

Česká vědecká společnost pro mykologii při AV ČR  
 Sekce pro studium mikroskopických hub

Czech Scientific Society for Mycology Praha  
 Division of Micromycetes

## Současný stav, využití moderních metod a perspektivy studia rodu *Penicillium*

Present State, Modern Methods and Perspectives in *Penicillium* Study

Alena Kubátová, Karel Prášil

(Editors)



Sborník referátů přednesených na semináři sekce pro studium  
 mikroskopických hub České vědecké společnosti pro mykologii  
 při AV ČR dne 9. června 1994 v Praze

Proceedings of the *Penicillium* Seminar, June 9, 1994,  
 Prague, Czech Republic

Praha 1995

Česká vědecká společnost pro mykologii při AV ČR  
Sekce pro studium mikroskopických hub

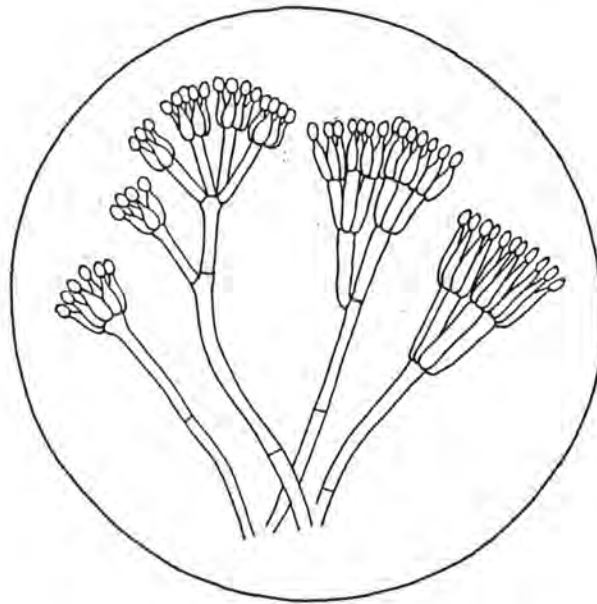
Czech Scientific Society for Mycology Praha  
Division of Micromycetes

---

# Současný stav, využití moderních metod a perspektivy studia rodu *Penicillium*

Present State, Modern Methods and Perspectives in *Penicillium* Study

Alena Kubátová, Karel Prášil  
(Editors)



Sborník referátů přednesených na semináři sekce pro studium  
mikroskopických hub České vědecké společnosti pro mykologii  
při AV ČR dne 9. června 1994 v Praze

Proceedings of the *Penicillium* Seminar, June 9, 1994,  
Prague, Czech Republic

Praha 1995

## Obsah

Úvodní slovo (O.Fassatiová)	1
Historie a současný stav studia rodu <i>Penicillium</i> (A.Kubátová)	3
Nomen conservandum u rodu <i>Penicillium</i> (O.Fassatiová)	15
Změny v pojetí a nomenklatuře některých druhů rodu <i>Penicillium</i> (A.Kubátová)	18
Studium rodu <i>Penicillium</i> v České a Slovenské republice a přehled zástupců zjištěných na tomto území (A.Nováková, A.Kubátová)	31
Příloha 1 - Přehled druhů penicilií a s nimi spojených teleomorf izolovaných z půd České a Slovenské republiky	40
Příloha 2 - Přehled druhů penicilií a s nimi spojených teleomorf uváděných z území České a Slovenské republiky z jiných substrátů než půda	55
Příloha 3 - Rejstřík uvedených druhů	83
Některá vzácnější penicilia a podobné rody (L.Marvanová)	89
Využití produkce mykotoxinů při druhové determinaci penicilií (D.Veselá, D.Veselý)	98
Účast penicilií v patogenezi některých respiračních onemocnění (A.Tomšíková)	103
Niektoré teleomorfné štádia <i>Penicillium</i> sp., ich termorezistencia, výskyt a hospodársky význam (Z.Jesenská, E.Piecková)	112
Poruchy zdraví u lidí způsobené toxiny rodu <i>Penicillium</i> (J.Šimůnek)	117

## Úvodní slovo

K našemu dnešnímu semináři je třeba vysvětlit, proč jsme se rozhodli jej věnovat rodu *Penicillium*. Mezi mikroskopickými houbami je řada zajímavých a na druhy početných rodů, které mají svou praktickou důležitost a rovněž navazují na další obory i praxi. Pro rod *Penicillium* hovořilo několik důvodů. Předně je to jeden ze skutečně na druhy nejbohatších konidiálních rodů s celosvětovým rozšířením. Údaje o jeho druzích zaplavují nejen mykologickou literaturu, ale i další odborné časopisy a publikace z biochemie, toxikologie, aerobiologie, alergologie a dalších oborů.

Penicilia jsou převážně saprofytické houby, které se účastní na degradaci organického materiálu takřka bez omezení. Nalezneme je v půdě, na rostlinném i živočišném substrátu, v ovzduší, ve vodě, na povrchu živých organismů i v jejich zaživacím traktu, na různých surovinách i výrobcích a jejich činnost můžeme hodnotit z našeho hlediska kladně či záporně. Výskyt a význam těchto hub souvisí s obory zemědělskými i zdravotními jak v základním tak i v aplikovaném výzkumu. Penicilia produkují antibiotika, mykotoxiny a další organické látky, jsou využívány při výrobě některých potravin a zároveň působí degradací skladovaných výrobků v nevhodných podmínkách značné škody. Spory těchto mikroskopických hub naplňují ovzduší a při jejich nahromadění zvláště v zemědělských výrobnách nebo i v domácnostech mohou u citlivých lidí vyvolat alergie.

Diagnostika druhů rodu *Penicillium*, jichž je více než 200, je často velmi obtížná a jen odborník - mykolog s dlouholetou zkušeností - dokáže druh přesně určit. Jen malý počet druhů vytváří askosporovou formu (teleomorfu), většina je ve formě anamorfy.

Potřeba praxe, která je stále více nucena se peniciliemi zabývat, vyvolala v posledních 20 letech intenzivní snahu mykologů o revizi rodu *Penicillium*. Na "Manual of Penicillia" od Ropera a Thoma z roku 1949 bylo třeba navázat. Velké i menší světové sbírky kultur mikroorganismů nahromadily řadu kmenů, které bylo třeba zpracovat a s autentickými kmeny konfrontovat. Od roku 1979 vznikly 2 nové monografie rodu *Penicillium*. Došlo také k nezbytné spolupráci světových odborníků a byla zorganizována dvě mezinárodní pracovní sejití v holandském Baarnu (1985, 1989), na nichž byla dohodnuta koordinace dalšího studia rodu *Penicillium* s cílem připravit klíče k určování běžných druhů pro praktické účely.

Druhým důvodem, který nás vedl k výběru rodu *Penicillium*, byla ta skutečnost, že na katedře botaniky PřF UK ve Sbírci kultur hub je již určitá tradice ve studiu tohoto rodu. Sbíрка vlastní okolo 420 kmenů penicilií naší i cizí provenience. Jsem velmi ráda, že Dr. A. Kubátová pokračuje již několik let úspěšně v práci, kterou jsem před řadou let započala.

Při konzultacích s pracovníky jiných oborů, kteří do Sbírcy přicházejí, nebo se zástupci z praxe či při vedení našich tradičních Mykologických kurzů se stále potvrzuje, že taxonomie má základní postavení v biologických vědách. Zkoumání jednotlivých izolátů z různých systematických skupin z hlediska fyziologie, biochemie, genetiky, patologie a dalších má svůj význam teprve

tehdy, víme-li, k jakému druhu daný kmen náleží, jak se liší od podobných druhů, ke které systematické skupině patří a jaké jsou jeho základní biologické vlastnosti. Jen v těsné spolupráci ostatních oborů s taxonomií je možné dojít k úspěšnému řešení různých biologických jevů nebo biotechnologických postupů. Tematikou dnešního semináře bychom chtěli k této dobré souhře přispět.

Olga Fassatiová

## Historie a současný stav studia rodu *Penicillium*

Study of the genus *Penicillium* - history and new approaches

Alena Kubátová

*Katedra botaniky přírodovědecké fakulty UK, Benátská 2, 128 01 Praha 2*

### ABSTRAKT

Počátky studia rodu *Penicillium* spadají do 19. století. Přínosem ve studiu tohoto rodu byl přechod ke kultivačním metodám, které začali používat Brefeld, Dierckx, Sopp, Bainier, Westling, Biourge, Zaleski aj. Mezníkem ve studiu rodu se stal manuál Raper a Thoma (1949). Dalším významným krokem bylo rozšíření morfologické taxonomické základny o fyziologické znaky (Abe 1956). Na přelomu 70. a 80. let došlo k vyřešení mnoha taxonomických a nomenklatorických problémů, obsažených v jinak velice oceňované práci Raper a Thoma (Pitt 1979). Závažným problémem stále zůstalo odlišné pojetí některých druhů různými autory. V 80. letech došlo k velkému rozvoji studia rodu. Ve Velké Británii probíhalo mnohaoborové studium terverticilátních penicilií, které vedlo k vytvoření počítačového klíče PENIMAT. V Dánsku Frisvad a jeho spolupracovníci učinili velký pokrok ve studiu mykotoxinů a jiných sekundárních metabolitů. Bylo dosaženo mezinárodní spolupráce. V současné době jsou dále rozvíjeny biochemické metody, zkoumá se využití molekulárně genetických metod a v oblasti nomenklatury silně trendují ke stabilitě jmen.

### ABSTRACT

History of the study of *Penicillium* is presented. Study of herbarium specimens during 19th century was followed by cultural studies (Brefeld, Dierckx, Sopp, Bainier, Westling, Biourge, Zaleski). Very important manual of penicillia was prepared by Raper and Thom (1949). Morphological taxonomic base was broadened using some physiological characters by Abe (1956). The nomenclatural and taxonomic problems connected with Raper's and Thom's approach were resolved by Pitt (1979) and other taxonomists. Nevertheless, the problem of species concept was not cleared. Great progress has been made from 1980s. Multidisciplinary study of terverticillate penicillia started at CMI in Kew. Computer assisted key PENIMAT was developed. Frisvad and collaborators broadened taxonomic base by other physiological characters and profiles of secondary metabolites. Collaborative studies on the international level was achieved. At the present time the taxonomic value of new biochemical and genetic methods is investigated. The current situation seems to develop towards a stability of names.

---

Rod *Penicillium* dnes patří mezi významné průmyslově využívané houby. Historie studia tohoto rodu spadá do začátku 19. století a je poměrně dlouhá a obsáhlá. Zajímavé poznatky z této oblasti včetně nových přístupů k systematice penicilií lze nalézt v pracích Raper et Thom (1949), Pitt (1979), Pitt et Samson (1990 a, b).

Jméno *Penicillium* bylo poprvé použito jako rodové označení roku 1809 německým mykologem Linkem, a to pro konidiální stádium houby. Spojení s teleomorfním rodem *Eupenicillium* objevil Ludwig roku 1892. Později bylo zjištěno, že některé druhy rodu *Penicillium* jsou spojeny též s teleomorfním

rodem *Talaromyces*. Jako lektotyp pro rodové jméno bylo přijato jméno *Penicillium expansum* Link (Hawksworth 1985).

V počáteční etapě studia rodu *Penicillium* převládala sběratelská činnost. Bylo to v 19. století, kdy mykologové zkoumali zástupce rodu *Penicillium* převážně přímým mikroskopickým pozorováním na přirozeném substrátu, a to buď pozorováním čerstvého materiálu nebo herbářových položek, jako je to dodnes běžné u řady jiných skupin hub. Avšak pozdější studium herbářových položek např. Bonordena, Cordy, Fresenia, Preusse, Rivolyty, Berkeleyho, Spegazziniho, Saccarda, bylo provázáno problémy při interpretaci jejich druhů. Některé položky byly směsné, často nebyly identifikovatelné. Ukázalo se, že tento způsob studia je pro druhy rodu *Penicillium* neuspokojivý, neboť jemné struktury konidioforů brzy po dosažení zralosti podléhají rozpadu.

Proto se postupně začala rozvíjet myšlenka použití čistých kultur penicilií kultivovaných za standardních podmínek. Při tomto způsobu studia byly využity Pasteurovy metody sterilní práce. Používaly se jak přirozené živné půdy, které obsahovaly složitější látky podporující rychlejší růst a dobrý vývin konidioforů, tak umělá definovaná média zajišťující zase poměrně stále složení živin. Tyto kultivační práce přinesly velký pokrok ve studiu rodu *Penicillium*. Významnou prací byla např. publikace německého mykologa Brefelda (1874), který poprvé pozoroval askosporové stádium v souvislosti s konidiálními strukturami rodu *Penicillium*. Přestože autor pravděpodobně pracoval se směsnou kulturou, dodnes jsou oceňovány jeho pečlivé ilustrace (viz Obr. 1).

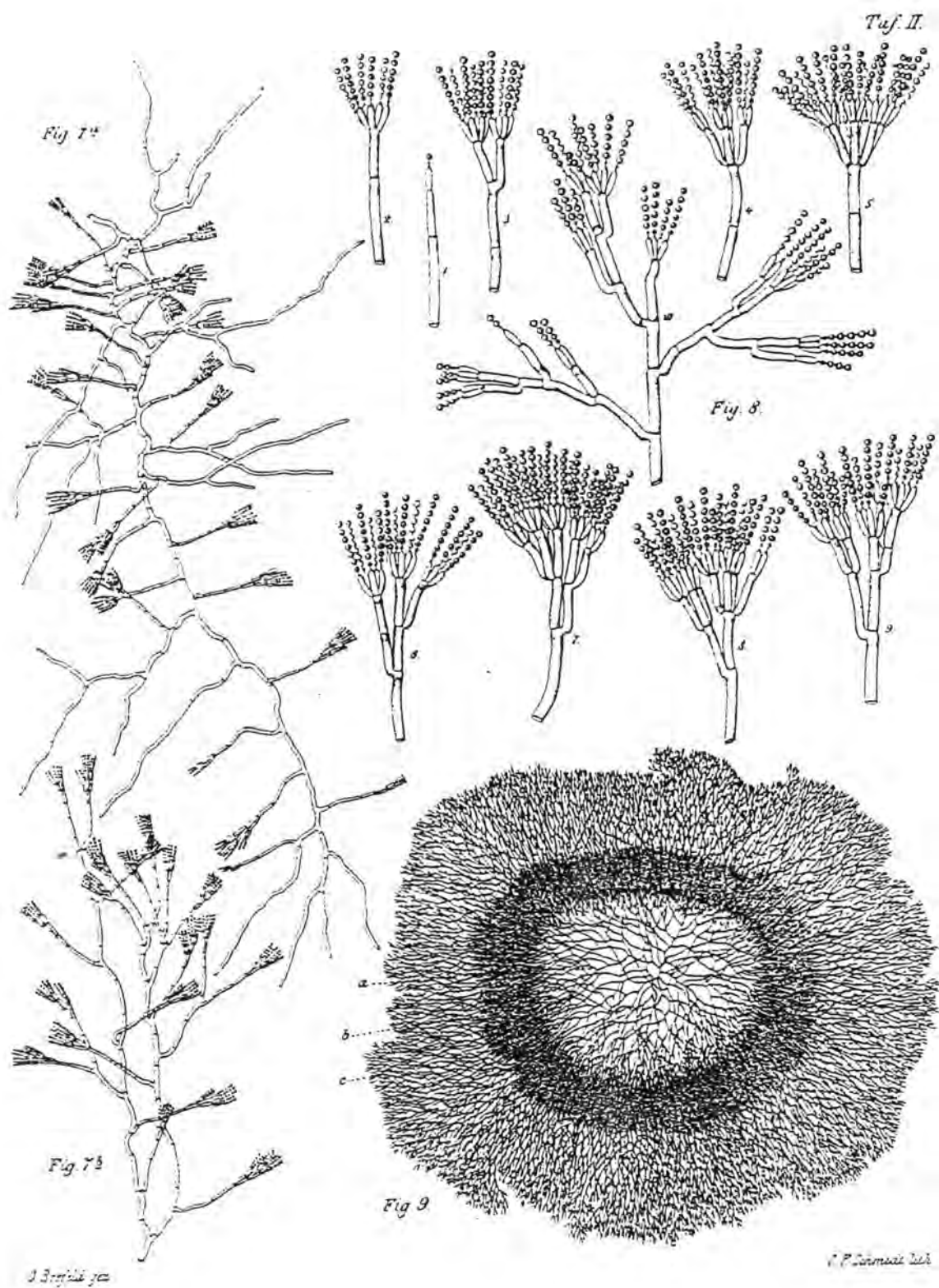
Již koncem 19. století se začalo rozvíjet studium fyziologických a biochemických vlastností rodu *Penicillium*. Např. německý badatel Wehmer (1893, 1906) zaznamenal produkci kyseliny citronové u některých penicilií.

Norský badatel Sopp (dříve známý jako Olav Johan-Olsen) se zabýval penicilií používanými při zrání sýrů (Johan-Olsen 1898). Ve své pozdější monografii uvádí okolo 60 druhů rodu *Penicillium* (Sopp 1912).

Přírodovědec Dierckx publikoval roku 1901 krátký příspěvek v Belgické národní akademii; v něm zdůraznil potřebu čistých kultur, popisy za standardních podmínek a rozesílání živých kultur. Popsal také 25 nových druhů a uvedl zde první nárys členění rodu na dva podrody: podrod *Aspergilloides* s konidiofory zakončenými jedním svazkem fialid a podrod *Eupenicillium* s rozvětvenými konidiofory.

K dalším mykologům, kteří značně přispěli k rozvoji taxonomie penicilií, patřil francouzský mykolog Bainier, který v serii prací v letech 1905 - 1914 popsal více než 30 nových druhů rodu *Penicillium* (Bainier 1905, 1907; Bainier et Sartory 1912). Zajímavé je, že kromě tehdy běžných médií používal též kousky lékořice. Kultury na nich rostly dobře a zachovávaly si dlouho svou vitalitu, avšak tento substrát byl nedostačující pro odlišení druhů.

Westling (1911) v té době uveřejnil monografii druhů rodu *Penicillium* ze Skandinávie. Uvádí 65 druhů, z nichž 18 popisuje jako nové. Pro popis druhů používal médium z přirozeného substrátu - želatinu se švestkovým extraktem. Westling rozesílal kultury odvozené z typů, což později usnadnilo identifikaci jeho druhů.



Obr. 1 - Brefeldovy kresby (převzato z práce Brefelda 1874)



Dierckxův vrstevník Biourge (1923) ve svém obsáhlém díle z roku 1923 sledoval kultivační směry již navržené Dierckxem. Použil 13 médií se želatinou či agarem. Na těchto živných půdách hodnotil růst a barevné rozdíly kolonií. Dnes ovšem údaje ze 13 médií značně zpomalují a ztěžují výklad jeho druhů. Biourge uvádí celkem 128 druhů, z toho 60 popisuje jako nové. Popisy doplnil kresbami mikrostruktur s barevnými tabulemi ukazujícími zbarvení kolonií na různých živných půdách. Vypracoval též podrodovou klasifikaci. Základ tohoto systému se odrazil i v pracích dalších autorů. Dnes je toto dílo považováno za první rozsáhlou monografii rodu *Penicillium*.

Polský mykolog Zaleski (1927) studoval penicilia z polských lesních půd. Obohatil rod *Penicillium* 35 novými druhy.

Ve Spojených státech amerických začal brzy po publikaci Dierckxova díla pracovat s penicilií Thom. Jeho první studie se týká druhů používaných při zrání sýrů (Thom 1906). Roku 1910 publikoval významnou práci, v níž zveřejnil první klíč rodu a popsal 13 nových druhů. Jako živné půdy použil víceméně přirozená média, tj. bramborový agar a fazolový agar s cukrem a bez cukru. Roku 1930 publikoval obsáhlou monografii s popisem 300 druhů a s klíči k jejich určení. Význam této práce tkví zvláště v tom, že v ní vytvořil první uspořádanou celkovou klasifikaci rodu. Thom (1930) ve své monografii rozčlenil rod *Penicillium* na 4 podrodové skupiny: *Monoverticillata*, *Asymmetrica*, *Biverticillata-Symmetrica*, *Polyverticillata-Symmetrica*. Každá tato skupina obsahuje sekce a podsekce. Druhově nejpočetnější skupina *Asymmetrica* je rozdělena do 6 sekcí: *Velutina*, *Brevi-compacta*, *Lanata-typica*, *Lanata-divaricata*, *Funiculosa* a *Fasciculata*. Thom uvedl dále členění do sérií, které podle jeho názoru sdružují blízké druhy. Co se týče zařazení askosporových druhů do rodu *Penicillium*, Thom (1910, 1930) emendoval Linkův rodový popis v tom smyslu, aby homogenní skupina penicilií nemusela být rozčleněna do několika rodů (askosporových a konidiálních).

Na Thomovy práce časově navazují příspěvky významného mykologa Smitha z Londýnské univerzity, který v letech 1930 - 1965 publikoval sérii prací o nových druzích rodu *Penicillium* (např. Smith 1933, 1956, 1963).

Zájem o penicilia se mezitím ještě zvyšuje objevy penicilínu, griseofulvinu a dalších metabolitů. Proto Raper a Thom vydali v roce 1949 v USA novou příručku k určování penicilií. Z praktického hlediska je tato práce dodnes oceňována a patří i dnes k nejvýznamnějším dílům o peniciliích. Raper a Thom (1949) systematicky prostudovali a porovnali v kultuře všechny druhy, které byly známy, a zařadili je do 137 druhů. Rozpracovali zde Thomův systém vnitrorodových taxonů. Rod rozčlenili na 4 sekce: *Monoverticillata*, *Asymmetrica*, *Biverticillata-Symmetrica*, *Polyverticillata*. První 3 sekce jsou použity v témže smyslu, jako je používá Thom, pojetí sekce *Polyverticillata* je užší. Největší sekci *Asymmetrica* dále dělí do 5 podsekcí: *Velutina*, *Divaricata*, *Lanata*, *Funiculosa* a *Fasciculata*. Podobně jako Thom (1930) uvedli podrobnější členění do sérií. Raper a Thom (1949) také zahrnuli z praktických důvodů do své práce i askosporové druhy, i když si byli vědomi, že Link popsal rod jako konidiální stádium. Raper a Thom používali tři základní diagnostické půdy (Czapek-Doxův agar, malt agar, steep agar). Czapek-Doxův

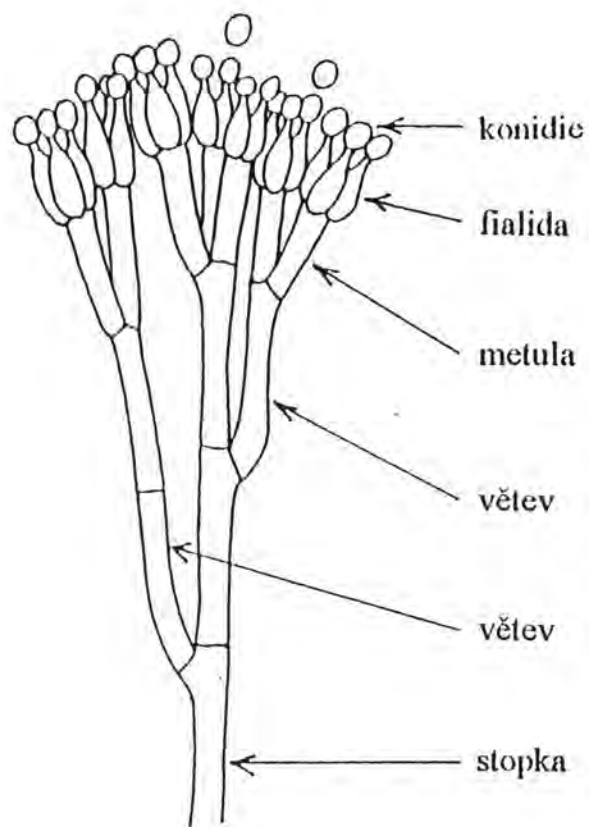
agar sice nemá optimální složení živin pro růst penicilií, ale umožňuje odlišné morfologické projevy jednotlivých druhů a dá se též snadno připravit. Základními znaky kolonií, které Raper a Thom hodnotili, jsou zbarvení kolonií, struktura povrchu, zbarvení substrátu, exudát či vůně. Dále hodnotili mikromorfologické znaky konidioforů, jejich velikost, typ větvení, tvar fialid a spor, povrchovou strukturu a rozměry všech elementů konidioforu (viz Obr.2). Raperovým přínosem bylo zavedení metody lyofilizace zvláště pro kultury odvozené z typů. Bohužel pozdější badatelé zjistili, že Raper a Thom v některých případech neakceptovali jména, která měla prioritu. Tyto chyby korigovali Samson a kol. (1976) a Pitt (1979), což však mělo za následek změnu mnoha jmen. Raper a Thom dále opomněli typifikovat mnohé druhy a ponechávali také jméno *Penicillium* teleomorfním zástupcům, což odporuje současným nomenklatorickým pravidlům. Tyto nedostatky ve značném počtu případech napravit opět Pitt (1979).

Brzy po zveřejnění práce Ropera a Thoma publikoval japonský mykolog Abe (1956) přehodnocení Raperovy a Thomovy klasifikace rodu *Penicillium*. Byl v podstatě průkopníkem při rozšiřování základny, z níž by se dalo vycházet při identifikaci. Navrhoval využití některých fyziologických znaků (růst při 37 °C, růst na médiu s dusitanem) a také využití biochemických vlastností kultur. Na základě svých výsledků změnil obsah některých sérií i pojetí určitých druhů rodu *Penicillium*. Avšak množstvím použitých znaků určování druhů rodu *Penicillium* znesnadnil.

V bývalém Sovětském svazu vyšla roku 1977 práce Pidoplička, která obsahuje klíč a popisy k celkem 231 druhu penicilií (včetně 42 druhů, které jsou spojeny s askosporovým stádiem). Mnohé z nich popsali ruští autoři. Bohužel práce obsahuje pouze několik obrázků. Zajímavé je však členění rodu, které se poněkud liší od klasifikace Ropera a Thoma. Do sekce *Monoverticillata* totiž Pidopličko na rozdíl od Ropera a Thoma (1949) nezahrnuje sérii *Ramigena*, charakterizovanou jednoduše rozvětvenými konidiofory, ale řadí ji do sekce *Divaricata* podobně jako později Pitt.

V 60. a 70. letech se rozvíjelo také studium teleomorfních rodů *Eupenicillium* a *Talaromyces*. Zásluhy na tom mají zvláště Stolková a Samson (Stolk 1968; Stolk et Samson 1972, 1983).

V současné době patří k nejvýznamnějším zpracováním rodu *Penicillium* práce australského badatele Pitta (1979, 1991) a španělského mykologa Ramíreze (1982). Pitt na základě morfologického a fyziologického srovnávacího studia typových kultur a studia typových položek přijímá 97 druhů rodu *Penicillium*, dalších 53 druhů uvádí ve spojení s teleomorfními rody *Eupenicillium* a *Talaromyces*. Pittovo dílo se liší od předešlých v několika směrech. Jednak na základě dřívějších zkušeností (Pitt 1973) použil novou sestavu diagnostických půd (CYA - Czapkův agar s kvasničným extraktem, MEA - agar se sladovým extraktem a G25N - agar s glycerolem) a kladl velký důraz na uplatnění některých fyziologických znaků v diagnostice - např. růst za teploty 37 °C a 5 °C. Pitt považuje za hlavní výhody Czapkova média s kvasničným extraktem rychlejší růst kolonií. Zdůrazňuje též použití dvou základních médií, na nichž je vývoj kultur odlišný, což umožňuje získat více



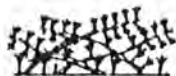
2a



sametové



vlnaté (lanózní)



funikulózní



svazčité (fascikulátní) s různými typy synnemat

2b



lahvičkovitý  
(ampuliformní)

podrod *Aspergilloides*  
*Furcatum*  
*Penicillium*



lanceolátní  
acerózní

podrod *Biverticillium*

2c

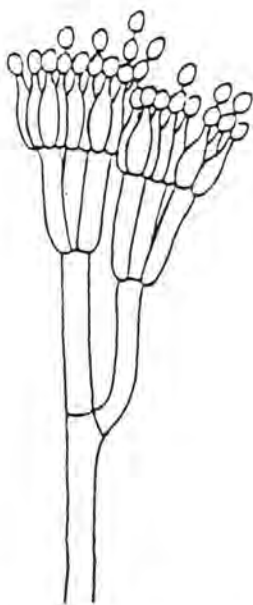
Obr. 2a - Stavba konidioforu penicilií

Obr. 2b - Schematické znázornění stavby kolonií (podle Samson et al. 1976)

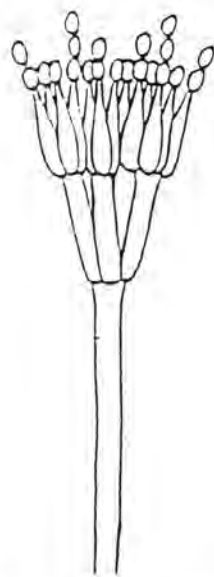
Obr. 2c - Tvar konidiogenní buňky (fialidy)



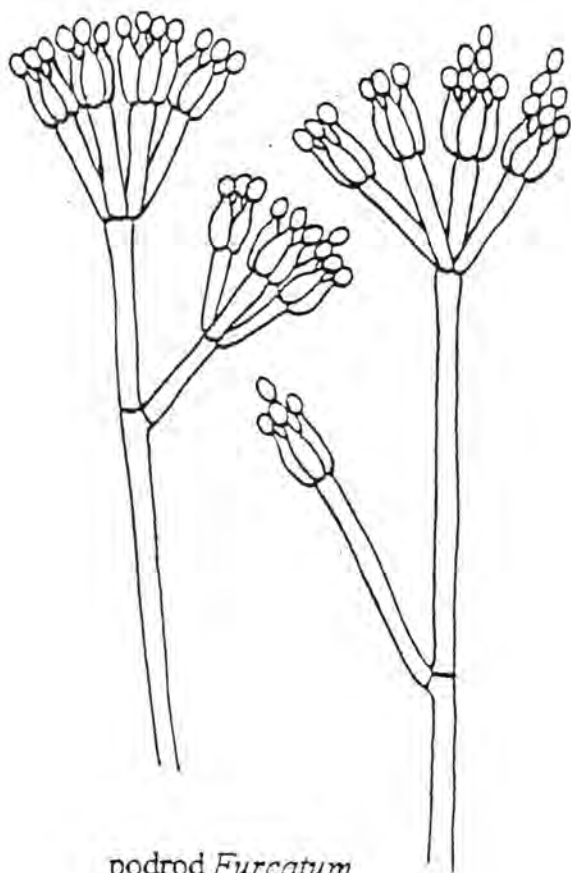
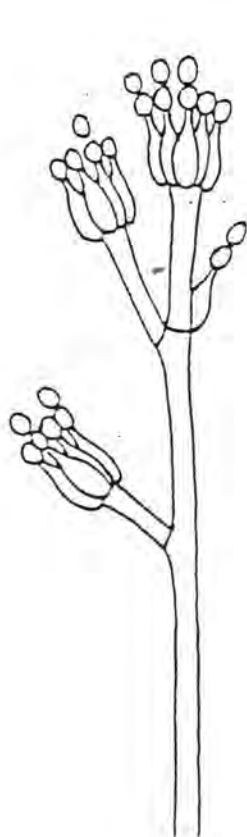
podrod *Aspergilloides*  
konidiofor monoverticilátní



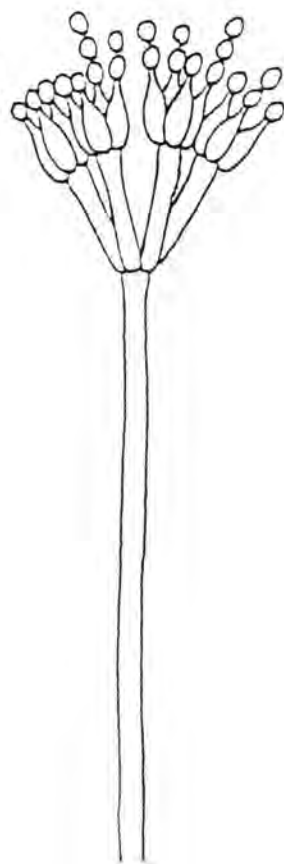
podrod *Penicillium*  
konidiofor asymetricky větvený  
terverticilátní



podrod *Biverticillium*  
konidiofor biverticilátně  
symetrický



podrod *Furcatum*  
konidiofor divarikátní



Obr. 3 - Schematické znázornění typů konidioforů u rodu *Penicillium*

informací. V závislosti na použitých metodách studia vytvořil nové členění rodu *Penicillium*, které se dosti odlišuje od běžně užívané klasifikace Ropera a

Thoma. Podle typu větvení konidioforu člení rod *Penicillium* do 4 podrodů: *Aspergilloides*, *Furcatum*, *Penicillium* a *Biverticillium* (viz Obr.3). Od ostatních autorů se Pitt liší také poměrně širokým pojetím určitých druhů. Velkým přínosem je to, že řadu druhů, u nichž nebylo nic známo o existenci typových položek, nově typifikoval.

Ramírez (1982) vytvořil další velkou monografii. Věnoval se druhům rodu *Penicillium*, jež nemají ve svém životním cyklu teleomorf. Ve své práci použil základní členění rodu, jak je uvádějí Raper a Thom (1949), vytvořil však 3 nové série v podsekcí *Asymmetrica-Divaricata* a včlenil do systému okolo 80 nových později popsáných druhů. Oproti Pittovi je jeho pojetí druhů velmi úzké. Uznává celkem 227 druhů. Při kultivaci použil 3 živná media (Czapek-Doxův agar, CYA, MEA). Velký důraz klade na morfologické znaky. Proto je také jeho dílo vybaveno bohatou obrazovou dokumentací, a to kresbami konidioforů, barevnými fotografiemi kolonií a navíc fotografiemi povrchu konidií zhotovené pomocí rastrovacího mikroskopu.

V posledních letech byla věnována velká pozornost tzv. terverticilátním peniciliím, která jsou známa produkcí celé řady mykotoxinů. Na počátku 70. let se těmto peniciliím začala věnovat Dr. Fassatiová a upozornila na neuspokojivou situaci v taxonomii těchto penicilií (Fassatiová 1977). Ukázalo se, že právě v této skupině penicilií je otázka druhového pojetí největším problémem. Ve světě bylo zahájeno studium terverticilátních penicilií jednak v Baarnu pod vedením Samsona a dále začalo mnohostranné studium v anglickém Kew. Metodami numerické taxonomie se zde hodnotilo 195 znaků 300 kultur vybraných terverticilátních penicilií. Výsledky publikovali Bridge a kol. (1985, 1989a,b). Praktickým výsledkem pak je počítačový určovací klíč PENIMAT k určování 37 druhů terverticilátních penicilií na základě morfologických, fyziologických i biochemických znaků (Bridge et al. 1992). V této práci i v dříve publikovaných příspěvcích Frisvada a Filtenborga (1989), Pitta a Cruickshanka (1990) a Stolkové a kol. (1990) se již projevuje značná shoda v pojetí druhů této kritické skupiny.

Využitím sekundárních metabolitů v taxonomii se začali v 80. letech zabývat také Filtenborg a Frisvad. Zjednodušili metody tenkovrstevné chromatografie (TLC) používané při studiu sekundárních metabolitů. Jejich první výsledky nebyly zdaleka přesvědčivé. Teprve po vyřešení potíží s nepřesně identifikovanými kulturami jsou nyní soubory sekundárních metabolitů považovány za užitečný taxonomický prostředek při studiu penicilií (Frisvad 1989; Frisvad et Filtenborg 1989, 1990). Jsou však samozřejmě používány v úzkém sepětí s morfologickými znaky. Ve studiu sekundárních metabolitů došlo k dalšímu pokroku zdokonalením metod vysokotlaké kapalinové chromatografie (HPLC) s detekcí ultrafialových spekter, avšak tyto metody již vyžadují složité přístroje (Frisvad et Thrane 1987).

V rámci studia sekundárních metabolitů Frisvad též použil některé doplňující živné půdy pro hodnocení fyziologických znaků. Dosud získané zkušenosti zahraničních odborníků ukazují, že pro odlišení některých skupin druhů podrodu *Penicillium* by mohl být využitelný tzv. kreatinový agar se sacharózou (CSA), dále dusitanová půda se sacharózou (NSA) a živná půda s kvasničným extraktem a sacharózou (YES) (Frisvad 1981, 1985). Bridge a kol. (1992) navíc zavedli modifikovaný Czapkův agar se šťavelanem amonným pro odlišení např. druhu *P. viridicatum*.

Další metoda, která nachází uplatnění v taxonomii penicilií, je gelová elektroforéza izoenzymů (pektináza, amyláza, ribonukleáza), při níž vznikají a hodnotí se tzv. zymogramy. Dosavadní výsledky práce Cruickshanka a Pitta (1987 a,b) ukázaly značnou shodu s výsledky dosaženými klasickými taxonomickými metodami (Pitt 1979, 1991).

Všechny výše uvedené metody jsou využívány ke studiu taxonomie. Avšak ani naše současné znalosti samotného druhového spektra penicilií nejsou uspokojivé. Svědčí o tom velký počet nově popisovaných druhů. Revizi 24 nově popsáných druhů provedl Ramírez (1985), přičemž 13 z nich považuje za nové druhy a ostatní za synonyma již dříve popsáných druhů. Revizi druhů rodu *Penicillium*, *Eupenicillium* a *Talaromyces* popsáných od roku 1977 uskutečnil Frisvad a kol. (1990). Ze 122 těchto nově popsáných druhů jich přijal 48.

Je potěšující, že v posledních letech začala být problematika rodu *Penicillium* (společně s rodem *Aspergillus*) řešena na základě mezinárodní spolupráce, a to na dvou mezinárodních konferencích v Baarnu v Holandsku roku 1985 a 1989. Výsledkem byly dva významné sborníky ukazující současné trendy ve všestranném studiu penicilií a aspergilů a v mnohém přispívající k dosažení shody v druhovém pojetí (Samson et Pitt 1985, 1990).

Dalším výsledkem těchto konferencí bylo vytvoření mezinárodní komise zabývající se systematikou penicilií a aspergilů. Tato komise, čítající dnes 12 členů, má za úkol věnovat se skupinám problematických druhů, provádět revizi sbírkových kmenů a rozvíjet taxonomické metody. Její první publikací je práce Pitta a kol. (1990) o peniciliích z okruhu *P. glabrum*. Další velice významnou společnou prací je přehled používaných druhových jmen v čeledi *Trichocomaceae* (Pitt et Samson 1993). Autoři zde uvádějí celkem 223 druhů penicilií, z nichž 42 je spojeno s teleomorfoou *Eupenicillium*, 17 s rodem *Talaromyces* a u 164 druhů teleomorfa není známa.

## LITERATURA

- ABE S. (1956): Studies on the classification of Penicillia. - J. Gen. Appl. Microbiol., Tokyo, 2: 1-344.
- BAINIER G. (1905): Mycotheque de l'École de Pharmacie de Paris. Sur deux Penicillium. - Bull. Soc. Mycol. Fr., Paris, 21: 126-130.
- BAINIER G. (1907): Mycotheque de l'École de Pharmacie. XIII. - Bull. Soc. Mycol. Fr., Paris, 23: 94-97.
- BAINIER G. et SARTORY A. (1912): Étude d'un Penicillium nouveau. Penicillium Herquei n.sp. - Bull. Soc. Mycol. Fr., Paris, 28: 121-126.

- BIOURGE PH. (1923): Les moisissures du groupe *Penicillium* Link. Étude monographique, - La Cellule, Louvain, 33: 5-331.
- BREFELD O. (1874): Botanische Untersuchungen über Schimmelpilze. Heft II. Die Entwicklungsgeschichte von *Penicillium*. - 98 p, Leipzig.
- BRIDGE P.D., HAWKSWORTH D.L., KOZAKIEWICZ Z., ONIONS A.H.S., PATERSON R.R.S. et SACKIN M.J. (1985): An integrated approach to *Penicillium* systematics. - In: SAMSON R.A. et PITT J.I. [Eds.], *Advances in Penicillium and Aspergillus systematics*, p. 281-307, New York et London.
- BRIDGE P.D., HAWKSWORTH D.L., KOZAKIEWICZ Z., ONIONS A.H.S., PATERSON R.R.S., SACKIN M.J. et SNEATH P.H.A. (1989 a): A reappraisal of the terverticillate *Penicillia* using biochemical, physiological and morphological features. I. Numerical taxonomy. - *J. Gen. Microbiol.* 135: 2941-2966.
- BRIDGE P.D., HAWKSWORTH D.L., KOZAKIEWICZ Z., ONIONS A.H.S., PATERSON R.R.S. et SACKIN M.J. (1989 b): A reappraisal of the terverticillate *Penicillia* using biochemical, physiological and morphological features. I. Identification. - *J. Gen. Microbiol.* 135: 2967-2978.
- BRIDGE P.D., KOZAKIEWICZ Z. et PATERSON R.R.M. (1992): PENIMAT: A computer assisted identification scheme for terverticillate *Penicillium* isolates. - 59 p., Kew.
- CRUICKSHANK R.H. et PITT J.I. (1987a): The zymogram technique: isoenzyme patterns as an aid in *Penicillium* classification. - *Microbiol. Sci.* 4: 14-17.
- CRUICKSHANK R.H. et PITT J.I. (1987b): Identification of species in *Penicillium* subgenus *Penicillium* by enzyme electrophoresis. - *Mycologia* 79: 614-620.
- DIERCKX F. (1901): Un essai de révision du genre *Penicillium* Link. Note préliminaire. - *Ann. Soc. Sci. Bruxelles. Louvain*, 25: 83-88. [cit. sec. Pitt 1979]
- FASSATIOVÁ O. (1977): A taxonomic study of *Penicillium* series *Expansa* Thom emend. Fassatiová. - *Acta Univ. Carol.-Biol., Praha*, 1974: 283-335.
- FRISVAD J.C. (1981): Physiological criteria and mycotoxin production as aids in identification of common asymmetric *Penicillia*. - *Appl. Environ. Microbiol.* 41(3): 568-579.
- FRISVAD J.C. (1985): Creatine sucrose agar, a differential medium for mycotoxin producing terverticillate *Penicillium* species. - *Letters Appl. Microbiol.* 1: 109-113.
- FRISVAD J.C. (1989): The connection between the *Penicillia* and *Aspergilli* and mycotoxins with special emphasis on misidentified isolates. - *Arch. Environ. Contam. Toxicol.* 18: 452-467.
- FRISVAD J.C. et FILTENBORG O. (1989): Terverticillate *Penicillia*: chemotaxonomy and mycotoxin production. - *Mycologia* 81: 837-861.
- FRISVAD J.C. et FILTENBORG O. (1990): Revision of *Penicillium* subgenus *Furcatum* based on secondary metabolites and conventional characters. - In: SAMSON R.A. et PITT J.I. [Eds.], *Modern concepts in Penicillium and Aspergillus classification*, p. 159-170, New York et London.
- FRISVAD J.C., SAMSON R.A. et STOLK A.C. (1990): Disposition of recently described species of *Penicillium*. - *Persoonia, Leiden*, 14(2): 209-232.
- FRISVAD J.C. et THRANE U. (1987): Standardized high-performance liquid chromatography of 182 mycotoxins and other fungal metabolites based on alkylphenone retention indices and UV-VIS spectra (diode array detection). - *J. Chromatogr.* 404: 195-214.
- HAWKSWORTH D.L. (1985): The typification and citation of the generic name *Penicillium*. - In: SAMSON R.A. et PITT J.I. [Eds.], *Advances in Penicillium and Aspergillus systematics*, p. 3-6, New York et London.
- JOHAN-OLSEN O. (1898): Die bei der Käse- reifung wirksamen Pilze. - *Centralbl. Bakt. Parasitenk. u. Infektionskrankh. Abt. II., Jena*, 4(5): 161-169. [cit. sec. Raper et Thom 1949]

- KURAISHI H., AOKI M., ITOH M., KATAYAMA Y., SUGIYAMA J. et PITT J.I. (1991): Distribution of ubiquinone in *Penicillium* and related genera. - *Mycol. Res.* 95(6): 705-711.
- LINK H.F. (1809): *Observationes in ordines plantarum naturales. Disertatio Ima.* - *Ges. Naturforsch. Freude, Berlin*, 3: 1-42.
- LUDWIG F. (1892): *Lehrbuch der niederen Kryptogamen.* - Stuttgart.
- PIDOPLIČKO N.M. (1972): *Penicillii.* - 150 p., Kiev.
- PITT J.I. (1973): An appraisal of identification methods for *Penicillium* species: novel taxonomic criteria based on temperature and water relations. - *Mycologia* 65: 1137-1157.
- PITT J.I. (1979): The genus *Penicillium* and its teleomorphic states *Eupenicillium* and *Talaromyces*. - 634 p., London etc.
- PITT J.I. (1991): *A laboratory guide to common Penicillium species.* Ed. 2. - 188 p., North Ryde.
- PITT J.I., KLICH M.A., SHAFFER G.P., CRUICKSHANK R.H., FRISVAD J.C., MULLANEY E.J., ONIONS A.H.S., SAMSON R.A. et WILLIAMS A.P. (1990): Differentiation of *Penicillium glabrum* from *Penicillium spinulosum* and other closely related species: an integrated approach. - *Syst. Appl. Microbiol.* 13: 304-309.
- PITT J.I. et CRUICKSHANK R.H. (1990): Speciation and synonymy in *Penicillium* subgenus *Penicillium* - towards a definitive taxonomy. - In: SAMSON R.A. et PITT J.I. [Eds.], *Modern concepts in Penicillium and Aspergillus classification*, p.103-119, New York et London.
- PITT J.I. et SAMSON R.A. (1990a): Approaches to *Penicillium* and *Aspergillus* systematics. - *Stud. Mycol., Baarn*, 32: 77-90.
- PITT J.I. et SAMSON R.A. (1990b): Systematics of *Penicillium* and *Aspergillus* - past, present and future.- In: SAMSON R.A. et PITT J.I. [Eds.], *Modern concepts in Penicillium and Aspergillus classification*, p. 3-13, New York et London.
- PITT J.I. et SAMSON R.A. (1993): Species names in current use in the Trichocomaceae (Fungi, Eurotiales). - In: GREITER W. [Ed.], *NCU-2, Names in current use in the families Trichocomaceae, Cladoniaceae, Pinaceae and Lemnaceae, Regnum Veg.* 128: 13-57, Königstein.
- RAMÍREZ C. (1982): *Manual and atlas of the Penicillia.* - 874 p., Amsterdam.
- RAMÍREZ C. (1985): Revision of recently described *Penicillium* taxa. - In: SAMSON R.A. et PITT J.I. [Eds.], *Advances in Penicillium and Aspergillus Systematics*, p. 135-142, New York et London.
- RAPER K.B. et THOM C. (1949): *A manual of the Penicillia.* - 875 p., Baltimore.
- SAMSON R.A. et PITT J.I. [Eds.] (1985): *Advances in Penicillium and Aspergillus systematics.* - 484 p., New York et London.
- SAMSON R.A. et PITT J.I. [Eds.] (1990): *Modern concepts in Penicillium and Aspergillus classification.* - 478 p., New York et London.
- SAMSON R.A., STOLK A.C. et HADLOK R. (1976): Revision of the subsection *Fasciculata* of *Penicillium* and some allied species. - *Stud. Mycol., Baarn*, 11: 1-47.
- SCHUBERT M. et KREISEL H. (1991): Ubiquinones in selected species of *Penicillium* and related teleomorph genera. - *Persoonia, Leiden*, 14(3): 341-346.
- SMITH G. (1933): Some new species of *Penicillium*. - *Trans. Brit. Mycol. Soc., Cambridge*, 18: 88-91.
- SMITH G. (1956): Some new species of soil moulds. - *Trans. Brit. Mycol. Soc., Cambridge*, 39(1): 111-114.
- SMITH G. (1963): Some new species of *Penicillium*, and some observations on the taxonomy of the genus. - *Trans. Brit. Mycol. Soc., Cambridge*, 46: 331-337.
- SOPP O. (1912): *Monographie der Pilzgruppe Penicillium mit besonderer Berücksichtigung der in Norwegen gefundenen Arten.* - *Videnskapselskapets Skrifter. I. Mat.-Naturv. Klasse*, 11: 1-208.
- STOLK A.C. (1968): Studies on the genus *Eupenicillium* Ludwig III. Four new species of *Eupenicillium*. - *Antonie van Leeuwenhoek, Amsterdam*, 34: 37-53.



- STOLK A.C. et SAMSON R.A. (1972): Studies on Talaromyces and related genera II. The genus Talaromyces. - Stud. Mycol., Baarn, 2: 1-65.
- STOLK A.C. et SAMSON R.A. (1983): The ascomycete genus Eupenicillium and related Penicillium anamorphs. - Stud. Mycol., Baarn, 23: 1-149.
- STOLK A.C., SAMSON R.A., FRISVAD J.C. et FILTENBORG O. (1990): The systematics of the terverticillate Penicillia. - In: SAMSON R.A. et PITT J.I. [Eds.], Modern concepts in Penicillium and Aspergillus classification, p.121-137, New York et London.
- THOM C. (1906): Fungi in cheese ripening: Camembert and Roquefort. - Bull. Bur. Anim. Industr. U.S.Dept. Agric., Washington, 82: 1-39. [cit.sec. Pitt 1979]
- THOM C. (1910): Cultural studies of species of Penicillium. - Bull. Bur. Anim. Industr. U.S.Dept. Agric., Washington, 118: 1-109. [cit.sec. Pitt 1979]
- THOM C. (1930): The Penicillia. - 643 p., Baltimore. [cit.sec. Pitt 1979]
- WEHMER C. (1893): Beiträge zur Kenntnis einheimischer Pilze. I. Zwei neue Schimmelpilze als Erreger einer Citronensäure-Gärung. - 92 p., Hannover et Leipzig.
- WEHMER C. (1906): Morphologie, Physiologie und Systematik einiger technisch wichtiger höherer Ascomyceten und verwandter Formen. - Lafar's Handbuch der Technische Mykologie, 4(11): 12-238.
- WESTLING R. (1911): Über die grünen Spezies der Gattung Penicillium. - Ark. Bot., Stockholm, 11: 1-156.
- ZALESKI K. (1927): Gatunki grupy Penicillium Link znalezione v Polsce. Czes. 1-3. - Bull. Inter. Acad. Polon. Sci. Lett., Cracovie, math. et nat., ser. B, 1927: 41 -563

## Nomen conservandum u rodu *Penicillium*

Nomen conservandum in the genus *Penicillium*

Olga Fassatiová

Katedra botaniky přírodovědecké fakulty UK, Benátská 2, 128 01 Praha 2

### ABSTRAKT

Během pracovního setkání v Baarnu (Holandsko), které uskutečnili odborníci v rodech *Penicillium* a *Aspergillus* v roce 1989, bylo jméno *Penicillium chrysogenum* vzhledem k jeho historickému a ekonomickému významu navrženo za nomen conservandum. Jinak by muselo být považováno za synonymum druhu *Penicillium griseoroseum* Dierckx.

### ABSTRACT

During the workshop in Baarn (The Netherlands) in the year 1989 the specialists of the genus *Penicillium* and *Aspergillus* have designated the name *Penicillium chrysogenum* Thom as nomen conservandum in view of its historical and economical importance. Otherwise *Penicillium chrysogenum* ought to be classified as synonymum of the species *Penicillium griseoroseum* Dierckx.

Nomen conservandum - je jméno houby nebo jiného organismu, o němž bylo dohodnuto, že zůstane nezměněno, čili zachováno nebo konzervováno, přes to, že podle platných nomenklatorických pravidel řídících se mezinárodním botanickým kódem, by mělo být synonymem. K stanovení takového jména - nomen conservandum - vede odborníky obvykle praktický důvod, že je toto jméno tak exponovaně známé a v řadě oborů užívané, že by jeho synonymizací mohlo dojít ke zmatkům a nedorozuměním.

K navržení nomen conservandum dané systematické skupiny se obvykle sejde skupina specialistů tohoto oboru, kteří zváží situaci a toto ustanovení odsouhlasí. V případě druhů rodu *Penicillium* a *Aspergillus* se tak stalo na pracovním sejití odborníků těchto dvou rodů v holandském Baarnu v roce 1989.

U rodu *Penicillium* bylo stanoveno nomen conservandum pro druh *Penicillium chrysogenum* Thom 1910. Podle nomenklatorických pravidel a na základě zevrubného taxonomického studia v letech 1977-1988 (Samson et al. 1977; Pitt 1979, 1988; Kozakiewicz et al. 1992) by mělo být *P. chrysogenum* přiřazeno jako synonymum k druhu *P. griseoroseum* Dierckx popsané roku 1901. Avšak *P. chrysogenum* má svou historickou důležitost pro obchodní a výrobní sféru jako první druh produkující antibiotikum penicilín, a má tudíž neobyčejnou ekonomickou hodnotu. Kmeny tohoto druhu jsou používány rovněž při výrobě jednobuněčných proteinů, k produkci kyseliny glukonové a jejich derivátů v potravinářském průmyslu, dále jsou využívány do chlebových směsí, k zachování barvy některých masných výrobků i mléčných produktů. Tyto všechny závažné skutečnosti vedly ke konzervaci jména *Penicillium chrysogenum* Thom (Frisvad et al. 1990; Kozakiewicz et al. 1992).

Jako synonyma tohoto druhu jsou uváděna:

<i>P. griseoroseum</i>	<i>P. rubens</i>
<i>P. brunneorubrum</i>	<i>P. meleagrinum</i>
<i>P. citreoroseum</i>	<i>P. chlorophaeum</i>
<i>P. notatum</i>	<i>P. camerunense</i>
<i>P. baculatum</i>	<i>P. aromaticum</i> forma <i>microsporium</i>
<i>P. cyaneofulvum</i>	<i>P. harmonense</i>
<i>P. roseocitreum</i>	

*Penicillium chrysogenum* je dobře definovatelný druh s hladkým biverticilátním nebo terverticilátním konidioforem a hladkými, oválnými až eliptičnými konidii. Štětec má poněkud divarikátní charakter. Druh vytváří rychle rostoucí sametové kolonie s modrozeleným až zelenomodrým zbarvením vrstvy konidií, vylučující na povrchu žlutý výpotek, se spodní stranou žlutě zbarvenou. Produkuje penicilin a zřejmě jen vzácně mykotoxiny, což zůstává dosud neověřeno. Tento druh je velmi hojně rozšířen na nejrůznějším substrátu i v prostředí různých zeměpisných šířek.

Podle Rapera a Thoma (1949) byl tento druh řazen do serie *Penicillium chrysogenum* v rámci biverticilátních asymetrických penicilií a to do podsekcce *Velutina*. Do téže serie podle citovaných autorů náležely druhy *P. notatum*, *P. meleagrinum* a *P. cyaneofulvum*. Na základě taxonomického studia v posledních 15 letech, kdy pro stanovení druhů byla použita nová fyziologická a biochemická kritéria, došlo k velkým změnám nejen v rozdělení rodu *Penicillium*, ale došlo i k novému názoru na pojetí druhů a jejich příslušnosti do serií.

Podle Stolkové, Samsona, Frisvada a Filtenborga (1990) náleží *Penicillium chrysogenum* do subgeneru *Furcatum*, série *Chrysogena*. Tito autoři ve své taxonomické studii berou v úvahu především znaky mikro- a makromorfologické a dále produkci sekundárních metabolitů.

Podle Pitta a Cruickshanka (1990) náleží *P. chrysogenum* do subgeneru *Penicillium*, série *Expansa*, do níž řadí i další velmi známý druh *P. expansum*. Posledně uvedení autoři se opírají rovněž o morfologické znaky, avšak hodnotí mnohdy s předností fyziologické znaky růstu, dále sekundární metabolity a produkci isoenzymů. Toto hodnocení je pak vede k odlišnému pojetí i dalších druhů v rámci jednotlivých serií.

Zmíněné práce vyšly ve sborníku: "Modern concepts in *Penicillium* and *Aspergillus* classification", který byl vydán po pracovním sejití odborníků rodu *Penicillium* a *Aspergillus* v roce 1989 (Samson et Pitt 1990).

Přídátek k tomuto krátkému referátu bych se ještě zmínila o třech druzích rodu *Penicillium*, vytvářejících bi- až terverticilátní konidiofory. Jsou to druhy velmi hojné a z nomenklatorických důvodů mají dnes jiná jména, již běžně v literatuře uváděná. Jsou to:

- P. hordei* Stolk (= *P. corymbiferum* Westling)
- P. glandicola* (Oud.) Seifert et Samson (= *P. granulatum* Bainier)
- P. vulpinum* (Cooke et Masee) Seifert et Samson (= *P. claviforme* Bainier).

Jde o druhy vyskytující se hojně v půdě a na obilovinách, zařazované podle

Rapera a Thoma (1949) do podsekce *Fasciculata*. U nich tedy nedošlo ke konzervaci jmen, přesto že jsou hojná, nemají však zdaleka takový praktický význam jako *P. chrysogenum*.

#### LITERATURA

- FRISVAD J.C., HAWKSWORTH D.L., KOZAKIEWICZ Z., PITT J.I., SAMSON R.A. et STOLK A.C. (1990): Proposals to conserve important names of *Aspergillus* and *Penicillium*. - In: SAMSON R.A. et PITT J.I. [Eds.], *Modern Concepts in Penicillium and Aspergillus Classification*, p. 83-89, New York and London, Plenum Press.
- KOZAKIEWICZ Z., FRISVAD J.C., HAWKSWORTH D.L., PITT J.I., SAMSON R.A. et STOLK A.C. (1992): Proposals for nomina specifica conservanda and rejicienda in *Aspergillus* and *Penicillium* (fungi). - *Taxon* 41: 109-113.
- PITT J.I. (1979): *The genus Penicillium and its teleomorphic states Eupenicillium and Talaromyces*. - London, Academic Press.
- PITT J.I. (1988): *A laboratory guide to common Penicillium species*. - North Ryde, N.S.W.: CSIRO Division of Food Processing.
- PITT J.I. et CRUICKSHANK R.H. (1990): Speciation and synonymy in *Penicillium* - towards a definitive taxonomy. - In: SAMSON R.A. et PITT J.I. [Eds.], *Modern Concepts in Penicillium and Aspergillus Classification*, p. 103-119, New York and London, Plenum Press.
- RAPER K.B. et THOM C. (1949): *Manual of the Penicillia*.-Baltimore, Williams and Wilkins.
- SAMSON R.A., HADLOK R. et STOLK A.C. (1977): A taxonomic study of the *Penicillium chrysogenum* series. - *Antonie van Leeuwenhoek*, Delft, 43: 169-175.
- SAMSON R.A. et PITT J.I. (1990): *Modern Concepts in Penicillium and Aspergillus Classification*. - New York and London, Plenum Press.
- SAMSON R.A., STOLK A.C. et HADLOK R. (1976): Revision of the subsection *Fasciculata* of *Penicillium* and allied species. - *Stud. Mycol.*, Baarn, 11: 1-47.
- STOLK A.C., SAMSON R.A., FRISVAD J.C. et FILTENBORG O. (1990): The systematics of the terverticillate *Penicillia*. - In: SAMSON R.A. et PITT J.I. [Eds.], *Modern Concepts in Penicillium and Aspergillus Classification*, p. 121-137, New York and London, Plenum Press. -

# Změny v pojetí a nomenklatuře některých druhů rodu *Penicillium*

## Species concept in some *Penicillium* species

Alena Kubátová

Katedra botaniky přírodovědecké fakulty UK, Benátská 2, 128 01 Praha 2

### ABSTRAKT

Príspevek upozorňuje na některé druhy, jejichž pojetí se od zveřejnění Pittovy práce (1979) změnilo, dále na obtížnější skupiny druhů a na novou literaturu. Pozornost je věnována monoverticilátním druhům *P.glabrum* (syn. *P.frequentans*), *P.spinulosum*, *P.purpurescens* a *P.montanense*, které jsou předmětem studia Pitta a kol. (1990). Diskutována je současná pozice druhů *P.janczewskii* (syn. *P.nigricans*) a *P.albidum* (nomen dubium). Revize některých českých izolátů označených "*P.albidum*" ukázala, že se jedná o druhy *P.janczewskii* a *P.daleae*. Dále je prezentováno současné pojetí blízkých druhů *P.simplicissimum*, *P.brasilianum* a *P.janthinellum* a druhů *P.miczynskii*, *P.soppii* a *P.manginii* u různých autorů. Jsou uvedeny změny v druhovém pojetí terverticilátních penicilií (*P.aurantiogriseum*, *P.verrucosum*, *P.solitum*, *P.commune* etc.). Na závěr je zmíněno postavení druhu *P.minioluteum*.

### ABSTRACT

The present species concept of some penicillia different from those of Pitt (1979) is discussed. Attention is paid to the paper of Pitt et al. (1990) dealing closely related species *P.glabrum* (syn. *P.frequentans*), *P.spinulosum*, *P.purpurescens* and *P.montanense*. It is pointed out a present position of *P.janczewskii* (syn. *P.nigricans*) and *P.albidum* (nomen dubium). Some Czech isolates of "*P.albidum*" were redetermined to *P.janczewskii* and *P.daleae*. Species concept of *P.simplicissimum*, *P.brasilianum* and *P.janthinellum* is presented and compared with literature. Present species concept of *P.miczynskii*, *P.soppii* and *P.manginii* is discussed. Changes in species concept of terverticillate penicillia are demonstrated (*P.aurantiogriseum*, *P.verrucosum*, *P.solitum*, *P.commune* etc.). Position of the species *P.minioluteum* is mentioned.

Přes značný pokrok v taxonomickém studiu rodu *Penicillium* zůstává řada otázek stále nedořešena. Jednou z nich je problém pojetí druhů. Tento problém pramení z toho, že penicilia jsou anamorfními houbami. Při jejich hodnocení můžeme tedy vycházet pouze ze znaků nepohlavního stádia, u něhož lze hodnotit jednak znaky mikromorfologické, které ovšem nejsou mnohdy jasně vymezené, a dále znaky kolonií na determinačních živných půdách, které rovněž nepostrádají určitou variabilitu.

Výchozím bodem pro nás bude práce Pitta (1979) a jeho členění na 4 podrody: *Aspergilloides*, *Furcatum*, *Penicillium* a *Biverticillium*, které je dnes celosvětově uznávané. Pittovo pojetí druhů je však značně široké a v některých případech již doznalo změn. Cílem tohoto příspěvku, který je do určité míry diskusní, je tedy upozornit na dnešní pojetí některých vybraných druhů, případně na rozpory v pojetí druhů či seznámit se zajímavými pracemi z posledních let.

Jednou z významných prací je "Přehled druhových jmen běžně užívaných v čeledi *Trichocomaceae*" od Pitta a Samsona (1993). Přehled zahrnuje kromě penicilií všechny další rody čeledi *Trichocomaceae*, např. *Aspergillus*, *Geosmithia*, *Paecilomyces* apod., i teleomorfní rody jako *Eupenicillium*, *Eurotium*, *Byssochlamys* a další. V jednom ze závěrů Mezinárodního botanického kongresu z minulého roku je velice doporučováno, aby všichni, kdož pracují s uvedenými rody, používali pouze jména uvedená v tomto přehledu.

Tento příspěvek je zaměřen na druhy, jejichž jména jsou poměrně dobře známa, avšak přesto u nich existují problémy různého druhu.

### *Penicillium glabrum* a blízké druhy

V podrodu *Aspergilloides* je třeba upozornit na skupinu 4 blízkých druhů: *P. glabrum*, *P. spinulosum*, *P. purpurescens* a *P. montanense*. *P. glabrum* (dříve *P. frequentans*) je z uvedených druhů nejběžnější. Při identifikaci těchto zdánlivě jasných druhů činí problémy povrchová struktura jejich konidií. Je to znak, kterému je u penicilií přikládán značný význam, avšak zmíněné druhy tvoří v tomto případě určitou přechodnou řadu, jak vidíte v Tab. 1.

Tab. 1 - Charakteristika konidií čtyř blízkých druhů podrodu *Aspergilloides* (podle Pitt et al. 1990)

---

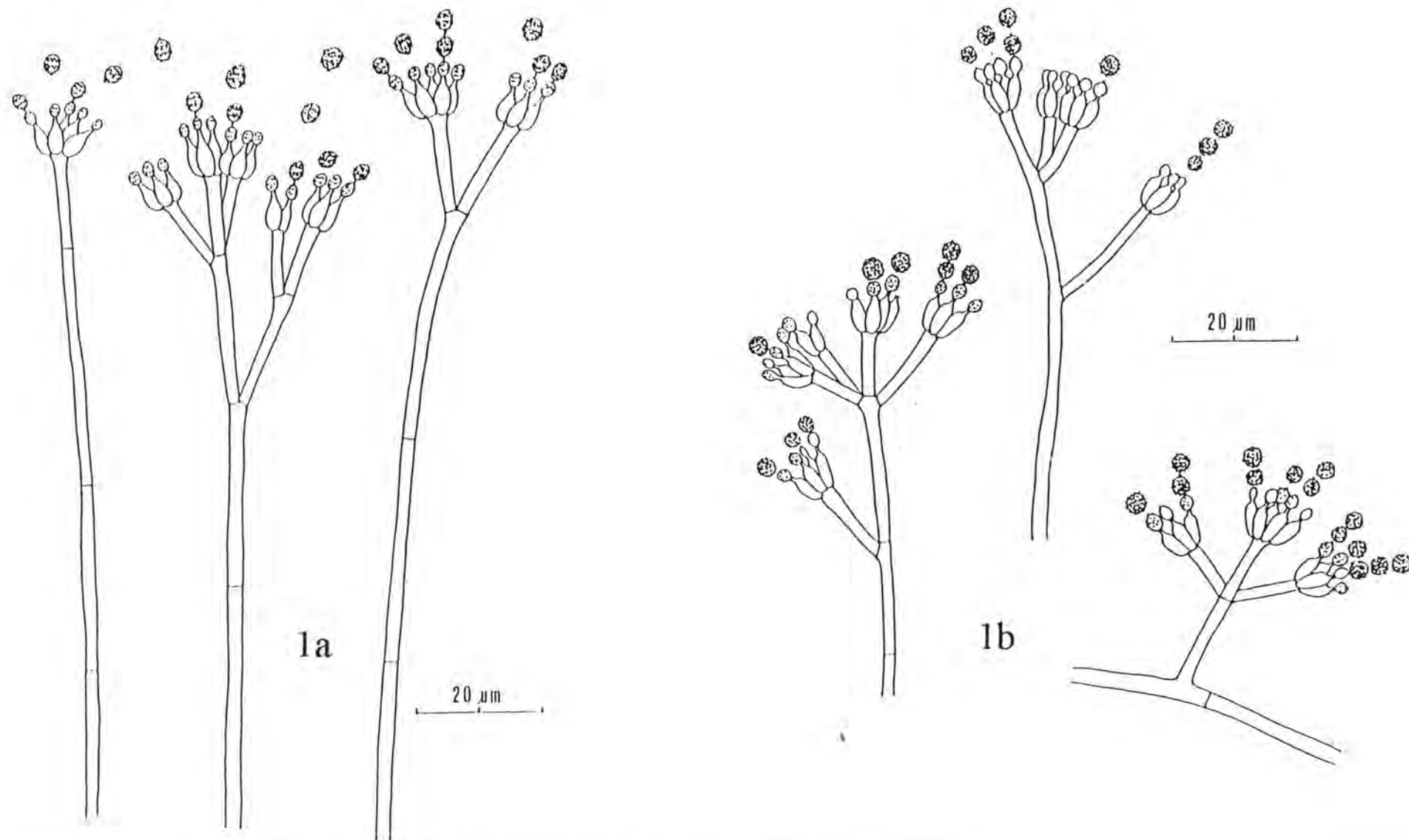
<i>P. glabrum</i>	- hladké až jemně drsné
<i>P. spinulosum</i>	- jemně drsné až zřetelně spinulózní
<i>P. purpurescens</i>	- spíše drsné než ostnité
<i>P. montanense</i>	- silně drsné až ostnité

---

Je zde uvedena charakteristika konidií podle Pitta et al. (1990). Autoři přiznávají, že rozlišování pouze na základě morfologických znaků je velmi obtížné, a proto se pokusili využít též výsledků izoenzymové analýzy, studia sekundárních metabolitů a DNA. Došli k závěru, že *P. glabrum* a *P. spinulosum* jsou zcela odlišné druhy, i když rozlišení podle morfologických znaků může činit obtíže. Naproti tomu druhy *P. purpurescens* a *P. montanense* vyžadují další studium, které by objasnilo jejich postavení. Takže tato otázka je ještě otevřená.

### *Penicillium albidum*, *P. janczewskii* a *P. daleae*

V podrodu *Furcatum* je třeba upozornit na problematiku druhů *P. janczewskii* a *P. albidum*. *P. janczewskii* je známo též pod starším jménem *P. nigricans* a je to velice hojný druh půdní mykoflóry. Jméno *P. albidum* se často vyskytovalo v naší literatuře a podle Rapera a Thoma (1949) se tímto jménem označovala penicilia, která na rozdíl od *P. nigricans* méně sporulovala, takže jejich kolonie zůstávaly dlouho bělavé. Podrobnějším morfologickým



Obr. 1a - *Penicillium daleae*, konidiofory s konidii (převzato z práce Kubátové 1993).

Obr. 1b - *Penicillium janczewskii*, konidiofory s konidii (převzato z práce Fassatiové a Kubátové 1990).

studiem druhů *P.nigricans*, *P.albidum*, *P.janczewskii* a *P.kapuscinskii* se zabývala Fassatiová (1965) a upozornila na některé nomenklatorické omyly Ropera a Thoma. Došla k závěru, že tato penicilia patří do jednoho druhu, přičemž pro jeho pojmenování vybrala na základě priority jméno *P.albidum*. Pitt (1979) však toto jméno nepřijal. Považoval *P.nigricans* a *P.albidum* za odlišné druhy a jako označení pro dřívější *P.nigricans* zvolil jméno *P.janczewskii*. Bohužel typový materiál druhu *P.albidum* neexistuje, typové kultury také nebyly distribuovány, a proto Pitt považoval použití jména *P.albidum* za nejisté. V současné době je tento názor podporován i dalšími autory. Např. Frisvad a Filtenborg (1990) označují jméno *P.albidum* za "nomen dubium", nicméně ho s otazníkem přiřazují ke druhu *P.janczewskii* jako synonymum. Vzhledem k tomu, že jméno *P.albidum* není uvedeno ani v již zmíněném přehledu jmen čeledi *Trichocomaceae* (Pitt et Samson 1993), není doporučeno je používat.

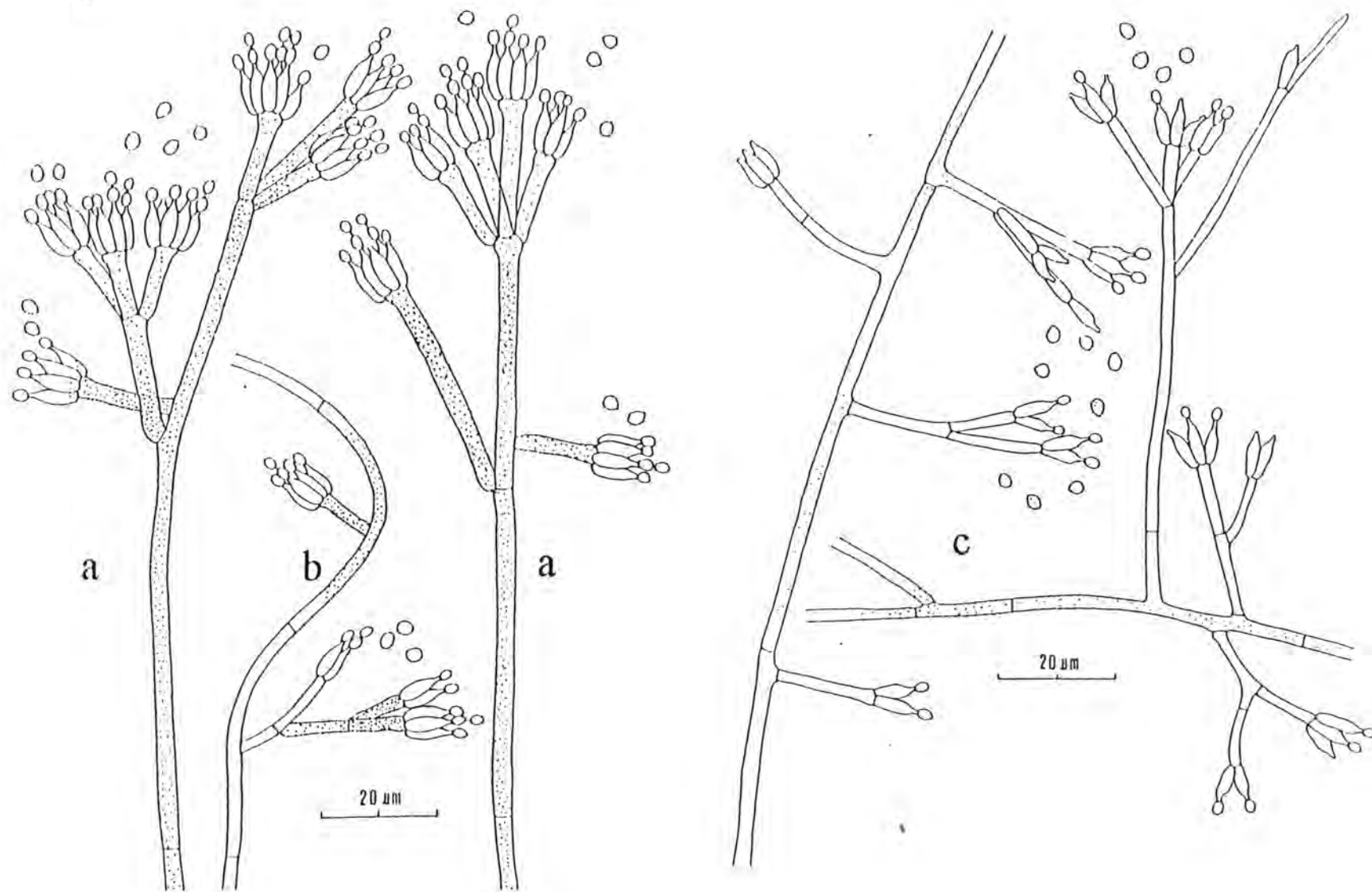
U nás byla v posledních letech prováděna revize některých penicilií z našeho území označených jako *P.albidum* (Kubátová a Fassatiová). Ukázalo se, že část z nich představovala slabě sporulující kmeny druhu *Penicillium daleae* (Obr. 1a), což je blízký druh s rovněž ostnatými až striátními konidiemi a koloniemi, které později získávají nahnědlý odstín, zvláště na CYA. Další část revidovaných kmenů patřila méně sporulujícím kmenům druhu *P.janczewskii* (Obr. 1b). Takže jméno *P.albidum* bylo u nás alespoň v některých případech používáno pro označení dvou různých druhů. Na základě těchto zkušeností je tedy vhodné ponechat pro jméno *P.albidum* označení "nomen dubium".

Poznámka: Během studia divarikátních penicilií (Kubátová 1993) se ukázalo, že pokud se k identifikaci druhů *P.janczewskii* a *P.daleae* používá pouze Czapek-Doxův agar, na němž tyto druhy často velmi slabě sporulují, je obtížné je správně určit.

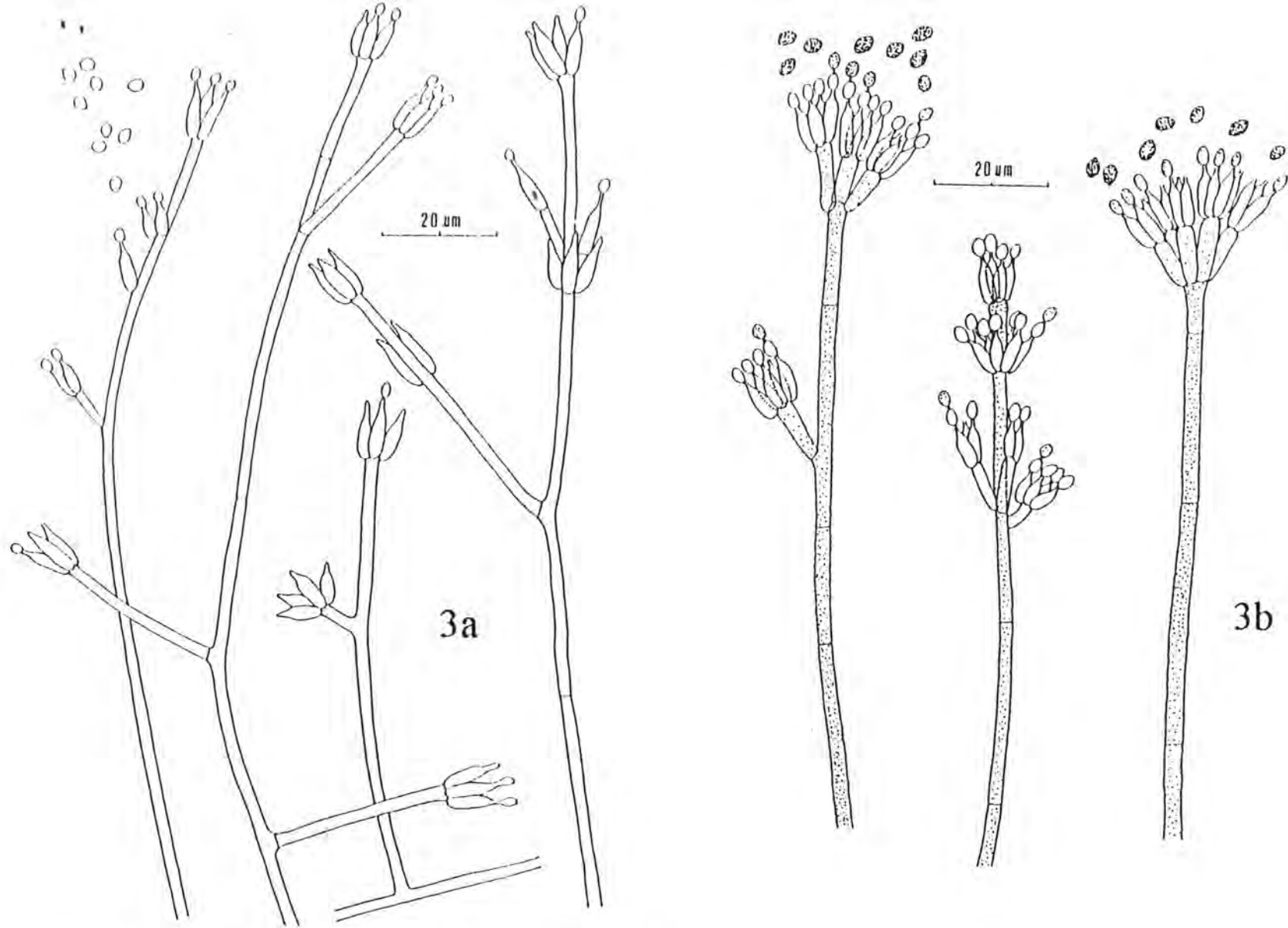
### *Penicillium simplicissimum* a blízké druhy

Další problematickou skupinou v podrodu *Furcatum* se v dnešní době jeví trojice blízkých druhů *P.simplicissimum*, *P.janthinellum* a *P.brasilianum* (syn. *P.paraherquei*). Druhy *P.simplicissimum* i *P.janthinellum* jsou považovány za poměrně běžné půdní houby, *P.brasilianum* je méně časté. Druh *P.brasilianum* nebyl v době Ropera a Thoma ještě znám, avšak druhy *P.simplicissimum* a *P.janthinellum* jsou v jejich monografii poměrně jasně odlišeny a také vlastní studium morfologických a fyziologických znaků těchto druhů potvrzuje oprávněnost jejich samostatnosti (Kubátová 1993). Za další samostatný druh je třeba považovat *P.brasilianum* (syn. *P.paraherquei*). Naproti tomu zahraniční odborníci se v názorech na pojetí těchto druhů liší (Tab. 2). Pitt (1979, 1991) považuje *P.brasilianum* za synonymum druhu *P.simplicissimum* a *P.janthinellum* za samostatný odlišný druh. Stolk a Samson (1983) ve své studii rodu *Eupenicillium* a s ním spojených anamorfů prezentují velice široké pojetí druhu *P.simplicissimum*, pro který uvádějí okolo 20 synonym. Druh *P.simplicissimum* v jejich pojetí je anamorfou druhu *Eupenicillium javanicum*. Tento názor však nebyl sdílen dalšími odborníky a vlastními autory byl později zčásti přehodnocen. Frisvad, Samson a Stolk





Obr. 2 - *Penicillium simplicissimum*, a - konidiofory vyrůstající ze substrátu, b - konidiofory vyrůstající ze vzdušných hyf, c - konidiofory slabě sporulujícího kmene (převzato z práce Kubátové 1993).



Obr. 3a - *Penicillium janthinellum*, konidiofory s konidiiemi.

Obr. 3b - *Penicillium brasilianum*, konidiofory s konidiiemi (převzato z práce Kubátové 1993).

(1990) považují *P.janthinellum* za synonymum druhu *P.simplicissimum* a naopak *P.brasilianum* za samostatný druh. V Tab. 3 jsou pro doplnění uvedeny charakteristické znaky těchto druhů. Jejich konidiofory jsou znázorněny na Obr. 2, 3. Kromě uvedených znaků se liší charakteristickým vzhledem kolonií, které budou demonstrovány na připravených ukázkách.

Tab. 2 - Názory na pojetí druhů *P.simplicissimum*, *P.brasilianum* a *P.janthinellum*

Pitt 1979, 1991	Stolk et Samson 1983	Frisvad, Samson et Stolk 1990	Kubátová 1993
<i>P.brasilianum</i>	-----	<i>P.brasilianum</i>	<i>P.brasilianum</i>
<i>P.simplicissimum</i>	<i>P.simplicissimum</i>	<i>P.simplicissimum</i>	<i>P.simplicissimum</i>
<i>P.janthinellum</i>	<i>P.janthinellum</i>	<i>P.janthinellum</i>	<i>P.janthinellum</i>

Tab. 3 - Charakteristické znaky druhů *P.janthinellum*, *P.simplicissimum* a *P.brasilianum* (Kubátová 1993)

***P.janthinellum***

- konidiofory velmi nepravidelně a chudě větvené, víceméně hladké,
- konidie pouze jemně drsné,
- na CYA výrazný vínový pigment na spodní straně kolonií,
- roste při 37 °C.

***P.simplicissimum***

- konidiofory větvené jak na konci, tak i v průběhu konidioforů, drsné (zvláště na MEA a SL),
- konidie jemně drsné,
- roste při 37 °C.

***P.brasilianum***

- konidiofory větvené převážně na konci, výrazně drsné,
- konidie drsné, často striátní,
- roste při 37 °C.

***Penicillium miczynskii* a blízké druhy**

Do další skupiny druhů v podrodu *Furcatum*, jejichž pojetí se od doby vydání Pittovy práce (1979) změnilo, patří *P.miczynskii* a blízké druhy. Na rozdíl od předchozí skupiny se jedná o druhy méně běžné. Pittovo pojetí druhu *P.miczynskii* je velmi široké. Za synonyma tohoto druhu považuje kromě

jiných: *P. manginii*, *P. pedemontanum*, *P. atrosanguineum* a *P. soppii* (Tab. 4). Později se touto skupinou zabývali Stolk a Samson (1983), kteří studovali rod *Eupenicillium* a jeho anamorfy, a také Frisvad a Filtenborg (1990), kteří kromě morfologických znaků studovali i sekundární metabolity. Tito autoři považují za samostatné druhy *P. miczynskii*, *P. soppii* a *P. manginii*, jak je uvedeno v Tab. 4. Pro doplnění následují charakteristické znaky: *P. manginii* se liší od dalších dvou druhů drsnými konidiofory a silně pigmentovanými koloniemi, *P. miczynskii* a *P. soppii* mají hladké konidiofory, avšak *P. soppii* vytváří světlá sklerocia.

Tab. 4 - Současné pojetí druhu *P. miczynskii* a blízkých druhů

Pitt 1979	Stolk et Samson 1983 Frisvad et Filtenborg 1990
<i>P. miczynskii</i>	<i>P. miczynskii</i>
<i>P. soppii</i>	<i>P. soppii</i>
<i>P. manginii</i> <i>P. pedemontanum</i> <i>P. atrosanguineum</i>	<i>P. manginii</i> <i>P. pedemontanum</i> <i>P. atrosanguineum</i>

### *Penicillium aurantiogriseum* a blízké druhy

Poměrně složitá je situace u druhu *P. aurantiogriseum* a příbuzných druhů. Jsou to druhy rozšířené zvláště na potravinách a krmivech a vzhledem k produkci mykotoxinů jsou v centru zájmu odborníků. Pitt (1979) provedl řadu nomenklatorických oprav, a tak se dříve známý druh *P. cyclopium* nazývá *P. aurantiogriseum*. Jako další blízké druhy Pitt (1979) uvádí *P. puberulum*, *P. verrucosum*, *P. viridicatum*, *P. olivicolor* aj. Pojetí některých uvedených druhů se však od roku 1979 poněkud změnilo. Situaci znázorňuje Tab. 5.

Názory na pojetí druhu *P. verrucosum* se dnes neliší. Tento druh je charakteristický sytě zelenými koloniemi, omezeným růstem a což je důležité, je různými autory shodně pokládán za jediného producenta ochratoxinu A v podrodu *Penicillium* (Pitt 1987; Frisvad et Filtenborg 1989; Frisvad et Samson 1991).

Druh *Penicillium viridicatum* je dnes považován odborníky z Baarnu a z Dánska za varietu druhu *P. aurantiogriseum* (Stolk et al. 1990), avšak odborníky z Anglie za samostatný druh (Bridge et al. 1992).

Další studium Stolkové a kol. (1990), Pitta a Cruickshanka (1990) a Pitta a kol. (1991) vedlo k závěru, že *P. solitum* Westling je samostatný druh. Tento druh je charakteristický poměrně omezeným růstem a tmavě modrozelenými až tmavě zelenými koloniemi. Konidiofory jsou hladké až jemně drsné a konidie velké 3-4 μm a hladké až jemně drsné. *Penicillium solitum* je schopno

vyvolávat omezenou hnilobu jablek. Jak uvádí Pitt a kol. (1991), izoláty druhu *P.solitum* byly dříve identifikovány jako *P.aurantiogriseum*, *P.commune* či *P.verrucosum*.

V Tab. 5 je dále vidět postavení druhu *P.puberulum*: v současné době je pokládán za synonymum druhu *P.aurantiogriseum*.

*Penicillium commune* patří k druhům, jejichž historie je plná omylů. V současné době však již panuje značná shoda v názorech na tento druh (Pitt a kol. 1986; Frisvad 1989; Frisvad et Filtenborg 1989). Na základě studia morfologických znaků, sekundárních metabolitů a izoenzymů je tento druh považován za blíže příbuzný druhu *P.camembertii*. Oba tyto druhy produkují kyselinu cyklopiazonovou. Frisvad (1989) uvádí, že kromě druhů *P.camembertii*, *P.commune* a druhu *P.griseofulvum* nebyla na jeho pracovišti potvrzena produkce kyseliny cyklopiazonové u žádného jiného druhu penicilia a pokud získal jiný druh, který produkoval kyselinu cyklopiazonovou, ukázalo se, že jde o chybné druhové určení.

Samotný druh *P.aurantiogriseum* má dosti složité postavení. Frisvad a kol. (1987), Frisvad a Filtenborg (1989) a Frisvad a Samson (1991) zkoumali podrobně morfologické a chemotaxonomické znaky celého podrodu *Penicillium* a v rámci druhu *P.aurantiogriseum* rozlišili několik variet, které se liší zvláště svými sekundárními metabolity (Tab. 6): *P.aurantiogriseum* var. *aurantiogriseum* (synonyma *P.cyclopium*, *P.puberulum* aj.), dále *P.aurantiogriseum* var. *neoechinulatum*, var. *melanoconidium*, var. *polonicum* a var. *viridicatum*. Rozlišení těchto variet je velmi obtížné vzhledem k tomu, že jedním z determinačních znaků jsou sekundární metabolity, takže jejich určování je na většině pracovišť téměř nemožné.

Tab. 6 - Variety druhu *P.aurantiogriseum* (podle Frisvad a Samson 1991)

---

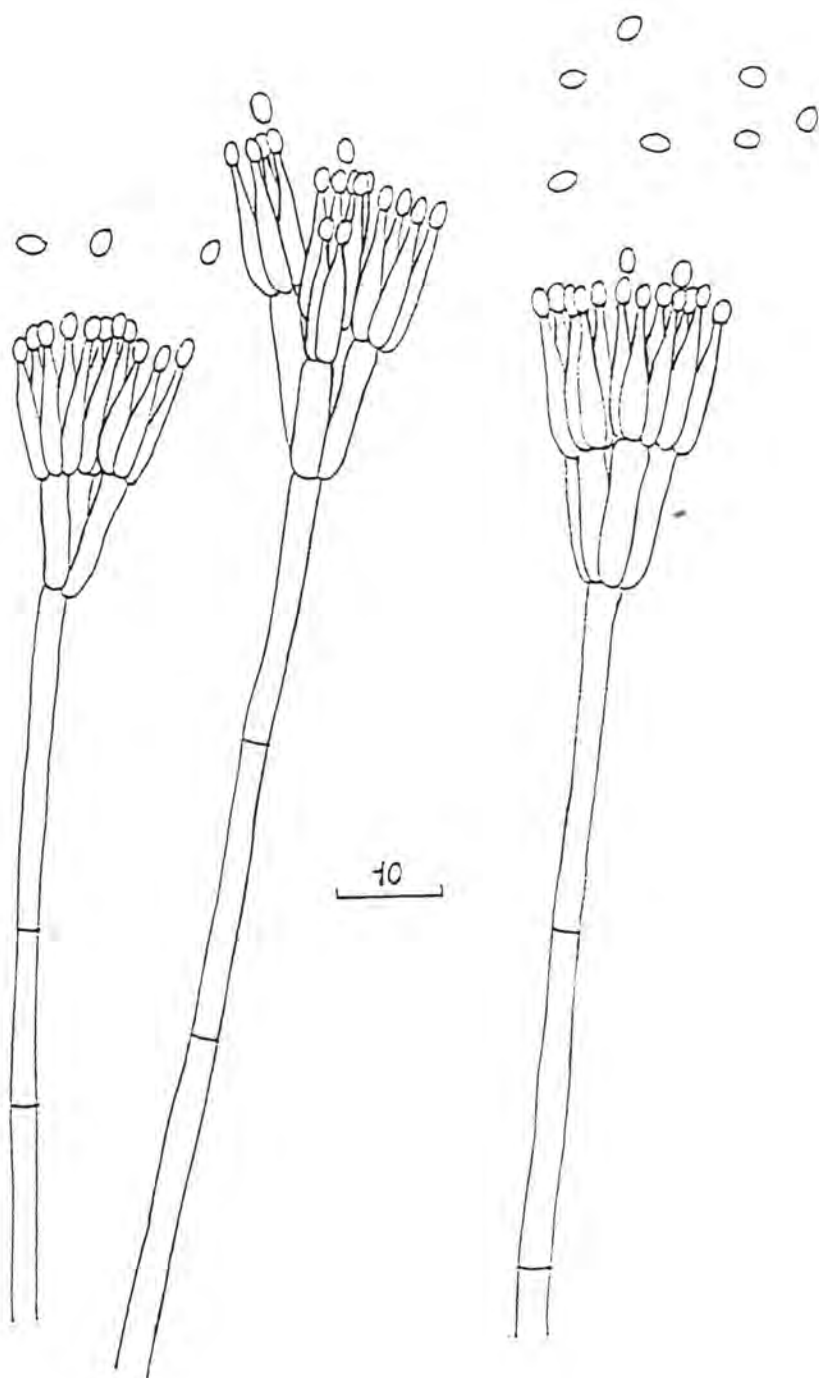
*P.aurantiogriseum* var. *aurantiogriseum*  
var. *melanoconidium*  
var. *neoechinulatum*  
var. *polonicum*  
var. *viridicatum*

---

Poznámka: V době konání tohoto semináře v červnu 1994 došlo k dalším změnám týkajícím se druhu *P.aurantiogriseum*. Lund a Frisvad (1994) na základě výsledků studia sekundárních metabolitů uznávají 9 druhů, které jsou mikromorfologicky téměř shodné a rozlišitelné pouze podle souboru sekundárních metabolitů: *P.aurantiogriseum*, *P.aurantiovirens*, *P.cyclopium*, *P.freii* sp.nov., *P.melanoconidium* sp.nov., *P.neoechinulatum* sp.nov., *P.polonicum*, *P.tricolor* sp.nov. a *P.viridicatum*.

TAB. 5 - Pojetí druhu *P.aurantiigriseum* a blízkých druhů

Pitt 1979	Pitt et al. 1990	Stolk et al. 1990	Bridge et al. 1992
<i>P.verrucosum</i>	<i>P.verrucosum</i>	<i>P.verrucosum</i>	<i>P.verrucosum</i>
<i>P.viridicatum</i> <i>P.olivinoviride</i>	<i>P.viridicatum</i> <i>P.olivinoviride</i>	<i>P.aurantiigriseum</i> var. <i>viridicatum</i> <i>P.olivinoviride</i>	<i>P.viridicatum</i> <i>P.olivinoviride</i>
<i>P.olivicolor</i> <i>P.ochraceum</i>	<i>P.olivicolor</i> <i>P.ochraceum</i>	<i>P.olivicolor</i>	
<i>P.solitum</i>	<i>P.solitum</i>	<i>P.solitum</i>	<i>P.solitum</i>
<i>P.aurantiigriseum</i> <i>P.cyclopium</i> <i>P.verrucosum</i> var. <i>cyclopium</i>	<i>P.aurantiigriseum</i> <i>P.cyclopium</i> <i>P.verrucosum</i> var. <i>cyclopium</i>	<i>P.aurantiigriseum</i> var. <i>aurantiigriseum</i> <i>P.cyclopium</i> <i>P.verrucosum</i> var. <i>cyclopium</i>	<i>P.aurantiigriseum</i> <i>P.cyclopium</i> <i>P.verrucosum</i> var. <i>cyclopium</i>
<i>P.puberulum</i> <i>P.commune</i> <i>P.lanosum</i>	<i>P.puberulum</i> <i>P.commune</i>	<i>P.puberulum</i> <i>P.commune</i> <i>P.lanosum</i>	<i>P.puberulum</i>



Obr. 4 - *Penicillium minioluteum*, konidiofory s konidiiemi  
(převzato z práce Kubátové 1995).

## *Penicillium minioluteum*

Některými druhy podrodu *Biverticillium* se zabývala van Reenen-Hoekstra a kol. (1990). Z této skupiny je pozoruhodný druh *P. minioluteum*. U nás byl tento druh v poslední době často izolován z výřezů různých dřevin (Kubátová, nepublikované údaje). Raper a Thom (1949) tento druh považovali za synonymum druhu *P. funiculosum*. Pitt (1979) ho sice považoval za samostatný druh, avšak van Reenen-Hoekstra ale i další autoři (Frisvad a kol. 1990; Frisvad et Samson 1991) upozorňují, že Pittovo pojetí druhu *P. minioluteum* je nepřesné, protože Pitt založil popis tohoto druhu na izolátu, který je dnes považován za *P. rubrum*. Z toho důvodu je také určování druhu *P. minioluteum* podle Pitta (1979, 1991) neúspěšné. Van Reenen-Hoekstra i Frisvad a kol. uvádějí popis druhu *P. minioluteum* založený na neotypu z doby Biourgea. Markantními rysy druhu jsou celkově omezený růst, tvorba mohutných vysokých kolonií se žlutým myceliem na sladinném agaru a neschopnost růst při 37 °C. Mikroskopické znaky viz na Obr. 4.

Na závěr jen několik slov. Uplynulých 15 let (od roku 1979) představovalo ve studiu rodu *Penicillium* velice bouřlivou etapu, kdy docházelo k četným nomenklatorickým změnám. Avšak na posledním botanickém kongresu v Yokohamě roku 1993 došlo k zásadním změnám Mezinárodního kódu botanické nomenklatury. Jak uvádí Hawksworth (1993), je již nadále nežádoucí provádět změny jmen z čistě nomenklatorických důvodů. Takže lze očekávat, že nadcházející léta budou etapou stabilizace jmen i u rodu *Penicillium*.

## LITERATURA

- BRIDGE P.D., KOZAKIEWICZ Z. et PATERSON R.R.M. (1992): PENIMAT: A computer assisted identification scheme for terverticillate *Penicillium* isolates. - 59 p., Kew.
- FASSATIOVÁ O. (1965): Studie variability druhu *Penicillium albidum* Sopp emend. Fassatiová a jeho tvorba konidii. - Čes. Mykol., Praha, 19(2): 104-110.
- FRISVAD J.C. (1989): The connection between the *Penicillia* and *Aspergilli* and mycotoxins with special emphasis on misidentified isolates. - Arch. Environ. Contam. Toxicol. 18: 452-467.
- FRISVAD J.C. et FILTENBORG O. (1983): Classification of terverticillate *Penicillia* based on profiles of mycotoxins and other secondary metabolites. - Appl. Environ. Microbiol. 46: 1301-1310.
- FRISVAD J.C. et FILTENBORG O. (1989): Terverticillate *Penicillia*: chemotaxonomy and mycotoxin production. - Mycologia 81: 837-861.
- FRISVAD J.C. et FILTENBORG O. (1990): Revision of *Penicillium* subgenus *Furcatum* based on secondary metabolites and conventional characters. - In: SAMSON R.A. et PITT J.I. [Eds.], Modern concepts in *Penicillium* and *Aspergillus* classification, p. 159-170, New York et London.
- FRISVAD J.C., FILTENBORG O. et WICKLOW D.T. (1987): Terverticillate penicillia isolated from underground seed caches and check pouches of banner-tailed kangaroo rats (*Dipodomys spectabilis*). - Can. J. Bot. 65: 765-773.
- FRISVAD J.C. et SAMSON R.A. (1991): Mycotoxins produced by species of *Penicillium* and *Aspergillus* occurring in cereals. - In: CHELKOWSKI J. [Ed.], Cereal grain. Mycotoxins, fungi and quality in drying and storage, p. 441-476, Amsterdam etc.
- FRISVAD J.C., SAMSON R.A. et STOLK A.C. (1990): Disposition of recently described species of *Penicillium*. - Persoonia, Leiden. 14(2): 209-232.



- HAWKSWORTH D.L. (1993): Name changes for purely nomenclatural reasons are now avoidable. - *Syst. Ascom.* 12(1-2): 1-6.
- KUBÁTOVÁ A. (1993): Výsledky studia vybraných půdních druhů rodu *Penicillium* podrodu *Furcatum*. - 211 p., ms. [Kand. disert. pr., depon. in: Knihovna kat. botaniky Př.F. UK Praha]
- LUND F. et FRISVAD J.C. (1994): Chemotaxonomy of *Penicillium aurantiogriseum* and related species. - *Mycol. Res.* 98(5): 481-492.
- PITT J.I. (1979): The genus *Penicillium* and its teleomorphic states *Eupenicillium* and *Talaromyces*. - 634 p., London etc.
- PITT J.I. (1987): *Penicillium viridicatum*, *Penicillium verrucosum*, and production of ochratoxin A. - *Appl. Environ. Microbiol.* 53(2): 266-269.
- PITT J.I. (1991): A laboratory guide to common *Penicillium* species. Ed. 2. - 188 p., North Ryde.
- PITT J.I. et CRUICKSHANK R.H. (1990): Speciation and synonymy in *Penicillium* subgenus *Penicillium* - towards a definitive taxonomy. - In: SAMSON R.A. et PITT J.I. [Eds.], *Modern concepts in Penicillium and Aspergillus classification*, p.103-119, New York et London.
- PITT J.I., CRUICKSHANK R.H. et LEISTNER L. (1986): *Penicillium commune*, *P.camembertii*, the origin of white cheese moulds, and the production of cyclopiazonic acid. - *Food Microbiol.* 3: 363-371.
- PITT J.I., KLICH M.A., SHAFFER G.P., CRUICKSHANK R.H., FRISVAD J.C., MULLANEY E.J., ONIONS A.H.S., SAMSON R.A. et WILLIAMS A.P. (1990): Differentiation of *Penicillium glabrum* from *Penicillium spinulosum* and other closely related species: an integrated approach. - *Syst. Appl. Microbiol.* 13: 304-309.
- PITT J.I. et SAMSON R.A. (1993): Species names in current use in the Trichocomaceae (Fungi, Eurotiales). - In: GREUTER W. [Ed.], *NCU-2, Names in Current use in the Families Trichocomaceae, Cladoniaceae, Pinaceae and Lemnaceae*. *Regnum Veg.* 128: 13-57, Königstein.
- PITT J.I., SPOTTS R.A., HOLMES R.J. et CRUICKSHANK R.H. (1991): *Penicillium solitum* revived, and its role as a pathogen of pomaceous fruit. - *Phytopathology* 81: 1108-1112.
- RAPER K.B. et THOM C. (1949): A manual of the Penicillia. - 875 p., Baltimore.
- SAMSON R.A. et FRISVAD J.C. (1991): Current taxonomic concepts in *Penicillium* and *Aspergillus*. - In: CHELKOWSKI J. [Ed.], *Cereal grain. Mycotoxins, fungi and quality in drying and storage*, p.405-439, Amsterdam etc.
- SAMSON R.A., STOLK A.C. et HADLOK R. (1976): Revision of the subsection *Fasciculata* of *Penicillium* and some allied species. - *Stud. Mycol., Baarn*, 11: 1-47.
- STOLK A.C. et SAMSON R.A. (1983): The ascomycete genus *Eupenicillium* and related *Penicillium* anamorphs. - *Stud. Mycol., Baarn*, 23: 1-149.
- STOLK A.C., SAMSON R.A., FRISVAD J.C. et FILTENBORG O. (1990): The systematics of the terverticillate *Penicillia*. - In: SAMSON R.A. et PITT J.I. [Eds.], *Modern concepts in Penicillium and Aspergillus classification*, p.121-137, New York et London.
- VAN REENEN-HOEKSTRA E.S. (1990): The *Penicillium funiculosum* complex - well defined species and problematic taxa. - In: SAMSON R.A. et PITT J.I. [Eds.], *Modern concepts in Penicillium and Aspergillus classification*, p.173-191, New York et London.

# Studium rodu *Penicillium* v České a Slovenské republice a přehled druhů uváděných z tohoto území

Study of the genus *Penicillium* in Czech and Slovak Republics and survey of reported species

Alena Nováková

Ústav půdní biologie AV ČR, Na sádkách 702, 370 05 České Budějovice

Alena Kubátová

Katedra botaniky přírodovědecké fakulty UK, Benátská 2, 128 01 Praha 2

## ABSTRAKT

Jádro příspěvku představují tři přehledy penicilií a s nimi spojených teleomorfů zaznamenaných v České a Slovenské republice doplněné literárními prameny.

První seznam obsahuje nálezy penicilií a teleomorfů z půd. Je zde uvedeno 85 dnes platných druhů rodu *Penicillium*, 9 druhů rodu *Talaromyces*, 6 druhů rodu *Eupenicillium* a další jména dnes nerozpoznávaných druhů a synonym. Nejčastěji byly v naší literatuře citovány tyto druhy: *P.albidum*, *P.aurantiogriseum*, *P.brevicompectum*, *P.camemberti*, *P.canescens*, *P.chrysogenum*, *P.restrictum*, *P.rugulosum*, *P.simplicissimum*, *P.spinulosum* a *P.variabile*. Naproti tomu zřídka byly uváděny tyto druhy: *P.adametzii*, *P.arenicola*, *P.brasilianum*, *P.capsulatum*, *P.coprophilum*, *P.cyaneum*, *P.hordei*, *P.italicum*, *P.megasporum*, *P.rubefaciens*, *P.digitatum*, *P.nalgiovense*, *P.islandicum*, *P.scabrosum* a *P.soppii*. Za zajímavé nálezy v půdě jsou považovány druhy *P.brasilianum*, *P.italicum* a *P.melinii*.

Druhý seznam obsahuje nálezy z jiných substrátů (vzduch, potraviny, krmiva, atd.). Uvádí 78 dnes platných druhů rodu *Penicillium*, 6 druhů rodu *Eupenicillium*, 5 druhů rodu *Talaromyces*, a další jména považovaná za synonyma nebo za jména nejistého použití. Nejčastěji uváděné druhy jsou: *P.chrysogenum*, *P.aurantiogriseum*, *P.expansum*, *P.glabrum*, *P.brevicompectum*, *P.citrinum*, *P.viridicatum*, *P.purpurogenum*, *P.variabile* a *P.janthinellum*. Zřídka byly zaznamenány tyto druhy: *E.crustaceum* (jako *P.asperum*), *E.lapidosum* (jako *P.lapidošum*), *E.ochrosalmoneum* (jako *P.ochrosalmoneum*), *P.bilaiae*, *P.brasilianum*, *P.manginii* (jako *P.atrosanguineum*), *P.melinii*, *P.piscarium*, *P.resedanum*, *P.sublateritium* a *P.westlingii*. Prvním publikovaným nálezem druhu rodu *Penicillium* z našeho území je *P.expansum* (Opíz 1823). Jedna z prvních ilustrací penicilií u nás představuje druh *P.fieberi* a jejím autorem je Corda (1839).

Příspěvek je doplněn seznamem všech druhových jmen penicilií a s nimi spojených teleomorfů včetně synonym udávaných z území České a Slovenské republiky. Obsahuje celkem 91 dnes platných druhových jmen penicilií, 11 druhů rodu *Eupenicillium* a 9 druhů rodu *Talaromyces*.

## ABSTRACT

Three lists of the *Penicillia* and associated teleomorphs reported from the Czech and Slovak Republics with bibliography are presented.

The first list contains the findings of *Penicillia* and teleomorphs from soils: 85 *Penicillium* species names in current use, 9 species of the genus *Talaromyces*, 6 species of the genus *Eupenicillium*, and other names of uncertain application. The most frequent species from soils appear to be *P.albidum*, *P.aurantiogriseum*, *P.brevicompectum*, *P.camemberti*, *P.canescens*, *P.chrysogenum*, *P.citrinum*, *P.commune*, *P.expansum*, *P.glabrum*, *P.janczewskii*, *P.purpurogenum*, *P.restrictum*, *P.rugulosum*, *P.simplicissimum*, *P.spinulosum*, and *P.variabile*. On the other hand, *P.adametzii*, *P.arenicola*, *P.brasilianum*, *P.capsulatum*, *P.coprophilum*, *P.cyaneum*, *P.hordei*, *P.italicum*, *P.megasporum*, *P.rubefaciens*,

*P. digitatum*, *P. nalgiovense*, *P. islandicum*, *P. scabrosum* and *P. soppii* were isolated from soils rarely. *P. brasilianum*, *P. italicum*, and *P. melinii* represent species with interesting occurrence.

The second list contains findings from another substrates (e.g. air, foods, feeds, etc.): 78 *Penicillium* names in current use, 6 species of *Eupenicillium*, 5 species of *Talaromyces*, several findings of another genera and other names of uncertain application. The most frequent species are the following: *P. chrysogenum*, *P. aurantiogriseum*, *P. expansum*, *P. glabrum*, *P. brevicompactum*, *P. citrinum*, *P. viridicatum*, *P. purpurogenum*, *P. variable*, and *P. janthinellum*. The following penicillia were recorded rarely: *E. crustaceum* (as *P. asperum*), *E. lapidosum* (as *P. lapidosum*), *E. ochrosalmoneum* (as *P. ochrosalmoneum*), *P. bilaiae*, *P. brasilianum*, *P. manginii* (as *P. atrosanguineum*), *P. melinii*, *P. piscarium*, *P. resedanum*, *P. sublateritium*, and *P. westlingii*. The first published findings from this area is *P. expansum* by Opiz (1823). The oldest illustration of *Penicillium* species is probably that of Corda (1839), which represents *P. feberi*.

A list of all *Penicillium* species findings including synonyms is added. Altogether 91 *Penicillium* species names in current use, 11 species of *Eupenicillium*, and 9 species of *Talaromyces* was recorded from the Czech and Slovak Republics.

---

## ÚVOD

Druhy rodu *Penicillium* patří k houbám rozšířeným velice hojně v prostředí, jež nás obklopuje, a z toho důvodu existuje v naší mykologické literatuře mnoho prací zmiňujících se o výskytu penicilií na různých substrátech. Níže následuje přehled půdních penicilií a teleomorf s nimi spojených včetně literárních odkazů zpracovaný A. Novákovou (Příloha 1) a přehled penicilií a teleomorf z jiných substrátů než půda zpracovaný A. Kubátovou (Příloha 2). Druhová jména jsou citována v souhlase s prací Pitta a Samsona (1993), která je v současné době doporučována pro citaci druhových jmen zástupců čeledi *Trichocomaceae*. Zvláštní pozornost si zasluhují autorské zkratky, které zde Pitt a Samson uvádějí často v jiné podobě, odlišné od dosud vžitého způsobu. Druhové pojetí a synonymika byla převzata z práce Pitta (1979) a dále z novějších prací: Pitt et Cruickshank (1990), Stolk et al. (1990), Frisvad et Filtenborg (1990), případně Frisvad et Samson (1991). V obou níže uvedených přílohách jsou platná a dnes užívaná jména druhů vytištěna tučně a podtrženě. Synonyma jsou vytištěna kurzívou. Druhy neplatné nebo dnes nerozpoznávané jsou vytištěny standardním typem písma. Písmeno B je označení pro Čechy (Bohemia), M pro Moravu (Moravia) a S pro Slovensko (Slovakia). Písmeno J označuje země bývalé Jugoslávie - vyskytuje se v pracích Hubálka a kol., který nerozlišuje nálezy v našich zemích a v bývalé Jugoslávii. Zkratka CZ je uvedena v případě, že v práci není rozlišeno, zda se jedná o Čechy, Moravu nebo Slovensko. V závěru práce je uveden přehled všech zaznamenaných druhů včetně synonym (Příloha 3), z něhož je patrné, že na území České a Slovenské republiky bylo celkem zaznamenáno 91 dnes uznávaných druhů rodu *Penicillium*, 11 druhů rodu *Eupenicillium* a 9 druhů rodu *Talaromyces*.

Na závěr je třeba upozornit, že u rodu *Penicillium* se v průběhu let lišily názory na vymezení jednotlivých druhů. Proto je třeba na přehledy druhů uvedených v Příloze 1 a 2 pohlížet s určitým odstupem. Samson a Frisvad

(1991) považují za kritické např. tyto druhy: *P.glaucum*, *P.albidum*, *P.kapuscinskii*, *P.adametzii*, *P.matris-maeae*, *P.implicitum*, *P.purpurescens*, *P.waksmanii*, *P.diversum* či *P.pedemontanum*. Za další problematické druhy, jejichž určování je obtížné, je třeba považovat *P.aurantiogriseum*, *P.viridicatum* a *P.solitum*.

#### PŮDNÍ PENICILIA (viz Příloha 1)

Údaje o výskytu penicilií (společně s ostatními zástupci mikromycetů) v půdách na území České a Slovenské republiky jsou uváděny v řadě prací. Jedná se jak o práce mykofloristické, tak o práce zabývající se touto problematikou jen okrajově.

První rozsáhlejší práci zabývající se též výskytem půdních penicilií na našem území je práce Niethammerové (Niethammer 1933). Další práce následovaly v 50. letech - Valenta (1951, 1953), Bernát (1951, 1954, 1958) ze slovenských půd a Bartl (1952). Bohaté údaje o výskytu penicilií na území Čech a Moravy poskytují práce Fassatiové (1964, 1966, 1969, 1978, 1988). Výskytem rhizosférních druhů se zabývali Čatská (1963a, b), Čatská et Macura (1963) a Čatská, Macura et Vágnerová (1960). Rozvoj studia půdní mykoflóry u nás koncem 70. a začátkem 80. let je dokumentován množstvím prací z 80. a 90. let - např. Holubová-Jechová et Jančařík (1980) uvádějí výskyt hub v rašelinných substrátech, Grunda (1981), Grunda et Marvanová (1982) a Grunda et Šarman (1985) se zabývají saprofytickou mykoflorou moravských půd. Studium půdní mykoflóry na území Čech se zabývali Řepová (1980, 1983, 1984, 1985), Gryndler (1985) a Kubátová (1990a, b, 1992), rhizosférní mykoflorou se zabývali Krátká (1987), Černý (1985), Černý et Cudlín (1989, 1992), Černý, Hršelová et Cudlín (1987) a Čatská et al. (1982). Chvátalová (1986), Ipserová (1982) a Novotná (1987) se zabývaly studiem nematofágních hub v půdě. Studium půdní mykoflóry na území Slovenska se zabývali Braunová (1981a, b), Bernát, Dubovská et Braunová (1984), Vláčiliková (1978), Šimonovičová (1980, 1989, 1990a, b) a Ondrišová et Gašpíeriková (1982). Výsledky studia ovicidních hub uvádějí Lýsek et Vingrálková (1985) a Úlehla (1989) - ostatní práce viz v seznamu literatury v Příloze 1.

V současné době je z půd České a Slovenské republiky známo 85 dnes platných druhů rodu *Penicillium*, 9 druhů rodu *Talaromyces* a 6 druhů rodu *Eupenicillium*. Další druhy penicilií, uvedené v Příloze 1 patří buď do jiných rodů (např. druh *Penicillium lilacinum* Thom je v současné době uváděn jako *Paecilomyces lilacinus* (Thom) Samson) nebo jde o jména odvržená, druhy dnes nerozpoznatelné apod. Abecední seznam všech druhů izolovaných z půdy včetně bibliografických údajů je uveden v Příloze 1.

V rámci izolovaných druhů je možné vyčlenit tři skupiny druhů:

I. skupina představuje hojně nalézané druhy: *P.albidum* Sopp, *P.aurantiogriseum* Dierckx, *P.brevicompectum* Dierckx, *P.camemberti* Thom, *P.canescens* Sopp, *P.chrysogenum* Thom, *P.citrinum* Thom, *P.commune* Thom, *P.expansum* Link, *P.glabrum* (Wehmer) Westling, *P.janczewskii* K.M.Zalessky, *P.purpurogenum* Stoll, *P.restrictum* J.C.Gilman et E.V.Abbott, *P.rugulosum* Thom, *P.simplicissimum* (Oudem.) Thom, *P.spiculosum* Thom, *P.variabile*

Sopp a *Paecilomyces lilacinus* (Thom) Samson.

2.skupina zahrnuje vzácně izolované druhy: *P.adametzii* K.M.Zalesky, *P.arenicola* Chalab., *P.brasilianum* Bat., *P.capsulatum* Raper et Fennell, *P.coprophilum* (Berk. et M.A.Curtis) Seifert et Samson (Obr. 1a), *P.cyaneum* (Bainier et Sartory) Biourge, *P.hordei* Stolk, *P.italicum* Wehmer, *P.megasporum* Orpurt et Fennell, *P.rubefaciens* Quintan. (Obr. 1b), *P.digitatum* (Pers.:Fr.) Sacc., *P.nalgiovense* Laxa, *P.islandicum* Sopp, *P.sacculum* Dale (Obr. 2a), *P.soppii* K.M.Zalesky a *P.scabrosum* Frisvad et al. Do 3. skupiny byly zařazeny druhy zajímavé svým výskytem: *P.brasilianum* Bat. - ačkoliv je citováno pouze Kubátovou (1992), autorka tento druh nacházela dosti často. *P.italicum* Wehmer - většinou se vyskytuje na citrusových plodech, zajímavý je jeho patrně náhodný výskyt v půdě. *P.melinii* Thom (Obr. 2b) - Kubátová (1992) zjistila pozoruhodně častý výskyt tohoto druhu v chudších půdách výše položených stanovišť, kde se naproti tomu téměř nevyskytovaly druhy *P.janczewskii* K.M.Zalesky a *P.daleae* K.M.Zalesky jinde běžné.

#### PENICILIA V JINÝCH SUBSTRÁTECH NEŽ PŮDA (viz Příloha 2)

Patrně nejstarším dílem z našeho území, které kromě cévnatých a bezcévných rostlin zachycuje i houby včetně penicilií, je práce Opize z roku 1923. Autor zde uvádí výskyt druhu *P.expansum* na spadaném ovoci. Tato zmínka je považována za první publikovaný nález druhu rodu *Penicillium* z českého území. Další nálezy penicilií publikoval Corda ve 30. a 40. letech 19.století. Popsal také několik nových druhů rodu *Penicillium*. Později se však ukázalo, že některé z nich patří do jiného rodu, některé druhy jsou dnes nerozpoznatelné. Corda nám však zanechal patrně nejstarší ilustrace penicilií z našeho území. Jedna z nich představuje druh *P.fieberi* Corda popsáný roku 1839 a nalezený na brouku (Obr. 3a). Podle Pitta (1979) však nelze tento druh ztotožnit se žádným ze známých druhů. V 19.století publikoval nálezy penicilií z našeho území také Saccardo (1886). Jeho údaje jsou však převzaté. Pro všechny výše uvedené práce je společné, že jejich autoři se zabývali přímým pozorováním hub na přírodním materiálu. Bohužel popisy penicilií založené na takovýchto pozorováních byly nedostatečné pro rozpoznání druhů pozdějšími badateli. Od přelomu tohoto století se začaly běžně používat metody sterilní kultivační práce, takže nálezy penicilií z této doby jsou v naprosté většině výsledkem izolací z různých substrátů.

K nejběžnějším substrátům, ze kterých byla penicilia u nás izolována, patří různé druhy potravin a krmiv (Beranová et al. 1986; Bernát et al. 1983; Dubovská et al. 1984; Jechová 1960; Muzikář et al. 1980; Veselý et al. 1980 aj.), voda (Sladká 1966, Sladká et Ottová 1968; Čáповá 1984; Šimordová 1981b, 1984 a další), vzduch (Valenta 1955; Tomšíková et Nováčková 1971a; Řepová 1986; Štejfová 1981 aj.), rostlinné části (Neuwirth 1925; Urošević 1957 aj.), prostředí různých provozů (Šimordová 1978, 1981a, 1981c, 1983), nemocnic (Brůhová-Peklová 1984; Pelcová 1982) či jiných uzavřených prostor. Mezi zajímavé méně běžné substráty patří např. hmyz (Fassatiová 1953), peloidy (Fassatiová et al. 1991b, Pěčková et Fassatiová 1989), řasové kultury

(Bednářová 1974, Bednářová et Fassatiová 1976), kožedělné materiály (Orlita 1960, 1975), infekční materiál člověka (Tomšíková et Nováčková 1971b), prostředí dolů (Fassatiová 1970), archivů (Fassatiová et al. 1987), jeskyní (Marvanová et al. 1993 aj.), chladíren (Smrž 1981), plavecké bazény (Šimordová 1984), peří ptáků a jejich hnízda (Hubálek 1974a, Hubálek et al. 1973), srst a vnitřní orgány drobných savců (Hubálek et al. 1979, 1980) či reprodukční orgány skotu (Láníková 1982). Další zajímavé práce jsou uvedeny v Příloze 2.

Ve 20. století byly z našeho území popsány tři nové druhy penicilií z jiných substrátů než půda. Jsou to *P.nalgiovense*, které popsal Laxa roku 1932 na nalžovském sýru, dále *P.thermophilum polymorphum* popsané autory A.Velichem a V.Velichem roku 1933. Tento druh byl však popsán bez latinské diagnózy a tedy neplatně. Je zajímavý tím, že u něho byl zjištěn růst při teplotách 55-60 °C a též tvorba plodniček s askosporami. Třetím novým druhem je *P.atrosanguineum*, které popsal Dong roku 1973 na skladované pšenici. Tento druh je však dnes podle Frisvada a Cruickshanka (1990) považován za synonymum druhu *P.manginii*.

Ve všech dosud excerpovaných pracích, včetně rukopisných prací uložených ve veřejných knihovnách, bylo z jiných substrátů než půda z území České a Slovenské republiky celkem zaznamenáno 78 dnes platných druhů rodu *Penicillium*, 6 druhů rodu *Eupenicillium* a 5 druhů rodu *Talaromyces*.

Kromě toho byly zaznamenány i další druhy penicilií, které však patří buď mezi druhy dnes již nerozpoznatelné, pochybné nebo jsou řazeny do jiných rodů jako *Geosmithia*, *Gliocladium*, *Mariannaea* a *Paecilomyces*. Jsou uvedeny v Příloze 2.

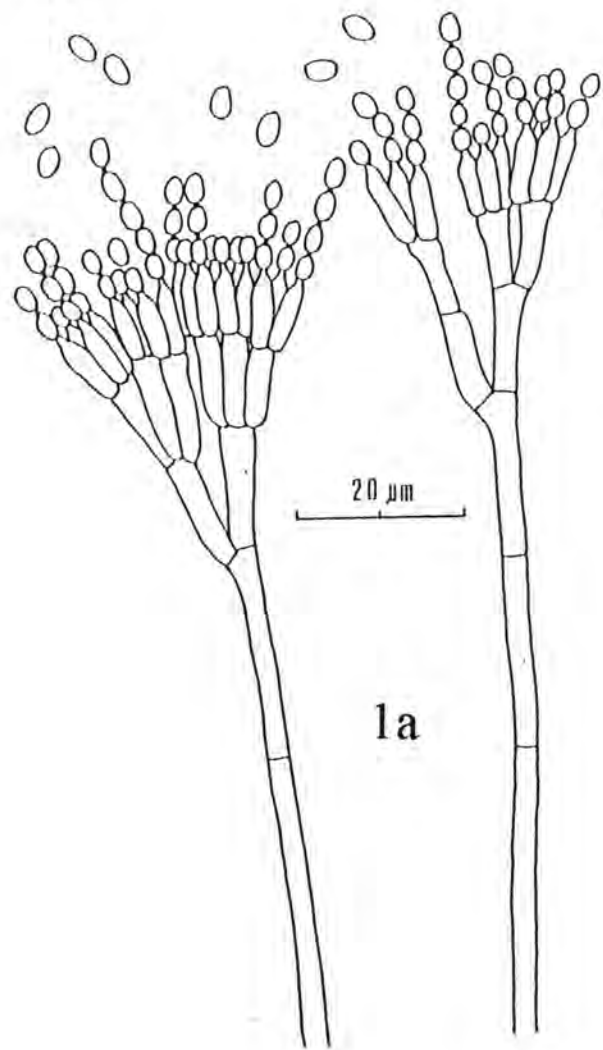
Mezi deset nejhojněji citovaných druhů patří *P.chrysogenum*, *P.aurantiogriseum* (tento druh byl však v převážné většině prací citován pod jmény, která jsou dnes synonymy), *P.expansum*, *P.glabrum*, *P.brevicomactum*, *P.citrinum*, *P.viridicatum*, *P.purpurogenum*, *P.variabile* a *P.janthinellum*.

Naopak druhy, které byly na území České a Slovenské republiky v substrátech jiných než půda nalezeny jen jednou, nebo citovány jen jednou, jsou následující: *Eupenicillium crustaceum* (jako *P.asperum*), *Eupenicillium lapidosum* (jako *P.lapidosum*), *Eupenicillium ochrosalmoneum* (jako *P.ochrosalmoneum*), *P.bilaluae*, *P.brasilianum*, *P.manginii* (jako *P.atrosanguineum*), *P.melinii*, *P.minioluteum*, *P.piscarium*, *P.resedanum*, *P.sublateritium*, a *P.westlingii*. Některé z těchto druhů jsou však běžnější v půdách, např. *P.melinii*, případně i *P.brasilianum*. Druh *P.manginii* byl zase poměrně často nacházen na výřezech kmenů dřevin (Kubátová, dosud nepublikované údaje).

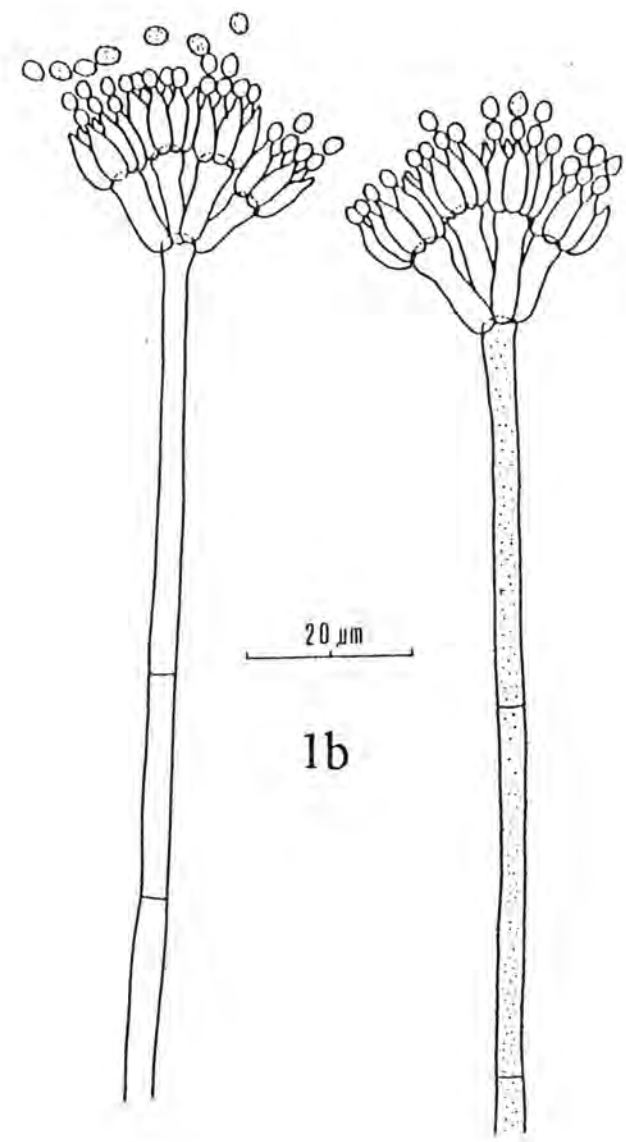
## LITERATURA

- FRISVAD J.C. et FILTENBORG O. (1990): Revision of *Penicillium* subgenus *Furcatum* based on secondary metabolites and conventional characters. - In: SAMSON R.A. et PITT J.I. [Eds.], *Modern concepts in Penicillium and Aspergillus classification*, p. 159-170. New York and London. Plenum Press.

- FRISVAD J.C. et SAMSON R.A. (1991): Mycotoxins produced by species of *Penicillium* and *Aspergillus* in cereals. - In: CHELKOWSKI J. [Ed.], *Cereal grain. Mycotoxins, fungi and quality in drying and storage*, p. 441-476, Amsterdam etc.
- PITT J.I. (1979): The genus *Penicillium* and its teleomorphic states *Eupenicillium* and *Talaromyces*. - London etc., Academic Press.
- PITT J.I. et CRUICKSHANK R.H. (1990): Speciation and synonymy in *Penicillium* subgenus *Penicillium* - towards a definitive taxonomy. - In: SAMSON R.A. et PITT J.I. [Eds.], *Modern concepts in Penicillium and Aspergillus classification*, p. 103-119, New York and London, Plenum Press.
- PITT J.I. et SAMSON R.A. (1993): Species names in current use in the Trichocomaceae (Fungi, Eurotiales). - In: GREUTER W. [Ed.], NCU-2, Names in current use in the families Trichocomaceae, Cladoniaceae, Pinaceae and Lemnaceae, *Regnum Veg.* 128: 13-57, Königstein.
- SAMSON R.A. et FRISVAD J.C. (1991): Current taxonomic concepts in *Penicillium* and *Aspergillus*. - In: CHELKOWSKI J. [Ed.], *Cereal grain. Mycotoxins, fungi and quality in drying and storage*, p.405-439, Amsterdam etc.
- STOLK A.C., SAMSON R.A., FRISVAD J.C. et FILTENBORG O. (1990): The systematics of the terverticillate *Penicillia*. - In: SAMSON R.A. et PITT J.I. [Eds.], *Modern concepts in Penicillium and Aspergillus classification*, p. 121-137, New York and London, Plenum Press.



1a

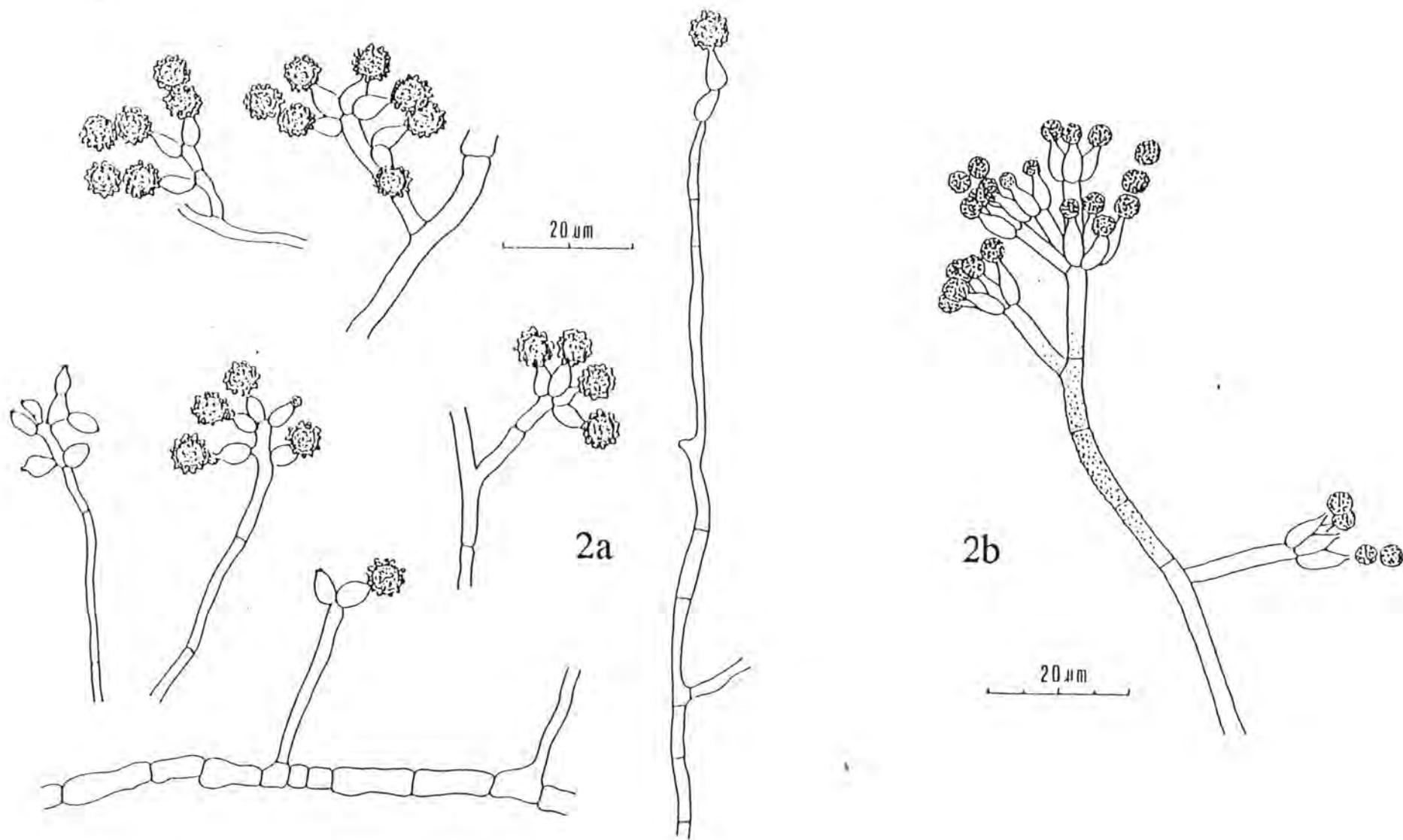


1b

Obr. 1a - *Penicillium coprophilum*, konidiofory s konidiemi.

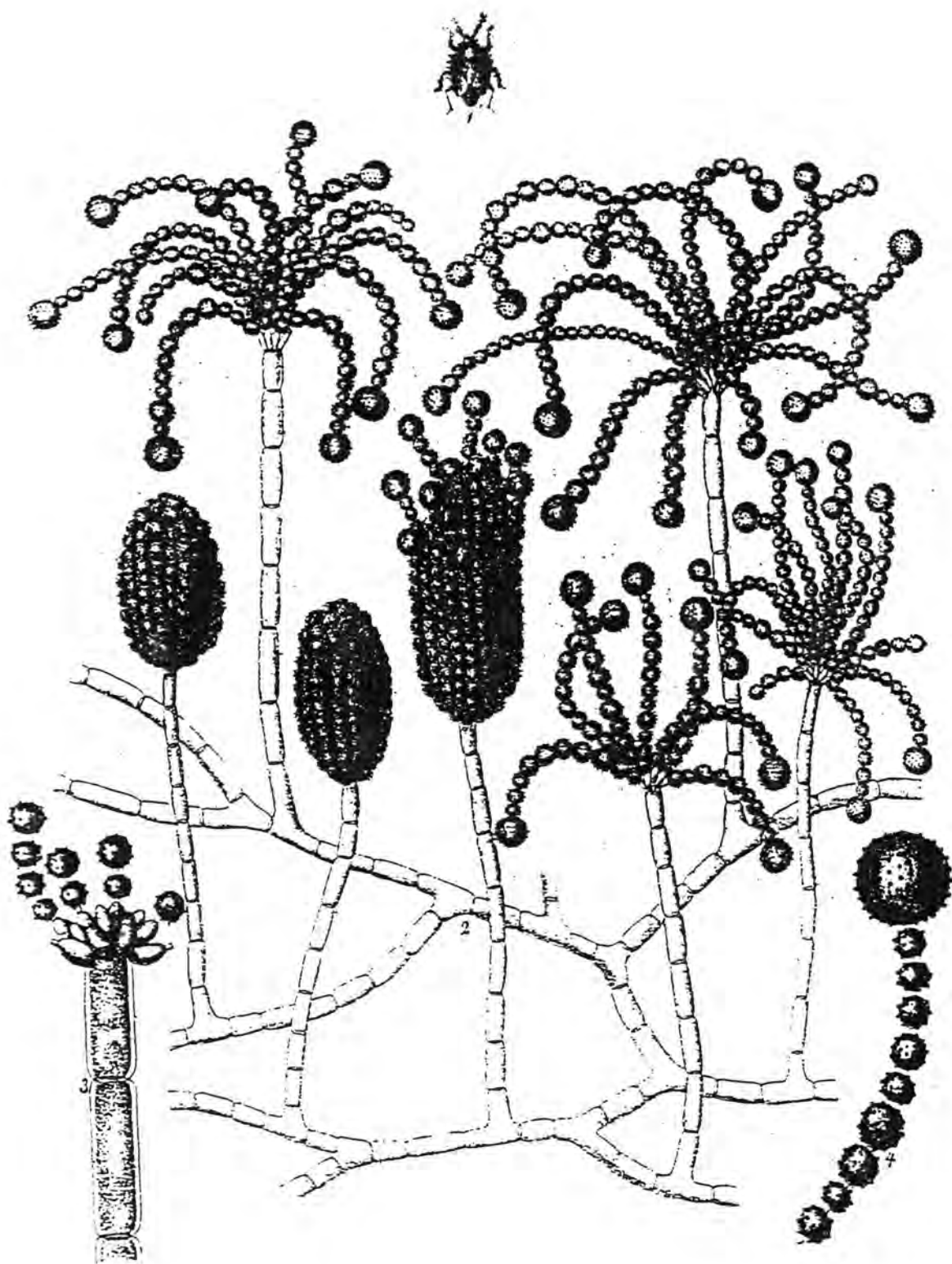
Obr. 1b - *Penicillium rubefaciens*, konidiofory s konidiemi (převzato z práce Kubátové 1995).





Obr. 2a - *Penicillium sacculum*, konidiofory s konidii (převzato z práce Kubátové 1990).

Obr. 2b - *Penicillium melinii*, konidiofor s konidii (převzato z práce Fassatiové a Kubátové 1990).



*Penicillium Fieberti*

Obr. 3 - *Penicillium fieberi* Corda, porost na brouku a konidiofory s konidiiemi  
(převzato z práce Cordy 1839b).

## Příloha 1

### Přehled druhů penicilií a s nimi spojených teleomorfů izolovaných z půd České a Slovenské republiky

Eupenicillium baarnense (J.F.H.Beyma) Stolk et D.B.Scott 1967

S: Jesenská, Piecková et Bernát (1992a,b, 1993)

Eupenicillium brefeldianum (B.O.Dodge) Stolk et D.B.Scott 1967, anam. st.

Penicillium dodgei Pitt 1979

S: Bernát, Dubovská et Braunová (1984)

Eupenicillium cinnamopurpureum D.B.Scott et Stolk 1967, anam. st.: Penicillium phoeniceum J.F.H.Beyma 1933

jako Penicillium pusillum G.Sm. 1939:

M: Fassatiová (1969)

Eupenicillium egyptiacum (J.F.H.Beyma) Stolk et D.B.Scott 1967, anam.st.:

Penicillium nilense Pitt 1979

jako Penicillium egyptiacum J.F.H.Beyma 1933:

S: Bernát, Dubovská et Braunová (1984), Braunová (1981a,b), Šimonovičová (1980)

Eupenicillium lapidosum D.B.Scott et Stolk 1967, anam. st.: Penicillium lapidosum

Raper et Fennell 1948

S: Bernát, Dubovská et Braunová (1984)

Eupenicillium pinetorum Stolk 1968, anam. st.: Penicillium pinetorum M.Chr. et Backus 1961

jako Penicillium pinetorum M.Chr. et Backus 1961:

B: Řepová (1984)

jako Penicillium silvaticum Suprun 1956:

B: Řepová (1980)

Paecilomyces lilacinus (Thom) Samson 1974

jako Penicillium lilacinum Thom 1910:

S: Bernát (1954, 1958), Bernát, Dubovská et Braunová (1984), Braunová (1981a, b), Dubovská (1981), Ondrišová et Gašpířiková (1982), Šimonovičová (1980, 1990, 1992a), Valenta (1951), Vláčilíková (1978)

Penicillium adametzii K.M.Zalessky 1927

jako Penicillium albocinerascens Chalab. 1950:

M: Černý (1985)

Penicillium affine Bainier et Sartory 1912 [podle Pitta 1979 nerozpoznatelný druh]

CZ: Bartl (1952)

- Penicillium albicans Bainier 1907 [podle Pitta (1979) Scopulariopsis acremonium (Delacr.) Vuill. 1911]

B: Fassatiová (1964, 1966), M: Fassatiová (1969), S: Bernát, Dubovská et Braunová (1984), Braunová (1981a, b), Ondrišová et Gašpířiková (1982), Šimonovičová (1986)

*Penicillium albidum* Sopp 1912 [Jméno *Penicillium albidum* není dosud typifikováno a není jasně vymezeno. Frisvad et Filtenborg (1990) z těchto důvodů považují jméno *P. albidum* za "nomen dubium" a nedoporučují ho používat.]

B: Řepová (1985), Smrž et Hrnčířik (1982), S: Bernát, Dubovská et Braunová (1984), Braunová (1981a,b), Šimonovičová (1980, 1989, 1990, 1992a,b), Vláčilíková (1987)  
jako *Penicillium albidum* Sopp emend. Fassat. 1965:

B: Fassatiová (1964, 1966, 1978), Gryndler (1985), Krátká (1987), Řepová (1980, 1983), M: Fassatiová (1969)

**Penicillium arenicola** Chalab. 1950

M: Grunda et Šarman (1985)

jako *Penicillium canadense* G.Sm. 1956:

B: Fassatiová et al. (1991)

**Penicillium atramentosum** Thom 1910

B: Fassatiová (1964, 1966), Fassatiová et al. (1991), Kubátová (1990b), S: Fassatiová et al. (1991), Kubátová (1992)

**Penicillium aurantiogriseum** Dierckx 1901

B: Fassatiová et al. (1991)

jako *Penicillium aurantiocandidum* Dierckx 1901:

B: Fassatiová (1964, 1966), M: Fassatiová (1969), S: Bernát, Dubovská et Braunová (1984), Braunová (1981a,b)

jako *Penicillium cyclopium* Westling 1911:

B: Černý (1985, 1986), Černý et Cudlín (1989), Černý, Hršelová et Cudlín (1987), Fassatiová (1964, 1966), Chvátalová (1986), Krátká (1987), Novotná (1987), Řepová (1980, 1983, 1985), M: Fassatiová (1969), S: Bernát, Dubovská et Braunová (1984), Braunová (1981a, b)

jako *Penicillium martensii* Biourge 1923:

B: Fassatiová (1964, 1966), Řepová (1980, 1983, 1985), M: Fassatiová (1969), S: Bernát, Dubovská et Braunová (1984), Braunová (1981a,b)

jako *Penicillium puberulum* Bainier 1907:

M: Fassatiová (1969)

jako *Penicillium verrucosum* Dierckx var. *cyclopium* (Westling) Samson, Stolk et Hadlok 1976:

B: Fassatiová (1988), Novotná (1989), M: Úlehla (1989)

*Penicillium baculatum* Westling 1910 [podle Pitta (1979) je popis založen na sporných prvcích, zřejmě *Eurotium repens* de Bary a *P. chrysogenum* Thom - jméno je zavrženo]  
B,M,S: Barta (1946)

**Penicillium brasilianum** Bat. 1957

B,M,S: Fassatiová et al. (1991), Kubátová (1992)

**Penicillium brevicompactum** Dierckx 1901

B: Černý (1985), Fassatiová (1964, 1966, 1978), Chvátalová (1986), Krátká (1987), Řepová (1980, 1983, 1985), M: Grunda (1981), Grunda et Marvanová (1982), Grunda et Šarman (1985), S: Bernát, Dubovská et Braunová (1984), Braunová (1981a, b), Ondřišová et Gašpířiková (1982), Šimonovičová (1990, 1992a,b), Valenta (1951), CZ: Bartl (1952)

jako *Penicillium stoloniferum* Thom 1910:  
B: Černý (1985), Novotná (1987), Řepová (1985), S: Valenta (1953)

**Penicillium camemberti** Thom 1906

B: Černý (1985), Fassatiová (1964, 1966), Ipserová (1982), Novotná (1987), Řepová (1985), Novotná (1989), M: Fassatiová (1969)

jako *Penicillium biforme* Thom 1910:

S: Bernát, Dubovská et Braunová (1984)

jako *Penicillium caseicola* Bainier 1907:

B: Černý (1985)

jako *Penicillium caseicolum* Bainier 1907:

B: Fassatiová (1964, 1966), M: Fassatiová (1969)

**Penicillium canescens** Sopp 1912

B: Černý (1985), Fassatiová (1964, 1966, 1978, 1988), Fassatiová et al. (1991), Krátká (1987), Řepová (1985), Kubátová (1992), M: Fassatiová et al. (1991), Kubátová (1992), S: Bernát, Dubovská et Braunová (1984), Braunová (1981a, b), Ondrišová et Gašpířiková (1982), Šimonovičová (1980, 1989, 1990, 1992b), Vláčilíková (1978)

jako *Penicillium kapuscinskii* K.M.Zalesky 1927:

B: Černý (1985), Chvátalová (1986), S: Bernát, Dubovská et Braunová (1984), Vláčilíková (1978)

**Penicillium capsulatum** Raper et Fennell 1948

B: Černý (1985)

**Penicillium chermesinum** Biourge 1923

B: Bartl (1952), Čatská (1963b), Fassatiová (1978), Gryndler (1985), Smrž et Hrnčířik (1982), S: Šimonovičová (1989, 1990, 1992a, b, 1993)

**Penicillium chrysogenum** Thom 1910

B: Bárta (1946), Fassatiová (1964, 1966, 1988), Ipserová (1982), M: Bárta (1946), Fassatiová (1969), Grunda et Marvanová (1982), Lýsek et Vingrálková (1985), Novotná (1989), Ulehla (1989), S: Bernát, Dubovská et Braunová (1984), Braunová (1981a,b)

jako *Penicillium chrysogenum* Samson, Hadlok et Stolk 1977:

B: Krátká (1987), Novotná (1987), Řepová (1980, 1983)

jako *Penicillium cyaneofulvum* Biourge 1923:

B: Bárta (1946), Fassatiová (1964, 1966), M: Bárta (1946), Fassatiová (1969), Grunda (1981), S: Bernát, Dubovská et Braunová (1984), Braunová (1981a,b), Ondrišová et Gašpířiková (1982), Vláčilíková (1978)

jako *Penicillium griseoroseum* Dierckx 1901:

B: Čatská et al. (1982), Krátká (1987), M: Grunda et Šarman (1985)

jako *Penicillium meleagrinum* Biourge 1923:

B: Fassatiová (1964, 1966, 1978), Gryndler (1985), Ipserová (1982), Čatská (1963b), Řepová (1985), Vinduška (1979), M: Fassatiová (1969), Vinduška (1980)

jako *Penicillium notatum* Westling 1911:

B: Bárta (1946), Černý (1985), Fassatiová (1964, 1966, 1978), Ipserová (1982), Řepová (1985), M: Fassatiová (1969), S: Bernát, Dubovská et Braunová (1984), Vláčilíková (1978), Šimonovičová (1990, 1992a, b, 1993)

jako *Penicillium citreogriseum* Dierckx 1901:

M: Bárta (1946)

**Penicillium citreonigrum** Dierckx 1901

jako *Penicillium citreosulphuratum* Biourge 1923:

S: Braunová (1981a,b), Šimonovičová (1980)

jako *Penicillium citreoviride* Biourge 1923:

B: Černý (1985), Řepová (1980), S: Bernát, Dubovská et Braunová (1984)

**Penicillium citrinum** Thom 1910

B: Černý (1985, 1986), Černý et Cudlín (1989), Černý, Hršelová et Cudlín (1987), Fassatiová (1988), Chvátalová (1986), Krátká (1987), Řepová (1980, 1985), S: Bernát (1954, 1958), Bernát, Dubovská et Braunová (1984), Dubovská (1981), Šimonovičová (1980, 1990, 1992a), Vláčiliková (1978)

**Penicillium clavigerum** Demelius 1923

B: Černý (1985), Fassatiová et al. (1991), Řepová (1980, 1983, 1985)

**Penicillium commune** Thom 1910

B: Fassatiová (1988), Chvátalová (1986), M: Fassatiová (1969), S: Bernát (1958), Bernát, Dubovská et Braunová (1984), Braunová (1981a, b), Šimonovičová (1980), Vláčiliková (1978)

jako *Penicillium fuscoglaucum* Biourge 1923:

S: Vláčiliková (1978)

jako *Penicillium lanosocoeruleum* Thom 1930:

M: Fassatiová (1969)

jako *Penicillium lanosogriseum* Thom 1930:

S: Bernát, Dubovská et Braunová (1984)

jako *Penicillium lanosoviride* Thom 1930:

B: Černý (1985), Fassatiová (1964, 1966), Chvátalová (1986), S: Bernát, Dubovská et Braunová (1984)

jako *Penicillium palitans* Westling 1911:

B: Fassatiová (1964, 1966), S: Bernát, Dubovská et Braunová (1984), Braunová (1981a, b), Šimonovičová (1980)

**Penicillium coprophilum** (Berk. et M.A.Curtis) Seifert et Samson 1985

B, S: Kubátová (1995)

**Penicillium corvophilum** Dierckx 1901

B: Fassatiová (1988), Chvátalová (1986), Řepová (1980, 1983, 1985), M: Lýsek et Vingrálková (1985)

**Penicillium crateriforme** J.C.Gilman et E.V.Abbott 1927:

B: Černý et Cudlín (1989)

jako *Penicillium rubrum* Stoll 1904:

B: Černý (1985, 1986), Fassatiová (1964, 1966, 1988), Fassatiová et al. (1991), Černý, Hršelová et Cudlín (1987), Krátká (1987), Řepová (1980, 1983), S: Bernát (1954), Bernát, Dubovská et Braunová (1984), Braunová (1981a, b), Ondříšová et Gašpířková (1982), Šimonovičová (1989, 1990, 1992a, b)

**Penicillium crustosum** Thom 1930

B: Černý (1985), M: Fassatiová et al. (1991), S: Bernát, Dubovská et Braunová

(1984), Braunová (1981a, b), Valenta (1951), CZ: Niethammer (1937)

jako *Penicillium terrestre* Jensen 1912:

B: Holubová-Jechová et Jančařík (1980), S: Bernát, Dubovská et Braunová (1984), Braunová (1981a, b), Šimonovičová (1980), Vláčiliková (1978), CZ: Bartl (1952)

**Penicillium cvaneum** (Bainier et Sartory) Biourge 1923

M: Fassatiová (1969)

**Penicillium daleae** K.M.Zalesky 1927

B: Fassatiová et al. (1991), Kubátová (1992), Řepová (1985), M: Grunda et Šarman (1985), Kubátová (1992), S: Bernát, Dubovská et Braunová (1984), Braunová (1981a, b), Fassatiová et al. (1991), Kubátová (1992)

**Penicillium decumbens** Thom 1910

B: Černý (1985), Fassatiová (1964, 1966, 1978), Ipserová (1982), Řepová (1985), Vinduška (1979), M: Fassatiová (1969), S: Bernát (1954, 1958), Bernát, Dubovská et Braunová (1984), Braunová (1981a, b), Ondrišová et Gašpířiková (1982), Šimonovičová (1980, 1989, 1990, 1992a, b)

**Penicillium digitatum** (Pers.: Fr.) Sacc. 1886

CZ: Bartl (1952), S: Šimonovičová (1990)

**Penicillium diversum** Raper et Fennell 1948

B: Fassatiová (1964, 1966), Gryndler (1985), Krátká (1987), Řepová (1980, 1983, 1985), Smrž et Hrnčířik (1982), S: Bernát, Dubovská et Braunová (1984), Šimonovičová (1989, 1990, 1992a, b, 1993)

**Penicillium expansum** Link 1832

B: Bernát (1951), Černý (1985), Fassatiová (1964, 1966, 1978, 1988), Chvátalová (1986), Krátká (1987), Řepová (1980, 1985), M: Fassatiová (1969), Grunda et Šarman (1985), S: Bernát, Dubovská et Braunová (1984), Bernát (1954), Braunová (1981a, b), Šimonovičová (1980, 1990, 1992a, b), CZ: Niethammer (1937), Hýšek (1983)

jako *Penicillium aurantiovirens* Biourge 1923:

B: Fassatiová (1964, 1966), Řepová (1985)

jako *Penicillium glaucum* var. *coremium* Sacc. 1886 (jako *P. glaucum* Sacc.):

B: Niethammer (1933)

**Penicillium fellutanum** Biourge 1923

B: Černý (1985), Novotná (1987), Novotná (1989), Novotná et Fassatiová (1988), Řepová (1980, 1983, 1985), M: Grunda (1981), Grunda et Marvanová (1982)

jako *Penicillium charlesii* G.Sm. 1933:

B: Černý (1985), Ipserová (1982), Řepová (1985), Vinduška (1979)

*Penicillium flavovirens* Cooke et Masee 1891 [podle Pitta (1979) nerozpoznatelný druh]

S: Ondrišová et Gašpířiková (1982)

**Penicillium funiculosum** Thom 1910

B: Černý (1985), Krátká (1987), Smrž et Hrnčířik (1982), S: Bernát (1954, 1958), Braunová (1981a, b), Ondrišová et Gašpířiková (1982), Šimonovičová (1980, 1989, 1990, 1992a, b, 1993), Valenta (1951, 1953), Vláčiliková (1978), Valenta (1950), CZ:

Bartl (1952)

*Penicillium fuscum* (Sopp) Raper et Thom 1949 [podle Pitta (1979) nerozpoznatelný druh]

B: Fassatiová (1964, 1966), S: Bernát, Dubovská et Braunová (1984), Šimonovičová (1990)

*Penicillium geophilum* Oudem. apud Oudem. et Koning 1902 [podle Pitta (1979) se nejedná o rod *Penicillium*]

S: Bernát (1958)

**Penicillium glabrum** (Wehmer) Westling 1911

jako *Penicillium frequentans* Westling 1911:

B: Černý (1985, 1986), Černý et Cudlín (1989, 1992), Černý, Hršelová et Cudlín (1987), Fassatiová (1964, 1966, 1988), Chvátalová (1986), Holubová-Jechová et Jančařík (1980), Novotná (1987), Novotná (1989), Řepová (1980, 1983, 1985), Smrž et Hrnčířik (1982), M: Lýsek et Vingrálková (1985), S: Valenta (1951, 1953), Bernát (1958), Bernát, Dubovská et Braunová (1984), Braunová (1981a, b), Ondřišová et Gašpířiková (1982), Šimonovičová (1980, 1989, 1990, 1992a, b, 1993), Valenta (1950), Vláčiliková (1978), CZ: Bartl (1952)

**Penicillium glandicola** (Oudem.) Seifert et Samson 1985

jako *Penicillium granulatum* Bainier 1905:

B: Fassatiová (1988), Gryndler (1985), Krátká (1987), Řepová (1980, 1983, 1985), M: Fassatiová (1969), S: Bernát, Dubovská et Braunová (1984), Braunová (1981 a, b), Vláčiliková (1978), Šimonovičová (1990, 1992b)

*Penicillium glaucum* Link 1809 [podle Pitta (1979) "nomen confusum"]

M: Bárta (1946)

**Penicillium griseofulvum** Dierckx 1901

B: Fassatiová (1988), Fassatiová et al. (1991), Chvátalová (1986), Ipserová (1982)

jako *Penicillium urticae* Bainier 1907:

B: Černý (1985), Fassatiová (1978), Řepová (1985), S: Valenta (1951)

**Penicillium herquei** Bainier et Sartory 1912

B: Řepová (1984, 1985)

jako *Penicillium coralligerum* Nicot et Pionnat 1962:

B: Gryndler (1985)

**Penicillium hirsutum** Dierckx 1901

jako *Penicillium corymbiferum* Westling 1911:

B: Černý (1985), Fassatiová (1964, 1966), M: Fassatiová (1969), S: Bernát, Dubovská et Braunová (1984)

**Penicillium hordei** Stolk 1969

B: Černý (1985)

**Penicillium implicatum** Biourge 1923

B: Černý (1985), Fassatiová (1964, 1966), Řepová (1985), M: Grunda (1981), Grunda et Marvanová (1982), S: Valenta (1951)



**Penicillium inflatum** Stolk et Malla 1971

B: Černý et Cudlín (1989, 1992), Černý, Hršelová et Cudlín (1987), Fassatiová et al. (1991), Řepová (1980, 1983), M: Fassatiová et al. (1991)

**Penicillium islandicum** Sopp 1912

B: Fassatiová (1988)

**Penicillium italicum** Wehmer 1894

B: Černý (1985), Novotná (1989)

**Penicillium janczewskii** K.M.Zalessky 1927

B, M: Fassatiová et al. (1991), Kubátová (1992), S: Bernát (1958), Kubátová (1992)  
jako *Penicillium nigricans* Bainier et Thom 1930:

B: Černý (1985, 1986), Černý et Cudlín (1989), Černý, Hršelová et Cudlín (1987), Chvátalová (1986), Holubová-Jechová et Jančařík (1980), Krátká (1987), Novotná (1989), Řepová (1985), S: Bernát (1954, 1958), Braunová (1981a, b), Bernát, Dubovská et Braunová (1984), Ondrišová et Gašpířiková (1982), Šimonovičová (1980), Valenta (1951), Vláčilíková (1978), CZ: Bartl (1952)

**Penicillium janthinellum** Biourge 1923

B: Černý (1985, 1986), Černý et Cudlín (1989), Černý, Hršelová et Cudlín (1987), Fassatiová (1964, 1966, 1978), Fassatiová (1988), Holubová-Jechová et Jančařík (1980), Ipserová (1982), Řepová (1980, 1983, 1985), Chvátalová (1986), Vinduška (1979), Krátká (1987), Kubátová (1992), Smrž et Hrnčířik (1982), M: Fassatiová (1969), S: Bernát (1958), Bernát, Dubovská et Braunová (1984), Braunová (1981a, b), Valenta (1951, 1953)\*, Vláčilíková (1978), Šimonovičová (1989, 1990, 1992a, 1993)

**Penicillium jensenii** K.M.Zalessky 1927

B: Novotná (1987), Novotná (1989), Novotná et Fassatiová (1988), M: Grunda et Šarman (1985), S: Bernát, Dubovská et Braunová (1984), Braunová (1981a, b), Ondrišová et Gašpířiková (1982), Šimonovičová (1980), Vláčilíková (1978)

jako *Penicillium godlewskii* K.M.Zalessky 1927:

B: Černý (1985)

jako *Penicillium rivolii* K.M.Zalessky 1927:

CZ: Bartl (1952)

**Penicillium lanosum** Westling 1911

B: Černý (1985), Fassatiová (1964, 1966, 1978, 1988), Krátká (1987), Řepová (1980, 1983, 1985), M: Fassatiová (1969)

**Penicillium lividum** Westling 1911

B: Fassatiová et al. (1991), S: Bernát (1958), Bernát, Dubovská et Braunová (1984), Fassatiová et al. (1991), Šimonovičová (1990, 1992a)

*Penicillium luteoviride* Biourge 1923 [podle Pitta (1979) nerozpoznatelný druh, pravděpodobně *P. funiculosum* Thom 1930]

B: Bárta (1946), S: Bernát (1951, 1954, 1958), Šimonovičová (1980), CZ: Bartl (1952)

---

\* uváděno jako *Penicillium janthinellum* series

**Penicillium manginii** Duché et R.Heim 1931

jako *Penicillium pedemontanum* Mosca et A.Fontana 1963:  
M: Grunda (1981), Grunda et Marvanová (1982)

**Penicillium megasporum** Orpurt et Fennell 1955

S: Vláčiliková (1978)

**Penicillium melinii** Thom 1930

B: Černý (1985), Černý et Cudlin (1989), Fassatiová et al. (1991), Kubátová (1992),  
M: Grunda et Šarman (1985), S: Fassatiová et al. (1991)

jako *Penicillium radulatum* G.Sm. 1957:  
B: Novotná (1987), Novotná (1989), Novotná et Fassatiová (1988)

**Penicillium miczvnskii** K.M.Zalessky 1927

B: Fassatiová (1964, 1966), Gryndler (1985), Řepová (1985), M: Fassatiová (1969), S:  
Bernát, Dubovská et Braunová (1984), Braunová (1981a, b), Ondrišová et  
Gašpířiková (1982), Šimonovičová (1980), Vláčiliková (1978)

*Penicillium multicolor* Grigorieva-Manoilova et Poradielova 1915 [podle Pitta (1979)  
nerozpoznatelný druh]

B: Fassatiová (1964, 1966)

**Penicillium nalgiovense** Laxa 1932

B: Řepová (1980)

**Penicillium ochrochloron** Biourge 1923

B: Černý (1985), Fassatiová (1964, 1966), Novotná (1989), Řepová (1980, 1983,  
1985), M: Fassatiová (1969)

**Penicillium olsonii** Bainier et Sartory 1912

S: Bernát, Dubovská et Braunová (1984), Vláčiliková (1978)

**Penicillium oxalicum** Currie et Thom 1915

B: Fassatiová (1988), Chvátalová (1986), Řepová (1984, 1985)

**Penicillium paxilli** Bainier 1907

B: Fassatiová et al. (1991), Gryndler (1985), Řepová (1985)

**Penicillium piceum** Raper et Fennell 1948

B: Řepová (1980, 1984, 1985)

**Penicillium pinophilum** Hedgc. 1910

S: Bernát (1951, 1954, 1958)

jako *Penicillium purpurogenum* var. *rubrisclerotiorum* Thom 1915:

S: Braunová (1981a, b)

**Penicillium piscarium** Westling 1911

B: Fassatiová (1964, 1966), Chvátalová (1986), Řepová (1980, 1985), M: Fassatiová  
(1969)

**Penicillium primulinum** Pitt 1979

jako *Penicillium diversum* var. *aureum* Raper et Fennell 1948.

B: Fassatiová (1964, 1966), Holubová-Jechová et Jančařík (1980), Řepová (1980, 1985)

**Penicillium pulvillorum** Turfitt 1939

B: Fassatiová (1964, 1966), M: Fassatiová (1969)

**Penicillium purpurescens** (Sopp) Biourge 1923

B: Černý (1985), Chvátalová (1986), Řepová (1980, 1983)

jako *Penicillium virido-album* (Sopp) Biourge 1923:

B: Bernát (1951)

**Penicillium purpurogenum** Stoll 1904

B: Černý (1985), Fassatiová (1964, 1966, 1988), Krátká (1987), Novotná (1987), Novotná (1989), Řepová (1980, 1983, 1985), M: Grunda (1981), Grunda et Marvanová (1982), S: Bernát (1958), Bernát, Dubovská et Braunová (1984), Šimonovičová (1990, 1992a, b), CZ: Niethammer (1937)

**Penicillium raistrickii** G.Sm. 1933

B: Černý (1985), Fassatiová (1964, 1966), Chvátalová (1986), Řepová (1980, 1983, 1985)

**Penicillium restrictum** J.C.Gilman et E.V.Abbott 1927

B: Bernát (1951), Černý (1985), Fassatiová (1964, 1966), M: Fassatiová (1969), Grunda (1981), Grunda et Marvanová (1982), S: Bernát (1954, 1958), Bernát, Dubovská et Braunová (1984), Braunová (1981a, b), Šimonovičová (1980, 1990, 1992b), Valenta (1951), Vláčilíková (1978).

jako *Penicillium griseum* (Sopp) Biourge 1923:

S: Bernát (1954, 1958)

jako *Penicillium kursanovii* Chalab. 1950:

B: Černý (1985)

**Penicillium rolfsii** Thom 1930

B: Fassatiová (1978), M: Fassatiová (1969)

**Penicillium roquefortii** Thom 1906

B: Fassatiová (1964, 1966, 1988), Krátká (1987)

**Penicillium roseopurpureum** Dierckx 1901

B: Černý (1985), Fassatiová (1964, 1966), Holubová-Jechová et Jančařík (1980), Chvátalová (1986), Ipserová (1982), Řepová (1985), Vinduška (1979), M: Fassatiová (1969), S: Šimonovičová (1989, 1990, 1992a, b, 1993)

**Penicillium rubefaciens** Quintan. 1982

M: Kubátová (1995)

**Penicillium rugulosum** Thom 1910

B: Černý (1985), Fassatiová (1964, 1966), Novotná (1987), Novotná (1989), Řepová (1985), S: Bernát (1954, 1958), Bernát, Dubovská et Braunová (1984), Braunová (1981a, b), Šimonovičová (1990, 1992b)

jako *Penicillium tardum* Thom 1930:

B: Fassatiová (1964, 1966, 1978), Řepová (1980, 1983), M: Fassatiová (1969), S: Bernát, Dubovská et Braunová (1984), Braunová (1981a, b)

**Penicillium sacculum** E.Dale 1926

jako *Eladia saccula* (E.Dale) G.Sm. 1961:

S: Kubátová (1990a)

**Penicillium scabrosum** Frisvad et al. 1990

B: Frisvad, Samson et Stolk (1990)

**Penicillium sclerotiorum** J.F.H.Beyma 1937

B: Černý (1985), M: Grunda et Šarman (1985), S: Bernát, Dubovská et Braunová (1984)

**Penicillium simplicissimum** (Oudem.) Thom 1930

B: Černý (1985), Fassatiová (1964, 1966), Fassatiová et al. (1991), Holubová-Jechová et Jančařík (1980), Chvátalová (1986), Krátká (1986), Kubátová (1992), Řepová (1985), M: Fassatiová (1969), S: Bernát, Dubovská et Braunová (1984), Braunová (1981a, b), Fassatiová et al. (1991), Kubátová (1992), Ondrišová et Gašpířiková (1982)

**Penicillium solitum** Westling 1911

B: Bernát (1951), Černý (1985), Fassatiová (1964, 1966), S: Bernát (1958), Bernát, Dubovská et Braunová (1984), Braunová (1981a, b), Šimonovičová (1980)

**Penicillium soppii** K.M.Zalessky 1927

B: Holubová-Jechová et Jančařík (1980)

**Penicillium spinulosum** Thom 1910

B: Černý (1985, 1986), Černý, Hršelová et Cudlín (1987), Fassatiová (1964, 1966, 1978), Řepová (1980, 1983, 1985), M: Fassatiová (1969), Grunda et Šarman (1985), S: Bernát (1954), Bernát, Dubovská et Braunová (1984), Braunová (1981a, b), Fassatiová et al. (1991), Ondrišová et Gašpířiková (1982), Šimonovičová (1980, 1989, 1990, 1992a,b)

jako *Penicillium terlikowskii* K.M.Zalessky 1927:

B: Černý et Cudlín (1989, 1992), Holubová-Jechová et Jančařík (1980)

**Penicillium steckii** K.M.Zalessky 1927:

B: Fassatiová (1964, 1966, 1988), Chvátalová (1986), Řepová (1980, 1985), S: Bernát, Dubovská et Braunová (1984), Braunová (1981a, b)

**Penicillium sublateritium** Biourge 1923

B: Niethammer (1933)

*Penicillium sulphureum* Sopp 1912 [podle Pitta (1979) pravděpodobně *P.purpurogenum* Stoll 1904]

B: Bernát (1951), S: Bernát (1954, 1958), CZ: Bartl (1952), Vraný (1951)

**Penicillium thomii** Maire 1917

B: Černý (1986), Černý, Hršelová et Cudlín (1987), Fassatiová (1964, 1966, 1978),

Fassatiová et al. (1991), Řepová (1985), S: Bernát, Dubovská et Braunová (1984), Braunová (1981a, b), Ondrišová et Gašpíriková (1982), Šimonovičová (1989, 1990, 1992a, b)

**Penicillium turbatum** Westling 1911

S: Braunová (1981a, b), Bernát, Dubovská et Braunová (1984)

**Penicillium variabile** Sopp 1912

B: Černý (1985), Fassatiová (1964, 1966, 1988), Ipserová (1982), Krátká (1987), Řepová (1980, 1983, 1985), Vinduška (1979), M: Grunda et Šarman (1985), S: Bernát, Dubovská et Braunová (1984), Braunová (1981a, b), Ondrišová et Gašpíriková (1982), Šimonovičová (1980, 1990), Valenta (1951), Vláčilíková (1978)

**Penicillium varians** G.Sm. 1933

S: Bernát, Dubovská et Braunová (1984), Braunová (1981a, b)

**Penicillium velutinum** J.F.H.Beyma 1935

B: Černý (1985), S: Bernát, Dubovská et Braunová (1984)

**Penicillium verrucosum** Dierckx 1901

jako *Penicillium verrucosum* Dierckx 1901 var. *verrucosum*:

B: Fassatiová (1988), Krátká (1987), M: Grunda et Šarman (1985)

jako *Penicillium casei* Staub 1911:

B: Fassatiová (1964, 1966)

**Penicillium verruculosum** Peyronel 1913

B: Černý (1985), Řepová (1980), S: Braunová (1981a, b), Ondrišová et Gašpíriková (1982)

jako *Penicillium proteolyticum* Kamyschko 1961:

B: Černý (1985)

**Penicillium vinaceum** J.C.Gilman et E.V.Abbott 1927

B: Černý (1985), M: Fassatiová (1969)

**Penicillium viridicatum** Westling 1911

B: Černý (1985), Fassatiová (1966), S: Bernát, Dubovská et Braunová (1984), Braunová (1981a, b), Šimonovičová (1990, 1992b)

jako *Penicillium ochraceum* (Bainier) Thom 1930:

B: Černý (1985), S: Bernát, Dubovská et Braunová (1984), Braunová (1981a, b)

jako *Penicillium olivinoviride* Biourge 1923:

B: Černý (1985), Fassatiová (1964, 1966)

**Penicillium vulpinum** (Cooke et Massee) Seifert et Samson 1985

jako *Penicillium claviforme* Bainier 1905:

B: Bernát (1951), Čatská et al. (1982), Fassatiová (1988), Frgalová (1951-52), Řepová (1985), S: Bernát (1958), Bernát, Dubovská et Braunová (1984)

**Penicillium waksmanii** K.M.Zalessky 1927

B: Černý (1985), Fassatiová (1964, 1966), Frgalová (1951-52), Řepová (1980, 1985), M: Grunda et Šarman (1985), S: Bernát, Dubovská et Braunová (1984), Braunová (1981a, b), Šimonovičová (1980, 1990), Vláčilíková (1978)

jako *Penicillium charlesii* G.Sm. var. *rapidum* Abe 1957:  
B: Černý (1985)

**Talaromyces avellaneus** (Thom et Turesson) C.R.Benj. 1955, anam. st.: **Merimbla ingelheimensis** (J.F.H.Beyma) Pitt 1979

S: Jesenská, Piecková et Bernát (1992a,b, 1993)  
jako *Penicillium avellaneum* Thom et Turesson 1915:  
S: Bernát, Dubovská et Braunová (1984)

**Talaromyces bacillisporus** (Swift) C.R.Benj. 1955, anam. st.: **Geosmithia swiftii** Pitt 1979

S: Jesenská, Piecková et Bernát (1992)

**Talaromyces emersonii** Stolk 1965, anam. st. **Geosmithia emersonii** (Stolk) Pitt 1979

S: Jesenská, Piecková et Bernát (1992)

**Talaromyces flavus** (Klöcker) Stolk et Samson 1972, anam. st.: **Penicillium dangeardii** Pitt 1979

B: Fassatiová et al. (1991), S: Bernát, Dubovská et Braunová (1984), Fassatiová et al. (1991), Jesenská et Piecková (1991), Jesenská, Piecková et Bernát (1992, 1993)  
jako *Penicillium vermiculatum* Dangeard 1907:  
B: Gryndler (1985), Krátká (1987), S: Bernát, Dubovská et Braunová (1984), Braunová (1981a), Šimonovičová (1989, 1990)

**Talaromyces luteus** (Zukal) C.R.Benj. 1955, anam.st.: **Penicillium udagawae** Stolk et Samson 1972

S: Bernát, Dubovská et Braunová (1984), Šimonovičová (1990, 1992a)  
jako *Penicillium luteum* Zukal 1889:  
B: Bárta (1946), Niethammer (1933, 1937), Fassatiová (1978), Řepová (1985), M: Bárta (1946), S: Braunová (1981a), Šimonovičová (1980), Vlačilíková (1978)

**Talaromyces purpureus** (E.Müll. et Pacha-Aue) Stolk et Samson 1972, anam.st.: **Penicillium purpureum** Stolk et Samson 1972

S: Bernát, Dubovská et Braunová (1984)

**Talaromyces striatus** (Raper et Fennell) C.R.Benj. 1955, anam. st.: **Penicillium lineatum** Pitt 1979

jako *Penicillium striatum* Raper et Fennell 1948:  
S: Braunová (1981a), Šimonovičová (1980)

**Talaromyces trachyspermus** (Shear) Stolk et Samson 1972, anam. st.: **Penicillium lehmanii** Pitt 1979

S: Bernát, Dubovská et Braunová (1984), Jesenská, Piecková et Bernát (1992)  
jako *Penicillium spiculisporum* Lehman 1920:  
S: Braunová (1981a), Šimonovičová (1980, 1989, 1990, 1992 a,b), Valenta (1951, 1953)

**Talaromyces wortmanii** (Klöcker) C.R.Benj. 1955, anam. st.: **Penicillium kloeckeri** Pitt 1979

B: Černý (1985), S: Bernát, Dubovská et Braunová (1984), Jesenská, Piecková et

- Bernát (1992), Šimonovičová (1990)  
 jako *Penicillium wortmanii* Klöcker 1903:  
 B: Bernát (1951), S: Bernát (1954, 1958), Braunová (1981a), Valenta (1951)

## LITERATURA

- BÁRTA J. (1946): Nové poznatky o Penicilliích podseckce Radiata. - Sborník Čs. Akad. Zem., Praha, 14: 147-162.
- BARTL V. (1952): Vztahy aktinomycet a plisní lesních půd. - 66 p., ms. [Dipl. pr., depon. in: Knih. kat. mikrobiol., genetiky a fyziol. rostlin Př.f. UK Praha]
- BERNÁT J. (1951): Vzájemné vztahy plisní lesných půd. - 50 p., ms. [Kand. disert. pr., depon. in: Knih. kat. mikrobiol., genetiky a fyziol. rostlin Př.f. UK Praha]
- BERNÁT J. (1954): Mykoflóra lesných půd. - Preslia, Praha, 26: 277-284.
- BERNÁT J. (1958): Mikroflóra smrekových porastov. - Acta Fac. Rer. Natur. Univ. Comen.-Bot., Bratislava, 2: 343-353.
- BERNÁT J., DUBOVSKÁ A. et BRAUNOVÁ O. (1984): Micromycetes in agricultural soils of Slovakia. - Acta Fac. Rer. Natur. Comen.-Microbiol., Bratislava, 13: 3-21.
- BRAUNOVÁ O. (1981a): Mikromycety v pôdach experimentálnych báz - I. Druhovú zloženie a častosť výskytu. - Ved. Pr. Výsk. Úst. Pôdoznal. Výž. Rastl., Bratislava, 10: 195-205.
- BRAUNOVÁ O. (1981b): Mikromycety v poľnohospodárskych pôdach. - 110 p., ms. [Kand. disert. pr., depon. in: Katedra mikrobiológie PF KU Bratislava]
- ČATSKÁ V. (1963a): Význam kořenových výměšků pro osídlování kořenů pšenice houbami. - 264p., ms. [Kand. disert. pr., depon. in: Knih. MBÚ ČSAV Praha]
- ČATSKÁ V. (1963b): Colonization of wheat roots by fungi in relation to root excretion. - In: MACURA J. et VANČURA V. [Eds.], Plant microbes relationships, p. 60-68.
- ČATSKÁ V. et MACURA J. (1963): Význam kořenových výměšků pro osídlování kořenů pšenice houbami. - Rostl. Výroba, Praha, 9: 692-696.
- ČATSKÁ V., MACURA J. et VÁGNEROVÁ K. (1960): Rhizosphere microflora of wheat III. Fungal flora of wheat rhizosphere. - Folia Microbiol., Praha, 5: 320-330.
- ČATSKÁ V. et al. (1982): Rhizosphere microorganisms in relation to apple replant problem. - Plant Soil, The Hague, 69: 187-197.
- ČERNÝ M. (1985): Ukazatelé funkce organismů při rekultivaci mrtvých substrátů - půdní mikromycety. - 33 p., ms. [Závěrečná zpráva DÚ SPZV VI-3-1/05, depon. in: ÚKE ČSAV Most]
- ČERNÝ M. (1986): Mikromycety v rhizosféře a mykorhizosféře některých jehličnatých dřevin. - 33 p., ms. [Závěrečná práce mykologického kursu, depon. in: Knih. kat. botaniky Př. f. UK Praha]
- ČERNÝ M. et CUDLÍN P. (1989): Micromycetes from the rhizosphere of Norway spruce stands under different pollution stress. - Agric. Ecosyst. Environ. 28: 49-54.
- ČERNÝ M. et CUDLÍN P. (1992): Rhizospheric mycoflora of different mycorrhizal types of *Picea abies* (L.) Karst. in Krusné hory Mts. - In: KUTSCHERA L. et al. [Eds.], Root ecology and its practical application, p. 589-592, Klagenfurt.
- ČERNÝ M., HRŠELOVÁ A. et CUDLÍN P. (1987): Mikromycety v mykorhizosféře smrku ztepilého. - In: Ekologie mykorrhiz a mykorhizních hub. Imise a mykorrhiza, Špindlerův Mlýn 1987, p. 50-57.
- DUBOVSKÁ A. (1981): Decomposition of humus substances by microorganisms VI. Utilization of carbon from the humus acids of a peaty soil by some micromycetes. - Acta Fac. Rer. Natur. Univ. Comen.-Microbiol., Bratislava, 8-9: 81-111.
- FASSATIOVÁ O. (1964): Půdní mikromycety vrchu Doutnáče v Českém krasu (Ekologicko-systematická studie). - 98 p., ms. [Kand. disert. pr., depon. in: Knih. kat. botaniky Př. f. UK Praha]
- FASSATIOVÁ O. (1965): Druhovú variabilita *Penicillium albidum* Sopp emend. Fassatiová a

- jeho tvorba konidii. - Čes. Mykol., Praha, 19: 104-110.
- FASSATIOVÁ O. (1966): Bodenmikromyzeten am Hügel Dounáč im Böhmischem Karst. - Preslia, Praha, 38: 1-14.
- FASSATIOVÁ O. (1969): Bodenmikromyzeten im Gebirge Ždánický les (Steinitzer Wald) und in der Steppe bei Pouzdřany (Pausram). - Čes. Mykol., Praha, 23: 243-252.
- FASSATIOVÁ O. (1978): Soil micromycetes in abandoned fields in Bohemian Karst. - Čes. Mykol., Praha, 32: 226-234.
- FASSATIOVÁ O. (1988): Toxinogenní druhy rodu *Penicillium* Link a klíč k určení běžněji se vyskytujících zástupců v Čechách. - Čes. Mykol., Praha, 42: 12-22.
- FASSATIOVÁ O., KUBÁTOVÁ A., VÁŇOVÁ M. et PRÁŠIL K. (1991): CCF - Catalogue of Strains. - 99p., Praha.
- FRGALOVÁ J. (1951-52): Příspěvek ke studiu vzájemných vztahů kvasinek a plísní. Závislost produkce antibioticky působících látek na přítomnost obou komponent. - 55p., ms. [Dipl. pr., depon. in: Knih. kat. mikrobiol., genetiky a fyziol. rostlin P.f.f. UK Praha]
- FRISVAD J.C. et FILTENBORG O. (1990): Revision of *Penicillium* subgenus *Furcatum* based on secondary metabolites and conventional characters. - In: SAMSON R.A. et PITT J.I. [Eds.], *Modern concepts in Penicillium and Aspergillus classification*, p. 159-170, New York et London.
- FRISVAD J.C., SAMSON R.A. et STOLK A.C. (1990): A new species of *Penicillium*, *P. scabrosum*. - *Persoonia*, Leiden, 14: 177-182.
- GRUNDA B. (1981): Saprotrofní mikroorganismy v lesním ekosystému. - *Lesnictví*, Praha, 27(4): 303-316.
- GRUNDA B. et MARVANOVÁ L. (1982): Micromycetes in soil of a floodplain forest. - *Scripta Fac. Sci. Univ. Purk. Brun.*, Brno, 12: 359-370.
- GRUNDA B. et ŠARMAN J. (1985): Dekompoziční procesy a struktura půdní mikroflory pod smrkovou monokulturou. - 64 p., ms. [Závěrečná zpráva DÚ SPZV VI-2-3/08b - projekt Rájec, depon. in: Knih. VŠZ Brno]
- GRYNDLER M. (1985): Půdní mikromycety Liblického luhu u Poděbrad. - 67 p., ms. [Dipl. pr., depon. in: Knih. kat. botaniky P.f. f. UK Praha]
- HOLUBOVÁ-JECHOVÁ V. et JANČAŘÍK V. (1980): Mykoflóra rašeliny a rašelinných substrátů. - *Lesnictví*, Praha, 53: 1085-1104.
- HÝSEK J. (1983): Interactions of microfungi in the soil with seed-treatment agents of winter wheat. - In: *Abstrakty referátů přednesených na VII. celostátní mykologické konferenci v Českých Budějovicích, 13.-18. IX. 1982*, Čes. Mykol., Praha, 37: 115.
- CHVÁTALOVÁ I. (1986): Mikromycety v rhizosféře vybraných rostlin dvou lučních lokalit. - 111 p., ms. [Dipl. pr., depon. in: Knih. kat. botaniky P.f. f. UK Praha]
- IPSEROVÁ E. (1982): Nematofágní houby a jejich výzkum u háďátka řepného. - 38 p., ms. [Závěr. pr. mykol. kursu, depon. in: Knih. kat. botaniky P.f. f. UK Praha]
- JESENSKÁ Z. et PIECKOVÁ E. (1991): K ekologii termorezistentnej mikromycety *Talaromyces flavus*. - *Čs. Hyg.*, Praha, 36: 25-29.
- JESENSKÁ Z., PIECKOVÁ J. et BERNÁT D. (1992a): Heat-resistant fungi in soil. - *Internat. J. Food Microbiol.* 16: 209-214.
- JESENSKÁ Z., PIECKOVÁ J. et BERNÁT D. (1992b): Relationships of heat resistant micromycetes from soil to sucrose, sodium chloride, and pH. - *Čes. Mykol.*, Praha, 46: 263-271.
- JESENSKÁ Z., PIECKOVÁ J. et BERNÁT D. (1993): Heat resistance of fungi from soil. - *Internat. J. Food Microbiol.* 19: 187-192.
- KRÁTKÁ A. (1987): Mykoflóra povrchu kořenů pšenice, ječmene a jilku v polních podmínkách. - 77 p., ms. [Dipl. pr. depon. in: Knih. kat. botaniky P.f. f. UK Praha]
- KUBÁTOVÁ A. (1990a): *Eladia saccula* (Dale) G. Smith, nový mikromycet pro Československo. - *Čes. Mykol.*, Praha, 44: 20-25.
- KUBÁTOVÁ A. (1990b): Findings of a rare species *Penicillium atramentosum* Thom in Czechoslovakia and Poland. - *Novit. Bot. Univ. Carol.*, Praha, 6: 33-38.
- KUBÁTOVÁ A. (1992): Výsledky studia vybraných půdních druhů rodu *Penicillium* podrodu



- Furcatum. - 211 p., ms. [Kand. disert. pr., depon. in: Knih. kat. botaniky Př.f. UK Praha]
- KUBÁTOVÁ A. (1995): New records of penicillia from Czech and Slovak Republics: *Penicillium coprophilum*, *P. minioluteum*, and *P. rubefaciens*. - *Novit. Bot. Univ. Carol., Praha*, 8:
- LÝSEK H. et VINGRÁLKOVÁ J. (1985): Correlation between auto-dehelminthizing ability of the soil and occurrence of geohelminths eggs. - *Acta Univ. Palack. Olomouc., Fac. Med., Olomouc*, 111: 57-64.
- NIETHAMMER A. (1933): Studien über die Pilzflora Böhmischer Böden. - *Arch. Mikrobiol., Praha*, 4: 78-92.
- NIETHAMMER A. (1937): Die mikroskopischen Boden-Pilze. - The Hague, 193 p.
- NOVOTNÁ J. (1987): Mikroskopické houby na cystách háďátka bramborového (*Globodera rostochiensis* Woll.). - 122 p., ms. [Dipl. pr. depon. in: Knih. kat. botaniky Př. f. UK Praha]
- NOVOTNÁ J. (1989): Mikroskopické houby na cystách háďátka bramborového *Globodera rostochiensis* Wollenw. - *Čes. Mykol., Praha*, 43(2): 96-107.
- NOVOTNÁ J. et FASSATIOVÁ O. (1988): Tři druhy rodu *Penicillium* Link izolované z cyst *Globodera rostochiensis* Woll v Československu. - *Čes. Mykol., Praha*, 42: 90-96.
- ONDRIŠOVÁ M. et GAŠPIERIKOVÁ M. (1982): Cellulolytic microflora in some agricultural soils. - *Acta Fac. Rer. Natur. Univ. Comen.- Microbiol., Bratislava*, 10: 41-49.
- PITT J.I. (1979): The genus *Penicillium* and its teleomorphic states *Eupenicillium* and *Talaromyces*. - 634 p., London etc.
- ŘEPOVÁ A. (1980): Půdní mikromycety vybraných lesních porostů v okolí Jevan a jejich ovlivnění aplikací herbicidů. - 60 p., ms. [Dipl. pr., depon. in: Knih. kat. botaniky Př. f. UK Praha]
- ŘEPOVÁ A. (1983): Soil micromycetes of forest reserve "Voděradské bučiny" in Central Bohemia. - *Čes. Mykol., Praha*, 37: 19-34.
- ŘEPOVÁ A. (1984): New records of soil microfungi from Czechoslovakia. - *Čes. Mykol., Praha* 38: 240-242.
- ŘEPOVÁ A. (1985): Půdní mikroskopické houby a jejich ovlivnění herbicidy. - 130 p., ms. [Kand. disert. pr., depon. in: Knih. kat. botaniky Př. f. UK Praha]
- SMRŽ P. et HRNČÍŘÍK K. (1982): Půdní mikromycety v okolí chovu skotu. - *Veterinářství, Praha*, 32(7): 303 - 304.
- ŠIMONOVÍČOVÁ A. (1980): Mikroskopické houby vo vybraných pôdach Slovenska. - *Biológia, Bratislava* 35: 213-2
- ŠIMONOVÍČOVÁ A. (1989): Micromycetes of selected soils of the Furkotská dolina valley in the High Tatra mountains. - *Biológia, Bratislava*, 44: 801-809.
- ŠIMONOVÍČOVÁ A. (1990): Mikromycety vo vysokohorských pôdach. - 171 p., ms. [Kand. disert. pr.]
- ŠIMONOVÍČOVÁ A. (1992a): Štruktúra spoločenstva mikroskopických húb v lesných pôdach severného Slovenska. I. Podobnosť mykocenóz (Tichá dolina). - *Čes. Mykol., Praha*, 46:99-105.
- ŠIMONOVÍČOVÁ A. (1992b): Štruktúra spoločenstva mikroskopických húb v lesných pôdach severného Slovenska.II. Podobnosť mykocenóz (Križna, Kôprová a Furkotská dolina). - *Čes. Mykol., Praha*, 46: 106-113.
- ŠIMONOVÍČOVÁ A. (1993): Microbial relations in the soils of forest communities of Skalnatá dolina valley in High Tatra Mountains. - *Biológia, Bratislava*, 48: 693-700.
- ÚLEHLA T. (1989): Význam celulolytických oxicidních hub pro likvidaci vajíček lidských geohelminthů. - 127 p., ms. [Dipl. pr., depon. in: Knih. Př.f. Univerzity Palackého Olomouc]
- VALENTA V. (1951): Penicillia v pôdach južného Slovenska. - *Čs. Bot. Listy, Praha*, 3:94-96.
- VALENTA V.(1953): Rozklad celulózy pôdnymi hubami. - *Biológia, Bratislava*, 8: 197-203.
- VINDUŠKA L. (1979): Houby na cystách *Heterodera schachtii*. - *Čes. Mykol., Praha*, 33: 170-175.

- VINDUŠKA L. (1980): Parazitické houby v boji proti hád'átku řepnému. - In: Proceedings of VIIIth Czechoslovak Plant Protection Conference, Prague 1980, p. 313-314.
- VLÄČILÍKOVÁ A. (1978): Micromycetes in some forest soils of Slovakia. - Acta Fac. Rer. Natur. Univ. Comen.-Microbiol., Bratislava, 6: 109-123.
- VRANÝ J. (1951): Nižší houby (= Mucoraceae a Hyphomycetes) jako rozkladači celulosy. - 60p., ms. [Dipl. pr., depon. in: Knih. kat. mikrobiol., genetiky a fyziol. rostlin Př.f.UK Praha]

## Příloha 2

### Přehled druhů penicilií a s nimi spojených teleomorf uváděných z území České a Slovenské republiky z jiných substrátů než půda

Eupenicillium crustaceum F.Ludw., anam. st. Penicillium gladioli L.McCulloch et Thom

jako *Penicillium asperum* (Shear) Raper et Thom:

B: Tomšíková et Nováčková (1970) v ovzduší Plzně.

Eupenicillium javanicum (J.F.H.Beyma) Stolk et D.B.Scott, anam. st. Penicillium indonesiae Pitt

jako *Penicillium javanicum* J.F.H.Beyma:

B: Dong (1972) na obilí, Holubová-Jechová (1982) na kompostované smrkové kůře; B + M + J: Hubálek (1974b) na ptáčích; M: Hubálek et al. (1973) z hnízd v ptáčích budkách;

jako *Carpenteles javanicum* (J.F.H.Beyma) Shear:

B: Häuslerová (1966) v odpadních vodách.

Eupenicillium lapidosum D.B.Scott et Stolk, anam. st. Penicillium lapidosum Raper et Fennell

B: Tomšíková et Nováčková (1970) v ovzduší Plzně [jako *P.lapidosum*].

Eupenicillium levitum (Raper et Fennell) Stolk et D.B.Scott, anam. st. Penicillium rasile Pitt

jako *Penicillium levitum* Raper et Fennell:

M: Šimordová (1983) z prostředí slévárny; CZ: Šimordová (1981a) v hotových výrobcích čokoládoven.

Eupenicillium ochrosalmoneum D.B.Scott et Stolk, anam. st. Penicillium ochrosalmoneum Udagawa

B: Čáповá (1984) v pitné vodě [jako *Penicillium ochrosalmoneum*].

Eupenicillium parvum (Raper et Fennell) Stolk et D.B.Scott, anam. st. Penicillium papuanum Udagawa et Y.Horie

jako *Penicillium parvum* Raper et Fennell:

B: Tomšíková et Nováčková (1970) v ovzduší Plzně a v prachu bytů, Tomšíková et Nováčková (1971b) z infekčního materiálu člověka.

Geosmithia lavendula (Raper et Fennell) Pitt

jako *Penicillium lavendulum* Raper et Fennell:

B: Holubová-Jechová (1982) na kompostované smrkové kůře [jako *Penicillium cf. lavendulum*].

Geosmithia putterillii (Thom) Pitt

B: Fassatiová et al. (1991b);

jako *Penicillium pallidum* G.Sm.:

B: Dong (1972) na obilí, Tomšíková et Nováčková (1970) v ovzduší Plzně a v prachu bytů; M: Orlita (1975) na kožedělných materiálech.

**Gliocladium roseum** Bainier

jako *Penicillium roseum* Link [podle Pitta 1979 synonymum pro *Gliocladium roseum*]:

M: Šimordová (1978) v ovzduší zemědělských provozů.

**Mariannaea elegans** (Corda) Samson

jako *Penicillium elegans* Corda:

B: Corda (1838) na kůře jedle, Opiz (1852).

**Paecilomyces lilacinus** (Thom) Samson

jako *Penicillium lilacinum* Thom:

B: Effenberger et Sladká (1964) v biologickém filtru, Häuslerová (1966) v odpadních vodách, Sladká (1965) z věžového filtru čistírny vod, Sladká et Ottová (1968) v odpadních vodách; B + M + J: Hubálek (1974a, 1974b) na ptáčích; M: Hubálek et al. (1973) z hnízd v ptačích budkách.

**Penicillium aculeatum** Raper et Fennell

B: Pěčková et Fassatiová (1989) v peloidech; M: Orlita (1960, 1961b, 1975) na kožedělných materiálech.

**Penicillium adametzii** K.M.Zalessky

B: Fassatiová (1970) z příbramských dolů, Tomšíková et Nováčková (1971b) z infekčního materiálu člověka.

*Penicillium albicans* Bainier [podle Pitta 1979 druh rodu *Scopulariopsis*]

B: Gabrhelová (1982) v ovzduší továrny na jablečné mošty, Häuslerová (1966) v odpadních vodách [podle popisu a obrázku jde pravděpodobně o *Paecilomyces* sp.], Prnková (1987) v krupici, Řeháková (1987) ze stěn uzavřených prostor; M: Šimordová (1984) ve vodě plaveckých bazénů; CZ: Šimordová (1981a) v ovzduší čokoládovny.

*Penicillium albidum* Sopp [podle Pitta (1979) jméno nejisté aplikace]

B: Brůhová-Peklová (1984) v ovzduší zdravotnických zařízení, Čápková (1984) v pitné vodě, Dong (1972) na obilí, Dvořáková (1982) z lískových oříšků, Fassatiová (1970) z příbramských dolů, Fassatiová et al. (1987) na archiváliích, Häuslerová (1966) v odpadních vodách, Holubová-Jechová (1982) na kompostované smrkové kůře, Pelcová (1982) v ovzduší zdravotnických zařízení, Pudilová (1986) v masných výrobcích, Štejflová (1981) v ovzduší Prahy; S: Dubovská (1981) na právě sklizené i na skladované kukuřici, Dubovská et al. (1982) ve fylosféře kukuřice, Dubovská et al. (1984) v pokrutinách, mouce a otrubách.

*Penicillium anomalum* Corda [podle Pitta (1979) pravděpodobně druh rodu *Paecilomyces*, dnes nerozpoznatelný]

B: Corda (1838) na dřevě jehličnanu, Opiz (1852).

**Penicillium atramentosum** Thom

B: Fassatiová et al. (1991a) a Kubátová (1991) z povrchu listu lípy.

**Penicillium aurantiogriseum** Dierckx

B: Fassatiová et al. (1991a) z příbramských dolů, ze semen máku, ze sýrů, z krmiv;

jako *Penicillium aurantio-candidum* Dierckx:

B: Řeháková (1987) ze stěn uzavřených prostor;

jako *Penicillium cyclopium* Westling:

B: Barešová (1980) z povrchu jablek, z nesterilizované jablečné výživy a ze vzduchu továrny zpracovávající ovoce, Beranová (1984) a Beranová et al. (1986) na sýrech a v ovzduší výroby sýrů, Brůhová-Peklová (1984) v ovzduší zdravotnických zařízení, Čápková (1984) v pitné vodě, Dong (1972) na obilí, Dvořáková (1982) z loupané rýže, ze semen podzemnice olejné, z lískových oříšků, z vlašských ořechů a z čajů, Fassatiová (1970) z příbramských dolů, Fassatiová et Veselá (1982) z obilí a jablek, Fassatiová et al. (1987) na archiváliích, stěnách a v ovzduší archivů, Gabrhelová (1982) v ovzduší a na zařízení továrny na jablečné mošty a v moštu, Hartlová et al. (1981) v poživatinách, Hartlová et Polster (1982) v poživatinách, Holubová-Jechová (1982) na kompostované smrkové kůře, Irová (1983) ve fylosféře dřevin, Kolková (1986) ve vodě polabských tůní, Kubátová (1988) ve fyloplanu jilmu, šeriku, zimolezu a tisu, Moravec (1984) na skladované pšenici, Musílek (1982) ze skladovaného ječmene, pšenice a kukuřice, Neumannová (1984) a Neumannová et al. (1986) v krmivu pro kuřata, Pár (1985) v zrně skladované kukuřice, Pelcová (1982) v ovzduší zdravotnických zařízení, Pěčková et Fassatiová (1989) v peloidech, Pudilová (1986) v mase, masných výrobcích a prostorů ch masokombinátu, Řepová (1986) v ovzduší budovy, Smrž (1980) z krmiv a prostředí kravína, Smrž (1981) na zařízení a ve vzduchu chladírny jatek a chladírny vajec, Smrž et Hrnčířík (1981) v krmivech a v prostředí kravína, Svobodová (1986) na výrobcích a zařízení výroby lahůdek, Štejflová (1981) v ovzduší Prahy, Tichá et al. (1988) v mouce, Tomšíková et Nováčková (1971b) z infekčního materiálu člověka, Veselý et al. (1980) z potravin, Veselý et al. (1982) z nahnilých jablek; B + M + J: Hubálek (1974a, 1974b) na ptácích, Hubálek et al. (1979) na drobných savcích; M: Hubálek et al. (1973) z hnízd v ptačích budkách, Hlinomazová et Fejková (1983) v jeskyních, Konečný et Smrž (1979) z chladírny vajec, Šimordová (1978) v ovzduší zemědělských provozů, Šimordová (1983) z prostředí slévárny, Vyskočil et al. (1985) u ošetřovatelek dojníc; S: Dubovská (1981) na skladované kukuřici; CZ: Muzikář et al. (1980) v dětské krupičce, Rod (1985) na cibuli, Šimordová (1981a) v ovzduší čokoládoven, na základních surovinách a v hotových výrobcích, Šimordová (1981b) v pitných vodách, Šimordová (1981c) v ovzduší vepřina;

jako *Penicillium martensii* Biourge:

B: Dong (1972) na obilí, Fassatiová (1970) z příbramských dolů, Holubová-Jechová (1982) na kompostované smrkové kůře, Nováková-Řepová et Chalupský (1993) z roupic, Řepová (1986) v ovzduší budovy; CZ: Jechová (1960) na skladovaných pomerančích;

jako *Penicillium cyclopium* var. *aurantiovirens* (Biourge) Fassat.:

B: Smrž (1981) na zařízení chladírny jatek;

jako *Penicillium puberulum* Bainier:

B: Fassatiová (1970) z příbramských dolů, Holubová-Jechová (1982) na kompostované smrkové kůře [jako *Penicillium* cf. *puberulum*];

jako *Penicillium verrucosum* Dierckx var. *cyclopium* Samson et al.:

B: Fassatiová (1988) v ovzduší, krmivech a potravinách, Prnková (1987) v hrachové mouce, v sušené zelenině, v kořeni, v hladké mouce, v krupici, v pšeničném škrobu, ve vločkách, v sušeném mléce, v polévkách, v kořenici směsi, v moučných směsích, ve strouhance, na stěnách uvnitř průmyslových budov, Prnková et Fassatiová (1987) v polévkách, kořenících směsích a moučných směsích, Nováková-Řepová et Chalupský (1993) z roupic, Řeháková (1987) na stěnách uzavřených prostor, Tamchynová (1988)

v krmivech pro skot; M: Marvanová et al. (1992) na textilních vláknech a na aragonitu v jeskyních.

*Penicillium aureum* Corda [podle Pitta (1979) nejde vzhledem k tmavým konidioforům o druh rodu *Penicillium*]

B: Corda (1839b) na zpuchřelém dřevě, Opiz (1852), Saccardo (1886) na zpuchřelém dřevě.

*Penicillium baculatum* Westling [podle Pitta (1979) jméno odvrženo, protože popis je založen na *Eurotium repens* a *Penicillium chrysogenum*]

CZ: Bárta (1946) z květního nektaru.

*Penicillium bicolor* Fr. [podle Pitta (1979) dnes nerozpoznatelný druh, pravděpodobně však z blízkosti druhu *P. duclauxii*]

M: Baudyš et Picbauer (1925b) na starých plodnicích *Lactarius deliciosus*.

#### **Penicillium bilaliae** Chalab.

B: Fassatiová et al. (1991a) z krmiva.

#### **Penicillium brasilianum** Bat.

B: Kubátová (1992) ze zdiva zříceniny, z léčebné rašeliny.

#### **Penicillium brevicompactum** Dierckx

B: Barešová (1980) z povrchu jablek, Beranová (1984) na sýru a v ovzduší výroby sýrů, Brůhová-Peklová (1984) v ovzduší zdravotnických zařízení, Čápková (1984) v pitné vodě, Dong (1972) na obilí, Dvořáková (1982) z loupání rýže, ze semen podzemnice olejné, z lískových oříšků, z vlašských ořechů a z indického čaje, Fassatiová et al. (1987) na archiváliích a v ovzduší archivů, Fassatiová et al. (1991a) v ovzduší a v krmivu pro kuřata, Gabrhelová (1982) v ovzduší a na zařízení továrny na jablečné mošty, Irová (1983) ve fylosféře jilmu, Kolková (1986) ve vodě polabských tůní, Kubátová (1988) ve fyloplanu jilmu, Moravec (1984) na skladované pšenici, Musilek (1982) ze skladované pšenice a kukuřice, Neumannová (1984) v krmivu, Neumannová et al. (1986) v krmivu pro kuřata, Ottová (1968) v odpadních vodách, Pěčková et Fassatiová (1989) v peloidech, Pelcová (1982) v ovzduší zdravotnických zařízení, Prnková (1987) v sušeném pastináku, Pudilová (1986) v mase, masných výrobcích a prostorách masokombinátu, Řeháková (1987) ze stěn uzavřených prostor, Řepová (1986) v ovzduší budovy, Řepová (1988) z léčebné slatiny, Sladká (1966) v aktivovaném kalu čistírny vod, Sladká et Fassatiová (1970) z příbramských dolů, Smrž (1981) na zařízení chladírny jatek, Štejflová (1981) v ovzduší Prahy, Svobodová (1986) na zařízení výroby lahůdek, Tamchynová (1988) v krmivech pro skot; M: Hubálek et al. (1973) z hnízd v ptačích budkách, Marvanová et al. (1992) na textilních vláknech a na aragonitu v jeskyních, Orlita (1960, 1961b, 1975) na kožedělných materiálech; B + M + J: Hubálek (1974a, 1974b) na ptácích, Hubálek et al. (1979) na drobných savcích; S: Bernát et al. (1983) na skladované pšenici, Dubovská (1981) na skladované kukuřici, Valenta (1948) na brambořiku, Valenta (1951) na motýlích kuklách, na okrasných rostlinách;

jako *Penicillium stoloniferum* Thom:

B: Beranová (1984) v ovzduší výroby sýrů, Neumannová (1984) v krmivu.

*Penicillium brevipipes* Corda [podle Thoma (1930) pravděpodobně druh rodu *Aspergillus*]

B: Corda (1840) a Saccardo (1836) na dřevě, Opiz (1852).

**Penicillium camemberti** Thom

B: Barešová (1980) z povrchu jablek, Fassatiová et al. (1987) v ovzduší archivů, Fassatiová et al. (1991a) ze zrácích sklepů pro Hermelín, Moravec (1984) na skladované pšenici, Musílek (1982) ze skladované pšenice, Řepová (1986) v ovzduší budovy, Svobodová (1986) na zařízení výroby lahůdek, Šteflová (1981) v ovzduší Prahy; M: Orlita (1960) na kožedělných materiálech;

jako *Penicillium biforme* Thom:

B: Pěčková et Fassatiová (1989) v peloidech;

jako *Penicillium caseicolum* Bainier:

B: Brůhová-Peklová (1984) v ovzduší zdravotnických zařízení, Fassatiová et al. (1987) na archiváliích, Smrž (1980) a Smrž et Hrnčířik (1981) z prostředí kravina, Šteflová (1981) v ovzduší Prahy, Tamchynová (1988) v krmivech pro skot, Tomšíková et Nováčková (1971b) z infekčního materiálu člověka.

*Penicillium candidum* Link [podle Pitta dnes nerozpoznatelný druh]

M: Baudyš et Picbauer (1925a) na *Helvella elastica*, Opiz (1852), Picbauer (1927) na hříbu.

**Penicillium canescens** Sopp

B: Dong (1972) na obilí, Fassatiová et al. (1987) v ovzduší archivů, Fassatiová (1988) v krmivu, Fassatiová (1989) v peloidech, Holubová-Jechová (1982) na kompostované smrkové kůře, Irová (1983) ve fylosféře jilmu, Kubátová (1988) ve fyloplanu jilmu, Neumannová (1984) a Neumannová et al. (1986) v krmivu pro kuřata, Šteflová (1981) v ovzduší Prahy, Tomšíková et Nováčková (1970) v ovzduší Plzně, Tomšíková et Nováčková (1971b) z infekčního materiálu člověka; B + M + J: Hubálek (1974b) na ptácích; M: Marvanová et al. (1992) na textilních vláknech a na aragonitu v jeskyních, Šimordová (1978) v ovzduší zemědělských provozů; S: Dubovská et al. (1984) v pokrutinách.

**Penicillium capsulatum** Raper et Fennell

B: Fassatiová et al. (1991a) v krmivu, Neumannová (1984) a Neumannová et al. (1986) v krmivu pro kuřata, Tomšíková et Nováčková (1970) v ovzduší Plzně.

**Penicillium chermesinum** Biourge

B: Brůhová-Peklová (1984) v ovzduší zdravotnických zařízení, Fassatiová (1970) a Fassatiová et al. (1991a) z příbramských dolů, Fassatiová et al. (1987, 1991a) na archiváliích a v ovzduší archivů, Irová (1983) ve fylosféře tisu, Pěčková et Fassatiová (1989) v peloidech, Svobodová (1986) na výrobcích a zařízení výroby lahůdek, Tomšíková et Nováčková (1970) v ovzduší Plzně, Tomšíková et Nováčková (1971b) z infekčního materiálu člověka; S: Šimonovičová (1990) na jehličí.

**Penicillium chrysogenum** Thom

B: Barešová (1980) z povrchu jablek, z jablečné dřeně a ze vzduchu továrny zpracovávající ovoce, Beranová (1984) a Beranová et al. (1986) na sýrech a v ovzduší výroby sýrů, Brůhová-Peklová (1984) v ovzduší zdravotnických zařízení, Čápková (1984) v pitné vodě, Dong (1972) na obilí, Dvořáková (1982) z loupané rýže, z lískových oříšků a z vlašských ořechů, Effenberger et Sladká (1964) v biologickém filtru, Fassatiová (1970) a Fassatiová et al. (1991a) z příbramských dolů, Fassatiová et

al. (1987) na archiváliích, v ovzduší a na stěnách archivů, Fassatiová (1988) v ovzduší, v krmivech a na obilkách, Fassatiová et al. (1991a) z prachu, Gabrhelová (1982) v ovzduší a na zařízení továrny na jablečné mošty, z jablečného koncentrátu a moštu, Hartlová et al. (1981) v poživatinách, Häuslerová (1966) v odpadních vodách, Irová (1983) ve fylosféře šefíku, jilmu a lípy, Kubátová (1988) ve fyloplanu jilmu a šefíku, Moravec (1984) na skladované pšenici, Musilek (1982) ze skladovaného ječmene, pšenice a kukuřice, Muzikář et al. (1981) ve výrobě sýra a jako kontaminanty houbové kultury, Neumannová (1984) a Neumannová et al. (1986) v krmivu pro kuřata, Ottová-Svobodová (1962) z filtru čistírny vod, Pěčková et Fassatiová (1989) v peloidech, Pelcová (1982) v ovzduší zdravotnických zařízení, Prnková (1987) v kroupách, Pudilová (1986) v mase, masných výrobcích a prostorách masokombinátu, Řeháková (1987) ze stěn uzavřených prostor, Řepová (1986) v ovzduší budovy, Sladká (1966) z filtru čistírny vod, Sladká et Ottová (1968) v odpadních vodách, Svobodová (1986) na výrobcích a zařízení výroby lahůdek, Štejflová (1981) v ovzduší Prahy, Tamchynová (1988) v krmivech pro skot, Tomšíková et Nováčková (1971b) z infekčního materiálu člověka; B + M: Uroševič (1979) na semenech dřevin; B + M + J: Hubálek (1974a, 1974b) na ptácích, Hubálek et al. (1979) na drobných savcích; M: Hubálek et al. (1973) z hnízd v ptačích budkách, Kocková-Kratochvilová et al. (1956) v dolech, Lániková (1982) z reprodukčních orgánů krav, Marvanová et al. (1992) na textilních vláknech a na aragonitu v jeskyních, Orlita (1960, 1961a,b, 1975) na kožedělných materiálech, Šimordová (1978) v ovzduší zemědělských provozů, Šimordová (1983) z prostředí slévárny; M + J: Hubálek et al. (1980) z vnitřních orgánů drobných savců; S: Arpai (1956) na skladované kukuřici, Šimonovičová (1990) na rostlinných zbytcích; CZ: Bárta (1946) z květního nektaru, Bárta (1951) na omítce v potravinářských závodech, Hanus (1953) na tavených sýrech, Hýsek (1983) na obilkách pšenice, Šimordová (1981a) v ovzduší čokoládoven;

jako *Penicillium brumeorubrum* Dierckx:

CZ: Bárta (1946) z květního nektaru;

jako *Penicillium citreoroseum* Dierckx:

CZ: Bárta (1946) z květního nektaru;

jako *Penicillium cyaneofulvum* Biourge:

CZ: Bárta (1946) z květního nektaru;

jako *Penicillium griseoroseum* Dierckx:

M: Marvanová et al. (1992) ve vzduchu jeskyň;

jako *Penicillium meleagrinum* Biourge:

B: Beranová (1984) a Beranová et al. (1986) na tvrdém sýru a v ovzduší výroby sýrů, Brůhová-Peklová (1984) v ovzduší zdravotnických zařízení, Čáповá (1984) v pitné vodě, Fassatiová (1970) z příbramských dolů, Fassatiová et al. (1987) v ovzduší archivů a na archiváliích, Muzikář et al. (1981) ve výrobě sýra a jako kontaminanta houbové kultury, Pelcová (1982) v ovzduší zdravotnických zařízení, Řepová (1986) v ovzduší budovy, Štejflová (1981) v ovzduší Prahy, Tamchynová (1988) v krmivech pro skot; B + M + J: Hubálek (1974a, 1974b) na ptácích; CZ: Jechová (1960) na skladovaných ananasech, Muzikář et al. (1980) v dětské krupičce;

jako *Penicillium notatum* Westling:

B: Bednářová (1974) a Bednářová et Fassatiová (1976) jako kontaminant řasových kultur, Beranová (1984) v ovzduší výroby sýrů, Brůhová-Peklová (1984) v ovzduší zdravotnických zařízení, Dong (1972) na obilí, Fassatiová (1970) z příbramských dolů, Gabrhelová (1982) v ovzduší a na zařízení továrny na jablečné mošty, Moravec (1984) na skladované pšenici, Musilek (1982) ze skladované pšenice, Muzikář et al. (1981) ve výrobě sýra, Neumannová (1984) a Neumannová et al. (1986) v krmivu pro kuřata,



Pelcová (1982) v ovzduší zdravotnických zařízení, Pudilová (1986) v masných výrobcích, Řepová (1986) v ovzduší budovy, Svobodová (1986) na zařízení výroby lahůdek, Šteřfová (1981) v ovzduší Prahy, Tamchynová (1988) v krmivech pro skot; B + M + J: Hubálek (1974a, 1974b) na ptácích, Hubálek et al. (1979) na drobných savcích; M: Hubálek et al. (1973) z hnízd v ptačích budkách, Šimordová (1978) v ovzduší zemědělských provozů; CZ: Bárta (1946) z květního nektaru, Jechová (1960) na skladovaných pomerančích, Šimordová (1981a) v ovzduší čokoládoven.

#### Penicillium citreonigrum Dierckx

B: Fassatiová et al. (1991a) z hnilých brambor a z příbramských dolů; M: Marvanová et al. (1992) na textilních vláknech a na aragonitu v jeskyních;

jako *Penicillium citreo-sulphuratum* Biourge:

B: Bernátová-Novotná (1956) v kapucínu (= "mladé uhlí");

jako *Penicillium citreoviride* Biourge:

B: Dong (1972) na obilí, Brůhová-Peklová (1984) v ovzduší zdravotnických zařízení, Fassatiová (1970) z příbramských dolů, Fassatiová (1988) z rýže, Tomšíková et Nováčková (1970) v ovzduší Plzně, Tomšíková et Nováčková (1971b) z infekčního materiálu člověka; B + M + J: Hubálek (1974a, 1974b) na ptácích; CZ: Šimordová (1981a) v hotových výrobcích čokoládoven.

#### Penicillium citrinum Thom

B: Barešová (1980) z jablečné dřeně, Bernátová-Novotná (1956) v kapucínu (= "mladé uhlí"), Brůhová-Peklová (1984) v ovzduší zdravotnických zařízení, Čápková (1984) v pitné vodě, Dvořáková (1982) z loupané rýže, ze semen podzemnice olejné, z lískových oříšků a z vlašských ořechů, Fassatiová (1988) na burských oříšcích, vlašských ořechách, rýži a obilí, Fassatiová (1989) v peloidech, Fassatiová et al. (1987) na archiváliích, Fassatiová et al. (1991a) ze zmrzlinového prášku, v ovzduší slévárny a z krmiv, Gabrhelová (1982) v ovzduší a na zařízení továrny na jablečné mošty a v moštu, Hartlová et al. (1981) v poživatinách, Moravec (1984) na skladované pšenici, Neumannová (1984) a Neumannová et al. (1986) v krmivu pro kuřata, Ottová-Svobodová (1962) z čistírny vod, Pelcová (1982) v ovzduší zdravotnických zařízení, Prnková (1987) v sušeném celeru, Pudilová (1986) v masných výrobcích, Řeháková (1987) ze stěn uzavřených prostor, Řepová (1986) v ovzduší budovy, Řepová (1988) z léčebné slatiny a z ovzduší filmových archivů, Sladká (1966) z aktivační čistírny vod, Tomšíková et Nováčková (1971b) z infekčního materiálu člověka, Tomšíková et Nováčková (1970) v ovzduší Plzně a v prachu bytů; B + M + J: Hubálek (1974a, 1974b) na ptácích, Hubálek et al. (1979) na drobných savcích; M: Hubálek et al. (1973) z hnízd v ptačích budkách, Orlita (1975) na kožedělných materiálech, Šimordová (1978) v ovzduší zemědělských provozů; S: Bernát et al. (1983) na skladované pšenici, Dubovská (1984) na obilkách a listech pšenice, Dubovská et al. (1984) v pokrutinách, mouce a otrubách;

jako *Penicillium sartoryi* Thom:

B: Bernátová-Novotná (1956) v kapucínu (= "mladé uhlí").

#### Penicillium clavigerum Demelius

B: Dong (1972) na obilí, Fassatiová et al. (1991a) ze vzduchu archivů, Neumannová (1984) a Neumannová et al. (1986) v krmivu pro kuřata; S: Fassatiová et al. (1991) z výroby léčiv;

jako *Penicillium duclauxii* Delacr.:

B: Bartíková (1956) na jablkách; B + M: Urošević (1957, 1959) na nažkách dubu; B + M + S: Urošević (1961) na žaludech; M: Orlita (1975) na kožedělných materiálech.

### Penicillium commune Thom

B: Fassatiová (1988) na obilkách a sýrech, Fassatiová et al. (1987) v ovzduší, na stěnách a regálech archivů, Moravec (1984) na skladované pšenici, Muzikář et al. (1981) na sýru Hermelin, Pudilová (1986) v masných výrobcích, Řeháková (1987) ze stěn uzavřených prostor, Šteflová (1981) v ovzduší Prahy; M: Šimordová (1978) v ovzduší zemědělských provozů; B + M + J: Hubálek (1974a, 1974b) na ptácích; B + M + S: Zahradníček (1969) na skladované řepě; CZ: Šimordová (1981b) v pitných vodách;

jako *Penicillium lanosoviride* Thom:

B: Kocková-Kratochvílová et al. (1956) v dolech, Pelcová (1982) v ovzduší zdravotnických zařízení.

jako *Penicillium palitans* Westling:

CZ: Babička (1953) v umělých jedlých tucích, Hanus (1953) na tavených sýrech.

### Penicillium corvophilum Dierckx

B: Barešová (1980) z povrchu jablek, z jablečné dřeně a ze vzduchu továrny zpracovávající ovoce, Beranová (1984) a Beranová et al. (1986) na sýru a v ovzduší výroby sýrů, Fassatiová (1988) na sýrech, Fassatiová et al. (1987) na archiváliích a v ovzduší archivů, Fassatiová et al. (1991) ze stěn uzavřených prostor a z archivů, Pěčková et Fassatiová (1989) v peloidech, Pelcová (1982) v ovzduší zdravotnických zařízení, Řeháková (1987) ze stěn uzavřených prostor, Řepová (1988) z léčebné slatiny a z ovzduší filmových archivů, Šteflová (1981) v ovzduší Prahy, Tamchynová (1988) v krmivech pro skot.

### Penicillium crateriforme J.C.Gilman et E.V.Abbott (viz práci Frisvad et Samson 1991)

jako *Penicillium rubrum* Stoll:

B: Barešová (1980) z povrchu jablek a ze vzduchu továrny zpracovávající ovoce, Brůhová-Peklová (1984) v ovzduší zdravotnických zařízení, Dong (1972) na obilí, Fassatiová (1988) v krmivech a na obilkách, Fassatiová et al. (1987) na archiváliích a v ovzduší archivů, Gabrhelová (1982) v ovzduší a na zařízení továrny na jablečné mošty, Holubová-Jechová (1982) na kompostované smrkové kůře, Musilek (1982) ze skladované pšenice, Neumannová (1984) a Neumannová et al. (1986) v krmivu pro kuřata, Smrž (1980) a Smrž et Hrnčířik (1981) z krmiv, Šteflová (1981) v ovzduší Prahy, Tamchynová (1988) v krmivech pro skot; CZ: Šimordová (1981a) v ovzduší čokoládoven.

*Penicillium crustaceum* (L.) Fr. [podle Pitta (1979) "name missapplied", dnes odvržené jméno]

B: Opiz (1852); B + M: Uroševič (1979) ze semen dřevin; M: Zacha et Ševčík (1951) na skladovaných jablkách [pravděpodobně šlo o *Penicillium expansum* Link]; S: Heško et Leontovyč (1963) na bukvicích; CZ: Neuwirth (1925) na skladované cukrové řepě.

### Penicillium crustosum Thom

B: Fassatiová et al. (1991a) z exkrementů *Hylobius abietis*, Šteflová (1981) v ovzduší Prahy; M: Marvanová et al. (1992) na textilních vláknech, na aragonitu a ve vzduchu v jeskyních; S: Bernát et al. (1983) na skladované pšenici, Dubovská (1984) na obilkách pšenice;

jako *Penicillium terrestre* Jensen:

B: Hartlová et al. (1981) v poživatinách, Smrž (1981) na zařízení chladírny jatek, Svobodová (1986) na zařízení výroby lahůdek, Řepová (1986) v ovzduší budovy; B +

M + J: Hubálek (1974a, 1974b) na ptácích, Hubálek et al. (1979) na drobných savcích; M: Šimordová (1978) v ovzduší zemědělských provozů; S: Bernát et al. (1983) na skladované pšenici; CZ: Šimordová (1981b) v pitných vodách.

**Penicillium cvaneum** (Bainier et Sartory) Biourge

S: Arpai (1956) na skladované kukuřici, Dubovská et al. (1982) ve fylosféře kukuřice.

**Penicillium decumbens** Thom

B: Barešová (1980) z povrchu jablek a ze vzduchu továrny zpracovávající ovoce, Beranová (1984) v ovzduší výroby sýrů, Bernátová-Novotná (1956) v kapucínu (= "mladé uhlí"), Brůhová-Peklová (1984) v ovzduší zdravotnických zařízení, Dvořáková (1982) z loupané rýže, Fassatiová (1970) z příbramských dolů, Fassatiová et al. (1987) v ovzduší archivů, Pelcová (1982) v ovzduší zdravotnických zařízení, Řeháková (1987) ze stěn uzavřených prostor, Štejflová (1981) v ovzduší Prahy, Tomšíková et Nováčková (1970) v ovzduší Plzně a v prachu bytů, Tomšíková et Nováčková (1971a) v bytech pacientů, Tomšíková et Nováčková (1971b) z infekčního materiálu člověka; B + M + J: Hubálek (1974a, 1974b) na ptácích, Hubálek et al. (1979) na drobných savcích; M: Orlita (1960, 1961b, 1975) na kožedělných materiálech; S: Šimonovičová (1990) na jehličí.

**Penicillium digitatum** (Pers.: Fr.) Sacc.

B: Beranová (1984) ve výrobě sýrů, Brůhová-Peklová (1984) v ovzduší zdravotnických zařízení, Fassatiová et al. (1991a) z pomerančů a v ovzduší nemocnice, Gabrhelová (1982) na zařízení továrny na jablečné mošty, Hartlová et al. (1981) v poživatinách, Häuslerová (1966) v odpadních vodách, Moravec (1984) na skladované pšenici, Musilek (1982) ze skladovaného ječmene, Řepová (1986) v ovzduší budovy, Svobodová (1986) na výrobcích a zařízení výroby lahůdek; CZ: Hýsek (1983) na obilkách pšenice, Jechová (1960) na skladovaných pomerančích.

**Penicillium diversum** Raper et Fennell

B: Brůhová-Peklová (1984) v ovzduší zdravotnických zařízení, Čápová (1984) v pitné vodě, Fassatiová (1970) z příbramských dolů, Moravec (1984) na skladované pšenici, Smrž (1980) a Smrž et Hrnčířik (1981) z prostředí kravína, Svobodová (1986) na zařízení výroby lahůdek, Štejflová (1981) v ovzduší Prahy, Tamchynová (1988) v krmivech pro skot; B + M + J: Hubálek (1974a, 1974b) na ptácích; CZ: Jechová (1960) na skladovaných pomerančích.

**Penicillium donkii** Stolk

B: Brůhová-Peklová (1984) v ovzduší zdravotnických zařízení, Pelcová (1982) v ovzduší zdravotnických zařízení.

**Penicillium echinulatum** Raper et Thom ex Fassat.

B: Fassatiová et al. (1991) z džemu;

jako *Penicillium cyclopium* var. *echinulatum* Raper et Thom;

B: Brůhová-Peklová (1984) v ovzduší zdravotnických zařízení.

*Penicillium euglaucum* J.F.H.Beyma [= jméno teleomorfy, podle Pitta nerozpoznatelný druh]

CZ: Bárta (1951) na omytce v potravinářských závodech.

**Penicillium expansum** Link

B: Barešová (1980) z povrchu jablek, z jablečné dřeně, a ze vzduchu továrny zpracovávající ovoce, Bartíková (1956) na jablkách, Beranová (1984) a Beranová et al. (1986) na sýrech a v ovzduší výroby sýrů, Brůhová-Peklová (1984) v ovzduší zdravotnických zařízení, Čápková (1984) v pitné vodě, Dvořáková (1982) ze semen podzemnice olejné, z lískových oříšků, z vlašských ořechů a z čajů, Fassatiová (1988) v ovzduší a potravinách, Fassatiová et al. (1987) na archiváliích, stěnách a v ovzduší archivů, Fassatiová et al. (1991a) z jablek a jablečné dřeně, Gabrhelová (1982) v ovzduší a na zařízení továrny na jablečné mošty, v jablečném koncentrátu, moštu a lahvích, Hartlová et al. (1981) v poživatinách, Hartlová et Polster (1982) v poživatinách, Häuslerová (1966) v odpadních vodách, Irová (1983) ve fyloplanu několika dřevin, Kolková (1986) ve vodě polabských tůní, Kubátová (1988) ve fyloplanu jilmu, šeríku, tisu a zimolezu, Moravec (1984) na skladované pšenici, Musílek (1982) ze skladované pšenice, Neumannová (1984) a Neumannová et al. (1986) v krmivu pro kuřata, Opiz (1823) na spadaném ovoci, Opiz (1852), Ottová-Svobodová (1962) z čistírny vod, Pelcová (1982) v ovzduší zdravotnických zařízení, Prnková (1987) v hladké mouce, Procházková (1986) na semenech různých dřevin, Pudilová (1986) v mase, masných výrobcích a prostorách masokombinátu, Řepová (1986) v ovzduší budovy, Řepová (1988) z lesního osiva, Sladká et Ottová (1968) v odpadních vodách, Sladká (1966) v aktivovaném kalu čistírny vod, Smrž (1981) na zařízení chladírny jatek, Smrž (1980) z krmiv v kravinech, Smrž et Hrnčířik (1981) v krmivech, Svobodová (1986) na výrobcích a zařízení výroby lahůdek, Štejflová (1981) v ovzduší Prahy, Tamchynová (1988) v krmivech pro skot, Veselý et al. (1980) z potravin, Veselý et al. (1982) z nahnilých jablek, B + M: Urošević (1959) na nažkách dubu; B + M + S: Urošević (1961) na žaludech, Zahradníček (1968, 1969) na skladované řepě; B + M + J: Hubálek (1974a, 1974b) na ptácích, Hubálek et al. (1979) na drobných savcích; M: Hlinomazová et Fejková (1983) v jeskyních, Marvanová et al. (1992) na textilních vláknech a na aragonitu v jeskyních, Orlita (1960, 1961a,b, 1975) na kožedělných materiálech, Šimordová (1978) v ovzduší zemědělských provozů; M + J: Hubálek et al. (1980) z vnitřních orgánů drobných savců; S: Bernát et al. (1983) na skladované pšenici, Dubovská (1981) na právě sklizené i na skladované kukuřici, Dubovská (1984) na obilkách pšenice, Valenta (1955) ze vzduchu Vysokých Tater; CZ: Bárta (1951) na omítce v potravinářských závodech, Hýsek (1983) v půdě, Jechová (1960) na skladovaných pomerančích, Šimordová (1981a) v ovzduší čokoládoven, Šimordová (1981b) v pitných vodách.

#### Penicillium fellutanum Biourge

B: Irová (1983) ve fyloplanu jilmu, Kubátová (1988) ve fyloplanu jilmu, Pelcová (1982) v ovzduší zdravotnických zařízení, Řepová (1986) v ovzduší budovy, Tomšíková et Nováčková (1970) v ovzduší Plzně a v prachu bytů, Tomšíková et Nováčková (1971b) z infekčního materiálu člověka; B + M + J: Hubálek (1974a, 1974b) na ptácích; CZ: Šimordová (1981a) v hotových výrobcích čokoládoven, Šimordová (1981c) v ovzduší vepřina, Zánová (1963) na průmyslových materiálech.

jako *Penicillium charlesii* G.Sm.:

B: Řepová (1986) v ovzduší budovy.

*Penicillium fieberi* Corda [podle Pitta (1979) připomíná druh rodu *Penicillium*, ale z dostupných údajů není rozpoznatelný]

B: Corda (1839b) na brouku, Opiz (1852).

#### Penicillium funiculosum Thom

B: Bartíková (1956) na jablkách, Dong (1972) na obilí, Fassatiová et al. (1987) na archiváliích, Fassatiová et al. (1991a) z čaje a z peloidů, Holubová-Jechová (1982) na kompostované smrkové kůře, Pelcová (1982) v ovzduší zdravotnických zařízení, Smrž (1980) a Smrž et Hrnčířik (1981) z prostředí kravína, Svobodová (1986) na výrobcích a zařízení výroby lahůdek, Řepová (1988) z léčebného bahna, Tomšíková et Nováčková (1971b) z infekčního materiálu člověka; B + M: Urošević (1959) na nažkách dubu; M: Orlita (1961a,b, 1975) na kožedělných materiálech, Šimordová (1983) z prostředí slévárny, Šimordová (1984) ve vodě plaveckých bazénů; B + M + J: Hubálek (1974a, 1974b) na ptácích, Hubálek et al. (1979) na drobných savcích; B + M + S: Urošević (1961) na žaludech; S: Bernát et al. (1983) na skladované pšenici, Dubovská (1984) na obilkách pšenice.

*Penicillium fulvum* Rabenh. [podle Pitta (1979) druh rodu *Aspergillus* blízký pravděpodobně druhu *A. wentii* Wehmer]

B: Saccardo (1886) na střepech porcelánového nádobí.

*Penicillium fuscum* (Sopp) Biourge [podle Pitta (1979) nerozpoznatelný druh]

B: Tomšíková et Nováčková (1970) v ovzduší Plzně, Tomšíková et Nováčková (1971b) z infekčního materiálu člověka.

#### *Penicillium glabrum* (Wehmer) Westling

B: Fassatiová et al. (1991a) z příbramských dolů a z peloidů;

jako *Penicillium frequentans* Westling;

B: Barešová (1980) z povrchu jablek, z jablečné dřeně a ze vzduchu továrny zpracovávající ovoce, Beranová (1984) a Beranová et al. (1986) na sýrech a v ovzduší výroby sýrů, Brůhová-Peklová (1984) v ovzduší zdravotnických zařízení, Čápková (1984) v pitné vodě, Dong (1972) na obilí, Dvořáková (1982) z loupané rýže, Effenberger et Sladká (1964) v biologickém filtru, Fassatiová (1970) z příbramských dolů, Fassatiová (1988) z rýže a obilí, Fassatiová et al. (1987) na archiváliích a v ovzduší archivů, Fуска et al. (1970) z neznámého substrátu, Gabrhelová (1982) v ovzduší a na zařízení továrny na jablečné mošty, Holubová-Jechová (1982) na kompostované smrkové kůře, Irová (1983) ve fyloplanu několika dřevin, Kolková (1986) ve vodě polabských tůní, Kubátová (1988) ve fyloplanu jilmu, šeriku a zimolezu, Moravec (1984) na skladované pšenici, Pěčková et Fassatiová (1989) v peloidech, Pelcová (1982) v ovzduší zdravotnických zařízení, Prmková (1987) v pepřovém extraktu, Pudilová (1986) v masných výrobcích a prostorách masokombinátu, Řeháková (1987) ze stěn uzavřených prostor, Řepová (1988) z léčebné slatiny, z ovzduší filmových archivů a z chmelových šištic, Sladká (1966) z filtru čistírny vod, Sladká et Ottová (1968) v odpadních vodách, Smrž (1976) ve vodě rybníků, Smrž (1980) z krmiv a prostředí kravína, Smrž (1981) na zařízení chladírny jatek a chladírny vajec a v ovzduší jatek, Smrž et Hrnčířik (1981) v krmivech a v prostředí kravína, Svobodová (1986) na zařízení výroby lahůdek, Štejflová (1981) v ovzduší Prahy, Tamchynová (1988) v krmivech pro skot, Tomšíková et Nováčková (1971b) z infekčního materiálu člověka, B + M + J: Hubálek (1974a, 1974b) na ptácích, Hubálek et al. (1979) na drobných savcích; M: Hubálek et al. (1973) z hnízd v ptačích budkách, Šimordová (1978) v ovzduší zemědělských provozů, Šimordová (1983) z prostředí slévárny, Šimordová (1984) ve vodě plaveckých bazénů; M + J: Hubálek et al. (1980) z vnitřních orgánů drobných savců; S: Bernát et al. (1983) na skladované pšenici, Dubovská (1984) na obilkách pšenice, Šimonovičová (1990) na jehličí; CZ: Šimordová (1981a) na základních surovinách a v ovzduší čokoládoven, Šimordová (1981b) v pitných vodách, Šimordová (1981c) v ovzduší vepřina.

**Penicillium glandicola** (Oudem.) Seifert et Samson

B: Fassatiová et al. (1991a) z kaštanového pyré a ze dřeva dubu;

jako *Penicillium granulatum* Bainier:

B: Beranová (1984) a Beranová et al. (1986) na sýrech, Brůhová-Peklová (1984) v ovzduší zdravotnických zařízení, Fassatiová (1953) na kukle pilatky, Fassatiová (1988) na obilkách a v krmivech, Holubová-Jechová (1982) na kompostované smrkové kůře, Neumannová (1984) a Neumannová et al. (1986) v krmivu pro kuřata, Procházková (1986) na semenech různých dřevin, Pudilová (1986) v mase a v prostorách masokombinátu, Řeháková (1987) ze stěn uzavřených prostor, Řepová (1988) z lesního osiva, Smrž (1981) na zařízení chladírny jatek, Svobodová (1986) na zařízení výroby lahůdek, Tamchynová (1988) v krmivech pro skot; B + M: Urošević (1959) na nažkách dubu; B + M + S: Urošević (1961) na žaludech; CZ: Jechová (1960) na skladovaných pomerančích;

jako *Penicillium divergens* Bainier et Sartory:

B + M: Urošević (1957) na skladovaných žaludech, Urošević (1979) na semenech dřevin.

*Penicillium glaucum* Link [podle Pitta (1979) v současné době odvrženo jako "nomen confusum"]

B: Babička (1953) z umělých jedlých tuků, Effenberger et Sladká (1964) v biologickém filtru, Opiz (1852), Ottová-Svobodová (1962) z čistírny vod, Sladká (1966) z filtru čistírny vod, Sladká et Ottová (1968) v odpadních vodách; S: Heško (1963) z jedle, Heško et Leontovych (1963) na bukvicích.

*Penicillium glaucum* Corda

B: Urošević (1957) na skladovaných žaludech [pravděpodobně jde o *Penicillium expansum* Link, které Urošević uvádí jako synonymum tohoto druhu - pozn. A.Kubátové]

**Penicillium griseofulvum** Dierckx

B: Fassatiová (1988) na obilkách a v krmivech, Fassatiová et al. (1987) na archiváliích a v ovzduší archivů, Fassatiová et al. (1991a) z potravin, Fassatiová et al. (1991a) v krmivu, Irová (1983) ve fyloplanu jilmu a šeřiku, Kubátová (1988) ve fyloplanu jilmu a šeřiku, Musílek (1982) ze skladovaného ječmene a pšenice, Moravec (1984) na skladované pšenici, Neumannová (1984) a Neumannová et al. (1986) v krmivu pro kuřata, Pelcová (1982) v ovzduší zdravotnických zařízení, Prnková (1987) v krupici a v moučné směsi Orient řezy, Pudilová (1986) v masných výrobcích, Řeháková (1987) ze stěn uzavřených prostor, Tamchynová (1988) v krmivech pro skot; CZ: Bárta (1951) na omítce v potravinářských závodech, Muzikář et al. (1980) v dětské krupičce;

jako *Penicillium patulum* Bainier:

B + M + J: Hubálek (1974a, 1974b) na ptácích; S: Dubovská (1981) na sklizené kukuřici;

jako *Penicillium urticae* Bainier:

B: Fassatiová (1970) z přibramských dolů, Řepová (1986) v ovzduší budovy.

**Penicillium herquei** Bainier et Sartory

B: Brůhová-Peklová (1984) v ovzduší zdravotnických zařízení, Tomšíková et Nováčková (1971b) z infekčního materiálu člověka; CZ: Muzikář et al. (1980) v dětské krupičce, Šimordová (1981a) v ovzduší čokoládoven.

**Penicillium hirsutum** Dierckx

- B: Fassatiová et al. (1991a) z nahnílého jablka;  
jako *Penicillium carneolutescens* G.Sm.:
- B: Štejflová (1981) v ovzduší Prahy;  
jako *Penicillium corymbiferum* Westling:
- B: Barešová (1980) z povrchu jablek, Čápová (1984) v pitné vodě, Fassatiová et al. (1987) v ovzduší archivů, Irová (1983) ve fyloplanu šejku, Kubátová (1988) ve fyloplanu šejku; B + M: Uroševič (1959) na nažkách dubu; B + M + S: Uroševič (1961) na žaludech.

#### Penicillium hordei Stolk

- B: Fassatiová et al. (1991a) z másla, ze vzduchu archivů a z podlahového PVC.

#### Penicillium implicatum Biourge

- B: Čápová (1984) v pitné vodě, Dong (1972) na obilí, Fassatiová (1970) z příbramských dolů, Irová (1983) ve fyloplanu zimolezu a tisu, Kubátová (1988) ve fyloplanu zimolezu, Pelcová (1982) v ovzduší zdravotnických zařízení, Pudilová (1986) v masných výrobcích, Řeháková (1987) ze stěn uzavřených prostor, Smrž (1980) a Smrž et Hrnčířik (1981) z krmiv a prostředí kravína, Tamchynová (1988) v krmivech pro skot, Tomšíková et Nováčková (1970) v ovzduší Plzně a v prachu bytů, Tomšíková et Nováčková (1971b) z infekčního materiálu člověka; M: Marvanová et al. (1992) ve vzduchu jeskyní, Orlita (1975) na kožedělných materiálech.

#### Penicillium islandicum Sopp

- B: Dvořáková (1982) z loupané rýže, Fassatiová (1988) v rýži, Musilek (1982) ze skladované pšenice; B + M + J: Hubálek (1974a, 1974b) na ptácích; B + M: Tichá et al. (1988) v mouce; CZ: Šimordová (1981a) v ovzduší čokoládoven.

#### Penicillium italicum Wehmer

- B: Brůhová-Peklová (1984) v ovzduší zdravotnických zařízení, Pelcová (1982) v ovzduší zdravotnických zařízení, Smrž (1980) a Smrž et Hrnčířik (1981) z prostředí kravína, Svobodová (1986) v ovzduší výroby lahůdek; M: Kocková-Kratochvílová et al. (1956) v dolech; CZ: Hýsek (1983) na obilkách pšenice, Jechová (1960) na skladovaných pomerančích.

#### Penicillium janczewskii K.M.Zalessky

- B: Kubátová (1992) ve zmrazeném býčím spermatu, Pěčková et Fassatiová (1989) v peloidech; M: Marvanová et al. (1992) na textilních vláknech a na aragonitu v jeskyních;

jako *Penicillium nigricans* Bainier ex Thom:

- B: Fassatiová (1989) v peloidech, Häuslerová (1966) v odpadních vodách, Holubová-Jechová (1982) na kompostované smrkové kůře, Pelcová (1982) v ovzduší zdravotnických zařízení, Tomšíková et Nováčková (1970) v ovzduší Plzně; B + M + J: Hubálek (1974a, 1974b) na ptácích, Hubálek et al. (1979) na drobných savcích; M: Hubálek et al. (1973) z hnízd v ptačích budkách, Šimordová (1978) v ovzduší zemědělských provozů; S: Bernát et al. (1983) na skladované pšenici, Dubovská et al. (1984) v pokrutinách a mouce; CZ: Šimordová (1981a) v ovzduší čokoládoven, Šimordová (1981b) v pitných vodách.

#### Penicillium janthinellum Biourge

- B: Beranová (1984) a Beranová et al. (1986) na sýrech, Brůhová-Peklová (1984) v ovzduší zdravotnických zařízení, Čápová (1984) v pitné vodě, Dong (1972) na obilí, Fassatiová (1970) z příbramských dolů, Fassatiová (1988) na obilkách, Irová (1983) ve

fyloplanu jilmu, Kubátová (1988) ve fyloplanu jilmu, Moravec (1984) na skladované pšenici, Nováková-Řepová et Chalupský (1993) z roupic, Pěčková et Fassatiová (1989) v peloidech, Pelcová (1982) v ovzduší zdravotnických zařízení, Pudilová (1986) v mase, masných výrobcích a prostorách masokombinátu, Řepová (1986) v ovzduší budovy, Řepová (1988) z léčebné slatiny, Smrž (1976) ve vodě rybníků, Smrž (1981) na zařízení chladírny jatek a chladírny vajec, Svobodová (1986) na zařízení výroby lahůdek, Štejflová (1981) v ovzduší Prahy, Tamchynová (1988) v krmivech pro skot, Tomšíková et Nováčková (1970) v ovzduší Plzně a v prachu bytů, Tomšíková et Nováčková (1971b) z infekčního materiálu člověka; M: Konečný et Smrž (1979) z chladiřen vajec, Šimordová (1978) v ovzduší zemědělských provozů, Šimordová (1983) z prostředí slévárny; B + M + J: Hubálek (1974a, 1974b) na ptácích, Hubálek et al. (1979) na drobných savcích; S: Bernát et al. (1983) na skladované pšenici; CZ: Hýsek (1983) na obilkách pšenice, Šimordová (1981a) v základních surovinách z čokoládoven, Zánová (1963) na průmyslových materiálech.

#### Penicillium jensenii K.M.Zalesky

B: Fassatiová (1970) z příbramských dolů, Pěčková et Fassatiová (1989) v peloidech, Pelcová (1982) v ovzduší zdravotnických zařízení; S: Dubovská (1981) na skladované kukuřici, Dubovská et al. (1982) ve fylosféře kukuřice, Dubovská (1984) na listech pšenice, Dubovská et al. (1984) v pokrutinách, mouce a otrubách.

*Penicillium lanosoceruleum* Thom [podle Pitta a Cruickshanka (1990) je toto jméno synonymem druhů *P.aurantiogriseum* Dierckx nebo *P.commune* Thom]

B: Dvořáková (1982) z lískových oříšků, Fassatiová et al. (1987) na archiváliích, Holubová-Jechová (1982) na kompostované smrkové kůře, Moravec (1984) na skladované pšenici, Řeháková (1987) ze stěn uzavřených prostor, Řepová (1988) z ovzduší filmových archivů.

*Penicillium lanosogriseum* Thom [podle Stolk et al. (1990) synonymum druhu *P.crustosum*, podle Pitt et Cruickshank 1990 synonymum druhu *P.commune*]

B: Musilek (1982) ze skladované pšenice.

#### Penicillium lanosum Westling

B: Fassatiová (1970) z příbramských dolů, Fassatiová (1988) na obilkách, Fassatiová et al. (1987) na archiváliích, Holubová-Jechová (1982) na kompostované smrkové kůře, Musilek (1982) ze skladované pšenice a kukuřice, Neumannová (1984) a Neumannová et al. (1986) v krmivu pro kuřata, Pěčková et Fassatiová (1989) v peloidech, Pelcová (1982) v ovzduší zdravotnických zařízení, Prnková (1987) v kroupách, Řepová (1988) z ovzduší filmových archivů; S: Dubovská et al. (1984) v pokrutinách, mouce a otrubách.

*Penicillium leucocephalum* Rabenh. [podle Pitta 1979 pravděpodobně synonymum druhu *Aspergillus candidus* Link]

B: Saccardo (1886) na kůře buku.

#### Penicillium lividum Westling

B: Brůhová-Peklová (1984) v ovzduší zdravotnických zařízení, Häuslerová (1966) v odpadních vodách; B + M + J: Hubálek (1974a, 1974b) na ptácích.

*Penicillium luteoviride* Biourge (podle Pitta (1979) dnes nerozpoznatelný druh, pravděpodobně blízký druhu *P.funiculosum*)



B: Bernátová-Novotná (1956) v kapucínu (= "mladé uhlí"); B + M: Urošević (1957, 1959) na nažkách dubu; B + M + S: Urošević (1961) na žaludech; S: Heško et Leontovyč (1963) na bukvičích.

*Penicillium luteum* Sopp [podle Pitta (1979) neplatné jméno, dnes nerozpoznatelný druh]

B: Effenberger et Sladká (1964) v biologickém filtru, Moravec (1984) na skladované pšenici; M: Orlita (1961b) na kožedělných materiálech.

**Penicillium manginii** Duché et R. Heim

jako *Penicillium atosanguineum* Dong:

B: Dong (1973) a Fassatiová et al. (1991a) z pšenice v silu.

**Penicillium miczvinskij** K.M. Zalessky

B: Bernátová-Novotná (1956) v kapucínu (= "mladé uhlí"), Fassatiová (1970) z příbramských dolů, Pudilová (1986) v masných výrobcích, Tomšíková et Nováčková (1970) v ovzduší Plzně a v prachu bytů, Tomšíková et Nováčková (1971b) z infekčního materiálu člověka; B + M + J: Hubálek (1974a, 1974b) na ptácích.

**Penicillium minioluteum** Dierckx

B + M: Kubátová (1995) na výřezech dřevin.

*Penicillium Morsus Ranae* Corda [podle Pitta (1979) dnes nerozpoznatelný druh]

B: Corda (1842) a Saccardo (1886) na listech vod'anky žabi, Opiz (1852).

*Penicillium multicolor* Grigorieva-Manoilova et Poradielova

[Pitt (1979) pokládá toto jméno za nejistého použití ("name of uncertain application") vzhledem k rozporům mezi původním popisem a interpretací Rapera a Thoma (1949)]

B: Tomšíková et Nováčková (1970) v ovzduší Plzně a v prachu bytů, Tomšíková et Nováčková (1971b) z infekčního materiálu člověka.

**Penicillium nalgiovense** Laxa

B: Dong (1972) na obilí, Holubová-Jechová (1982) na kompostované smrkové kůře, Laxa (1932) na nalžovském sýru, Pudilová (1986) v masných výrobcích a prostorách masokombinátu, Řeháková (1987) na stěnách uzavřených prostor, Tamchynová (1988) v krmivech pro skot.

**Penicillium ochrochloron** Biourge

B: Fassatiová (1989) v peloidech, Sladká (1966) v celulóznicích odpadních vodách; B + M + J: Hubálek (1974a, 1974b) na ptácích.

*Penicillium olivaceum* Corda [podle Pitta (1979) druh rodu *Cladosporium*]

B: Corda (1839a) na březovém dřevě, Opiz (1852).

*Penicillium orbicula* Corda [podle Pitta (1979) pravděpodobně druh rodu *Aspergillus*, snad anamorfa rodu *Eurotium*]

B: Corda (1839a) na papíru, Opiz (1852).

**Penicillium oxalicum** Currie et Thom

B: Dong (1972) na obilí, Dvořáková (1982) z gruzinského a čínského čaje, Fassatiová (1988) v krmivech, v čajích a na obilkách, Fassatiová (1989) v peloidech, Fassatiová et al. (1991a) v krmivu, Irová (1983) ve fyloplanu šeríku, Kubátová (1988) ve fyloplanu

šeřiku, Musilek (1982) ze skladovaného ječmene a pšenice, Neumannová (1984) a Neumannová et al. (1986) v krmivu pro kuřata, Veselá et al. (1985) v krmivu pro kuřata; B + M + J: Hubálek (1974a, 1974b) na ptácích, Hubálek et al. (1979) na drobných savcích.

**Penicillium paxilli** Bainier

B: Neumannová (1984) a Neumannová et al. (1986) v krmivu pro kuřata, Pelcová (1982) v ovzduší zdravotnických zařízení.

**Penicillium piceum** Raper et Fennell

B: Fassatiová (1970) z příbramských dolů, Fassatiová et al. (1991a) v peloidech, Pěčková et Fassatiová (1989) v peloidech, Řepová (1988) z léčebné slatiny a z ovzduší atelierů, Šteflová (1981) v ovzduší Prahy.

**Penicillium piscarium** Westling

B: Fassatiová (1970) z příbramských dolů.

**Penicillium pulvillorum** Turfitt

B: Tomšíková et Nováčková (1971b) z infekčního materiálu člověka.

**Penicillium purpurescens** (Sopp) Biourge

B: Fassatiová et al. (1991a) z léčiv, Holubová-Jechová (1982) na kompostované smrkové kůře, Pěčková et Fassatiová (1989) v peloidech, Pudilová (1986) v masných výrobcích, Řeháková (1987) na stěnách uzavřených prostor, Šteflová (1981) v ovzduší Prahy.

**Penicillium purpurogenum** Stoll

B: Barešová (1980) z povrchu jablek, Beranová (1984) a Beranová et al. (1986) na sýrech, Čáповá (1984) v pitné vodě, Fassatiová (1988) na obilkách, Fassatiová et al. (1991a) z továrny na výrobu kyseliny citronové, Gabrhelová (1982) v ovzduší a na zařízení továrny na jablečné mošty, Holubová-Jechová (1982) na kompostované smrkové kůře, Leopold et al. (1958) z provozu na výrobu kyseliny citronové, Pudilová (1986) v mase, Řeháková (1987) na stěnách uzavřených prostor, Řepová (1986) v ovzduší budovy, Řepová (1988) z léčebného bahna, Sladká et Ottová (1968) v odpadních vodách, Smrž et Hrnčířik (1981) z krmiv a z prostředí kravína, Svobodová (1986) na zařízení výroby lahůdek, Šteflová (1981) v ovzduší Prahy, Tamchynová (1988) v krmivech pro skot; B + M + J: Hubálek (1974a, 1974b) na ptácích, Hubálek et al. (1979) na drobných savcích; M: Šimordová (1978) v ovzduší zemědělských provozů, Šimordová (1984) ve vodě plaveckých bazénů; M + J: Hubálek et al. (1980) z vnitřních orgánů drobných savců; CZ: Šimordová (1981a) v ovzduší čokoládoven.

**Penicillium raistrickii** G.Sm.

B: Fassatiová et al. (1991a) z krmiva pro kuřata, Šteflová (1981) v ovzduší Prahy, Tomšíková et Nováčková (1970) v ovzduší Plzně a v prachu bytů, Tomšíková et Nováčková (1971b) z infekčního materiálu člověka.

**Penicillium resedanum** McLennan et Ducker

B: Fassatiová et al. (1991a, b) v peloidech, Pěčková et Fassatiová (1989) v peloidech, Řepová (1988) v peloidech.

**Penicillium restrictum** J.C.Gilman et E.V.Abbott

B: Fassatiová et al. (1991a) v peloidech, Irová (1983) ve fyloplanu zimolezu, Pěčková et Fassatiová (1989) v peloidech, Řepová (1988) z léčebné slatiny, Tomšíková et Nováčková (1970) v ovzduší Plzně, Tomšíková et Nováčková (1971b) z infekčního materiálu člověka; B + M + J: Hubálek (1974a, 1974b) na ptácích; S: Heško (1963) z jedle;

jako *Penicillium griseum* (Sopp) Thom:

B: Bernátová-Novotná (1956) v kapucínu ("mladé uhlí").

#### **Penicillium roqueforti Thom**

B: Beranová (1984) a Beranová et al. (1986) na sýrech a ve výrobně sýrů, Brůhová-Peklová (1984) v ovzduší zdravotnických zařízení, Fassatiová (1970) z příbramských dolů, Fassatiová (1988) v silážích a na sýrech, Fassatiová et al. (1987) na archiváliích, stěnách a v ovzduší archivů, Fassatiová et al. (1991a) ze silážované kukuřice, Irová (1983) ve fyloplanu tisu, Kolková (1986) ve vodě polabských tůní, Pudilová (1986) v mase, Svobodová (1986) na výrobcích a zařízení výroby lahůdek, Řepová (1988) z ovzduší filmových archivů, Štejflová (1981) v ovzduší Prahy; B + M: Tichá et al. (1988) v mouce, Uroševič (1979) na semenech dřevin; B + M + J: Hubálek (1974a, 1974b) na ptácích; M: Šimordová (1983) z prostředí slévárny;

jako *Penicillium vesiculosum* Bainier:

CZ: Bárta (1951) na omítce v potravinářských závodech.

#### **Penicillium roseopurpureum Dierckx**

B: Barešová (1980) z povrchu jablek, Brůhová-Peklová (1984) v ovzduší zdravotnických zařízení, Čápová (1984) v pitné vodě, Fassatiová et al. (1987, 1991a) na archiváliích a v ovzduší archivů, Fassatiová et al. (1991a) na stěnách uzavřených prostor, Holubová-Jechová (1982) na kompostované smrkové kůře, Pěčková et Fassatiová (1989) v peloidech, Pelcová (1982) v ovzduší zdravotnických zařízení, Řeháková (1987) na stěnách uzavřených prostor, Řepová (1986) v ovzduší budovy, Tomšíková et Nováčková (1971b) z infekčního materiálu člověka; S: Šimonovičová (1990) na jehličí.

#### **Penicillium rugulosum Thom**

B: Bartíková (1956) na jablkách, Fassatiová et al. (1991a) z filtračního papíru, Kolková (1986) ve vodě polabských tůní, Štejflová (1981) v ovzduší Prahy, Tamchynová (1988) v krmivech pro skot; B + M + J: Hubálek (1974a, 1974b) na ptácích, Hubálek et al. (1979) na drobných savcích; M: Orlita (1960, 1961a,b, 1975) na kožedělných materiálech; M + J: Hubálek et al. (1980) z vnitřních orgánů drobných savců; B + M + S: Uroševič (1961) na žaludech; S: Arpai (1956) na skladované kukuřici, Dubovská (1984) na listech pšenice.

#### **Penicillium simplicissimum (Oudem.) Thom**

B: Dong (1972) na obilí, Fassatiová (1970) z příbramských dolů, Fassatiová et al. (1987) na archiváliích a v ovzduší archivů, Fassatiová et al. (1991a) v peloidech, Holubová-Jechová (1982) na kompostované smrkové kůře, Kubátová (1992) z povrchu listu lípy a z kontaminované houbové kultury, Musilek (1982) ze skladovaného ječmene, Nováková-Řepová et Chalupský (1993) z roupic, Pěčková et Fassatiová (1989) v peloidech, Pudilová (1986) v mase, Řepová (1986) v ovzduší budovy, Řepová (1988) z léčebného bahna, Tomšíková et Nováčková (1970) v ovzduší Plzně a v prachu bytů, Tomšíková et Nováčková (1971a) v bytech pacientů, Tomšíková et Nováčková (1971b) z infekčního materiálu člověka,

**Penicillium solitum** Westling

S: Bernát et al. (1983) na skladované pšenici;  
jako *Penicillium psittacinum* Thom:  
CZ: Jechová (1960) na skladovaných pomerančích.

**Penicillium soppii** K.M.Zalessky

B: Holubová-Jechová (1982) na kompostované smrkové kůře.

**Penicillium spinulosum** Thom

B: Barešová (1980) z povrchu jablek a ze vzduchu továrny zpracovávající ovoce, Brůhová-Peklová (1984) v ovzduší zdravotnických zařízení, Dong (1972) na obilí, Fassatiová (1970) z příbramských dolů, Holubová-Jechová (1982) na kompostované smrkové kůře, Konečný et Smrž (1979) z chladiřen vajec, Pelcová (1982) v ovzduší zdravotnických zařízení, Pudilová (1986) v prostorách masokombinátu, Smrž (1980) z kravína, Smrž (1981) na zařízení chladiřny jatek a chladiřny vajec, Smrž et Hrnčířik (1981) z prostředí kravína, Svobodová (1986) na zařízení výroby lahůdek, Štejflová (1981) v ovzduší Prahy, Tomšíková et Nováčková (1970) v ovzduší Plzně, Tomšíková et Nováčková (1971b) z infekčního materiálu člověka;

jako *Penicillium terlikowskii* K.M.Zalessky:

B: Holubová-Jechová (1982) na kompostované smrkové kůře;

jako *Penicillium trzebinskii* K.M.Zalessky:

B: Kocková-Kratochvílová et al. (1956) v dolech, Tomšíková et Nováčková (1970) v ovzduší Plzně, Tomšíková et Nováčková (1971b) z infekčního materiálu člověka.

**Penicillium steckii** K.M.Zalessky

B: Dvořáková (1982) z lískových oříšků, Fassatiová (1988) v krmivu a oříšcích, Neumannová (1984) a Neumannová et al. (1986) v krmivu pro kuřata, Pěčková et Fassatiová (1989) v peloidech, Štejflová (1981) v ovzduší Prahy.

**Penicillium sublateritium** Biourge

B: Tomšíková et Nováčková (1970) v ovzduší Plzně.

*Penicillium sulphureum* Sopp [podle Pitta (1979) jméno nejistého použití, pravděpodobně *P. purpurogenum* Stoll]

B: Bernátová-Novotná (1956) v kapucínu (= "mladé uhlí").

**Penicillium tardum** Thom

B: Fassatiová (1970) z příbramských dolů, Moravec (1984) na skladované pšenici; CZ: Jechová (1960) na skladovaných pomerančích.

*Penicillium thermophilum polymorphum* Velich et Velich [jméno publikováno neplatně bez latinské diagnózy, podle popisu a obrázku jde pravděpodobně o *Talaromyces* sp. - pozn. A.Kubátové]

CZ: Velich et Velich (1933) na jehličí a rašelině v hrabance.

**Penicillium thomii** Maire

B: Brůhová-Peklová (1984) v ovzduší zdravotnických zařízení, Čápková (1984) v pitné vodě, Irová (1983) ve fyloplanu dřevin, Kubátová (1988) ve fyloplanu šeriku, tisu a jilmu, Moravec (1984) na skladované pšenici, Řepová (1986) v ovzduší budovy, Řepová (1988) z lesního osiva, Tomšíková et Nováčková (1970) v ovzduší Plzně a v prachu bytů, Tomšíková et Nováčková (1971b) z infekčního materiálu člověka; B + M + J: Hubálek (1974a, 1974b) na ptácích; S: Dubovská (1984) na listech pšenice,

Šimonovičová (1990) na rostlinných zbytcích.

**Penicillium variabile** Sopp

B: Dong (1972) na obilí, Barešová (1980) z povrchu jablek, Beranová (1984) a Beranová et al. (1986) na taveném sýru a v ovzduší výroby sýrů, Brůhová-Peklová (1984) v ovzduší zdravotnických zařízení, Čápová (1984) v pitné vodě, Dvořáková (1982) z loupané rýže a z vietnamského čaje, Fassatiová et al. (1987) na archiváliích, Fassatiová (1988) v ovzduší, na obilkách a v krmivech, Holubová-Jechová (1982) na kompostované smrkové kůře, Irová (1983) ve fyloplanu šejřku a zimolezu, Kolková (1986) ve vodě polabských tůní, Kubátová (1988) ve fyloplanu zimolezu a jilmu, Moravec (1984) na skladované pšenici, Musílek (1982) ze skladovaného ječmene, pšenice a kukuřice, Neumannová (1984) a Neumannová et al. (1986) v krmivu pro kuřata, Pěčková et Fassatiová (1989) v peloidech, Pelcová (1982) v ovzduší zdravotnických zařízení, Pudilová (1986) v mase, masných výrobcích a prostorách masokombinátu, Řeháková (1987) na stěnách uzavřených prostor, Řepová (1986) v ovzduší budovy, Smrž (1976) ve vodě rybníků, Smrž (1980) a Smrž et Hrnčířik (1981) z prostředí kravína, Svobodová (1986) na výrobcích a zařízení výroby lahůdek, Štejflová (1981) v ovzduší Prahy, Veselý et al. (1980) z potravin; M: Hlinomazová et Fejková (1983) v jeskyních, Šimordová (1978) v ovzduší zemědělských provozů; S: Bernát et al. (1983) na skladované pšenici, Dubovská (1981) na skladované kukuřici, Dubovská (1984) na obilkách a listech pšenice; CZ: Muzikář et al. (1980) v dětské krupičce, Šimordová (1981b) v pitných vodách.

**Penicillium velutinum** J.F.H.Beyma

B: Dong (1972) na obilí, Holubová-Jechová (1982) na kompostované smrkové kůře; S: Bernát et al. (1983) na skladované pšenici; CZ: Bárta (1951) na omítce v potravinářských závodech.

**Penicillium verrucosum** Dierckx

B: Fassatiová (1988) v ovzduší a v potravinách rostlinného i živočišného původu, Fassatiová et al. (1991a) z obilí ječmene a žita, Prnková (1987) v sušeném celeru, Pudilová (1986) v mase, Řeháková (1987) na stěnách uzavřených prostor; CZ: Veselý et al. (1980) z potravin;

jako *Penicillium casei* Staub;

CZ: Jechová (1960) na skladovaných banánech.

**Penicillium verruculosum** Peyronel

B: Fassatiová (1970) z příbramských dolů, Fassatiová et al. (1991a) a Pěčková et Fassatiová (1989) v peloidech, Štejflová (1981) v ovzduší Prahy.

*Penicillium verticillatum* Corda [podle Pitta (1979) snad druh rodu *Paecilomyces*, dnes nerozpoznatelný]

B: Corda (1837) na listech begónie, Opiz (1852).

**Penicillium vinaceum** J.C.Gilman et E.V.Abbott

B: Brůhová-Peklová (1984) v ovzduší zdravotnických zařízení, Fassatiová et al. (1991a) z polypropylénu, Tomšíková et Nováčková (1971b) z infekčního materiálu člověka.

**Penicillium viridicatum** Westling

B: Beranová (1984) a Beranová et al. (1986) na sýrech, Brůhová-Peklová (1984) v

ovzduší zdravotnických zařízení, Čápková (1984) v pitné vodě, Dong (1972) na obilí, Dvořáková (1982) z loupání rýže a z čajů, Fassatiová et al. (1987) na archiváliích a v ovzduší archivů, Fassatiová et al. (1991a) v krmivu, Gabrhelová (1982) v ovzduší a na zařízení továrny na jablečné mošty, Irová (1983) ve fyloplanu šeriku, Kolková (1986) ve vodě polabských tůní, Kubátová (1988) ve fyloplanu šeriku, Moravec (1984) na skladované pšenici, Musilek (1982) ze skladovaného ječmene a pšenice, Neumannová (1984) a Neumannová et al. (1986) v krmivu pro kuřata, Pelcová (1982) v ovzduší zdravotnických zařízení, Pudilová (1986) v masných výrobcích a prostorách masokombinátu, Svobodová (1986) na výrobcích a zařízení výroby lahůdek, Tomšíková et Nováčková (1970) v ovzduší Plzně a v prachu bytů, Tomšíková et Nováčková (1971a) v bytech pacientů, Tomšíková et Nováčková (1971b) z infekčního materiálu člověka; B + M + J: Hubálek (1974a, 1974b) na ptácích; M: Marvanová et al. (1992) na textilních vláknech a na aragonitu v jeskyních; CZ: Jechová (1960) na skladovaných banánech, Muzikář et al. (1980) v dětské krupičce, Veselý et al. (1980) z potravin jako producent ochratoxinu A a citrininu [na základě produkce uvedených mykotoxinů jde podle Pitta (1987) pravděpodobně o druh *P. verrucosum* - pozn. A.Kubátové];

jako *Penicillium ochraceum* Bainier:

B: Beranová (1984) a Beranová et al. (1986) na sýrech a v ovzduší výroby sýrů, Brůhová-Peklová (1984) v ovzduší zdravotnických zařízení, Dong (1972) na obilí, Tamchynová (1988) v krmivech pro skot;

jako *Penicillium olivinoviride* Biourge:

B: Barešová (1980) z povrchu jablek a z jablečné drti, Smrž (1981) na zařízení chladírny jatek, Štejflová (1981) v ovzduší Prahy; M: Šimordová (1978) v ovzduší zemědělských provozů;

jako *Penicillium verrucosum* Dierckx var. *ochraceum* (Thom) Samson, Stolk et Hadlok:

B: Pelcová (1982) v ovzduší zdravotnických zařízení, Prnková (1987) a Prnková et Fassatiová (1987) v bramborové polévce, v moučných směsích;

jako *Penicillium verrucosum* Dierckx var. *viridicatum* Samson, Stolk et Hadlok [tato varieta nebyla nikdy popsána, pozn. A.Kubátové]:

B: Tamchynová (1988) v krmivech pro skot.

### *Penicillium vulpinum* (Cooke et Masee) Seifert et Samson

M: Fassatiová et al. (1991a) ve vzduchu jeskyni;

jako *Penicillium claviforme* Bainier:

B: Brůhová-Peklová (1984) v ovzduší zdravotnických zařízení, Dong (1972) na obilí, Fassatiová (1953) na kukle pilatky, Fassatiová (1988) na zbytcích rostlin, Häuslerová (1966) v odpadních vodách, Irová (1983) ve fyloplanu jilmu, Kubátová (1988) ve fyloplanu jilmu, Procházková (1986) na semenech lípy, Řepová (1988) z lesního osiva, Sladká (1966) v aktivovaném kalu čistírny vod, Sladká et Ottová (1968) v odpadních vodách, Svobodová (1986) na výrobcích a zařízení výroby lahůdek; B + M: Urošević (1959) na nažkách dubu; S: Heško (1963) z jedle, Heško et Leontovyč (1963) na bukvicích, Urošević (1961) na žaludech; CZ: Jechová (1960) na skladovaných ananasech.

### *Penicillium waksmanii* K.M.Zalessky

B: Beranová (1984) na sýru, Brůhová-Peklová (1984) v ovzduší zdravotnických zařízení, Čápková (1984) v pitné vodě, Fassatiová (1970) z příbramských dolů, Fassatiová et al. (1987) na archiváliích, Gabrhelová (1982) na zařízení továrny na

jablečné mošty, Moravec (1984) na skladované pšenici, Musilek (1982) ze skladované pšenice, Neumannová (1984) a Neumannová et al. (1986) v krmivu pro kuřata, Pěčková et Fassatiová (1989) v peloidech, Pelcová (1982) v ovzduší zdravotnických zařízení, Řeháková (1987) na stěnách uzavřených prostor, Smrž (1980) a Smrž et Hrnčířik (1981) z krmiv, Svobodová (1986) na výrobcích a zařízení výroby lahůdek; B + M + J: Hubálek (1974a, 1974b) na ptácích; M: Hubálek et al. (1973) z hnízd v ptáčích budkách; M + J: Hubálek et al. (1980) z vnitřních orgánů drobných savců.

**Penicillium westlingii** K.M.Zalessky

S: Arpai (1956) na skladované kukuřici.

**Talaromyces avellaneus** (Thom et Turesson) C.R.Benj., anam. st. **Merimbla ingelheimensis** (J.F.H.Beyma) Pitt

jako *Penicillium avellaneum* Thom et Turesson:

B: Bernátová-Novotná (1956) v kapucínu ("mladé uhlí"), Dong (1972) na obilí.

**Talaromyces flavus** (Klöcker) Stolk et Samson, anam. st. **Penicillium dangeardii** Pitt

B: Fassatiová et al. (1991a) a Pěčková et Fassatiová (1989) v peloidech; S: Jesenská (1987) v kompotech, Jesenská et Petriková (1985) ve švestkovém a meruňkovém kompotu;

jako *Talaromyces vermiculatus* (Dangeard) C.R.Benj.:

B: Fassatiová et Hartmannová (1972) z výdřevy uranových dolů;

jako *Penicillium vermiculatum* Dangeard:  
B: Brůhová-Peklová (1984) v ovzduší zdravotnických zařízení, Kolková (1986) ve vodě polabských tůní, Pelcová (1982) v ovzduší zdravotnických zařízení, Řepová (1988) z léčebného bahna; M: Lániková (1982) z reprodukčních orgánů krav, Šimordová (1983) z prostředí slévárny; S: Bacigálová (1982) z báze stébla pšenice; CZ: Polster et Weberová (1974) v hroznových kompotech.

**Talaromyces luteus** (Zukal) C.R.Benj., anam. st. **Penicillium udagawae** Stolk et Samson

jako *Penicillium luteum* Zukal:

B: Brůhová-Peklová (1984) v ovzduší zdravotnických zařízení, Bucharová-Hartmanová (1956) ze skladované cukrové řepy, Fassatiová et al. (1987) na archiváliích, Sladká (1965) z věžového filtru; M: Orlita (1960, 1975) na kožedělných materiálech; B + M + S: Zahradníček (1969) na skladované řepě; CZ: Muzikář et al. (1980) v dětské krupičce, Neuwirth (1925) na skladované cukrové řepě.

**Talaromyces purpureus** (E.Müll. et Pacha-Aue) Stolk et Samson, anam. st. **Penicillium purpureum** Stolk et Samson

B: Tomšíková et Nováčková (1971b) z infekčního materiálu člověka [jako *P.purpureum*].

**Talaromyces wortmannii** (Klöcker) C.R.Benj., anam. st. **Penicillium kloeckeri** Pitt

B + M + J: Hubálek (1974a, 1974b) na ptácích;

jako *Penicillium wortmannii* Klöcker:

B: Holubová-Jechová (1982) na kompostované smrkové kůře, Pelcová (1982) v ovzduší zdravotnických zařízení.

## LITERATURA

- ARPAI J. (1956): O podmienkach životnej aktivity mikroflóry kukuričného zrna so zvláštnym zreteľom na plesne. - Poľnohospodárstvo, Bratislava, 3: 239-253.
- BABIČKA J. (1953): Mikroflora umělých jedlých tuků. - Věst. Král. Čes. Společ. Nauk, Sl.Math.-Natur., 1952/6: 1-4.
- BACIGÁLOVÁ K. (1982): *Cercospora herpotrichoides* Fron. a jej sprievodná mykoflóra na báze stebľa pšenice. - 55 p., ms. [Závěr. pr. mykol. kursu, depon. in: Knih. kat. botaniky Př.f. UK Praha]
- BAREŠOVÁ H. (1980): Mykoflora zpracovávaných jablek se zreteľom k toxinogennému druhu *Penicillium expansum*. - 158 p., ms. [Dipl. pr., depon. in: Knih. kat. botaniky Př.f. UK Praha]
- BÁRTA J. (1946): Nové poznatky o *Penicillii*ch podsekcce *Radiata*. - Sborn. Čs. Akad. Zeměděl. 19(1-3): 147-162.
- BÁRTA J. (1951): Mikrobiologie omítky v potravinářských závodech. - Prům. Potr., Praha, 2(2): 71-73.
- BARTÍKOVÁ Z. (1956): Houbové choroby skladovaného ovoce a zeleniny. - 73 p., ms. [Dipl. pr., depon. in: Knih. kat. botaniky Př.f. UK Praha]
- BAUDYŠ E. et PICBAUER R. (1925a): Příspěvek ke květeně hub Československé republiky I. Addenda ad floram Čechoslovakiae mycologicam I. - Sborník Klubu Přír. v Brně za r.1924, 7: 44-68.
- BAUDYŠ E. et PICBAUER R. (1925b): Druhý příspěvek ke květeně hub Československé republiky. Addenda ad floram Čechoslovakiae mycologicam I. - Práce Morav. Přír. Společ. 2/7: 178-194.
- BEDNÁŘOVÁ M. (1974): Houbová kontaminace řasových kultur a její odstranění. - 127 p., ms. [Dipl. pr., depon. in: Knih. kat. botaniky Př.f. UK Praha]
- BEDNÁŘOVÁ M. et FASSATIOVÁ O. (1976): Houbová kontaminace řasových kultur. - Čes. Mykol., Praha, 30: 33-37.
- BERANOVÁ M. (1984): Mikromycety znehodnocující některé naše sýry. - 118 p., ms. [Dipl. pr., depon. in: Knih. kat. botaniky Př.f. UK Praha]
- BERANOVÁ M., VESELÝ D., VESELÁ D. et FASSATIOVÁ O. (1986): Mikromycety znehodnocující některé tuzemské sýry. - Čs. Hyg., Praha, 31(3): 159-166.
- BERNÁT J., DUBOVSKÁ A. et FARKAŠOVÁ E. (1983): Mikromycety při uskladňování pšenice. - Acta Fac. Rer. Natur. Univ. Comen. Form. Protect. Naturae, Bratislava, 8: 45-52.
- BERNÁTOVÁ-NOVOTNÁ V. (1956): Působení kapucínu na mikrobiologické poměry v půdě. - Acta Univ. Carol. Biol., Praha, 2/2: 253-260.
- BRÚHOVÁ-PEKLOVÁ H. (1984): Mikromycety ovzduší některých klinických a léčebných zařízení v Praze. - 153 p., ms. [Dipl. pr., depon. in: Knih. kat. botaniky Př.f. UK Praha]
- BUCHAROVÁ-HARTMANOVÁ E. (1956): Houbové choroby skladované cukrové řepy. - 42 p., ms. [Dipl. pr., depon. in: Knih. kat. botaniky Př.f. UK Praha]
- CORDA A.C.I. (1837): Icones fungorum hucusque cognitorum. Vol.1. - 32 p. + 7 tab., Praha.
- CORDA A.C.I. (1838): Icones fungorum hucusque cognitorum. Vol.2. - 43 p. + 7 tab., Praha.
- CORDA A.C.I. (1839a): Icones fungorum hucusque cognitorum. Vol.3. - 55 p. + 9 tab., Praha.
- CORDA A.C.I. (1839b): Pracht-Flora europaeischer Schimmelbildungen. - 55 p., Leipzig et Dresden.
- CORDA A.C.I. (1840): Icones fungorum hucusque cognitorum. Vol.4. - 53 p. + 10 tab., Praha.
- CORDA A.C.I. (1842): Icones fungorum hucusque cognitorum. Vol.5. - 92 p. + 10 tab., Praha.
- ČÁPOVÁ H. (1984): Přítomnost mikromycetů v pitné vodě. - 92 p., ms. [Dipl. pr., depon. in: Knih. kat. botaniky Př.f. UK Praha]
- DONG B.X. (1972): Contribution a l'étude des Hyphomycetes des céréales. - 122 p., ms. [Kand. pr., depon. in: Knih. kat. botaniky Př.f. UK Praha]



- DONG B.X. (1973): *Penicillium atosanguineum* spec. nov. - *Čes. Mykol.*, Praha, 27(3): 174-176.
- DUBOVSKÁ A. (1981): Výskyt toxických mikromycet vo fylosfére v závislosti od ekologických podmienok. - *Acta Fac. Rer. Natur. Univ. Comen. Form. Protect. Natur.*, Bratislava, 7: 243-251.
- DUBOVSKÁ A. (1984): The phyllospheric mycoflora of agricultural plants. - *Acta Fac. Rer. Natur. Univ. Comen. Microbiol.*, Bratislava, 12: 53-60.
- DUBOVSKÁ A., BERNÁT J. et GREČO V. (1984): Micromycetes in the storing fodders. - *Acta Fac. Rer. Natur. Univ. Comen. Microbiol.*, Bratislava, 11: 9-17.
- DUBOVSKÁ A., BERNÁT J. et HORSKÁ E. (1982): The phyllospheric microflora of maize. - *Acta Fac. Rer. Natur. Univ. Comen. Microbiol.*, Bratislava, 10: 31-39.
- DVOŘÁKOVÁ A. (1982): Mikroskopické houby na potravinách rostlinného pôvodu. - 81 p., ms. [Dipl. pr., depon. in: *Knih. kat. botaniky P.f.f. UK Praha*]
- EFFENBERGER M. et SLADKÁ A. (1964): Treatment of poultry processing wastes. - In: *Sborník VŠCHT, Technol. Vody*, Praha, 8: 149-219.
- FASSATIOVÁ O. (1953): O dvou pozoruhodných druhích rodu *Penicillium* Link zjištěných na hmyzu. - *Čes. Mykol.*, Praha, 7: 128-132.
- FASSATIOVÁ O. (1970): Micromycetes inhabiting the mines of Příbram (Czechoslovakia). - *Čes. Mykol.*, Praha, 24: 162-165.
- FASSATIOVÁ O. (1988): Toxinogenni druhy rodu *Penicillium* Link a klíč k určení běžněji se vyskytujících zástupců v Čechách. - *Čes. Mykol.*, Praha, 42(1): 12-22.
- FASSATIOVÁ O. et HARTMANNOVÁ V. (1972): Nález druhu *Talaromyces vermiculatus* (Dang.) Benj. v dolech v Československu. - *Čes. Mykol.*, Praha, 26: 114-115.
- FASSATIOVÁ O., KUBÁTOVÁ A., PRÁŠIL K. et VÁŇOVÁ M. (1987): Mikroskopické houby v archivním prostředí. - *Čes. Mykol.*, Praha, 41(1): 8-15.
- FASSATIOVÁ O., KUBÁTOVÁ M., PRÁŠIL K. et VÁŇOVÁ M. (1991a): Catalogue of strains. Ed.3. - 99 p., Praha.
- FASSATIOVÁ O., PĚČKOVÁ M., PRÁŠIL K. et VÁŇOVÁ M. (1991b): Rare micromycetes findings from Bohemian peloids. - *Novit. Bot. Univ. Carol.*, Praha, 6/1990: 21-31.
- FASSATIOVÁ O. et VESELÁ D. (1982): Toxinogenni kmeny druhu *Penicillium cyclopium* Westling ze zemědělských plodin. - *Čs. Hyg.*, Praha, 27: 289-292.
- FRISVAD J.C. et SAMSON R.A. (1991): Mycotoxins produced by species of *Penicillium* and *Aspergillus* in cereals. - In: CHELKOWSKI J. [Ed.], *Cereal grain. Mycotoxins, fungi and quality in drying and storage*, p.441-476, Amsterdam etc.
- FUSKA J., KUHR I., NEMEC P. et FUSKOVÁ A. (1970): The effect of palitantin, a metabolite of *Penicillium frequentans* on *Leishmania brasiliensis*. - *Folia Microbiol.*, 15: 111-116.
- GABRHELOVÁ M. (1982): Mykoflora v závodu na výrobu jablečných moštů. - 54 p., ms. [Závěr. pr. mykol. kursu, depon. in: *Knih. kat. botaniky P.f.f. UK Praha*]
- HANUS J. (1953): Houbová mykoflora československých tavených sýrů. - 122 p., ms. [Disert. pr., depon. in: *Knih. kat. botaniky P.f.f. UK Praha*]
- HARTLOVÁ D. et POLSTER M. (1982): Frekvence výskytu aflatoxinů a jejich plisňových producentů v poživatinách příbramského okresu. - *Čs. Hyg.*, Praha, 27(5): 259-264.
- HARTLOVÁ D., POLSTER M. et ŽOFKA P. (1981): Výskyt aflatoxinů a jejich plisňových producentů v poživatinách příbramského okresu. - In: MUŽIKÁŘ V. et BARTL V. [Eds.], *Nové poznatky z potravinářské mikrobiologie a minisymposium Pseudomonas*, p. 174-185, Praha.
- HÄUSLEROVÁ J. (1966): Houby v odpadních vodách. - 206 p., ms. [Dipl. pr., depon. in: *Knih. kat. botaniky P.f.f. UK Praha*]
- HEŠKO J. (1963): Príspevok k mykoflóre a niektorým hubovým chorobám jedle na Slovensku. - *Biológia*, Bratislava, 18: 831-842.
- HEŠKO J. et LEONTOVIČ R. (1963): Zdravotný stav bukvic zo sberu 1958 v oblasti ŠLPR Žilina. - *Lesn. Čas.*, Praha, 9: 921-930.
- HLINOMAZOVÁ L. et FEJKOVÁ A. (1983): Vyšetření klimatických, chemických a mikrobiologických podmínek ve vybraných jeskyních Moravského krasu pro potřeby

- speleoterapie. - Čs. Hyg., Praha, 28: 191-197.
- HOLUBOVÁ-JECHOVÁ V. (1982): Mikroskopická mykoflóra kompostované smrkové kůry. - Lesnictví, Praha, 28(11): 893-914.
- HUBÁLEK Z. (1974a): Fungi associated with free-living birds in Czechoslovakia and Yugoslavia. - Přír. Pr. Ústavů Čs. Akad. Věd v Brně, Praha, 8(3): 1-62.
- HUBÁLEK Z. (1974b): The distribution patterns of fungi in free-living birds. - Přír. Pr. Ústavů Čs. Akad. Věd v Brně, Praha, 8(9): 1-51.
- HUBÁLEK Z., BALÁT F., TOUŠKOVÁ J. et VLK J. (1973): Mycoflora of birds' nests in nest-boxes. - Mycopathol. Mycol. Appl., The Hague, 49: 1-12.
- HUBÁLEK Z., ROSICKÝ B. et OTČENÁŠEK M. (1979): Fungi on the hair of small wild mammals in Czechoslovakia and Yugoslavia. - Čes. Mykol., Praha, 33: 81-93.
- HUBÁLEK Z., ROSICKÝ B. et OTČENÁŠEK M. (1980): Fungi from interior organs of free-living small mammals in Czechoslovakia and Yugoslavia. - Folia Parasitol., Praha, 27: 269-279.
- HÝSEK J. (1983): Interactions of microfungi in the soil with seed-treatment agents of winter wheat. - In: Abstrakty referátů přednesených na VII. celostátní mykologické konferenci v Českých Budějovicích, 13.-18. IX. 1982, Čes. Mykol., Praha, 37: 115.
- IROVÁ A. (1983): Mykoflóra povrchu živých listů vybraných druhů dřevin. - 107 p., ms. [Dipl. pr., depon. in: Knih. kat. botaniky Př.f. UK Praha]
- JECHOVÁ V. (1960): Hniloby a plísně dováženého jižního ovoce a ochrana banánů proti hnilobám. - 215 p., ms. [Dipl. pr., depon. in: Knih. kat. botaniky Př.f. UK Praha]
- JESENSKÁ Z. et PETRÍKOVÁ D. (1985): Mikroskopické huby ako agens kazenia ovocných konzerv. - Čs. Hyg., Praha, 30: 175-177.
- JESENSKÁ Z. (1987): Mikroskopické huby v požívatinách a v krmivách. - p. 170-171, Bratislava.
- KOCKOVÁ-KRATOCHVÍLOVÁ A., GEBAUEROVÁ A. et HRDINOVÁ M. (1956): Tvoření těkavých sloučenin arsenu houbami. - Čes. Mykol., Praha, 10: 77-87.
- KOLKOVÁ V. (1986): Příspěvek k poznání mykoflóry polabských tůní. - 91 p., ms. [Dipl. pr., depon. in: Knih. kat. botaniky Př.f. UK Praha]
- KONEČNÝ S. et SMRŽ P. (1979): Výskyt mikromycetů ve skladovacích prostorách. - Veterinářství, Praha, 29: 39-41.
- KUBÁTOVÁ A. (1988): Microscopic fungi in the phylloplane of some wood species. - Novit. Bot. Univ. Carol., Praha, 3/1987: 9-23.
- KUBÁTOVÁ A. (1991): Findings of the rare species *Penicillium atramentosum* Thom in Czechoslovakia and Poland. - Novit. Bot. Univ. Carol., Praha, 6/1990: 33-38.
- KUBÁTOVÁ A. (1992): Výsledky studia vybraných půdních druhů rodu *Penicillium* podrodu *Furcatum*. - 211 p., ms. [Kand. pr., depon. in: Knih. kat. botaniky Př.f. UK Praha]
- KUBÁTOVÁ A. (1995): New records of penicillia from Czech and Slovak Republics: *Penicillium coprophilum*, *P. minioluteum*, and *P. rubefaciens*. - Novit. Bot. Univ. Carol., Praha, 8/1993-1994: 7-19.
- LÁNIKOVÁ A. (1982): Studium mykologických nálezů v reprodukčním aparátu skotu. - 20 p., ms. [Závěr. pr. mykol. kursu, depon. in: Knih. kat. botaniky Př.f. UK Praha]
- LAXA O. (1932): Über die Reifung des Ellischauer Käses. - Zentbl. Bakt. ParasitKde, Abt. II, 86: 160-165.
- LEOPOLD J., VALTR Z., SEICHERTOVÁ O. (1958): Charakteristika plísně rodu *Penicillium* vyskytující se jako infekce při výrobě kyseliny citronové kvasnou cestou. - Čes. Mikrobiol., 3(6): 377-382.
- MARVANOVÁ L., KALOUSKOVÁ V., HANULÁKOVÁ D. et SCHÁNĚL L. (1993): Microscopic fungi in the Zbrašov aragonite caves. - Čes. Mykol., Praha, 46/1992 (1-2): 243-250.
- MORAVEC V. (1984): Mikroskopické houby na skladované pšenici a vzájemné vztahy mezi nimi. - 99 p., ms. [Dipl. pr., depon. in: Knih. kat. botaniky Př.f. UK Praha]
- MUSÍLEK L. (1982): Mikroskopické houby na skladovaném obilí. - 106 p., ms. [Dipl. pr., depon. in: Knih. kat. botaniky Př.f. UK Praha]
- MUZIKÁŘ V., FASSATIOVÁ O. et MYŠÁKOVÁ M. (1981): Kontaminace plísňových sýrů

- nekulturními plísními. - In: MUZIKÁŘ V. et BARTL V. [Eds.], Nové poznatky z potravinářské mikrobiologie a minisymposium *Pseudomonas*, p. 186-195, Praha.
- MUZIKÁŘ V., SVOBODOVÁ J. et FASSATIOVÁ O. (1980): Mikroflora dětské krupičky. - *Acta Hyg. Epidemiol. Microbiol. Praha* 10(1): 17-20.
- NEUMANNOVÁ V. (1985): Mikroskopické houby ve vybraných krmivech a jejich toxické účinky na kuřata. - 98 p., ms. [Dipl. pr., depon. in: Knih. kat. botaniky Př.f. UK Praha]
- NEUMANNOVÁ V., FASSATIOVÁ O., VESELÁ D. et VESELÝ D. (1986): Mikroskopické houby v krmných směsích pro kuřata, jejich toxinogenita a toxicita pro kuřecí embrya. - *Veter. Med., Praha*, 31(11): 687-694.
- NEUWIRTH F. (1925): Mikromycety bulev řepných r. 1924. - *Listy Cukrovam., Praha*, 43. [cit. sec. Bucharová-Hartmanová 1956]
- NOVÁKOVÁ-ŘEPOVÁ A. et CHALUPSKÝ J. (1993): Microscopic fungi isolated from *Fridericia galba* (Oligochaeta, Enchytraeidae). - *Čes. Mykol., Praha*, 46(3-4): 251-255.
- OPIZ P.M. (1823): Böhems phanerogamische und cryptogamische Gewächse. - 168 p., Praha.
- OPIZ F.M. (1852): Seznam rostlin květeny české. - 216 p., Praha.
- ORLITA A. (1960): Výskyt hub v koželužnách. - *Živa, Praha*, 8(=46): 201-202.
- ORLITA A. (1961a): Plesnivění usní v sušárnách. - *Kožařství* 11: 51-52.
- ORLITA A. (1961b): Ochrana usní proti plísním. - *Kožařství* 11: 201-203.
- ORLITA A. (1975): Výskyt hub na kožedělných materiálech. - *Kožařství*, 1975/9: 267-268.
- OTTOVÁ-SVOBODOVÁ V. (1962): Biocenóza plísní a hub v městských odpadních vodách. - *Sborník VŠCHT, Technol. Vody, Praha*, 6(1): 563-572.
- PÁR O. (1985): Kvantitativní a kvalitativní stanovení mikromycetů v krmných obilovinách. - In: *Problematika mykotoxinů z hlediska potravinářské a veterinární praxe*, p. 40-45, Brno.
- PĚČKOVÁ M. et FASSATIOVÁ O. (1989): Die Mikromyzeten in den böhmischen Peloiden. - *Balneol. Bohem.* 18(1): 10-21.
- PELCOVÁ V. (1982): Vzdušná mykoflóra ve vybraných zdravotnických zařízeních OÚNZ Kladno. - 172 p., ms. [Dipl. pr., depon. in: Knih. kat. botaniky Př.f. UK Praha]
- PICBAUER R. (1927): Addenda ad floram Čechoslovakiae mycologicam III. - *Sborník Vys. Šk. Zeměd. v Brně, Fak. Lesn.*, 25 p., Brno.
- PITT J.I. (1979): The genus *Penicillium* and its teleomorphic states *Eupenicillium* and *Talaromyces*. - London etc.
- PITT J.I. et CRUICKSHANK R.H. (1990): Speciation and synonymy in *Penicillium* subgenus *Penicillium* - towards a definitive taxonomy. - In: SAMSON R.A. et PITT J.I. [Eds.], *Modern concepts in Penicillium and Aspergillus classification*, p.103-119, New York et London.
- POLSTER M. et WEBEROVÁ M. (1974): Výskyt plísně *Paecilomyces varioti* a kyseliny byssochlamínové v hroznových kompotech. - *Prům. Potr., Praha*, 25(2): 60-61.
- PROCHÁZKOVÁ Z. (1986): Houby na semenech a plodech lesních dřevin. - 27 p., ms. [Závěr. pr. mykol. kursu, depon. in: Knih. kat. botaniky Př.f. UK Praha]
- PRNKOVÁ E. (1987): Mikromycety kontaminující vybrané sušené potravinové suroviny a výrobky. - 104 p., ms. [Dipl. pr., depon. in: Knih. kat. botaniky Př.f. UK Praha]
- PRNKOVÁ E. et FASSATIOVÁ O. (1987): Mykoflora sušených práškových potravin. - In: MUZIKÁŘ V. et al., *Nové laboratorní přístupy v mikrobiologii potravin*, p.75-79, Liblice.
- RAPER K.B. et THOM C. (1949): *A manual of the Penicillia*. - 875 p., Baltimore.
- ROD J. (1984): Antagonistic effects of some fungi on fungal pathogens causing storage rots of onion (*Allium cepa* L.). - *Čes. Mykol., Praha*, 38: 235-239.
- ŘEHÁKOVÁ L. (1987): Mikroskopické houby izolované ze stěn uzavřených prostor. - 124 p., ms. [Dipl. pr., depon. in: Knih. kat. botaniky Př.f. UK Praha]
- ŘEPOVÁ A. (1986): Výskyt mikroskopických hub v ovzduší budovy ČSAV v Českých Budějovicích. - *Čes. Mykol., Praha*, 40: 19-29.
- ŘEPOVÁ A. (1988): Materiály k seznamu mikroskopických hub izolovaných v ČSSR v roce 1986. - *Mykol. Listy, Praha*, 33: 8-13.
- SACCARDO P.A. (1886): *Sylloge fungorum omnium hucusque cognitorum*. Vol. IV. - 810 p., New York et London. [reprint]

- SLADKÁ A. (1965): Biocenóza věžového filtru. - Vodní Hospodářství, Praha, 6: 263-267.
- SLADKÁ A. (1966): Splaškové houby. - Mykol. Sborn., Praha, 43: 135-138.
- SLADKÁ A. et OTTOVÁ V. (1968): The most common fungi in biological treatment plants. - Hydrobiologia, The Hague, 31: 350-362.
- SMRŽ P. (1976): Řasy a houby několika vybraných rybníků na Třeboňsku. - 104 p., ms. [Dipl. pr., depon. in: Knih. kat. botaniky Př.f. UK Praha]
- SMRŽ P. (1980): Termofilní mykoflora ve velkochovech skotu. - 18 p., ms. [Závěr. pr. mykol. kursu, depon. in: Knih. kat. botaniky Př.f. UK Praha]
- SMRŽ P. (1981): Imperfektní houby ve vybraných chladárnách potravinářského průmyslu. - 84 p., ms. [Rigor. pr., depon. in: Knih. kat. botaniky Př.f. UK Praha]
- SMRŽ P. et HRNČÍŘÍK K. (1981): Termofilní mykoflora ve velkochovech skotu. - Veterinářství, Praha, 31(7): 299-300.
- SVOBODOVÁ M. (1986): Mikroskopické vláknité houby v lahůdkářských výrobnách a výrobcích. - 38 p., ms.
- ŠIMONOVICHOVÁ A. (1990): Mikromycety vo vysokohorských pôdach. - 171 p., ms. [Kand. disert. pr.]
- ŠIMORDOVÁ M. (1978): Mikroflóra ovzduší u různých zemědělských technologií a metody jejího sledování. - 63 p., ms. [Závěr. pr. mykol. kursu, depon. in: Knih. kat. botaniky Př.f. UK Praha]
- ŠIMORDOVÁ M. (1981a): Mikrobiální kontaminace ovzduší pracovního prostředí, základních surovin a hotových výrobků v čokoládovně. - Acta Hyg. Epid. Microbiol., Praha, 11(3): 5-12.
- ŠIMORDOVÁ M. (1981b): Sledování výskytu mikromycet v pitných vodách. - Acta Hyg. Epid. Microbiol., Praha, 11(2): 2-4.
- ŠIMORDOVÁ M. (1981c): Srovnání mikrobiální kontaminace ovzduší pracovního prostředí ve výkrmně vepřů a odchovně telat. - Acta Hyg. Epid. Microbiol., Praha, 11(3): 2-4.
- ŠIMORDOVÁ M. (1983): Bakteriální a mykotická flóra v pracovním prostředí slévárny. - Čs. Hyg., Praha, 28: 83-98.
- ŠIMORDOVÁ M. (1984): Původci mykotických onemocnění ve vodách plaveckých bazénů. - Čs. Hyg., Praha, 29(1): 8-14.
- ŠTEJFOVÁ B. (1981): Příspěvek k průzkumu diaspor v ovzduší pražské aglomerace. - 158 p., ms. [Dipl. pr., depon. in: Knih. kat. botaniky Př.f. UK Praha]
- TAMCHYNOVÁ J. (1988): Mikroskopické houby ve vybraných krmivech pro skot. - 106 p., ms. [Dipl. pr., depon. in: Knih. kat. botaniky Př.f. UK Praha]
- TICHÁ J., LUČNÝ M. et VESELÝ D. (1988): Mikrobiální kontaminace mouk se zaměřením na toxinogenní plísně a jejich toxiny. - Potravinář. Vědy, Praha, 6(3): 207-216.
- TOMŠÍKOVÁ A. et NOVÁČKOVÁ D. (1970): Zum Studium der opportunistischen Pilze. I. Pilzflora in der Atmosphäre von Pilsen (ČSSR) (Teil A). - Mykosen, Berlin, 13(12): 589-602.
- TOMŠÍKOVÁ A. et NOVÁČKOVÁ D. (1971a): Zum Studium der opportunistischen Pilze. I. Pilzflora in der Atmosphäre von Pilsen (ČSSR) (Teil B). - Mykosen, Berlin, 14(2): 93-101.
- TOMŠÍKOVÁ A. et NOVÁČKOVÁ D. (1971b): Zum Studium der opportunistischen Pilze. II. Pilzflora in dem Infektionsmaterial des Menschen. - Mykosen, Berlin, 14(12): 573-588.
- UROŠEVIČ B. (1957): Mykoflora skladovaných žaludů. - Práce Výzk. Úst. Lesn. ČSR 13: 149-200.
- UROŠEVIČ B. (1959): Choroby žaludů a obrana proti nim. - 325p., ms. [Kand. disert. pr., depon. in: Knih. VÚLHM Zbraslav-Strnady]
- UROŠEVIČ B. (1961): Mykoflora žaludů v období dozrávání, sběru a skladování. - Pr. Výzk. Úst. Lesn. ČSSR, Praha, 21: 81-203.
- UROŠEVIČ B. (1979): K otázce patogenity mykoflory semen jehličnanů. - Lesnictví, Praha, 25(4): 325-338.
- VALENTA V. (1948): Mykologické poznámky I. - Práce Moravskoslez. Akad. Věd Přír., Brno, 20(6): 1-9.
- VALENTA V. (1951): Nový rostlinný parazit - *Penicillium brevicompactum*. - Sborník ČSAZ,

- Praha, 24: 281-288.
- VALENTA V. (1955): Zárodky hub ve vzduchu Vysokých Tater. - Čes. Mykol., Praha, 9: 46-47.
- VELICH A. et VELICH V. (1933): *Penicillium thermophilum polymorphum*, n.sp. - Rozpr. II. Tř. Čes. Akad., Praha, 18(6): 1-9.
- VESELÁ D., VESELÝ D., FASSATIOVÁ O. et NEUMANNOVÁ V. (1985): Produkce sekalonové kyseliny D kmeny *Penicillium oxalicum* a její toxické účinky na kuřecí zárodek. - Veter. Med., Praha, 30(9): 571-575.
- VESELÝ D., VESELÁ D. et FASSATIOVÁ O. (1982): Patulin - možný kontaminant jablečné dětské výživy. - Čs. Hyg., Praha, 27(5): 285-288.
- VESELÝ D., VESELÁ D. et KUSÁK V. (1980): Produkce mykotoxinů některých *Aspergillů* a *Penicillii* izolovaných z potravin. - In: BARTL V. et MUZIKÁŘ V. [Eds.], *Metody mikrobiologického vyšetřování potravin a kvasinky a plísně v potravinách*, p. 123-130, Praha.
- VYSKOČIL J., ČERMÁKOVÁ E., MAKEŠOVÁ D., SKLENSKÝ B., TAČEVA J. et ŠIMORDOVÁ M. (1985): Opakovaná vyšetření v průběhu 10 let u ošetřovatelek dojníc se zaměřením na onemocnění dýchacího ústrojí. - Čs. Hyg., Praha, 30(6): 354-360.
- ZACHA V. et ŠEVČÍK Z. (1951): Příspěvek k peniciliové hnilobě skladovaných jablek. - Sborn. Čes. Akad. Zeměd. 24: 276-281.
- ZAHRADNÍČEK J. (1968): Fytopatogenní mikroflora skladované řepy a její vliv na technologickou jakost. - *Listy Cukrovarn.*, Praha, 84(1): 1-11.
- ZAHRADNÍČEK J. (1969): Patogenní mikroflora skladované řepy a její vliv na technologickou jakost. - 147 p., ms. [Dipl. pr., depon. in: *Knih. kat. botaniky Př.f. UK Praha*]
- ZÁNOVÁ V. (1963): Systematika mikroorganismů, které mohou být škůdci průmyslových výrobků. - In: BLAHNÍK R. et ZÁNOVÁ V., *Mikrobiální koroze*, p. 20-42, Praha.

### Příloha 3 - Rejstřík uvedených druhů

Dnes užívaná platná jména jsou uvedena **tučně podtrženě**, synonyma jsou uvedena *kurzívou*, druhy neplatné nebo dnes nerozpoznatelné jsou vtištěny standardním typem písma.

*Carpenteles javanicum* (J.F.H.Beyma) Shear 1934 viz **Eupenicillium javanicum**

*Eladia saccula* (Dale) G.Sm. 1961 viz **P.sacculum**

**Eupenicillium baarnense** (J.F.H.Beyma) Stolk et D.B.Scott 1967

**E. brefeldianum** (B.O.Dodge) Stolk et D.B.Scott 1967

**E. cinnamopurpureum** D.B.Scott et Stolk 1967

**E. crustaceum** F.Ludw. 1892

**E. egyptiacum** (J.F.H.Beyma) Stolk et D.B.Scott 1967

**E. javanicum** (J.F.H.Beyma) Stolk et D.B.Scott 1967

**E. lapidosum** D.B.Scott et Stolk 1967

**E. levitum** (Raper et Fennell) Stolk et D.B.Scott 1967

**E. ochrosalmoneum** D.B.Scott et Stolk 1967

**E. parvum** (Raper et Fennell) Stolk et D.B.Scott 1967

**E. pinetorum** Stolk 1968

**Geosmithia emersonii** (Stolk) Pitt 1979 viz **Talaromyces emersonii**

**G. lavendula** (Raper et Fennell) Pitt 1979

**G. putterillii** (Thom) Pitt 1979

**G. swiftii** Pitt 1979 viz **Talaromyces bacillisporus**

**Gliocladium roseum** Bainier 1907

**Mariannaea elegans** (Corda) Samson 1974

**Merimbla ingelheimensis** (J.F.H.Beyma) Pitt 1979 viz **Talaromyces avellaneus**

**Paecilomyces lilacinus** (Thom) Samson 1974

**Penicillium aculeatum** Raper et Fennell 1948

**P.adametzii** K.M.Zalessky 1927

*P. affine* Bainier et Sartory 1912 [Pitt 1979: nerozpoznatelný druh]

*P. albicans* Bainier 1907 [Pitt 1979: Scopulariopsis]

*P. albidum* Sopp 1912 [Frisvad et Filtenborg 1990: nomen dubium]

*P. albidum* Sopp emend. Fassat. 1965 viz *P. albidum* Sopp 1912

*P. albocinerascens* Chalab. 1950 viz **P. adametzii**

*P. anomalum* Corda 1838 [Pitt 1979: cf. Paecilomyces]

*P. asperum* (Shear) Raper et Thom 1949 viz **Eupenicillium crustaceum**

**P. arenicola** Chalab. 1950

**P. atramentosum** Thom 1910

*P. atrosanguineum* Dong 1973 viz **P. manginii**

*P. aurantiocandidum* Dierckx 1901 viz **P. aurantiogriseum**

**P. aurantiogriseum** Dierckx 1901

*P. aurantiovirens* Biourge 1923 viz **P. expansum**

*P. aureum* Corda 1839 [Pitt 1979: nejedná se o druh rodu Penicillium]

*P. avellaneum* Thom et Turesson 1915 viz **Talaromyces avellaneus**

*P. baculatum* Westling 1910 [Pitt 1979: dnes odvržené jméno]

*P. bicolor* Fr. 1829 [Pitt 1979: nerozpoznatelný druh]

*P. biforme* Thom 1910 viz **P. camemberti**

**P. bilaluae** Chalab. 1950

**P. brasilianum** Bat. 1957

*P.brevicomactum* Dierckx 1901  
*P.brevipes* Corda 1840 [Thom 1930: cf. *Aspergillus*]  
*P.brunneorubrum* Dierckx 1901 viz *P.chrvsogenum*  
*P.camemberti* Thom 1906  
*P.canadense* G.Sm. 1956 viz *P.arenicola*  
*P.candidum* Link 1821 [Pitt 1979: nerozpoznatelný druh]  
*P.canescens* Sopp 1912  
*P.capsulatum* Raper et Fennell 1948  
*P.carneolutescens* G.Sm. 1939 viz *P.hirsutum*  
*P.casei* Staub 1911 viz *P.verrucosum*  
*P.caseicola* Bainier 1907 viz *P.camemberti*  
*P.caseicolum* Bainier 1907 viz *P.camemberti*  
*P.charlesii* G.Sm. 1933 viz *P.fellutanum*  
*P.charlesii* G.Sm. var. *rapidum* Abe 1957 viz *P.waksmanii*  
*P.chermesinum* Biourge 1923  
*P.chrvsogenum* Thom 1910  
*P.chrvsogenum* Samson, Hadlok et Stolk 1977 viz *P.chrvsogenum* Thom 1910  
*P.citreogriseum* Dierckx 1901 viz *P.chrvsogenum*  
*P.citreonigrum* Dierckx 1901  
*P.citreoroseum* Dierckx 1901 viz *P.chrvsogenum*  
*P.citreosulphuratum* Biourge 1923 viz *P.citreonigrum*  
*P.citreoviride* Biourge 1923 viz *P.citreonigrum*  
*P.citrinum* Thom 1910  
*P.claviforme* Bainier 1905 viz *P.vulpinum*  
*P.clavigerum* Demelius 1923  
*P.commune* Thom 1910  
*P.coprophilum* (Berk. et M.A.Curtis) Seifert et Samson 1985  
*P.coraligerum* Nicot et Pionnat 1962 viz *P.herquei*  
*P.corylophilum* Dierckx 1901  
*P.corymbiferum* Westling 1911 viz *P.hirsutum*  
*P.crateriforme* J.C.Gilman et E.V.Abbott 1927  
*P.crustaceum* (L.) Fr. 1829 [Pitt 1979: dnes odvržené jméno]  
*P.crustosum* Thom 1930  
*P.cvaneum* (Bainier et Sartory) Biourge 1923  
*P.cyaneofulvum* Biourge 1923 viz *P.chrvsogenum*  
*P.cyclopium* Westling 1911 viz *P.aurantiogriseum*  
*P.cyclopium* var. *aurantiovirens* (Biourge) Fassat. 1977 viz *P.aurantiogriseum*  
*P.cyclopium* var. *echimulatum* Raper et Thom 1949 viz *P.echinulatum*  
*P.daleae* K.M.Zalesky 1927.  
*P.dangeardii* Pitt 1979 viz *Talaromyces flavus*  
*P.decumbens* Thom 1910  
*P.digitatum* (Pers.: Fr.) Sacc. 1886  
*P.divergens* Bainier et Sartory 1912 viz *P.glandicola*  
*P.diversum* Raper et Fennell 1948  
*P.diversum* var. *aureum* Raper et Fennell 1948 viz *P.primulinum*  
*P.dodgei* Pitt 1979 viz *Eupenicillium brefeldianum*  
*P.donkii* Stolk 1973  
*P.duclauxii* Delacr. 1891 viz *P.clavigerum*  
*P.echinulatum* Raper et Thom ex Fassat. 1977  
*P.egyptiacum* J.F.H.Beyma 1933 viz *Eupenicillium egyptiacum*

*P. elegans* Corda 1838 viz Mariannaea elegans  
*P. euglaucum* J.F.H.Beyma 1940 [Pitt 1979: nerozpoznatelný druh]  
P. expansum Link: Fr. 1832  
P. fellutanum Biourge 1923  
*P. fieberi* Corda 1839 [Pitt 1979: nerozpoznatelný druh]  
*P. flavovirens* Cooke et Masee 1891 [Pitt 1979: nerozpoznatelný druh]  
*P. frequentans* Westling 1911 viz P. glabrum  
*P. fulvum* Rabenh. 1844 [Pitt 1979: cf. *Aspergillus*]  
P. funiculosum Thom 1910  
*P. fuscoglaucum* Biourge 1923 viz P. commune  
*P. fuscum* (Sopp) Raper et Thom 1949 [Pitt 1979: nerozpoznatelný druh]  
*P. geophilum* Oudem. apud Oudem. et Koning 1902 [Pitt 1979: druh nepatří do rodu *Penicillium*]  
P. glabrum (Wehmer) Westling 1911  
P. gladioli L. McCulloch et Thom 1928 viz Eupenicillium crustaceum  
P. glandicola (Oudem.) Seifert et Samson 1985  
*P. glaucum* Corda [cf. *P. expansum*, pozn. A. Kubátové]  
*P. glaucum* Link 1809 [Pitt 1979: nomen confusum]  
*P. glaucum var. coremium* Sacc. 1886 viz P. expansum  
*P. godlewskii* K.M.Zalesky 1927 viz P. jensenii  
*P. granulatum* Bainier 1905 viz P. glandicola  
P. griseofulvum Dierckx 1901  
*P. griseoroseum* Dierckx 1901 viz P. chrysogenum  
*P. griseum* (Sopp) Biourge 1923 viz P. restrictum  
P. herquei Bainier et Sartory 1912  
P. hirsutum Dierckx 1901  
P. hordei Stolk 1969  
P. implicatum Biourge 1923  
P. indonesiae Pitt 1979 viz Eupenicillium javanicum  
P. inflatum Stolk et Malla 1971  
P. islandicum Sopp 1912  
P. italicum Wehmer 1894  
P. janczewskii K.M.Zalesky 1927  
P. janthinellum Biourge 1923  
*P. javanicum* J.F.H.Beyma 1929 viz Eupenicillium javanicum  
P. jensenii K.M.Zalesky 1927  
*P. kapuscinskii* K.M.Zalesky 1927 viz Penicillium canescens  
P. kloeckeri Pitt 1979 viz Talaromyces wortmanii  
*P. kursanovii* Chalab. 1950 viz P. restrictum  
*P. lanosocoeruleum* Thom 1930 viz P. commune a P. crustosum  
*P. lanosogriseum* Thom 1930 viz P. commune  
*P. lanosoviride* Thom 1930 viz P. commune  
P. lanosum Westling 1911  
P. lapidosum Raper et Fennell 1948 viz Eupenicillium lapidosum  
*P. lavendulum* Raper et Fennell 1948 viz Geosmithia lavendula  
P. lehmanii Pitt 1979 viz Talaromyces trachyspermus  
*P. leucocephalum* Rabenh. 1844 [Pitt 1979: cf. *Aspergillus candidus*]  
*P. levitum* Raper et Fennell 1948 viz Eupenicillium levitum  
*P. lilacinum* Thom 1910 viz Paecilomyces lilacinus  
P. lineatum Pitt 1979 viz Talaromyces striatus



**P.lividum** Westling 1911  
*P.luteoviride* Biourge 1923 [Pitt 1979: nerozpoznatelný druh]  
*P.luteum* Sopp [Pitt 1979: nerozpoznatelný druh]  
*P.luteum* Zúkal 1889 viz **Talaromyces luteus**  
**P.manginii** Duché et R.Heim 1931  
**P.megasporum** Orpurt et Fennell 1955  
*P.martensii* Biourge 1923 viz **P.aurantiogriseum**  
*P.meleagrimum* Biourge 1923 viz **P.chrysogenum**  
**P.melinii** Thom 1930  
**P.miczvnskij** K.M.Zalessky 1927  
**P.minioluteum** Dierckx 1901  
*P.Morsus Ranae* Corda 1842 [Pitt 1979: nerozpoznatelný druh]  
*P.multicolor* Grigorieva-Manoilova et Poradielova 1915 [Pitt 1979: jméno nejistého použití]  
**P.nalgioense** Laxa 1932  
*P.nalgioensis* Laxa 1932 viz **P.nalgioense**  
**P.nilense** Pitt 1979 viz **Eupenicillium egyptiacum**  
*P.nigricans* Bainier et Thom 1930 viz **P.janczewskii**  
*P.notatum* Westling 1911 viz **P.chrysogenum**  
*P.ochraceum* (Bainier) Thom 1930 viz **P.viridicatum**  
**P.ochrochloron** Biourge 1923  
**P.ochrosalmoneum** Udagawa 1959 viz **Eupenicillium ochrosalmoneum**  
*P.olivaceum* Corda 1839 [Pitt 1979: cf. Cladosporium]  
*P.olivinoviride* Biourge 1923 viz **P.viridicatum**  
*P.orbícula* Corda 1839 [Pitt 1979: cf. Aspergillus]  
**P.olsonii** Bainier et Sartory 1912  
**P.oxalicum** Currie et Thom 1915  
*P.pallidum* G.Sm. 1933 viz **Geosmithia putterillii**  
*P.palitanis* Westling 1911 viz **P.commune**  
**P.papuanum** Udagawa et Y.Horie 1973 viz **Eupenicillium parvum**  
*P.parvum* Raper et Fennell 1948 viz **Eupenicillium parvum**  
*P.patulum* Bainier 1906 viz **P.griseofulvum**  
**P.paxilli** Bainier 1907  
*P.pedemontanum* Mosca et A.Fontana 1963 viz **P.manginii**  
**P.phoeniceum** J.F.H.Beyma 1933 viz **Eupenicillium cinnamopurpureum**  
**P.piceum** Raper et Fennell 1948  
**P.pinetorum** M.Chr. et Backus 1961 viz **Eupenicillium pinetorum**  
**P.pinophilum** Hedgc. 1910  
**P.piscarium** Westling 1911  
**P.primulinum** Pitt 1979  
*P.proteolyticum* Kamyschko 1961 viz **P.verruculosum**  
*P.psittacinum* Thom 1930 viz **P.solitum**  
*P.puberulum* Bainier 1907 viz **P.aurantiogriseum**  
**P.pulvillorum** Turfitt 1939  
**P.purpurescens** (Sopp) Biourge 1923  
**P.purpureum** Stolk et Samson 1972 viz **Talaromyces purpureus**  
**P.purpurogenum** Stoll 1904  
*P.purpurogenum* var. *rubrisclerotiorum* Thom 1915 viz **P.pinophilum**  
*P.pusillum* G.Sm. 1939 viz **Eupenicillium cinnamopurpureum**  
*P.radulatum* G.Sm. 1957 viz **P.melinii**

- P.raistrickii* G.Sm. 1933  
*P.rasile* Pitt 1979 viz *Eupenicillium levitum*  
*P.resedanum* McLennan et Ducker 1954  
*P.restrictum* J.C.Gilman et E.V.Abbott 1927  
*P.rivolii* K.M.Zalessky 1927 viz *P.jensenii*  
*P.rolfsii* Thom 1930  
*P.roqueforti* Thom 1906  
*P.roseopurpureum* Dierckx 1901  
*P.roseum* Link 1822 viz *Gliocladium roseum*  
*P.rubefaciens* Quintan. 1982  
*P.rubrum* Stoll 1904 viz *P.crateriforme*  
*P.rugulosum* Thom 1910  
*P.sacculum* Dale 1926  
*P.sartoryi* Thom 1930 viz *P.citrinum*  
*P.scabrosum* Frisvad, Samson et Stolk 1990  
*P.sclerotiorum* J.F.H.Beyma 1937  
*P.silvaticum* Suprun 1956 viz *Eupenicillium pinetorum*  
*P.simplicissimum* (Oudem.) Thom 1930  
*P.solitum* Westling 1911  
*P.soppii* K.M.Zalessky 1927  
*P.spiculisorum* Lehman 1920 viz *Talaromyces trachyspermus*  
*P.spinulosum* Thom 1910  
*P.steckii* K.M.Zalessky 1927  
*P.stoloniferum* Thom 1910 viz *P.brevicom pactum*  
*P.striatum* Raper et Fennell 1948 viz *Talaromyces striatus*  
*P.sublateritium* Biourge 1923  
*P.sulphureum* Sopp 1912 [Pitt 1979: cf. *P.purpurogenum*]  
*P.tardum* Thoma 1930 viz *P.rugulosum*  
*P.terlikowskii* K.M.Zalessky 1927 viz *P.spinulosum*  
*P.terrestre* Jensen 1912 viz *P.crustosum*  
*P.thermophilum polymorphum* Velich et Velich 1933 [neplatně publikované jméno, cf. *Talaromyces* sp., pozn. A.Kubátové]  
*P.thomii* Maire 1917  
*P.trzebinskii* K.M.Zalessky 1927 viz *P.spinulosum*  
*P.turbatum* Westling 1911  
*P.udagawae* Stolk et Samson 1972 viz *Talaromyces luteus*  
*P.urticae* Bainier 1907 viz *P.griseofulvum*  
*P.variabile* Sopp 1912  
*P.varians* G.Sm. 1933  
*P.velutinum* J.F.H.Beyma 1935  
*P.vermiculatum* Dangeard 1907 viz *Talaromyces flavus*  
*P.verrucosum* Dierckx 1901  
*P.verrucosum* Dierckx var. *cyclopium* (Westling) Samson, Stolk et Hadlok 1976 viz *P.aurantiogriseum*  
*P.verrucosum* Dierckx var. *ochraceum* (Thom) Samson, Stolk et Hadlok 1972 viz *P.viridicatum*  
*P.verrucosum* Dierckx 1901 var. *verrucosum* viz *P.verrucosum*  
*P.vesiculosum* Bainier 1907 viz *P.roqueforti*  
*P.verruculosum* Peyronel 1913  
*P.verticillatum* Corda 1837 [Pitt 1979: nerozpoznatelný druh, cf. *Paecilomyces*]

P.vinaceum J.C.Gilman et E.V.Abbott 1927  
P.viridicatum Westling 1911  
*P.viridoalbum* (Sopp) Biourge 1923 viz P.purpurescens  
P.vulpinum (Cooke et Masee) Seifert et Samson 1985  
P.waksmanii K.M.Zalesky 1927  
P.westlingii K.M.Zalesky 1927  
*P.wortmanii* Klöcker 1903 viz Talaromyces wortmanii  
Talaromyces avellaneus (Thom et Turesson) C.R.Benj. 1955  
Talaromyces bacillisporus (Swift) C.R.Benj. 1955  
Talaromyces emersonii Stolk 1965  
Talaromyces flavus (Klöcker) Stolk et Samson 1972  
Talaromyces luteus (Zukal) C.R.Benj. 1955  
Talaromyces purpureus (E.Müll. et Pacha-Aue) Stolk et Samson 1972  
Talaromyces striatus (Raper et Fennell) C.R.Benj. 1955  
Talaromyces trachyspermus (Shear) Stolk et Samson 1972  
*Talaromyces vermiculatus* (Dangeard) C.R.Benj. 1955 viz Talaromyces flavus  
Talaromyces wortmanii (Klöcker) C.R.Benj. 1955

## Některá vzácnější penicilia a podobné rody

Some rare penicillia and related genera

Ludmila Marvanová

Česká sbírka mikroorganismů (CCM), Přírodovědecká fakulta Masarykovy univerzity,  
Tvrděho 14, 602 00 Brno

### ABSTRAKT

Je prezentována makro- a mikromorfologie těchto taxonů: *Penicillium arenicola*, *P. brunneum*, *P. dupontii*, *P. inflatum*, *P. islandicum*, *P. minioluteum* a *P. olsonii*. Jsou uvedeny rozdíly mezi rody *Aspergillus*, *Eladia* (*E. saccula*), *Geosmithia* (*G. cylindrospora*, *G. emersonii*, *Gliocladium*, *Merimbla* (*M. ingelheimensis*), *Metarrhizium*, *Paecilomyces*, *Phialocephala*, *Scopulariopsis* a *Thysanophora* oproti rodu *Penicillium*.

### ABSTRACT

Macro- and micromorphology of *Penicillium arenicola*, *P. brunneum*, *P. dupontii*, *P. inflatum*, *P. islandicum*, *P. minioluteum* and *P. olsonii* is briefly described. Differences between *Aspergillus*, *Eladia* (*E. saccula*), *Geosmithia* (*G. cylindrospora*, *G. emersonii*, *Gliocladium*, *Merimbla* (*M. ingelheimensis*), *Metarrhizium*, *Paecilomyces*, *Phialocephala*, *Scopulariopsis* and *Thysanophora* against *Penicillium* are pointed out.

Otázka, co je vzácné penicilium, může být předmětem diskuse. Některé druhy jsou vázány na určitý substrát nebo ekosystém: zatímco tam jsou poměrně časté, mohou být jinde vzácné. Některé druhy se mohou jevit jako málo časté proto, že jsou obtížné na určení a nespécialisté je uvádějí obvykle pod *Penicillium sp.* Někdy je těžké podle původní diagnózy poznat další exempláře téhož druhu - i to může být příčina vzácnosti druhu.

Výběr druhů, který uvádím, je dělán na základě toho, jak se jednotlivé druhy vyskytovaly ve vzorcích materiálu, dodaných do CCM na izolaci a identifikaci mikroskopických hub. Dva druhy jsme získali výměnou z ciziny. Mohou se vyskytnout na dovážených potravinách.

### Popisy druhů

(za standardních podmínek, t.j. při 25°C, stáří 7 dní, pokud není uvedeno jinak):

#### *Penicillium inflatum* Stolck et Malla

(podrod *Furcatum*, sekce *Furcatum*, serie *Citrina*), podle Stolck et Samson (1985) je nyní řazeno poblíž podobných druhů do sekce *Eladia*, serie *Inflata*.

Kolonie na CYA dosahují průměru 12-16 mm, jsou ploché až hluboce zvrásněné, sametové, mycelium bílé, plodná část světle zelenošedá, exudát světle oranžový, spodní strana světlá až hnědá. Na MEA jsou kolonie podobné, světle olivové. Na G25N dosahují kolonie 6-9 mm v průměru, při 37 °C nerostou.

Stipes 200-500 x 2-3  $\mu\text{m}$ , hladký, nahoře rozšířený do 6  $\mu\text{m}$ , štětec se skládá z paprscitého přeslenu metul s fialidami, někdy jsou přítomny i větve: metuly mohou být velmi četné, 5-10 x 1.5-2.5  $\mu\text{m}$ , a pak štětec připomíná struktury u aspergilů. Fialidy jsou lahvicovité, často nepravidelně uspořádané, 5-7  $\mu\text{m}$  dlouhé, s krátkým krkem. Konidie kulovité až subglobózní, hladké až drsné, v krátkých nepravidelných řetízích.

Tento druh je známý z půdy, na našem území byl izolován několikrát. Náš izolát pochází z lesní půdy severně od Brna.

#### *Penicillium arenicola* Chalabuda

(podrod *Penicillium*, sekce *Inordinatae*, serie *Arenicola*)

Kolonie na CYA se pohybují mezi 20-45 mm v průměru, jsou ploché, řídké až středně husté, textura sametová až volně vatovitá, mycelium bílé, plodná část světle olivově hnědá nebo barvy medu, někdy se žlutým nádechem, spodní strana olivově hnědá, někdy červenavá. Kolonie na MEA podobné, s poněkud rychlejším růstem. Kolonie na G25N dosahují průměru 5-10 mm, při 37°C nerostou.

Stipes 400-800 x 4-7  $\mu\text{m}$ , se silnou hnědou stěnou, hladký až drsný. Štětec biverticilátní až terverticilátní nebo nepravidelně uspořádaný, větve, větvičky i metuly jsou krátké, většinou 7-12 x 3.5-6  $\mu\text{m}$ , fialidy jsou lahvicovité až jehlicovité, 7-10  $\mu\text{m}$  dlouhé, s kratším či delším krkem, s úzkým apikálním pórem, konidie kulovité nebo nepravidelného tvaru, s význačnými disjunktory, hladké až drsné, 3-4.5  $\mu\text{m}$  v průměru, v nepravidelných řetízích.

Tento druh patří mezi nezelená penicilia a bylo uvažováno o jeho vyčlenění z tohoto rodu. Stolk et Samson (1985) jej považují za přechod k rodu *Merimbla*. Pitt (1979a) pro něj vytvořil zvláštní sekci, aby tak vyjádřil jeho taxonomickou vzdálenost od ostatních druhů. Je to půdní druh a bývá nalézán v nenarušených půdách jehličnatých lesů. Podle Kendrick (1962) snáší až 2000 mg/kg Cu v půdě. Náš izolát pochází z lesní půdy severně od Brna a je citován v práci Grunda et Šarman (1985), pro niž byly určovány mikromycety v CCM.

#### *Penicillium olsonii* Bain. et Sartory

(podrod *Penicillium*, sekce *Coronatum*, serie *Olsonii*). Stolk et Samson (1985) jej řadí do téže serie s *P. brevicompactum*, poněvadž mezi těmito druhy existují přechodné typy.

Kolonie na CYA dosahují průměru 30-40 mm, jsou ploché až slabě paprscitě zvrásněné, sametové. Mycelium je bílé až světle hnědé, plodná část kolonie je šedozelená. Exudát někdy produkovan, čirý, rozpustný pigment chybí, spodní strana kolonie je žlutavá až žlutohnědá. Na MEA jsou kolonie menší, 25-30 mm, podobné jako na CYA. Na G25N dosahují kolonie průměru 20-28 mm, při 37 °C nerostou.

Stipes 500-2000 x 4-6  $\mu\text{m}$ , hladký, štětec s přeslenem 3-6 větví 10-12  $\mu\text{m}$  dlouhých, metuly po 3-5 na každé větvi, 10-12  $\mu\text{m}$  dlouhé, fialidy lahvicovité, 9-10  $\mu\text{m}$  dlouhé, s krátkým krkem, konidie eliptické, 3-4 x 2.5-3  $\mu\text{m}$ , hladké až

jemně drsné, v nepravidelných řetízciích.

Je to jeden z nejproduktivnějších druhů pokud jde o počet fialid na jeden konidiofor. Podle Pitt (1979a) je to velmi vzácný druh, známý jen z několika lokalit na světě. V naší sbírce se objevil mezi izoláty z omítky v panelových bytech, dodanými na identifikaci, ale nepodařilo se nám jej získat k deponování. V přehledech půdních mikromycet z bývalého Československa (Řepová 1990) je uváděn ze Slovenska.

#### *Penicillium minioluteum* Dierckx

(podrod *Biverticillium*, sekce *Simplicia*, serie *Miniolutea*)

Kolonie na CYA dosahují 25-40 mm, jsou ploché, nízké, sametové, někdy se zbytky svazčitého mycelia. Mycelium u typických kmenů ostře žluté. Plodné části kolonie tmavě žlutozelené, revers ve střední části červený. Na MEA jsou kolonie podobné, růst je o málo rychlejší. Na G25N jsou kolonie 3-5 mm v prům., při 37 °C měří 5-15 mm. Některé izoláty produkují také červená měkká sklerocia.

Stipes 150-200 x 3-4 μm, hladký, u některých izolátů zbarvený, štětce biverticilátní, ale často také nepravidelné, metuly v přeslenech po 6-9, poněkud rozprážené, 8-12 μm dlouhé, fialidy jehlicovité, 9-11 μm dlouhé, konidie eliptické, někdy na koncích zašpičatělé, 2.8-4 x 2.2-2.5 μm, hladké, v nepravidelných řetízciích. Tento druh byl u Raper et Thom (1949) považován za totožný s *P. funiculosum*, ale Pitt (1979a) i van Reenen-Hoekstra et al. (1990) jej považují za samostatný druh.

Vyskytuje se především v půdě, ale působí i jako biodeteriorant na různých materiálech ve vlhku. Náš izolát pochází z lesní půdy na jižní Moravě.

#### *Penicillium brunneum* Udagawa

(podrod *Biverticillium*, sekce *Simplicia*, serie *Islandica*)

Kolonie na CYA dosahují průměru 20-25 mm, jsou ploché nebo řidce zvrásněné, mycelium žluté, plodné části kolonie v různých odstínech oranžové a hnědé barvy, exudát obvykle hojný, rozpustný pigment chybí, spodní strana oranžově hnědá. Na MEA je růst pomalejší, kolonie jsou menší, jinak podobné jako na CYA. Na G25N dosahují kolonie průměru 8-10 mm, při 37 °C nerostou.

Stipes 50-200 x 2.5-3 μm, hladký, štětce biverticilátní, metuly v přeslenech po 4 až 8, přitisklé, 10-12 μm dlouhé, fialidy jehlicovité, 10-12 μm dlouhé, konidie subglobózní až široce eliptické, hladké, 2.5-3.2 x 2.2-2.5 μm, v hustých řetízciích.

Známé pouze z Japonska z rýže a rýžových výrobků.

#### *Penicillium islandicum* Sopp

(podrod *Biverticillium*, sekce *Simplicia*, serie *Islandica*)

Kolonie na CYA dosahují průměru 17-22 mm, jsou ploché, sametové,

mycelium je oranžové s různými odstíny hnědé nebo žluté, plodná část kultury modrozelená, exudát se někdy tvoří, rozpustný pigment chybí, spodní strana kolonie bývá výrazně zbarvena v různých odstínech oranžové až červenohnědé barvy. Na MEA jsou kolonie podobné jako na CYA, na G25N dosahují průměru 4-9 mm, při 37 °C měří 10-15(20) mm.

Stipes 30-60 x 2.8-3.2  $\mu\text{m}$ , většinou hladký, štětce biverticilátní, někdy s přídatnou větví, metuly v přeslenech po 4-7, 8-10  $\mu\text{m}$  dlouhé, fialidy jehlicovité, 7-8  $\mu\text{m}$  dlouhé, konidie široce eliptické až subglobózní, hladké, 3-3.5 x 2-2.5  $\mu\text{m}$ , v kratších nebo delších sloupečcích.

Vyskytuje se často na uskladněných cereáliích, bylo nalezeno také v půdě a je slabě patogenní pro některé živočichy. Je to spíše tropický druh. Naše kultura byla izolovaná v Japonsku z mouky. U nás byl tento druh izolován z rýže dovezené z Indie a je uložen ve sbírce CCF Karlovy univerzity.

*Talaromyces thermophilus* Stolk, st. anam. *Penicillium dupontii* Griffin et Maubl.

(sekce *Thermophilus*, serie *Thermophili*) u Stolk et Samson (1985) je v rámci členění anamorf zařazen do sekce *Divaricatum*.

CYA, 37 °C, 7 dní: Kolonie dosahují průměru 20-35 mm, jsou ploché, textura vatovitá až svazčitá, mycelium béžové s odstíny oranžové a žluté barvy. Plodné části kolonie šedozelené. Exudát čirý, rozpustný pigment hnědý, spodní strana kolonie hnědá. Na MEA jsou kolonie menšího průměru, 15-20 mm, méně zbarvené, pigment ani exudát nejsou produkovány. Na G25N jsou kolonie pouze 1-3 mm v průměru.

Stipes 5-15 x 2-3  $\mu\text{m}$ , hladký, štětce velmi nepravidelné, monoverticilátní až terverticilátní, metuly po 3-5, 7-10  $\mu\text{m}$  dlouhé. Fialidy lahvicovité až jehlicovité, 5-8  $\mu\text{m}$  dlouhé, konidie eliptické až válcovité, hladké až jemně drsné, 3-4 x 1.8-2.5  $\mu\text{m}$ , v krátkých, nepravidelných řetězcích. U některých kmenů se tvoří silnostěnné chlamydozpy, což spolu s nepravidelnými štětci připomíná rod *Paecilomyces*. Gymnothecia se tvoří na sterilních ovesných zrnech.

Typickým prostředím, z něž bývá tento druh vzácně izolován, jsou nahromaděné rostlinné materiály, v nichž probíhají rozkladné procesy za vyšších teplot. Náš kmen byl izolován ze samozahřívajících se městských kalů.

### Rody podobné rodu *Penicillium* (Obr. 1)

Dále uvádím několik rodů, které samy nebo jejichž některé druhy mohou, i když někdy jen vzdáleně, připomínat druhy rodu *Penicillium*:

*Aspergillus* Mich. se liší od penicilií především tím, že fialidy i metuly vyrůstají na měchýřku současně a konidiofor je dole oproti myceliu ohraničený t. zv. "foot-cell" (nožkou) a je u většiny druhů bez přehrádek. U rodu *Penicillium*, kde u monoverticilátních druhů bývá konidiofor také nahoře rozšířen v měchýřek, vyrůstají fialidy i metuly postupně a nožka na bazi

konidioforu, který je pravidelně přehrádkovaný, chybí. Prakticky může dojít k záměně u některých monoverciliálních druhů penicilií podrodu *Aspergilloides*, které mají dlouhé sloupečky konidií s aspergily ze serie *Aspergillus restrictus*, které jsou jednořadé a mají sloupcovité hlavice. Tady potom musíme zjistit na mladých konidioforech, zda fialidy vyrůstají současně nebo postupně. Některé kmeny aspergilů ze skupiny *Aspergillus versicolor* mohou být považovány za penicilium. V této skupině se kromě typických aspergilových hlavic objevují na hyfách plodné struktury připomínající penicilia. Existují izoláty, kde tento typ plodných struktur převažuje a kde se aspergilloidní hlavice tvoří opožděně a velmi sporadicky.

*Scopulariopsis* Bain. se v současné době, kdy se v taxonomii hyfomycet klade takový důraz na typ konidiogenní buňky, s penicilií už většinou nezaměňuje. Konidiogenní buňky u *Scopulariopsis* nejsou fialidy, nýbrž t. zv. anelidy: podobně jako u fialid dochází po odpadnutí první konidie k tvorbě další přibližně ze stejného místa, ale každá nová konidie se odděluje od konidiogenní buňky o malou vzdálenost výše nad místem, kde odpadla předešlá. Konidie tak zanechávají na konidiogenní buňce jizvy v podobě prstenců (kroužků), což u fialid penicilií není. Tyto prstence nemusí být dobře rozeznatelné, ale na jejich přítomnost můžeme usuzovat z toho, že krky zdánlivých fialid jsou různě dlouhé a poměrně široké. Konidie u *Scopulariopsis* mají širokou, useknutou bázi, což je také odlišuje od penicilií a kromě toho se u *Scopulariopsis* nevyskytuje zelená barva kolonií.

*Thysanophora* Kendrick a *Phialocephala* Kendrick mají sice typické fialidy, drobné jednobuněčné konidie a plodné struktury tvoří štětce, ale konidiofory jsou robustní, s tmavými silnými stěnami a kolonie nejsou nikdy zelené.

*Metarrhizium* Sorokin připomíná penicilia barvou kolonií, které jsou v různých odstínech zelené. Mikroskopicky vidíme velmi komplexní, většinou hustě nahloučené, silně větvené konidiofory, nahoře zakončené fialidami v jedné rovině. Fialidy nemají krky. Konidie jsou podlouhlé a zůstávají spleené ve sloupcích, které se spojují v krusty. Pravděpodobnost záměny s penicilií je malá, protože i u typů s krustózní vrstvou konidií mají štětce penicilií typicky vějířovitý tvar.

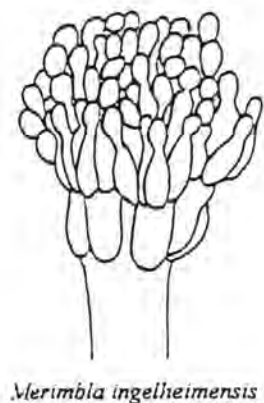
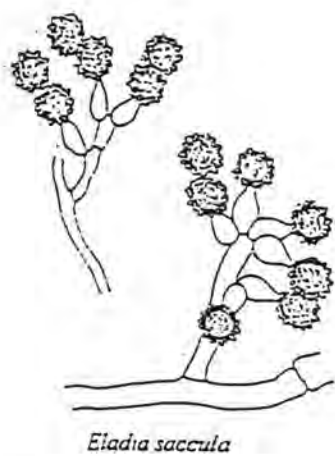
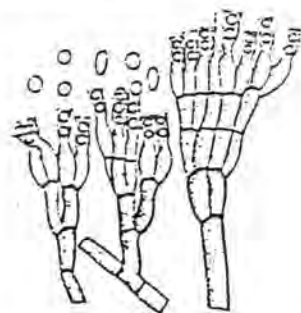
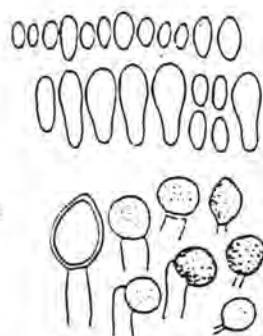
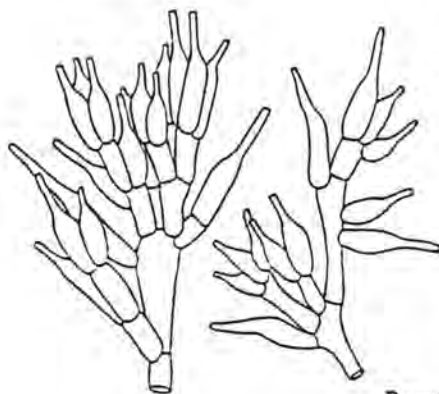
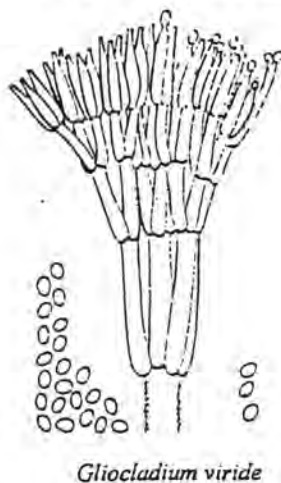
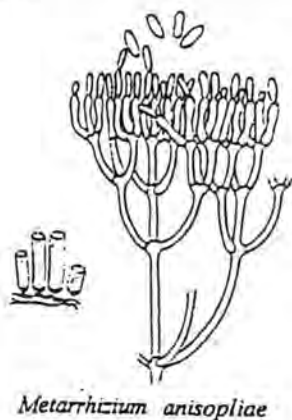
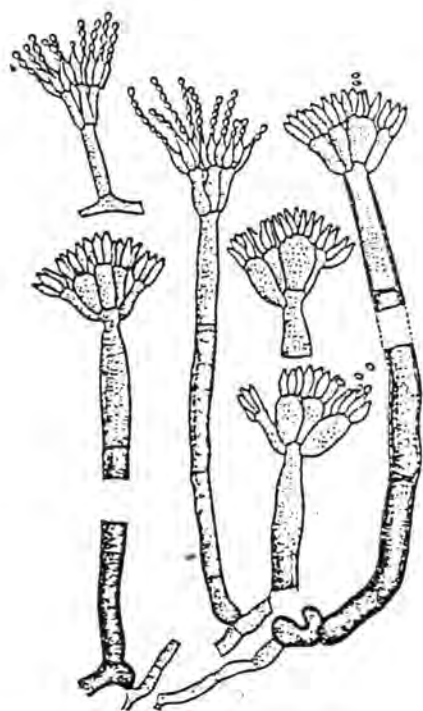
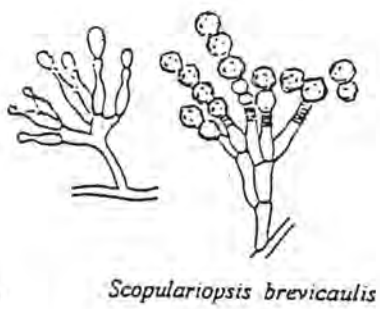
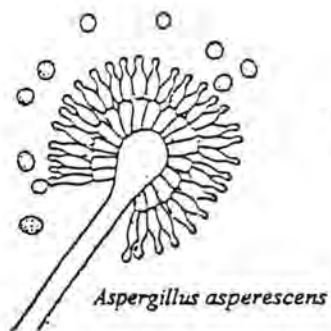
*Gliocladium* Corda může mít některé druhy s mikroskopicky velmi podobnými štětci jako jsou u penicilií, a kolonie zelené barvy. Na rozdíl od penicilií nevznikají konidie v řetězcích spojených konektivy, nýbrž jednotlivě v ústí fialid a spojují se do slizovitých shluků nebo do t. zv. imbrikálních řetězků, kde jsou seřazeny šikmo.

*Paecilomyces* Bain. má většinou nezelené kolonie (kromě *Paecilomyces aeruginus*), štětce mají méně pravidelně uspořádané elementy a fialidy mají dlouhé krky. Konidie bývají velmi rozdílných velikostí u téhož izolátu. Některé druhy mají chlamydospory, což u penicilií je výjimka.

Dále existuje skupina rodů, které mají bližší vazby na rod *Penicilium* a na jejichž taxonomické zařazení jsou i v současnosti různé názory.

Rod *Eladia* G. Smith byl vytvořen pro druh *Penicillium sacculum* Dale na základě některých znaků, nezvyklých v rodu *Penicillium*: fialidy jsou





Obr. č. 1  
Rody podobné rodu *Penicillium*

uspořádány na konidioforu terminálně i subterminálně, jsou soudečkovité, krátké: konidie pak jsou hustě štětinaté, poměrně velké, obvykle s konektivy.

Je známý jediný druh *Eladia saccula* (Dale) G. Smith. Na CYA dosahují kolonie průměru 17-20 mm, jsou šedozelené až šedoolivové, ploché, sametové, spodní strana šedavá. Exudát i pigment rozpustný v agaru chybí. Na MEA dosahují kolonie rychlejšího růstu a tím i asi o 1/3 většího průměru. Na G25N rostou velmi omezeně a atypicky. To je v rozporu se zjištěním Smitha (1961), který pozoroval sice pomalý růst, ale hojnou sporulaci na agaru s 40 % sacharózy, tedy také se sníženým obsahem dostupné vody jako u G25N. Konidiofor je maximálně 80  $\mu\text{m}$  dlouhý, většinou nevětvený, hladký. Typický štětec není vytvořen, nýbrž fialidy jsou nahloučeny na konci konidioforu nebo větví a kromě toho většinou ještě roztroušeny po délce konidioforu směrem k bazi, jsou rozpražené a maximálně 6  $\mu\text{m}$  dlouhé. Konidie jsou kulovité, silně ježaté, 5-6  $\mu\text{m}$  v průměru, ve velmi krátkých řetízcích.

V současné době, kdy je akceptováno opět širší pojetí rodu *Penicillium*, přiklání se někteří autoři (Stolk et Samson 1985) k zařazení tohoto druhu k peniciliím do sekce *Eladia* série *Canescentia* spolu s ostatními podobnými druhy s poměrně krátkými fialidami a většími konidiiemi jako např. *Penicillium megasporum*, *P. asperosporum*, *P. janczewskii*, *P. canescens* apod.

*Eladia saccula* je v podstatě půdní druh, z našeho území je uváděný Kubátovou (1990).

Další rody, oddělené v nepříliš dávno době od rodu *Penicillium* jsou *Geosmithia* Pitt a *Merimbla* Pitt, oba publikované v roce 1979 (Pitt 1979b, Pitt et Hocking 1979).

Rod *Geosmithia* byl vytvořen pro penicilia, která byla u Raper et Thom (1949) řazena do sekce *Asymmetrica*, podsekce *Funiculosa*, série *P. pallidum* a některé další druhy. Společné znaky pro tyto druhy jsou následující:

1) všechny elementy konidioforu včetně fialid jsou výrazně drsné, 2) kolonie až na jednu výjimku nemají žádný odstín zelené barvy, 3) fialidy jsou válcovité, 4) u fialid chybí zužující se krk, charakteristický pro většinu penicilií, 5) konidie jsou válcovité až válcovité eliptické, u většiny druhů hladké.

Stolk et Samson (1985) uznávají taxon *Geosmithia* pouze na úrovni sekce rodu *Penicillium*.

Jako příklad uvedu dva druhy: *Geosmithia cylindrospora* a termofilní druh *Geosmithia emersonii* s teleomorfoou *Talaromyces emersonii*.

#### *Geosmithia cylindrospora* (G. Smith) Pitt

Kolonie na CYA dosahují průměru 5-10 mm, jsou ploché, řídké, sametové, mycelium bílé, plodná část kolonie olivová až khaki, exudát a rozpustný pigment chybí, spodní strana je světlá až hnědá. Na MEA dosahují kolonie průměru 18-25 mm, jinak jsou podobné jako na CYA. Na G25N dosahují kolonie průměru 4-7 mm, při 37 °C většinou až 8 mm.

Stipes je hladký až drsný, 100-200 x 2.5-4  $\mu\text{m}$ , štětec je biverticilátní až terverticilátní, větve i metuly jsou většinou drsné, metuly jsou 12-25  $\mu\text{m}$  dlouhé, fialidy jsou hladké až slabě drsné, 9-11  $\mu\text{m}$  dlouhé, konidie jsou válcovité, hladké, 3.5-5 x 1.8-2.2  $\mu\text{m}$ , v krátkých řetízcích.

Druh je známý z rostlinných materiálů, náš izolát pochází z průmyslových mazacích olejů.

*Talaromyces emersonii* Stolk, anamorf. st. *Geosmithia emersonii* (Stolk) Pitt

Kolonie na CYA při 37 °C dosahují průměru 15-25 mm, jsou ploché, řídké, sametové až vatovité, s nepravidelným okrajem, mycelium bílé, plodná část kolonie žlutošedá, exudát se někdy tvoří, čirý, rozpustný pigment chybí. Spodní strana světlá až hnědá. Na MEA dosahují kolonie průměru 45-70 mm, jsou ploché, řídké nebo hustší, u některých izolátů sestávající prakticky z gymnothecii a pak se tvoří jen málo konidií, barva kolonií je žlutavá. Na G25N kolonie nerostou nebo dosahují max. 5 mm v průměru.

Stipes 40-100 x 3-4.5 μm, silně drsný, štětce nepravidelné, většinou terverticilární, ale i s 4-5 úrovněmi větvení, metuly drsné, v přeslenech po 3-5, přitisklé, 10-14 μm dlouhé, k vrcholu rozšířené, fialidy válcovité až jehlicovité, hladké až slabě drsné, 7-8 μm dlouhé, konidie válcovité nebo useknutě konické, 3.5-4 x 1.5-2 μm, hladké, v nepravidelných řetězcích.

Druh je známý ze samozahřívajících se materiálů jako např. z kompostu, z hromad třísek, ale i z půd. Náš izolát pochází ze samozahřívajících se městských kalů.

Na rozdíl od rodu *Geosmithia*, který se v mnoha znacích peniciliím podobá, připomíná rod *Merimbla* spíše *Aspergillus*. Přes své poněkud exotické jméno odvozené od domorodého místního jména v Austrálii, je to anamorfa od starého druhu *Talaromyces avellaneus* (Thom et Turesson) C.R. Benjamin (1955), který byl přeřazen do rodu *Hamigera* Stolk et Samson (1971) na základě toho, že vřečka nejsou v řetězcích. Jako samostatný druh bez vřeckatého stadia byla tato anamorfa popsána pod jménem *Penicillium ingelheimense* van Beyma (1942). *Merimbla* se liší od penicilií absencí zelené barvy v plodných strukturách a přítomností robustního konidioforu připomínajícího konidiofor aspergilů. Také uspořádání fialid poněkud připomíná aspergily, ale postupné vyrůstání fialid, které je charakteristické pro penicilia, brání klasifikaci v rámci rodu *Aspergillus*. Popis jediného známého druhu je následující:

Kolonie na CYA dosahují průměru 45-60 mm, jsou ploché, spíše nízké, sametové, mycelium bílé nebo žluté, plodná část kolonie šedě žlutá až barvy khaki, exudát a rozpustný pigment chybí, spodní strana je světlá nebo červenavá, častěji fialově hnědá až tmavě červená. Kolonie na MEA podobné jako na CYA, na G25N dosahují 18-22 mm v průměru, při 37 °C většinou rychle rostou, takže mohou dosáhnout většího průměru než na CYA při 25°C.

Stipes 500-1000 x 3-7 μm, s hladkou, tenkou stěnou, na vrcholu rozšířený v měchýřek až 10 μm v průměru nebo nerozšířený. Štětec u menších konidioforů připomíná penicilium, je složený z 5-8 přitisklých terminálních metul nesoucích kompaktní přesleny fialid. U větších štětců jsou metuly nepravidelně rozmístěné, na vrcholu i pod ním, hustě nahloubené, 9-12 x 5-7 μm nebo užší, jen 3-5 μm. Fialidy jsou v přeslenech po 5-10, lahvicovité, 8-10 (někdy až 15) μm dlouhé, s krátkým krkem. Konidie eliptické až

hruškovité, hladké, 4-5 x 2.5-3  $\mu\text{m}$ , v nepravidelných řetizcích.

Z penicilii je rodu *Merimbla* nejbližší druh *P. arenicola*, který podle Stolk a Samson (1985) představuje přechodný typ mezi oběma rody.

*M. ingelheimensis* je známá z různých zdrojů, m.j. z půdy, ze vzduchu, z rostlinného substrátu. Náš izolát pochází z omítky pekárny, kde byl druh poměrně hojně zastoupen. Vzhledem k tomu, že poměrně dobře snáší nedostatek dostupné vody, je příznačné, že byl nejčastější na izolačních miskách s CDA a 20 % sacharózy.

#### CITOVANÁ LITERATURA

- BENJAMIN C.R. (1955): Ascocarps of *Aspergillus* and *Penicillium*. - *Mycologia* 47: 669-687.
- GRUNDA B. et ŠARMAN J. (1985): Dekompoziční procesy a struktura půdní mikroflory pod smrkovou monokulturou. - Závěrečná zpráva DÚ SPSV VI-2-3/08b - projekt Rájec. [depon. in: Knih. VŠZ Brno]
- KENDRICK W.B. (1962): Soil fungi of a copper swamp. - *Can. J. Microbiol.* 8: 639-647.
- KUBÁTOVÁ A. (1990): *Eladia saccula* (Dale) G. Smith, a new micromycete for Czechoslovakia. - *Čes. Mykol.* 44: 20-25.
- PITT J.I. (1979a): The Genus *Penicillium* and its Teleomorphic States *Eupenicillium* and *Talaromyces*. - London, Academic Press.
- PITT J.I. (1979b): *Geosmithia* gen. nov. for *Penicillium lavendulum* and related species. - *Can. J. Bot.* 57: 2021-2030.
- PITT J.I. et Hocking A.D. (1979): *Merimbla* gen. nov. for the anamorphic state of *Talaromyces avellaneus*. - *Can. J. Bot.* 57: 2394-2398.
- RAPER K.B. et THOM C. (1949): A Manual of the *Penicillia*. - New York and London, Williams and Wilkins.
- ŘEPOVÁ A. (1990): Soil micromycetes from Czechoslovakia - a list of isolated species with bibliography. III. - *Čes. Mykol.* 44: 35-50.
- SMITH G. (1961): Some new and interesting species of micro-fungi. - *Trans. Br. Mycol. Soc.* 44: 42-50.
- STOLK A.C. et SAMSON R.A. (1971): Studies on *Talaromyces* and related genera I. *Hamigera*, gen. nov. and *Byssochlamys*. - *Persoonia* 6: 341-357.
- STOLK A.C. et SAMSON R.A. (1985): A. new taxonomic scheme for *Penicillium* anamorphs. - In: SAMSON R.A. et PITT J.I. [Eds.], *Advances in Penicillium and Aspergillus Systematics*, p. 163-192, New York and London, Plenum Press.
- VAN BEYMA F.H.: Beschreibung einiger neuer Pilzarten aus dem Centraalbureau voor Schimmelcultures, Baarn (Nederland). VII. Mitteilung. - *Antonie van Leeuwenhoek* 8: 105-122.
- VAN REENEN-HOEKSTRA E.S., FRISVAD J.C., SAMSON R.A. et STOLK A.C. (1990): The *Penicillium funiculosum* complex - well defined species and problematic taxa. - In: SAMSON R.A. et PITT J.I. [Eds.], *Modern Concepts in Penicillium and Aspergillus Classification*, p. 173-192, New York and London, Plenum Press.

## Využití produkce mykotoxinů při druhové determinaci penicilií

Determination of *Penicillium* species using the production of mycotoxins

D. Veselá, D. Veselý

Ústav experimentální medicíny AV ČR, 517 83 Olešnice v Orlických horách 14

### ABSTRAKT

*Penicillium* je rozšířený rod mikromycetů zastoupený více než 300 druhy. Pomůckou pro determinaci obtížných druhů penicilií je produkce mykotoxinů. Je popsána metodika použitá při průzkumu příbramských uranových dolů zaměřená na rod *Penicillium*. V 70 stěrech z pracovního prostředí dolu a ze 116 laryngálních výtěrů horníků bylo zjištěno 103 kmenů zařazených do 26 druhů. U 57 izolátů byla zjištěna produkce mykotoxinů do tekutého média, detekovaná tenkovrstevnou chromatografií (brevianamid A, citreoviridin, citrinin, curvularin, karolová kyselina, griseofulvin, chaetoglobosin A, mykofenolová kyselina, sekalonová kyselina D, patulin, penicillová kyselina, rugulosin, xanthomegnin a viomellein). Chloroformové extrakty 18 penicilií byly toxické pro 42 hodin stará kuřecí embrya, avšak toxické metabolity nebyly identifikovány. Produkci mykotoxinů odlišnou od citované literatury jsme našli u 1 izolátu *P.aurantiogriseum* - chaetoglobosin A, u 7 izolátů *P.fellutanum* - karolová kyselina a u 15 izolátů *Penicillium* sp. - curvularin.

### ABSTRACT

*Penicillium* is a widely spreaded genus represented by more than 300 different species. A good guide for the difficult determination of species *Penicillia* and for the assessment of the risk of their appearance is the production of mycotoxins. The method is illustrated by results of the monitoring of *Penicillium* genus in the working environment of the Příbram uranium mine. In 70 swabs of the workplace and 116 laryngeal swabs of miners 103 different *Penicillia* belonging to 26 species were found. In 57 isolates the production of mycotoxins was found in liquid medium, as determined by the thin layer chromatography (brevianamide A, citreoviridin, citrinin, curvularin, carolic acid, griseofulvin, chaetoglobosin A, mycophenolic acid, secalononic acid D, patulin, penicillic acid, rugulosin, xanthomegnin and viomellein). Chloroform extracts of 18 *Penicillia* were toxic for 42 hours old chick embryo, however, toxic metabolites were unidentified. The production of mycotoxins different from literary data was found in the case of *P.aurantiogriseum* (chaetoglobosin A), 7 isolates *P.fellutanum* (carolic acid) and 15 isolates of *Penicillium* spp. (curvularin).

---

*Penicillium* je rozšířený rod mikromycetů zastoupený více než 300 druhy. Morfologické určení penicilií je velmi obtížné a proto někteří autoři chtěli využít ke klasifikaci penicilií produkty jejich metabolismu. Slibné výsledky poskytlo využití stanovení profilu sekundárních metabolitů, mykotoxinů (Samson et Gams 1984).

Výhoda mykotoxinů spočívá v tom, že metodiky jejich stanovení jsou dobře propracované a jejich toxicita umožňuje využívat k zjištění jejich přítomnosti testů toxicity. Schopnost mikromyceta syntetizovat mykotoxin je v praxi často její nejdůležitější vlastností. Jistou nevýhodou při využití mykotoxinů k chemotaxonomii představuje skutečnost, že ne každý izolát houby stejného

druhu mykotoxiny produkuje. Mimo to jeden mykotoxin, nebo kombinaci mykotoxinů může produkovat i jiný druh penicilia, nebo zástupci jiných rodů.

Postup při testování mikromycetů na produkci toxických metabolitů má několik kroků: kultivaci mikroskopické houby na vhodném substrátu, extrakci kultury vhodným rozpouštědlem, stanovení toxického metabolitu nebo toxicity extraktu, porovnání s literárními údaji a minulými výsledky.

Kultivace izolátu mikroskopické houby probíhá za laboratorních teplot na substrátech bohatých na uhlohydráty. Na těchto substrátech bývá vysoká produkce mykotoxinů. Ve speciálních případech je vhodné kultivovat mikromyceta na sterilním substrátu, ze kterého byl izolovaný.

Extrakce kultury po 10-20 dnech kultivace se provádí nejčastěji chloroformem, methylenchloridem nebo ethylacetátem. Extrakt se vysuší bezvodým síranem sodným a rozpouštědlo se odpaří.

Extrakt se testuje fyzikálně chemickými metodami na přítomnost předpokládaných mykotoxinů. Nejčastěji se využívá metod tenkovrstvé chromatografie (TLC), vysokotlaké kapalinové chromatografie (HPLC) nebo plynové chromatografie (GC).

Toxicita extraktu se zjišťuje biologickými metodami, počínaje testy na mikroorganismech, buněčných kulturách, rostlinách, bezobratlých a konče na ptáčích zárodcích, kuřatech a savcích.

Výběr metod se řídí podle vybavení a zaměření pracoviště. Pro ilustraci popíšeme postup při průzkumu mykoflory uranového dolu v Příbrami, se zaměřením na rod *Penicillium*.

Na jaře roku 1991 a v létě 1993 sebrali pracovníci hygienické služby v hloubce 1200, 1000 a 460 m celkem 70 stěrů z pracovního prostředí dolu, 116 laryngálních výtěrů horníků a 78 kontrolních laryngálních výtěrů. Stěry a výtěry jsme kultivovali na třech půdách s přidavkem streptomycinu: Czapek-Doxově agar, Sabauroudově agar a Sabauroudově agar se 7% NaCl. Izolované mikromycety jsme diagnostikovali podle klíčů a zajímavé izoláty přeурčily dr. A.Kubátová a doc. O.Fassatiová z přírodovědecké fakulty UK.

Izoláty penicilií jsme kultivovali 14 dní při teplotě 25 °C na 50 ml media o složení 10% sacharosy + 1% kvasničného autolysátu v Erlenmeyerových baňkách o objemu 500 ml uzavřených vatovou zátkou. Po ukončení kultivace jsme obsah baněk extrahovali chloroformem. Chloroformový extrakt jsme vysušili bezvodým síranem sodným, rozdělili na poloviny a chloroform odpařili na rotačním vakuovém odpařováku. Odpařené chloroformové extrakty izolátů penicilií jsme použili ke stanovení produkce mykotoxinů a embryotoxicity.

Z mykotoxinů, které izolovaná penicilia mohla produkovat, jsme měli k dispozici brevianamid A, citreoviridin, citrinin, cyklopiazonovou kyselinu, karolovou kyselinu, curvularin, griseofulvin, chaetoglobosin A, luteoskyrin, mykofenolovou kyselinu, sekalonovou kyselinu D, ochratoxin A, patulin, peniciliovou kyselinu, PR-toxin, rubratoxin B, rugulosin, xanthomegnin a viomellein. Polovinu odpařeného extraktu testovaného penicilia jsme rozpustili ve 2 ml chloroformu a 5 µl připraveného roztoku nanесли na start chromatografické desky spolu se standardy mykotoxinů. Chromatografické desky jsme vyvíjeli v elučních soustavách toluen: ethylacetát: kyselina mravenčí (5: 4: 1) a chloroform: aceton (9: 1). Mykotoxiny jsem detekovali ozářením

chromatogramu dlouhovlnným a krátkovlnným UV-světlem a po působení detekčních činidel: par amoniaku, chloridu hlinitého, chloridu železitého, 3-methyl-2-benzothiazolinone hydrazone hydrochloridu, p-dimethylamino-benzaldehydu a p-anisaldehydu.

Polovinu suchého extraktu penicilií, ve kterých jsme nenalezli žádný z hledaných mykotoxinů, jsme rozpustili v 0,5 ml ethanolu, doplnili do 2 ml redestilovanou vodou a promíchali na ultrazvukové míchačce. Suspenzi jsme přefiltrovali sterilním papírovým filtrem a část filtrátu zředili 10x redestilovanou vodou. 10 µl filtrátu a 10 µl zředěného filtrátu jsme aplikovali skupinám šesti kuřecích zárodků starých 42 hodin. Testované roztoky jsme aplikovali skleněnou mikropipetou pod kaudální konec zárodků. Po 24 hodinové inkubaci jsme kuřecí zárodky pozorovali stereomikroskopem s okulárním mikrometrem a odečítali úhyn nebo zkrácení novotvořeného kaudálního konce zárodku. Měřítkem toxického účinku extraktů byl úhyn zárodků, nebo zkrácení kaudálního konce zárodků na méně než polovinu proti kontrolní skupině (Veselý et al. 1984).

Shrnutí výsledků spolu s několika literárními údaji o produkci mykotoxinů je uvedeno v tabulce.

TABULKA: Penicilia izolovaná ze stěrů pracovišť a laryngálních výtěrů horníků uranového dolu v Příbrami s uvedením zjištěné produkce mykotoxinů a literárních údajů.

druh	zjištěný mykotoxin	literatura			
		1	2	3	4
<i>P.aurantiigriseum</i>	CH, ?	RG,VM,PT, OA,CA,PE	PA,XA	CA,PT,PA, PE	CA,PE, PA,XA
<i>P.brevicom pactum</i>	MA,BA	MA,BA	BA	-	BA
<i>P.canescens</i>	PA	CT	GR	PA,CT	-
<i>P.citreonigrum</i>	CV	CV,CT	CV	CV	-
<i>P.citrinum</i>	CT	CT	CT	CT	CT
<i>P.commune</i>	O	PA,OA	CA	OA,CA	-
<i>P.crustosum</i>	?	CA,PE	CA,PE	CA,PT,PA, PE	-
<i>P.cyclopium</i>	PA, ?	RG,VM,PT, OA,CA,PE	-	CA,PT,PA, PE	CA,PE, PA,XA
<i>P.decumbens</i>	O	GR	-	-	-
<i>P.echinulatum</i>	O	RG,VM,PT, OA,CA,PE	-	-	CA

TABULKA: pokračování

druh	zjištěný mykotoxin	literatura			
		1	2	3	4
<i>P. expansum</i>	CT, ?	PA,PT,CR, CT	CT,PT -	CT,PT -	CT,PT -
<i>P. fellutanum</i>	CR	CT	-	-	O
<i>P. frequentans</i>	?	OA,CT	OA	-	O
<i>P. glabrum</i>	O	OA,CT	OA	-	O
<i>P. griseofulvum</i>	GR	-	CA,GR,PT	CA,GR,PT	CA,GR,PT
<i>P. chrysogenum</i>	O	CT	CA	CT,PA	O
<i>P. notatum</i>	O	PT	-	-	-
<i>P. oxalicum</i>	SD	SD	-	SD	O
<i>P. raistrickii</i>	PT	GR	GR		GR
<i>P. restrictum</i>	O	GR	-	-	-
<i>P. spinulosum</i>	O	PE,CT			O
<i>Penicillium spp.</i>	CU	-	-	-	-
<i>P. thomii</i>	O	PA	-	-	-
<i>P. variable</i>	RG	RG,OA,PT	RG	OA	RG
<i>P. viridicatum</i>	MA, ? PA	PA,MA,XA, VM,BA,CA, CT,GR	BA,CA	PT,CA,PE, PA,CT,OA MA,BA,XA, VM	CA,PE, PA,XA
<i>P. waksmanii</i>	O	CT	-	-	-

## Seznam zkratek:

BA-brevianamid A, CV-citreoviridin, CT-citrinin, CA-cyklopiazonová kyselina, CU-curvularin, CR-karolová kyselina, GR-griseofulvin, CH-chaetoglobosin A, LU-luteoskyrin, MA-mykofenolová kyselina, SD-sekalonová kyselina D, OA-ochratoxin A, PT-patulín, PA-peniciliová, PE-penitrem A, PR-PR-toxin, RB-rubratoxin B, RG-rugulosin, XA-xanthomegnin, VM-viomellein, ? - neidentifikované toxické metabolity.

Literatura: 1 - Milczewski, Engel et Tauber (1984), 2 - El-Banna, Pitt et Leistner (1987), 3 - Fassatiová (1988), 4 - Leistner et Eckardt (1979).

Z pracovního prostředí uranového dolu v Příbrami jsme izolovali 103 kmenů penicilií 26 druhů. Toxinogenních bylo 75 (72,8 %) penicilií, z nichž 57 produkovalo některý z hledaných mykotoxinů a 18 bylo toxinogenních. Produkci mykotoxinů odlišnou od citované literatury jsme našli u 1 izolátu *P. aurantiogriseum* - chaetoglobosin A, u 7 izolátů *P. fellutanum* - karolová kyselina a u 15 izolátů *Penicillium sp.* - curvularin. Strukturu těchto tří mykotoxinů stanovil ing. P.Sedmera z MBÚ AV ČR. Kromě uvedených tří



penicilii se produkce mykotoxinů shoduje alespoň s některými literárními prameny a potvrzuje jejich druhové zařazení.

#### LITERATURA

- EL-BANNA A.A., PITT J.I. et LEISTNER L. (1987): Production of mycotoxins by *Penicillium* species. - Syst. Appl. Microbiol. 10: 42-46.
- FASSATIOVÁ O. (1988): Toxinogenní druhy rodu *Penicillium* Link a klíč k určení běžněji se vyskytujících zástupců v Čechách. - Čes. Mykol. 42(1): 12-22.
- LEISTNER L. et ECKARDT C. (1979): Vorkommen toxinogener *Penicillien* bei Fleischerzeugnissen. - Die Fleischwirtschaft 59: 1892-1896.
- MILCZEWSKI K.E.v., ENGEL G. et TAUBER M. (1981): Übersicht über die wichtigen toxinbildenden Schimmelpilze und ihre Toxine. - In: REISS J., Mykotoxine in Lebensmitteln, p. 13-84, G.Fisher Verlag, Stuttgart - New York.
- SAMSON R.A. et GAMS W. (1984): The taxonomic situation in the hyphomycete genera *Penicillium*, *Aspergillus* and *Fusarium*. - Ant. van Leeuwenhoek 50: 815-824.
- VESELÝ D., VESELÁ D. et JELÍNEK R. (1984): Use of chick embryo in screening for toxin-producing fungi. - Mycopathologia 88: 135-140.

## Rod *Penicillium* v patogenezi některých chorob

Genus *Penicillium* in pathogenesis of some respiratory diseases

Alena Tomšíková

Ústav mikrobiologie lékařské fakulty UK, Dr. E. Beneše 13, 305 99 Plzeň

### ABSTRAKT

Řada druhů penicilií se účastní v našich krajinách v patogenezi respiračních chorob (bronchitida, astma bronchiální, syndrom farmářské plíce), jak jsme zjistili během 30-ti letého sledování pacientů ze zemědělství a průmyslu.

Zdroje se našly jednak v peniciliích vyskytujících se v atmosférickém vzduchu, na zdech a na předmětech v místnostech (což jsme sledovali denně po 3 roky), jednak v peniciliích, vyskytujících se na sliznicích člověka. Převedl druh *Penicillium decumbens*. Ukázalo se, že v dřívějších letech penicilia převedla hlavně u astma bronchiální, v pozdějších letech u rizikových pacientů.

Účast penicilií v patogenezi těchto chorob byla ověřena jednak podle imunologické reaktivity pacientů, jednak experimentálně na králících, u kterých se po inhalaci sena, kontaminovaného druhem *P. decumbens*, vyvinula těžká bronchopneumonie, doprovázená vysokou hladinou specifických protilátek a alergickou nekrotizující vasculitis po kožní testaci.

Domníváme se proto, že by některé druhy r. *Penicillium* měly být zahrnuty mezi oportunní patogeny.

K rodu *Penicillium* patří ale také striktní patogen, dimorfní druh *P. marneffei*, který je endemický v jihovýchodní Asii. Je od r. 1973 považován za původce přirozené infekce imunoalterovaných osob, cestujících v těchto oblastech. Vyvolává těžké, většinou fatální diseminované onemocnění, podobné diseminované histoplasmóze.

Tato penicillióza *marneffei* musí být zahrnuta mezi systémové mykózy u AIDS pacientů, jako je histoplasmóza, kryptokokóza a kokcidiomykóza.

### ABSTRACT

Many species of the genus *Penicillium* take part in the pathogenesis of some respiratory diseases (bronchitis, bronchial asthma, the syndrome of farmer's lung) in our countries as we have determined during 30 years investigation of patients from agriculture and different industries.

The sources were found partly in *Penicillia* occurring in the out-door, in the indoor, on the walls and objects of the rooms (which was studied daily during 3 years), partly in *Penicillia* occurring on the mucous membranes of men. *Penicillium decumbens* dominates in this study.

*Penicillia* had prevailed in previous years, especially in bronchial asthma, later in immunocompromised patients. The participation of *Penicillia* in the pathogenesis of these diseases was verified partly according to immunological reactivity of patients, partly in experiments on rabbits. After the inhalation of hay contaminated by *P. decumbens* severe bronchopneumonia accompanied by high levels of specific antibodies, as well as by allergic necrotising vasculitis, has developed in experimental animals.

For this reason we suppose that some species of the genus *Penicillium* should be considered as opportunistic pathogens.

However, in the genus *Penicillium* there is also one strictly pathogenic species, the dimorphic *P. marneffei*, which is endemic in Southeast Asia. It has been recognised since 1973 as an agent of natural infections among immunocompromised patients travelling in Southeast Asia. It evokes a very severe disseminated mostly

fatal disease, resembling disseminated histoplasmosis. This *Penicilliosis marneffei* must be included in the clinical definition of AIDS, like other systemic mycoses (histoplasmosis, cryptococcosis, coccidioidomycosis) in defined endemic areas.

---

Rod *Penicillium* je považován za neškodného saprofyta, který patří k t.zv. vzdušným houbám (air-borne fungi), které se vyskytují ve vzduchu atmosférickém a ve vzduchu místnosti prakticky na celém světě (Tomšíková et Nováčková 1970, 1971). Spektrum penicilií se mění během let, měsíců, týdnů, dnů i hodin hlavně kvalitativně (Tomšíková et Nováčková 1970).

Jako ostatní vzdušné houby mohou však penicilia u některých lidí, zvláště u atopiků, vyvolávat různá respirační onemocnění (sinusitis, rhinitis, asthma bronchiale, bronchopneumonii, pneumonii, farmářskou plíci), a proto je důležité studium jejich výskytu, protože je přímá závislost např. mezi astmatickými záchvaty a vzestupem spór penicilií ve vzduchu.

Také v našich krajinách se na patogenezi některých respiračních infekcí podílejí penicilia, a to určité spektrum druhů, převládá však *P. decumbens* (Tomšíková et Dvořáčková 1970, 1971a, 1971b), viz Graf č.1. *Penicillium decumbens* převládá také v bytech astmatiků (Graf č. 2), bronchitiků, i na zdech v jejich bytech (Graf č. 3). K respiračním onemocněním může ale také docházet z endogenních zdrojů penicilií, která se vyskytují u nás ve 13 typech infekčního materiálu v různém množství (Graf č. 4).

K zajímavým výsledkům jsme došli při 30-ti letém sledování penicilií u různých skupin nemocných. V létech 1963-1978 se penicilia vyskytovala převážně u astmatiků, v létech 1986-1989 u bronchitiků a v létech 1988-1993 u rizikových pacientů (tumory, diabetes mellitus, alkoholismus, transplantace, terapie antibiotiky, imunosupresivy nebo kortikosteroidy), viz Graf č. 5.

Z jednotlivých druhů převládalo u astmatiků *P. decumbens* (Graf č. 6), u rizikových pacientů se však na mykotické superinfekci účastnily různé druhy penicilií (Graf č. 7). Superinfekce probíhala u těchto pacientů pod obrazem fungemie a sepsy.

V našich krajinách se setkáváme ještě s jedním respiračním onemocněním vyvolaným penicilií, a to t.zv. syndromem farmářská plíce (na rozdíl od klasické farmářské plíce, vyvolané termofilními aktinomycety,) velmi často u zemědělců nebo brigádníků v zemědělství, kteří přehazují seno nebo obilí, zplesnivělé účinkem penicilií. Stejný klinický obraz, těžká dušnost, cyanóza, pocení, kašel, bolesti na hrudi, objevující se za 4-6 hodin po styku s plesnivým rostlinným materiálem jsme zjistili u pracovníků chemického průmyslu na výrobu kyseliny citronové z druhu *Aspergillus niger*. Pracovníci musí oddělovat spóry *A. niger* od mycelia, přičemž inhalují velké množství spór. Syndrom farmářské plíce u těchto pracovníků nebyl vyvolán podle očekávání spórami *A. niger*, ale spórami druhu *Penicillium purpurogenum* (dříve *P. rubrum*), které kultivační vany kontaminují, jak bylo zjištěno podle imunologických kritérií (Tomšíková et al. 1981; Tomšíková et al. 1987). V jiných krajích se na etiologii farmářské plíce může podílet také druh *P. expansum* (Park et al. 1994).

Účast penicilii v patogenezi uvedených respiračních onemocnění jsme si ověřili pokusy na králících (Tomšíková et al. 1973), kteří byli umístěni v klecích oddělených od zevního prostředí se senem kontaminovaným spórami *P. decumbens*. U všech králíků se vyvinula těžká bronchitis, bronchopneumonie a alergická vasculitis.

K rodu *Penicillium* patří ale také jeden striktní patogen, a to druh *P. marneffei*, který je endemitem hlavně v jihovýchodní Asii a v Číně. Druh byl izolován Segretainem v r. 1959 z "bamboo" krysy ve středním Vietnamu a od roku 1973 byl popsán jako původce několika případů infekcí u imunoalterovaných osob, cestujících v jihovýchodní Asii. Epidemie penicilliózy vyvolaná druhem *P. marneffei* byla publikována od roku 1984 jen na jihu Číny a v Thajsku u imunoalterovaných osob jako diseminovaná mykóza RES, z počátku zaměňovaná za histoplasmózu (Anaissie et al. 1989; Shamberger et al. 1985).

Od r. 1988 je známo množství případů u pacientů s AIDS (Francie, Anglie, Itálie, Holandsko, USA, Austrálie), kteří všichni cestovali v jihovýchodní Asii. V posledních dvou letech mnoho pacientů s AIDS v Thajsku (Drouhet 1993; Supparatpinyo et Siricanthana 1994) a v Honkongu bylo rovněž infikováno druhem *P. marneffei*. Klinická manifestace u pacientů bez AIDS zahrnuje horečky, trvalý kašel, úbytek na váze, lymfadenopatii, hepatosplenomegálii a kožní léze. U pacientů s AIDS jsou tyto symptomy zvýrazněny, objevuje se žloutenka, erytematosní vyrážka a poškození ledvin. Bez terapie je mortalita 91,3 % u pacientů bez AIDS a 100 % u pacientů s AIDS. V terapii se používá Amphotericin B, itraconazol a ketokonazol.

Epidemiologické studie prováděné od r. 1985 udávají *Rhizomys sinensis* a *R. pruinosus* (krysy) jako rezervoáry druhu *P. marneffei* v jižní Číně a *Cannomys haduis* v Thajsku.

Penicillióza, jejímž původcem je druh *P. marneffei* by měla být považována za novou systémovou mykózu, napadající AIDS pozitivní pacienty, cestující nebo žijící v jihovýchodní Asii. Měla by být také zavzata do klinické definice AIDS obdobně jako histoplasmóza a kokcidiomykóza v endemických oblastech.

Druh *P. marneffei* se dá dobře kultivovat na Sabouraudově agaru při 25° C, vytváří červený pigment, difundující do agaru a vytváří charakteristický obraz myceliový.

Mikroskopický obraz z materiálu a histologický obraz dřeně kostní, lymfatických uzlin a jater ukazuje kulaté nebo oválné kvasinkové buňky bez pučení v cytoplasmě neutrofilů 2-5 µm v průměru. Některé jeví jasnou centrální septaci. To je tkáňová forma *P. marneffei*, kvasinkovité buňky jsou dvoujaderné na rozdíl od *Histoplasma capsulatum* (jednojaderné).

Rod *Penicillium* může vyvolávat také invazivní plicní infekce a diseminace u imunoalterovaných osob.

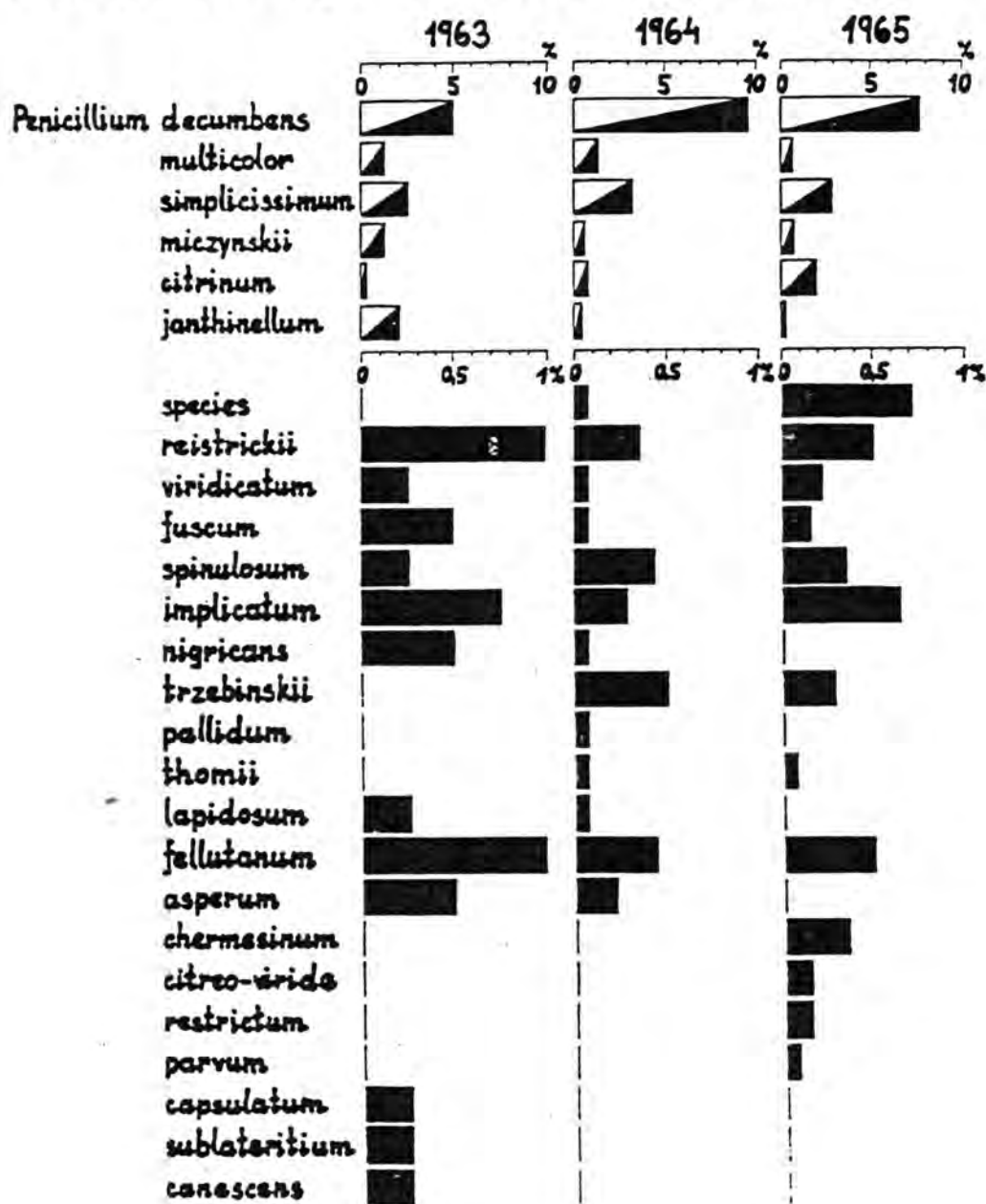
Závěrem nutno konstatovat, že řadu druhů rodu *Penicillium* není dnes už možno považovat pouze za neškodné saprofyty.

## LITERATURA

- ANAÏSSIE E., BODEY G.P., KANTARJIAN J.R., VARTIVARIAN S.E., HOPFER R., HOY J. et ROLSTON K. (1989): New spectrum of fungal infections in patients with cancer. - *Rev. Infect. Dis.* 11: 369-378.
- DROUHET E. (1993): Penicilliosis due to *Penicillium marneffeii*. A new emerging systemic mycosis in AIDS patients travelling or living in Southeast Asia. Review of 44 cases reported in HIV infected patients during the last 5 years compared to 44 cases of non AIDS patients reported over 200 years. - *J. Mycol. Méd.* 4: 195-224.
- PARK H.S., JUNG K.S., KIM S.O. et KIM S.J. (1994): Hypersensitivity pneumonitis induced by *Penicillium expansum* in a home environment. - *Clin. Exper. Allergy* 24: 383-385.
- SHAMBERGER R.C., WEINSTEIN H.J., GRIER H.E. et LEVEY R.H. (1985): The surgical management of fungal pulmonary infections in children with acute myelogenous leukemia. - *J. Pediatr. Surg.* 20: 840-844.
- SUPPARATPINYO K. et SIRICANTHANA T. (1994): Disseminated *Penicillium marneffeii* infection diagnosed on examination of a peripheral blood smear of a patient with human immunodeficiency virus infection. - *Clin. Infect. Dis.* 18: 246-247.
- TOMŠÍKOVÁ A. et NOVÁČKOVÁ D. (1970): Zum Studium der opportunistischen Pilze. I. Pilzflora in der Atmosphäre von Pilsen (ČSSR) - Teil A. - *Mykosen* 13: 589-602.
- TOMŠÍKOVÁ A. et NOVÁČKOVÁ D. (1971a): Zum Studium der opportunistischen Pilze. I. Pilzflora in der Atmosphäre von Pilsen (ČSSR) - Teil B. - *Mykosen* 14: 93-101.
- TOMŠÍKOVÁ A. et NOVÁČKOVÁ D. (1971b): Zum Studium der opportunistischen Pilze. II. Pilzflora in dem Infektionsmaterial des Menschen. - *Mykosen* 14: 573-588.
- TOMŠÍKOVÁ A., DŮRA J. et NOVÁČKOVÁ D. (1973): Pathogenic effects of *Cladosporium herbarum* and *Penicillium decumbens*. - *Sabouraudia* 11: 251-255.
- TOMŠÍKOVÁ A., ZAVÁZAL V., ŠACH J. et NOVÁČKOVÁ D. (1981): Ein der Farmerlunge ähnliches Syndrom. - *Mykosen* 24: 354-366.
- TOMŠÍKOVÁ A., ZAVÁZAL V. et SEBEROVÁ E. (1987): Možnost vzniku respiračního mykotického onemocnění u pracovníků v chemickém průmyslu. - *Plzeň. Lék. Sborn. Suppl.* 54: 55-56.

Graf č. 1.

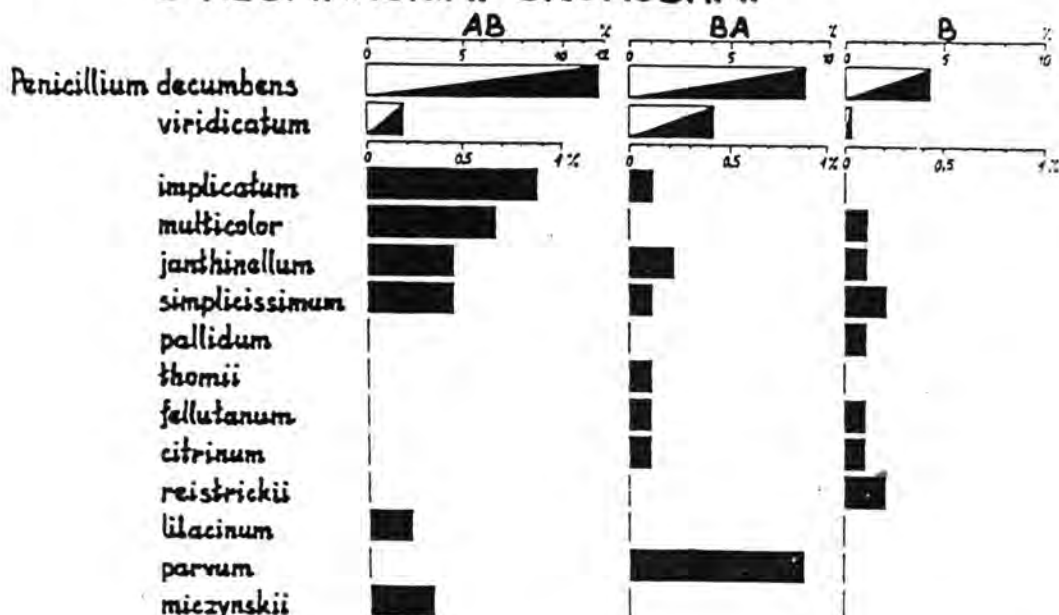
# VÝSKYT PENICILLIÍ V ZEVNÍM PROSTŘEDÍ



Sloupky udávají procentuální výskyt jednotlivých druhů r. *Penicillium* v zevním prostředí

Graf č. 2

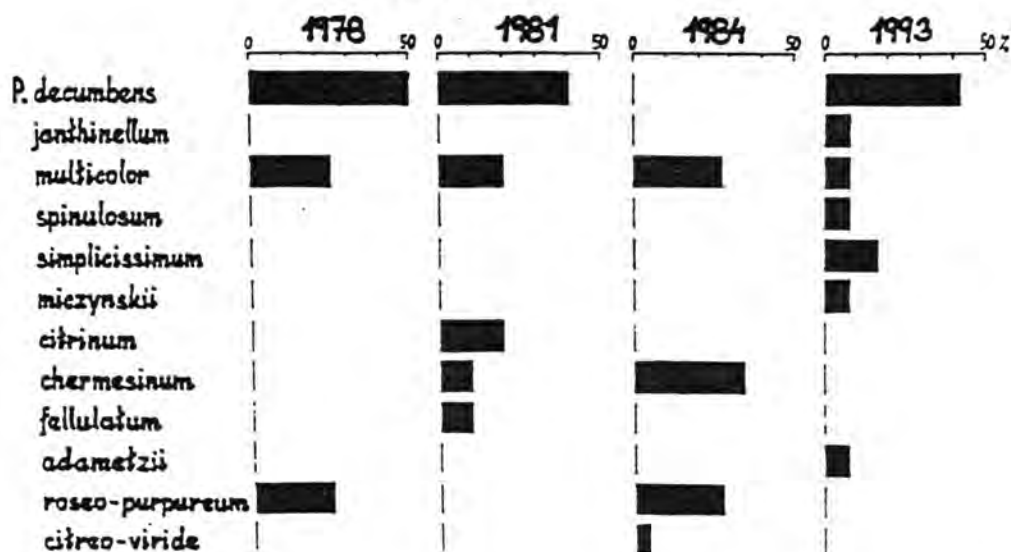
## VÝSKYT PENICILLIÍ V BYTECH PACIENTŮ S RESPIRAČNÍMI CHOROBAMI



Sloupky udávají procentuální výskyt jednotlivých druhů r. *Penicillium* v bytech pacientů s respiračními chorobami

Graf č. 3

## VÝSKYT DRUHŮ PENICILLIÍ NA ZDECH V BYTECH PACIENTŮ



Sloupky udávají procentuální výskyt jednotlivých druhů r. *Penicillium* na zdech v bytech pacientů

## VÝSKYT PENICILLIÍ V LIDSKÉM INF. MATERIÁLU

DRUHY	Mos	Larynx	Tonsilly	Sputum	Vyšř z Břenehu	Kůže	Četistň duřina	Vagína	Stolice	plieně škřit	Dot. dštně	Zřkřevod	Moš
<i>Penicillium decumbens</i>	●	●	●	○	○	○	○	○	○				○
<i>implicatum</i>	●	●	●	○	○	○	○	○	○				○
<i>simplicissimum</i>	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○			○
<i>multicolor</i>	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○			○
<i>viridicatum</i>	●	●	○		○								
<i>citrium</i>	●	●	○	○	○	○	○	○	○				○
<i>janthinellum</i>	●	○	○	○	○		○	○	○		○		○
<i>parvum</i>	○	○	○		○								
<i>fuscum</i>	●	○		○	○							○	
<i>funiculosum</i>	○	○			○								
<i>herquei</i>	○	○			○								
<i>miczynskii</i>	○	○			○						○		○
<i>restrictum</i>	○	○			○								
<i>krzabinskii</i>	○	○			○								
<i>fellutanum</i>	○	○			○								
<i>canescens</i>	○	○			○								
<i>viscosum</i>	○	○			○								
<i>roseo-purpureum</i>	○	○		○									
<i>chermesinum</i>	○	○			○								○
<i>caesio-viride</i>	○	○			○								
<i>pulvillum</i>	○	○	○		○								
<i>restrictii</i>	○	○											
<i>adametzi</i>	●	●	○	○					○				○
<i>chrysogenum</i>	○	○											
<i>frequentans</i>	○		○										
<i>cyclopium</i>	○												
<i>spinulosum</i>	○	○		○									
<i>purpureum</i>	○	○											
<i>thomii</i>	○	○											
<i>caseicolum</i>	○	○											
<i>sublateritium</i>	○	○											

○ 1-10   ● 10-50   ● 50-200   ● 200-400

Disky udávají absolutní počet jednotlivých druhů r. *Penicillium* nalezených v infekčním materiálu



# VÝSKYT PENICILLIÍ U RŮZNÝCH SKUPIN PACIENTŮ

Rok	Diagnosa				
	Astma bronch.	Bronchitis	Farm. plíce	Kožní onem.	Rizikovi pac.
1963	XXX				
1964	XXX				
1965	X			X	
1977	X				
1978	X		X		X
1980		X	X		
1981		X			X
1983		X			
1984					
1985				X	
1986	X	X	X	X	X
1987	XX	X		X	
1988		XX			X
1989		XX	X		XX
1990			X		XXX
1991		X			XX
1992	X	X		X	X
1993				X	XX

X 1-10x  
 XX 10-50x  
 XXX 50-200x

X demonstrují absolutní počet výskytu druhů r. *Penicillium* v jednotlivých letech u nemocných

Graf č. 6

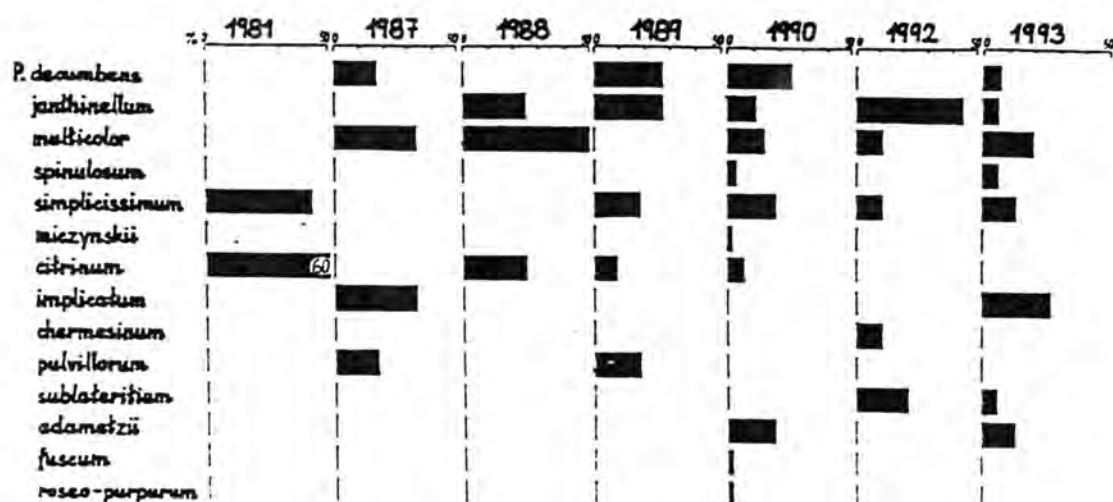
## VÝSKYT DRUHŮ PENICILLIÍ U ASTMA BRONCHIALE



Sloupky znázorňují procentuální výskyt jednotlivých druhů r. *Penicillium* v různých letech u pacientů s asthma bronchiale

Graf č. 7

## VÝSKYT DRUHŮ PENICILLIÍ U RIZIKOVÝCH PACIENTŮ



Sloupky znázorňují procentuální výskyt jednotlivých druhů r. *Penicillium* v různých letech u rizikových pacientů

## Niektoré teleomorfy *Penicillium* sp., ich termorezistencia, výskyt a význam

Some teleomorphs of *Penicillium* sp., their heat-resistance, occurrence and importance

Zdenka Jesenská, Elena Piecková

Ústav preventívnej a klinickej medicíny, Limbová 14, 833 01 Bratislava

### ABSTRAKT

Príspevok sa zaoberá súčasnou taxonómiu, výskytom a termorezistenciou niektorých druhov *Penicillium* sp., ktoré sa v monografii Raper a Thom (1949) uvádzajú pod menami *Penicillium vermiculatum*, *P. bacillosporium*, *P. avellaneum* a *P. baarnense*. U týchto druhov, izolovaných z pôdy, bola nami zistená termorezistencia. Termorezistentné huby predstavujú významný výskumný problém.

### ABSTRACT

The article deals with the modern taxonomy, occurrence and heat-resistance of *Penicillium* sp., whose were introduced in the monography of Raper and Thom (1949) as *Penicillium vermiculatum*, *P. bacillosporium*, *P. avellaneum* and *P. baarnense*. These species are new heat-resistant ones and the strains were isolated from soil. Heat-resistant fungi is a matter for scientific investigation.

O hubách rodu *Penicillium* môžeme smelo povedať, že ovplyvňujú život na zemi a ak pripomenieme ich produkt - penicilín, tak sa dá doplniť, že ovplyvnili priamo život spoločnosti človeka. S objavom penicilínu a využívaním tohto antibakteriálne pôsobiaceho metabolitu sa dá totiž uviesť nepredstaviteľné množstvo súvisiacich a nadväzujúcich vedeckých dát a praktických faktov a udalostí.

Z hľadiska človeka je však treba pripomenúť, okrem iného, aj ich deštruktívnu činnosť a v súvislosti s touto prednáškou aj deštruktívnu činnosť niektorých termorezistentných druhov u výrobkov konzervárenského priemyslu - kompótov a ovocných štiav.

S toutou nežiadúcou aktivitou niektorých druhov mikroskopických vláknitých húb sme sa zaoberali, keď nás o to požiadali zástupcovia konzervárenského priemyslu pri riešení problému plesnivenia ich výrobkov (Jesenská et al. 1984 a, b; Jesenská et Petriková 1985). Týka sa to i zdravotného problému, pretože sa týmto spôsobom ničí veľká časť dôležitých zložiek výživy človeka. Svoju výskumnú činnosť sme zamerali okrem iného, tiež na možný zdroj kontaminácie výrobkov - na zeminu. Ukázalo sa, že vo vyšetrovaných vzorkách zeminy sa vyskytoval celý rad propagulí rôznych druhov húb, ktoré boli schopné odolávať účinkom zvýšených teplôt, používaných v konzervárenskom priemysle (Jesenská et al. 1991; Jesenská et Piecková 1991; Jesenská et al. 1992 a, b, 1993).

V tejto prednáške chceme referovať o výskyte a niektorých vlastnostiach penicilíi, ktoré sa v monografii Raper a Thom (1949) uvádzajú pod menami: *Penicillium vermiculatum* Dangeard, *P. bacillosporium* Swift, *P. avellaneum* Thom & Turesson, *P. baarnense* van Beyma.

1. *Penicillium vermiculatum* v Československu prvýkrát izolovali v pribramských baniach autorky Fassatiová a Hartmannová. Podľa súčasného stavu treba kmene identifikovať ako *Talaromyces flavus* (Klöcker) Stolk & Samson a tento druh má v závislosti na veľkosti askospór dve variety: var. *macrosporus* a var. *flavus* (Pitt 1979 b). Huba je významným znehodnocovačom ovocných kompótov a z nami vyšetovaných vzoriek poplesnelých kompótov predstavovali izoláty *T.flavus*, okrem izolátov *Neosartorya fischeri* a *Byssochlamys nivea*, podstatnú časť (Jesenská et Petriková 1985). Je to všeobecne uznávaný termorezistentný a hospodársky významný druh. Z 32 vyšetrených vzoriek zeminy v Slovenskej republike, ktoré boli v pokuse v Sabouraudovom agare vystavené vplyvu 70° C po dobu 60 minút, sa kmene vyskytovali v 25 vzorkách, najviac v počte 38 kolónie tvoriacich jednotiek (KTJ)/10 g zeminy (Jesenská et Piecková 1991). V ďalších pokusoch sme zistili, že prežívanie a izolácia kmeňov je závislá na počte zárodkov v zemine. Vzorka A obsahovala 15 KTJ/60 g zeminy, ktoré preživali účinok 60°C po dobu 10 až 60 minút, žiadne zárodoky neprežili teplotu 70°C. Vo vzorke B prežilo účinok teploty 70°C 22 zárodkov *T.flavus*, keď účinok 60°C preživalo 250 zárodkov (Tab. č. 1).

2. Druh *Penicillium bacillosporum* má zaujímavú taxonomickú históriu. V roku 1979 Pitt ustanovil nový rod *Geosmithia*, ktorý sa, okrem iného, od rodu *Penicillium* líši tým, že produkuje konídie cylindrického tvaru a cylindrické fialidy s drsnými stenami. Druh *P.bacillisporum* sa zaradil do tohto rodu ako *Geosmithia swiftii* Pitt s teleomorphom *Talaromyces bacillisporus* (Swift) C. R.Benjamin (Pitt 1979a). Nie je uvedený v Pittovej monografii. KTJ kmeňa, ktorý sme izolovali, preživali v Sabouraudovom agare teplotu 70°C po dobu 60 minút v počte 6 KTJ/10 g zeminy. Išlo o vzorku zeminy z čerstvo pooraného poľa, a preto je tu otázka, či neide o mikroaerofilný druh. Z výrobkov konzervárenského priemyslu nebol doteraz izolovaný, možno aj preto, že je v zemine málo početný a že kolónie rastú pomaly, môžu byť prerastené rýchlo rastúcimi druhmi.

3. Zaujímavým druhom je *Penicillium avellaneum*. Teleomorfne štádium bolo v roku 1955 prenesené do rodu *Talaromyces*. Po revízii názvu podľa Botanického kódu z r. 1972 sa táto huba premenovala na *P. ingelheimense*. Pitt a Hocking (1979 a) vytvorili pre túto hubu anamorfný rod *Merimbla* Pitt s druhom *Merimbla ingelheimense* (van Beyma) Pitt (a to tiež je príčina, prečo nie je možno nájsť tento druh v Pittovej monografii o peniciliách a ich teleomorfnych štádiách) a teleomorphom *Talaromyces avellaneus* Thom & Turesson. V odbornej literatúre možno nájsť teleomorf tiež ako *Hamigera avellanea* (Thom & Turesson) Stolk & Samson. *Merimbla* sa od penicilií líši, okrem iného, farbou kolónií, ktoré nie sú zelené. Mikromorfológia pripomína aspergily s tým, že má dlhé, široké a lopatkovité konidiofóry. Termorezistentné zárodoky tohto druhu v zemine boli schopné v prostredí Sabouraudovho agaru prežiť teplotu 90°C po dobu 60 minút (Tab. č. 1) a javili sa ako najodolnejšie v podmienkach pokusu in vitro voči zvýšeným koncentráciám sacharózy, chloridu sodnému a voči úpravám pH (Jesenská et al. 1992). Kmeň tohto druhu sme izolovali z poplesnelého kompótu, ale v odbornej literatúre sme o jeho termorezistencii nenašli žiadne zmienky. Je možné, že nie je diagnostikovaný.

Tvorbu teleomorfného štádia sme pozorovali iba po dlhšej dobe rastu kultúry na agare chudobnom na živiny. Zdá sa ale, že v zemiine je pomerne častý, vyskytoval sa v 68,8% z 32 vzoriek, ktoré boli exponované v Sabouraudovom agare o teplote 70°C po dobu 60 minút, najviac v počte 70 KTJ/10 g (Jesenská et al. 1993).

4. *Penicillium baarnense* - teleomorf *Eupenicillium baarnense* (van Beyma) Stolk & Scott sa vyskytovalo v 93,7% z 32 vzoriek zeminy, ktorá bola vystavená účinku teploty 70°C po dobu 60 minút, najviac v množstve 461 KTJ/10 g (Jesenská et al. 1993). V ďalších vyšetovaných vzorkách (A,B - tab. č.1 ) preživali zárodoky *E.baarnense* 80°C po dobu 60 minút, žiadne neprežili účinok 90°C. Askospóry sme mohli pozorovať u jedného izolátu po dlhej dobe kultivácie kmeňa na agare chudobnom na živiny. Ani tento druh sa v odbornej literatúre neuvádza ako termorezistentný a nie je nám známe, že by sa izoloval z poplesnelych kompótov. Je možné, že izoláty nie sú diagnostikované. Voči zmenám pH, a obsahu NaCl a sacharózy sú v testovacom prostredí zárodoky *E.baarnense* relatívne rovnako citlivé, resp. odolné, ako zárodoky známeho termorezistentného druhu *Neosartorya fischeri* ( Jesenská et al. 1992) .

Pri svojej práci sme izolovali ojedinele ďalšie kmene, ktorých zárodoky odolávali zvýšeným teplotám (Tab. č. 2). Mimoriadne rezistentné boli *Acremonium sclerotigenum*, *Aspergillus ochraceus*, *Botryotrichum piluliferum* a *Nodulisporium sp.*

V odbornej literature sa uvádza celý rad húb, ktoré môžeme nateraz zaradiť do skupiny termorezistentných húb (Tab. č. 3), niektorým z nich sa pre ich doteraz známu významnú deštrukčnú aktivitu voči výrobkom konzervárenského priemyslu venuje veľká pozornosť. Môžeme usudzovať, že sa tu javí jeden ďalší významný výskumný problém vedného odboru mykológie, ktorý je potrebné riešiť v interdisciplinárnej spolupráci mykológov s biochemikmi, molekulárnymi biológmi a odborníkmi iných vedných odborov.

Tab. č. 1 - Zárodoky *T. flavus*, *T. avellaneus* a *E. baarnense*, prežívajúce účinok teplôt 60, 70, 80 a 90°C po dobu 10 až 60 minút vo vzorkách zeminy v Sabouraudovom agare a tvoriace kolónie (KTJ).

	Vzorka	Počet prežívajúcich KTJ/60 g zeminy teplota/10 - 60 min.			
		60°C	70°C	80°C	90°C
<i>T.flavus</i>	A	15	-	-	-
	B	250	22	-	-
<i>T.avellaneus</i>	A	n	n	69	84
	B	n	n	40	38
<i>E.baarnense</i>	A	n	37	35	-
	B	n	200	212	-

Pozn.: n - kolónie nepočítané

Tab. č. 2 - Druhy vláknitých húb, ktoré majú pravdepodobne termorezistentné iba niektoré bunkové štruktúry<sup>a</sup>.

	Prežívanie	Počet KTJ/30 g zeminý
<i>Acremonium sclerotigenum</i>	90°C/50 min	1
<i>Aspergillus glaucus</i> group	70°C/60 min	3
<i>Aspergillus nidulans</i>	80°C/50 min	1
<i>Aspergillus ochraceus</i>	90°C/10 min	1
<i>Botryotrichum piluliferum</i>	90°C/40 min	1
<i>Gelasinospora</i> sp.	70°C/50 min	1
<i>Nodulisporium</i> sp.	90°C/60 min	1
<i>Rhizoctonia</i> sp.	70°C/10 min	1
<i>Ulocladium</i> sp.	80°C/30 min	1

Pozn.: a - z publikácie autoriek

Tab.č. 3 - Doteraz známe termorezistentné druhy vláknitých húb (podľa literárnych údajov a z odborných publikácií autoriek)

*Byssochlamys fulva*, *B. nivea*, *B. verrucosa*  
*Eleutherascus tuberculatus*  
*Eupenicillium baarnense*, *E. brefeldianum*, *E. lapidosum*  
*Gilmaniella humicola*  
*Neosartorya aurata*, *N. aureola*, *N. hiratsukae*, *N. fennelliae*, *N. fischeri*, *N. fischeri*  
*var. fischeri*, *N. fischeri* *var. glabra*, *N. fischeri* *var. spinosa*, *N. primulina*, *N. pseudofischeri*, *N. quadricincta*, *N. stramenia*  
*Talaromyces avellaneus*, *T. emersonii*, *T. flavus*, *T. striatus*, *T. wortmanii*,  
*T. bacillisporus*, *T. trachyspermus*

## LITERATÚRA

- JESENSKÁ Z., HAVRANEKOVÁ D. et ŠAJBIDOROVÁ I. (1984 a): K problematike plesnivenia niektorých výrobkov konzervárenského priemyslu. - Čs. Hyg. 29(2): 102-109.  
 JESENSKÁ Z., JANÁKOVÁ V. et PETŘÍKOVÁ D. (1984 b): Metodika izolácie tzv. termorezistentných mikroskopických vláknitých húb zo surovín, z prostredia a z hotových výrobkov konzervárenského priemyslu. - Hydínarský priemysel 26(zvláštne číslo): 129-132.  
 JESENSKÁ Z. et PETŘÍKOVÁ D. (1985): Mikroskopické huby ako agens kazení ovocných konzerv. - Čs. Hyg. 30 (3): 175-177.  
 JESENSKÁ Z., PIECKOVÁ E. et ŠEPITKOVÁ J. (1991): Thermoresistant propagules of *Neosartorya fischeri*. Some ecological considerations. - J. Food Protect. 54(8): 582-584.

- JESENSKÁ Z. et PIECKOVÁ E. (1991): K ekologii termoresistentnej mikromycety *Talaromyces flavus*. - Čs. Hyg. 36(1): 25-29.
- JESENSKÁ Z., PIECKOVÁ E. et BERNÁT D. (1992): Relationships of heat resistant micromycetes from soil to sucrose, sodium chloride and pH. - Česká Mykologie 46(3-4): 263-271.
- JESENSKÁ Z., PIECKOVÁ E. et BERNÁT D. (1992 a): Heat-resistant fungi in the soil. - Intern. J. Food Microbiol. 16(3): 209-214.
- JESENSKÁ Z., PIECKOVÁ E. et BERNÁT D. (1992 b): Ecology of thermoresistant micromycetes. - 3rd World Congress Foodborne Infections and Intoxications. 16.-19. June, 1992, Berlin, Proceedings, Vol. 1, p. 648-651.
- JESENSKÁ Z., PIECKOVÁ E. et BERNÁT D. (1993): Heat resistance of fungi from soil. - Intern. J. Food Microbiol. 19(3): 187-192.
- PITT J.I. (1979 a): *Geosmithia* gen. nov. for *Penicillium lavendulum* and related species. - Can. J. Bot. 57: 2021 - 2030.
- PITT J.I. (1979 b): The Genus *Penicillium* and its teleomorphic states *Eupenicillium* and *Talaromyces*. - Academic Press, 634 p.
- PITT J.I. et HOCKING A.D. (1979): *Merimbla* gen. nov. for the anamorphic state of *Talaromyces avellaneus*. - Can. J. Bot. 57: 2394 - 2398.
- RAPER K.B. et THOM C. (1949): A manual of the *Penicillia*. - Baltimore, The Williams & Wilkins Company, 871 p.

## Poruchy zdraví u lidí způsobené toxiny rodu *Penicillium*

The human illnesses caused by toxins of *Penicillium* species

Jan Šimůnek

Ústav preventivního lékařství lékařské fakulty Masarykovy univerzity, Joštova 10,  
662 44 Brno

### ABSTRAKT

Akutní kardiální beri-beri je s jistotou způsobována citreoviridinem, mykotoxinem, který produkuje *Penicillium citreoviride*. Význam mykotoxinů produkovaných penicilii při projevech toxické hepatitidy, plicní mykotoxikózy, balkánské endemické nefropatie, dánské nefropatie a některých lidských nádorových onemocnění je pravděpodobný, ale dosud ne zcela jasně prokázán. Diskutován je možný význam kyseliny cyklopiazonové při etiologii Reyova syndromu u kojenců.

### ABSTRACT

Acute cardiac beri-beri is surely caused by citreoviridin, the mycotoxin of *Penicillium citreoviride*. The significance of *Penicillium* mycotoxins in ethiology of toxic hepatitis, pulmonary mycotoxicosis, Balcan endemic nephropathy, Danish nephropathy and some human tumors is probable, but not exactly demonstrated. The possible significance of cyclopiazonic acid in ethiology of Reye's syndrome in sucklings is discussed.

Abychom mohli docenit úlohu plísní rodu *Penicillium* jako producentů mykotoxinů, vyvolávajících poškození zdravotního stavu člověka, podívejme se nejprve na celkový přehled zdravotních potíží lidí, vyvolaných mykotoxiny (Tab.1).

Vidíme, že se toxiny r. *Penicillium* uplatňují s jistotou jen u akutní kardiální beri-beri, vyvolané citreoviridinem, a mohou mít také podíl na toxické hepatitidě (zejména je známa hepatitida vyvolaná otravou luteoskyrinem). Tyto mykotoxiny a další škodlivé látky (hlavně ty, které mají bílkovinnou povahu) se mohou podílet na pulmonální mykotoxikóze, a neustálé spory probíhají kolem balkánské endemické nefropatie (resp. i dánské nefropatie), kde se předpokládá účast ochratoxinu a snad i citrininu a dalších nefrotoxických látek, produkovaných mj. i kmeny různých druhů rodu *Penicillium*. Podobně je nejasná úloha prokazatelně karcinogenních (v pokusech na zvířatech) mykotoxinů, produkovaných druhů r. *Penicillium*, v etiologii lidských nádorových onemocnění.

### Akutní kardiální beri-beri

Víme, že beri-beri je charakteristické onemocnění vyvolané nedostatkem vitamínu B<sub>1</sub>. Může mít několik forem, jejichž příčina na orgánové úrovni je však totožná - porucha nervosvalových plotének:

- a) zánět nervů spojený s otoky končetin,
- b) suchá forma s úbytkem svalstva a svalové síly,
- c) Wenickeho forma se zánětem mozku, často popisovaná u alkoholiků,



Tab. 1: Onemocnění člověka vyvolaná mykotoxiny

Jistá	ergotismus akutní kardiální beri-beri * alimentární toxická aleukie (ATA)
Multifaktoriální, kde je mykotoxin jedním z možných činitelů	toxická hepatitida (*) primární hepatom Reyův syndrom kwashiorkor pulmonální mykotoxikóza (*) hyperestrogenismus snížení imunity toxikomanů
Nejistá či nedostatečně prokázaná	kardiomyopatie "kobaltového piva" Kešanská kardiomyopatie pelagra karcinom jícnu (Transkei) jiné tumory (*) balkánská endemická nefropatie (*) dánská nefropatie (*) onyalai některé případy čarodějnictví a vampyrismu

Vysvětlivky: \* podíl toxinů r. *Penicillium* jistý

(\*) podíl toxinů r. *Penicillium* pravděpodobný

d) akutní kardiální forma, častá u kojenců hypovitaminózních matek, s křečemi a možností náhlé smrti na srdeční zástavu.

Právě tato poslední forma, která je u dospělých provázána poruchami srdečního rytmu s Weckenbachovými periodami, je popisována v souvislosti s otravou citreoviridinem. (Při Weckenbachových periodách je prodlouženo vedení mezi srdečními sítěmi a komorami. Dochází k postupnému prodlužování doby mezi stahem síní a komor, až dojde k výpadku jednoho komorového stahu. To celé se pravidelně opakuje.)

Onemocnění bylo popisováno z jižní Asie na počátku tohoto století a poté za druhé světové války. Byli postiženi evropští vojáci z expedičních sborů, onemocnění bylo resistantní vůči léčbě vitamínem B<sub>1</sub>. Místní obyvatelé nebývají nemocní, protože žlutou rýži detoxikují působením slunečního světla (citreoviridin je fotolabilní).

#### Toxická hepatitida

Mnohé jaterní jedy vyvolávají zánět tohoto orgánu. Týká se to i průmyslových jedů, rozpouštědel (včetně těch, se kterými pracujeme při analýze mykotoxinů) a jiných. Akutním zánětem jater se projevuje i akutní otrava aflatoxiny. Podobně je známa i otrava mykotoxiny rodu *Penicillium*, jako je luteoskyrin či cyklochlorotin (islandotoxin). Ve starší literatuře se setkáváme se "syndromem žluté rýže" nebo "otravou ze žluté rýže", protože i

tyto mykotoxiny zbarvují napadená rýžová zrna do žluta nebo oranžova. V novější literatuře však již nejsou popisy současných otrav takto postiženou rýží. Rovněž se předpokládala karcinogenita, resp. vztah k nádorům jater (skyriny i některé další mykotoxiny "žluté rýže" jsou karcinogenní pro některá pokusná zvířata), v současné době se však zdá vcelku jasná u mykotoxinů pouze hepatokarcinogenita aflatoxinů.

### **Pulmonální mykotoxikóza**

Jde o intoxikaci prachem z plísněmi a dalšími mikroorganismy degradovaných materiálů. Vedle mykotoxinů se zde uplatňují patrně i další látky, hlavně různé toxické bílkoviny bakteriálního a plísněového původu. Onemocnění se vyskytuje hlavně v souvislosti s profesionální činností v uzavřených prostorách, spojených s vířením prachu (typické je například čištění vnitřku násypníků, sil a pod.). Jde o akutní záchvat horečky, třesavky, kašle, dušnosti a dalších příznaků, trvající po opuštění prostoru hodiny až desítky hodin. Postižení se zpravidla vyléčí spontánně. Pro toto onemocnění je charakteristická neexistence nějakého objektivně prokazatelného příznaku (poklep, poslech i RTG plic bývají zpravidla v normě, zvýšená teplota až horečka se dá snadno simulovat). Jsem toho názoru, že se toto onemocnění vyskytuje občas i u nás, ale že je pro nepřítomnost objektivního nálezu i poměrně rychlou spontánní úlevu přehlíženo. Není v celku ani jasné, které plísně se na toxickém potencionálu prachu podílejí. Účast látek, produkovaných rodem *Penicillium*, je však možná.

### **Balkánská endemická nefropatie**

Toto onemocnění se vyskytuje na Balkánském poloostrově od bývalé Jugoslávie po Bulharsko. Jeho výskyt je vázán na určité lokality, kde paralelně onemocní lidé i prasata, onemocnění prasat je klinicky i nekropticky prakticky totožné s experimentální ochratoxikózou, resp. přirozenou otravou prasat.

Vedle teorie mykotoxinové existují i teorie jiné, např. genetická či virová. Výzkum problému komplikují nynější válečné události, protože právě Chorvatsko a další státy bývalé Jugoslávie měly na svém území nejen endemické oblasti s výskytem této choroby, ale i patřičné výzkumné kapacity.

Z mykotoxinů je hlavním kandidátem na původce balkánské endemické nefropatie ochratoxin A, je však možná i spoluúčast nefrotoxického citrininu a dalších nefrotoxických látek, izolovaných z kmenů plísní (převážně rod *Penicillium*) v endemických oblastech.

### **Poruchy zdraví, vyvolané dalšími toxiny rodu *Penicillium***

Předchozí část této stati vyčerpala známá lidská onemocnění, vyvolaná toxiny rodu *Penicillium*. Do uvedeného přehledu však záměrně nebyly zařazeny některé méně jisté až sporné údaje.

Limity, stanovené pro mykotoxiny v potravinách, se týkají aflatoxinů, ochratoxinu A a patulinu. O ochratoxinu byla již zmínka.

Problematika aflatoxinů je dostatečně široká a rozsáhle publikovaná, proto nebyla do tohoto příspěvku zahrnuta. Přesto si však dovoluji zmínit, že opakovaně, i když s nízkou frekvencí, nalézáme v literatuře údaje o zjištěné

produkci aflatoxinů i jinými plísněmi, než je druh *Aspergillus flavus* či blízký druh *A. parasiticus*. Zejména jde o práce, popisující produkci mykotoxinů velkými soubory izolovaných kmenů plísní, nejčastěji z krmiv a krmivových surovin. Často jde o ty druhy, u nichž je známa produkce sterigmatocystinu a versicolorinů, tedy látek chemicky blízkých aflatoxinům a sdílejícím s nimi i část metabolické cesty, již v plísni vznikají. I na našem pracovišti máme podobnou zkušenost. Naproti tomu ovšem víme, jak obtížné je udržet čistotu izolátů, zejména při práci ve velkém měřítku a při současném zpracovávání velkých kvant zaplísňených krmiv ve stejné laboratoři. Z tohoto důvodu považujeme tento problém za stále otevřený.

Patulin, citrinin a některé další látky, dnes řazené k mykotoxinům, byly krátce po zavedení penicilínu do klinické praxe zkoušeny jako antibiotika, patulin byl dokonce krátce používán jako složka nosních kapek. Od jejich používání bylo upuštěno pro nežádoucí vedlejší účinky. Patulin je u nás limitován z hlediska karcinogenity, vzhledem k prokázané karcinogenitě pro pokusná zvířata.

Rubratoxiny a sterigmatocystin jsou vysoce toxické pro pokusná zvířata (rubratoxin B má dokonce LD<sub>50</sub> v akutním toxikologickém pokuse nižší než aflatoxiny), a je známa i jejich karcinogenita vůči pokusným zvířatům. Ani u sterigmatocystinu, jehož výskyt je občas hlášen i z našeho území, není v dostupné literatuře popsáno jednoznačně tomuto toxinu přiřaditelné onemocnění lidí.

U kyseliny cyklopiazonové je znám výskyt v četných potravinách, včetně plísňových sýrů a drůbežího masa. V některých našich sýrech jsme popsali relativně vysokou koncentraci, o dva až tři řády převyšující patrně neškodnou koncentraci v sýrech camembertského typu. Pro potraviny tohoto druhu jsme rovněž navrhli limit 50mg/kg s tím, že potraviny o vyšší koncentraci by měly být označeny jako nevhodné pro gravidní ženy, podobně jako např. některé tonizující nápoje.

V současné době se objevují v literatuře teorie o účasti kyseliny cyklopiazonové na známé "turkey-X disease", jejíž epidemie vedla k objevu aflatoxinů a stála na počátku moderního výzkumu mykotoxinů obecně. Od doby objevu aflatoxinů i kyseliny cyklopiazonové byl učiněn značný pokrok při výzkumu jejich toxicity a rovněž bylo zjištěno, že se tyto toxiny často vyskytují souběžně. To ostatně potvrzují i výsledky sledování produkce kyseliny cyklopiazonové a aflatoxinu brněnskými pracovišti v první polovině 80-tých let.

Snad v této souvislosti stojí za úvahu přehodnocení Reyova syndromu, vyvolaného aflatoxiny.

Dnes víme, že aflatoxiny nevykazují nějakou zvláštní neurotoxicitu, zato kyselina cyklopiazonová, pokud úspěšně překoná jaterní bariéru (parenterální podání nebo velká dávka), je jednoznačně neurotoxická. Naskytá se tedy otázka, zda se potom, co aflatoxiny prolomily jaterní bariéru, neprojeví spíše neurotoxické účinky kyseliny cyklopiazonové. Vedle toxikologických studií na zvířatech pro tuto hypotézu svědčí i skutečnosti, že producenti kyseliny cyklopiazonové se velice často vyskytují v sušeném mléce, že mezi kmeny druhu *Aspergillus flavus*, vyšetřovanými na našem pracovišti v 70-tých

a počátkem 80-tých let, bylo největší zastoupení producentů kyseliny cyklopiazonové právě v kmenech pocházejících z tuzemského sušeného mléka, a že produkce kyseliny cyklopiazonové kmeny druhu *A. flavus* na tomto substrátu je silná a rychlá (detekovatelných koncentrací kyseliny cyklopiazonové dosáhnou některé kmeny už po 60 hodinách kultivace).

Tato hypotéza vznikla na našem pracovišti asi v polovině 80-tých let, po zjištění značné produkce kyseliny cyklopiazonové kmeny *A. flavus*, izolovanými z tuzemského sušeného mléka pro kojeneckou a dětskou výživu. Jejími dílčími aspekty se zabývala i řada studentských a několik diplomových prací. Zatím jsme nezjistili žádný experimentální údaj, která by s ní byl v rozporu.

Závěrem mi dovoluji zmínit se pro úplnost i o případech sporných či nedořešených.

MUDr. Polster v polovině 80. let citoval zprávu o akutním onemocnění po požití plesnivého piva (vypitého omylem), v němž údajně byla kyselina cyklopiazonová. Originální pramen se nepodařilo v jeho pozůstalosti nalézt.

V jednom z březnových čísel letošního ročníku (1994) časopisu *Tina* je popsána smrt dítěte po požití plesnivého kompotu, způsobená "batulinem". Protože nelze předpokládat výskyt botulotoxinu v kompotu, kde rostly aerobní organismy, jako jsou plísně, může jít o zkomoleninu patulinu. Bohužel tento časopis je relativně nový, nebývá v knihovnách a nepodařilo se nám dosud příslušné číslo dohledat.

## SEKCE PRO STUDIUM MIKROSKOPICKÝCH HUB ČESKÉ VĚDECKÉ SPOLEČNOSTI PRO MYKOLOGII PŘI AV ČR

Sekce byla založena v r. 1985 v rámci tehdejší Československé vědecké společnosti pro mykologii při ČSAV. Sekce vznikla v návaznosti na celostátní seminář "Dosavadní vývoj, současný stav a perspektivy studia mikromycetů v ČSSR", který společnost uspořádala u příležitosti významných výročí vynikajícího mykologa A.C.J. Cordy.

Sekce má v současné době kolem 60 členů, většinou z řad mykologů profesionálně zaměřených na problematiku mikroskopických hub a z řad studentů mykologie.

Práci sekce v uplynulých letech řídil tříčlenný výbor, který vedl RNDr. M. Svrček, CSc., místopředsedkyní byla RNDr. V. Holubová, CSc. (†) a jednatelem K. Prášil, CSc.

Základnímu výzkumu mikroskopických hub se u nás věnuje pouze několik specialistů, i když mnoho dalších pracovníků, zaměřených na zemědělskou, lesnickou, potravinářskou nebo i zdravotnickou praxi, se s mikroskopickými houbami setkává a naráží na četné problémy při jejich určování a dignostice chorob či změn, které tyto houby způsobují na jiných organismech či surovinách.

Hlavním úkolem sekce je posílit vzájemný odborný kontakt mezi pracovníky, kteří se studiem mikroskopických hub zabývají. To se děje především formou teoreticky i prakticky zaměřených seminářů a odborných exkurzí. Dalším smyslem činnosti sekce je snaha o koordinaci výzkumu mikromycetů na nejrůznějších výzkumných a resortních pracovištích, sjednocování terminologie a diagnostických metodik, seznamování členů s novými výsledky taxonomických a ekologických studií o nejrůznějších skupinách těchto hub.

Sekce dosud uspořádala následující semináře:

1. Mucorales - izolace, determinace a význam (1988)
2. Problémy ochrany mikroskopických hub (1988)
3. Problematika a metodika determinace některých skupin hyfomycetů (1989)
4. Problematika mikromycetů ve vodách (1990)
5. Ophiostomatales - výsledky současného taxonomického a fytopatologického výzkumu (1991)
6. Současný stav, využití moderních metod a perspektivy studia rodu *Penicillium* (1994)

Sekce vydala již dva sborníky s texty z některých seminářů:

"Problematika a metodika determinace některých skupin mikroskopických hub" (1991) a

"Ophiostomatales - výsledky současného taxonomického a fytopatologického výzkumu" (1992). Sborníky je možno objednat u jednatele sekce.

Karel Prášil, jednatel sekce

Katedra botaniky Př.f. UK, Benátská 2, 128 01 Praha 2

tel. 02/ 24 915520

E-mail: prasil @ prfdec.natur.cuni.cz

Současný stav, využití moderních metod a perspektivy studia  
rodu *Penicillium*

Editoři: Kubátová A., Prášil K.

Vydala Česká vědecká společnost pro mykologii při AV ČR

Náklad: 150 výtisků

Praha 1995