



FYLOGENEZE A DIVERZITA HUB A PODOBNÝCH ORGANISMŮ

(část přednášky *Fylogeneze a diverzita řas a hub*)

- TSAR - Straminipila: Peronosporomycota / Labyrinthulomycota / Hyphochytriom.
 - Rhizaria: Plasmodiophorida • Excavata: Acrasida • Amoebozoa: Mycetozoa
 - **Obazoa (Opisthokonta) - Fungi:**
 - Microsporidiomycota / Chytridiomycota / Blastocladiomycota
 - / skupina *Zygomycota* - Mucoromycota, Zoopagomycota, Glomeromycota
 - / Dikarya - Ascomycota: Taphrinomycotina, Saccharomycotina, Pezizomycotina
 - pomocné skupiny *Deuteromycota* a *Lichenes*
 - Basidiomycota: Pucciniomycotina, Ustilaginomycotina, Agaricomycotina

Říše (superskupina): OBAZOA / OPISTHOKONTA

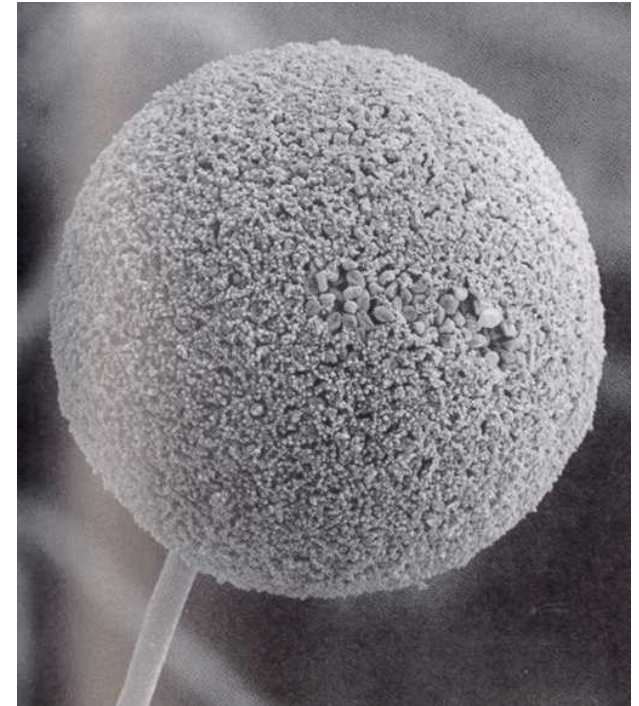
Podříše (vývojová větev): FUNGI (MYCOTA) – HOUBY

- bičíkaté buňky pouze u vývojově původních skupin (odd. *Chytridiomycota*, *Neocallimastigomycota*, *Blastocladiomycota*), u pokročilých hub nejsou vytvořena žádná **bičíkatá stadia**
- jednodušší typy jsou jednobuněčné (bičíkaté typy, vnitrobuněční parazité), případně jednotlivé buňky schopné tvořit pučivé pseudomycelium (kvasinky)
- vláknitá stélka je obvykle tvořena houbovými vlákny – **hyfami**, ve vegetativní fázi tvořícími **mycelium** (podhoubí)
- jednodušší vláknité typy mají stélky nepřehrádkované (přehrádky oddělují pouze reprodukční struktury), vývojově odvozenější mají hyfy rozdělené centripetálně rostoucími přehrádkami – **septy**
- septum má uprostřed pór (různého typu u různých skupin), kterým mohou procházet látky i organely
- mycelium u parazitických hub může růst na povrchu pletiv hostitele, ale i vnikat dovnitř – intercelulárně nebo intracelulárně
- na takovémto myceliu se vytvářejí apresoria (jen přichycovací funkce) nebo haustoria (vnikající do buněk, slouží k absorpci látek z napadené buňky)

- v určitých fázích životního cyklu (např. plodnice) některých skupin se z hyf tvoří nepravá pletiva - **plektenchymy**:
 - je-li ještě patrná hyfová struktura, jedná se o **prosenchym**, naproti tomu jsou-li již buňky pozměněny a jednotlivé hyfy nejsou zřetelné, jde o **pseudoparenchym**
 - plektenchymatické struktury se kromě plodnic tvoří i ve sterilních útvarech, jako jsou **stroma** (sterilní útvar, ve kterém se tvoří plodnice) nebo **sklerocium** (slouží k přetrvání nepříznivých podmínek)
- **buněčná stěna** je vícevrstevná, složená z lamel tvořených různě orientovanými fibrilami
 - nejdůležitější složkou buněčné stěny je **chitin** v kombinaci s jinými složkami; u některých skupin chitin chybí
- v buňkách vlastních hub **chybí** jakékoli **plastidy** a fotosyntetické pigmenty; jsou však přítomna jiná barviva (karoteny, xanthofyly aj.)
- v jádře jedno nebo více jadérek, obvykle malý počet chromosomů
- mitochondrie mají ploché přepážky
- jsou přítomny vakuoly, chybí pulzující vakuoly
- **zásobní látkou** je nejčastěji **glykogen**, ojediněle i škrob (u primitivních vřeckatých)

- v životním cyklu hub nacházíme buď **rozmnožování** pohlavní i nepohlavní nebo jen nepohlavní:
 - když houba vytváří nepohlavní **mitospory**, jde o stadium **imperfektní**
 - když houba vytváří pohlavní **meiospory**, jde o stadium **perfektní**
 - je-li u dané houby v dané fázi přítomno perfektní stadium, jde o **teleomorfu**
 - není-li u dané houby v dané fázi přítomno perfektní stadium (= je přítomno pouze imperfektní stadium), jde o **anamorfu**
- <= zde je důvod, proč nelze zcela klást rovnítko mezi anamorfu = imperfektní stadium a teleomorfu = perfektní stadium – rozhodující je (ne-)přítomnost perfektního stadia, takže když se v dané fázi tvoří současně mitospory a meiospory (tedy imperfektní i perfektní stadium), jedná se také o teleomorfu
- houba v celém životním cyklu (tj. anamorfa i teleomorfa dohromady) se označuje jako **holomorfa**
 - je-li v životním cyklu jen pohlavní rozmnožování, je to meiotická holomorfa
 - je-li v životním cyklu jen nepohlavní rozmnožování, je to mitotická holomorfa
- v případě obou typů rozmnožování jde o pleomorfickou holomorfu (mluvíme pak také o houbách s pleomorfickým životním cyklem)

- **nepohlavní** rozmnožování probíhá v haploidní i diploidní fázi
 - nejjednodušší způsob je prostá fragmentace hyf
 - nepohlavní spory vznikají
 - endogenně ve sporangiích – označovány jako **sporangiospory** (nepohyblivé, typické pro skupinu *Zygomycota*) nebo **zoospory** (pohyblivé, typické pro *Chytridiomycota* a podobné houby)
 - exogenně na hyfách (specializovaných odnožích zvaných konidiofory) – nazývají se **konidie** (běžné u hub z oddělení *Ascomycota*, v menší míře *Basidiomycota*)
 - konidiofory s konidii se tvoří buď izolovaně nebo v útvarech zvaných **konidiomata**
 - koremie (= synnema; svazek konidioforů),
 - sporochium (palisáda konidioforů v ložisku na povrchu substrátu),
 - acervulus (shluk konidioforů pod povrchem plativa hostitele, u parazitů),
 - pyknida (lahvicovitý útvar s vnitřkem vystlaným konidiofory)
- => více u pomocného oddělení *Deuteromycota*



Sporangium; v jeho pravé části praská stěna a vystupují spory.

R. Moore, W. D. Clark, K. R. Stern & D. Vodopich: Botany, 1995.

- základní typy vzniku konidií:
 - thalický: hyfa se rozdělí přepážkami a pak rozpadne na jednotlivé buňky => tak vznikají thalokonidie = arthrokonidie
 - blastický: konidie vypučí z konidiogenní buňky holoblasticky (účast všech vrstev bun. stěny) nebo enteroblasticky (vnější stěna se protrhne, konidii utváří vnitřní vrstva/-y/)

- **pohlavní proces** –

u vlastních hub různé typy:

- gametogamie

(typická pro *Chytridiomycota*),

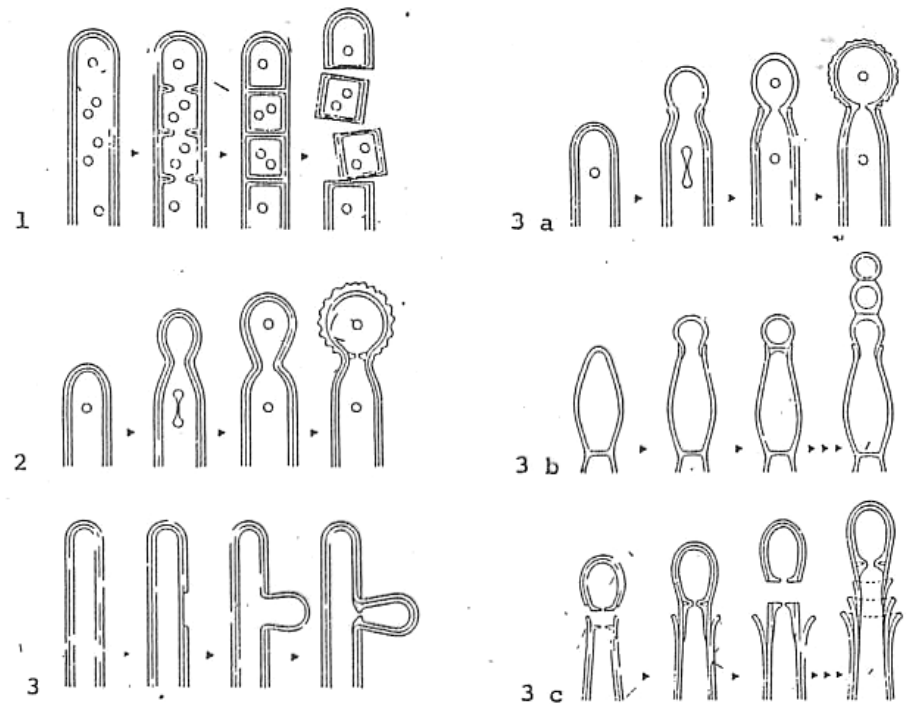
- gametangiogamie (typická hlavně pro *Zygomycota* a *Ascomycota*),

- gameto-gametangiogamie (spermatizace, oplodnění samičího gametangia samčí spermacií, též *Ascomycota*),

- somatogamie (splývání hyf, hlavně *Basidiomycota*),

- gametosomatogamie (spermatizace u rzí, oplodnění somatické hyfy spermacií)

- tvoří-li se **gamety**, s výjimkou bičíkatých hub (*Chytridiom.*) **nejsou pohyblivé**



Obr. 26: Vznik konidií (konidiogeneze).

1 – thalický (arthrický) typ: konidie vznikají z již existující buňky, která se rozdělí přepážkami;

2 – holoblastický typ: konidie vypučí z konidiogenní buňky a na tvorbě konidie se účastní všechny vrstvy buněčné stěny;

3 – enteroblastický typ: konidie vypučí z konidiogenní buňky, na tvorbě konidie se účastní pouze vnitřní vrstva stěny konidiogenní buňky;

3 – vznik laterálních porospor

3a – vznik terminálních porospor,

3b – vznik fialospor,

3c – vznik aneiospor (podle LLIMONA et al.).

- při **pohlavním** rozmnožování u vrcholové skupiny vlastních hub (*Dikarya*, viz dále) není spojena plazmogamie s karyogamií – karyogamie následuje s určitým zpožděním a do životního cyklu je vložena **dikaryotická fáze** (označovaná **n+n**), charakteristická tzv. konjugovanými mitózami (současné mitózy obou jader) celý cyklus tedy je: haploidní fáze => plazmogamie => dikaryofáze => karyogamie => diploidní fáze (obvykle omezena jen na zygotu) => meioza => zpět haplofáze
- **životní cykly** všech možných typů: haplobiotický, haplo-diplobiotický, vzácný je diplobiotický (kvasinky) a naopak velmi častý haplo-dikaryotický
- u hub z oddělení *Ascomycota* a *Basidiomycota* v návaznosti na pohlavní rozmnožování vznikají spory na specializovaných útvarech – **plodnicích**

výskyt, ekologie:

- saprotrofové i parazité, vytvářejí symbiotické vztahy (lichenismus, mykorhiza)
- rostou po celém světě, ve všech možných biotopech – půda, vzduch, voda (méně časté), v případě parazitů hostitelské organismy
- hospodářské využití a význam – jedlé druhy, výroba antibiotik, ale i jedovaté a patogenní houby

systematické členění na jednotlivé skupiny:

- izolovaná skupina *Microsporidiomycota* (vnitrobuněční parazité)
- *Chytridiomycota*, *Neocallimastigomycota*, *Blastocladiomycota* (jednobuněčné nebo tvoří cenocytické mycelium, bičíkaté zoospory)
- *Zygomycota* (primárně cenocytické mycelium, chybí dikaryofáze i plodnice, tvoří se 1 meiospora); je to polyfyletická skupina (s příbuzenskými vazbami na různé skupiny odd. *Chytridiomycota* nebo *Blastocladiomycota*), zde jsou zmíněna oddělení *Mucoromycota* (hlavně typické „plísně“), *Zoopagomycota* (hlavně zoopatogenní houby) a *Glomeromycota* (endomykorhizní houby)
- skupina *Dikarya* (v životním cyklu přítomna dikaryotická fáze) je považována za monofyletický „vrchol vývoje hub“
 - *Ascomycota* (přehrádkované mycelium /příp. jednobuněčné – kvasinky/, tvoří se plodnice /ne u všech, viz dále/, meiospory vznikají endogenně ve vřecích)
 - *Basidiomycota* (též přehrádkované mycelium /příp. jednobuněčné – kvasink. typy/, tvorba plodnic /ne u všech/, ale meiospory vznikají exogenně na bazidiích)