

System a fylogeneze „nižších rostlin“ (*pro pokročilé*)

**Díl čtvrtý:
Ascomycota: Pezizomycotina (přehled systému).**



LABOULBENIOMYCETES oulbeniales

žádné mycelium (!!!), stélku
ebo několik řad buněk s přívěsky
kou („noha“) je ukotvena v těle



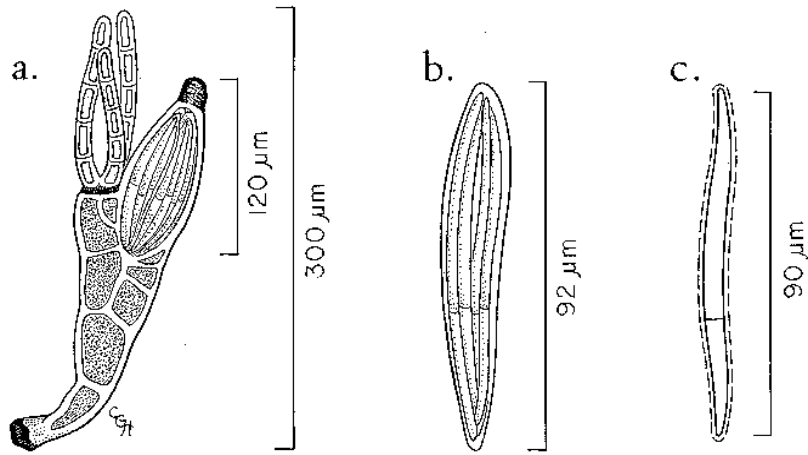
www.bsu.edu/classes/ruch/msa/blackwell.html

my pouze jako teleomorfy,
vyvoj přechodně askohymeniální, pohlavní
rozmnožování - gameto-gametangiogamie: askogon
oploďněn spermacií, vytváří se perithecium, vřečka
prototunikátní, spory se slizovým obalem

výskyt hl. v (sub)tropolech, rodově specifičtí, někdy
vazba na určité části těla hostitelů či na pohlaví



<http://nh.kanagawa-museum.jp/tobira/9-1/9-1.html>



<= na obr.:
b – vřečko,
c – spora

vysoce spe-
cializované
organismy,
obligátní ektoparazitě (komensálové?)
především v tělech hmyzu, hl. brouků

TŘÍDA *EUROTIOMYCETES*

podtřída *Eurotiomycetidae* odpovídá dřív. *Plectomycetes* tvoří protothecia či primitivní kleistothecia s prototunikátními vřecky (na obr. kleistoth. s vřecky *Eurotium amstelodami*)

řád *Eurotiales* (tzv. „nepravé plísně“)

převažuje zastoupení anamorf (u mnohých zástupců teleomorfa chybí)

díky mohutné produkci konidií jsou rozšířeny prakticky všude

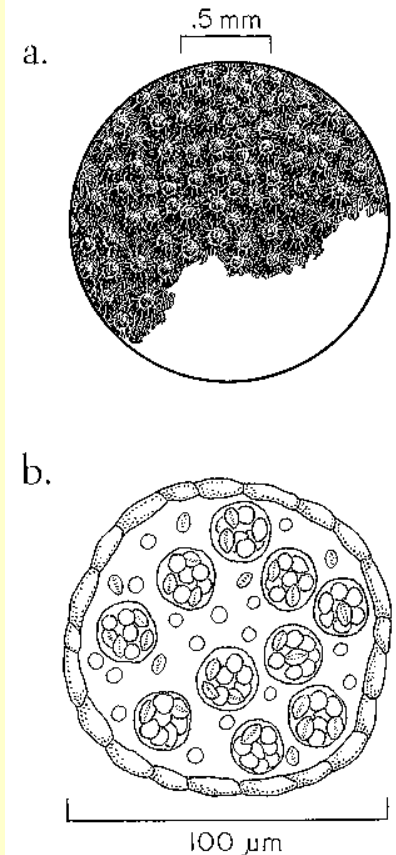
pohlavní rozmnožování (vzácné):

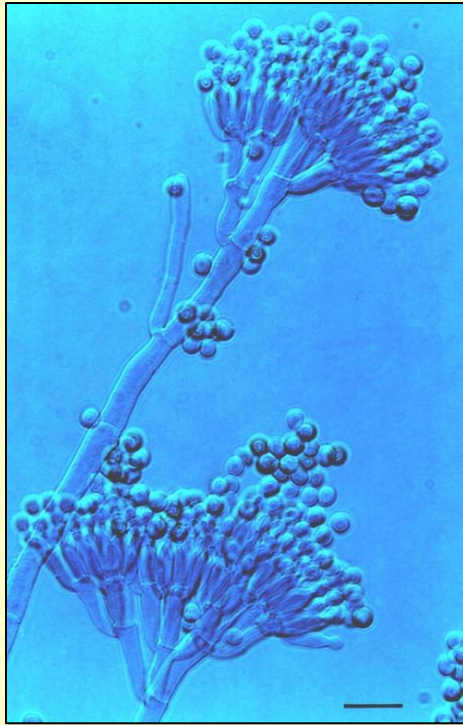
červovitý spirálně stočený askogon, kolem kterého se ovíjí anteridia => základ plodnice; vzácně i somatogamie
plodn. typu protothecia nebo kleistothecia, max. 1 mm velká vřečka prototunikátní, kulovitá

saprofyté i parazité rostlin i živočichů, produkce mykotoxinů
značný pozitivní hospodářský význam zejména v potravinářském, farmaceutickém a chemickém průmyslu, ale i značné škody („plesnivění“)

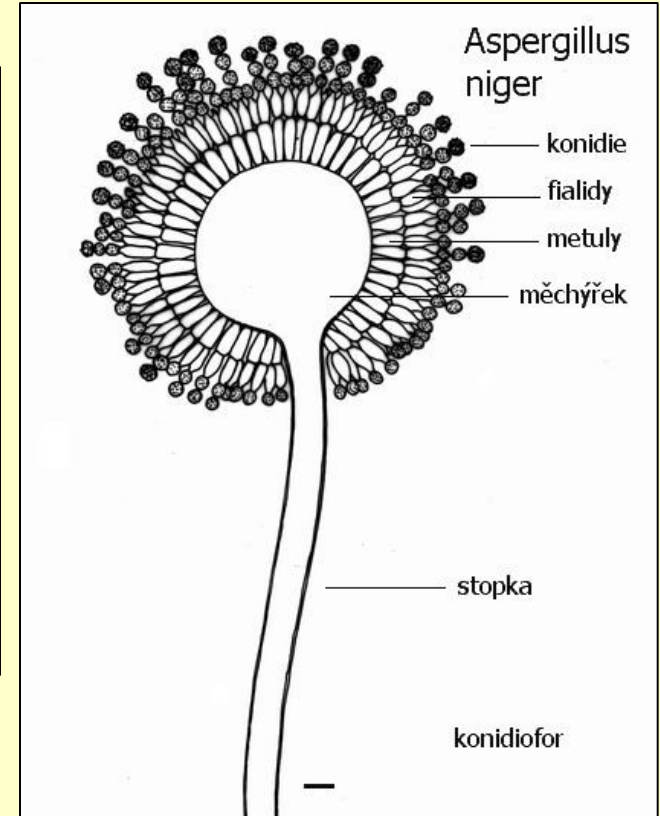
Penicillium - štětičkovec (teleomorfy *Eupenicillium*, *Talaromyces*):

produkce antibiotik (penicilin - *P. chrysogenum*, griseofulvin - *P. griseofulvum*)
zrání sýrů (*P. roqueforti*, *P. camemberti*) a salámů (*P. nalgiovense*)





Penicillium chrysogenum



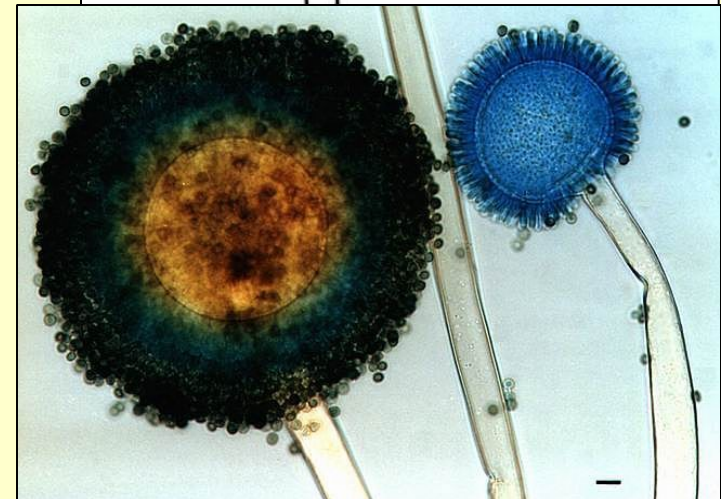
Aspergillus - kropidlák

(teleomorfní rody *Eurotium*, *Emericella* aj.):

patogenní druhy, způsobující i těžká onemocnění (*A. fumigatus* aj.),

produkce aflatoxinů (karcinogenní - *A. flavus*),
i druhy využívané k fermentaci nebo produkci organických kyselin (k. citronová - *A. niger*)

fermentace poživatin (sójová omáčka, saké, káva)



Elaphomyces - jelenka

čeleď *Elaphomycetaceae* byla některými autory povýšena (pro předpokládanou příbuznost s *Pezizales*) na samostatný řád, aktuálně je vřazena zpět do řádu *Eurotiales*



truhelice jsou makroskopická podzemní kleistothecia (1-2 cm) pokrytá silnou ornamentovanou peridií, unikátní vřečka vlnitě vyplňuje plodnici prach výtrusů

mykorhizní houby, silně aromatické
=> vyhrabávané lesní zvěří
údajné afrodisiakální účinky



řád *Onygenales*

protothecia nebo primitivní kleistothecia, někdy plodnice vůbec chybí, vřecka prototunikátní

nepohlavní rozmnožování: tvorba konidií, u některých druhů rozpad mycelia na kvasinkovité buňky

saprofyté nebo koprofilní druhy, řada z nich má enzymy umožňující rozklad celulózy nebo keratinu

Onygena (kaziroh, obr.) - stopkatá askomata na rozkládajících se rozích, kopytech, paznehtech aj.



řada zástupců způsobuje dermatomykózy (plovárny - *Trichophyton*; teleomorfa *Arthroderma*) nebo mykózy plic či jiných orgánů (histoplazmóza - *Histoplasma capsulatum*; teleomorfa *Ajellomyces*)

podtřída *Mycocaliciomycetidae*

zřejmě bazální skupina v rámci třídy *Eurotiomycetes*

saprotrofové, komenzálové nebo parazité na lišejnících nebo jiných houbách

na snímcích apothecia *Phaeocalicium polyporaeum*



<http://tolweb.org/Mycocaliciales/10336>



<http://de.wikipedia.org/wiki/Mycocaliciales>
foto Ed Uebel

podtřída *Chaetothyriomycetidae*

skupina spojující lichenizované houby z řádů *Pyrenulales* a *Verrucariales* s nelichenizovanými *Chaetothyriales* (ty se vyskytují hlavně jako anamorfy, ale tvoří i perithecia)

houby s bitunikátními vřecy (mohou být i sekundárně prototunikátní), dalším společným znakem je struktura hamathecie (v centru plodnic vyrůstají sterilní vlákna, pseudoparafýzy nebo perifyzoidy)

na snímku lichenizovaná houba *Pyrenula acutispora*



foto Cecile Gueidan, det. A. Aptroot
<http://tolweb.org/Chaetothyriomycetidae/29062>

TŘÍDA *SORDARIOMYCETES*

zahrnuje pyrenomycety (vytvářejí perithecia) s unitunikátními vřecky (výjimkou jsou zřejmě nejpůvodnější *Ophiostomatales*)

třída v současnosti dělena na tři vývojové větve hodnocené na úrovni podtříd + několik řádů nejasného zařazení

do této třídy patří i řády *Microascales* a *Ophiostomatales*, kvůli protunikátním vřeckům dříve zařazované do blízkosti primitivních skupin z třídy *Eurotiomycetes* vedle nich je aktuálně do třídy *Sordariomycetes* přičleněn řád *Meliolales* (na přelomu století oddělován do samostatné podtřídy *Meliolomycetidae*) - jednoduché askolokulární houby s protunikátními vřecky (často jen se 2 sporami), projevující se jako "černě" na rostlinách hlavně v tropech (více o něm nebude řeč)

poznámka: V dřívějších publikacích se můžete setkat s řádem *Sphaeriales*. V historii bylo jméno *Sphaeria* používáno pro nejrůznější houby tvořící perithecia nebo pyknidy; z tohoto důvodu je dnes nomen rejciendum (řazené mezi synonyma rodu *Hypoxylon* z čeledi *Xylariaceae*). Širší pojetí řádu *Sphaeriales* víceméně odpovídá rozsahu třídy *Sordariomycetes*.



In the past two decades, the classification of the Sordariomycetes has changed dramatically. Molecular phylogenetics rejected many traditional classifications especially at the subclass and ordinal levels. In the current classification sensu Hibbett et al (2007), the Sordariomycetes comprises 16 orders in three subclasses (i.e. the Hypocreomycetidae, Sordariomycetidae and Xylariomycetidae). The monophyly of the Sordariomycetes and the three subclasses were highly supported by phylogenetic analyses based on multi-gene sequences (Zhang et al. 2006).

Phylogenetic studies provide a foundation for developing hypotheses on the dynamic process of evolutionary patterns, and an insight into the long and diverse evolution of the nutritional mode/fungal symbioses in the Sordariomycetes.

A synapomorphy of the Sordariomycetes is the perithecial ascoma, which is evolved from the apothecium of ancestral Pezizomycotina (Spatafora et al. 2006). However, taxa in a number of unrelated lineages of the Sordariomycetes have lost ostioles, which is usually associated with the loss of forcible discharge of ascospores (Malloch 1981, Suh and Blackwell 1999). Most members of the Xylariomycetidae and some of the Sordariomycetidae have dark perithecia, amyloid asci, true paraphyses, and periphysate ostioles. These traits may be plesiomorphies in the Sordariomycetes, although the relationships among the three subclasses still are not confidently resolved.

The majority of members of the Sordariomycetes are terrestrial, and life in aquatic habitats is considered a derived character for the class (Samuels and Blackwell 2001). The Diaporthales, Microascales, Sordariales, Xylariales, and Magnaporthaceae contain freshwater species, while most marine species are classified in the Lulworthiales and the Halosphaeriaceae in the Microascales. Most of these fungi break down lignin and cellulose from plant debris in intertidal and subtidal zones, very rarely also in the deep sea. All the major lineages in the Sordariomycetes contain aquatic species (Shearer 1993, Spatafora et al 1998). The move to aquatic environments may have occurred multiple times in the class. The Xylariomycetidae comprises saprophytes and plant pathogens, which are also abundant in the other two subclasses. Therefore, the saprophytic and plant parasitic habits may be the ancestral states of the Sordariomycetes. Most mycoparasites and insect associates are derived from the Hypocreomycetidae, and the Sordariomycetidae is rich in coprophilous taxa.

podtřída *Sordariomycetidae*

řád *Ophiostomatales*

askohymeniální perithecia s dlouhým rostrem,
ústí (ostiolum) vystlané perifýzami

anamorfní stadia často tvoří synnemata
(koremie)

vřecka prototunikátní, zralé spory se seskupují v řetízky
nebo zůstávají v kapičce u ústí perithecií

saprophyté nebo významní parazité, způsobující

tracheomykózy dřevin - růstem ve vodivých pletivech
způsobují jejich ucpání a usychání korun

tzv. "ambrosiové houby" - roznos kůrovci (čel. *Scolytidae*),
kteří se jimi živí (symbióza)

Ophiostoma novo-ulmi (anamorfa *Graphium ulmi*)
původce grafiózy jilmů, hubící jilmy po celém světě
(„holandská nemoc jilmů“)

pozn.: čeleď *Ceratocystidaceae* (v dřívějším pojetí patřící k *Ophiostomatales*) je
nyní řazena do řádu *Microascales* v podtřídě *Hypocreomycetidae*



řád *Sordariales*

volná, tmavá, často chlupatá perithecia většinou přímo na povrchu substrátu
stromata zpravidla chybí

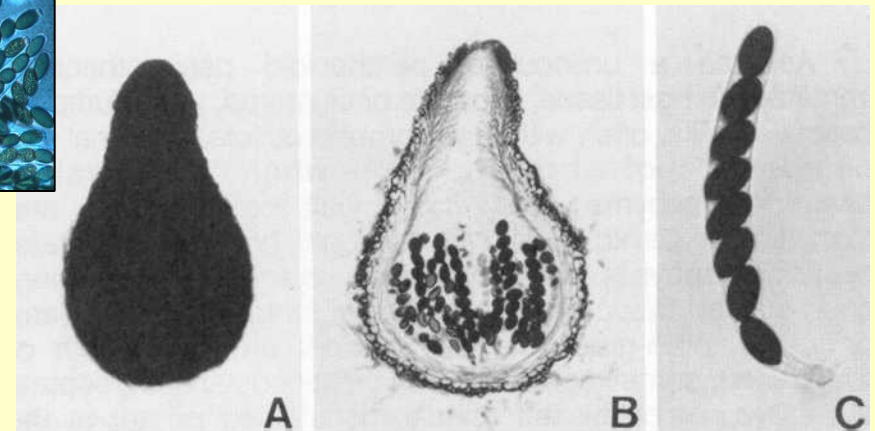
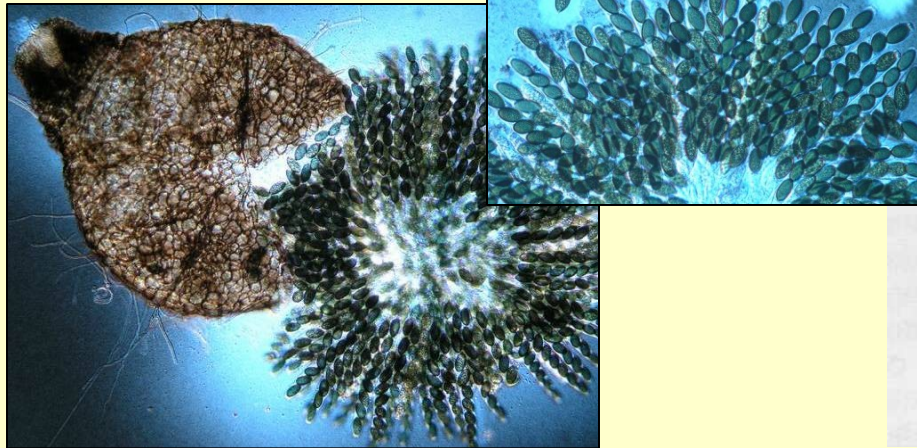
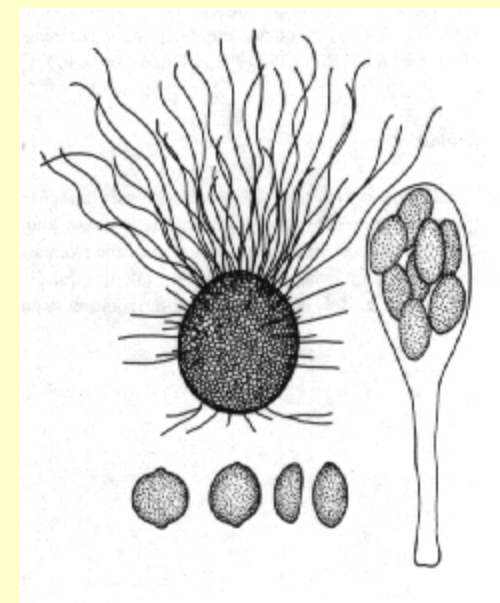
vřecka inoperkulární, spory se uvolňují po zeslizovatění
stěn vřeček

spory obvykle pigmentované, často se slizovým obalem
saprofyté nebo koprofilní druhy (často schopny rozkládat
celulózu)

Neurospora crassa - častý objekt genetických studií

Chaetomium (chlupatec, obr. vpravo) - celulolytické druhy

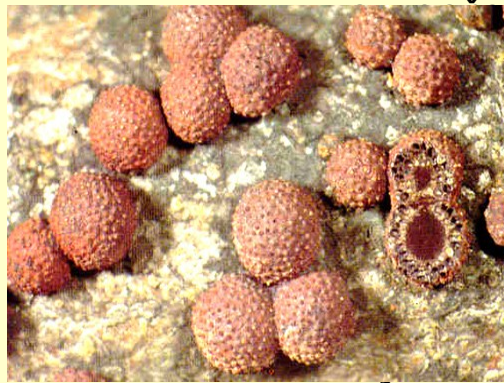
Sordaria (hnojinka, obrázky dole)



podtřída Xylariomycetidae

jediný řád *Xylariales* (alantoidní spory nejsou dostatečný znak pro vystavení řádu *Diatrypales*, tyto houby zůstávají v řádu *Xylariales*)

typické stromatické tvrdohouby (pyrenomycety) tvořící dřevnatá tmavá makroskopická stromata



černými
ci (obr. vpravo)

ně dřevní saprofyti, vzácněji paraziti dřevin

Uromyces (dřevomor)

evních saprofytů

(dřevnatka, černá

ata vpravo)



Ustilina (spálenka)

- parazit dřevin

(šedá, zaschnutím

černající stromata

na obr. vlevo)



podtřída *Hypocreomycetidae*

řád *Hypocreales*

živě zbarvená perithecia, často vnořená do hmoty masitých (též pestrých) stromat
někdy se vytváří i sklerocia

dvou- až vícebuněčné spory, někdy ve vřecku rozpad (pak zdánlivě 16 spor)
převažuje nepohlavní rozmnožování – tvoří blastokonidie, často ve sporodochiích

řád zahrnuje saprofyty i parazity na rostlinách a živočiších

zástupci: *Hypomyces* (nedohub) – paraziti na plodnicích hub (obr. uprostřed)

Hypocrea (masenka;
anam. *Trichoderma* aj.)
polštářovitá stromata
na dřevě (obr. vlevo)



Nectria cinnabarina (rážovka
rumělková) – plodnice na
dřevě, růžové vlevo je ana-
morfa *Tubercularia vulgaris*



do řádu *Hypocreales* jsou řazeni i zástupci dřívějšího řádu *Clavicipitales*:

Claviceps purpurea (anam. *Sphacelia segetum*; paličkovice nachová) – sklerocia („námel“, viz obr. vpravo) na lipnicovitých (i obilninách), na nich po opadnutí paličkovitá stromata (detailní záběr vedle)

C. paspali – výroba kys. lysergové (=> LSD)

Cordyceps (housesnice) – různé druhy jsou parazity hmyzu, *C. ophioglossoides* jelenek



Epichloë typhina (obalka stéblová) stromata na stéblech trav („dusivá plíseň“)

TŘÍDA *LEOTIOMYCETES*

zahrnuje několik skupin vzájemně nepodobných hub, jež spojily molekul. analýzy

Stěžejním řádem je *Helotiales*, publikovaný též pod jménem *Leotiales*.

Platně publikováno nebylo napoprvé ani jméno *Helotiales* (Nannfeldt 1932), ani *Leotiales* (Carpenter 1988, navrženo právě kvůli neplatné publikaci *Helotiales* :o); dnes je platné jméno *Helotiales*, validizované Korfem a Lizoněm v roce 2000. Titiž autoři ale posléze vystavují nový řád *Leotiales* v podstatně užším pojetí; tento řád (zatím?) není obecně přijat.

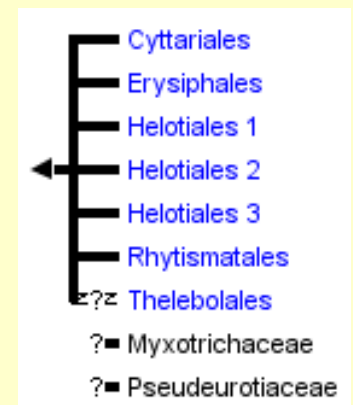
Relativně mladé (Barr ex Minter 1986) je vymezení řádu *Rhytismatales*; čeleď *Rhytismataceae* byla dříve řazena v řádu *Phacidiales*. Vzhledem k tomu, že došlo k vyloučení čeledi *Phacidiaceae* (nyní součást *Helotiales*), bylo nutno pro zbylé "sirotky" najít nové jméno.

Podle některých autorů dokonce není jisté, zda by *Rhytismatales* měly být oddělovány od *Helotiales* na úrovni řádu; askolokulárnímu vývoji již není přikládána taková váha a jejich pseudoapothecia a štěrbinovitá hysterothecia jsou někdy zjednodušeně označována též jako apothecia.

Padlí (*Erysiphales*) nemají blízkou příbuznost s plektomycety (ač mají plodnice typu kleistothecium) nebo pyrenomycety (plodnice považovány i za primitivní uzavřená perithecia), ale jeví se že patří k bazální větvi apotheciálních a pseudotheciálních hub, poblíž předků podtřídy *Leotiomycetidae* - na první pohled těžko pochopitelnou příbuznost podporují molekulární studie (sekvence 18S rRNA).

The Leotiomyces represents a morphologically and ecologically diverse class of Pezizomycotina whose evolutionary history is only beginning to be unraveled through phylogenetic analyses of molecular data. The traditional view of relationships within the Leotiomyces has experienced significant changes. With very limited sampling, the Leotiomyces (Eriksson 2005; Hibbett et al. 2007) excluding the Geoglossaceae and including the Pseudeurotiaceae is supported as a monophyletic group by rDNA data and protein coding gene data (Spatafora et al. 2006; Wang et al. 2006). Here we accept the Cyttariales, Erysiphales, Helotiales, Rhytismatales, Thelebolales, Myxotrichaceae and Pseudeurotiaceae as members of the Leotiomyces based on analyses by the Assembling the Fungal Tree of Life ([AFTOL](#)) project and other previously published molecular phylogenies.

The placement of the Thelebolales in the Leotiomyces is based on SSU-rDNA sequence data, and many representatives of this order have still not been included in molecular phylogenetic studies (e.g. Gernandt et al. 2001, Landvik et al. 1998, Momol et al. 1996). The Thelebolales may not be monophyletic, and its position in the Leotiomyces should be regarded as a temporary treatment until sufficient proof becomes available. Myxotrichaceae and Pseudeurotiaceae are two families of cleistothecial ascomycetes, both of which contain genera linked to the Leotiomyces in molecular studies (Sogonov et al. 2005, Sugiyama et al. 1999, Suh and Blackwell 1999). The molecular-based phylogenies are supported by electron microscope studies, with the highly reduced cleistothecial ascomata of Myxotrichum showing a striking similarity in morphogenesis and gross morphology to typical helotialean fungi such as Hymenoscyphus species (Tsuneda and Currah 2004). Inclusion of seudeurotiaceae in the Leotiomyces is tentative, however, analysis of protein coding data of Pseudeurotium also supported its affinity to Leotia (Spatafora et al. 2006).



Within the Leotiomyces, the Cyttariales, Rhytismatales and Erysiphales of current definition have been supported as monophyletic with both morphological and molecular characters. The current concept of the Helotiales (Eriksson 2005) almost certainly includes non-monophyletic taxa, and the Helotiales has received more attention recently (e.g. Gernandt et al. 2001, Lutzoni et al. 2004, Wang et al. 2005). Even with exclusion of groups such as the Cyttariales, Erysiphales, Myxotrichaceae, Pseudeurotiaceae, Geoglossaceae and genetically widely divergent taxa such as Chlorociboria and Neobulgaria species, the monophyly of the Helotiales is not supported by rDNA data, and relationships among major helotialean clades are uncertain. Relationships among major groups in the Leotiomyces (equal to backbones of all published Leotiomyces trees) were not resolved at all. However, several small and world-wide distributed genera, such as Ascocoryne, Bisporella, Bulgaria, Chlorociboria, Cordierites, Leotia and Microglossum, might be the key taxa for understanding the evolutionary history of the Leotiomyces. Unfortunately molecular data for these fungi from different geographic regions are not available.

Significant advancements have been made in the phylogeny of the Leotiomyces and include: the classification of Cudoniaceae in the Rhytismatales; the inclusion of the Erysiphales, Cyttariales, and Pseudeurotiaceae in the Leotiomyces; and the exclusion of Geoglossaceae from the Leotiomyces. Current taxon and character sampling is insufficient to address many of the internal nodes of the class, and future phylogenetic studies must strive to significantly increase character sampling, especially that of protein-coding genes, from the diversity of species characterized as inoperculate discomycetes

řád *Cyttariales*

jediný rod *Cyttaria* rostoucí na jižní polokouli
parazit na *Nothofagus*, tvoří stromata
s komůrkami, ve kterých se tvoří vřečka
na snímku *Cyttaria gunnii*



řády *Helotiales* a *Leotiales*

„inoperkulátní diskomycety“ (tvoří apothecia s inop. vřecky)

často tvoří sterilní útvary - sklerocia, příp. stromata

časté nepohlavní rozmnožování (anamorfy mohou v životním cyklu i dominovat), tvorba blastokonidií

pohlavní proces - gameto-gametangiogamie (jednojaderný askogon oplodněn spermacií, anteridia se netvoří)

askohymeniální apothecia přisedlá nebo stopkatá, velikosti několik milimetrů až centimetrů, masitá, kožovitá či voskovitá

vřecka unitunikátní, inoperkulátní, otevírají se pórem, spory jsou jedno- nebo vícebuněčné (fragmospory)

saprofyti, ale především parazité rostlin

Botryotinia fuckeliana (anam. *Botrytis cinerea*)

- plíseň šedá na plodech různých rostlin (cibéby - tokajské víno, hniloba jahod, viz obr. vpravo)

Pseudopeziza trifolii - tvorba stromat na jeteli

=> usychání listů

Lachnellula willkomii - brvenka modřínová (horní obr.)

=> rakovina modřínu - nápadné nádory na kmenech



Monilinia fructigena (anamorfa *Monilia f.*) - hlízenka ovocná napadá větve a plody jabloní, vytváří charakteristické koncentrické skupiny sporodochií na

plodech, některé černají a mění se na pseudosklerocia („černá hniloba“)



Dumontinia tuberosa

(hlízenka sasanková) – sklerocia na oddencích sasank, na nich v době květu hnědá apothecia

Leotia lubrica

(patyčka rosolovitá) – stopkatá apothecia, na vlhkých místech v lesích (vlevo)



Helotium (voskovička) – drobná apothecia na rostlinných zbytcích

řád *Rhytismatales*

intracelulární mycelium tvoří stromata v asimilačním pletivu rostlin

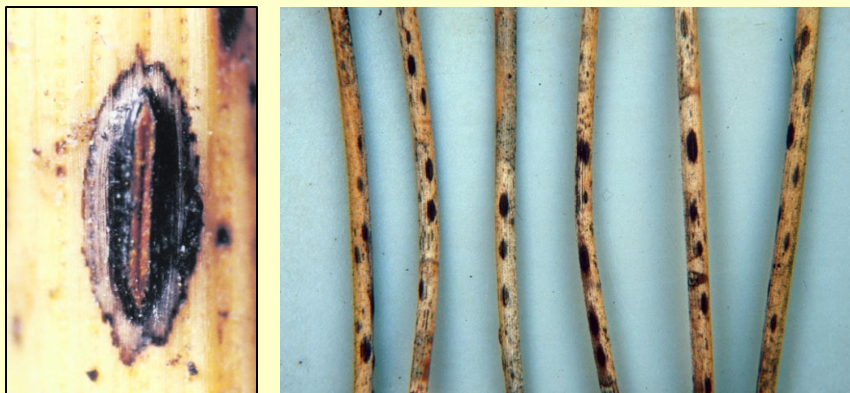
nepohlavní rozmnožování - pyknidy zanořené ve stromatech

pohlavní rozmnožování - vývoj plodnice spíše askolokulární, vytváří se nejprve stroma a v něm mnohojaderné askogony s trichogyny; netvoří se anteridia, oplození spermacií, somatogamické nebo jádry z trichogynu (autogamie)

plodnice jsou pseudoapothecia nebo hysterothecia

vřečka unitunikátní, inoperkulátní, spory vystřelovány

Lophodermium pinastri (sypavka borová)
černá stromata s hysterothecii na jehlicích,
působí usychání a předčasný opad



Rhytisma acerinum (svrašťelka javorová) - černá stromata na listech javorů

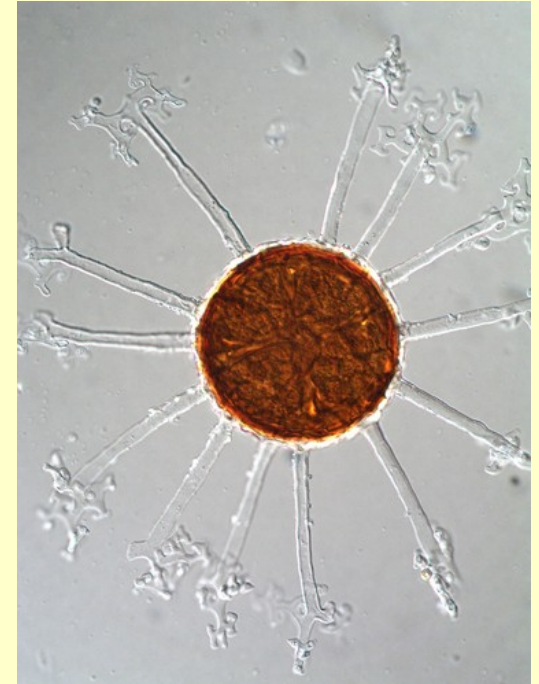
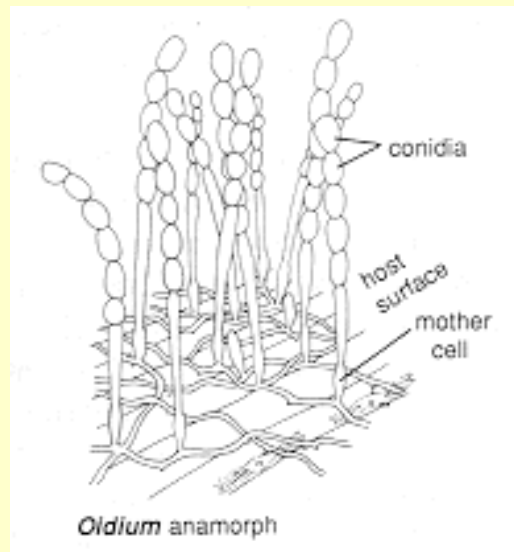
řád *Erysiphales* (padlí)

obligátní paraziti cévnatých rostlin

vytvářejí na povrchu pletiv hostitele extramatrikální mycelium (bílý povlak - jakoby "pomoučení"), pronikající haustorií do epidermálních buněk

nepohlavní rozmnožování - tvorba **oidií** (podle anamorfního rodu *Oidium*)

arthrokonidie zvláštního typu, postupně zrající (nejstarší na konci)



pohlavní rozmnožování - gametangiogamie přímo na povrchu hostitele, obě gametangia jednojaderná, askogon bez trichogynu

askomata jsou drobná kulovitá kleistothecia („**erysifální perithecia**“) s větvenými přívěsky - **apendixy** (rodově specifickými), v nich jedno nebo více vřecek

plodnice se otvírají štěrbinou pod tlakem zralých vřecek
vřecka zvláštního typu - inoperkulární, ale praskají štěrbinou na povrchu
(ve ztenčeném prstenci pod vrcholem), spory aktivně vymršťovány

některé významné fytopatogenní druhy:

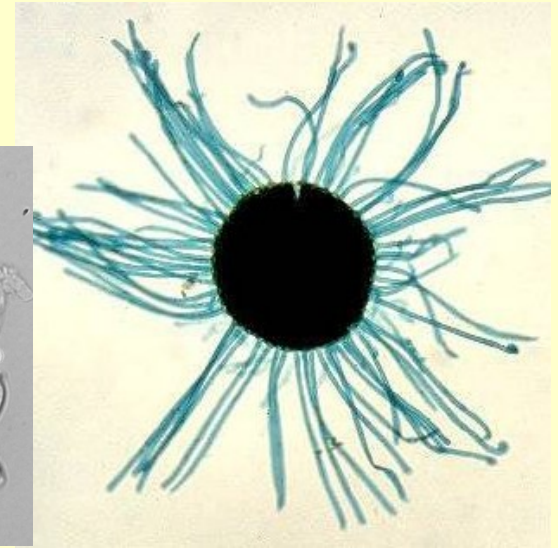
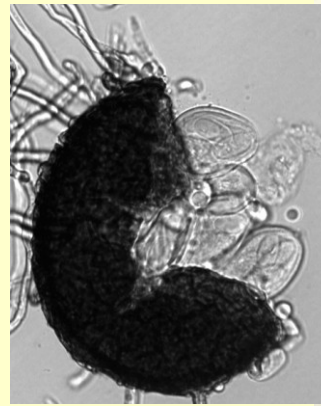
Microsphaera alphitoides (anam. *O. quercinum*; p. dubové) - duby, vz. jiné dřeviny

Sphaerotheca mors-uvae (americké p. angreštové) -zavlečen z Ameriky, angrešt

Blumeria graminis (p. obilní) - jednoděložné rostliny, včetně obilí

Podosphaera leucotricha (anam. *O. farinosum*; p. jabloňové)

Uncinula necator (anam. *O. tuckeri*; p. révové - dole) - zavlečen z Orientu



TŘÍDA PEZIZOMYCETES



řád **Pezizales**, tzv. operkulátní diskomycety
(typu apothecia, vřečka s víčkem)

žádný druhů známa jen **teleomorfa** (meiotická holomorfa)

ne tvoří sklerocia, nikdy však stromata!

žádný proces gameto-gametangiogamie (spermatizace),
gametangiogamie i jiné

• unitunikátní, operkulátní, spory aktivně vymršťovány
(několik centimetrů)

plodnice miskovité, kalichovité, přisedlé i stopkaté, u odvozených typů kuželovité
nebo čepcovité se zprohýbaným povrchem a sterilním "třeněm"

saprofyti na půdě, dřevě nebo jiných organických zbytcích, trusu, příp. na
spáleništích, některé mykorizní

Sarcoscypha (ohnivec) - červené miskovité plodnice brzy zjara na dřevě



Aleuria (mísenka) – jedlá houba na lesní půdě

Peziza (řasnatka) - hnědé miskovité plodnice na zemi či dřevě



Pyronema
(ohnivka)
hustě
nahloučená
apothecia na
spáleništích





Morchella (smrž) - stipitátní plodnice, klobouk jamkatý, výborné jedlé houby

Gyromitra esculenta (ucháč obecný) - jedovatý druh s mozkovitě zprohýbaným kloboukem



Verpa (kačenka) – též jedlá houba, oproti smrži třeň přirůstá až ve vrcholu klobouku



Helvella (chřapáč) – zprohýbaný klobouk, zvrásnělý třeň

čeleď *Tuberaceae* - podzemní plodnice

zástupci někdejšího řádu *Tuberales* jsou zde aktuálně vřazeni do řádu *Pezizales*

odvozená druhotně uzavřená apothecia (tzv. **tuberothecia**), na povrchu krytá peridií, vnitřní část nazývaná gleba se zprohýbanými stěnami

vřecka inoperkulátní (v podstatě prototunikátní), spory (bývá jich méně, 2–4) se uvolňují pasivně po rozpadu plodnice

vyhledávané jedlé houby

Tuber (lanýž) - tmavé plodnice s výraznou vůní

Choiromyces (bělolanýž)



TŘÍDA *DOTHIDEOMYCETES*

askolokulární vývoj plodnic, vřecka bitunikátní

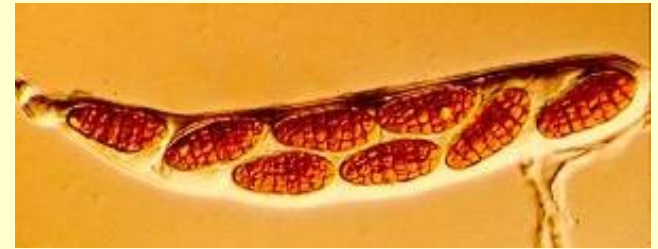
třída tvoří základní skupinu vřeckatých hub s askolokulárním vývojem plodnice; typu vývoje plodnice

však již není přikládána taková váha, aby jen na základě tohoto znaku byly houby tříděny do tříd, podtříd nebo jiných systematických jednotek.

řád *Dothideales*, v dřívějším širším pojetí největší řád vřeckatých hub, je nyní rozdělen na spoustu dílčích řádů; vedle nich patří do této třídy i řády odlišené již dříve (*Patellariales*, *Lahmiales*, *Coryneliales*)

známé rody *Venturia* (strupovitost ovoce) nebo *Cucurbitaria* jsou v užším pojetí řazeny do rozsáhlého řádu *Pleosporales*

z askolokulárních hub jsou mimo tuto třídu postaveny jednoduché houby řádu *Meliolales* (nyní ve třídě *Sordariomycetes*), lichenizované nebo lichenikolní *Arthoniales* (v samostatné třídě) a lichenizované *Verrucariales* (nyní v podtřídě *Chaetothyriomycetidae*, přiřazené k třídě *Eurotiomycetes*). Do stejné podtřídy byl přesunut řád *Pyrenulales*, korovité lichenizované houby (zejména tropické) s bitunikátními vřečky, ale spíše askohymeniálním vývojem



aktuální členění na dvě podtřídy

Dothideomycetidae: řády *Myriangiales*, *Dothideales*, *Capnodiales*

Pleosporomycetidae: řády *Pleosporales*, *Hysteriales*



The use of molecular data, mainly as DNA sequences obtained from the ribosomal RNA genes, has added additional challenges for mycologists trying to describe a defining morphology for the Dothideomycetes. A group of fungi with bitunicate asci and ascolocular development, broadly known as "black yeasts" were moved from this class to the Eurotiomycetes and the subclass Chaetothyriomycetidae, mainly based on DNA sequence data. Some species in this informal group are still retained in the Dothideomycetes however. This emphasizes the fact that a number of morphological characters in these groups are either due to the retention of ancestral characters, or convergent evolution. The large number of genera that remain uncertainly classified in either Dothideomycetes or Chaetothyriomycetidae is a testament to this.

The latest phylogenetic evidence (Schoch et al. 2006) finds support for at least two large groups (newly designated as subclasses) correlating with the three orders mentioned above. The two orders without pseudoparaphyses (Dothideales and Myriangiales) were shown to be related in Dothideomycetidae, while the large order with pseudoparaphyses (Pleosporales) formed most of Pleosporomycetidae. This builds on pioneering molecular studies done by several authors before (e. g. Berbee, 1996; Liew et al 2000; Lindemuth et al 2001). Several orders and groups remain unplaced, and several more do not have representative DNA sequences. For example, a number of lichen lineages in the Trypetheliaceae previously thought to be related to groups in the Eurotiomycetes are now placed in Dothideomycetes based on molecular data (Del Prado et al. 2006). It therefore seems clear that this part of the tree of life will remain quite dynamic for the foreseeable future.

vývoj plodnice askolokulární, tvoří se askostroma, plodnice typu pseudoperithecií nebo odvozených typů

vřečka bitunikátní – po prasknutí exoasku se endoaskus prodlouží, spory se přesunou do jeho vrcholové části a jsou aktivně uvolňovány

spory zpravidla vícebuněčné (často diktyospory)

saprofyti i paraziti rostlin, řas, živočichů i hub

podtřída *Dothideomycetidae*

řád *Capnodiales* - tzv. „černě“ (černá padlí)

– saprofytické mycelium na listech, fakultativně mohou i parazitovat

Mycosphaerella (terčovka, na obr. *M. fragariae*);
anamorfy *Cladosporium*, *Phoma*, *Cercospora*)
jsou významnými parazity rostlin



podtřída *Pleosporomycetidae*

řád *Pleosporales*

Venturia (anam. *Fusicladium*, strupatka) – strupovitost na ovocných stromech: *V. inaequalis* (*F. pomi*)
– jabloně (obr.), *V. pirina* (*F. pirinum*) – hrušně

