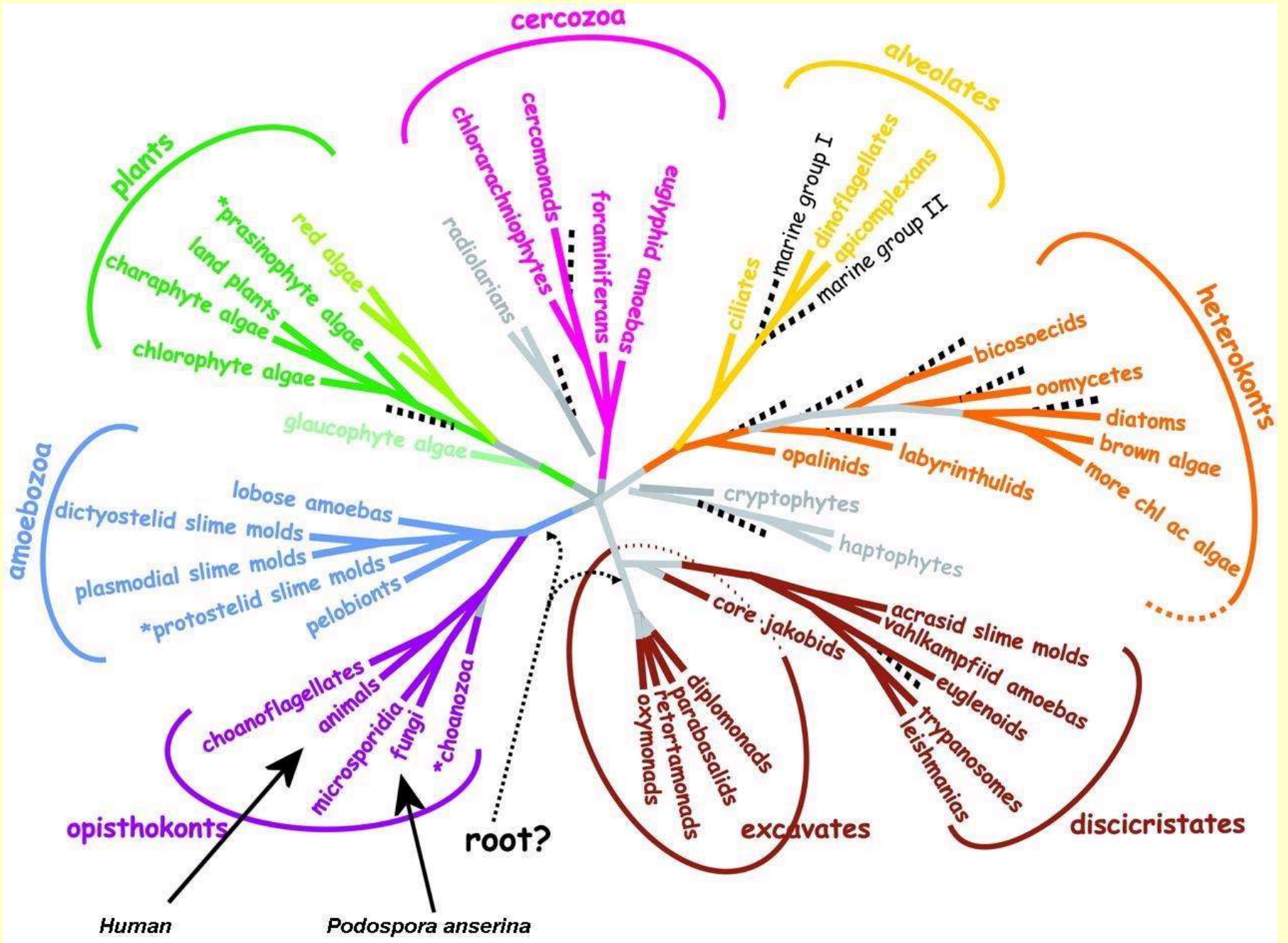


# **System a fylogeneze „nižších rostlin“**

***(pro pokročilé)***



Říše: ***OPISTHOKONTA*** (incl. ***FUNGI***)

Oddělení: ***Microsporidiomycota***

Oddělení: ***Chytridiomycota***

Skupina oddělení: ***Eumycota***

Oddělení: ***Zygomycota***

Třída: ***Zygomycetes***

Třída: ***Trichomyces***

Oddělení: ***Glomeromycota***

Pomocné oddělení: ***Deuteromycota***

Pomocné oddělení: ***Lichenes***

Oddělení: ***Ascomycota***

Pododdělení: ***Taphrinomycotina***

Třída: ***Taphrinomycetes***

Třída: ***Schizosaccharomycetes***

Pododdělení: ***Saccharomycotina***

Pododdělení: ***Pezizomycotina***

Třída: ***Laboulbeniomycetes***

Třída: ***Eurotiomycetes***

Třída: ***Pezizomycetes***

Třída: ***Leotiomyces***

Podtřída ***Erysiphomycetidae***

Podtřída ***Leotiomycetidae***

Třída: ***Lecanoromycetes***

Třída: ***Sordariomycetes***

Podtřída: ***Hypocreomycetidae***

Podtřída: ***Sordariomycetidae***

Podtřída: ***Xylariomycetidae***

Třída: ***Dothideomycetes***

Třída: ***Chaetothyriomycetes***

**Oddělení: Basidiomycota**

Třída: Urediniomycetes

Třída: Ustilaginomycetes

Podtřída: Ustilaginomycetidae

Podtřída: Exobasidiomycetidae

Třída: Agaricomycetes

Podtřída: Tremellomycetidae

Podtřída: Agaricomycetidae

**Říše: CHROMALVEOLATA**

**Oddělení: Labyrinthulomycota**

**Oddělení: Oomycota**

**Oddělení: Hyphochytriomycota**

**Říše: AMOEBOZOA**

**Oddělení: Mycetozoa (Myxomycota)**

Třída: Protostelea (Protosteliomycetes)

Třída: Dictyostelea (Dictyosteliomycetes)

Třída: Myxogasterea (Myxomycetes)

**Říše: RHIZARIA**

**Oddělení: Cercozoa**

Třída: *Phytomyxea*

(incl. Plasmodiophoromycota)

**Říše: EXCAVATA**

**Oddělení: Percolozoa**

Třída: *Heterolobosea*

(incl. Acrasiomycota)

Bývalá říše *PROTOZOA* (pojímáná v různé šíři též pod názvy *Protista* nebo *Protoctista*) coby „sběrný koš“ pro všechny skupiny, které nelze zařadit mezi rostliny, živočichy, houby a *Chromista*, je na základě molekulárních analýz neudržitelná. Ačkoli systém prezentovaný na předchozích stránkách (coby v současné době uznávané členění „říší“) nemusí být posledním a nové analýzy mohou přinést ještě ne jeden převrat, jedno je jisté – polyfyletický „slepenec“ jménem *Protozoa* jednotnou skupinou nebyl a sotva kdy bude.

*Protozoa* jsou v současném pojetí už jen čistě umělou a pomocnou skupinou, zahrnující lidově řečeno "vše jednobuněčné, co není zvíře, kytky ani houba"; různá oddělení (zde zmíněna pouze ta "historicky houbová") se na základě předloženého systému dostávají do několika nově navržených říší:

- *Heterolobosea* (obsahující akrasie) do říše *Excavata*
- *Phytomyxea* (obsahující nádorovky) do říše *Rhizaria*
- vlastní hlenky do říše *Amoebozoa*

Zdroje: Simpson et Roger 2004, cit. sec. Kalina et Váňa 2005: str. 32; dobře problematiku rozebírá též článek [Počátky živočišné říše](#), viz <http://www.vesmir.cz/clanek.php3?CID=6785>

*EXCAVATA*, zahrnující různé skupiny bičíkovců, ale i měňavkovitých organismů, jsou nejheterogennější ze všech navržených říší; velmi pravděpodobně jde o skupinu parafyletickou, která podle některých výkladů stojí na bázi vývojového stromu eukaryotických organismů. Přinejmenším se dělí na dvě (podle Cavalier-Smitha tři) výrazné vývojové větve; hlenkám podobné akrasie patří do skupiny *Percolozoa*, kterou nalezneme vedle krásnooček na vývojové větvi charakterizované plochými mitochondriálními kristami, některými autory oddělované až na úrovni samostatné říše *Discicristata* (pro většinu protozoálních organismů, jakož i zástupce říší *Plantae* /syn. *Archaeplastida* a *Chromalveolata*, jsou typické kristy trubcovité /“tubular cristae“/ – ploché kristy jsou pak typické už jen pro říši *Opisthokonta*).

*RHIZARIA* jsou říší, kde převládají organismy s rhizopodovou stélkou; i zde ovšem nechybí bičíkovci nebo alespoň bičíkatá stadia. Tak je tomu i u skupiny *Cercozoa*, kde nalezneme vedle kořenonožců i nádorovky s dvoubičíkatými zoosporami (na základě heterokontních bičíků se objevila i teorie o příbuznosti nádorovek s tehdejší říší *Chromista* a i některé molekulární studie kladou vedle sebe *Rhizaria* a *Chromalveolata*; většinový názor je však odlišný a tuto příbuznost nepotvrzuje).

*AMOEBOZOA* stojí pravděpodobně na společné vývojové větvi s říší *Opisthokonta*, v extrémním případě jsou dokonce s touto říší slučována do jednotné říše *Unikonta*. Méně „extremističtí“ autoři pak dělí vývojový strom eukaryot na dvě základní větve – *Unikonta* a *Bikonta*, kam řadí vše ostatní, tedy *Plantae*, *Chromalveolata*, *Rhizaria* a snad i *Excavata*, pokud tato nejsou brána jako že stojí na úplné bázi vývojového stromu a nepatří tak přímo ani k jedné ze zmíněných větví. (Základní dělení podle primárního vývoje pohyblivých buněk s jedním nebo dvěma bičíky však dostává drobnou trhlinu zrovna v případě hlenek, konkrétně jejich myxomonád se dvěma bičíky; jiné charakteristiky ovšem staví skupiny *Amoebozoa* a *Opisthokonta* do určité blízkosti, takže problém tkví spíše ve zvolení ne zcela šťastného názvu.) Dělení eukaryot na *Unikonta* a *Bikonta* podpořilo i zjištění fúzí různých genů pro syntézy určitých látek (shodné pro unikontní a jiné shodné pro bikontní říše; genová fúze byla považována za natolik vzácný úkaz, že by mohla být v evoluci jedinečná), ani tento důkaz však již neplatí absolutně (zjištění „unikontní“ fúze u ruduchy).

Říše *Amoebozoa* zahrnuje jednobuněčné měňavkovité a plazmodiální organismy; dvěma základními skupinami jsou vlastní améby a hlenky.

## skupina: ACRASIOMYCOTA - AKRASIE

**systematické zařazení:** možná polyfyletická skupina; již delší dobu bylo zřejmé, že v rámci protist stojí jinde než ostatní hlenky;

aktuálně v říši *Excavata*, odd. *Percolozoa*, třídě *Heterolobosea*, řádu *Acrasida*

**stavba buněk:** válcovité myxaméby, pseudopodia bez subpseudopodií  
v buněčné stěně chybí celulóza

výživa myxaméb holozoická, pohlcují bakterie, kvasinky aj. (**fagocytóza**)

pouze výjimečně vznik myxomonád (2 akrokontní bičíky bez mastigonemat)  
za nepříznivých podmínek vznik tenkostěnných mikrocyst či sférocyt

**životní cyklus** je haplobiotický: ze spor se uvolní myxaméby => rozmnožování dělením => shlukováním myxaméb vznikají pseudoplazmodia => postupně se diferencují na stopku a sorogen => na stopce se vytvoří buněčná stěna, zatímco sorogen (stále tvořený shlukem buněk) se rozčlení do laloků => v nich se vytvářejí řetězce spor (již s buněčnou stěnou) => vzniká **sorokarp** => i buňky stopky se promění ve spory

**výskyt:** v půdě nebo na organických substrátech

zástupce: *Acrasis rosea* (oranžové myxaméby a pseudoplazmodia)



## oddělení: MYCETOZOA (MYXOMYCOTA) - HLENKY

společné znaky s akrasiiemi:

- holozoická výživa
- tvorba měňavkovitých myxaméb, bičíkatých myxomonád nebo plazmodií, u nichž chybí pevná buněčná stěna
- v reprodukční fázi se vytváří plodničky a spory s pevnou buněčnou stěnou
- v klidové fázi tvoří mikrocysty, sférocysty nebo sklerocia

znaky odlišné od akrasii:

- ploché myxaméby, pseudopodia se subpseudopodii
- buněčná stěna celulózni
- dochází k pohlavnímu procesu

## třída: **PROTOSTELEA (PROTOSTELIOMYCETES)**

nejjednodušší mikroskopické hlenky

myxaméby, příp. myxomonády s akrokontními bičíky; mohou vznikat plazmodia  
stopkaté sporokarpy obsahují málo spor (max. 8)

vyskytují se v půdě i na rozkládajících se organických substrátech,  
součást společenstev dekompozitorů



### **řád *Protosteliales***

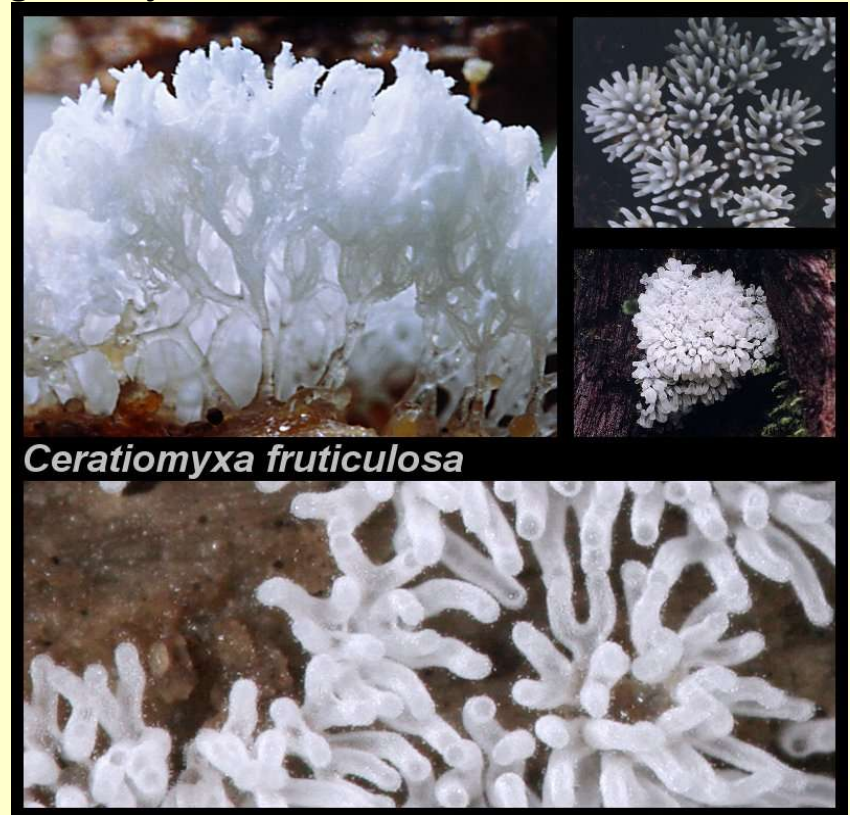
primitivní typy, nevytváří  
se myxomonády ani  
plazmodia, chybí pohlavní  
proces (*Protostelium* lbr./,  
*Nematostelium*)

životní cyklus: ze spory  
vyklíčí myxaméba => z ní  
se postupně tvoří stopkatý  
sporokarp => z něj se uvolní jediná spora

### **řád *Ceratiomyxales***

řád řazený v různých systémech do třídy  
*Protostealea* (spory se tvoří exogenně)

nebo *Myxogasterea* (při klíčení se tvoří myxomonády, je zde pohlavní proces)



## třída: *DICTYOSTELEA (DICTYOSTELIOMYCETES)*

haplobionti; chybí myxomonády

tvorba pseudoplazmodií a sorokarpů (znaky shodné s akrasiiemi, od nichž je odlišuje stavba myxaméb, diferenciace sorokarpů a celulózní stěna spor)

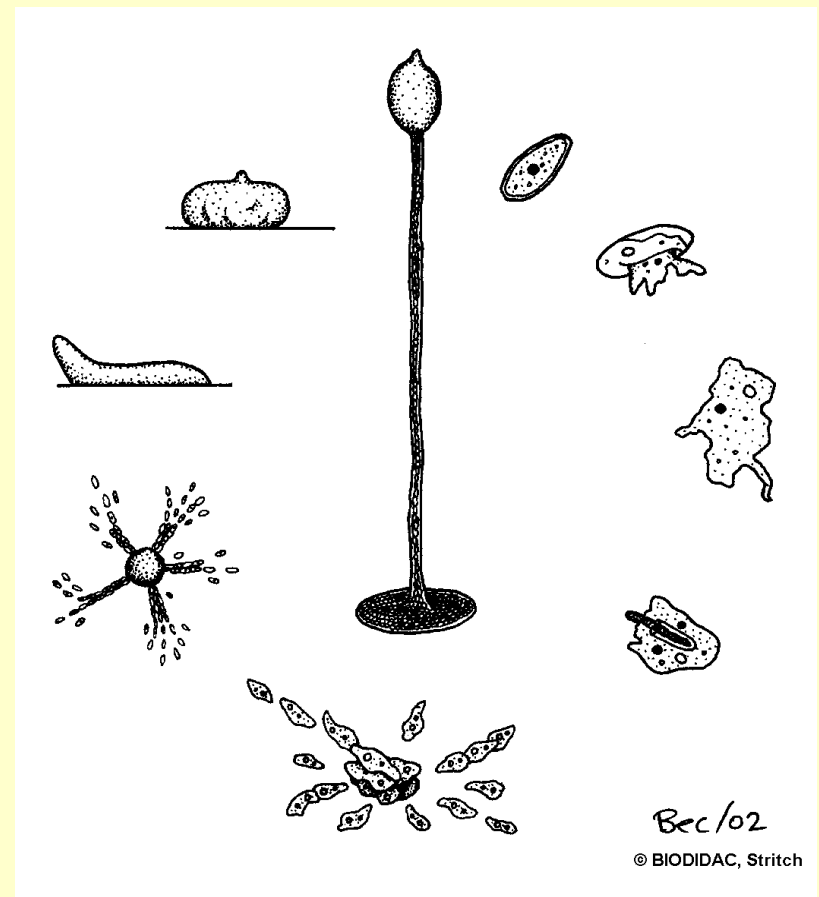
**životní cyklus** haplobiotický (na obrázku *Dictyostelium discoideum*):

ze spor se uvolní myxaméby => dělení  
=> v případě nedostatku (potravy, vody, světla) nastává agregační fáze: kopulací myxaméb vznikají makrocysty (z nich pak



meiozí zase améby),  
produkující akrasin =>  
přitahuje další myxaméby  
=> shlukování  
=> pseudoplazmodium  
z jednojaderných améb  
=> za určitých podmínek  
migrace => vznik sorokarpu

za nepříznivých podmínek myxaméby  
přímo vytvoří bun. stěnu => vznikají  
mikrocysty (a naopak)



## třída: MYXOGASTEREA (MYXOMYCETES) – VLASTNÍ HLENKY

životní cyklus haplodiplobiotický

myxomonády i myxaméby, následně diploidní plazmodia

kapilicium - nebuněčná struktura, uchycená na peridii, bázi sporokarpu nebo kolumelu (pseudokapilicium - nepravidelné nit'ovité útvary)

spory s celulózní vnitřní vrstvou stěny

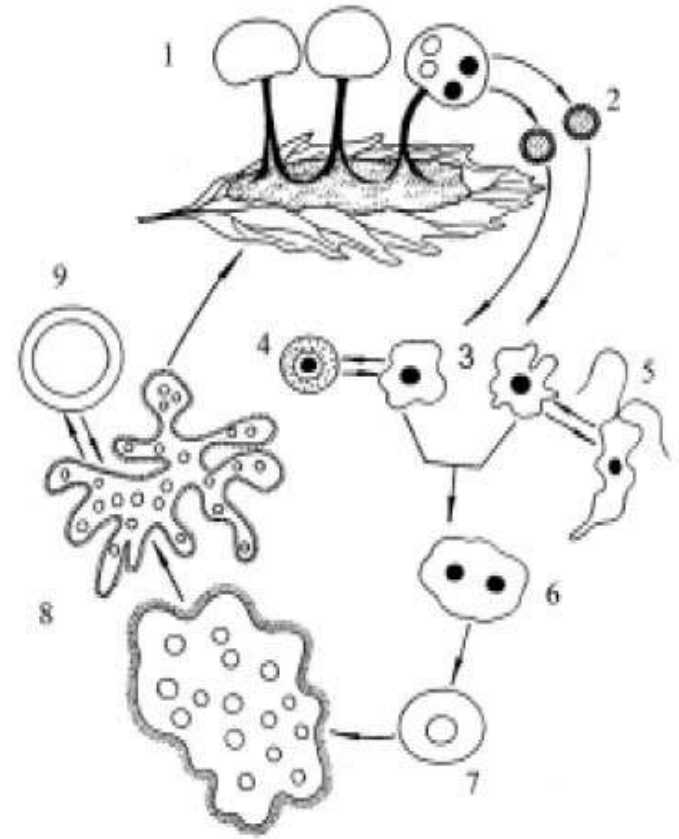
plazmodia - proudění plazmy synchronizované dělení jader, růst i po rozdělení a naopak splývání různých plazmodií téhož druhu

- protoplazmodium - mikroskopické, vzniká z něj jeden sporokarp
- afanoplazmodium - síťovitá žilnatina, obklopená rychle proudící cytoplazmou; vzniká z něj více sporokarpů
- faneroplazmodium - makroskopické; gelatinózní a tekutá část, protoplazma zrnitá; vzniká více sporokarpů

nepříznivé podmínky => z plazmodií vznikají sklerocia (tvrdé nebuněčné útvary)

## životní cyklus hlenky:

ze spor [2] uvolnění myxaméb [3]  
(volně se mění na myxomonády [5] a zpět)  
oboje fungují jako gamety => kopulace +  
a – jedinců => diploidní myxaméby [7] =>  
řada mitóz => mnohojaderné plazmodium  
[8] (negativně fototaktické) => při přechodu  
do reprodukční fáze pozitivní fototaxe, na  
povrchu se tvoří tenká blanka – hypothalus  
=> z něj vyrůstají sporokarpy [1] =>  
diploidní jádra se obalují bun. stěnou =>  
dochází k meiozi, 3 jádra degenerují =>  
rozpad (jsou známy i vícejaderné spory =>  
při klíčení více myxaméb)



## typy sporokarpů:

- *\_sporangia* (stopkatá nebo přisedlá) vznikají z protoplazmodií nebo malých částí plazmodií
- *aethalia* (nestopkatá, rozlitá) vznikají z větších částí plazmodií; je to vlastně útvar vzniklý sloučením řady sporangií (mohou mít ještě zřetelné stěny – tzv. *pseudoaethalium*) => celistvý útvar se společným obalem – peridií
- plazmodiokarp vzniká z velkých částí síťovitého plazmodia, gelatinózní plazma se koncentruje podél žilnatiny, postupně se tvoří peridie (celý výsledný útvar může být síťovitý)

**výskyt:** zcela kosmopolitní, závislé na dostatečné teplotě a vlhkosti

– preferují chladná, stinná, vlhká místa;

v mírném pásu růst omezen na letní sezónu

substrát: organické zbytky, zejména rostlinné, ale i půda

– živí se mikroorganismy tam žijícími

**system:** 5(–6) řádů ve 2(–3) skupinách (některými autory jsou do této třídy řazena i *Ceratiomyxales* v samostatné podtřídě *Ceratiomyxomycetidae*)

## podtřída *Myxogastromycetidae*

tvoří proto- nebo faneroplazmodia, myxogastroidní typ vzniku sporokarpu (na povrchu plazmodia se vytváří hypothalus)

### řád *Echinosteliales*

tvoří protoplazmodia a sporangia, nejmenší zástupci; příbuznost s podtřídou *Protosteliomycetidae* – naznačuje společný původ (*Echinostelium*, sporokarp na obr. vpravo)

### řád *Liceales*

proto- nebo faneroplazmodia, sporokarpy různých typů, zpravidla chybí kolumela a kapilicium

*Lycogala* – vlčí mléko, růžová kulovitá aethalia (vlevo), *Enteridium* – několik cm velká aethalia s pevnou peridií, *Tubifera* – jasně oranž. pseudoaethalia (vpravo)



<http://botany.upol.cz/atlas/system/>



© D. Dřimalová, 2004

## řád *Physarales*

faneroplazmodia, sporokarpy různých typů, tvoří se kolumela a kapilicium, často inkrustované  $\text{CaCO}_3$  – to je případ aethalií pěnítky popelavé, *Mucilago crustacea* (vpravo) *Fuligo* (slizovka) – žlutá aethalia (vlevo) *Physarum* – tvoří sporangia (foto uprostřed) nebo plazmodiokarpy



[http://www.nivicol.de/physarum\\_globuliferum.htm](http://www.nivicol.de/physarum_globuliferum.htm)

## řád *Trichiales*

přechodný typ mezi fanero- a afanoplazmodiem, tvoří sporangia nebo plazmodiokarpy, kapilicium bohatě strukturované

### *Trichia*

(vlasatka, dole vlevo),

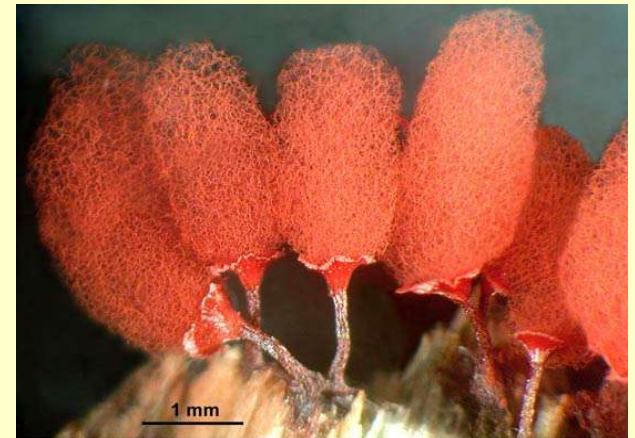
### *Arcyria*

(vlnatka, vpravo)



<http://botanika.bf.jcu.cz/mykologie/galerie/myxomycetes/0007/0007.htm>

© Jana Růžičková  
Pr. JCU Č. Budějovice



[http://lcheype.free.fr/images/Myxomycetes/arcyria\\_denudata.jpg](http://lcheype.free.fr/images/Myxomycetes/arcyria_denudata.jpg)



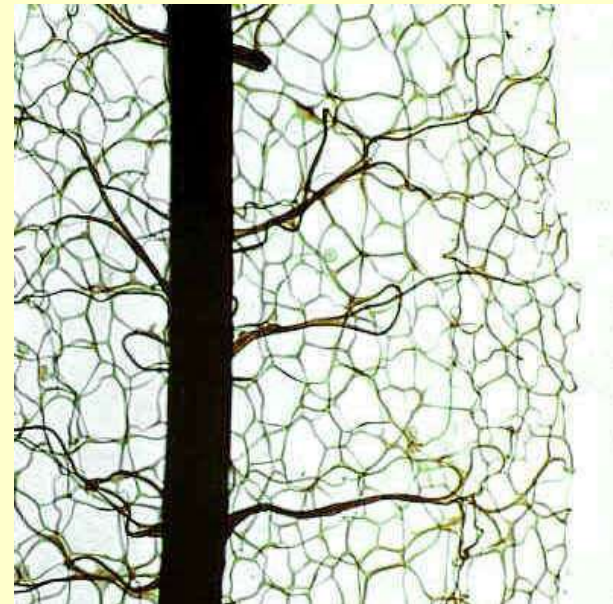
## **podtřída *Stemonitomycetidae***

tvoří afanoplazmodia; stemonitoidní typ vzniku sporokarpu (hypothalus se vytváří na spodní straně plazmodia na substrátu)

### **řád *Stemonitales***

sporangia s jemnou peridií, vytvořena kolumela a větvené kapilicium

*Stemonitis* – pazderek (vlevo celkový pohled na shluk sporangií, vpravo detail části kolumely se síťovitě větveným kapiliciem)



## skupina: PLASMIDIOPHOROMYCOTA – NÁDOROVKY

**systematické zařazení:** s hlenkami nemají nic společného kromě tvarové podobnosti plazmodiálních stadií;

aktuálně v říši *Rhizaria*, odd. *Cercozoa*, tř. *Phytophyxa*, řádu *Plasmodiophorida*

specializovaní **obligátní endoparazité**

tzv. **paraplazmodia** – mnohojaderné útvary, které na rozdíl od plazmodií hlenek nevznikají splýváním menších plazmodií

bičíkatá stadia heterokontní, akrokontní, bičíky hladké

výživa: osmotrofní (ne holozoická jako u hlenek), chybí stadium myxaméby  
hlavní složkou buněčné stěny (cyst, sporangií) je chitin, chybí celulóza

**výskyt a ekologie:** obligátní nekrotrofní parazité řas, rostlin a *Oomycetes*  
jejich výskyt a rozšíření je spjat s výskytem hostitelských organismů

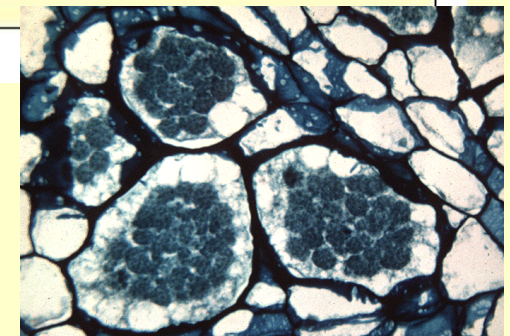
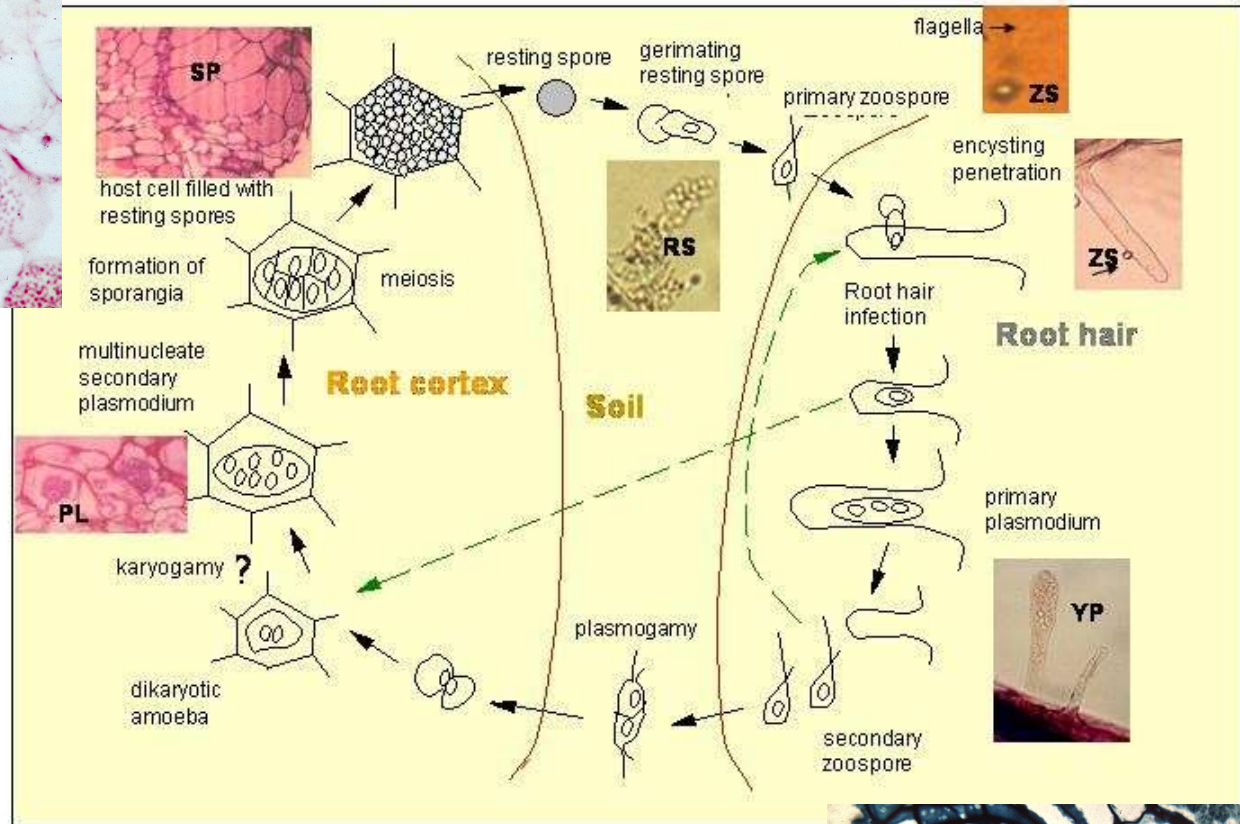
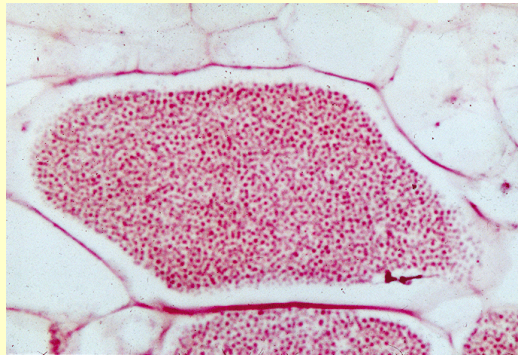
negativní hospodářský **význam** – škody na kulturních plodinách  
působí na rostlinách hypertrofie (zvětšení) a hyperplazie (zmnožení buněk)

**system:** dvě čeledi (podle některých autorů jediná)

*Plasmodiophora brassicae* (nádorovka kapustová) – parazit brukvovitých rostlin

*Spongospora subterranea* – prašná strupovitost bramborových hlíz

# The Life Cycle of *Plasmodiophora brassicae*



veršovaný životní cyklus

viz na <http://www.sci.muni.cz/botany/sranda/spora.htm>

Již zhruba čtvrt století je dobře zavedená říše *CHROMISTA* (resp. *Straminipila* v novějším pojetí Cavalier-Smithe a Dicka – upřednostňují toto jméno s argumentem, že fylogeneticky původní jsou heterotrofní organismy\*); k této říši jsou nyní přiřazeny protozoální skupiny tvořící dohromady skupinu *Alveolata* (obrněnky, nálevníci a výtrusovci) do společné říše s názvem *CHROMALVEOLATA*. Pojetí spojující tyto dvě skupiny organismů do jedné říše je dnes akceptováno, není však jediné – můžeme se setkat se systémy zachovávajícími *Chromista* a *Alveolata* jako samostatné vývojové větve, nověji pak i se zpochybněním příslušnosti některých tradičně „chromistových“ skupin (*Haptophyta* nebo *Cryptophyta*) k této větvi.

Nás ovšem v tuto chvíli mohou zajímat tradičně „houbová“ oddělení, ze kterých do říše *Chromalveolata* (nebo *Chromista* v užším pojetí, to je v tomto případě jedno) patří *Labyrinthulomycota*, *Oomycota* a *Hyphochytriomycota* (poslední dvě oddělení některými autory spojována dohromady mezi tzv. *Pseudofungi*).

\* Nemusí se ovšem týkat dnes existujících skupin – třeba u odd. *Labyrinthulomycota* je předpokládán původ v autotrofním oddělení *Heterokontophyta* (za doklad je považováno např. zachované stigma u zoospor).

oddělení: PERONOSPOROMYCOTA (OOMYCOTA) – OOMYCETY

(též „vaječné houby“ nebo „řasovky“)\_

třída: PERONOSPOROMYCETES (OOMYCETES)

(dle doporučení Mezinárodního kódu botanické nomenklatury je preferováno jméno odvozené od stávajícího rodu)

vodní i suchozemští saprofyti i paraziti

většinou **diplobionti**

pokročilejší typy s **nepřehrádkovaným (coenocytickým) myceliem** (odpovídá sifonální stélce u řas) = eukarpická polycentrická stélka, protoplast mnohojaderný

vnitrobuněční parazité mají amorfní stélku bez buněčné stěny

buněčná stěna mycelia obsahuje celulózu

zásobní látkou je mykolaminaran (rozpustný polyglukan)

bičíkatá stadia typicky heterokontní, pleurokontní, přední bičík péřitý

**nepohlavní rozmnožování** - tvorba zoo- nebo aplanospor:

**monoplanetismus** - tvorba sekundárních pleurokontních zoospor, jediné pohyblivé stadium v životním cyklu (pravděpodobně vývojově původní)

**diplanetismus** - nejprve primární akrokontní zoospory, z nich po encystaci vznikají sekundární pleurokontní zoospory

vzácnější případy – polyplanetismus, aplanetismus

někdy monosporické sporangium (*Peronosporales*) => klíčí přímo hyfou (pohyblivé stadium chybí)

kromě zoospor se vytvářejí také tlustostěnné nepohyblivé **chlamydospory**

### **pohlavní rozmnožování – oogametangiogamie**

anteridia hormonálně přitahována k oogoniím => po kontaktu kopulačními kanálky přejdou samčí jádra do oogonia => oplozená oosféra se mění v tlustostěnnou oosporu

### **výskyt, ekologie:**

saprofyti nebo paraziti, primitivnější typy ve vodním (nebo vlhkém) prostředí, nejodvozenější *Peronosporales* na nadzemních částech suchozemských rostlin

### evoluční tendence spojené s přechodem z vody na souš:

menší počet pohyblivých stadií

přechod od saprofytismu k obligátnímu parazitismu, s tím spojená specializace vedoucí až k tzv. organotropii (specializace na určité orgány hostitele)

skupina zřejmě představuje apoplastickou větev sifonálních řas z blízkosti rodu *Vaucheria*

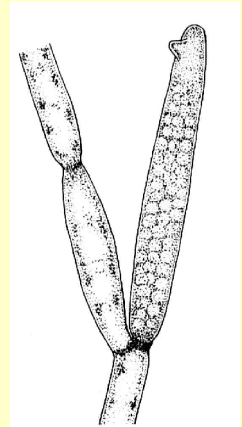
**význam:** negativní – řada fytopatogenních druhů

## podtřída *Saprolegniomycetidae* (tzv. "vodní plísně")

Novinkou oproti systému z 90. let je přesun řádů *Leptomitales* a *Sclerosporales* (obsahující rody vyčleněné z řádu *Peronosporales*, zde dále nezmiňován) do podtřídy *Saprolegniomycetidae*.

Tato podtřída je tak nyní vymezena

- přítomností glukosaminů v buněčné stěně
- tzv. K<sub>2</sub>-bodies v cytoplasmě zoospor
- tvorbou primárních zoospor
- centrifugálním hromaděním periplasmy při tvorbě oospor
- počtem chromosomů  $n=3$  nebo  $n=4$
- příjmem síry jen v organické podobě



[http://vydavatelstvi.vscht.cz/knihy/uid\\_es-006/hesla/img\\_d10e11458.html](http://vydavatelstvi.vscht.cz/knihy/uid_es-006/hesla/img_d10e11458.html)

Pozn.: Bartnicki-Garcia uvažoval o možném původu odd. *Hyphochytriomycota* u předků řádů *Leptomitales* nebo *Saprolegniales*, aktuálně spojených do této podtřídy. Ačkoli *Hyphochytriomycota* jsou dnes na základě více charakteristik považována za samostatné oddělení, není vyloučeno, že právě poblíž podtřídy *Saprolegniomycetidae* lze hledat společný vývojový základ obou oddělení.

### **řád *Leptomitales***

bun. stěna obsahuje chitin, zákl. počet chromosomů  $n=4$

mycelium zaškrcované s celulinovými zátkami

*Leptomitus* (na obr. nahoře sporangium, dole mycelium)



[http://protist.i.hosei.ac.jp/PDB/Galleries/Klos/Bavaria/Leptomitus\\_1.html](http://protist.i.hosei.ac.jp/PDB/Galleries/Klos/Bavaria/Leptomitus_1.html)

## řád *Saprolegniales*

cenocytická stélka

diploplanetismus, příp. polyplanetismus až aplanetismus (r. *Aplanes*)

v oogoniu více oosfér, které se tvoří centrifugálně

základní počet chromosomů  $n=3$

klidové stadium - chlamydozospory

většinou saprofyti ve sladkých

vodách, příp. v půdě nebo na

kořenech, druhotně i parazité řas, hub, živočichů

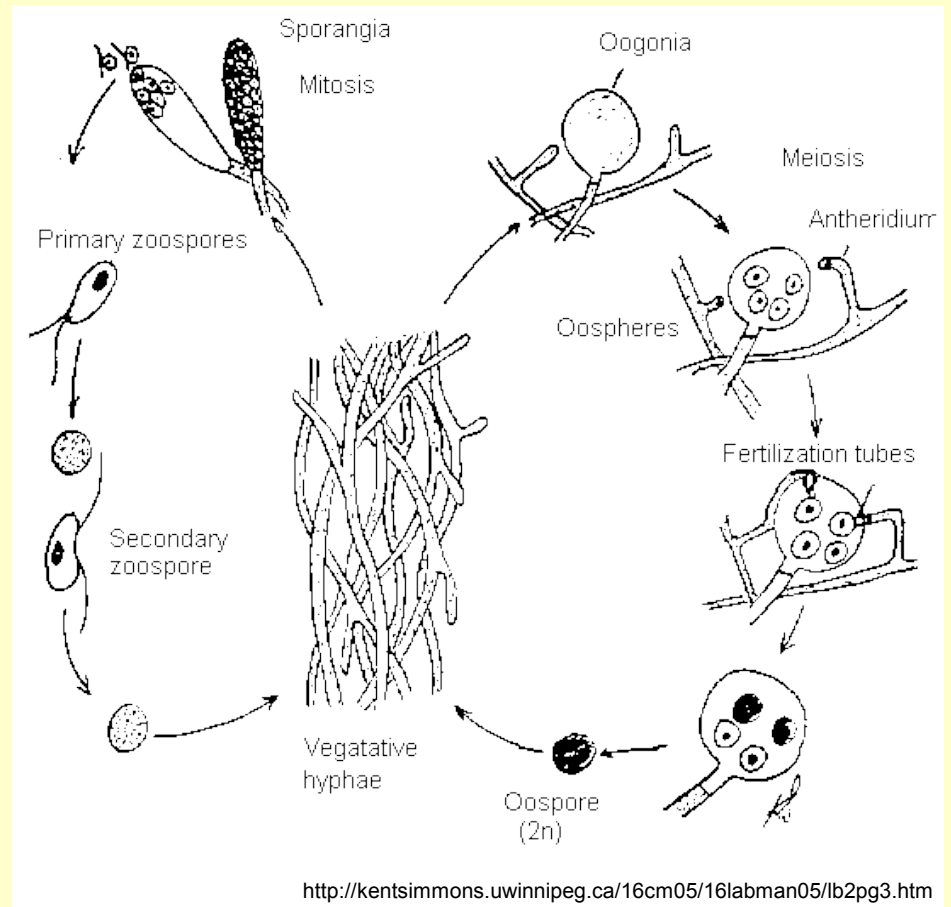
*Achlya* - parazité raků i zeleniny

*Aphanomyces astaci* - „račí mor“

*Saprolegnia parasitica*

- parazit ryb

(na obr. nahoře životní cyklus *Saprolegnia* sp., na foto vlevo oogonia, vpravo zoosporangium)





## **podtřída *Peronosporomycetidae***

stélka cenocytická nebo redukovaná (monocentrická), počet chromosomů  $n=5$   
zoospory (pokud se tvoří) jen sekundární  
centripetální oosporogeneze, v oogoniu v typickém případě jediná oosféra

## **řád *Olpidiopsidales***

intracelulární (příp. intercelulární) holokarpická redukovaná stélka  
v dospělosti se celá mění na sporangium (resp. gametangium)  
obligátní parazité na zástupcích odd. *Oomycota*

zanikl dřívější řád *Lagenidiales*, obsahující silně redukované parazity – část druhů zahrnuje řád *Olpidiopsidales*, zatímco vlastní rod *Lagenidium* spadl do čeledi *Pythiaceae* v následujícím řádu

## **řád *Pythiales***

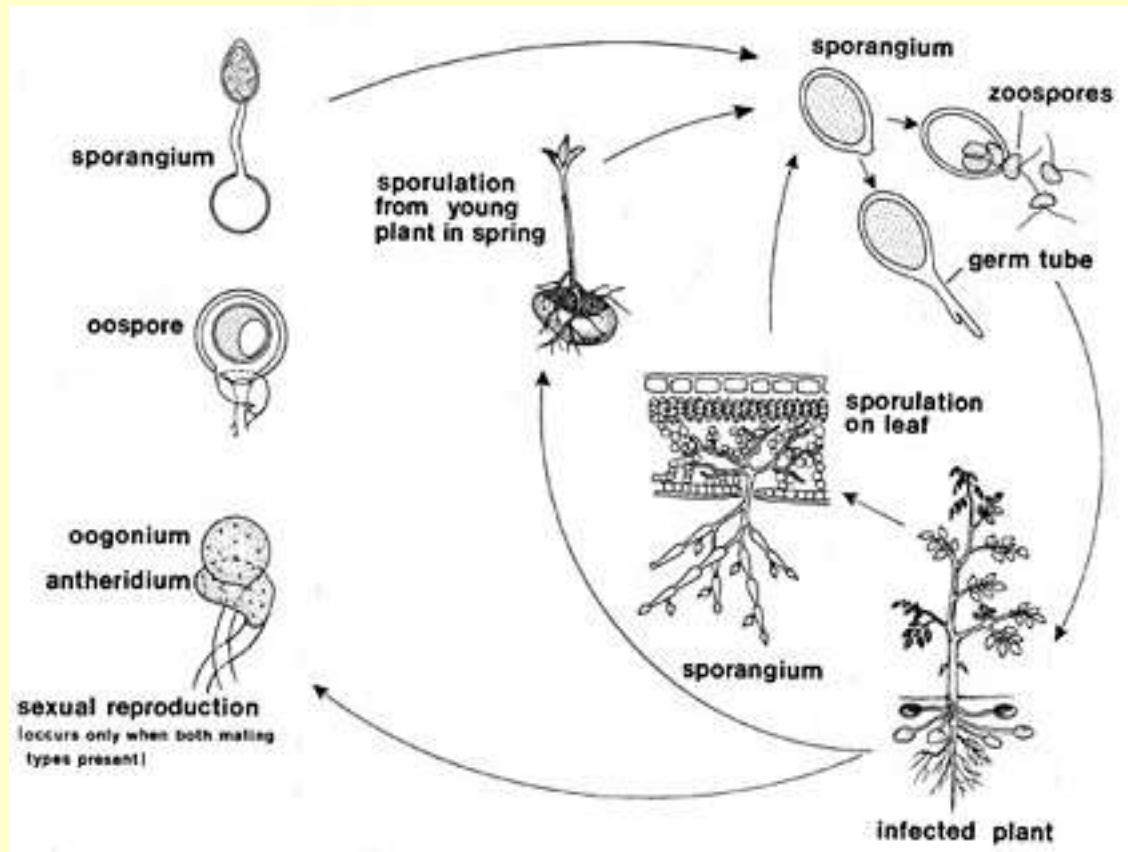
stélka cenocytická, intracelulární nebo intramatrikální, většinou bez haustorií  
málo diferencované sporangiofory, za zralosti laterální  
monoplanetismus (vz. polyplanetismus), sporangium  
někdy odpadá, může klíčit i přímo hyfou (sporangium  
s jedinou aplanosporou)

vodní a půdní saprofyté (*Pythium*) nebo parazité řas,  
hub i cévnatých rostlin

*P. debaryanum* - padání klíčnicích rostlin (zelenina, řepa)



## životní cyklus *Phytophthora infestans*



uvolňování zoospor



sporangiofor se sporangii

*Phytophthora infestans* - plíseň bramborová  
napadá nadzemní části (listy) i hlízy (infekce očky)  
nejzávažnější patogen brambor, jeho zavlečení v 19. století vedlo k hladomoru  
(Irsko 1845-1847 - smrt až 1 milionu obyvatel)

## řád *Peronosporales* („nepravá padlí“)

stélka cenocytická, intercelulární mycelium s haustorií  
výrazně diferencované sporangiofory ukončeného růstu  
obvykle monosporická, opadavá sporangia klíčí přímo hyfou (zoospory vz.)  
gametangia v orgánech hostitele  
obligátní parazité suchozemských (obvykle dvouděložných) rostlin, mnoho z nich má hospodářský význam



*Plasmopara viticola* (vřetenatka révová)

skvrny na listech vinné révy (**životní cyklus**) - typické „olejové“ skvrny na svrchní straně listů; zavlečen v 70. letech 19. století z Ameriky

ochrana - bordeauxská jícha

*P. umbelliferarum* - miříkovité rostliny



rod *Peronospora* - nikdy se netvoří zoospory (*P. brassicae* - vřetenatka kapustová)

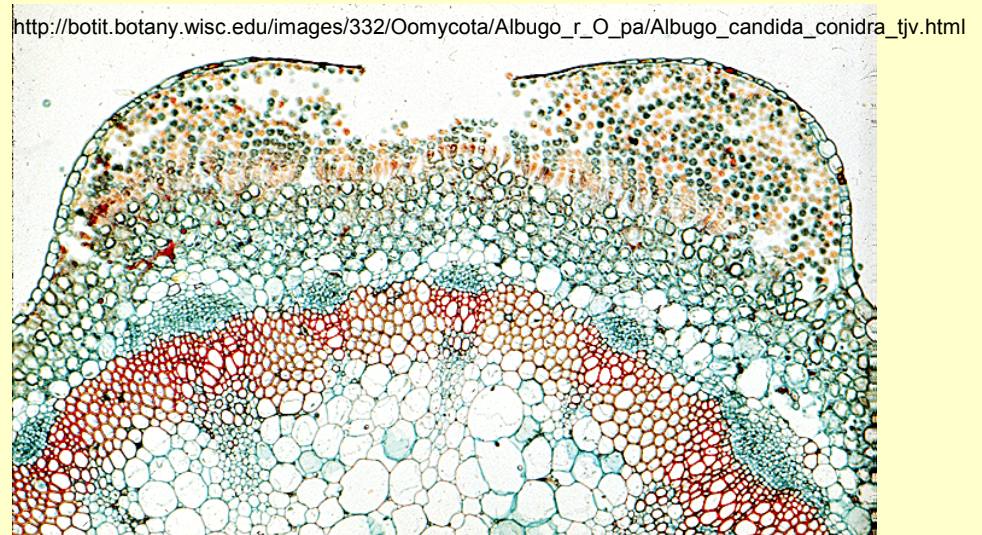
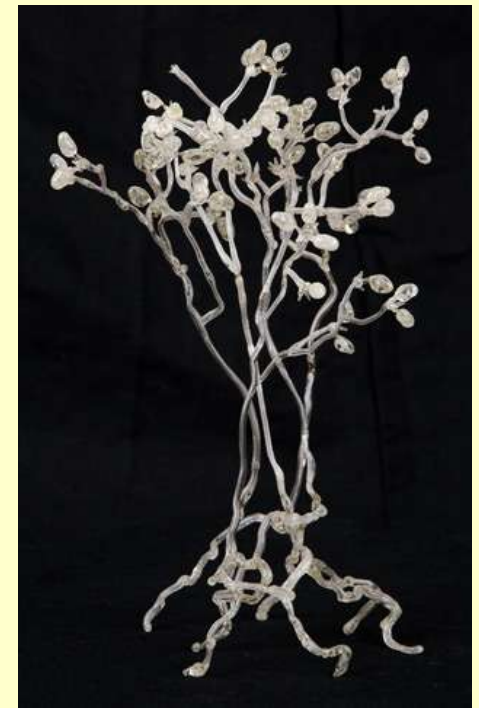
*Pseudoperonospora cubensis* (v. okurková) – tykvovité rostliny, *P. humuli* – chmel

*Bremia lactucae* (viz skleněný

model vpravo) – ničí semenáčky salátu („plíseň salátová“)

r. *Albugo* (tzv. "bílá rez") tvoří ložiska s nevětvenými sporangiofory nesoucími řetízky sporangií pod pokožkou hostitele (tlakem praská a sporangia se uvolňují)

*Albugo candida* - nejčastěji na *Capsella bursa-pastoris*



Oddělení: LABYRINTHULOMYCOTA („VODNÍ HLENKY“)

Třída: LABYRINTHULOMYCETES (aktuálně jediná třída tohoto oddělení)

vodní, převážně mořské organismy

buněčná stěna tvořená jen tenkými šupinkami

tvorba ektoplazmatických výběžků, vycházejících ze specifických organel

– **botrosomů** – na povrchu buňky; vytváří síťovité útvary („filoplasmodia“)

sporangia – heterokontní pleurokontní zoospory (přední bičík péřitý, zadní hladký) nebo aplanospory (pravděpodobně možnost amébovitého pohybu)

### **řád *Labyrinthulales***

slizovitá bezbarvá ektoplazmatická síť obklopuje vřetenovité buňky, i více buněk ve spol. ektoplazmě; pohyb uvnitř těchto "trubic" umožňují kontraktilní bílkoviny výživa osmotrofní

výskyt: mořské a brakické vody, v organickém detritu, na povrchu řas i rostlin; některé parazitické

systém: 1 čeleď, 1 rod *Labyrinthula*

### **řád *Thraustochytriales*** (dříve na úrovni samost. třídy *Thraustochytriomycetes*)

vegetativní buňky kulovité nebo elipsoidní, na bázi síť ektoplazmatických výběžků („rhizoidů“)

habituálně připomínají některé chytridiomycety

výskyt: mořské vody, v detritu nebo na povrchu řas, rostlin aj., saprofyté

systém: 1 řád, několik rodů (*Thraustochytrium*)

## Oddělení: *HYPHOCHYTRIOMYCOTA*

### Třída: *HYPHOCHYTRIOMYCETES*

oddělení považované donedávna za nejpříbuznější k odd. *Oomycota* (viz pozn. u podtř. *Saprolegniomycetidae*), recentně však podle některých molekulárních analýz více příbuzné autotrofním heterokontním řasám

malá skupina jednoduchých organismů (vzhledem podobné odd. *Chytridiomycota*, ale příbuznější oomycetům, dnes považovány za samostatnou vývojovou linii)

eukarpická a monocentrická (s rhizomyceliem, *Rhizidiomyces*) nebo polycentrická stélka (zoosporangia propojena hyfami, *Hyphochytrium*)

v dřívějších systémech zahrnovalo toto oddělení (s jedinou třídou a řádem) kromě čeledí *Rhizidiomycetaceae* a *Hyphochytriaceae* také čeleď *Anisolpidiaceae*, považovanou za nejprimitivnější (holokarpická a monocentrická stélka, vlastně jen jedna bezblanná buňka); tato čeleď je aktuálně řazena do samostatného blíže nezařazeného řádu v rámci oddělení *Oomycota*

složení buněčné stěny (známo dosud pouze u dvou druhů) – celulózní vnější, chitinózní vnitřní vrstva

zoosporangia oddělena přehrádkami, v hyfách přehrádky vzácné

zoospory s jedním apikálním péřitým bičíkem se vytváří extrasporangiálně (z vyhřeznutého protoplastu)

parazité na řasách, houbách nebo živočiších ve vodě nebo v půdě, příp. saprofyté