonie . . . . . 13
- 18a Kolonie modrozelené až šedoželené, 4—5 cm v průměru. Střed kolonie zrnitý až práškovitý, svazky konidioforů v několika soustředných kruzích. Má aromatickou vůni po jablkách. Spodní strana bezbarvá, nažloutlá až nahhnědlá. Konidiofory hladké, 100—350  $\mu\text{m}$  dlouhé. Konidie hladké, oválné,  $3-3,5 \times 2,5-3 \mu\text{m}$  . . . . . *P. expansum* Link
- b Kolonie 2,5—3,5 cm v průměru, sytě zelené až modrozelené, sametové, zrnité, vlnaté, jindy na okraji s drobnými svazky konidioforů. Konidiofory zdrsnělé nebo hladké, 100—400  $\mu\text{m}$  dlouhé. Konidie kulovité nebo široce oválné, hladké nebo jemně zdrsnělé,  $3-4 \mu\text{m}$  v průměru . . . . . 19
- 19a Kolonie sytě zelené, zrnité, spodní strana nažloutlá; konidiofory vždy zřetelně zdrsnělé . . . *P. verrucosum* var. *verrucosum* (Westling) Samson, Stolk et Hadlok
- b Kolonie modrozelené až modrošedé, střed často světle hnědý, zrnité, vlnaté i prašné, na okraji s drobnými svazky konidioforů. Konidiofory hladké, někdy zdrsnělé . *P. verrucosum* var. *cyclopium* (Westling) Samson, Stolk et Hadlok
- 20a Kolonie 4 cm v průměru, vytváří se vysoký myceliální porost s nepravidelně nahloučenými hyfami. V době sporulace po celé ploše zřetelné svazky konidioforů jako výrazná zrna. Sporulace modrozelená. Někdy se tvoří čirý nebo nažloutlý výpotek. Spodní strana tmavě žlutá až hnědá. Konidiofory mohutné, 200—1000  $\mu\text{m}$  dlouhé, se sténou zřetelně zdrsnělou. Konidie eliptičné až oválné, hladké,  $3 \times 3,5 \mu\text{m}$  v průměru . *P. granulatum* Bainier
- b Kolonie 2,5—3 cm v průměru jsou zpočátku tvořeny bílým vlnatým myceliem, z něhož záhy vyrůstají jednotlivě od sebe odděleny až několik milimetrů vysoké svazky konidioforů (koremie) v soustředných kruzích. Stopka koremie je nažloutlá nebo narůžovělá a sterilní, apikální část je

## FASSATIOVÁ: TOXINOGENNÍ DRUHY R. PENICILLIUM

kulovitá až oválná, modrozelená, v nadměrné produkci spor později pu-kající. Výpotek čirý. Vúně po lesním humusu. Konidiofory hladké,  $500\text{ }\mu\text{m}$  i delší, velmi nepravidelně bi- až kvaterverticilátně větvené. Konidie eliptičné, hladké,  $4-4.5 \times 3-2.5\text{ }\mu\text{m}$  . . . . *P. claviforme* Bainier

### Literatura

- BERANOVÁ M. (1984): Mikromycety znehodnocující naše sýry. — 118 p., ms. (Diplom. práce; Knih. kat. bot. PřFUK, Praha).
- BERANOVA M., VESELY D., VESELÁ D. et FASSATIOVÁ O. (1986): Mikromycety znehodnocující některé tuzemské sýry. — Čs. Hygiena, Praha, 31: 159-166.
- BEUCHAT L. R. (1978): Food and beverage mycology. — 527 p., AVI Publ. Comp., INC, Connecticut.
- BLÁHA J. et LOHNISKÝ J. (1983): K problematice výskytu plísni a mykotoxinů v krmných směsích pro drůbež. — Veterinářství, Praha, 28: 76-77.
- CIEGLER A. (1975): Mycotoxins: occurrence, chemistry, biological activity — Lloydia, Cincinnati, 38: 21-35.
- DVORÁČKOVÁ I. (1982): Mykotoxikózy a člověk. — Čs. Hygiena, Praha, 27: 302-306.
- FASSATIOVÁ O. (1977): A taxonomic study of *Penicillium* series *Expansa* Thom emend. Fassatiová. — Acta Univ. Carol. — Biol., Praha, 1974: 283-335.
- FASSATIOVÁ O. (1982): Problémy v diagnostice toxinogenních plísni. — In: Sborník příspěvků z odbor. konference „Prevence znehodnocování rostlinných výrobků a krmiv houbovými organismy“ Praha 25. 10. 1982: 50-57, ed. ZP ČSVTS Zemědělské zásobování a nákup, Praha.
- FASSATIOVÁ O. et VESELÁ D. (1982): Toxinogenní kmeny druhu *Penicillium cyclopium* Westling ze zemědělských plodin. — Čs. Hygiena, Praha, 27: 289-292.
- FRISVAD J. C. (1981): Physiological criteria and mycotoxin production as aids in identification of common asymmetric *Penicillia*. — Appl. Environ. Microbiol., Washington, 41: 568-579.
- JESENSKÁ Z. (1987): Mikroskopické huby v poživatinách a v krmivách. — Alfa, Vydavatel. techn. a ekon. lit., Bratislava, 319 p.
- JESENSKÁ Z. et POLÁKOVÁ O. (1982): Mikroskopické vláknité huby v importovaných čínských čájoch. — Čs. Hygiena, Praha, 27: 265-269.
- MISLIVEC P. B. (1977): Toxicogenic fungi in foods. — In: Rodricks J. et al.: Mycotoxins in human and animal health, p. 469-477, Washington.
- MISLIVEC P. B. (1978): The genus *Penicillium*. — In: Wyllie T. D. et Morehouse L. G.: Mycotoxic fungi, Mycotoxins, Mycotoxicoses, Vol. I, p. 41-477. — M. Dekker, INC., N. Y., Basel.
- MISLIVEC P. B. (1981): Mycotoxin production by conidial fungi. — In: Cole G. T. et Kendrick B.: Biology of conidial fungi, Vol. 2. — Acad. Press, N. Y., London.
- MOREAU C. (1968): Moisissures toxiques dans l'alimentations. — 371 p., P. Lechevalier, Paris.
- MORAVEC V. (1984): Mikroskopické houby na skladované pšenici a vzájemné vztahy mezi nimi. — 100 p., ms. (Diplom. práce; Knih. kat. bot. PřFUK, Praha).
- MUSÍLEK L. (1982): Mikroskopické houby na skladovaném obilí. — 106 p., ms. (Diplom. práce; Knih. kat. bot. PřFUK, Praha).
- NEUMANNOVÁ V. (1985): Mikroskopické houby ve vybraných krmivech a jejich toxicické účinky na kuřata. — 99 p., ms. (Diplom. práce; Knih. kat. bot. PřFUK, Praha).
- PÍSKAČ A. (1982): Veterinářně-hygienická problematika kontaminace krmiv mykotoxiny. — In: Sborník příspěvků z odbor. konference „Prevence znehodnocování rostlinných výrobků a krmiv houbovými organismy“ Praha 25. 10. 1982: 3-38, ed. ZP ČSVTS Zemědělské zásobování a nákup, Praha.
- PITT J. I. (1979): The genus *Penicillium* and its teleomorphic states *Eupenicillium* and *Talaromyces*. — 634 p., Acad. Press, London.
- POLSTER M. (1984): Výskyt toxinogenních plísni a mykotoxinů v ČSSR. — Bul. Čs. Spol. Mikrobiol., ČSAV, Praha, 25: 14-16.
- RAMÍREZ C. (1982): Manual and atlas of the *Penicillia*. — 874 p. Amsterdam.
- RAPER K. B. et THOM CH. (1949): A manual of the *Penicillia*. — 875 p., Baltimore.
- SAMSON R. A. (1981): Taxonomic problems of toxicogenic moulds. — Proc. 6th, Int. Ferm. Symp. London, p. 403-408.

- SAMSON R.A., ECKARDT C. et ORTH R. (1977): The taxonomy of *Penicillium* species from fermented cheeses. — Antonie van Leeuwenhoek, Amsterdam, 43: 341—350.
- SAMSON R. A., HOEKSTRA E. et van OORSCHOT C. A. N. (1981): Introduction to food-borne fungi. — 247 p. CBS, Baarn.
- SAMSON R. A., STOLK A. C. et HADLOK R. (1976): Revision of the subsection *Fasciculata* of *Penicillium* and some allied species. — Stud. Mycol., Baarn, No. 11: 1—47.
- SAMSON R. A., STOLK A. C. et HADLOK R. (1977): A taxonomic study of the *Penicillium chrysogenum* series. — Antonie van Leeuwenhoek, Amsterdam, 43: 169—175.
- SCOTT P. M. (1977): *Penicillium* mycotoxins. — In: Wyllie T. D. et Morehouse L. G.: Mycotoxic fungi, Mycotoxins, Mycotoxicoses. Vol. 2, p.: 283—356, M. Dekker, INC., N. Y., Basel.
- SCOTT P. M. (1981): Toxins of *Penicillium* species used in cheese manufacture. — J. Food Protect., Ames, 44: 702—710.
- TICHÁ J., VESELY D. et LUČNÝ M. (1985): Toxinogenní plísň a jejich toxické metabolity na obilí III. — Mlýnsko-Pekárenský Průmysl Techn. sklad. obilí, Praha, 31: 294—296.
- VESELÁ D. et FASSATIOVÁ O. (1982): Nálezy toxinogenních kmenů hub rodů *Fusarium* a *Alternaria* na skladované pšenici. — Ochr. rostl., Praha, 18: 253—258.
- VESELÁ D., VESELY D., JELÍNEK S. et KUSÁK V. (1978): Nález ochratoxínu A v krmeném ječmeni. — Vet. Med., Praha, 23: 431—436.
- VESELÁ D., VESELY D. et KUSÁK V. (1982): Nález aflatoxínu M 1 v konzumním mléce. — Čs. Hygiena, Praha, 27: 282—284.
- VESELÁ D., VESELY D., NEUMANNOVÁ V. et FASSATIOVÁ O. (1985): Produkce kyseliny sekalonové D kmeny *Penicillium oxalicum* a její toxické účinky na kuřecí zárodek. — Vet. Med., Praha, 30: 571—575.
- VESELY D., VESELÁ D. et FASSATIOVÁ O. (1982): Patulin — možný kontaminant jablečné dětské výživy. — Čs. Hygiena, Praha, 27: 285—288.
- VESELY D., VESELÁ D. et NEUMANNOVÁ V. (1985): Produkce cyklopiazonové kyseliny, její účinky na kuřecí zárodek a jednodenní kohoutky. — Vet. Med., Praha, 30: 339—346.
- WYLLIE T. D. et MOREHOUSE L. G. (1977): Mycotoxic fungi, Mycotoxins, Mycotoxicoses. — Vol. 1, 2, 3. — M. Dekker INC., N. Y., Basel.

Adresa autorky: RNDr. O. Fassatiová, CSc., katedra botaniky přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy, Benátská 2, 128 01 Praha 2.

## Studies on Hyphomycetes from Cuba VII. Seven new taxa of dematiaceous Hyphomycetes

Studie o kubánských hyfomycetech VII.  
Sedm nových taxonů z čeledi Dematiaceae

Věra Holubová-Jechová

Seven new taxa of dematiaceous hyphomycetes collected in Cuba are described and illustrated: *Edmundmasonia bisepata* Hol.-Jech., *Melanocephala cubensis* Hol.-Jech., *Phaeoisaria triseptata* Hol.-Jech., *Xenosporium cubense* Hol.-Jech., and *Ceratosporium caribense* Hol.-Jech. as new species, as well as *Annellophora phoenicis* M. B. Ellis var. *cubensis* Hol.-Jech. and *Stachylidium bicolor* Link var. *caespitosum* Hol. Jech. as new varieties. All new taxa are saprophytic microfungi colonizing dead wood and bark of different broad-leaved trees and palms in Cuba.

Sedm nových taxonů tmavě zabarvených hyfomycetů původem z Kuby je popsáno a ilustrováno: *Edmundmasonia bisepata* Hol.-Jech., *Melanocephala cubensis* Hol.-Jech., *Phaeoisaria triseptata* Hol.-Jech., *Xenosporium cubense* Hol.-Jech. a *Ceratosporium caribense* Hol.-Jech. jako nové druhy, jakožto i *Annellophora phoenicis* M. B. Ellis var. *cubensis* Hol.-Jech. a *Stachylidium bicolor* Link var. *caespitosum* Hol.-Jech. jako nové variety. Všechny nové taxony náleží k saprofytickým mikroskopickým houbám, které na Kubě osidlují mrtvé dřevo a kůru různých listnatých stromů a palm.

### *Annellophora phoenicis* M. B. Ellis var. *cubensis* Hol.-Jech. var. nova

Fig. 2: 3.

Differit a var. *phoenicis* conidiophoris longioribus (50–200 µm) latoribusque (8–10 µm), atrobrunneis, crassitunicatis et conidiis 8–13 septatis, 57–120 × 9–14.5 (–22) µm, brunneis, interdum catenulatis.

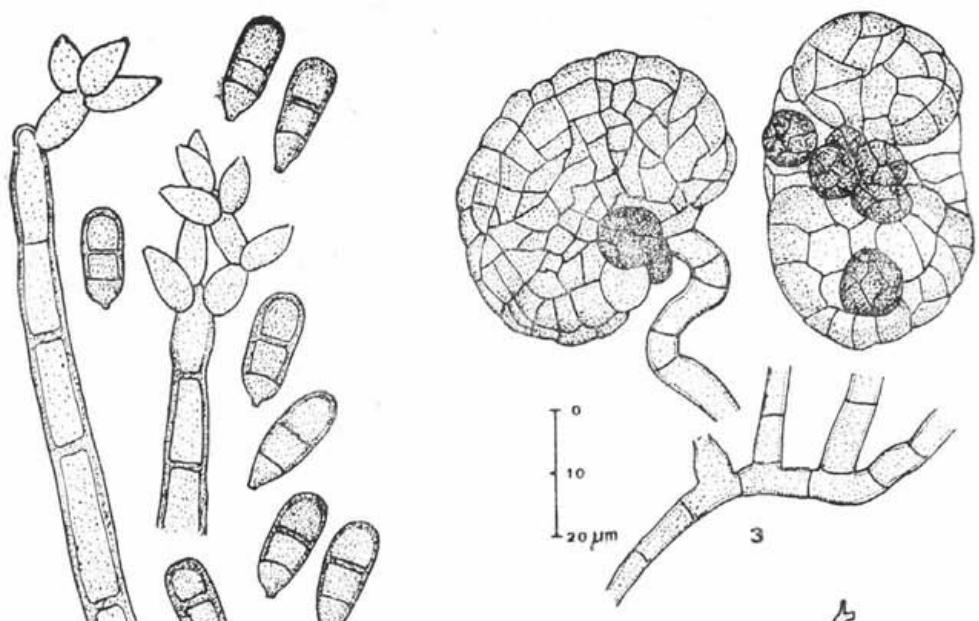
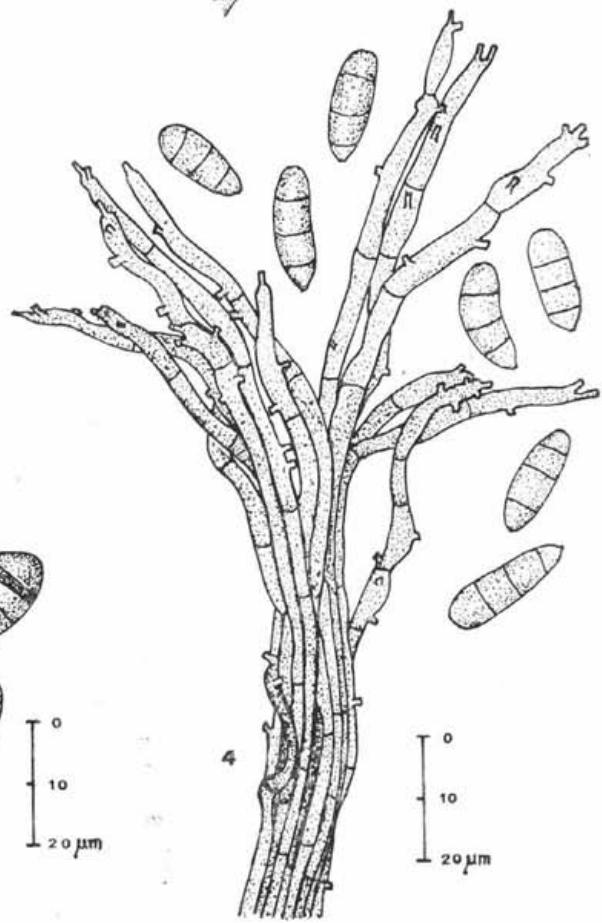
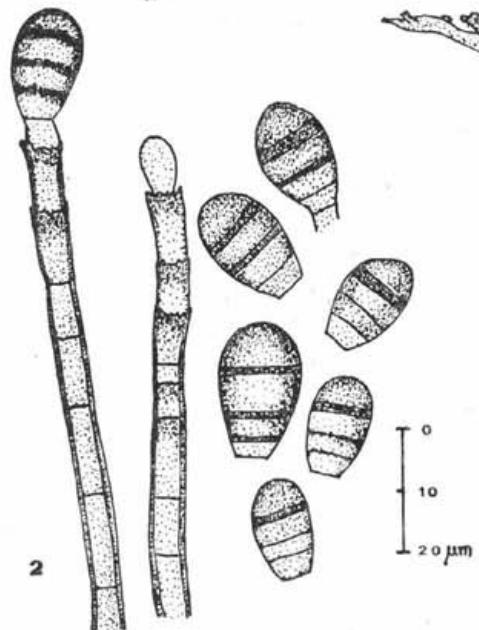
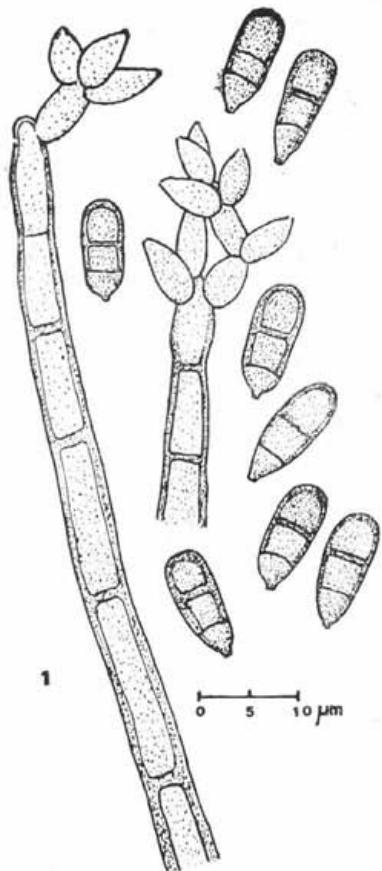
Habitat in ramo emortuo deicto arboris ignotae.

Holotype: Cuba, Oriente, Sierra Gran Piedra Mts., the Nature Reserve Isabela Sud, near Santiago de Cuba; on a dead branch of an undetermined tree, 24. V. 1985, coll. V. Holubová-Jechová (PRM 842748).

Colonies effuse, dark brown, hairy. Mycelium immersed. Conidiophores arising singly or 2–3 in groups, erect, straight, dark brown, septate, thick-walled, swollen at the base, narrower towards the apex, 50–200 µm long, 8–10 µm thick, with up to 7 successive cylindrical proliferations. Conidia formed singly at the apex of the conidiophores, straight or slightly flexuous, obclavate to subfusiform, rostrate, conico-truncate at the base, smooth-walled, occasionally roughened, pale brown to brown, with 8–13 distinct septa, 57–120 µm long, 9–14.5 (–22) µm wide in the widest part, tapering to 3–3.5 µm near the apex, 4.5–6.5 µm wide at the base, septa averaging 6.8 µm apart; often with several successive terminal proliferations forming an unbranched chain of conidia.

On a dead fallen branch of an undetermined tree in Cuba.

Var. *cubensis* differs from var. *phoenicis* in larger conidia and longer and wider conidiophores. Conidia of var. *phoenicis* are 7–13-septate, 50–70 µm long, 11–13 µm thick in the widest part, tapering to 2–3 µm near the apex, 3–5 µm wide at the base, septa averaging 5.7 µm apart; its conidiophores are 30–70 µm long, 3–5 µm thick. Var. *phoenicis* is known from dead leaves of *Cocos* and *Phoenix* from Malaya, New Guinea and Sierra Leone.



HOLUBOVÁ-JECHOVÁ: STUDIES ON HYPHOMYCETES FROM CUBA VII.

**Edmundmasonia biseptata** Hol.-Jech. spec. nova

Fig. 1: 1.

Coloniae effusae, villosae, laxae, atrobrunneae. Hyphae basales brunneae, septatae, ramosae, 1.5–3.5  $\mu\text{m}$  latae, crassitunicatae. Conidiophora singulata, erecta, recta, usque 330  $\mu\text{m}$  longa, ad basin 6–9  $\mu\text{m}$  lata, ad apicem attenuata et 3–4  $\mu\text{m}$  lata, septata, atrobrunnea, ad apicem pallidiora, crassitunicata, apicem versus ramosa, rami 7–12  $\times$  3–4.5  $\mu\text{m}$ . Cellulae conidiogenae terminales lateralesque, monotreticae, ampulliformes, brunneae vel pallide brunneae, aseptatae, 6.5–10  $\times$  3.5–4.5  $\mu\text{m}$ , interdum catenatae. Conidia clavata vel pyriformia vel obovoidea, 2-septata, pallide brunnea, leviter crassitunicata, levia, 9–13  $\times$  4.5–5.2  $\mu\text{m}$ , cum cicatrice basali usque 1  $\mu\text{m}$  lata.

Habitat in ramo emortuo arboris indeterminatae.

Holotypus: Cuba, Oriente, Sierra Gran Piedra Mts., the Nature Reserve Isabela Norte, near Santiago de Cuba; on a dead branch of an undetermined tree, 22. V. 1985, coll. V. Holubová-Jechová (PRM 842747).

Colonies effuse, hairy, loose, dark brown. Basal hyphae brown, septate, branched, 1.5–3.5  $\mu\text{m}$  wide, thick-walled. Conidiophores arising individually, erect, straight, up to 330  $\mu\text{m}$  long, 6–9  $\mu\text{m}$  wide at the base, narrowing towards the apex to 3–4  $\mu\text{m}$  wide, septate, dark brown, paler towards the apex, thick-walled, with some short branches near the apex, 7–12  $\times$  3–4.5  $\mu\text{m}$ . Conidiogenous cells terminal, and lateral, monotretic ampulliform, brown to pale brown, aseptate, 6.5–10  $\times$  3.5–4.5  $\mu\text{m}$ , occasionally forming short acrogenous chains. Conidiogenous cells arise often directly on the conidiophore. Conidia clavate to pyriform or obovoid, 2-septate, pale brown, slightly thick-walled, smooth, 9–13  $\times$  4.5–5.2  $\mu\text{m}$ , with a basal scar up to 1  $\mu\text{m}$  wide. The proximal septum is darker than the distal pseudoseptum.

On a dead branch of an undetermined tree in Cuba.

Hughes (1979) transferred *Edmundmasonia* Subram. to *Brachysporiella* Battista; I prefer to keep the genus *Edmundmasonia* to accommodate species with ampulliform conidiogenous cells. Conidiogenous cells at this new species are borne directly on the conidiophore or on short apical branches or on other conidiogenous cells, in the latter case forming short branched chains of them. They easily fall down without any remains on the wall, leaving only minute pores or thinner places on the lateral walls of conidiophores or conidiogenous cells. Conidia are borne only on the apex of conidiogenous cells. This conidiogenous process and similar conidiogenous cells are typical also for other three species of this genus — *Edmundmasonia pulchra* Subram., *E. bulbosa* D. Rao et P. R. Rao and *E. villosa* Hol.-Jech. (Holubová-Jechová 1983). The new species is very close to *E. pulchra* (illustrated by Matsushima 1975), but differs by its only 2-septate and smaller conidia. After Matsushima (1975) conidia of *E. pulchra* are 3-septate, 11.5–26  $\times$  5–15  $\mu\text{m}$ .

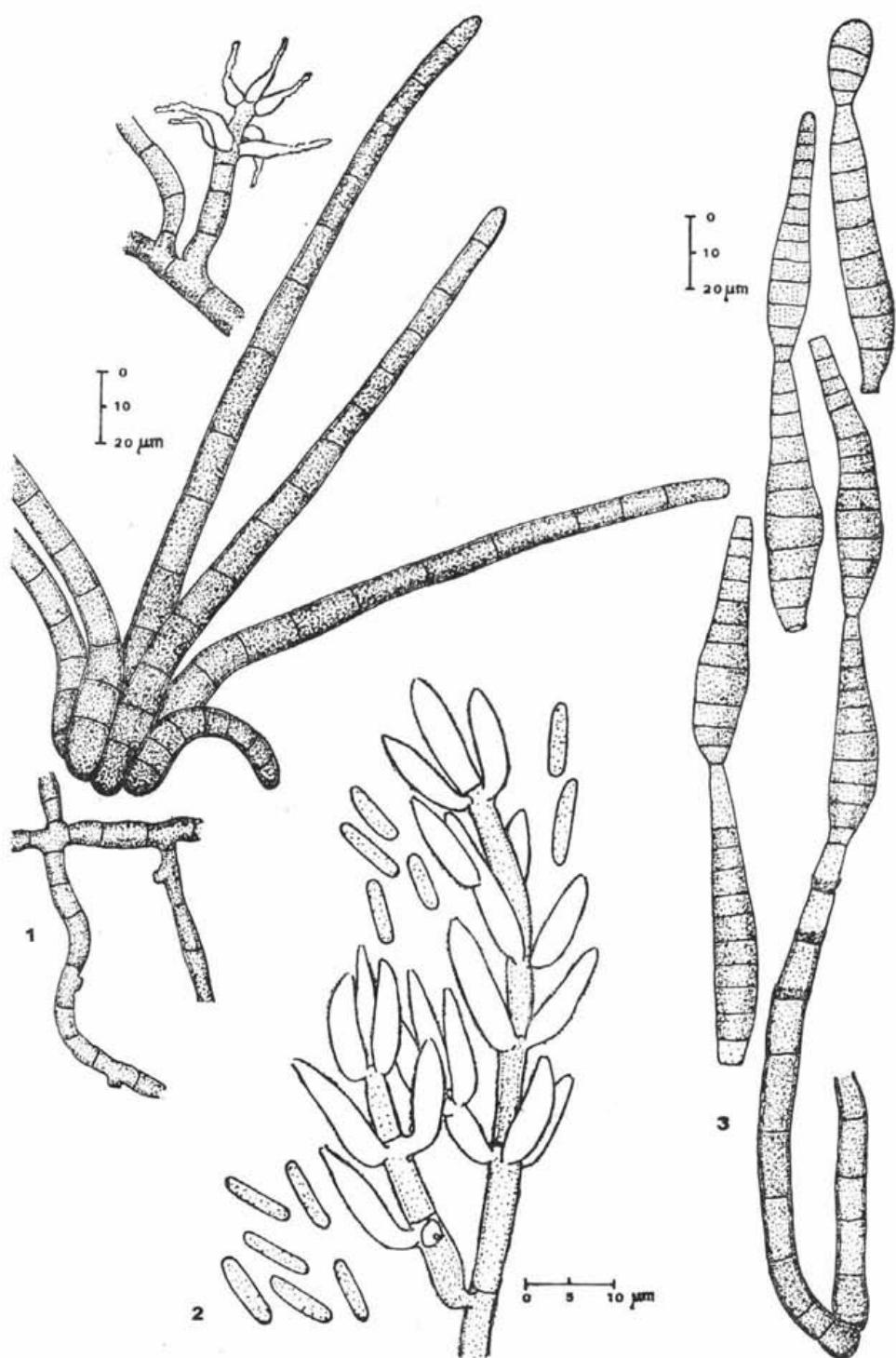
**Melanocephala cubensis** Hol.-Jech. spec. nova

Fig. 1: 2.

Coloniae pilosae, atrae, inconspicuae. Mycelium immersum, ex hyphis pallide brunneis, ramosis, septatis, 2–3.5  $\mu\text{m}$  crassis compositum. Conidiophora singula, erecta, recta, simplicia, cylindrica, brunnea, 80–140  $\mu\text{m}$  longa, 4.5–6  $\mu\text{m}$  crassa, basi ad 8–11  $\mu\text{m}$  inflata et brunnea vel atrobrunnea, apicem versus pallidiora et ad 7–8  $\mu\text{m}$  lata. Cellula conidiogena cylindrica vel cyathiformis, 7–13  $\mu\text{m}$  longa. Conidia singula,

1. — 1. *Edmundmasonia triseptata* Hol.-Jech. — conidiophores with branched, terminal and lateral conidiogenous cells and conidia. — 2. *Melanocephala cubensis* Hol.-Jech. — conidiophores and conidia. — 3. *Xenosporium cubense* Hol.-Jech. — multicellular conidia with "secondary conidia" and conidiophores. — 4. *Phaeoisaria triseptata* Hol.-Jech. — synnematous conidiophores with conidia.

Del. V. Holubová-Jechová



HOLUBOVÁ-JECHOVÁ: STUDIES ON HYPHOMYCETES FROM CUBA VII.

late ellipsoidea vel late obovoidea, brunnea vel atrobrunnea, 3-septata, levia, 16–22 × 10–13 µm, basi truncata 5–6 µm lata, cum septis atris et crassis.

Habitat in ramo putrido arboris ignotae.

Holotypus: Cuba, Province of Havana, the locality "Esqueleras de Jaruco"; on a dead branch of an undetermined tree, 5. VII. 1985, coll. V. Holubová-Jechová (PRM 842751).

Colonies hairy, black, inconspicuous. Mycelium immersed, composed from pale brown, branched, septate, 2–3.5 µm wide hyphae. Conidiophores arising singly, erect, straight, unbranched, cylindrical, brown, 80–140 µm long, 4.5–6 µm wide, swollen at the base to 8–11 µm, distally broadened to 7–8 µm at the apex, brown to dark brown at the base, paler at the apex. Conidiogenous cells cylindrical or obconical or cup-shaped, 7–13 µm long. Conidia forming singly, broadly ellipsoidal to broadly ovoid, brown to dark brown, 3-septate, smooth, 16–22 × 10–13 µm, 5–6 µm wide at the truncate base, septa dark, in the maturity with a broad dark band. The base of conidia lacks the marginal fimbriate collar but usually bears a central, short, narrow, dark brown, downwards directed column. After rhexolytic conidium secession conidiophores percurrently proliferate and bear cylindrical to cupulate remains of the wall of conidiogenous cells.

On a dead branch of an undetermined tree in Cuba.

This new Cuban species is very close to *Melanocephala triseptata* (Shearer, Crane et Miller) Hughes, which conidia are larger, 24–32 × 14.5–18 µm (after Hughes 1979).

**Phaeoisaria triseptata** Hol.-Jech. spec. nova

Fig. 1; 4.

Coloniae effusae, fuscae, hirsutae. Mycelium in substrato immersum, ex hyphis brunneis, 1.5–4 µm crassis compositum; stromata parva, pseudoparenchymatica. Conidiophora macronemata, mononemata, fasciculata usque synnemata oriunda, 600–1800 µm longa, ad basin 20–60 µm lata; singula conidiophora simplicia, recta vel flexuosa, septata brunnea, crassitunicata, levia, 2–3 µm crassa. Cellulae conidiogenae polyblasticae, in conidiophoris incorporatae, terminales, sympodiales, denticulatae, pallide brunneae, leves vel minute asperatae, 20–35 µm longae, 3 µm crassae; denticuli cylindrici, 1.5–3.5 × 1 µm. Conidia singula, acropelurogena, 3-septata, ellipsoidea vel clavata, recta vel leniter curvata, pallide brunnea vel olivaceobrunnea, levia 15–20 × 5–6.5 µm, cellula basali pallidior, ad basin attenuata et truncata.

Habitat in ramo emortuo delecto arboris ignotae.

Holotypus: Cuba, Province of Havana, Jaruco, Loma de la Coca (142 m s. m.), south-east of Campo Florida; on a dead branch of an undetermined tree, 13. II. 1981, coll. V. Holubová-Jechová (PRM 842731).

Colonies effuse, dark brown, hairy. Mycelium immersed, composed of brown, 1.5–4 µm wide hyphae, forming small pseudoparenchymatous stromata. Conidiophores macronematous, mononematous, caespitose to synnematos, 600–1800 µm long, at the base 20–60 µm wide; individual conidiophores unbranched, straight to slightly flexuous, brown, thick-walled, septate, smooth, 2–3 µm wide. Conidiogenous cells polyblastic, integrated, terminal, sympodial denticulate, pale brown, smooth or roughened, 20–35 µm long, 3 µm wide; denticles cylindrical, 1.5–3.5 × 1 µm. Conidia solitary, dry, acropel-

- 
2. — 1. *Ceratosporium caribense* Hol.-Jech. — superficial hyphae with conidiogenous dentacles, one conidium (staurospora) and a *Selenosporella*-like synanamorph. —
  2. *Stachylium bicolor* Link var. *caespitosum* Hol.-Jech. — terminal part of one conidiophore with conidia. — 3. *Anellophora phoenicis* M. B. Ellis var. *cubensis* Hol.-Jech. — conidiophores with conidia.

Del. V. Holubová-Jechová

rogenous, 3-septate, ellipsoidal to clavate, straight or slightly curved, pale brown to olivaceous brown, with the basal cell paler, smooth,  $15-20 \times 5-6.5 \mu\text{m}$ , at the base narrowed and truncate.

On a dead fallen branch of an undetermined tree in Cuba.

This fungus is classified to *Phaeoisaria* Höhnelt only on the base of the very distinct denticles on the conidiophores. The similar genus *Phaeoisariopsis* Ferraris, having more septate conidia, is characterized by distinct scars on the apical part of conidiophores and occurs mostly on leaves, causing different spots on them. *Phaeoisaria* is a saprophytic genus colonizing mostly dead wood and bark. This Cuban fungus represents the only one species in the genus having quite dark brown and 3-septate conidia.

#### ***Stachylium bicolor* Link var. *caespitosum* Hol.-Jech. var. nova**

Fig. 2: 2.

Differentia var. *bicolor* conidiophoris caespitosis, et conidiis maioribus, cylindricis,  $5-10 \times 1.5-2.5 \mu\text{m}$ .

Habitat in petiolo emortuo palmae *Calyptrogyne* sp.

Holotype: Cuba, Oriente, Sierra Gran Piedra Mts., the Nature Reserve Isabela Norte; on a dead petiole of a palm *Calyptrogyne* sp., 21. V. 1985, coll. V. Holubová-Jechová (PRM 842752).

Colonies effuse, olive or olivaceous brown. Mycelium immersed. Conidiophores arising single or caespitose in tufts, up to  $600 \mu\text{m}$  long,  $3.5-5 \mu\text{m}$  wide, towards the base wider, near the apex narrower to  $3 \mu\text{m}$ , yellow-olive brown, main stipe darker, verrucose; phialides cylindrical, pale yellow-brown to olive-brown, verrucose to echinulate,  $10-25 \times 2.5-3.5 \mu\text{m}$ , in verticillae directly on the main stipe or on the lateral branches. Conidia (phialoconidia) in heads, pale brown to pale olive brown, cylindrical to slightly ellipsoidal, in the middle part slightly wider,  $5-10 \mu\text{m}$  long,  $1.5-2.5 \mu\text{m}$  wide, the apical end rounded, the basal end rounded and slightly truncate with a distinct dark scar.

On a dead petiole of a palm-tree *Calyptrogyne* sp. in Cuba.

This Cuban collection in a comparison with European material of *Stachylium bicolor* Link is distinctly different. Conidia of the Cuban collection are narrower and longer and more cylindrical, conidiophores arising mostly in tufts. Conidia of *S. bicolor* are more ellipsoidal and their dimension is mostly  $4-8 \times 2-3 \mu\text{m}$ . The conidiophores of further species *Stachylium cubense* Mena et Mercado which was recently published (Mena and Mercado 1984) also form tufts or similar synnemata, but their conidia are larger ( $10-15.5 \times 3.5-5 \mu\text{m}$ ) and their phialides are not regularly verticillately arranged on the conidiophores, as it is possible to see in author's photo and figure.

#### ***Xenosporium cubense* Hol.-Jech. spec. nova**

Fig. 1: 3.

Coloniae effusae, nigrae. Mycelium superficiale, ex hyphis brunneis, septatis, parce ramosis,  $2.5-4 \mu\text{m}$  latis compositum. Conidiophora erecta, 1-4-septata, recta, curvata vel geniculata, brunnea,  $8-36 \mu\text{m}$  longa,  $3.5-5.5 \mu\text{m}$  lata, crassitunicata, e hyphis repentibus, superficialibus lateraliter oriunda. Conidia singula, muriformia, brunnea vel atrobrunnea, reniformia,  $40-53 \times 32-36 \mu\text{m}$ ,  $17-30 \mu\text{m}$  crassa. "Conidia secundaria" 1-6, globosa, multicellularia, atrobrunnea,  $7-11 \mu\text{m}$  in diam., in parte ventrali conidii aggregata.

Habitat in ramis emortuis lianae ignotae.

Holotype: Cuba, Oriente, Sierra Gran Piedra Mts., the Nature Reserve Isabela Norte; on dead branches of an undetermined liane, 21. V. 1985, coll. V. Holubová-Jechová (PRM 842749).

Colonies effuse, thin, black. Mycelium mostly superficial, composed of brown, septate, sparingly branched hyphae, 2.5—4  $\mu\text{m}$  wide. Conidiophores arising laterally from superficial repent hyphae, erect, straight, curved or geniculate, 1—4-septate, brown, 8—36  $\mu\text{m}$  long, 3.5—5.5  $\mu\text{m}$  wide, thick-walled. Conidia terminal, borne singly on broadly flattened tips of conidiophores, multicellular, brown or dark brown, reniform, 40—53  $\times$  32—36  $\mu\text{m}$ , 17—30  $\mu\text{m}$  thick. "Secondary conidia" 1—6, clustered in a ventral part of conidium, more or less globose, multicellular, dark brown, 7—11  $\mu\text{m}$  in diam.

On dead branches of an undetermined liane and on dead petioles of a palm-tree in Cuba.

#### Further specimens studied:

Cuba: Oriente, Sierra Gran Piedra Mts., the Nature Reserve Isabelica Norte, near Santiago de Cuba; on a dead petiolum of a palm-tree, 22. V. 1985, coll. V. Holubová-Jechová; on a dead rachis of an undetermined palm-tree, 21. V. 1985, coll. V. Holubová-Jechová.

This new species was found only in one locality in Cuba, in the mountains Sierra Gran Piedra. Its multicellular dark brown conidia are similar to those of *Xenosporium mirabile* Penzig et Sacc., except that the conidia of the latter species are larger (60—105  $\times$  30—70  $\mu\text{m}$ , 8—18  $\mu\text{m}$  thick).

#### *Ceratosporium caribense* Hol.-Jech. spec. nova

Fig. 2: 1.

Coloniae effusae, atrae. Mycelium partim immersum, partim superficiale, ex hyphis brunneis, septatis, ramosis, 3—6  $\mu\text{m}$  crassis, repentibus reticulatisque compositum. Conidiophora micronemata, denticulata, 7—10  $\mu\text{m}$  longa et 6.5—9  $\mu\text{m}$  crassa, ex hyphis superficialibus oriunda. Conidia furcata et radiata e ramulis 5—6 composita. Ramuli condiorum basi coaliti et inferne adpressi, recti vel curvati, divergentes vel fasciculares, brunnei, apices versus pallidiores, leves, 9—15 septati, ad septas non constricti, 90—340  $\mu\text{m}$  longi, basi 8—16  $\mu\text{m}$  lati, ad apices attenuati et 5—8  $\mu\text{m}$  lati. Synanamorpha "*Selenosporella*" in conidiophoris diversis, non ramosis vel verticillariter ramosis oriunda; cellulae conidiogenae lageniformes, sympodiales, polyphialidaceae, 8—19.5  $\mu\text{m}$  longae, ad basin 3—4  $\mu\text{m}$  latae; conidia aseptata, filiformia, hyalina, tenuitunicata.

Habitat in ramulo putrido arboris indeterminatae.

Holotype: Cuba, Province of Pinar del Rio, Sierra de Sumidero, the valley Pica Pica; on a rotten branchlet of an undetermined tree, 10. IV. 1981, coll. M. A. Bondarceva and S. Herrera (PRM 842750; isotype LE).

Colonies effuse, black. Mycelium partly immersed, partly superficial. The superficial mycelium repent, reticulate, composed of brown, septate, branched hyphae, 3—6  $\mu\text{m}$  wide. Conidiophores micronematous, denticulate, 7—10  $\mu\text{m}$  long and 6.5—9  $\mu\text{m}$  wide, scattered on the superficial mycelium. Conidia (stauros pores) composed of 5—6 arms united and closely adpressed at the base, distal ends of arms straight or slightly bent and divergent, brown, paler at the ends, smooth, 9—15-septate, not constricted at the septa, 90—340  $\mu\text{m}$  long, mostly of unequal length, 8—16  $\mu\text{m}$  wide below, tapering to 5—8  $\mu\text{m}$  wide at the apex.

Synanamorph "*Selenosporella*" borne one separate conidiophores which are simple or verticillately branched, pale brown, smooth; conidiogenous cells lageniform, sympodial, polyphialidic, 8—19.5  $\mu\text{m}$  long, 3—4  $\mu\text{m}$  wide in the basal part, in the apical part very narrowed; conidia aseptate, filiform, hyaline, thin-walled. *Selenosporella* conidiophores are developed not only on basal hyphae, but also on arms of conidia — stauros pores. Similarly the conidiogenous

cells of *Selenosporella* can develop only directly on arms of conidia. A few very small conidia of synanamorph were observed, evidently nonmature, only  $3-4.5 \times 0.5 \mu\text{m}$ .

This new species is close to *C. rilstonii* Hughes (Hughes 1951) and *C. gracile* Matsushima (Matsushima 1981), however, the both mentioned species have smaller conidia with 2–3 arms only. All three above mentioned species are characterized by closely adpressed arms of their conidia near the conidium base. Hughes (1964) also observed a synanamorph similar to *Selenosporella* being in connection with *C. rilstonii* Hughes and *C. fuscescens* Schw.

#### Acknowledgements

The author is indebted to Dr. V. A. Melnik (Komarov Botanical Institute Acad. Sci. USSR, Leningrad) for kind placing Dr. M. Bondarceva's collection of *Ceratosporium caribense* at her disposal.

#### References

- HOLUBOVÁ-JECHOVÁ V. (1983): New species of *Edmundmasonia* (Hyphomycetes). — *Folia Geobot. Phytotax.*, Praha, 18: 199–202.
- HUGHES S. J. (1951): Studies on micro-fungi. VI. *Ceratosporium*, *Hirudinaria*, and *Hippocrepidium*. — *Mycol. Pap.*, Kew, No. 39: 1–24.
- HUGHES S. J. (1964): New Zealand Fungi. I. *Ceratosporium* Schw. — *New Zeal. Journ. Bot.*, Wellington, 2: 305–309.
- HUGHES S. J. (1979): Relocation of species of *Endophragmia* auct. with notes on relevant generic names. — *New Zeal. Journ. Bot.*, Wellington, 17: 139–188.
- MATSUSHIMA T. (1975): *Icones microfungorum a Matsushima lectorum*. — Kobe, 209 pp., 415 plates.
- MATSUSHIMA T. (1981): Matsushima mycological memoirs. No. 2. — Kobe, 68 pp.
- MENA PORTALES J. et MERCADO SIERRA A. (1984): Nuevas especies de *Endocalyx* y *Stachylidium* (Hyphomycetes, Deuteromycotina) de Cuba. — *Rev. Jard. Bot. Nac.*, Havana, 5 (3): 53–60.

The author's address: Věra Holubová-Jechová, Botanical Institute, Czechoslovak Academy of Sciences, 254 43 Průhonice near Praha, Czechoslovakia.

# The formation and discharge of conidia in cultures of entomophthorous fungi

Tvoření a odmršťování konidíí v kulturách entomoftor

Růžena Krejzová

The formation and discharge of conidia from twenty isolates of five species of entomophthorous fungi (*Conidiobolus thromboides*, *Entomophthora destruens*, *Entomophthora pyriformis*, *Erynia neoaphidis* and *Zoophthora radicans*) were studied with regard to their cultivation period in vitro. With the exception of *E. pyriformis*, isolates with both markedly high and very low numbers of discharged conidia occurred in all species. The capacity of conidium production and discharge was not very significantly dependent upon the in vitro cultivation period of the isolate. The course of conidium formation was characteristic for individual species and often markedly differed from the others.

Zhodnotili jsme mohutnost tvoření a odmršťování kultur 20 izolátů 5 druhů entomoftor (*Conidiobolus thromboides*, *Entomophthora destruens*, *Entomophthora pyriformis*, *Erynia neoaphidis* a *Zoophthora radicans*) s ohledem na délku doby jejich kultivace in vitro. V rámci jednoho druhu se s výjimkou *E. pyriformis* u všech druhů vyskytly izoláty, u nichž počet odmrštěných konidíí byl výrazně rádově vysoký i takové, kdy byl vysloveně nízký. Mohutnost tvoření a odmršťování konidíí nezávisela nijak výrazně na délce kultivace izolátu in vitro. Průběh konidiace druhů, případně i skupin izolátů jednoho druhu byl charakteristický a lišil se často velmi výrazně od druhých.

## Introduction

The conidia were found to be the most suitable stage for the application of fungi of *Entomophthorales* group in a larger scale in the greenhouse or in nature. It is the stage ensuring the vegetative reproduction and it is the single one capable of penetrating through the body surface of the insect host after germination.

The results obtained in recent years (Wilding 1981, 1986, Milner et al. 1982) showed that the most suitable way of infection with *Entomophthora* is to introduce the fungus into the environment on the living or dead host. However, these methods are very time-consuming and laborious. We have therefore tested some of the entomophthoraceous species and their isolates well growing in vitro in our collection in order to assess whether they are suitable for the preparation and application of infective stages. One of the reasons was the fact that the isolated cultures in the laboratory are available at any time, even out of the vegetative season.

It was first necessary to assess whether and to what extent the number of discharged conidia is dependent upon the length of time of in vitro cultivation of the species or its isolate.

The previous papers concerning the time extent of conidium production and number of formed and discharged conidia mostly dealt with the conidia discharged from dead infected bodies of insects.

Wilding (1971) and Milner (1981) observed the effect of light and dark together with different temperatures and humidities (Wilding 1969) on the beginning, course of formation, and total number of conidia discharged from aphids under laboratory conditions. Newman and Carner (1975) described the same observations with noctuids. Aoki (1981) studied, in addition to the effect

of light and dark on the number of conidia discharged from caterpillars of noctuids, also the effect of the day time, at which the specimen died, on the beginning and course of conidium discharge.

Bradley et al. (1985) dealt with the dynamics of conidium discharge of *Entomophthora muscae* from the dead adult houseflies in relation to different degree of relative humidity.

During their field experiments, Millstein et al. (1985) studied the effect of humidity on the beginning and duration of conidium discharge of entomophthoraceous fungi. Watson et al. (1981) stressed the importance of the time period at which a high humidity occurs for the beginning of abundant formation of conidia under field conditions.

Also the concentration of conidia in the air in the greenhouse (Pady et al. 1971) or above the field (Wilding 1970, 1980, Coremans-Pelseneer et al. 1983, Harper et al. 1984) with the insects dead of entomophthoraceous fungi infection was investigated. Brobyn et al. (1985) counted the number of conidia discharged from the aphids on leaves evaluating the range of time during which conidia keep their pathogenicity under field conditions.

Relatively few papers concerned different relationships of the discharge rate of conidia as the infective stages in the cultures of entomophthoraceous fungi. Callaghan (1969) studied the relationship between the number of conidia and light, and formation of rhythm of discharge in alternating light and dark using the cultures of *Conidiobolus coronatus* (Cost.) Srin. et Thirum. and *Basidiobolus ranarum* Eidam.

The effect of light and temperature on the number of discharged conidia of different strains of *Basidiobolus ranarum* was observed by King et al. (1973). Yamoto and Aoki (1983), who studied the periodicity of conidium discharge from *Erynia neoaphidis* culture in relation to alternating light and dark, found that this periodicity was completely dependent upon the light (exogenous).

Milner and Soper (1981) studied the formation and discharge of conidia of entomophthoraceous fungi from the mycelium using a biotest. Yendol and Rosario (1972), who tried to elaborate laboratory evaluation methods, assessed the number of conidia discharged on termites. The author of this paper (Krejzová 1977) determined the mean number of conidia discharged on the surface of 1 mm<sup>2</sup> per time unit, trying to raise the pathogenicity of some isolates of *Conidiobolus coronatus* maintained in vitro for a long time by repeated precultivation on an insect host. Krejzová (1978) and Valovage et al. (1984) prepared and evaluated the relative number of germ conidia arising from resting spores on water agar.

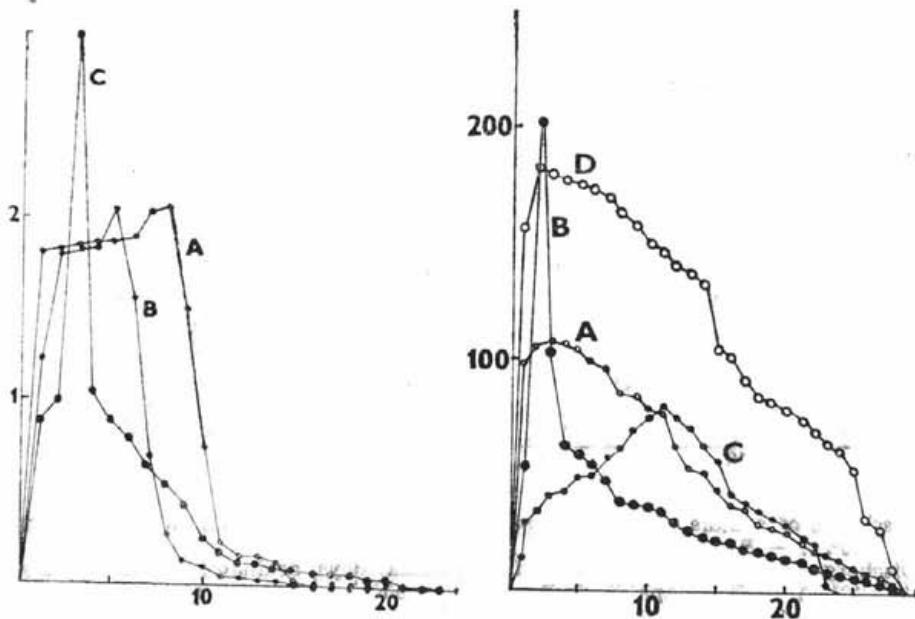
#### Material and methods

The rate of conidium discharge per a time unit on 1 mm<sup>2</sup> was observed in six isolates of *Conidiobolus thombooides* Drechsler 1953 [= *Entomophthora virulenta* Hall et Dunn 1957 syn. nov. = *Culicicola virulenta* (Hall et Dunn) Batko 1964], one isolate of *Entomophthora destruens*\* (Weiser et Batko 1966), two isolates of *Ento-*

\* We use the name *Entomophthora destruens* Weiser et Batko, though some authors transfer this species to *Conidiobolus thombooides* Drechsler. *E. destruens*, in contrast to *C. thombooides*, forms a large number of conidia in a submerse culture (Krejzová 1970) changing into resting spores through the so-called loricococonidia. On the other hand, the isolates of *C. thombooides* under examination form directly resting spores in the submerse culture. Besides this, *E. destruens* forms resting spores arising from the conidia also on the surface of infected insects under certain circumstances (Weiser and Batko 1967).

KREJZOVÁ: CONIDIA OF ENTOMOPHTHOROUS FUNGI

*mophthora pyriformis* (Thoizon 1967), six isolates of *Zoophthora radicans* Batko (= *Entomophthora sphaerosperma* Remaudière et Keller), and five isolates of *Erynia neoaphidis* Remaudière et Hennebert 1980 (= *Entomophthora aphidis* sensu Nowak 1883, sensu Thaxter 1888, sensu auctorum pantericrum; non sensu Petch 1939, non sensu Grobler et al. 1962, non sensu Tyrrel et al. 1975):

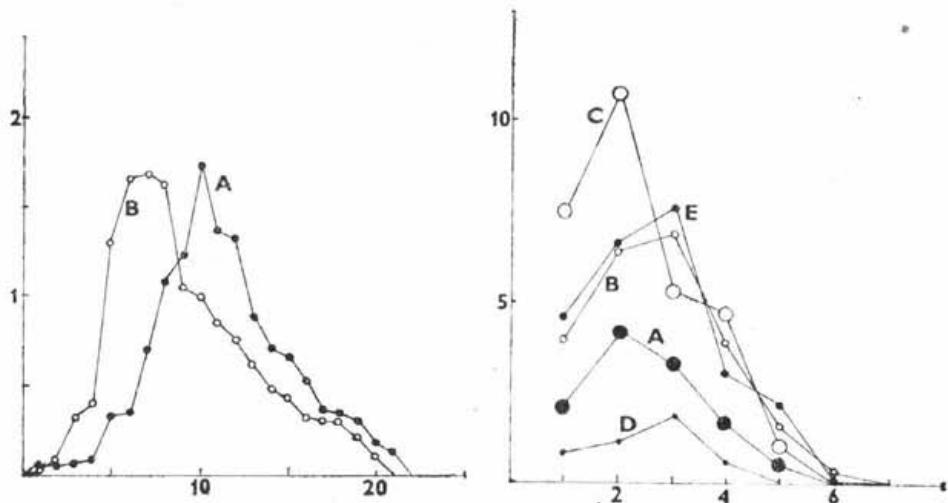


1. Discharge of conidia of *C. thrombooides* and *E. destruens*. Abscissa: days, ordinate: No. of discharged conidia/ $10^3$ . A — *C. thrombooides* 1, B — *C. thrombooides* 2, C — *E. destruens*.

2. Discharge of conidia of *C. thrombooides*. Abscissa: days, ordinate: No. of discharged conidia/ $10^3$ . A — *C. thrombooides* 3, B — *C. thrombooides* 4, C — *C. thrombooides* 5, D — *C. thrombooides* 6.

The isolate 1 of *C. thrombooides* Drechsler was obtained under the name *Entomophthora thaxteriana* (Petch) Hall et Bell 1963 from Dr. Evlachova of the All-Union Institute of Plant Protection, Leningrad, USSR. *C. thrombooides* 2 under the name *Entomophthora virulenta* from Dr. Hall of the Department of Biological Control, University of California, USA. *C. thrombooides* 3, 4 and 5 under the name *Entomophthora thaxteriana* and *C. thrombooides* 6 under the name *Entomophthora virulenta* from Dr. Voronina of the All-Union Institute of Plant Protection, Leningrad, USSR. *E. pyriformis* isolate 1 was obtained from Dr. Müller-Kögler of Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Institut für biologische Schädlingsbekämpfung, Darmstadt, F. R. G., *E. pyriformis* 2 from Dr. Voronina. Four isolates of *Erynia neoaphidis* were obtained under the name *Entomophthora aphidis* Hoffmann (Fresenius 1858); *E. neoaphidis* 1, 2 and 3 from Dr. Voronina, and *E. neoaphidis* 4 from Prof. Gustafsson of the University of Uppsala, Sweden. *E. neoaphidis* 5 was isolated in our laboratory. *Z. radicans* 1 was supplied under this name by Dr. Remaudière of the Institut Pasteur, Paris, France. *Z. radicans* 2 under the name *Entomophthora sphaerosperma* Fresenius 1856 by Dr. Voronina. *Z. radicans* 3 under the name *E. sphaerosperma* by Dr. Soper of the Boyce Thompson Institute, Cornell University, USA, and *Z. radicans* 5 and 6 under the same name by Prof. Gustafsson. *Z. radicans* 4 was obtained under the name *Entomophthora exitialis* Hall et Dunn 1957 from Dr. Hall. The species *Entomophthora destruens* was isolated and supplied by Dr. Weiser of our laboratory.

The isolates of *C. thrombooides*, *E. destruens* and *E. pyriformis* were inoculated on Sabouraud's agar with glucose, the isolates of *Z. radicans* and *E. neoaphidis* on the medium of Sabouraud's agar, egg yolk and milk (Remaudière et al. 1976). All fungi were cultivated in small Petri dishes (5 cm in diameter). The glass lids of the dishes



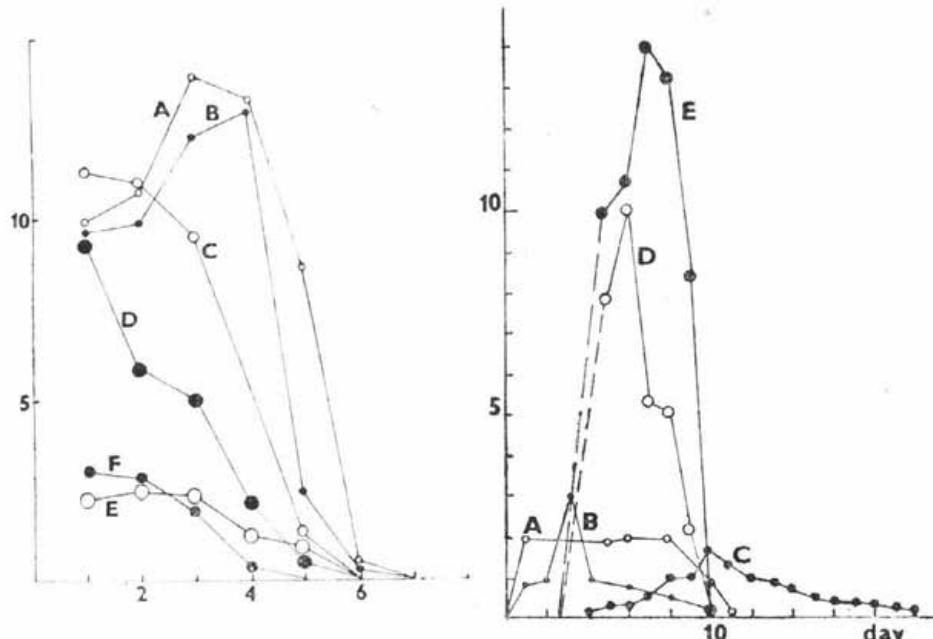
3. Discharge of conidia of *E. pyriformis*. Abscissa: days, ordinate: No. of discharged conidia/ $10^3$ . A — *E. pyriformis* 1, B — *E. pyriformis* 2.

4. Discharge of conidia of *E. neoaphidis*. Abscissa: days, ordinate: No. of discharged conidia/ $10^3$ . A — *E. neoaphidis* 1, B — *E. neoaphidis* 2, C — *E. neoaphidis* 3, D — *E. neoaphidis* 4, E — *E. neoaphidis* 5.

Table 1. Total number of conidia discharged from individual fungi per  $1 \text{ mm}^2$

Isolate	Age (years)	No. of conidia
<i>C. thrombooides</i> 1	20	18 586
<i>C. thrombooides</i> 2	22	11 946
<i>C. thrombooides</i> 3	13	1 535
<i>C. thrombooides</i> 4	3	1 017
<i>C. thrombooides</i> 5	1	1 096
<i>C. thrombooides</i> 6	1	3 198
<i>E. destruens</i>		
<i>E. pyriformis</i> 1	17	10 410
<i>E. pyriformis</i> 2	13	13 128
<i>E. partiformis</i> 2	1	12 242
<i>E. neoaphidis</i> 1	10	11 712
<i>E. neoaphidis</i> 2	10	23 026
<i>E. neoaphidis</i> 3	2	29 266
<i>E. neoaphidis</i> 4	15	2 116
<i>E. neoaphidis</i> 5	1/2	24 165
<i>Z. radicans</i> 1	4	57 132
<i>Z. radicans</i> 2	2	47 852
<i>Z. radicans</i> 3	1	38 536
<i>Z. radicans</i> 4	22	22 272
<i>Z. radicans</i> 5	15	9 436
<i>Z. radicans</i> 6	15	7 892

with the cultures of *C. thromboides*, *E. destruens* and *E. pyriformis* were changed on the second day after inoculation for a plexiglass lid with a 1 mm wide and 10 mm long slit in the middle (Tab. 1). The whole culture was then placed into a "train", which wove by means of a clockengine over the surface on which slides were disposed. The whole apparatus was made from plexiglass (Tab. 1). During the movement of the dish the conidia discharged through the slit were trapped on the slides. After 24 h, the train with the dish was returned to the original position and the slides with conidia were replaced by clean ones. The apparatus was placed into a thermostatic to keep constant conditions (21–23 °C, 77–98% RH and continuous light).



5. Discharge of conidia of *Z. radicans*. Abscissa: days, ordinate: No. of discharged conidia/ $10^3$ . A — *Z. radicans* 1, B — *Z. radicans* 2, C — *Z. radicans* 3, D — *Z. radicans* 4, E — *Z. radicans* 5, F — *Z. radicans* 6.

6. Types of discharge courses. Abscissa: days, ordinate: No. of discharged conidia/ $10^3$ . A — *C. thromboides* type, B — *E. destruens* type, C — *E. pyriformis* type, D — *E. neoaphidis* type, E — *Z. radicans* type.

The experiments with *Z. radicans* and *E. neoaphidis* were performed in a similar manner, except that the isolates of *Z. radicans* were first left to grow for 10 days and those of *E. neoaphidis* for 5 days. A part of the culture was then transferred to another dish containing cotton wool strongly soaked with water on the bottom (Remaudière et al. 1976), and covered with the lid. The experiments with the cultures of *E. neoaphidis* and *Z. radicans* then continued as described above, but the cotton wool was moistened twice a day.

The number of conidia on a slide was calculated in the following way. The conidia at 1, 3, 5, and 7 cm from the margin of the slide were counted, each time in two diagonals comprising 10 fields of view, the total number being 80 fields of view in a slide. The mean value was calculated per 1 mm.

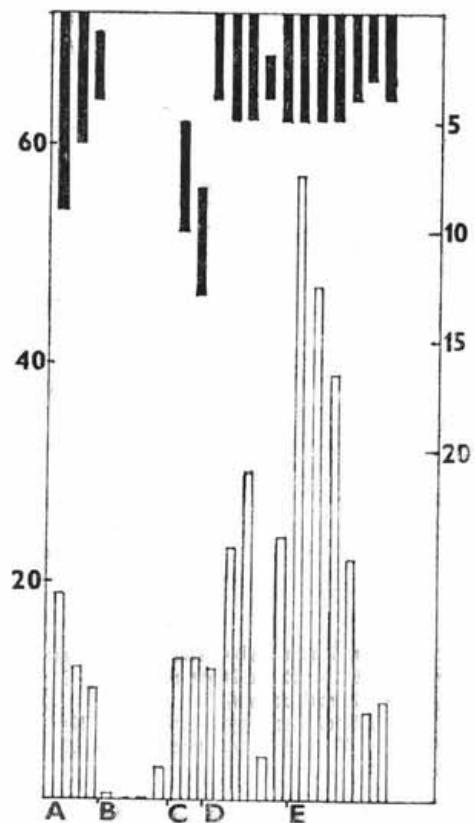
### Results

Of the six *C. thromboides* isolates under examination two (1 and 2) exhibited an extremely high rate of conidium discharge (Fig. 2, Table 1). The discharge

rate in the remaining four isolates was much lower and the whole course was different (Fig. 3, Table 1).

*Entomophthora destruens* resembled in the rate of conidium discharge the isolates 1 and 2 of *C. thromboides*, but the whole course of the discharge was different (Fig. 3, Table 1).

While evaluating the conidium discharge in *C. thromboides* and *E. destruens* we found that the young (1 and 3 years in culture) or at least younger isolates had much lower (by one order) capacity of conidium discharge than older isolates (17, 20 and 22 years old).



7. Time period of optimum conidium discharge. Left — No. of conidia, right — days, empty columns — total No. of discharged conidia, full columns — days of optimum discharge of conidia. A — *C. thromboides* 1, 2, E. *destruens*, B — *C. thromboides* 3, 4, 5, 6, C — *E. pyriformis* 1, 2, D — *E. neoaphidis* 1, 2, 3, 4, 5, E — *Z. radicans* 1, 2, 3, 4, 5, 6.

The discharge rate in the two isolates of *E. pyriformis* was almost identical, though their age differed considerably (the isolate 1 was kept for 13 years and isolate 2 for 2 years in the culture) (Fig. 4, Table 1).

The discharge rate in five isolates of *E. neoaphidis* was very variable (Fig. 5, Table 1). In the isolate 2 (10 years old) and 5 (6 months in the culture) it was almost identical, being the highest in the isolate 3 (2 years in the culture). In

## KREJZOVA: CONIDIA OF ENTOMOPHTHOROUS FUNGI

the isolate 1 it was approximately half that in the isolates 2 and 5, but with a similar course. The lowest discharge rate, differing by one order from the others, was observed in the isolate 4 (15 years old). Except for the last isolate with a very low number of discharged conidia, there was no indirect ratio between the rate of conidium discharge and time of cultivation in vitro in *E. neoaphidis*.

On the contrary, the rate of conidium discharge in some isolates of *Z. radicans* seemed to be indirectly dependent upon the time of cultivation in vitro (Fig. 6, Table 1). The rate of formation and discharge of conidia in the isolates 1, 2 and 3 (4, 2 and 1 year old) was very high. In the isolates 5 and 6 (15 years old) the discharge rate was much lower than in the other three, but the isolate 4, though oldest of all (22 years) resembled more the isolates 1, 2 and 3 (though by 10 000 conidia lower).

With the exception of *E. pyriformis*, the isolates with very high and very low rate of conidium discharge occurred in all species. The mean number of conidia discharged per 1 mm<sup>2</sup> ranged between 1000 and 57 000.

In spite of the fact that the discharge rate of optimum isolates of individual species considerably differed, the difference between them was not so marked as between the isolates of the same species exhibiting the low and high discharge rate.

A comparison of the course of conidium discharge in individual groups of isolates shows that four types of discharge courses can be distinguished. The first is characterized by a rapid simultaneous maturation and discharge of conidia with a high number of conidia discharged at the beginning of maturity, whereas the end of fertility is characterized by a sudden stop of conidium formation (Figs. 5, 6, 8). This type was observed particularly in *Z. radicans* and *E. neoaphidis* (Figs. 5, 6, 8).

The course of the second type is characterized by a curve with a sharp peak in the middle of the discharge period, usually on day 7 or 11 from the beginning of conidium formation and discharge. *Entomophthora pyriformis* may serve as an example of this type (Fig. 4, 8).

In the third type, the conidium discharge is almost even from day 1 or 2 up to days 4—8 forming a flat part with a slight increase at the end and a following decrease in conidia formation to a low level persisting for a longer time. This type was observed in some isolates of *C. thromboides* (Figs. 2, 8).

The conidium formation and discharge of the fourth type (*E. destruens*) begins early, but after the peak on day 3 follows a sudden drop (Figs. 7, 8), so that the course does not form a flat part as it is typical of the active isolates of *C. thromboides*.

In little productive isolates of the same species the conidium formation and discharge is low and long-lasting, as is the case with *C. thromboides* 3, 5 and 6 (Fig. 3).

As it follows from Fig. 7, it is rather easy to determine from the standard curves the most suitable time of conidium production in individual species and to plan the harvesting of conidia or time of application of the grown culture.

### Discussion and conclusions

The experimental model of conidium formation and discharge is very important for the production of infective material, as the conidia are the only stage

capable of infecting the host. Many factors of the outer environment (relative humidity, temperature, light) or their periodicity, as well as the factors of the organic substrate (insect body) determining the development of the mycosis and particularly the formation of conidiophores and conidia interact on the infected insect host in nature. These factors, however, would complicate the picture in the experiment focused on the quality of the isolate in relation to its ability of abundant formation and discharge of conidia.

The arrangement of the experiments enabled to divide the discharge of conidia into time schemes using 20 isolates of five entomophthorous species. The conditions were uniform for all isolates of the same species (temperature, relative humidity, light) and only the process during the growth and ageing of the fungus was considered. The relative number of conidia which passed through the slit of the lid must correspond to the relative number of conidia formed on the given area of the fungus colony per the time unit. There are no data on the speed of growth of conidiophores for the majority of species so that the number of conidia and conidiophores per area unit may be assessed only from the data of the maximum number of conidia per day.

It may be said that in the majority of species the rate of formation and discharge of conidia in individual isolates was not dependent upon the time of cultivation *in vitro*, i. e. it was not indirectly dependent on the age of the isolate. Only some younger isolates of *Z. radicans* exhibited a greater ability of formation and discharge of conidia compared to the older ones. However, it cannot be deduced from this single case that the increased formation and discharge of conidia was caused by the short cultivation time, at least in this case. Moreover, even among the isolates of this species there occurred one isolate (the oldest one) which, in spite of the previous long-time cultivation *in vitro*, formed and discharged conidia in an amount comparable to much younger isolates.

The assumption that the rate of conidium discharge during the cultivation is not dependent upon the time of cultivation is supported also by the fact that quite fresh isolates obtained directly from the host often form conidia very slowly before they adapt to the conditions in the culture.

Our studies show that within any species it is possible to choose isolates at the stage of optimum productivity of conidia and to determine the most suitable time of production for planning the harvest of conidia or time of application of the grown culture (Fig. 7).

We have calculated the number of discharged conidia per time unit on 1 mm<sup>2</sup>. Taking into account the surface of arthropods to which the fungi should be applied (particularly in the glasshouse), the number of conidia reaching the dorsal or lateral surface of the host specimens is very large.

Of importance is also the question whether the rate of formation and discharge of conidia is a genetically encoded property belonging to the complex of properties mentioned by Soper et al. (1983) in the so-called pathotype of *Entomophthora grylli*, or whether the periodicity of discharge is completely dependent on the light period, i. e. on the outer effect (exogenous), as it is stated by Yamoto and Aoki (1983). If this is the case, this property could not be easily effected by conventional methods. However, before using a genetic correction, it would be worth trying to select from monosporic isolates a population of equally active strains capable of a high production and discharge of conidia. In the second case, if a not genetically coded property would be in

## KREJZOVÁ: CONIDIA OF ENTOMOPHTHOROUS FUNGI

play, a complex of isolates with a high productivity could be obtained, for example by precultivation on an insect host (Krejzová 1971, 1972, 1973a, 1975, 1977).

In conclusion it should be noted that the high production and discharge of conidia is an important condition of a successful infection, but not in the least a single one. Due to the fact that there exist complicated interactions between entomophthorous fungi and their insect hosts and that the preparation of laboratory models is very difficult, a question remains whether the conidia produced in this way are fully virulent, adhere to the host, penetrate into it and induce an active infection in a sufficient degree. Only after this preliminary test of the pathogenicity it will be possible to determine the lethal dose of conidia.

### References

- AOKI J. (1981): Pattern of conidial discharge of an Entomophthora species ("grilli" type (Entomophthorales: Entomophthoraceae) from infected cadavers of *Mamestra brassicae* L. (Lepidoptera: Noctuidae). — *Appl. Ent. Zool.* 16: 216–224.
- BROBYN P. J., WILDING N. et CLARK S. J. (1985): The persistence of infectivity of conidia of the aphid pathogen *Erynia neoaphidis* on leaves in the field. — *Ann. Appl. Biol.* 107: 365–376.
- CALLAGHAN A. A. (1969): Light and spore discharge in Entomophthorales. — *Trans. Brit. Mycol. Soc.* 53: 87–97.
- COREMANS-PELSENEER J., VILLERS S. et MATTHYS V. (1983): Entomophthorales found on wheat aphids, in soil and air on the same field. Four years compared results. — *Med. Fac. Landbouww. Rijksuniv. Gent* 48/2: 207–214.
- HARPER J. D., HERBERT D. A. et MOORE R. E. (1984): Trapping patterns of Entomophthora gammae (Weiser) (Entomophthorales: Entomophthoraceae) conidia in a soybean field infested with the soybean looper, *Pseudoplusia includens* (Walker) Lepidoptera: Noctuidae). — *Environ. Entomol.* 13: 1186–1190.
- KING D. S., HUTCHINSON J. A. et NICKERSON M. A. (1973): Effect of light and temperature on growth and conidial discharge in Basidiobolus. — *Trans. Kansas Acad. Sci.* 75: 47–51.
- KREJZOVA R. (1971): Submerse Kultivation der insektenpathogenen Pilzarten Entomophthora thaxteriana (Petch) Hall et Bell und Entomophthora destruens Weiser et Batko. — *Čes. Mykol.* 25: 118–124.
- KREJZOVA R. (1971): Infektionsversuche mit einigen Entomophthora-Arten bei den Termiten Coptotermes formosanus (Shiraki) und Reticulitermes lucifugus (Rossi). — *Entomophaga* 16: 221–231.
- KREJZOVA R. (1972): The pathogenic effect of Basidiobolus sp. on Coptotermes formosanus (Shiraki) and Reticulitermes lucifugus (Rossi) (Isoptera). — *Věst. Čs. Spol. Zool.* 36: 253–255.
- KREJZOVA R. (1973): The pathogenic effect of the fungus Basidiobolus sp. on the larvae of Galleria mellonella L. — *Věst. Čs. Spol. Zool.* 37: 273–274.
- KREJZOVA R. (1975): Enhancement of pathogenicity of Conidiobolus coronatus for the termites Coptotermes formosanus and Reticulitermes lucifugus by precultivation on an insect host. — *Věst. Čs. Spol. Zool.* 39: 13–22.
- KREJZOVA R. (1977): Enhancement of pathogenicity of the fungus Conidiobolus coronatus by means of multiple precultivation on insect hosts. — *Věst. Čs. Spol. Zool.* 41: 105–113.
- KREJZOVA R. (1978): Germination process in resting spores of some Entomophthora species and pathogenicity of spore material for lepidopterous larvae. — *Z. Ang. Ent.* 85: 42–52.
- MILLSTEIN J. A., BROWN G. C. et NORDIN G. L. (1982): Microclimatic humidity influence on conidial discharge in *Erynia* sp. (Entomophthorales: Entomophthoraceae), an entomopathogenic fungus of the alfalfa weevil (Coleoptera: Curculionidae). — *Environ. Ent.* 11: 1166–1169.
- MILNER R. J. (1981): Patterns of primary spore discharge of Entomophthora spp from the blue green aphid *Acyrtosiphon kondoi*. — *Journ. Invertebr. Path.* 38: 419–425.

- MILNER R. J. et SOPER R. S. (1981): Bioassay of Entomophthora against the spotted alfalfa aphid *Theroaphis trifolii* f. *maculata*. — Journ. Inverteb. Path. 37: 168—173.
- MILNERR J., SOPER R. S. et LUTTON G. G. (1982): Field release of an Israeli strain of the fungus *Zoophthora radicans* (Brefeld) Batko for biological control of *Theroaphis trifolii* (Monell) f. *maculata*. — J. Aust. Ent. Soc. 21: 113—118.
- MULLENS B. A. et RODRIGUES J. L. (1985): Dynamics of Entomophthora muscae (Entomophthorales: Entomophthoraceae) conidial discharge from *Musca domestica* (Diptera: Muscidae) cadavers. — Environ. Entomol. 14: 317—322.
- NEWMAN G. G. et CARNER G. R. (1975): Environmental factors effecting conidial sporulation and germination of Entomophthora gammae. — Environ. Entomol. 4: 615—618.
- PADY S. M., KRAMER C. L., LONG D. L. et McBRIDE T. D. (1971): Spore discharge in Entomophthora grylli. — Ann. Appl. Biol. 67: 145—151.
- REMAUDIÈRE G., KELLER S., PAPIEROK B. et LATGÉ J. P. (1976): Considération systématiques et biologiques sur quelques espèces d'Entomophthora du groupe sphaerosperma pathogènes d'insectes (Phytomycetes: Entomophthoraceae). — Entomophaga 21: 163—177.
- SOPER R. S., MAY B. et MARTINELL B. (1983): Entomophaga grylli enzyme polymorphism as a technique for pathotype identification. — Environ. Entomol. 12: 720—723.
- VALOVAGE W. D., NELSON D. R. et FRYE R. D. (1984): Infection of grasshoppers with Entomophaga grylli by exposure to resting spores and germ conidia. — Journ. Inverteb. Path. 43: 274—275.
- VANDENBERG J. D. et SOPER R. S. (1979): A bioassay technique for Entomophthora sphaerosperma on the spruce budworm, *Choristoneura fumiferana*. — Journ. Inverteb. Path. 33: 148—154.
- WATSON P. L., BARNEY R. J., MADDOX J. V. et ARMBRUST E. J. (1981): Sporulation and mode of infection of Entomophthora phytonomi, a pathogen of the alfalfa weevil. — Environ. Entomol. 10: 305—306.
- WILDING N. (1969): Effect of humidity on the sporulation of Entomophthora aphidis and *E. thaxteriana*. — Trans. Brit. Mycol. Soc. 53: 126—130.
- WILDING N. (1970): Entomophthora conidia in the air-spora. — J. General. Microbiol. 62: 149—157.
- WILDING N. (1971): Discharge of conidia of Entomophthora thaxteriana Petch from the pea aphid *Acyrtosiphon pisum* Harris. — J. General. Microbiol. 69: 417—422.
- WILDING N. (1981): The effect of introduction aphid-pathogenic Entomophthoraceae into field populations of *Aphis fabae*. — Ann. Appl. Biol. 99: 11—23.
- WILDING N. et PERRY J. N. (1980): Studies on Entomophthora in populations of *Aphis fabae* on field beans. — Ann. Appl. Biol. 94: 367—378.
- WILDING N., MARDELL S. K. et BROBYN P. J. (1986): Introducing *Erynia neoaphidis* into a field population of *Aphis fabae*: form of the inoculum and effect of irrigation. — Ann. Appl. Biol. 108: 373—385.
- YAMOTO M. et AOKI J. (1983): Periodicity of conidial discharge of *Erynia radicans*. — Trans. Mycol. Soc. Japan 24: 487—496.
- YENDOL W. G. et ROSARIO S. B. (1972): Laboratory evaluation of methods for inoculating termites with entomophthoraceous fungi. — Journ. Econ. Ent. 65: 1027—1029.

Address of the author: Růžena Krejzová, Institute of Entomology, Department of Insect Pathology, Czechoslovak Academy of Sciences, Flemingovo nám. 2, 166 09 Prague 6 Dejvice, Czechoslovakia.

## Poznámky k mykocenologické syntaxnomii. 2. Přehled syntaxnomické klasifikace mykocenóz respektující zásadu jednoty substrátu a trofismu

Notes to mycocoenological syntaxonomy. 2. The survey of the syntaxonomic classification of mycocoenoses taking into account the principle of the unity of the substratum and trophism

Rostislav Fellner

Je podán stručný přehled syntaxnomického uspořádání houbových společenstev na základě navrhované zásady jednoty substrátu a trofismu.

The survey of the syntaxonomic hierarchy of fungal communities based on the proposed principle of the unity of the substratum and trophism is shortly outlined.

Nově navržené zásady výstavby syntaxnomické klasifikace mykocenóz zformulované do 10 bodů (viz 1. část práce) vycházejí z nezbytné aplikace zásady jednoty substrátu a trofismu při definování všech syntaxonů jedné třídy. Důsledné zavedení tohoto principu do hierarchického systému dosud popsaných houbových syntaxonů narází na řadu koncepčních a nomenklatorických problémů, které bude zapotřebí teprve řešit v rámci postupné revize jednotlivých houbových tříd (sr. Fellner 1989). Přesto je možné pro účely základní orientace předložit již nyní první nástin systematického uspořádání houbových syntaxonů v duchu nově navržených zásad.

Níže uvedený přehled systému klasifikace houbových společenstev se opírá jednak o údaje obsažené v originálních diagnózách dosud popsaných houbových syntaxonů, jednak o sumarizaci těchto dat v dosud publikovaných přehledech klasifikačních systémů mykocenóz (Darinmont 1973; Runge 1980; Kreisel 1981 aj.). Řada jednotek však musela být vystavena provizorně či bez diagnózy pouze pro účely tohoto přehledu. Jejich případná validizace si vyžádá další studium, podobně jako i završenost předloženého systému.

Nástin systému klasifikace houbových společenstev, respektující zásadu jednoty substrátu a trofismu při definování všech syntaxonů jedné třídy:

- I. RUSSULO-SCLERODERMEA Fellner 1989 — biotrofní typ mycetace \*
  1. třída: CORTINARIO-BOLETETEA Darimont 1973 em. Fellner 1989 — terestrická mykorrhizní mycetace lesních půd
    1. řád: Boleto-Amanitetalia Darimont 1973 em. Fellner 1989 — mykorrhizní mykocenózy listnatých a jehličnatých lesů silikátových půd
    1. podřád: Russulenia aurorae nom. prov. — mykocenózy listnatých lesů
    1. svaz: Amanition plumbeae Darimont 1973 em. Fellner 1989 — mykocenózy acidofilních a mezofilních bučin suprakolinního až supramontánního stupně
  - Mykoasociace: Amanitetum plumbeae Darimont 1973 em. Fellner 1989 (z květnatých bučin submontánního stupně, Belgie)
  - Russulo salmoneoluteae. Amanitetum submembranaceae Fellner 1989 (z květnatých bučin a jedlobučin supramontánního a montánního stupně, ČSSR)
  - Russulo solaris-Lactarietum pallidi Šmarda 1972 ad emend. (z květnatých bučin suprakolinního stupně, ČSSR)

\* V návaznosti na pojetí Darimonta (1973) je mycetace chápána ve smyslu „houbové vegetace“, avšak nikoliv pouze jako soubor mykocenóz určité oblasti či biotopu (cf. Kreisel 1981), ale především jako soubor mykocenóz jednotného trofického typu či substrátorové (hostitelsky) sjednoceného typu mykotopů (sensu Darimont 1973 aj.).

2. svaz: *Lactarion pyrogali* nom. prov. — mykocenózy mezofilních habrových doubrav  
Mykoasociace: *Leccino grisei-Lactarietum circellati* Šmarda 1972 ad emend. (z habrových doubrav, ČSSR)
3. svaz: *Boletion scabri* Darimont 1973 ad emend. — mykocenózy acidofilních až mezofilních (březových) doubrav  
Mykoasociace: *Amanitetum muscariae* Darimont 1973 ad emend. (z oligotrofních březových doubrav, Belgie)  
*Amanitetum caesareae* Darimont 1973 ad emend. (z mezotrofních subxerofilních doubrav, Belgie)
2. podřád: *Lactarienalia rufi* Fellner 1989 nom. prov. — mykocenózy jehličnatých lesů silikátových půd
4. svaz: *Suillion variegati* Fellner 1989 — mykocenózy reliktních, rašelinných i písčitých borů a subalpinských společenstev kosodřeviny na kyselých minerálních substrátech i humolitu  
Mykoasociace: *Dermocybi pallidipedis-Hygrophoretum hypotheji* Fellner 1989 (z klečových porostů na minerálním podkladu nad alpinskou hranicí lesa, ČSSR).  
*Hebelomo-Cortinarietum floris-paludis* Fellner 1989 (z klečových porostů na humolitu, ČSSR)
5. svaz: *Hygrophorion olivaceoalbi* Fellner 1989 — mykocenózy oligotrofních přirozených smrčin (včetně kulturních smrčin)  
Mykoasociace: *Inocybi calamistratae-Laccarietum affinis* Fellner 1988 (z obohacených smrčin montánního až supramontánního stupně, ČSSR)  
*Inocybetum acutae* Šmarda 1973 ad emend. (z podmáčených smrčin submontánního až montánního stupně, ČSSR)
- Russuletum mustelinæ* Fellner 1988 nom. prov. (z kyselých smrčin supramontánního a montánního stupně, ČSSR)  
? *Russuletum queletii* Ricek 1981 (z mladých smrkových kultur suprakolinního stupně, Rakousko)
2. řád: *Cortinario-Inocybetalia* Darimont 1973 em. Fellner 1989 — mykorrhizní mykocenózy vápencových listnatých i jehličnatých lesů
6. svaz: *Russulion auratae* Darimont 1973 em. Fellner 1989 — mykocenózy eutrofních a termofilních vápencových doubrav  
Mykoasociace: *Cortinarietum fulminei* (Darimont 1973 em. Fellner 1988) Fellner 1988 (z termofilních habrových doubrav, Belgie)
- Boletetum aerei-Russuletum luteotactae* Šmarda 1972 ad emend. (ze subxerofilních doubrav, ČSSR)  
*Boletetum regii* Darimont 1973 ad emend. (z xerofilních šípkových doubrav, Belgie)
7. svaz: *Inocybion juranae* Fellner 1989 — mykocenózy vápencových bučin  
Mykoasociace: *Boletetum satanae* Ricek 1980 ex Fellner 1988 (z orchideových bučin, Rakousko)  
*Cortinario eduliformis-Lactarietum scrobiculati* Fellner 1989 (z vápencových smrkových bučin montánního až supramontánního stupně, ČSSR)
8. svaz: *Hygrophorion fuscoalbi* nom. prov. — mykocenózy vápencových bučin  
Mykoasociace: *Hygrophoro fuscoalbi-Suilletum colliniti* Dörfelt 1974 in Kreisel et al. 1981 nom. nud. (z mladých borových porostů, NDR)
3. řád: *Laccarietalia tortilis* Darimont 1973 ad emend. — mykocenózy hlinitých a naplavených půd
9. svaz: *Sclerodermion aurantii* Darimont 1973 ad emend. — mykocenózy holých a narušených půd  
Mykoasociace: *Sclerodermetum aurantii* Darimont 1973 ad emend. (z holých hlinitých půd kyselých doubrav, Belgie)
10. svaz: *Lactarion lacunarum* nom. prov. — mykocenózy naplavenin a (vodou) obohacených půd  
Mykoasociace: *Lactarietum lacunarum* Bon et Van Haluwyn 1981 ad emend. (z močádních vrbin a olšin, Francie)

## II. XYLARIO-LEPISTEA nom. prov. — saprotrofní typ mycetace

2. třída: *DASYSCYPHETEA* Darimont 1973 — humikolní mycetace lesní hrabanky
4. řád: *Dasyscyphetalia brunneolae* Darimont 1973 — mykocenózy detritu silicikolních lesů
11. svaz: *Dasyscyphion brunneolae* Darimont 1973 — mykocenózy listnatých lesů

FELLNER: MYKOENOLOGICKÁ SYNTAXONOMIE 2.

- Mykoasociace: *Dasyscyphetum brunneolae* Darimont 1973 (z hrabanky kyselých doubrav, Belgie)
12. svaz: *Auriscalpion vulgaris* nom. prov. — mykocenózy jehličnatých lesů
- Mykoasociace: *Auriscalpion vulgaris-Strobiluretum stephanocystidis* Dörfelt 1974 in Kreisel et al. 1981 nom. nud. (ze spadaných borových šírek, NDR)
- Micromphaleum perforantis* Ricek 1981 (z mladých smrkových kultur, Rakousko)
5. řád: *Helotietalia fructigeni* Darimont 1973 — mykocenózy detritu kalcikolních lesů
13. svaz: *Helotion fructigeni* Darimont 1973 — mykocenózy listnatých lesů
- Mykoasociace: *Helotietum fructigeni* Darimont 1973 (z hrabanky suťových lesů, Belgie)
- Collybieturn hariolorum* Ricek 1980 (z hrabanky orchiedových bučin, Rakousko)
3. třída: STEREO-TRAMETETEA Darimont 1973 ad emend. — lignikolní saprotrofní mycetace
6. řád: *Tremello-Peniophoretales* Darimont 1973 — mykocenózy vyšších pater lesa
14. svaz: *Peniophoro-Mucidulion* Darimont 1973 — mykocenózy mrtvého dřeva v korunách stromů
- Mykoasociace: *Muciduletum mucidae* Darimont 1973 (z listnatých lesů, Belgie)
15. svaz: *Tremellion* Darimont 1973 — mykocenózy na větvích vyššího podrostu lesa
- Mykoasociace: *Tremelletum mesentericae* Darimont 1973 (z listnatých lesů, Belgie)
7. řád: *Trametetalia versicoloris* Darimont 1973 — mykocenózy nižších pater lesa
16. svaz: *Pluteo-Pholiotion* Darimont 1973 — mykocenózy pařezů listnáčů
- Mykoasociace: *Xylarietum hypoxylonis* Pirk 1952 (z pařezů listnáčů, NSR)
- Trametetum gibbosae* Pirk et Tüxen 1957 (z bukových pařezů, NSR)
- Trametetum versicoloris* Ricek 1967 (z dosti čerstvých pařezů listnáčů slunných až polostinných stanovišť, Rakousko)
- Trametetum quercinae* Ricek 1967 (ze silně rozložených dubových pařezů světlých až stinných stanovišť, Rakousko)
- Mycenetum galericulatae* Ricek 1967 (ze silně rozloženého dřeva listnáčů, Rakousko)
- Bisporetum antennatae* Jahn 1968 (z čerstvých řezných ploch bukového dřeva, NSR)
- Trametetum hirsutae* Jahn 1968 nom. prov. (z čerstvých pařezů listnáčů slunných stanovišť, NSR)
- Pholiotetum adiposae* Darimont 1973 (z bukových pařezů a pohřbených mrtvých pahýlů z mezofilních bučin, Belgie)
- Trametetum flaccidae* Darimont 1973 (z pařezů z kyselých březových doubrav, Belgie)
- Pluteetum nani* Darimont 1973 (z pařezů z suťových lesů submontánních poloh, Belgie)
17. svaz: *Tyromyceto-Osmoporion* nom. prov. — mykocenózy pařezů jehličnanů
- Mykoasociace: *Osmoporetum odorati* Ricek 1967 (ze smrkových a jedlových pařezů slunných až polostinných stanovišť, Rakousko)
- Tyromycetum caesii* Ricek 1967 (ze smrkových a jedlových pařezů stinných stanovišť, Rakousko)
- Caloceretum viscosae* Ricek 1967 (ze silně rozložených, ztrouchnivělých pařezů jehličnanů spíše stinných stanovišť, Rakousko)
18. svaz: *Stereoschizophyllion* Darimont 1973 — mykocenózy spadlých větví a ležících kmenů listnáčů
- Mykoasociace: *Bulgarietum polymorphae* Runge 1962 (z dubového dřeva, NSR)
- Crepidotetum calolepidis* Jahn 1966 (z pahýlů osik ležících na povrchu půdy, Švédsko)
- Diatrypetum disciformi* Jahn 1968 (z kůry bukového dřeva, NSR)
- Stereoschizophylletum* Darimont 1973 (ze spadlých větví a ležících kmenů listnáčů, Belgie)
- Polyporo arcularii-Pycnoporetum cinnabarini* Dörfelt 1974 in Kreisel et al. 1981 nom. nud. (z ležících větví třešní z xerotermních málo zastíněných stanovišť, NDR)
19. svaz: *Aleurodiscion amorphi* nom. prov. — mykocenózy spadlých větví a ležících kmenů jehličnanů
- Mykoasociace: *Aleurodisctum amorphi* Jahn 1968 (z čerstvě odumřelých větví jedle ležících na zemi či v blízkosti země, NSR)
20. svaz: *Marasmio-Dochmiopodion* Darimont 1973 — mykocenózy drobných větiček (event. i stébel trav)

Mykoasociace: *Marasmietum insititii* Darimont 1973 (z větviček z listnatých silicikolních lesů, Belgie)

*Marasmietum ramealis* Darimont 1973 (z větviček z listnatých kalcikolních lesů, Belgie)

21. svaz: *Xerulion* nom. prov. — mykocenózy kořenů stromů

Mykoasociace: *Oudemansiellatum nigro-radicatae* Dörfelt 1974 in Kreisel et al. 1981 nom. nud. (z mrtvých v zemi ukrytých kořenů z bukových lesů, NDR)

*Xeruletum longipedis* Darimont 1973 (z kořenů stromů ze subxerotermních doubrav, Belgie)

4. třída: GASTROPORIO-LEPIOTETEA nom. prov. — terikolní mycetace lesních půd, trávníků a stepí

8. řád: *Gastrosorpetalia* nom. prov. — mykocenózy xerotermních trávníků a stepí

22. svaz: *Gastrosporion simplicis* Klán 1975 ined. — mykocenózy xerotermních trávníků skalních stepí

Mykoasociace: *Gastrosporio simplicis-Calvatietum fragilis* Klán 1975 ined. (z čedičových skalních stepí, ČSSR)

*Tulostomo brumali-Gastrosorpetum simplicis* Dörfelt 1977 (z vápencových skalních stepí, NDR)

9. řád: *Clitocybetalia* nom. prov. — mykocenózy lesních půd

23. svaz: *Galactinion limosae* Darimont 1973 — mykocenózy bazifilních lesů

Mykoasociace: *Galactinietum limosae* Darimont 1973 (z holých naplavených půd v sutových lesích, Belgie)

*Lepiotetum bucknallii* Darimont 1973 ad emend. (z nitrofilních stanovišť ze sutových lesů na vápenci, Belgie)

*Coprinetum comati* Ricek 1980 (z holých hlinitých půd orchideových bučin, Rakousko)

24. svaz: *Nolaneo-Conocybion* nem. prov. — mykocenózy acidofilních lesů

Mykoasociace: *Geastro quadrifidi-Agaricetum semotae* Smarda 1973 ad emend. (z kulturních smrčin na stanovištích květnatých bučin, ČSSR)

*Clitocybe brumali-Phellodonetum nigri* Smarda 1973 ad emend. (z kulturních smrčin na stanovištích kyselých bučin, ČSSR)

5. třída: ANTHRACOBIA TEA Darimont 1973 — karbonikolní mycetace

10. řád: *Anthracobio-Flammuletea carbonariae* Darimont 1973 — mykocenózy lesních spálenišť

25. svaz: *Anthracobion melalomae* Darimont 1973 — mykocenózy spálenišť vápenitých lesních půd

Mykoasociace: *Anthracobietum melalomae* Darimont 1973 — (z dřevěných uhlíků kalcikolních listnatých lesů, Belgie)

26. svaz: *Omphalion mauraee* Darimont 1973 — mykocenózy spálenišť silikátových lesních půd

Mykoasociace: *Geopyxidetum carbonariae* Ebert 1958 (z dřevěných uhlíků z borových lesů, NDR)

*Omphalietum mauraee* Darimont 1973 (z dřevěných uhlíků z listnatých lesů, Belgie)

6. třída: COPRINETEA nom. prov. — fimikolní a amoniikolní mycetace

11. řád: *Coprinetalia* nom. prov. — mykocenózy na exkrementech

27. svaz: *Coprinion ephemeroeididis* nom. prov. — mykocenózy na trusu hospodářských i volně žijících zvířat

Mykoasociace: *Coprinetum ephemeroeididis* Pirk et Tüxen 1949 (z koněších a kravských exkrementů, NSR)

*Stropharietum semiglobatae* Wojewoda 1975 (z exkrementů volně žijících zvířat, Polsko)

12. řád: *Tephrocycbetalia* nom. prov. — mykocenózy vázané na zdroje amoniakálního dusíku

28. svaz: *Lepistung nom. prov.* — mykocenózy vázané na přítomnost močoviny v půdě či finální stádiu rozkladu ostatků živočichů

Mykoasociace: *Tephrocycbetum tesquorum* nom. prov.

III. CORDYCEPTO-PHELLINEA nom. prov. — nekrotrofní typ mycetace

7. třída: FOMITETEA nom. prov. — lignoparazitická mycetace

13. řád: *Fomitetalia* nom. prov. — mykocenózy na kmenech stromů

29. svaz: *Fomitition* Darimont 1973 — mykocenózy stojících kmenů listnáčů

## FELLNER: MYKOENOLOGICKÁ SYNTAXONOMIE 2.

Mykoasociace: *Fometum igniarri* Pirk 1952 (z živých stromovitých vrba, NSR)  
*Phellinetum hippophaës-contigui* Jahn 1965 (z živých rakytníků na pobřeží, NSR)  
*Phellino-Stereetum rugosi* Darimont 1973 (z živých a posléze i mrtvých kmenů listnatých, Belgie)  
*Phellinetum tremulae* Jahn 1966 (z živých osik, Švédsko)  
*Hericio erinaceae-Inonotetum dryadey* Dörfelt 1974 in Kreisel et al. 1981 nom. nud.  
(z báze kmenů starých živých dubů, NDR)

8. třída: RIMBACHIETEA nom. prov. — herboparazitická mycetace  
14. rád: *Polyporetalia rhizophili* nom. prov. — mykocenózy na travách a bylinách  
30. svaz: *Polyporion rhizophili* nom. prov. — mykocenózy na jednoděložných rostlinách  
15. rád: *Tephrocybetalia palustris* nom. prov. — mykocenózy na meších  
31. svaz: *Galerinion paludosae* nom. prov. — mykocenózy na rašelinistech

9. třída: CHRISTIANSENTEA nom. prov. — mykoparazitická mycetace  
16. rád: *Christiansenietalia* nom. prov. — mykocenózy na plodnicích jiných hub  
32. svaz: *Christiansenion* nom. prov. — mykocenózy na plodnicích kornateovitých hub

10. třída: CORDYCEPTEA nom. prov. — insectoparazitická mycetace  
17. rád: *Cordyceptalia* nom. prov. — mykocenózy na vývojových stádiích křídlatého hmyzu  
33. svaz: *Cordyception* nom. prov. — mykocenózy na pupách či housenkách blanokřídleho hmyzu

### Souhrnn

Předložený nástin syntaxonomického uspořádání houbových společenstev vychází z navrhovaného principu jednoty substrátu a trofismu. Celý systém je rozdělen podle tří základních trofických skupin na biotrofní (RUSSULO-SCLERODERMEA), saprotrofní (XYLARIO-LEPISTEA) a nekrotrofní (CORDYCEPTO-PHELLINEA) typ mycetace. V jejich rámci bylo seskupeno celkem 10 tříd, 17 rádů a 33 svazů do hierarchického klasifikačního schématu, který je chápán jako otevřený systém. Pro rádu uvedených syntaxonů byla použita pouze provizorní jména bez jejich validní publikace. Autor uvítá diskusi k předloženému schématu.

### Summary

The outline of the syntaxonomic classification of fungal communities based on the proposed principles of the unity of the substratum and trophism is submitted as the matter under discussion. The whole system is subdivided into three basic trophic groups: biotrophic (RUSSULO-SCLERODERMEA), saprotrophic (XYLARIO-LEPISTEA), and necrotrophic (CORDYCEPTO-PHELLINEA) types of mycetation. Altogether 10 classes, 17 orders, and 33 alliances was ranged in the hierachic classification scheme taken as an open system. Many syntaxons are used only with provisional names and without a valid publication. The author invites the discussion to the presented scheme.

### Literatura

- AGERER R. et KOTTKE I. (1981): Sozio-ökologische Studien an Pilzen von Fichten- und Eichen-Buchen-Hainbuchen-Wäldern im Naturpark Schönbuch. — Z. Mykol. 47: 103–122.  
ANTONÍN V. (1984): Houby teplomilných doubrav jižní a střední Moravy. — In: Kuthan J. (Ed.): Houby teplomilných doubrav Československa, p. 21–23. Praha.  
APINIS A. E. (1969): Biocoenotic relationships of grassland soil fungi. — Mitt. Florist.-Soziol. Arb.-Gem., N. F., 14: 68–85.  
ARNOLDS E. J. M. (1980): De oekologie en sociologie van Waspalen (Hygrophorus subgenus Hygrocybe sensu lato). — Natura (Niederl.) 77/1 (873): 17–44.  
ARNOLDS E. J. M. (1981): Ecology and coenology of macrofungi in grasslands and moist heathlands in Drenthe, The Netherlands. Part 1. Introduction and Synecology. — Bibl. Mycol. 83, Vaduz.  
ARNOLDS E. J. M. (1982): Ecology and coenology of macrofungi in grasslands and

- moist heathlands in Drenthe, The Netherlands. Part 2. Autecology. Part 3. Taxonomy. — Bibl. Mycol. 90, Vaduz.
- ARNOLDS E. (Ed.) (1985): Veranderingen in de paddestoelenflora (mycoflora). — Wetenschapp. Mededel. K. N. N. V. (167): 1–101.
- BARKMAN J. J. (1965): Die Kryptogamenflora einiger Vegetationstypen in Drenthe und ihr Zusammenhang mit Boden und Mikroklima. — Ber. Sympos. Int. Ver. Vegetationsk. 1960: 157–161.
- BARKMAN J. J. (1968): Das synsystematische Problem der Mikrogesellschaften innerhalb der Biozönosen. — Ber. Sympos. Int. Ver. Vegetationsk. 1964: 21–53.
- BARKMAN J. J. (1973): Synusial approaches to classification. — Handbook Veget. Sci. 5: 435–491.
- BARKMAN J. J., MORAVEC J. et RAUSCHERT S. (1976): Code of phytosociological nomenclature. — Vegetatio 32: 131–185.
- BARKMAN J. J., MORAVEC J. et RAUSCHERT S. (1978): Kód fytoценологické nomenklatury. — Preslia 50: 65–91.
- BARLUZZI C., DE DOMINICIS V. et PERINI C. (1983): Primi risultati di indagini micologiche sulle leccete delle colline del litorale grossetano. — Micol. Ital. 3: 29–35.
- BAXTER D. V. et WADSWORTH F. H. (1939): Forest and fungus succession in the lower Yukon Valley. — North. Mich. School For. Conserv. Bull. 9: 1–52.
- BAXTER D. V. et WADSWORTH F. H. (1947): Occurrence of fungi in the major forest of Alaska. — Pap. Mich. Acad. Sci. 31: 93–115.
- BENKERT D. (1978): Mykosoziologie und bedrohte Pflanzengesellschaften. — Boletus 2: 37–44.
- BIBER J. (1984): Mykorrhitzické houby na xerotermních pastvinách Lounského středočí. — Mykol. Sborn. 61: 148–149.
- BOHUS G. et BABOS M. (1960): Coenology of terricolous macroscopic fungi of deciduous forests in Hungary. — Bot. Jahrb. 80: 1–100.
- BON M. (1979): Macromycetes des saulaies fangeuses du bassin inférieur de la Somme. — Doc. Phytosoc. 4: 75–86.
- BON M. et VAN HALUWYN C. (1981): Lactarietum lacunarum association nouvelle fongique des lieux inondables. — Doc. Mycol. 11 (44): 19–27.
- BRAUN-BLANQUET J. (1984): Pflanzensoziologie, Grundzüge der Vegetationskunde. — 3. Aufl., Wien.
- BUJAKIEWICZ A. (1970): Udział grzybów wyższych w lasach łągowych i w olesach Puszczy Bukowej pod Szczecinem. — Bad. Fizjogr. Pol. Zach. 23: 61–96.
- BUJAKIEWICZ A. (1973): Udział grzybów wyższych w lasach łągowych i w olesach Wielkopolski. — Pozn. Tow. Przyj. Nauk Wydz. Mat. — Przr. Pr. Komis. Biol. 35 (6): 1–92.
- BUJAKIEWICZ A. (1979): Grzyby Babiej Góry. I. Mikoflora lasów. — Acta Mycol. 15: 213–294.
- BUJAKIEWICZ A. (1981): Grzyby Babiej Góry. II. Wartość wskaźnikowa macro-mycetes w zespołach leśnych. a. Uwagi wstępne i charakterystyka lasów regla dolnego. — Acta Mycol. 17: 63–125.
- BUJAKIEWICZ A. (1982): Grzyby Babiej Góry. III. Wartość wskaźnikowa macro-mycetes w zespołach leśnych. — Acta Mycol. 18: 3–44.
- BUROVA L. G. (1982): Problemy mikocenologicznych issledovanij. — Izv. Akad. Nauk SSSR, Ser. Biol. 1982/4: 530–536.
- BÄSSLER K. (1944): Untersuchungen über die Pilzflora der Pfälzer Kastanienwälder. — Mitt. Pollichia 12: 3–88.
- CARBIENER R., CURISSON N. et BERNARD A. (1975): Erfahrungen über die Beziehungen zwischen Grosspilzen und Pflanzengesellschaften in der Rheinebene und den Vogesen. — Beitr. Naturk. Forsch. Südwestdeutschl. 34: 37–56.
- COOKE W. (1948): A survey of literature on fungus sociology and ecology. I. — Ecology 29: 376–382.
- COOKE W. (1953): A survey of literature on fungus sociology and ecology. II. — Ecology 34: 211–222.
- COURTECUISSE R. (1984): Transect mycologique dunaire sur la côte d'Opale (France). 1ère partie: Les groupements héliophiles et arbustifs de la xerosère. — Doc. Mycol. 15 (57–58): 1–115.
- DARIMONT F. (1973): Recherches mycologiques dans les forêts de Haute Belgique. Essay sur les fondements de la sociologie des champignons supérieurs. — Inst. Roy. Sci. Nat. Belg. Mém. 170: 1–220.

FELLNER: MYKOCENOLOGICKÁ SYNTAXONOMIE 2.

- DE DOMINICIS V. et BARLUZZI C. (1983): Coenological research on macrofungi in evergreen oak woods in the hills near Siena (Italy). — *Vegetatio* 54: 177–187.
- DEACON J. W., DONALDSONS J. et LAST F. T. (1983): Sequences and interactions of mycorrhizae fungi on birch. — *Pl. a. Soil* 71: 257–262.
- DÖRFELT H. (1974): Zum Frage der Beziehungen zwischen Mykocoenosen und Phytocoenosen. — *Arch. Naturschutz Landsch.-Forsch.* 14: 225–228.
- DÖRFELT H. (1977): Besonderheiten der Pilzfluss des Naturschutzgebietes Lindbusch bei Halle. — *Naturschutz Naturk. Heimat-forsch. Bez. Halle u. Magdeburg* 14 (2): 49–55.
- DÖRFELT H. (1981): Charakteristische Pilze verbreiteter Pflanzengesellschaften. — In: Kreisel H. et al.: Michael-Hennig-Kreisel, Handbuch für Pilzfreunde IV, p. 77–87, Jena.
- DÖRFELT H. et KNAPP H. D. (1977): Mykofloristische Charakteristika hercynischer Orchideen-Buchenwälder. — *Boletus* 1: 9–20.
- EINHELLINGER A. (1976): Die Pilze in primären und sekundären Pflanzengesellschaften oberbayerischer Moore. I. — *Ber. Bayer. Bot. Ges.* 47: 75–149.
- EINHELLINGER A. (1977): Die Pilze in primären und sekundären Pflanzengesellschaften oberbayerischer Moore. II. — *Ber. Bayer. Bot. Ges.* 48: 61–146.
- EINHELLINGER A. (1982): Das Murnauer Moor und seine Pilze. — *Hoppea* 41: 347–398.
- FAVRE J. (1948): Les associations fongiques des hauts-marais jurassiens. — *Mat. Flore Cryptogam. Suisse* 10 (3): 1–228.
- FELLNER R. (1982): Otázky strategie mykocenologických a mykofloristických výzkumu v ohrožených ekosystémech přírody ČSSR. — In: Šebek S. (Ed.): Úkoly mykofloristiky a mykocenologie v ohrožených ekosystémech přírody ČSSR, p. 11–21, Praha.
- FELLNER R. (1984a): Současný stav mykofloristických a mykocenologických výzkumů teplomilných doubrav střední Evropy. — In: Kuthan J. (Ed.): Houby teplomilných doubrav Československa, p. 3–9, Praha.
- FELLNER R. (1984b): Houby teplomilných doubrav okolo Suchomast u Koněprus (CHKO Český kras). — In: Kuthan J. (Ed.): Houby teplomilných doubrav Československa, p. 24–26, Praha.
- FELLNER R. (1985): Ektomykorrhizní houby klimaxových lesních společenstev při horní hranici lesa v imisních oblastech Krkonoše (mykocenologická studie). — 300 p., ms. (Kand. dis. práce; depon. in: Knihovna ČAEE VŠZ Kostelec n. Č. L).
- FELLNER R. (1987): Poznámky k mykocenologické syntaxonomii. I. Zásady výstavby syntaxonomické klasifikace mykocenóz. — *Čes. Mykol.* 41: 225–231.
- FELLNER R. (1987b): Houby horských smrčin Krkonošského národního parku. — In: Kuthan J. (Ed.): Houby horských smrčin a podhorských smrkových porostů v Československu, p. 15–20, Praha.
- FELLNER R. (1987c): Mykocenózy mykorrhizních hub, jejich dynamika, struktura a klasifikace (příklady z území Krkonošského národního parku). — In: Fellner R. (Ed.): Ekologie mykorrhiz a mykorrhizních hub (Imise a mykorrhiza), p. 137–145, Pardubice.
- FELLNER R. (1987d): Principles of the arrangement of syntaxonomic classification of mycocoenoses. — In: Pacioni G. (Ed.): Studies on fungal communities. Mycosociology or mycocoenology? Problems and methods, p. 231–245, L'Aquila.
- FELLNER R. (1989): Syntaxonomic revision of fungal class Cortinario-Boletetea. — *Folia Geobot. Phytotax.* 24 (in prep.).
- FLEMING L. V. (1983): Succession of mycorrhizal fungi on birch: infection of seedlings planted around mature trees. — *Pl. a. Soil* 71: 263–267.
- FLEMING L. V. et al. (1984): Influence of propagating soil on the mycorrhizal succession of birch seedlings transplanted to a field site. — *Trans. Brit. Mycol. Soc.* 82: 707–711.
- FONTANA A. (1963): Micorrize ectotrofiche in una Ciperaceae: Kobresia bellardi Degl. — *Gior. Bot. Ital.* 70: 639–641.
- FONTANA A. (1977): Ectomycorrhizae in *Polygonum viviparum* L. — In: Abstracts. Third North American Conference on Mycorrhizae, August 23–25, 1977, Athens, Georgia, p. 53.
- FORD E. D., MASON P. A. et PELHAM J. (1980): Spatial patterns of sporophore distribution around a young birch tree in three successive years. — *Trans. Brit. Mycol. Soc.* 75: 287–296.

- FOUCAULT B. de et Van HALUWYN C. (1980): Seminaire de phytosociologie cryptogamique. — Doc. Phytosoc. 5: 503—521.
- FRIEDRICH K. (1936): Ökologie der Hochgebirge. — Stuttgart.
- FRIEDRICH K. (1987): Zur Ökologie der höheren Pilze. II. — Ber. Deutsch. Bot. Ges. 55: 419—426.
- FRIEDRICH K. (1940): Untersuchungen zur Ökologie der höheren Pilze. — Pflanzenforschung 22, Jena.
- FRIEDRICH K. (1942): Pilzökologische Untersuchungen in der Ötztaler Alpen. — Ber. Deutsch. Bot. Ges. 60: 218—231.
- GOROVA T. L. (1982): Porivnjalna charakterystyka vydovoho skladu makromicetiv korinnych bukovych i pochidnych jalynovych lisiv Ukrainskych Karpat. — Ukr. Bot. Z. 39: 37—41.
- GULDEN G. (1980): Alpine Galerinas (Basidiomycetes, Agaricales) with special reference to their occurrence in South Norway at Finse on Hardangervidda. — Norw. J. Bot. 27: 219—253.
- GULDEN G. (1982): Soppsosiologi, en ny mykologisk forskningsretning i Norge. — Blyttia 40: 95—99.
- HAAS H. (1932): Die bodenbewohnenden Grosspilze in den Waldformationen einiger Gebiete von Württemberg. — Beih. Bot. Zbl. 50: 35—134.
- HAAS H. (1953): Pilzkunde und Pflanzensoziologie. — Z. Pilzk. 13: 1—5.
- HAAS H. (1958): Zusammenarbeit auf dem Gebiete der Pilzsoziologie. — Z. Pilzk. 24: 15—18.
- HACSKAYLO E. (1972): Mycorrhiza: The ultimate in reciprocal parasitism? — Bioscience 22: 577—582.
- HADAČ E. (1980): Problémy klasifikace kryptogamických společenstev. — Zpr. Čs. Bot. Společ. 15, Mater. 1: 69—72.
- HADAČ E. (1982): Mykocenózy a jejich hodnocení. — In: Šebek S. (Ed.): Úkoly mykofloristiky a mykocenologie v ohrožených ekosystémech přírody ČSSR, p. 4—5, Praha.
- HÖFLER K. (1937): Pilzsoziologie. — Ber. Deutsch. Bot. Ges. 55: 606—622.
- HØILAND K. (1975): De obligate storsoppene på sanddyner i Norge, med saerlig vekt på forekomstene på Lista, Vest-Agder. — Blyttia 33: 127—140.
- HØILAND K. (1977): Storsopper i etablert sanddyne-vegetasjon på Lista, Vest-Agder. 1. Progressive systemer. — Blyttia 35: 139—155.
- HØILAND K. (1978a): Storsopper i etablert sanddyne-vegetasjon på Lista, Vest-Agder. 2. Eroderende systemer. — Blyttia 36: 69—86.
- HØILAND K. (1978b): Sand-dune vegetation of Lista, SW Norway. — Norw. J. Bot. 25: 23—45.
- HØILAND K. et ELVEN R. (1981): Classification of fungal synedria on coastal sand dunes of Lista, South Norway, by divisive information analysis. — Norw. J. Bot. 27: 23—29.
- HUECK H. J. (1953): Myco-sociological methods of investigation. — Vegetatio 4: 84—101.
- IVAN D. et DONITĀ N. (1980): Zur ökologischen Auffassung der Pflanzengesellschaft. — Phytocoenologia 7: 21—25.
- JAHN H., NESPIAK A. et TÜXEN R. (1967): Pilzsoziologische Untersuchungen in Buchenwäldern des Wesergebirges. — Mitt. Florist.-Soziol. Arb.-Gem. 11—12: 159—197.
- JANSEN A. E. (1981): The vegetation and macrofungi of acid oakwoods in the North-East Netherlands. — Thesis, Wijster.
- KALAMEES K. (1979): The role of fungal groupings in the structure of ecosystems. — Eesti NSV Teaduste Akad. Toimet. — Biol. 28: 206—213.
- KLÁN J. (1975): Mykoflóra Lounského středohoří. — 194 p., ms. (Rigor. práce; depon. in: Knihovna kat. bot. přírod. fak. Univ. Karlovy Praha).
- KLÁN J. (1984): Makromycety xerotermních travinných porostů ČSR. — 367 p., ms. (Kand. dis. práce; depon. in: Knihovna kat. bot. přírod. fak. Univ. Karlovy Praha).
- KOTLABA F. (1953): Ekologicko-sociologická studie o mykofloře „Soběslavských blat“. — Preslia 25: 305—350.
- KREISEL H. (1957): Die Pilzflora der Darss und ihre Stellung in der Gesamtvegetation. — Feddes Repert. Beih. 137: 110—183.
- KREISEL H. (1981): Pilzsoziologie. — In: Kreisel H. et al.: Michael-Hennig-Kreisel, Handbuch für Pilzfreunde IV, p. 62—76, Jena.

FELLNER: MYKOCENOLOGICKÁ SYNTAXONOMIE 2.

- KRIEGLSTEINER G. J. (1977): Die Makromyceten der Tannen-Mischwälder des Inneren Schwäbisch-Fränkischen Waldes ((Ostwürttemberg). — Schwäbisch Gmünd.
- KUBIČKA J. (1969a): Houby v rostlinných společenstvech Trojrohého plesa ve Vysokých Tatrách. — Zborn. Pr. o Tatran. Národní Parku 11: 495—509.
- KUBIČKA J. (1969b): Pilze in den Pflanzengesellschaften des Tales Dolina Siedmich prameňov. — In: Hadač E. et al.: Die Pflanzengesellschaften des Tales „Dolina Siedmich prameňov“ in der Belaer Tatra, Vegetácia ČSSR, ser. B, 2: 316—318, Bratislava.
- KUTHAN J. (1984a): Mykoflóra doubrav a habrových doubrav středního Slovenska. — In: Kuthan J. (Ed.): Houby teplomilných doubrav Československa, p. 17—20, Praha.
- KUTHAN J. (Ed.) (1984b): Houby teplomilných doubrav Československa. — Praha.
- LAZEBNÍČEK J. (1984): Houby doubrav jižního Slovenska. — In: Kuthan J. (Ed.): Houby teplomilných doubrav Československa, p. 14—16, Praha.
- LEDEALE G. F. (1974): How many are the kingdoms of organisms? — Taxon 23: 261—270.
- LEISCHNER-SISKA E. (1939): Zur Soziologie und Ökologie der höheren Pilze. — Beih. Bot. Zentralbl. 59B: 359—429.
- LISIEWSKA M. (1965): Higher fungi of the Querco-Carpinetum of the Wielkopolska province. — Acta Mycol. 1: 169—268.
- LISIEWSKA M. (1966): Grzyby wyzszego Wolinskiego Parku Narodowego. — Acta Mycol. 2: 25—77.
- LISIEWSKA M. (1972): Mycosociological research on macromycetes in beech forest associations. — Mycopathol. Mycol. Appl. 48: 23—34.
- LISIEWSKA M. (1974): Macromycetes of beech forests within the eastern part of the Fagus area in Europe. — Acta Mycol. 10: 3—72.
- MARGULIS L. et SCHWARTZ K. V. (1984): Five kingdoms — an illustrated guide to the phyla of the Earth. — San Francisco.
- MASON P. A. et al. (1982): Ecology of some fungi associated with site and ageing stand of birches (*Betula pendula* and *B. pubescens*). — Forest Ecol. Manag. 4: 19—39.
- MEISEL-JAHN S. et PIRK W. (1955): Über das soziologische Verhalten von Pilzen in Fichten-Forstgesellschaften. — Mitt. Florist.-Soziol. Arb.-Gem. 5: 59—63.
- MOSER M. (1949): Untersuchungen über den Einfluss von Waldbränden auf die Pilzvegetation. I. — Sydowia 3: 336—383.
- MOSER M. (1963): Die Bedeutung der Mykorrhiza bei Aufforstungen unter besonderer Berücksichtigung von Hechlagen. — In: Rawald W. et Lyr H. (Eds.): Mykorrhiza, p. 407—424, Jena.
- MOSER M. (1968): Die Verbreitung der Gattung *Corticarius* Fr. in der Weltflora und ihre Beziehung zu bestimmten Phanerogamen. — Acta Mycol. 4: 199—202.
- MUELLER-DOMBOIS D. et ELLENBERG H. (1974): Aims and methods of vegetation ecology. — New York.
- NEUHÄUSLOVÁ-NOVOTNÁ Z. (1973): Bibliographia Phytosociologica Tschechoslowakei (CSSR), b) Pilze in Pflanzengesellschaften. — Exc. Bot., B, 13: 51—56.
- NEUHÄUSLOVÁ-NOVOTNÁ Z. et HADAČ E. (1972): Bibliographia Phytosociologica Cryptogamica: Tschechoslowakei (ČSSR). 3. Mycophyta. — Exc. Bot., B, 12: 166—176.
- PACIONI G. (Ed.) (1987): Studies on fugal communities. Mycosociology or myco-ecoenology? Problems and methods. — L'Aquila.
- PARKER-RHODES A. F. (1951): The basidiomycetes of Skokholm Island. VII. Some floristic and ecological calculations. — New Phytol. 50: 227—243.
- PARKER-RHODES A. F. (1952): The basidiomycetes of Skokholm Island. VIII. Taxonomic distribution. — New Phytol. 51: 216—228.
- PARKER-RHODES A. F. (1953a): The basidiomycetes of Skokholm Island. IX. Response to meteorological conditions. — New Phytol. 52: 14—21.
- PARKER-RHODES A. F. (1953b): The basidiomycetes of Skokholm Island. XI. Correlation with age of plantation. — New Phytol. 52: 65—70.
- PARKER-RHODES A. F. (1955): The basidiomycetes of Skokholm Island. XII. Correlation with the chief plant associations. — New Phytol. 54: 259—276.
- PILÁT A. (1969): Houby Československa ve svém životním prostředí. — Praha.
- PIRK W. (1948): Zur Soziologie der Pilze im Querceto-Carpinetum. — Z. Pilzk. 21: 11—20.
- PIRK W. et TÜXEN R. (1949): Das Coprinetum ephemeralis. — Mitt. Florist.-Soziol. Arb.-Gem. 1: 1—7.

CESKÁ MYKOLOGIE 42 (1) 1988

- POUZAR Z. (1982): Nezvěstné druhy naší mykoflóry. I. — Mykol. Listy (6): 8–10.
- PŘIHODA A. (1980): K otázce tak zvaných „houbových společenstev“. — Zpr. Čs. Bot. Společ. 15, Mater. 1: 77–79.
- READ D. J. et HASSELWANDTER K. (1981): Observations on the mycorrhizal status of some alpine plant communities. — New Phytol. 88: 341–352.
- RICEK E. W. (1980): Die Pilzflora eines Rotbuchenwaldes bei St. Georgen/Atergau. — Linzer. Biol. Beitr. 12: 399–413.
- RICEK E. W. (1981): Fungus associations in growing-up Picea-plantations on former meadows. — Z. Mykol. 47: 123–148.
- RJABOVA V. P. et TOMILIN B. A. (1980): Mikromicety osnovnych rastitelnykh soobščestv Central'nogo-Cernozemnogo zapovednika. — Mikol. i Fitopatol. 14 (4): 322–327.
- RUNGE A. (1980): Pilz-Assoziation auf Holz in Mitteleuropa. — Z. Mykol. 46: 95–102.
- SINGER R. (1963): Der Ektotroph, seine Definition, geographische Verbreitung und Bedeutung in der Forstökologie. — In: Rawald W. et Lyr H. (Eds.): Mykorrhiza, p. 223–231, Jena.
- SINGER R. (1964): Areal und Ökologie des Ektotrophs in Südamerika. — Z. Pilzk. 30: 8–14.
- SINGER R. et MORELLO J. H. (1960): Ectotrophic forest tree mycorrhizae and forest communities. — Ecology 41: 549–551.
- SMICKA M. F. (1981): Pecycalni hryby ta jich učast u riznych fitocenozach. — Ukr. Bot. Z. 38: 82–86.
- ŠEBEK S. (Ed.) (1982): Úkoly mykofloristiky a mykocenologie v ohrožených ekosystémech přírody ČSSR. — Praha.
- ŠKUBLA P. (1984): Huby důbrav severního okraje Podunajské nížiny. — In: Kuthan J. (Ed.): Houby teplomilných doubrav Československa, p. 10–13, Praha.
- ŠMARDA F. (1960): Mykofloristická charakteristika rostlinných společenstev Čebínky u Brna. — Čes. Mykol. 14: 222–228.
- ŠMARDA F. (1964): Příspěvek k mykocenologické charakteristice panonské oblasti v okolí Brna. — Čes. Mykol. 18: 7–15.
- ŠMARDA F. (1965): Mykocenologické srovnání borů na přesypových písčích Dolnomoravského úvalu na jižní Moravě a v Záhorské nížině na západním Slovensku. — Čes. Mykol. 19: 11–20.
- ŠMARDA F. (1968): Kriterien der Soziologischen Bewertung der Pilze. — Čes. Mykol. 22: 114–120.
- ŠMARDA F. (1969a): Přehled mykocenóz v mapovacích jednotkách geobotanických a vegetačních stupňů listnatých lesů v jižní a západní Moravě. — In: Kříž J. et Lazebníček J. (Eds.): Zeměpisné rozšíření hub v Československu, p. 23–28, Brno.
- ŠMARDA F. (1969b): Die Verbreitung der Lactarius-Arten in den Waldgesellschaften Südl. und Westmährens. — Čes. Mykol. 23: 181–186.
- ŠMARDA F. (1972): Pilzgesellschaften einiger Laubwälder Mährens. — Acta Sci. Nat. Brno 6 (6): 1–53.
- ŠMARDA F. (1973): Die Pilzgesellschaften einiger Fichtenwälder Mährens. — Acta Sci. Nat. Brno 7 (8): 1–44.
- STEKLOVÁ A. (1977): Příspěvek k poznání mykoflóry SPR Božídarské rašeliniště. — Ms. (Diplom. práce; depon. in: Knihovna kat. bot. přírod. fak. Univ. Karlovy Praha).
- STEKLOVÁ A. (1979): Mykoflóra státní přírodní rezervace Božídarské rašeliniště v Krušných horách. — Zpr. Muz. Západočesk. Kraje — Přír. 22: 1–11.
- SUTARA J. (1984): Houby doubrav Želenického vrchu, Kaňkova a Vršičku v Českém středohoří. — In: Kuthan J. (Ed.): Houby teplomilných doubrav Československa, p. 27–29, Praha.
- THOEN D. (1981): Contribution à l'inventaire des mycocoenoses des pessières naturelles des Vosges (France). — Bull. Soc. Linn. Lyon 49: 380–391.
- TOMMERUP I. C. et ABBOTT L. K. (1981): Prolonged survival and viability of VA mycorrhizal hyphae after root death. — Soil. Biol. Biochem. 13: 431–433.
- TÜXEN R. (1964): Bibliographia mycosoziologica I. — Exc. Bot., B, 6: 135–178.
- TÜXEN R. (1966): Bibliographia mycosoziologica II. — Exc. Bot., B, 7: 220–224.
- TYLER G. (1984): Macrofungi of Swedish beech forest. — Lund.
- TYLER G. (1985): Macrofungal flora of Swedish beech forest related to soil organic matter and acidity characteristics. — Forest Ecol. Manag. 10: 13–29.
- UBRIZSY G. (1941): La végétation mycologique de Nyírség. — Tisia 5: 44–91.

FELLNER: MYKOGENOLOGICKÁ SYNTAXONOMIE 2.

- UBRIZSY G. (1943): Szociológiai vizagálatok a Nyirség gombavegetációján. — *Acta Geobot. Hung.* 5.
- VALENTINE J. W. (1978): The evolution of multicellular plants and animals. — *Sci. Amer.* 239: 141—160.
- VASILKOV B. (1938): Opyt izuchenija gribov pri geobotaničeskich issledovanijach. — *Sov. Bot.* (4—5): 169—176.
- VESELSKÝ J. (1967): Mykocenologická studie hornických a hutnických hald na území města Ostravy. — Ms. (Depon. in: Archiv Měst. NV Ostrava).
- VESELSKÝ J. (1968): Mykocenologický výzkum vznikajícího vrchoviště Hutě pod Smrkem v dolině Ostravice. — *Acta Mus. Siles.*, Ser. A, 17: 7—8.
- WARCUP J. H. et TALBOT P. H. B. (1967): Perfect states of Rhizoctonias associated with orchids. — *New Phytol.* 66: 631—641.
- WILKINS W. H. et HARRIS G. C. M. (1946): The ecology of the larger fungi. V. An investigation into the influence of rainfall and temperature on the seasonal production of fungi in a beechwood and a pinewood. — *Ann. Appl. Biol.* 33: 179—188.
- WILKINS W. H. et PATRICK S. H. M. (1939): The ecology of the larger fungi. III. Constancy and frequency of grassland species with special references to soil types. — *Ann. Appl. Biol.* 26: 25—46.
- WILKINS W. H. et PATRICK S. H. M. (1940): The ecology of the larger fungi. IV. The seasonal frequency of grassland fungi with special reference of environmental factors. — *Ann. Appl. Biol.* 27: 17—34.
- WILKINS W. H. et al. (1937): The ecology of the larger fungi. I. Constancy and frequency of fungal species in relation to certain vegetation communities, particularly oak and beech. — *Ann. Appl. Biol.* 24: 703—732.
- WILKINS W. H. et al. (1938): The ecology of the larger fungi. II. The distribution of the larger fungi in part of Charlton Forest, Sussex. — *Ann. Appl. Biol.* 25: 472—489.
- WILMANNS O. (1970): Kryptogamen-Gesellschaften oder Kryptogamen-Synusien? — *Ber. Sympos. Int. Ver. Veget.* 1966: 1—6.
- WINTERHOFF W. (1975): Die Pilzvegetation der Dünensrasen bei Sandhausen (nördliche Oberrhinebene). — *Beitr. Naturk. Forsch. Südwestdeutschl.* 34: 445—462.
- WINTERHOFF W. (1977): Die Pilzflora des Naturschutzgebietes Sandhausener Dünens bei Heidelberg. — *Veröff. Naturschutz Landsch.-Pflege Baden-Württ.* 44—45: 51—118.
- WINTERHOFF W. (1984): Vorläufige Rote Liste der Grosspilze (Makromyzeten). — In: Blab, J. et al. (Eds.): Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland. — *Naturschutz Aktuell* (1): 162—184.
- WOJEWODA W. (1975): Macromycetes of the Ojców National Park. II. Phytosociological, ecological and geographical characterisation. — *Acta Mycol.* 11: 163—212.

Adresa autora: Dr. Rostislav Fellner, CSc., Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště-Strnady, Praha 5 - Zbraslav

# **Physiological activity of immobilized *Claviceps* cells producing clavine alkaloids**

## **Fyziologická aktivita imobilizovaných buněk *Claviceps* produkujících klavinové alkaloidy**

Vladimir Křen\*, Jaroslava Kozová, Jiří Ludvík, Olga Kofroňová and Zdeněk Reháček

Immobilized cells of the saprophytic *Claviceps fusiformis* culture can be cultivated under semicontinuous conditions for long time periods. The biocatalyst can produce alkaloids for up to 550 days with 25 cycles of the medium replacement. Specific productivity of the catalyst (average during first 100 days) is 6 200 µg of alkaloids per g wet mass of the mycelium per day. Glycolytic pathway in the immobilized cells exhibited 100 times higher catabolic activity (phosphofructokinase) than gluconeogenetic activity (fructose 1,6-bisphosphatase). In immobilized cells, the final production phase was characterized by a decrease activity of tricarboxylic acid cycle (malate dehydrogenase and citrate synthase), similarly to suspension culture. It has been proved that during 50 days of semicontinuous cultivation the immobilized cells maintain sufficient activity of the key catabolic pathways and consequently a physiological state suitable for the production of clavine alkaloids. Morphological and ultrastructural changes were studied with scanning and transmission electron microscopy.

Během dlouhodobé semikontinuální kultivace imobilizovaných buněk *Claviceps fusiformis* (25 násobná výměna media) byla sledována jejich fyziologická aktivita a morfologické a ultrastrukturální změny (rastrovací a transmisní elektronová mikroskopie). Specifická produktivita katalyzátoru je 6 200 µg alkaloidů na g vlhké váhy mycelia za den. Katabolická aktivita (fosfofruktokináza) glykolytické dráhy v imobilizovaných buňkách je 100krát vyšší než glukoneogenetická aktivita (fruktóza 1,6-bisfosfatáza). Zvýšená aktivita enzymů Krebsova cyklu (malát dehydrogenáza a citrát syntáza) v závěru produkční fáze je charakteristická pro buňky suspenzí kultury. Během 50 denní semikontinuální kultivace imobilizovaných buněk je zachována dostatečná aktivita klíčkových katabolických drah a fyziologický stav vhodný pro produkci klavinových alkaloidů.

Clavine alkaloids represent an important and economically advantageous raw material for the preparation of semisynthetic derivatives of ergot alkaloids. The use of immobilized cells of the fungus *Claviceps* makes it possible to produce these alkaloid substrates under semicontinuous and in the future also under continuous conditions.

Cell immobilization has a conservation effect. The immobilized cells can thus be used for longer production periods and for a long-term storage and conservation of the vegetative inoculum. In immobilized cultures it is possible to study the senescence of cells during a period 10 – 20 times longer than under conditions of the classical submerged fermentation and to study biochemical and ultrastructural changes in extremely old producing cultures.

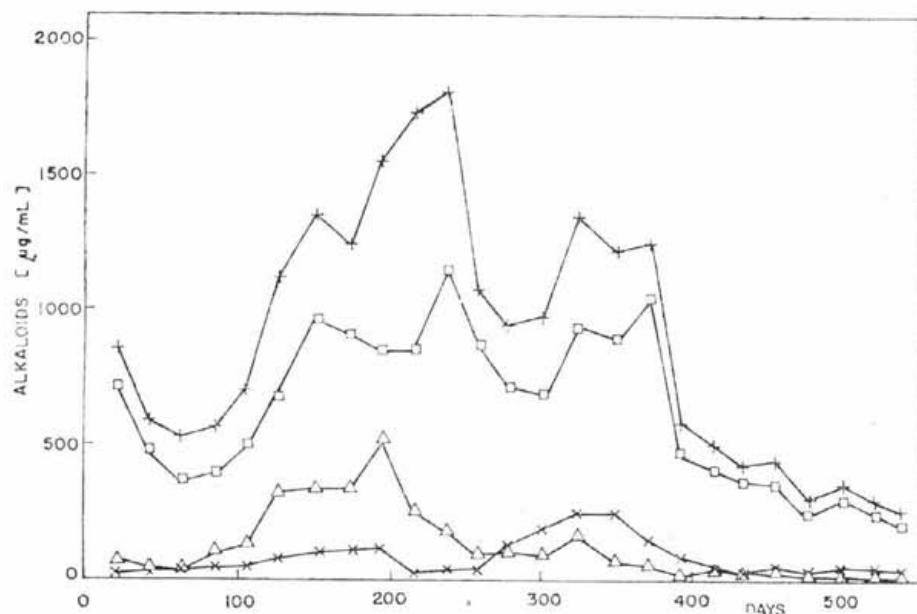
Ca-alginate is the most suitable agent for the immobilization of cells of the saprophytic *Claviceps purpurea* (Fr.) Tul. cultures (Kopp and Rehm 1983). Under semicontinuous conditions the immobilized cells remained productive for almost 200 days.

In the present work we demonstrated that immobilized cells of the saprophytic *Claviceps fusiformis* (Loveless) culture can be cultivated under semicontinuous conditions for long time periods (over 500 days) and we character-

\* Corresponding author

ized the physiological state of immobilized cells and their morphological and ultrastructural changes.

Strain *Claviceps fusiformis* W 1 originated from the collection of Institute of Microbiology, Prague. For the cell immobilization we used a 7–10 days old vegetative mycelium from the inoculation medium TI (Křen et al. 1985). Medium TI contains sucrose, asparagine, phosphate and salts (Křen et al. 1985). The cells were immobilized in 2–4 % Ca-alginate and, after washing, cultivated in the medium TI for 20–30 h. They were then transferred to the production medium JCS (Křen et al. 1985) designed especially for the cultivation of immobilized *C. fusiformis* cells. It is a phosphate-free medium containing citric acid in amounts that are in equilibrium with calcium ions in the medium. As a C-source it contains sucrose, succinate, as N-source ammonium sulphate, and salts. The medium JCS supports the alkaloid production and, at the same time, prevents the disintegration of alginate beads due to the dissolution of Ca-alginate and cell proliferation.



1. Semicontinuous submerse alkaloid production by immobilized cells of *Claviceps fusiformis* W 1 with change of the nutrient broth every 21 days. Conditions: cca 4 % alginate, 43 mg wett mycelium/mL alginate, 10 mL of the biocatalyst per 60 mL of JCS-media (300 mL flask).

Total alkaloids +, elymoclavine □, agroclavine △, chanoclavine X.

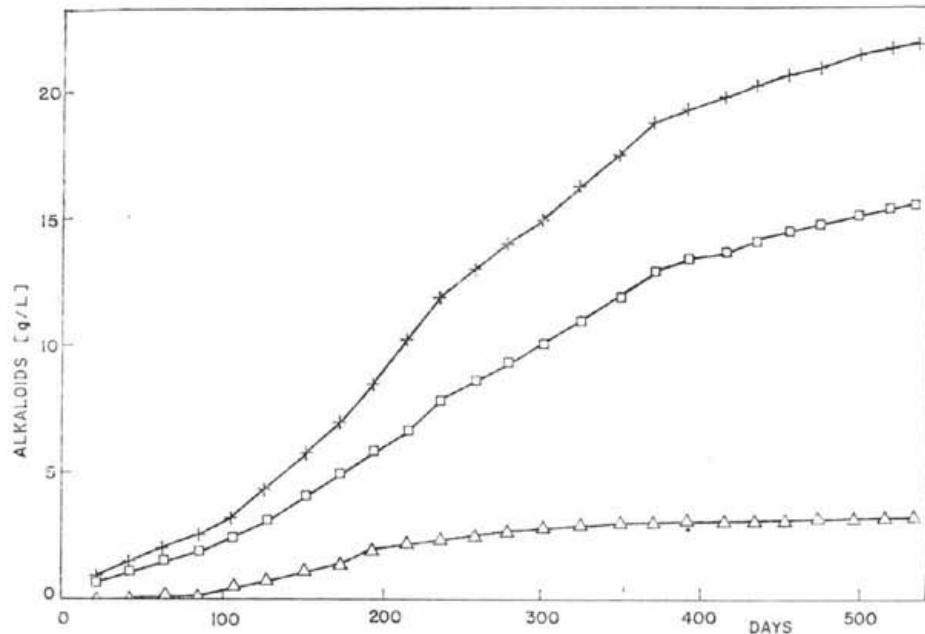
Immobilized conidiospores and conidiospores germinating in the immobilized state exhibit a very low production activity.

The rate of ergot alkaloid synthesis is almost directly proportional to the amount of biomass introduced to the biocatalyst. At higher biomass concentrations the limitation by oxygen and nutrients is of course observed. On the other hand, differences in the production of total alkaloids and proportion of elymoclavine in the alkaloid mixture as related with alginate concentration (2–4 %) are negligible.

Semicontinuous cultivation proceeded on a rotary shaker in 300-mL Erlen-

meyer flasks. After 14–21 days the fermentation medium was replaced with a fresh one. The biocatalyst can produce alkaloids for up to 550 days (Fig. 1, 2) with 25 cycles of the medium replacement. Specific productivity of the catalyst (average during first 100 days) is 6 200 µg of alkaloids per g wet mass of the mycelium per day.

Suspension cultures of *C. fusiformis* generally produce high amount of extracellular glucans increasing viscosity of the medium and making the fermentation and isolation of alkaloids more difficult. In the cultivation of immobilized *C. fusiformis* cells the glucan production was not detected.



2. Calculated cumulative production of alkaloids by *Claviceps fusiformis* cells immobilized in Ca-alginate (conditions and symbols see fig. 1.).

Chloramphenicol (70–275 µg/mL) was found to be the most advantageous antibiotic protecting long-term cultivations of immobilized cells against bacterial contamination. At this concentration chloramphenicol does not negatively influence either the immobilized cells or alkaloid production (Křen et al. 1986).

In immobilized cells the glycolytic pathway was active in the direction of glucose catabolism (phosphofructokinase). It was most active during the period of maximal rate of alkaloid production. The gluconeogenetic activity of fructose 1,6-bisphosphatase was by about 100 times lower. The pentose shunt was substantially less active (6-phosphogluconate and glucose-6-phosphate dehydrogenase), due apparently to a decreased respiration caused by limitation of oxygen transfer in the biocatalyst. In immobilized cells, the final production phase was characterized by a decreased activity of tricarboxylic acid cycle (malate dehydrogenase and citrate synthase), similarly to suspension cultures.

It follows from the results obtained that immobilized *C. fusiformis* cells retained a sufficient activity of key catabolic pathways even after a 50-d

## KŘEN ET AL.: PHYSIOLOGICAL ACTIVITY OF CLAVICEPS

semicontinuous cultivation and their physiological state was suitable for the production of clavine alkaloids.

Electron microscopy showed that the hyphae readily grow through a less concentrated alginate (1–2 %) and that the cells form a dense tangle below the surface. The beads partially disintegrate at the same time. For long-term cultivations, 3–4 % alginate particles are more stable and more advantageous, although even here the hyphae grow through them. The inside of the beads is filled with sclerotial cells with decelerated or completely inhibited multiplication. Minor cavities are formed below the surface after 60 days and the outer core mycelial layer is formed. After 130 days large cavernae are formed in the bead's centers and beginning with the 350th day the particles differentiate to the pigmented mycelial core and the center filled with pink mesh-like mycelium. However, the cells of the biocatalyst preserve their viability even after more than 500 days of incubation, since when transferred to a complete medium the particles disintegrated and the released cells grew and produce alkaloids in a normal way.

It followed from ultrastructural studies of the immobilized cells that their protoplasm condensed already after three days and that polysaccharide granules disappeared and centers of lipid synthesis were formed. After 60 days the many times enlarged cells were filled with fat bodies. Mitochondria diminished and mitochondrial cristae disappeared reflecting a decrease of the respiratory activity. After 350–500 days the highly enlarged cells were filled with oval structures of electron dense material.

The use of semicontinuous and perspectively also continuous cultivation of immobilized cells of *Claviceps fusiformis* can substantially increase yields of ergot alkaloids. This technique seems to be very promising for industrial exploitation.

### References

- KOPP B. et REHM H.-J. (1983): Alkaloid production by immobilized mycelia of *Claviceps purpurea*. — Eur. J. Appl. Microbiol. Biotechnol. 18: 257–263.  
KŘEN V., REHÁČEK Z., KOZOVÁ J., SAJDL P. et LUDVÍK J. (1985): Production of elymoclavine by semicontinuous cultivation of immobilized *Claviceps* cells. (In Czech. Czechoslovak Pat. AO 250474, 2. 12. 1985.)  
KŘEN V., CHOMÁTOVÁ S., PILÁT P., BŘEMEK J. et REHÁČEK Z. (1986): Effect of some broad-spectrum antibiotics on the high-production strain *Claviceps fusiformis* W1. — Biotechnol. Lett. 8: 327–332.

Address of the authors: Institute of Microbiology, Czechoslovak Academy of Sciences, Vídeňská 1083, 142 20 Prague 4.

## Významná výročí členů Čs. vědecké společnosti pro mykologii při ČSAV v r. 1987

### Bedeutsame Gedenkstage unserer Vereinsmitglieder im Jahre 1987

Výbor Čs. vědecké společnosti pro mykologii při ČSAV spolu s redakcí časopisu *Ceská mykologie* využívá významných jubileí několika svých členů, kteří se už řadou let podílejí na činnosti naší Společnosti, a to jednak k tomu, aby s jejich obětavou prací seznámil okruh našich čtenářů, jednak aby jim vyslovil své uznaní a díky za jejich záslužnou práci pro československou mykologii a popřál jim hodně zdraví a radost do další přínosné práce.

Doc. RNDr. Jan Buchníček, CSc., (nar. 11. 7. 1917), význačný pracovník v oboru lékařské mykologie, se loni dožil svých sedmdesátin. Zák prof. dr. Vladimíra Ulehly na tehdejší přírodovědecké fakultě Masarykovy univerzity v Brně byl od r. 1938 do uzavření českých vysokých škol demonstrátem jeho Ústavu pro fyziologii rostlin. Po skončení války, během níž pracoval v Českomoravských sklárnách a. s. v Uherském Hradišti, se stal v r. 1945, kdy také dosáhl doktorátu přírodních věd, asistentem téhož ústavu. Po krátkém působení na Vysoké škole pedagogické v Brně (1945–46) odešel na Palackého univerzitu do Olomouce, na jejíž pedagogické a filozofické fakultě přednášel v letech 1946–1951 obecnou biologii a filozofii přírodních věd. V r. 1951 přešel ve funkci asistenta biologie na lékařskou fakultu University Palackého, kde byl pověřen konáním přednášek z obecné biologie. Současně byl také – po odchodu prof. MUDr. F. Santavého na jiné pracoviště – pověřen vedením Biologického ústavu lékařské fakulty Univerzity Palackého.

Dnem 1. 1. 1957 byl jmenován a ustanoven docentem biologie na lékařské fakultě UP a dnem 1. 3. 1959 vedoucím samostatné katedry biologie na lékařské fakultě UP. Tuto katedru zaměřil především na výzkum dermatofytů a lidských parazitů, v r. 1960 obhájil vědeckou hodnost kandidáta věd a poté v r. 1963 přešel jako vědecký pracovník (od 30. 1. 1968 jako samostatný vědecký pracovník) do Laboratoře pro výzkum fyziologie kůže při lékařské fakultě UP, kde působil až do svého odchodu do důchodu v r. 1983. V období 1960–1962 zastával funkci proděkana lékařské fakulty UP.

Pod vlivem prof. MUDr. F. Santavého se ve své vědecké práci zaměřil původně na fyziologii rostlin, zejména na biologii a biochemii ocínu a jeho alkaloidů. Později z popudu tehdejšího přednosti dermatologicko-venerologické kliniky UP prof. dr. G. Lejhance se přeorientoval na problematiku lékařské mykologie. V tomto směru také monotematicky přebudoval výzkumnou práci ústavu na studium humánně patogenních plísní. Studuje diagnostiku kožních hub a metody jejich likvidace, vliv některých nových preparátů na kožní houby, působení světla i fotodynamický jev; v poslední době zkoumá ultrastrukturu houbových parazitů kůže po zásahu vnějšími činiteli. Tento výzkum je součástí resortních plánů výzkumu ministerstva zdravotnictví, na nichž spolupracuje i v současné pětiletce. Výsledky těchto studií z období let 1960–1980 shrnul do 5 závěrečných zpráv, které v oponentském řízení úspěšně obhájil.

Kromě svých vědeckých prací v oboru lékařské mykologie se doc. Jan Buchníček zabýval i ideologickými a filozofickými aspekty biologie a referoval často na základě vlastních textů, které vypracoval a poskytoval pro širší využití, např. současně jako lektor Socialistické akademie, lektor OV a KV KSC v Olomouci, lektor VUML v Olomouci, člen předsednictva Krajského výboru pro socialistickou kulturu při KV KSC v Ostravě aj. Jako vysokoškolský učitel vychovával tisíce našich i zahraničních studentů v duchu materialistické biologie a marx-leninské filozofie. S jeho pedagogickou prací souviselo i jeho úsilí o reformu studia lékařství a vypracování nové koncepcie lékařské biologie.

Imponující je také Buchníčkova odborná publikační činnost. Výsledky svých bádání v problematice lékařské mykologie (celkem 86 titulů) publikoval postupně v řadě našich i zahraničních časopisů a referoval o nich na konferencích v zemích RVHP (např. r. 1959 v Bulharsku, r. 1961, 1972 a 1980 v Polsku, r. 1962 v Maďarsku, r. 1967, 1968 a 1980 v NDR, r. 1970 v SSSR a r. 1973 v Rumunsku), kde také navázal osobní kontakty s předními mykopatology zemí socialistického společenství. K této impozující bilanci přistupuje ještě 85 přednášek a 46 dalších publikací, tedy celkem 217 titulů, z nichž mnohé byly kladně hodnoceny a některé se staly východiskem pro činnost jiných badatelů.

Doc. Buchníček se plně věnuje také organizaci mykopatologie v ČSSR jako vědecký sekretář mykopatologické sekce České dermatovenerologické společnosti Jana Evangelisty Purkyně i jako člen výboru olomoucké pobočky Biologické společnosti při ČSAV, dále je členem Čs. společnosti pro elektronovou mikroskopii, členem Čs. vě-

## VÝZNAMNÁ VÝROČÍ ČLENŮ ČS. VSM V R. 1987

decké společnosti pro mykologii při ČSAV (od r. 1982), spolupracuje s Institutem pro další vzdělání lékařů a farmaceutů v Praze, zejména na přípravě a realizaci postgraduálního studia mykopatologie.

Doc. RNDr. Jan Buchníček, CSc. vybudoval se svými asistenty dermatologickou školu, jejíž výsledky jsou uznávány nejen doma, ale i v zahraničí. Přejeme mu, aby mohl ještě dlouhá léta přispívat k rozvoji naší lékařské mykologie a našeho socialistického zdravotnictví.

Svatopluk Šebek

Karel Kult (nar. 27. 1. 1917), profesor střední průmyslové školy elektrotechnické v Praze v. v., zakládající a čestný člen naší Společnosti, vstoupil mezi sedmdesátníky. Jeho životopis a přehled práce byl u příležitosti jeho šedesátin v čas. Česká mykologie 31/3: 183–184, 1977, a doplněn k jeho pětašedesátinám tamtéž (36/3: 179–180, 1972). Jubilant je i v sedmé desítce let velmi aktivní a zúčastňuje se terénních mykologických exkurzí, přičemž se věnuje především mykofloristice. V r. 1982 (19. 5.) byl zvolen do čela komise pro mykofloristiku a mykocenologii ČSVSM.

Svatopluk Šebek

Doc. MUDr. Jiří Manych, DrSc. (nar. 1. 2. 1927) vstoupil v loňském roce do řad sedmdesátníků. Podrobný článek o jeho životě a díle přinesl nás časopis (Čes. Mykol., Praha, 31/4: 233–237, 1977) z pera J. Rotty u příležitosti jeho padesátiletého životního jubilea. K jeho doplnění naznamenáváme, že doc. Manych obhájil 1. 12. 1978 doktorskou disertační práci pod titulem „Aspergillosis“ a ke dni 22. 2. 1979 mu byla udělena vědecká hodnost doktora lékařských věd. Od 1. 12. 1979 působil jako vedoucí samostatné katedry lékařské biologie na lékařské fakultě hygienické University Karlovy v Praze až do 31. 8. 1986, kdy byla tato katedra sloučena s oborem speciálního lékařství v novou společnou katedru. K jeho funkcím, uvedeným v citovaném článku k jeho padesátinám, nutno připočít ještě členství ve vědecké radě lékařské fakulty hygienické Univerzity Karlovy, členství v hlavní problémové komisi č. 42, předsednictví v díle problémové komisi č. 42-07 min. zdravotnictví ČSR a členství v komisi vědecké rady MZ ČSR pro výchovu a výuku pracovníků ve zdravotnictví. Kromě toho je krajským konzervátorem-specialistou Krajského střediska st. památkové péče a ochrany přírody Středočeského kraje a členem komise ochrany životního prostředí rady ONV v Praze 5.

Bibliografie jeho odborných prací z posledních 10 let, uložená v archivu ČSVSM, obsahuje mimo práce s mykologickou a botanickou tematikou, publikované v našich i zahraničních odborných časopisech, především řadu publikací, na nichž se podílel jako spoluautor; v nich přispěl k řešení nejen epidemiologických otázek (např. Buřinová B., Ticháček B., Manych J., Epidemiologie, Academia, Praha 1981), ale především mykologické problematiky, např. v kapitole Patogenné huby v Zahradnického a kol. publikaci „Mikrobiologické vyšetřovací metody“ (Osveta, Martin 1981), v 8 kapitolách kolektivní práce „Principy boje proti přenosným nemocem“ (Avicenum, Praha 1981), ve 14 kapitolách v „Lékařském repetitoriu“ (Avicenum, Praha 1983), v kapitole „Mykózy“ v publikaci V. Šerého a kol. „Lékařství v tropech a subtropech“ (Avicenum, Praha 1984), v Havlíčkové a kol. „Příručce infekčních a parazitárních chorob“ a „Základech vyšetřování mykotických onemocnění“, v Šerého V. a kol. „Zdravotnictví v tropech a subtropech“ (Institut pro další vzdělávání středních zdravotnických pracovníků, Brno 1986). V tisku jsou jeho kapitoly z lékařské mykologie v Zahradnického a kol. „Mikrobiologických vyšetřovacích metodách“ (Avicenum, Praha), v Štefanovičové a kol. celostátní učebnici „Mikrobiologie pro lékařské fakulty“ (Avicenum, Praha) a v Syrůčkových L. a kol. „Základních úkolech mikrobiologie a koncepcí jejího dalšího rozvoje“ (Avicenum, Praha). V tisku je rovněž jeho samostatná „Ekologie pro lékaře“ (Avicenum, Praha).

Sympatická literární žěň posledních deseti let jubilantova života a jeho neustávající zájem o mykologii a botaniku je spolehlivou zárukou jeho odborné aktivity i v příštích letech.

Svatopluk Šebek

Ing. Jiří Baier (nar. 17. 6. 1937) zahajuje abecední řadu našich loňských jubilantů – paděsátníků. Narodil se v Praze, po maturitě na Sladkovského gymnáziu v Praze v r. 1955 vstoupil na České vysoké učení technické v Praze (fakulta

ekonomicko-inženýrská), od r. 1960 Vys. škola chemicko-technologická (fakulta ekonomiky a řízení), kde v r. 1960 studia v oboru průmyslové chemie dokončil. V téže roce – po současném studiu na Vysoké škole pedagogické – získal potřebné pedagogické vzdělání s možností vyučovat v chemických oborech na odborných průmyslových školách. Získané zkušenosti bohatě zúročil během pedagogické praxe v rámci svého externího působení na středních průmyslových školách, podnikových institutech, Českém vysokém učení technickém a Institutu ministerstva průmyslu. V září r. 1960 se stal zaměstnancem koncernového podniku Spolana Neratovice, prošel řadou funkcí a pracuje zde dodnes jako výzkumný pracovník odboru obchodně technických služeb.

Již během středoškolského studia se začal vážněji zajímat o chemii a botaniku. Studium chemie poskytovalo v souvislosti s tehdy se rozšiřujícím chemickým průmyslem naděje na zajištění existence a založení rodiny; zájem o botaniku – se všemi dalšími obory, které s ním souvisejí – zůstával trvalým předmětem jeho zájmové činnosti ve chvílích jeho skrovného soukromého volna. Již během vysokoškolského studia se tento široký přírodovědecký zájem zúžil na mykologii, které se od té doby věnuje trvale.

V r. 1956 se stal členem Čs. mykologické společnosti (CMS) a byl zde pod vedením několika zkušených fotografií zasvěcován do tajů fotografování hub v přírodním prostředí. Po dokončení vysokoškolských studií začal pracovat v laboratoři CMS, na jejímž budování se spolu s několika dalšími nadšenci podílel, a to v oblasti bytových dřevokazných hub a poskytování servisních služeb pro širokou veřejnost v tomto oboru. Důkazem dobré fungující laboratoře, na jejímž vybudování měl lvi podíl, jsou její dodnes poskytované služby obyvatelstvu. Z této funkce v laboratoři byl jmenován do širšího výboru CMS a v r. 1961 byl zvolen jejím místopředsedou. Tyto vysokou funkci zastává tedy více než 25 let k nemalemu prospěchu CMS. V jeho osobě získalo vedení CMS člověka nejen znaleho, jenž, lidově řečeno, „umí“, ale i člověka vysokých osobních kvalit. Od r. 1966 je i členem Čs. vědecké společnosti pro mykologii při ČSAV; v rámci její sekce pro mykologickou toxikologii spolupracuje při popularizaci houbařství a svým osobitým, jednoduchým a zájem posluchačů vždy upoutávajícím způsobem zde proslovil už řadu přednášek, doprovázených vždy brillantními diapozitivy. Kromě práce v laboratoři bytových dřevokazných hub se zajímá o kulinární využití a fotografování hub v přírozeném prostředí; fotodokumentaci využívá v boji proti otravám houbami a k popularizaci vhodných kulinárních úprav méně běžných druhů hub. Svými bohatými zkušenostmi z mykologické a fotografické práce také štědře pomáhá překlenout začátečnické potíže novým zájemcům o fotografování hub v přírozeném prostředí.

Z bohaté mykologické a fotografické práce jubilantovy, již podstatně obohatil naši odbornou a popularizační literaturu, připomínám především vynikající popularizační práci „Houby v kuchyních světa“ (Práce, Praha 1981), dále vitanou „Ochrana dřeva v bytech, chatách a chalupách“ (SNTL, Praha 1981) (spolu s V. Peklikem). V r. 1984 doplnil a rozšířil odbornými kapitolami a recepty originální humorně zaměřenou knížku Jána Majerníka „Rastul“ (Smena, Bratislava 1980), kterou pod názvem „O houbách“ vydalo – bohužel jen jako neprodejnou členskou přemíti Klubu přátel sovětské literatury – Lidové nakladatelství v Praze. V r. 1985 byl spoluautorem českého překladu L. V. Garibovové s M. Svrčkem „Houby poznáváme, sbíráme, upravujeme“ (Lid. nakladatelství, Praha 1985) (v originále „V carstve gribov“, nakl. Lesnaja promyšlennost, Moskva 1981); pro tuto knihu zpracoval kuchařské recepty a fotografickou část. Je též autorem většiny barevných fotografií v obrazové části publikace Marty Semerdžievy a Jaroslava Veselského „Léčivé houby dříve a nyní“ (nakl. Academia, Praha 1986). Širokou veřejnost upoutal v roce 1986 jeho patnáctidlný popularizační seriál „Malá houbařská encyklopédie“, který připravil pro časopis Svět socialismu (roč. 1986, č. 26–40). Zatím vrcholným Baierovým dílem, v němž se originálním způsobem spojují jeho odborné mykologické znalosti s fundovanou praxí v oboru kulinární mykologie a dlouholeté zkušenosti fotografa, je jeho obsáhlá (204 str., 180 bar. fotografií a téměř 170 receptů) gastronomicko-mykologická publikace „Pilze sammeln und essen“, kterou s 55 barevnými vyobrazeními B. Vančury vydalo v r. 1987 nakladatelství Artia v Praze.

Přejeme našemu jubilantovi hodně dalších kulinárních a fotografických úspěchů a hodně radosti z práce pro českou mykologii.

Svatopluk Šebek

## VÝZNAMNÁ VÝROČÍ ČLENŮ ČS. VSM V R. 1987

Marie Erhartová (nar. 12. 10. 1937 v Sedlici) absolvovala střední školu pro výchovatelky v Prachaticích a pracuje jako učitelka v mateřské škole. Tato jihočeská členka naší Společnosti (od r. 1975) je známa především jako fotografická ilustrátorka mykologických publikací, určených širší houbařské veřejnosti. Od r. 1977 se objevuje její jméno ve spojení s jménem jejího manžela ing. Josefa Erharta (jeho životopis přinesl náš časopis v 3. č. roč. 37, str. 185 a 186, 1983), fotografa zpodobňujícího nejen krásy jihočeské krajiny, ale i svět hub v jejich tvarové a barevné rozmanitosti.

Marie Erhartová, fotografka-amatérka, je sama autorkou souboru barevných fotografií „Naše houby“, který v r. 1979 sestavil a textem opatřil K. Kult a vydalo nakladatelství Pressfoto v Praze. Jména dvojice Josef Erhart a Marie Erhartová jsou však dnes už trvale spojeny s fotografickou výpravou řady mykologických publikací našich předních autorů (během posledních 10 let je jich téměř desítka). K těm, které jsou uvedeny ve shora citovaném článku v čas. Česká mykologie, přistupuje v r. 1985 přes 300 barevných fotografií hub v přirozeném prostředí v příručce Z. Kluzáka a M. Smotlachy „Poznáváme houby“ (nakl. Svěpomoc, Praha 1985).

Svatopluk Šebek

Jiří Husárek (nar. 21. 12. 1937 ve Veleboři na okr. Šumperk), člen naší Společnosti od r. 1965, se věnuje výzkumnictví v oboru pěstování hub. Po vychození obecné školy v Hlavních studoval na zemědělské škole a později ve Výzkumném ústavu přírodních rostlin v Šumperku-Temenici jako odb. laborant v oboru genetiky a šlechtění. Jako hlavní agronom působil později v JZD Podolí-Újezd u Mohelnice, v JZD Zvole a po integraci v JZD Dubicko. R. 1970 se přestěhoval na okr. Nový Jičín a zde působil nejen ve funkci hlavního agronoma, ale i v řadě veřejných funkcí v lidosprávě a ve společenských organizacích. Jeho zájem o mykologii se datuje od útlého mládí; po navázání styků s některými moravskými mykology a dr. M. Staněkem, CSc., se později cele věnoval problematice pěstování hub. První velkou pěstírnu založil v JZD Podolí-Újezd u Mohelnice, dnes pracuje v Klokočůvku (p. Jakubčovice, o. Nový Jičín). Své zkušenosti s pěstováním hub prohluboval účastí na zahraničních konferencích a kongresech, jako např. ve Varšavě (1967 a později vícekrát), v Hamburku (1968), v Budapešti, Dieskau (NDR), Západní Berlíně, Dubně u Moskvy atd. Od r. 1975 aktivně vyzkoušel fadu technologických postupů za použití různých substrátů. Výsledkem jeho mnohaletých pěstitelských výzkumů bylo vypracování komplexního programu pěstování hub, který spojuje řadu cenných dílčích technologií pěstování zeleniny a hub na substrátu organické hrmoty a odpadových surovin za použití víceúčelových palet, jichž lze využít i k chovu drobného hospodářského zvýfictva.

Svatopluk Šebek

Ing. Anton Janitor, CSc., samostatný vedecký pracovník Ústavu experimentálnej biologie a ekologie CBEV SAV v Bratislavě, sa narodil 29. 8. 1937 v Malej Ide pri Košiciach. Po úspešnom zakončení gymnázia (Košice 1955) a agronomickej fakulty Vysokej školy poľnohospodárskej v Prahe, špecializácia ochrana rastlín (1960), pracoval ako fytopatológ Státnej fytokaranténnej inšpekcie v Čiernej nad Tisou. V r. 1961 nastúpil na terajšie pracovisko ako interný aspirant, kde získal vedeckú hodnosť kandidáta biologických vied (1965). V roku 1975 úspešne absolvoval na právnickej fakulte KU v Bratislavе dvojročné postgraduálne štúdium čs. expertov pre výzkum rozvojových zemí.

Jubilant patrí k súčasným popredným slovenským fytopatológom-mykologom. V svojej práci sa zaoberal výskumom fyziologie obligátnych a neskôr súčasne fakultatívnych parazitov. Posledné roky orientuje sa hlavne na výskum fytofyziologie fytopatogenných hub a patofyziologie hostiteľských rastlín napadnutých parazitickými hubami. Získal cenné poznatky o vplyve svetelného žiarenia na morfogenézu niektorých hub z rodov *Erysiphe*, *Cytospora*, *Monilia*, *Schizophyllum*, *Pleurotus*, *Septoria* a *Ceratocystis*. Výsledky svojich štúdií publikoval v niekoľkých desiatkach vedeckých prác. Zaoberá sa i mykofloristickým výskumom Slovenska. Úspešne viedie pracovný kolektív orientovaný na výskum mykóz kostkovin.

Ing. Janitor absolvoval viaceré dlhodobé stáže na výskumných ústavoch v ZSSR, Kanade, Francúzsku a Polsku, kde študoval subcelulárne zmeny v bunkách rastlín napadnutých obligátnymi parazitmi, ako i niektoré problémy mykotoxínov. Od roku 1981 je členom Francúzskej fytopatologickej spoločnosti.

Záslužná a mimoriadne bohatá je vedecko-popularizačná činnosť jubilanta. Ako

**predseda mykologickej sekcie Slovenskej spoločnosti pre racionálnu výživu cielavédomie usmreňuje osvetovú činnosť najmä pri prevencii otráv jedovatými hubami.** Aktívne pracuje vo viacerých vedeckých spoločnostiach pri ČSAV a SAV. Členom ČSVSM je od roku 1975. V rokoch 1972 a 1979 bol za túto činnosť vyznamenaný Cenou SAV. Do ďalšej práce želáme jubilantovi hodne zdravia a veľa tvorivých úspechov.

Cyprián Paulech

**Ladislav Opold** (nar. 4. 1. 1937 v Nitre), člen našej Společnosti od r. 1976, absolvoval v letech 1954—1956 zemědělskou mistrovskou školu — obor zahradnicko-vinařský. Jako zanícený sběratel lišejníků nastoupil r. 1961 ve Slovenském národném múzeu v Bratislavě na místo botanického preparátora, a to původně v botanickém oddělení, odkud v dubnu r. 1986 přešel do oddělení antropologického. V letech 1961—1968, kdy pracoval v botanickém oddělení, se věnoval technickým pracem v oblasti nižších rostlin, zejména preparaci nasbíraných hub a lišejníků, jejich obálkování a zařazování přírůstku do generální sbírky. Podílel se i na technické přípravě exsikátové sbírky „Lichenes Slovakiae exsiccati“, kterou vydávalo v letech 1964—1980 Slovenské národné múzeum v Bratislavě (autor RNDr. Ivan Pišút, CSc.). Floristicky působil zejména v okolí Nitry na jižním úpatí pohoří Tribeč (oblast Žoboru a Zitnice), kde poměrně dobře vysbíral lišejníky a zčásti i houby. V letech 1979—1981 se v oboru lichenologie a mykologie zúčastnil inventarizačního průzkumu Žoboru. Jeho sběry jsou uloženy zčásti v herbariu Slovenského národného múzea v Bratislavě, zčásti v herbariu Oblastného nitrianského múzea v Nitre. Výsledky své práce publikoval zatím ve dvou příspěvcích v čas. Biológia (1963) a ve Zborníku Slov. nár. múzea-prír. vedy (1972). Jubilant je kromě našej Společnosti členem Slovenskej botanickej spoločnosti pri SAV (od r. 1962) a Čs. botanickej spoločnosti pri ČSAV (od r. 1977).

Svatopluk Šebek

**RNDr. Václav Sašek, CSc.**, se narodil 6. 2. 1937 v Praze-Střížkově v rodině poštovního úředníka. Po maturitě na gymnáziu vystudoval tehdejší biologickou fakultu UK v Praze (1960). Jeho diplomová práce „Hálky na růžokvětých se zvláštním zřetelem k rodu Rosa a jejich mykoflóra“ byla zadána prof. K. Cejphem, který měl pochopení pro studijní zájem mladého adepta. Po jednoroční praxi středoškolského profesora byl od října r. 1961 přijat do interní vědecké přípravy v tehdejším Biologickém ústavu ČSAV. Po obhájení kandidátské disertace „Kultivace a antibiotická aktivita mykorrhizních hub“ (1966) pracoval v Mikrobiologickém ústavu ČSAV jako vědecký pracovník; nyní zde pracuje jako samostatný vědecký pracovník a zástupce koordinátora hlavního úkolu. Jeho vědecký i společenský rozhled byl příznivě ovlivněn jednoročním (1968—1969) studijním pobytom na univerzitě v Iowa City (USA); pracovně byla stáž zaměřena na studium fyziologie a morfogeneze kvasinek. Po několik let též přednášel a vedl semináře pro posluchače mykologie a kryptogamologie katedry botaniky PřF UK v Praze. Původně to byly „Kapitoly z fyziologie basidiomycetů“, které byly v posledních letech rozšířeny jako přednáška „Fyziologie hub“. Od počátku pedagogicky působí též v postgraduálním kursu mykologie na též katedře.

Šaškova činnost v mykologii byla velmi brzy zaměřena na fyziologii a biochemickou aktivitu hub. Svědčí o tom již téma kandidátské disertace a celá řada dalších prací. Poznatky získanými studiem růstu a antibiotické aktivity mykorrhizních hub přispěly k teoriím, jimiž je vysvětlován příznivý vliv hub na hostitelskou rostlinu ve složitém vztahu, jímž mykorrhiza je. Významné je i zjištění možnosti ovlivnění rychlosti růstu mykorrhizních hub za laboratorních podmínek. Jeho pokračující výzkum antibiotické aktivity u dalších druhů basidiomycetů jako netradičních objektů experimentální mykologie, zvláště spoluúčast při studiu protihoubového antibiotika mucidinu, přinesl významné teoretické, ale i pro praxi závažné výsledky. Mezi ně se řadí i zjištění morfologických změn, které mucidin vyvolává u citlivých testovacích organismů. V další etapě se zaměřil na zcela původní oblast výzkumu antibiotické aktivity pyrenomykot. I zde již dosáhl původních výsledků, např. zjištění čtyř antibakteriálních antibiotik chinonového typu produkovaných druhem *Camarops microspora*. Jiným úspěchem je vyšlechtění trvale produkčního kmene pyrenomykotu *Melanconis flavovirens*, jehož metabolity vykazují pozoruhodnou protihoubovou aktivitu. Těchto metabolitů je ve stále více „zplesnivělém“ světě neustále málo.

## VÝZNAMNÁ VÝROČÍ ČLENŮ ČS. VSM V R. 1987

V rámci dvoustranné tematické spolupráce ČSAV – AV SSSR se V. Šašek podílí na studiu trombolytické a fibrinolytické aktivity kultur makromycetů a na využití rastrovací elektronové mikroskopie k charakterizaci kultur basidiomycetů. V poslední době jeho zájem přitahuje i teoretické a praktické otázky kultivace jedlých hub – viz jeho spoluautorství na nedávno vyšlé knize „Pěstování jedlých hub“. V současnosti je V. Šašek autorem nebo spoluautorem kolem 80 prací z oboru fyziologie hub.

Václav Šašek je člověk novodobého ražení, dávající příklad mladším i starším. Od svých školních let je stále společensky činný, bez okázlosti a nepravdy. Z posledních desetiletí vzpomeňme jen jeho předsednické práce pro oceňovanou činnost sekce experimentální mykologie ČSVSM a Čs. mikrobiologické společnosti a ve výboru ČSVSM (členem ČSVSM je od r. 1962). Od r. 1971 věnuje mnoho času a energie členství v závodním výboru ROH MBÚ ČSAV, kde je v posledních dvou obdobích úspěšným a vyznamenaným místopředsedou. V r. 1985 byl oceněn jako vzorný pracovník Mikrobiologického ústavu ČSAV. V. Šašek přikládá svou ruku k dílu ještě v dalších organizacích a orgánech, neboť k jeho povahovým rysům patří ochota pomoci všude a všem, jeho skromnost, ale i zdravá dávka ctižádatnosti. RNDr. V. Šašek, CSc. je typem nového člověka, ve kterém se úspěšně spojuje živelný pracovní elán s pochopením pro potřeby nejen vědy, ale společnosti vůbec.

Zdeněk Urban

**Celostátní symposium se zahraniční účastí**  
**„Houby z hlediska ochrany přírody a zdraví člověka“,**  
**Praha 31. III. a 1. IV. 1987**

**International Symposium on "Fungi from the Standpoint of Nature Protection and Men's Health", Prague, March 31 and April 1, 1987**

Symposium bylo pořádáno Československou vědeckou společností pro mykologii při ČSAV, sekcí pro mykologickou toxikologii a sekci pro ochranu hub a jejich životního prostředí. Spolupořadatelem byl Mikrobiologický ústav ČSAV, oddělení experimentální mykologie v Praze 4 - Krči, kde se symposium konalo. Po 4 zahajovacích projevech bylo předneseno 22 referátů z pěti tematických okruhů a prezentováno 8 posterů. Sympozia se zúčastnilo 82 osob, z toho 14 předních odborníků z jiných socialistických států (BLR 1, NDR 5, MLR 2, PLR 3, SSSR 3).

Na poradě se zahraničními účastníky další den byla na základě rozboru současné situace vypracována a schválena rezoluce, obsahující 10 významných bodů, týkajících se ochrany mykoflóry a zdraví člověka. V dalším je uveden anglický text rezoluce, který je v českém jazyce uveřejněn v ostatních mykologických a ochranářských časopisech v Československu.

The symposium was organized by two sections of the Czechoslovak Society for Mycology, namely the Section for Mycological Toxicology and the Section for Protection of Fungi and their Environment and the Department of Experimental Mycology of the Institute of Microbiology (Czechoslovak Academy of Sciences).



## SEMERDŽIEVA: SYMPOSIUM PRAGUE 1987

The symposium took place in the lecture hall of the Institute of Microbiology, Prague 4 - Krč, Vídeňská 1083. On the first day the symposium was opened by introductory remarks by Prof. Dr. Z. Urban, DrSc., chairman of the Czechoslovak Scientific Society for Mycology, and by Dr. V. Musilek, DrSc., head of the Department of Experimental Mycology, and by short papers presented by chairmen of both sections mentioned above (S. Šebek and Dr. M. Semerdžieva, CSc.). After the introductory remarks 22 contributions divided into five topics were presented. Speakers of the topic A (The necessity of protection of fungi and their environment) included Prof. H. Kreisel, Dr. hab. (Greifswald, GDR), Prof. M. Lisiewska, Dr. hab. (Poznań, Poland), Prof. E. Parmasto, DrSc. (Tartu, EsSSR), MUDr. J. Cvrček (Strakonice, ČSSR), Doc. Ing. A. Černý, CSc. (Brno, ČSSR), Dr. R. Fellner, CSc., Prof. V. Herout, DrSc. and Dr. F. Kotlaba, CSc. (Prague, ČSSR), Ing. J. Kuthan (Ostrava, ČSSR) and Dr. P. Lizon (Bratislava, ČSSR). Speakers of the topic B (Jeopardy of the mycogenofond by excessive mushrooming) included Dr. J. Cudlín, CSc. (České Budějovice, ČSSR) and S. Šebek (Nymburk, ČSSR). The topics C (The role of fungi in human nutrition) consisted of reports presented by Dr. J. Lévai, CSc. and Dr. I. Rimóczki (Budapest, Hungary), Ing. L. Hruška (Ústí nad Labem, ČSSR). Speakers of the topic D (Health disturbances after partaking of fungi) included MUDr. J. Herink (Mnichovo Hradiště, ČSSR) and MUDr. A. Stětková (Brno, ČSSR). The last topic E (Proper forms of mushrooming popularisation) consisted of Prof. I. A. Dudka, DrSc. (Kiev, USSR), Dr. V. Antonín (Brno, ČSSR), Dr. V. Krs and Dr. J. Hlaváček (Prague, ČSSR) and Ing. A. Janitor, CSc. (Bratislava, ČSSR). Each report was briefly discussed.

The programme was completed by 8 posters presented by Prof. I. A. Dudka, DrSc. (Kiev, USSR), Dr. J. Lévai, CSc. (Budapest, Hungary), Prof. B. Sałata, Dr. hab. (Lublin, Poland), Prof. A. Skirgiello, Dr. hab. (Warsaw, Poland), MUDr. I. Bouška, CSc. and V. Krumlová (Prague, ČSSR), Dr. J. Klán, CSc. (Prague, ČSSR), Ing. J. Kuthan (Ostrava, ČSSR) and Dr. M. Semerdžieva, CSc. (Prague, ČSSR).

At the registration each participant received the Symposium proceedings with abstracts. It was possible to buy souvenirs with mycological themes, refreshment was served in the club-room and lunch was served in the Institute canteen (March 31) and in the restaurant (April 1).

On the second day the Symposium continued as a session with the foreign guests on the protection of the mycoflora and human health. Short reports on the work in special commissions of both sections mentioned above were presented by 7 speakers. Each report was followed by a fruitful discussion. It was the purpose of this session to exchange information on conditions of mushroom collection in natural and cultural ecosystems, in forests in particular, and to discuss certain problems associated with the popularization of mushrooming. After the discussion a resolution was formulated. It includes 10 points and is intended to serve as a basis for directions of respective international health institutions and landscape protection organizations.

Eighty-two persons participated in this activity, 14 participants were from other socialist countries. The symposium proceeded in a friendly atmosphere and it was decided to organize such meetings also in the future. The resolution is presented below.

Marta Semerdžieva

### Resolution from the consultation on the protection of the mycoflora and human health, held on April 1st 1987, in Prague

One of the consequences of environmental deterioration is the rapid decline in the numbers of animals, plants and fungi (fruitbodies, mycelia and particularly mycorrhizas). Mycologists are concerned that measures are taken to preserve the mycoflora. Further fungi are gathered in large quantities for human consumption in many countries, and measures must be taken against the risks of poisoning. Representatives from Bulgaria (1), Czechoslovakia (21), the German Democratic Republic (5), Hungary (2), Poland (3) and the Soviet Union (3), meeting in Prague at the symposium "Fungi from the standpoint of nature protection and men's health" on March 31st, and the ensuing consultations on 1 April and agreed:

1. To promote the protection of fungi at all levels and by all means possible, especially through the media. Further to encourage minimal environmental destruction, and to restrict the use of chemicals in agriculture and forestry.

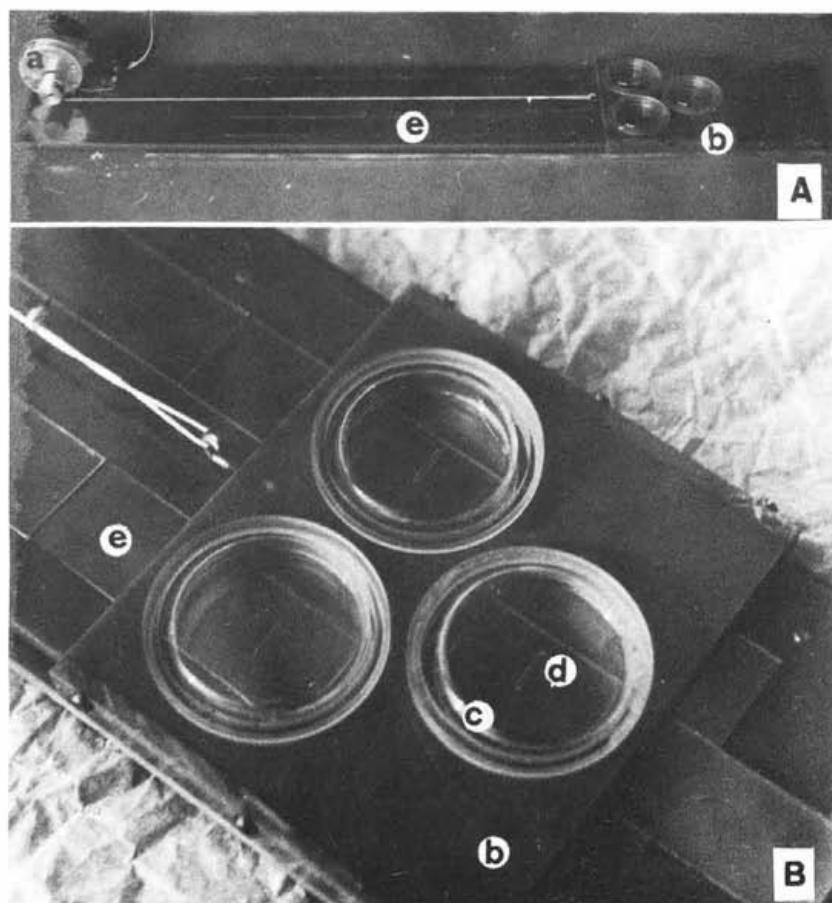
2. To convince national and regional government, and national nature conservancy bodies, to include the protection of fungi as an integral part of nature conservancy. This approach should be encouraged among professionals and the general public, with the help of amateur organisations for the protection of nature.
3. To hasten the production of Red Lists of Fungi and Myxomycetes that threatened or disappearing for each country, and to achieve legal status for the protection of the most threatened fungi, in collaboration with national nature conservancy bodies.
4. To ensure the relevant bodies delete the names of threatened species from their list of edible fungi for purposes of trade, including sale in public markets, and to gradually educate the public to accepting to cultivated species and to collect only species that are plentiful and not threatened.
5. To form a committee representing the countries of the Council for Mutual Economic Assistance (CMEA) with the aim of producing a restricted list of edible fungi to be recommended as forming the basis for exhibitions, lectures fungi consultants and authors of popular scientific books on fungi.
6. To discourage, through lectures, exhibitions and handbooks, the picking of threatened and declining species, even though they may be edible. Further the collecting of fungi easily confused with poisonous species should also be actively discouraged.
7. To recommend that exhibitions, lectures, authors and fungi consultants employ only three categories of culinary value for fungi: edible, inedible, poisonous.
8. To quantify fruitbody numbers and recommend the species that should not be collected, eventually either within defined areas or within time periods only.
9. To organize regular meetings 2—3 years of mycologists to discuss common problems.
10. To establish culture banks of endangered species of fungi in each country.

---

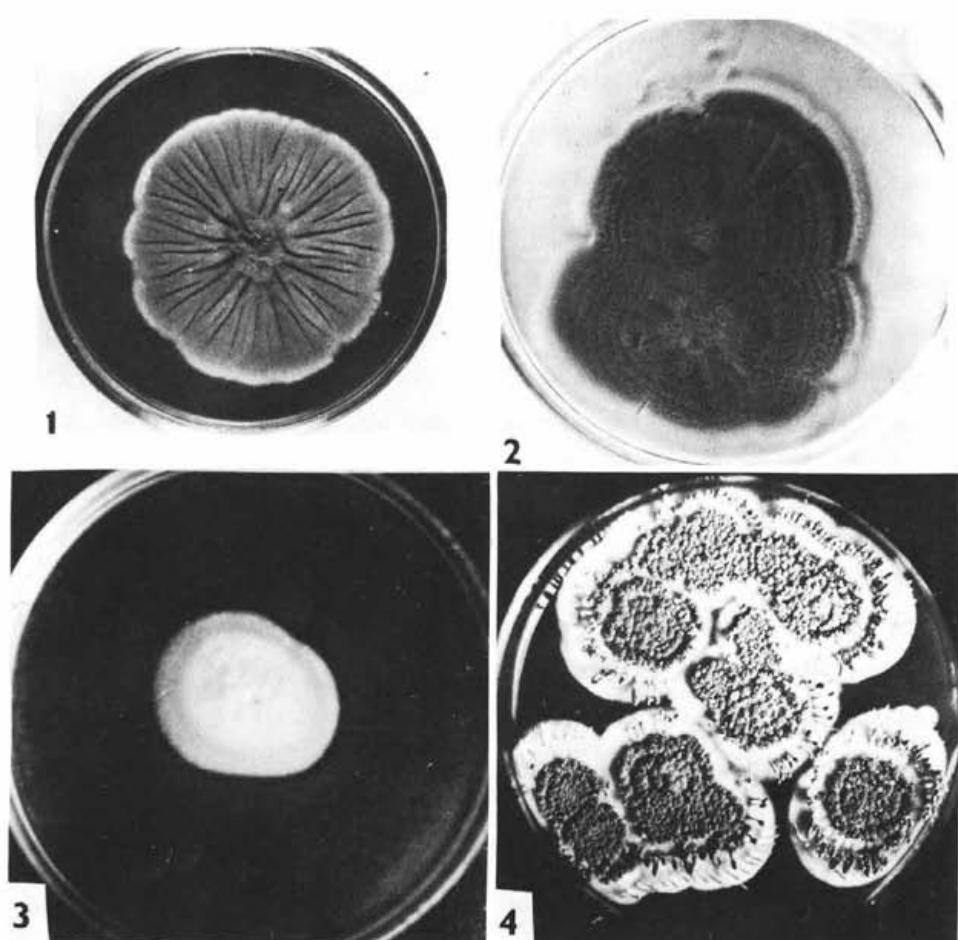
ČESKÁ MYKOLOGIE — Vydává Čs. vědecká společnost pro mykologii v Academii, nakladatelství ČSAV, Vodičkova 40, 112 29 Praha 1. — Redakce: Václavské nám. 68, 115 79 Praha 1, tel.: 26 94 51 — 59. Tiskne: Tiskařské závody, n. p., závod 5, Sámová 12, 101 46 Praha 10. — Rozšíruje PNS. Informace o předplatném podá a objednávky přijímá každá administrace PNS, pošta, doručovatel a PNS-UED Praha. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice a dovoz tisku Praha, závod 01, administrace vývozu tisku, Kafkova 19, 160 00 Praha 6. Cena jednoho čísla 8.— Kčs, roční předplatné (4 sešity) Kčs 32.—. (Tyto ceny jsou platné pouze pro Československo.) — Distribution right in the western countries: Kubon & Sagner, P. O. Box 34 01 08 D-800 München 34, GFR. Annual subscription: Vol. 42, 1988 (4 issues) DM 113.—.

Toto číslo vyšlo v únoru 1988.

© Academia, Praha 1988.



1. Device for the collection of discharged conidia. A - whole device, B - train with the dishes, a - motor, b - train with the dishes, c - culture-dishes, d - plexiglass lid with the slit, e - slides.



1. *Penicillium chrysogenum* Thom, kolonie na Czapek-Dox agaru, stáří 10 dní. (Foto, orig.) — 2. *Penicillium verrucosum* var. *cycloptum* (Westling) Samson, Stolk et Hadlok, kolonie na Czapek-Dox agaru, stáří 10 dní. (Foto, orig.) — 3. *Penicillium lanosum* Westling, kolonie na Czapek-Dox agaru, stáří 10 dní. (Foto, orig.) — 4. *Penicillium claviforme* Bainier, kolonie na Czapek-Dox agaru, stáří 10 dní. (Foto, orig.)

## Pokyny přispěvatelům České mykologie

Redakce časopisu přijímá jen rukopisy vyhovující po stránce odborné i formální. Přispěvatelé nechť se hledí při přípravě rukopisů těmito pokyny.

1. Česky nebo slovensky psaný článek začíná českým nebo slovenským nadpisem, pod nímž se uvede překlad nadpisu v některém ze světových jazyků, a to ve stejném jako je abstrakt (popř. souhrn na konci článku). Pod nadpisem následuje plné křestní jméno a příjmení autora (autorů) bez akademických titulů a bez místa pracoviště. Články psané v cizím jazyce musí mít český nebo slovenský podtitul a abstrakt (popř. souhrn).

2. Původní práce musí být opatřeny pod jménem autora (autorů) krátkým abstraktem ve dvou jazycích, a to na prvním místě v jazyku, v jakém je psaný článek. Abstrakt, který stručně a výstižně charakterizuje výsledky a přínos práce, nesmí přesahovat 15 řádek strojopisu (v každém jazyku).

3. U důležitých a významných článků doporučuje se připojit kromě abstraktu ještě podrobnější souhrn na konci práce, a to v témže jazyce, v kterém je abstrakt (a v odlišném než je článek); rozsah souhrnu je omezen na 2 strany strojopisu.

4. Vlastní rukopis, tj. strojopis (30 řádek na stránku po řádku, nejvýše s 5 opravenými pfeklepy, škrty nebo vpisy na stránku), musí být psán černou páskou a normálním typem stroje (ne „perličkovu“); za každým interpunkčním znaménkem (tečkou, dvojtečkou, čárkou, středníkem) se dělá mezera. Při uvádění makro- a mikroznaků se přidržuje tohoto vzoru: (8–)10,5–12(–13,5) x 4–5 µm (mezery jsou pouze před a za znaménkem „x“ a před zkratkou míry; jen v anglickině se dělají tečky místo desetinných čárk). Nepřipouští se psaní nadpisů a autorských jmen velkými písmeny, prostrkávání písmen, podtrhávání nadpisů, slov či celých vět v textu apod. Veškerou typografickou úpravu rukopisu pro tiskárnu provádí redakce sama. Autor může označit tužkou po straně rukopisu části, které doporučuje vysadit drobným písmem (petitem) nebo podtrhnout pěrušovanou čarou části vět, které chce zdůraznit.

5. Literatura je citována na konci práce, a to každý záznam na samostatném řádku. Je-li od jednoho autora citováno více prací, jeho jméno se vždy znova celé vypisuje, stejně jako citace zkratky opakující se časopisu (nepoužíváme „ibidem“). Jména dvou autorů spojujeme latinskou zkratkou et; u prací se třemi a více autory se cituje pouze první autor a připojí se et al. Za příjmením následuje (bez čárky) zkratka křestního jména (první písmeno s tečkou), pak v závorce letopočet vyjádření práce, za závorkou dvojtečka a za ní název článku nebo knihy (nikoli podtitulu); po teče za názvem je pomlčka, celkový počet stran knihy a místo vydání. U vícedílných knižních publikací uvádíme před pomlčkou číslo dílu pomocí zkratky vol. (= volumen), pokud není číslo dílu součástí titulu knihy. Stránky knihy citujeme se zkratkou p. (= pagina). U citování prací z časopisů následuje po pomlčce název časopisu (kromě jednoslovňových se užívá zkratka), dále číslo ročníku (bez vypisování roč., vol., Band apod.), pak následuje dvojtečka a citace stránek celkového rozsahu práce.

6. Pravidla citování literatury, jakož i seznam vybraných periodik a jejich zkratek jsou zahrnuty v publikacích, které vyšly jako přílohy Zpráv Čs. botanické společnosti při ČSAV – Zpr. Čs. Bot. Společ., Praha, 13 (1978), append. 1: 1–85, et 14 (1979), append. 1: 1–121. (Tyto publikace lze zakoupit v sekretariátu Čs. botanické společnosti, Benátská 2, 128 01 Praha 2.)

7. Při citování ročníku časopisu nebo dílu knihy používáme jen arabské číslice.

8. Druhové latinské názvy se píší s malým písmenem, i když je druh pojmenován po některém badateli, přičemž háčky a čárky se vypouštějí (např. *Sclerotinia veseyi*, *Gastrum smardae*).

9. Při uvádění dat sběrů píšeme měsíce výhradně římskými číslicemi (2. VI. 1962).

10. Při citování herbářových dokladů uvádějí se zásadně mezinárodní zkratky herbářů (viz Index herbariorum 1981; např. BRA – Slovenské národné muzeum, Bratislava; BRNM – botanické odd. Moravského muzea, Brno; BRNU – katedra biologie rostlin přírod. fakulty UJEP, Brno; PRM – mykologické odd. Národního muzea, Praha; PRC – katedra botaniky přírod. fakulty UK, Praha). Soukromé herbáře citujeme nezkráceným příjmením majitele (např. herb. Herink) a stejně nezkracujeme herbáře ústavů bez mezinárodní zkratky.

11. Při popisování nových taxonů nebo nových kombinací autori se musí přidržovat zásad posledního vydání mezinárodních nomenklatorických pravidel – viz Holub J. (1968 et 1973): Mezinárodní kód botanické nomenklatury 1966 a 1972. – Zpr. Čs. Bot. Společ., Praha, 3, append. 1, et 8, append. 1; týká se to převážně uvádění typů a správné citace basionymu.

12. Adresa autora nebo jeho pracoviště se uvede až na konci článku pod citovanou literaturou.

13. Ilustrační materiál (kresby, fotografie) k článkům se čísluje průběžně u každého článku zvlášť, a to arabskými číslicemi (bez zkratek obr., fig., apod.) v tom pořadí, v jakém má být uveřejněn. Fotografie musí být dostatečně kontrastní a ostré, perokresby (tuší) nesmí být příliš jemné; všude je třeba uvádět zvěšení. Text k ilustracím se píše na samostatný list.

14. Separáty prací se tisknou na účet autora; na sloupcovou korekturu autor poznámená, žádá-li separáty a jaký počet (70 kusů, výjimečně i více).

Part 4 of the 41th volume was published on the 12th November 1987

Cena 8,— Kčs

46 238

### ČESKÁ MYKOLOGIE

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

Vol. 42

Part 1

February 1988

### CONTENTS

F. Soukup: Contribution to the sporulation knowledge of some polypores. I.	1
O. Fassatiová: Toxinogenic species of the genus <i>Penicillium</i> Link and a key to the determination of frequently occurring representatives in Bohemia	12
V. Holubová-Jechová: Studies on Hyphomycetes from Cuba VII. Seven new taxa of dematiaceous Hyphomycetes	23
R. Krejzová: The formation and discharge of conidia in cultures of entomophthorous fungi	31
R. Fellner: Notes to mycocoenological syntaxonomy. 2. The survey of the syntaxonomic classification of mycocoenoses taking into account the principle of the unity of the substratum and trophism	41
V. Křen, J. Kozová, J. Ludvík, O. Kofroňová et Z. Reháček: Physiological activity of immobilized <i>Claviceps</i> cells producing clavine alkaloids	52
Bedeutsame Gedenkstage unserer Vereinsmitglieder im Jahre 1987 (S. Šebek, C. Paulech, Z. Urban)	56
International Symposium on "Fungi from the Standpoint of Nature Protection and Men's Health, Prague, March 31 and April 1, 1987 (M. Semerdžieva)	62
With black and white photographs:	
I. Device for the collection of discharged conidia.	
II. <i>Penicillium chrysogenum</i> Thom, <i>P. verrucosum</i> var. <i>cyclopium</i> (Westling) Samson et al., <i>P. lanosum</i> Westling, <i>P. claviforme</i> Bainier	
Contentus et index nominum generum atque specierum fungorum vol. (1987) (M. Svrčková et M. Svrček)	