

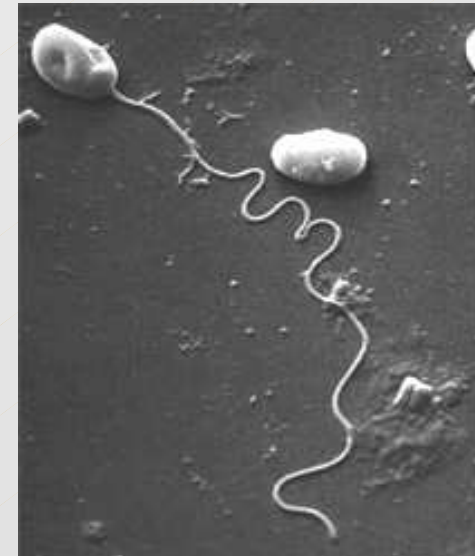
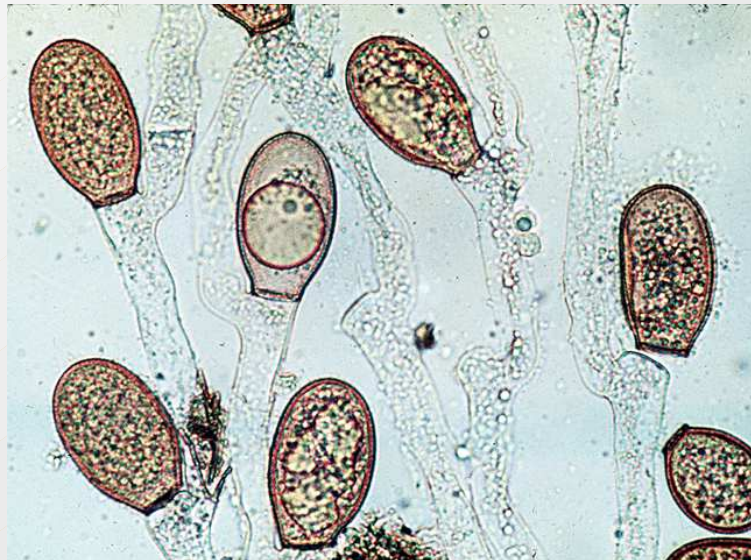
MASARYKOVA UNIVERZITA

PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA
ÚSTAV EXPERIMENTÁLNÍ BIOLOGIE

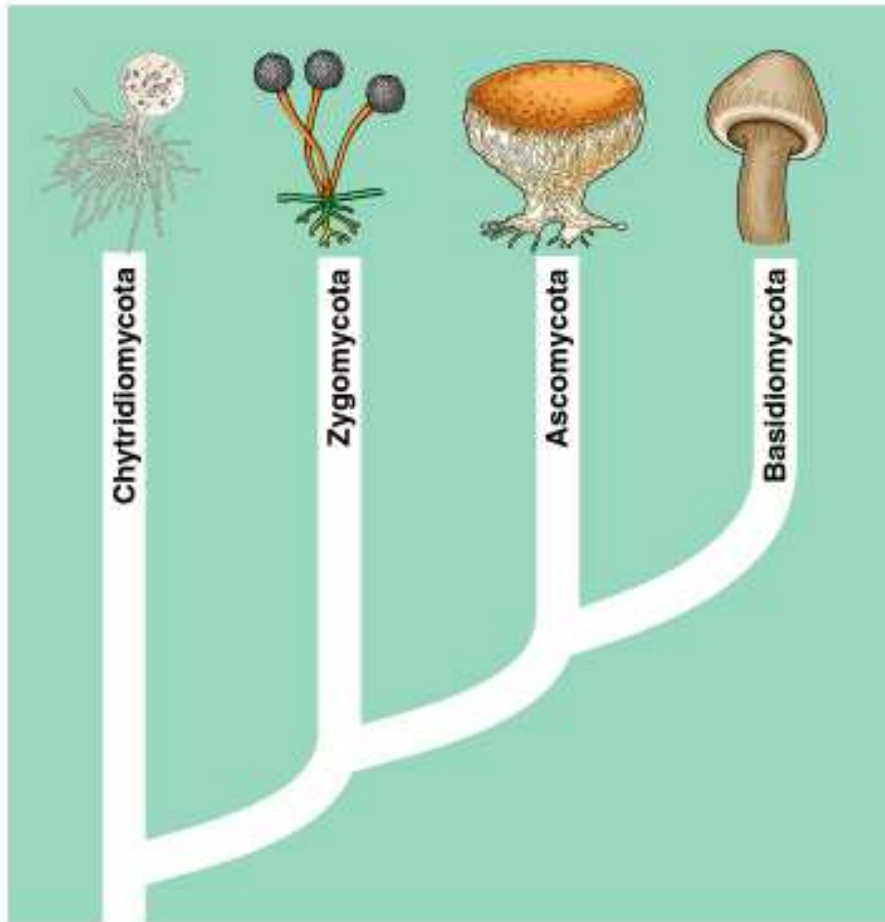
Mikroskopické houby (Bi6620)

Microsporidiomycota

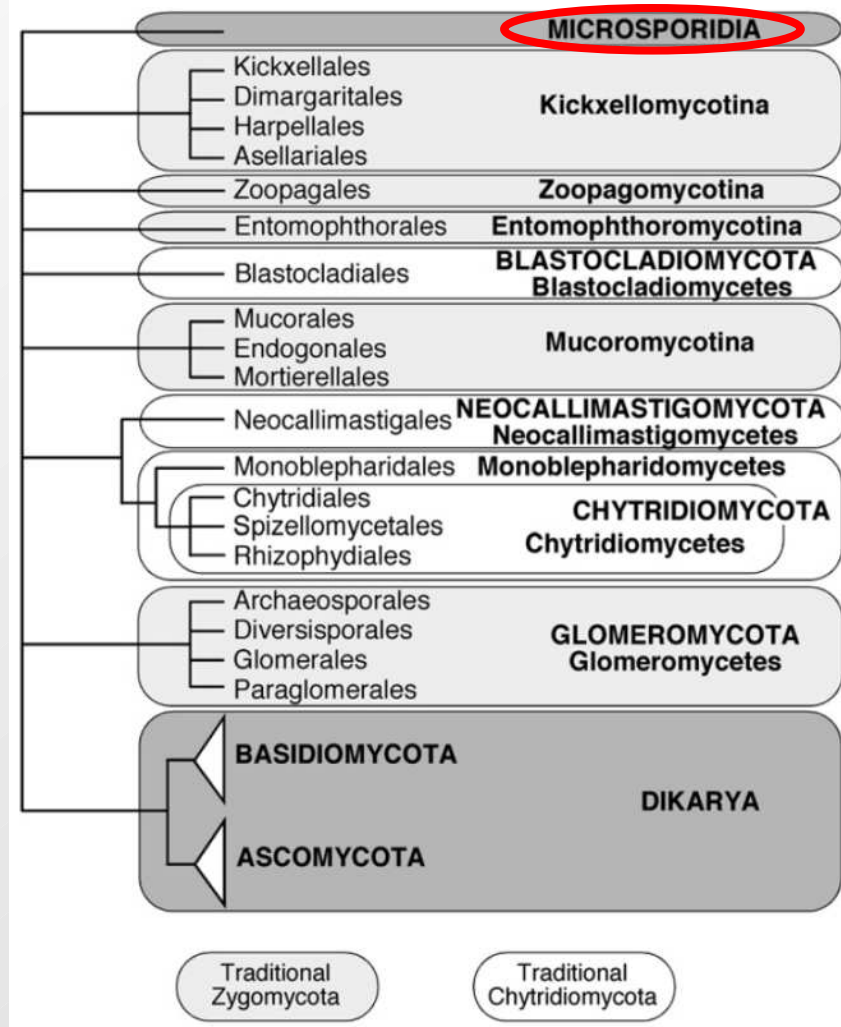
Chytridiomycota



Klasifikace – říše Fungi



© 1999 Addison Wesley Longman, Inc.:



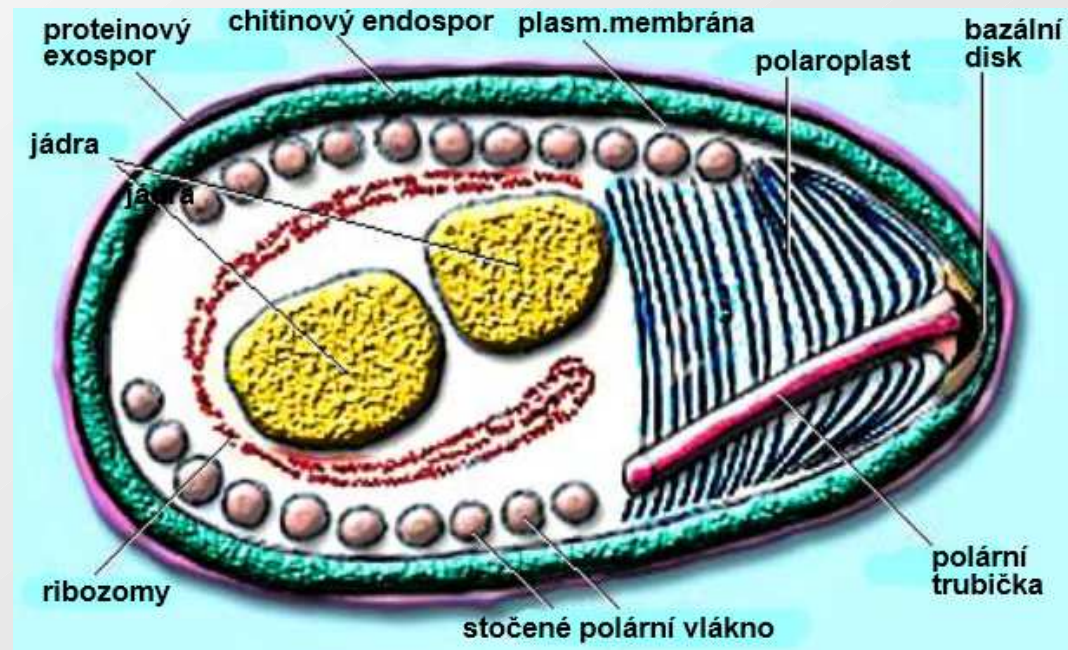
Hibbett & al. (2007)

Opisthokonta

Fungi

Microsporidiomycota (Microsporidia)

- ❑ zástupci jsou vysoce specializovaní **obligátní vnitrobuněční parazité živočichů**, většinou vegetující v cytoplazmě hostitelů
- ❑ kosmopolitní
- ❑ v buněčné stěně spor je chitin

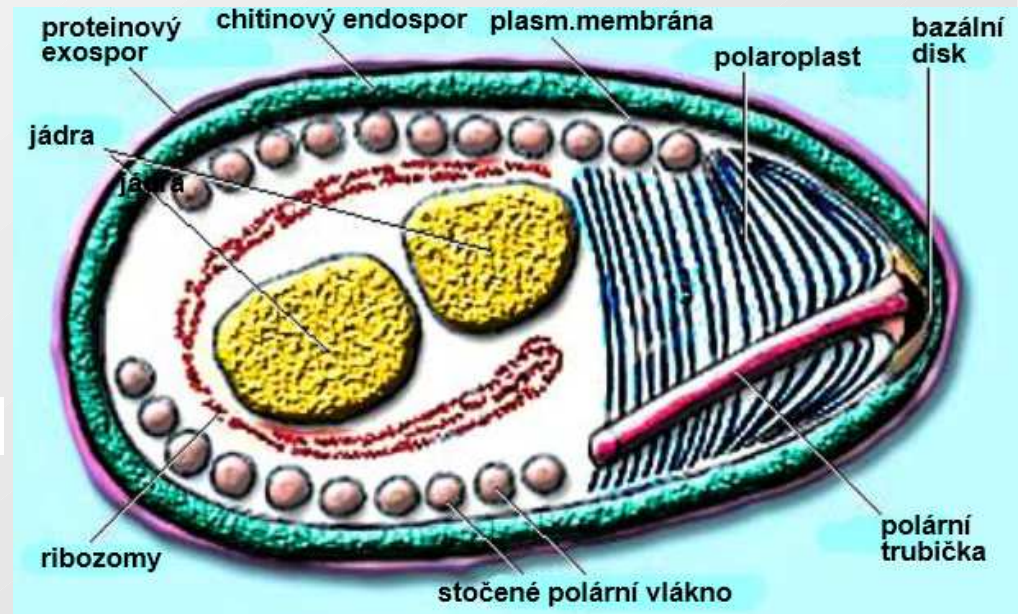
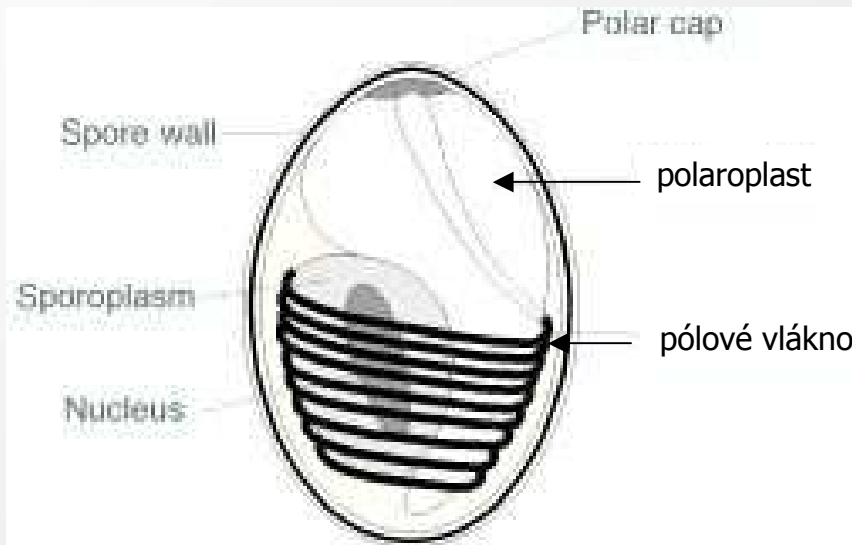


Opisthokonta

Fungi

Microsporidiomycota (Microsporidia)

- zvláštnosti oproti běžným eukaryotům: 70S ribozomy (znak shodný s prokaryoty), 1-2 jádra, chybí mitochondrie a centrioly, redukovaný Golgiho aparát ,
- spory obsahují specifické organely neznámé u jiných organismů (**pólové vlákno, polaroplast**)
- 1-2 jádra



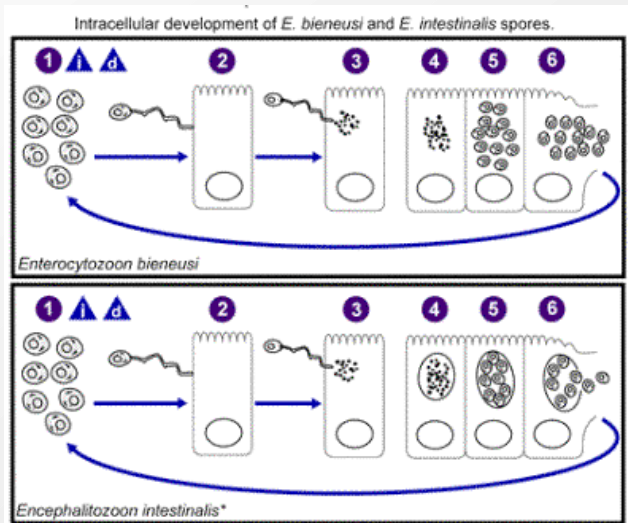
Opisthokonta

Fungi

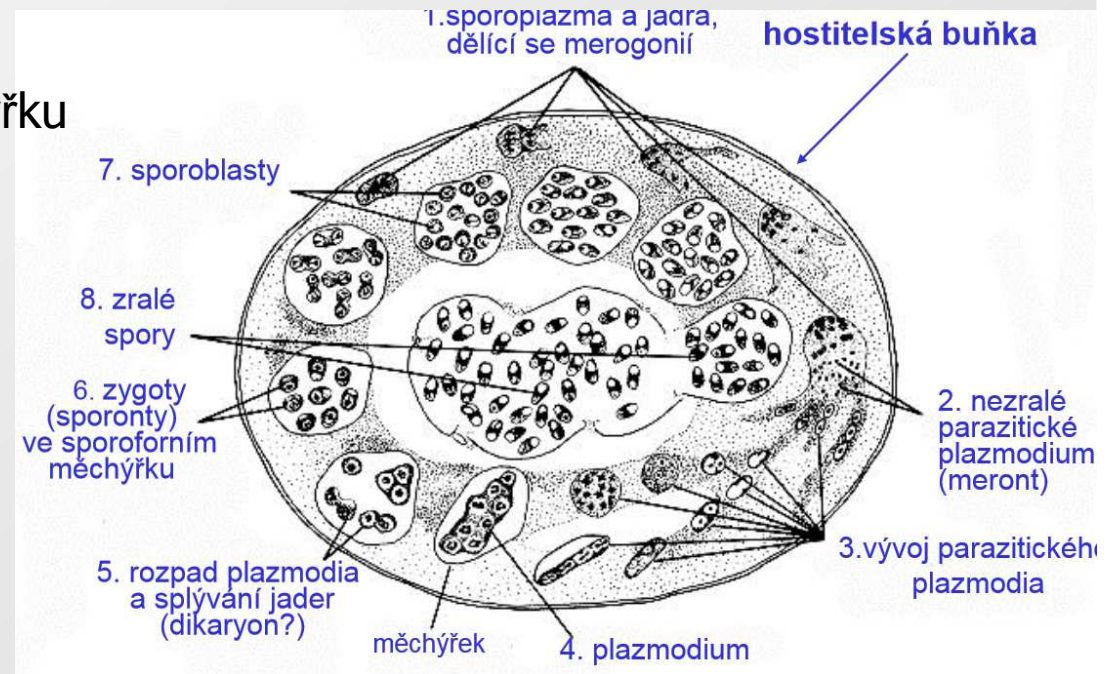
Microsporidiomycota (Microsporidia)

Životní cyklus v buňce hostitele

- ⑩ začíná vstupem obsahu spory mikrosporidie (**sporoplazma**) do hostitelské buňky
- ⑩ **meront**: nezralé parazitické plasmodium - merogonie (schizogonie) – zmnožení jader a růst merontu v buňce
- ⑩ rozpad plazmodia a splývání jader
- ⑩ **sporont**
- ⑩ vznik **spor** ve sporoforním měchýřku



*Development inside parasitophorous vacuole also occurs in *E. hellem* and *E. cuniculi*.



Opisthokonta

Fungi

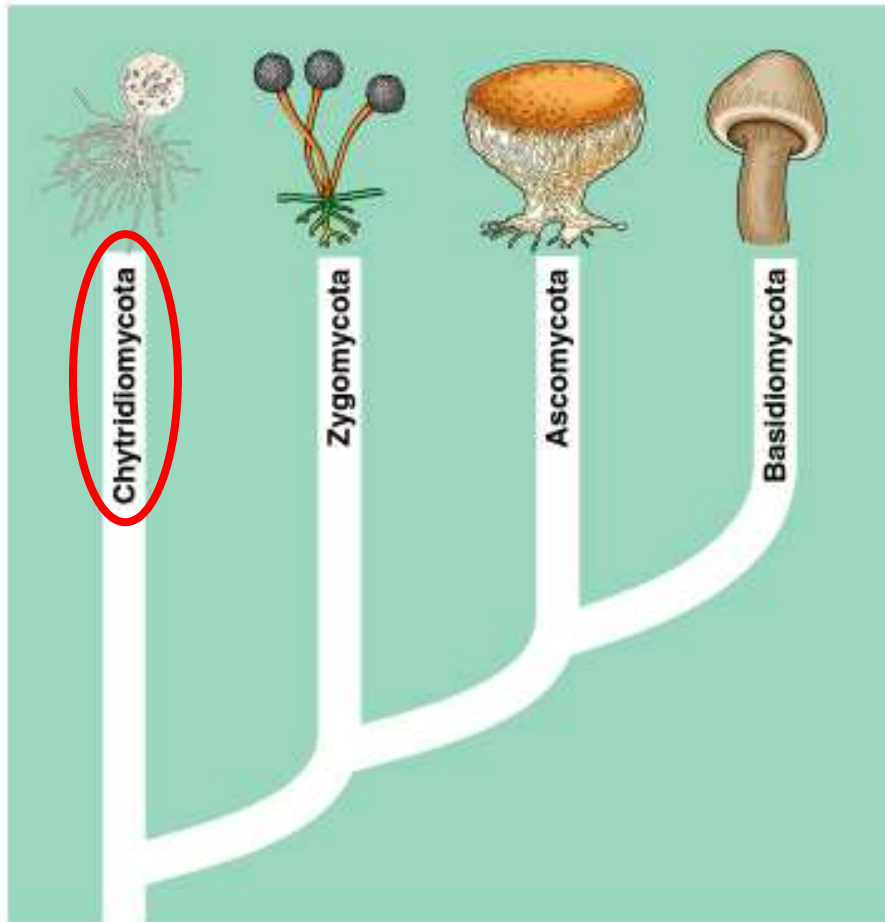
Microsporidomycota (Microsporidia)



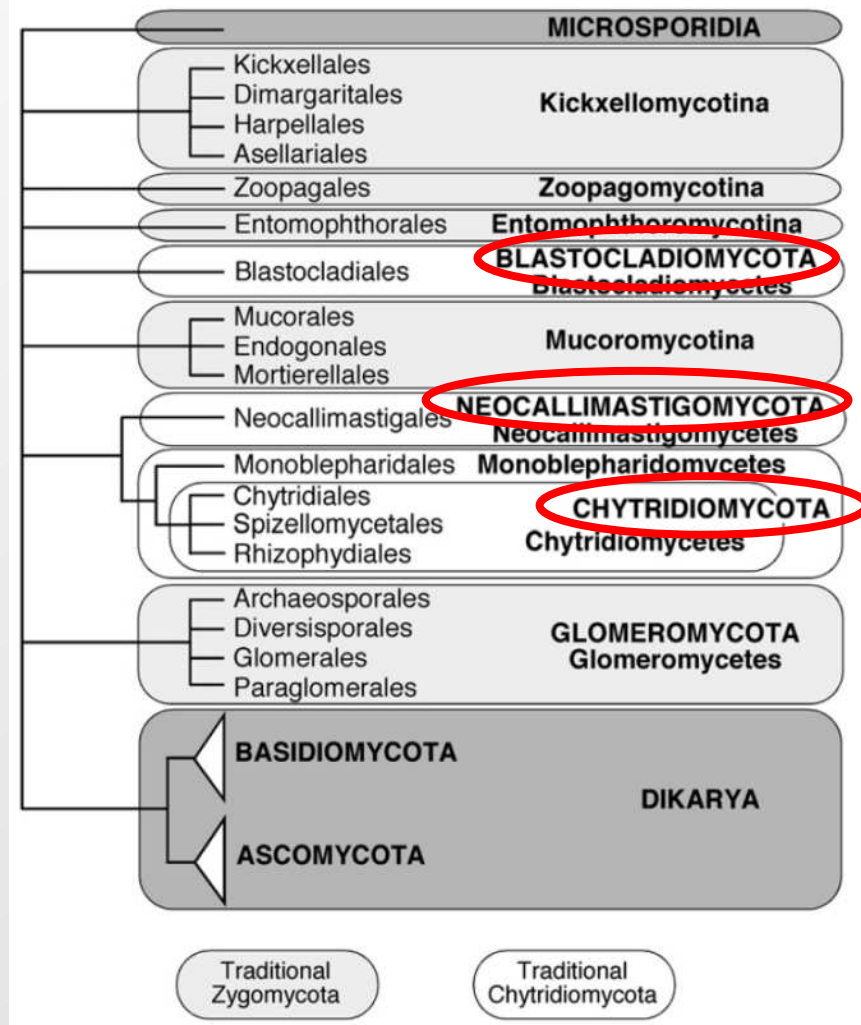
Systematické uspořádání: nejčastěji dvě skupiny (třídy):

- ⑩ *Dihaplophaseomycetes* (Dihaplophasea): zahrnuje rody s dikaryofází, haplofáze velmi krátká, nejznámější rody *Nosema*, *Caudospora*.
- ⑩ *Haplophaseomycetes* (Haplophasea): netvoří dikaryotickou fázi, diploidní jádro se ihned meioticky dělí, nejznámější rody *Enterocytozoon*, *Glugea*.
- ⑩ parazité především hmyzu, ryb a obratlovců včetně člověka
- ⑩ *Nosema apis* (včelí úplavice)
- ⑩ *Glugea* – parazit ryb, plazů a obojživelníků
- ⑩ *Enterocytozoon* a *Encephalitozoon* - parazité obratlovců včetně člověka
- ⑩ 14 druhů z 8 rodů klinicky významných
- ⑩ původci průjmů, zánětů rohovky, zánětlivá ložiska vnitřních orgánů
- ⑩ zdroj nákazy: kontaminované potraviny, voda nebo vdechnutí spor či uchycení na rohovku

Klasifikace – říše Fungi



© 1999 Addison Wesley Longman, Inc.:



Hibbett & al. (2007)

Opisthokonta

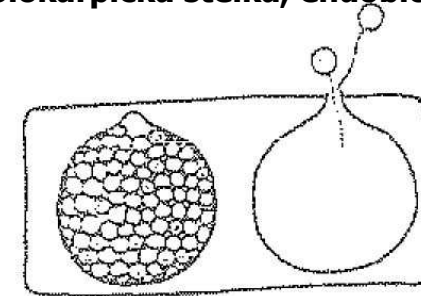
Fungi

Chytridiomycota

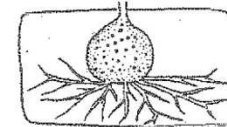
Chytridiomycetes

- vegetativní stélka:
 - jednobuněčná, **holokarpická**
 - **eukarpická** s **rhizoidy** k zakotvení buňky v substrátu
 - mnohoaderné (coenocytické) mycelium bez přehrádek
- **rhizoidy** – krátké nevětvené nebo větvené **rhizomycelium**
- buněčná stěna s chitinem a polyglukany
- výživa absorpční
- mají **pohyblivé zoospory**

holokarpická stélka, endobiotická

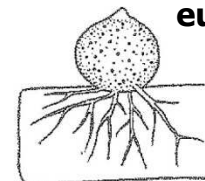


monocentrická



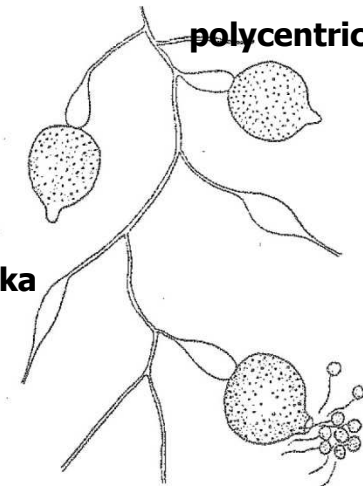
stélka endobiotická

eukarpická stélka



stélka epibiotická

polycentrická



Opisthokonta

Fungi

Chytridiomycota

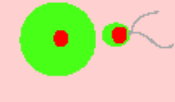
Chytridiomycetes



Isogamie



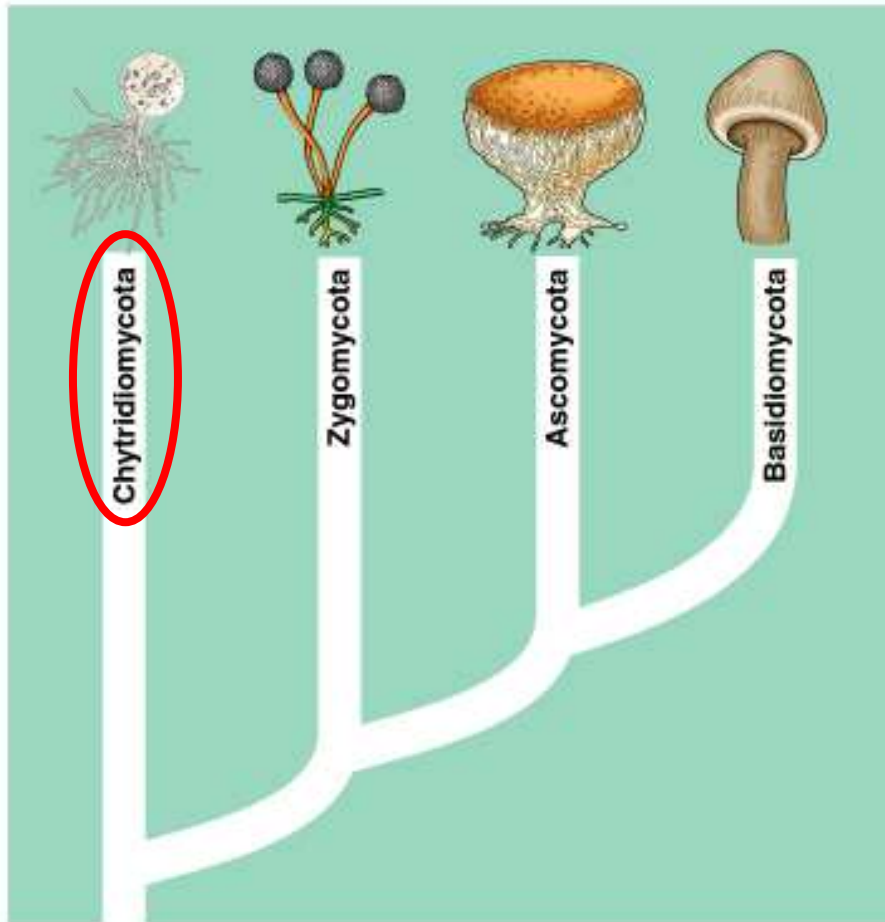
Anisogamie
= Heterogamie



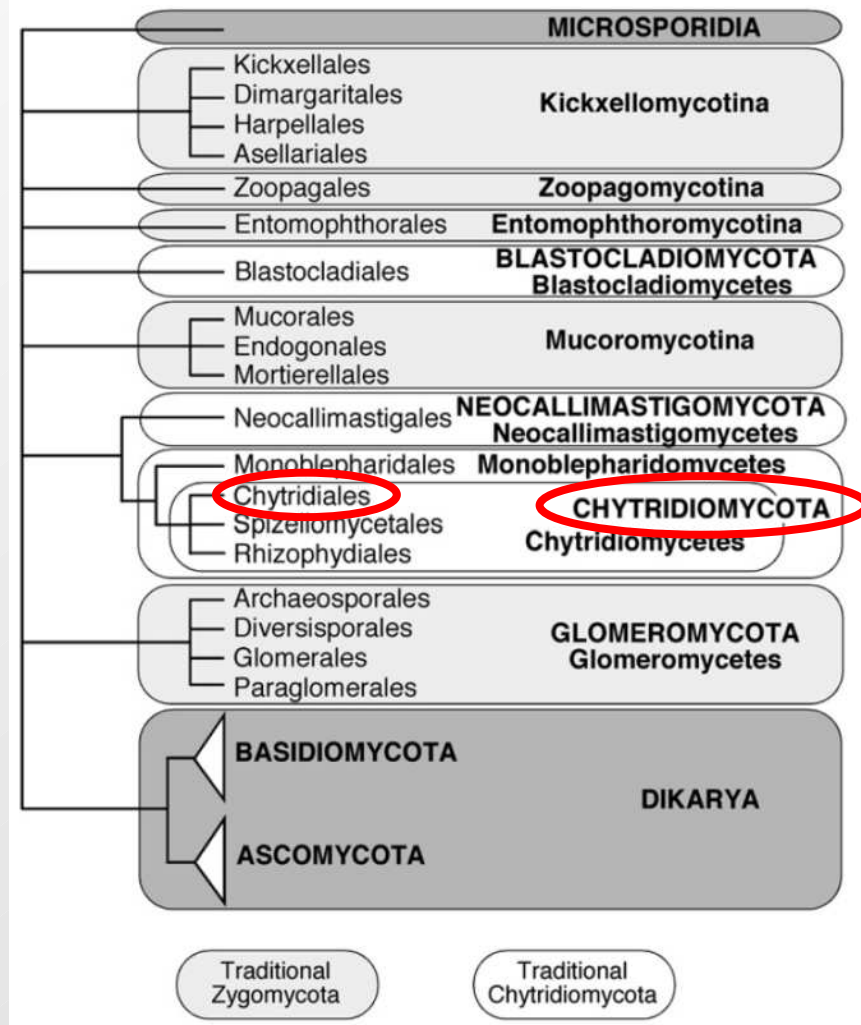
Oogamie

- ❏ nepohlavní rozmnožování pomocí **jednobičíkatých** (opisthokontních) **zoospor** vznikajících v **zoosporangiích**
- ❏ typy zoosporangií dle způsobu otvírání: **operkulární** (otevívá se víčkem), **inoperkulární** (obvykle štěrbinou)
- ❏ pohlavní rozmnožování vykazuje značnou rozmanitost u různých skupin
- ❏ izogamie, anizogamie, oogamie, vzácně i (oo)gametangiogamie nebo somatogamie (splývání rhizomycelií)
- ❏ u řady druhů není pohlavní cyklus znám
- ❏ životní cyklus haploidní (haplo-diploidní, vzácně diploidní)

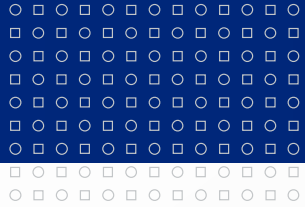
Klasifikace – říše Fungi



© 1999 Addison Wesley Longman, Inc.:



Hibbett & al. (2007)



Opisthokonta

Fungi

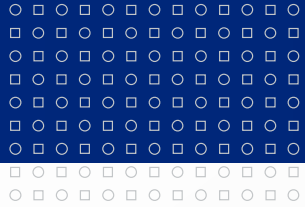
Chytridiomycota

Chytridiomycetes

Chytridiales

- ❏ saprofyté ve vodním prostředí nebo v půdě
- ❏ cca 500 druhů
- ❏ stélka:
 - většinou jednobuněčná
 - monocentrická
 - polycentrická (eukarpická stélka s větším počtem zoosporangií)
 - endobiotická (celá uvnitř buňky hostitele)
 - epibiotická (zoosporangia na povrchu hostitele, rhizomycelium v buňkách hostitele)
 - interbiotická (rhizomycelium zasahuje do několika hostitelů najednou)
- ❏ izogamie, vzácněji anizogamie a somatogamie
- ❏ ***Synchytrium***





Opisthokonta

Fungi

Chytridiomycota

Chytridiomycetes

Chytridiales

Synchytrium endobioticum

- ❏ původce rakoviny bramboru (přísně fyto karanténní choroba)
- ❏ klíčivost spor je až 20 let, při výskytu se pozemek nesmí dlouhou dobu obhospořadovat
- ❏ bradavičnaté nádory



Opisthokonta

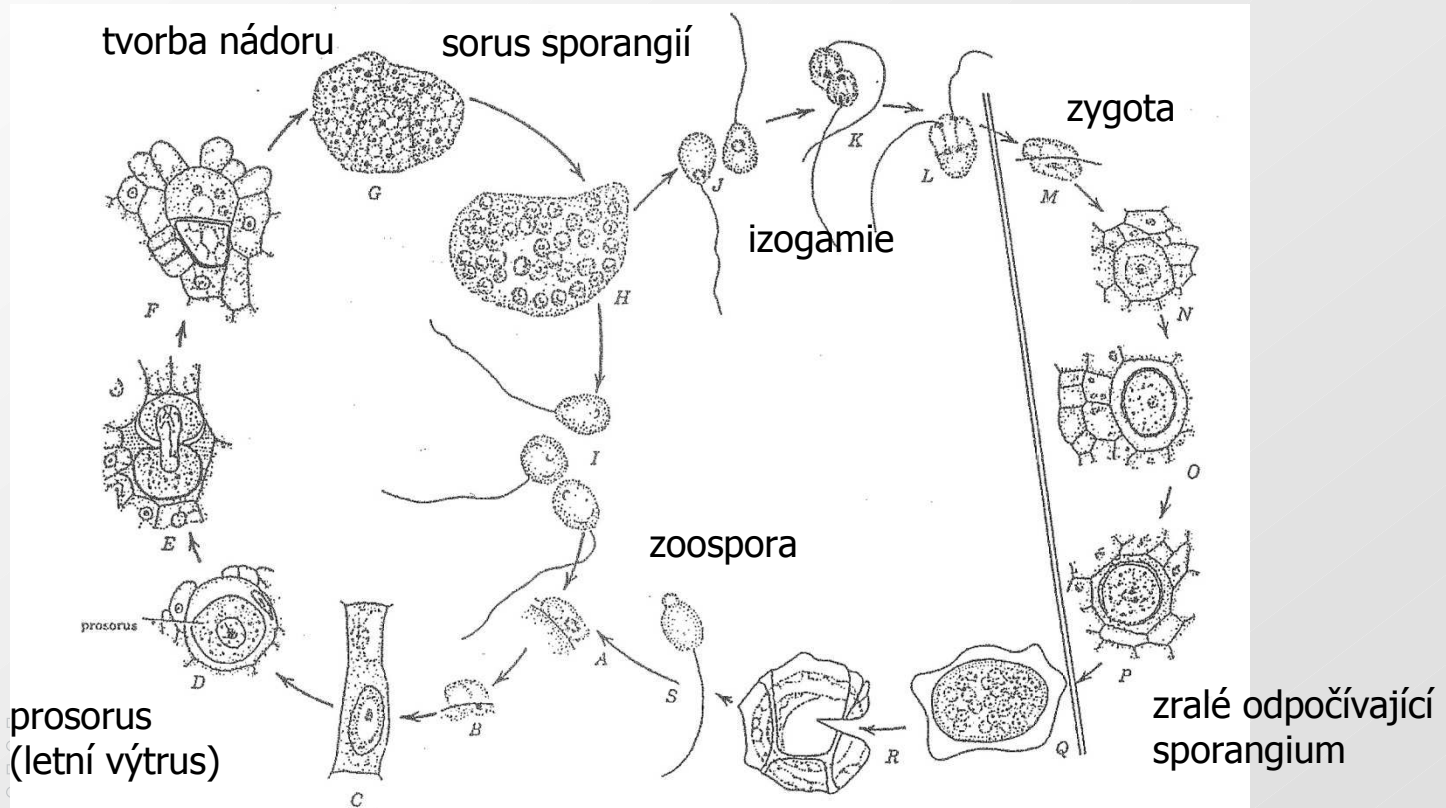
Fungi

Chytridiomycota

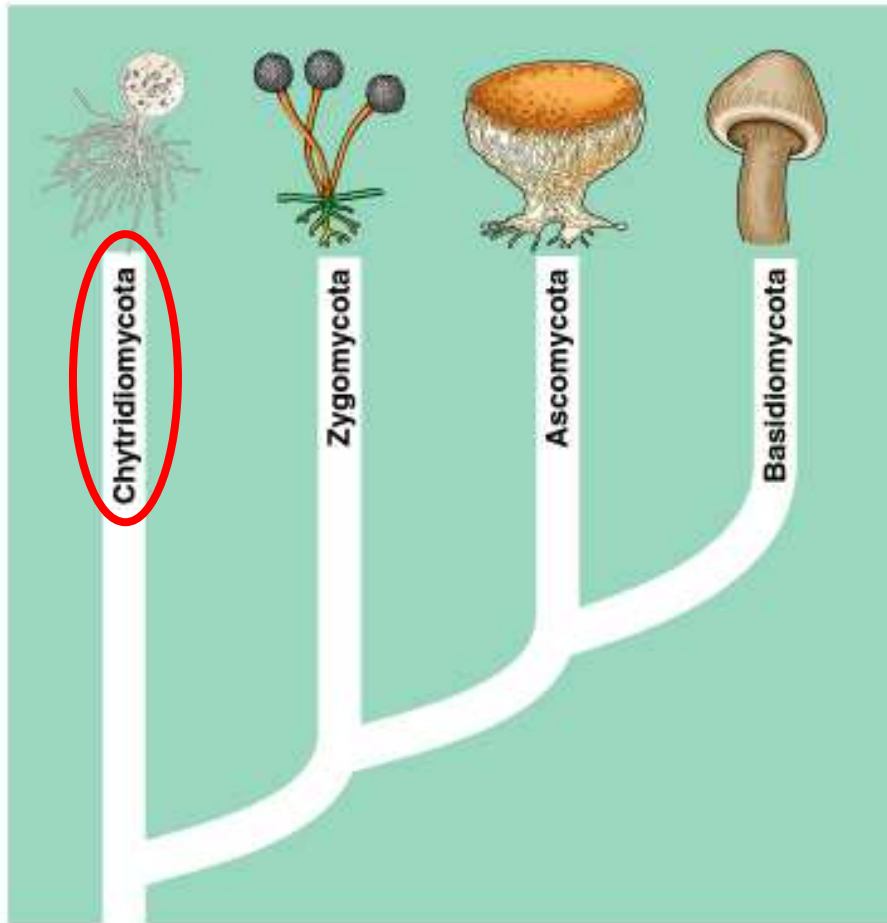
Chytridiomycetes

Chytridiales

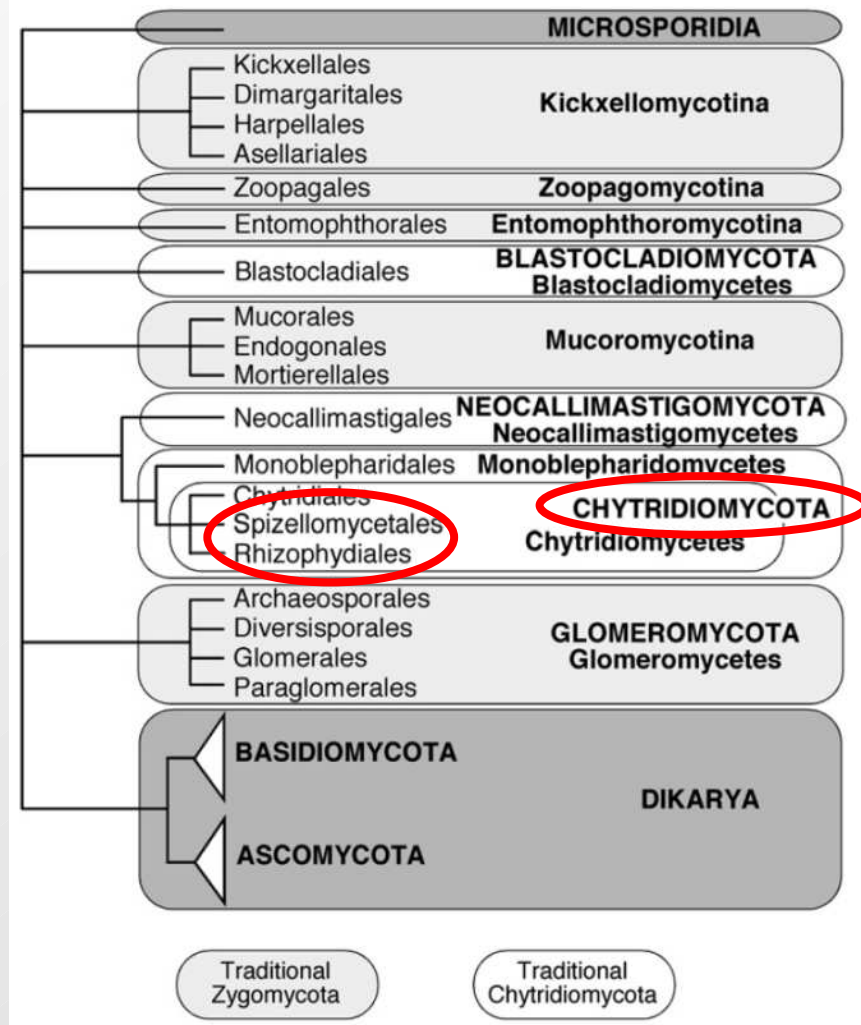
Synchytrium endobioticum - stélka holokarpická



Klasifikace – říše Fungi



© 1999 Addison Wesley Longman, Inc.:



Hibbett & al. (2007)

Opisthokonta

Fungi

Chytridiomycota

Chytridiomycetes

Rhizophydiales

- ❏ vyjmut z řádu *Chytridiales* na základě výsledků sekvencování ribozomální DNA
- ❏ stélka monocentrická, eukarpická, epibiotická
- ❏ *Rhizophyidium pollinis-pini* – napadá pylová zrna borovice tlející ve vodě

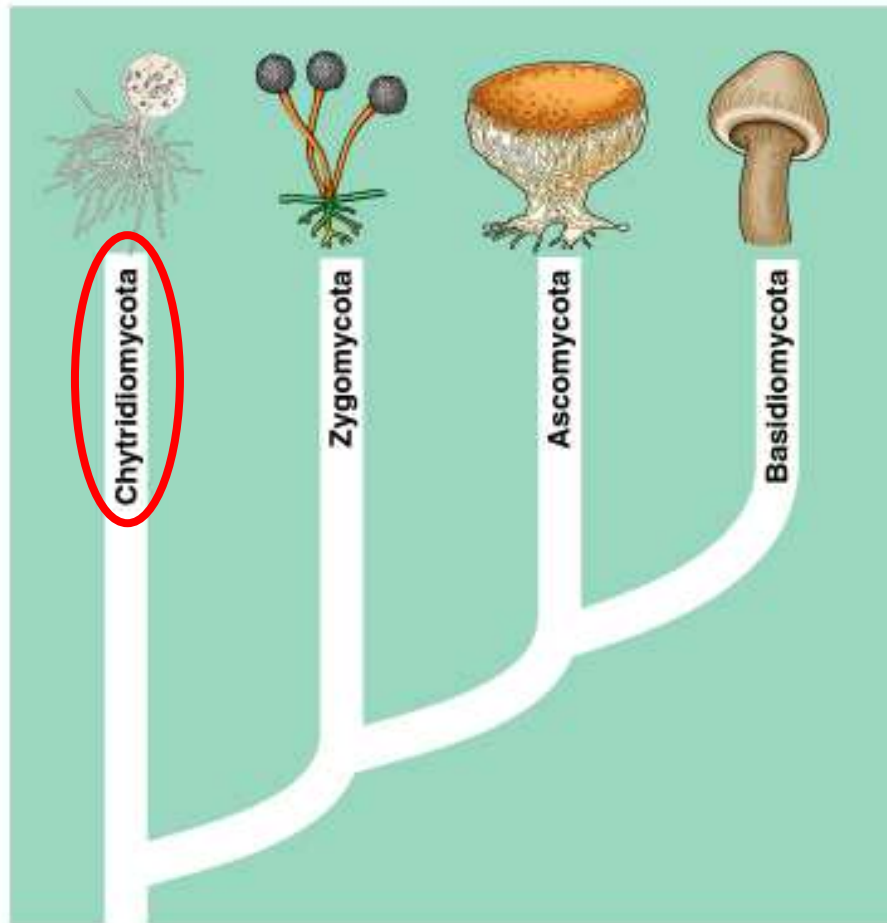
Spizellomycetales

- ❏ odlišná ultrastruktura zoospor od řádu *Chytridiales*
- ❏ *Olpidium* – parazité řas, hub a cévnatých rostlin
- ❏ *O. brassicae* – nekróza, černání hypokotylu brukvovitých

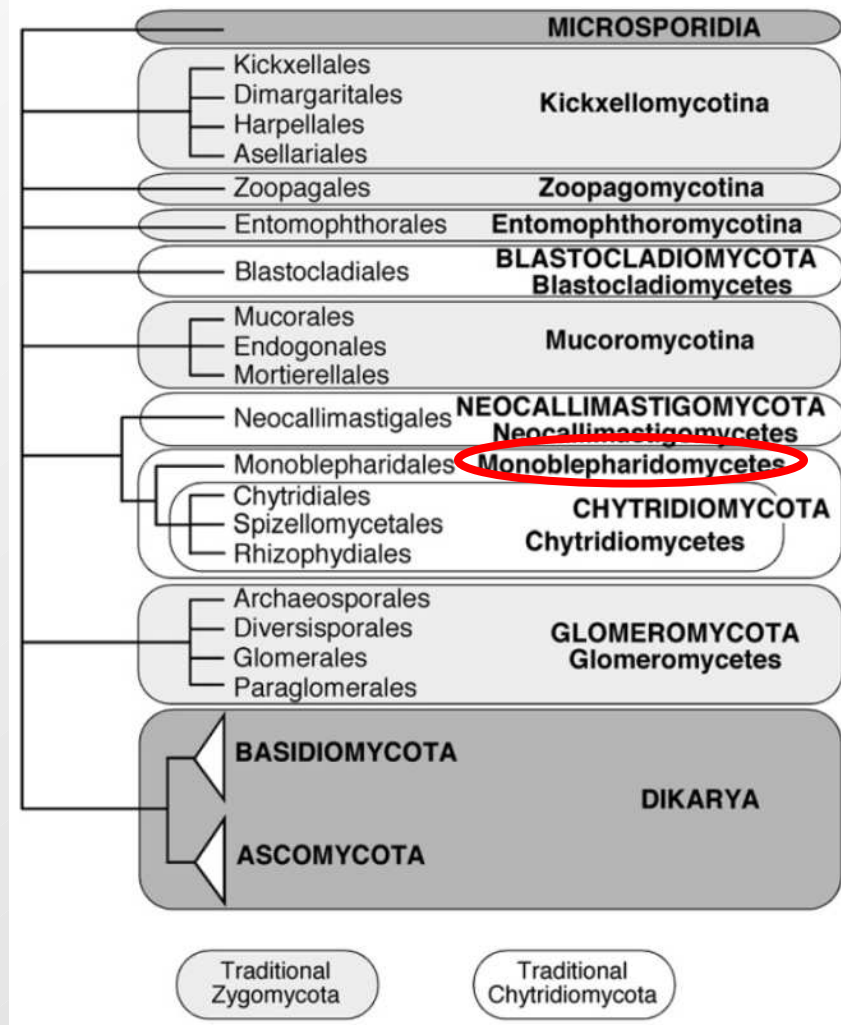


Figura 26. *Rhizophyidium sphaerotheca*. Zoosporângio em grão de pólen.
Figure 26. *Rhizophyidium sphaerotheca*. Zoosporangium in pollen grain.

Klasifikace – říše Fungi



© 1999 Addison Wesley Longman, Inc.:



Hibbett & al. (2007)

Opisthokonta

Fungi

Chytridiomycota

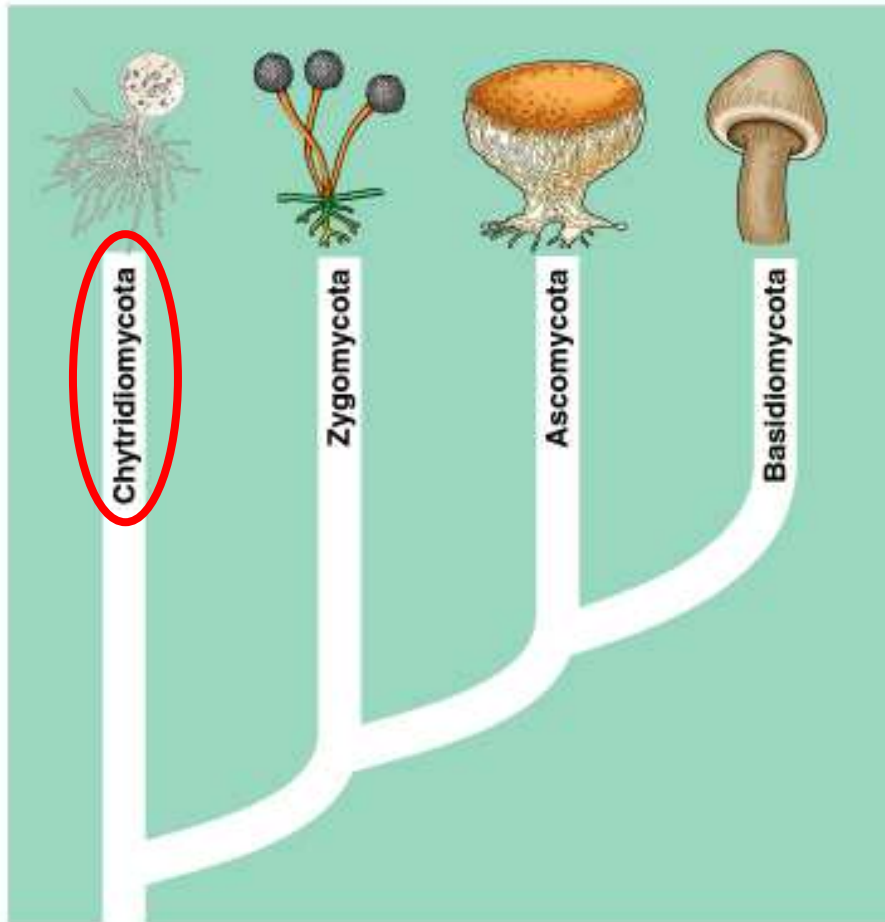
Monoblepharidomycetes

Monoblepharidales

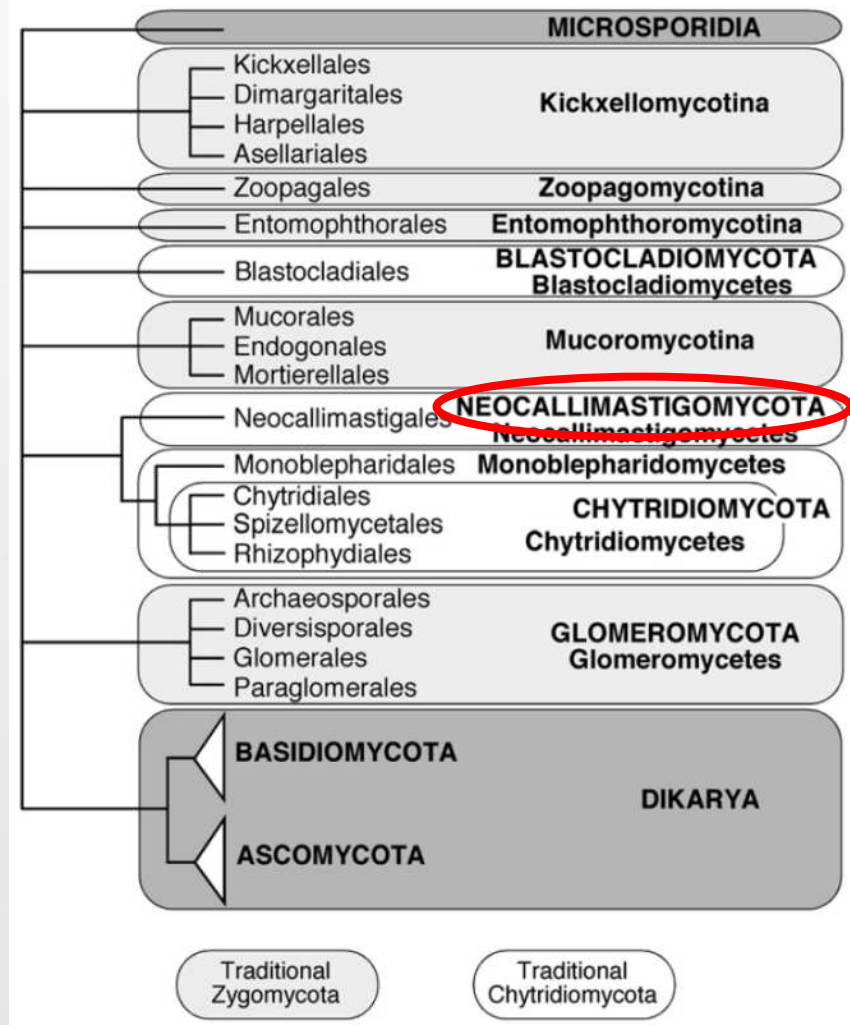
- saprofyté rostlin a živočichů
- dobře vyvinuté, větvené mnohojaderné mycelium
- zoosporangia válcovitá
- oogamie
- typický pěnovitý vzhled
- zástupci jsou rozšířeni převážně v tropech a subtropech ve vodním prostředí či půdě



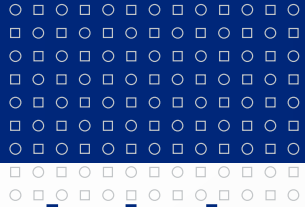
Klasifikace – říše Fungi



© 1999 Addison Wesley Longman, Inc.:



Hibbett & al. (2007)



Opisthokonta

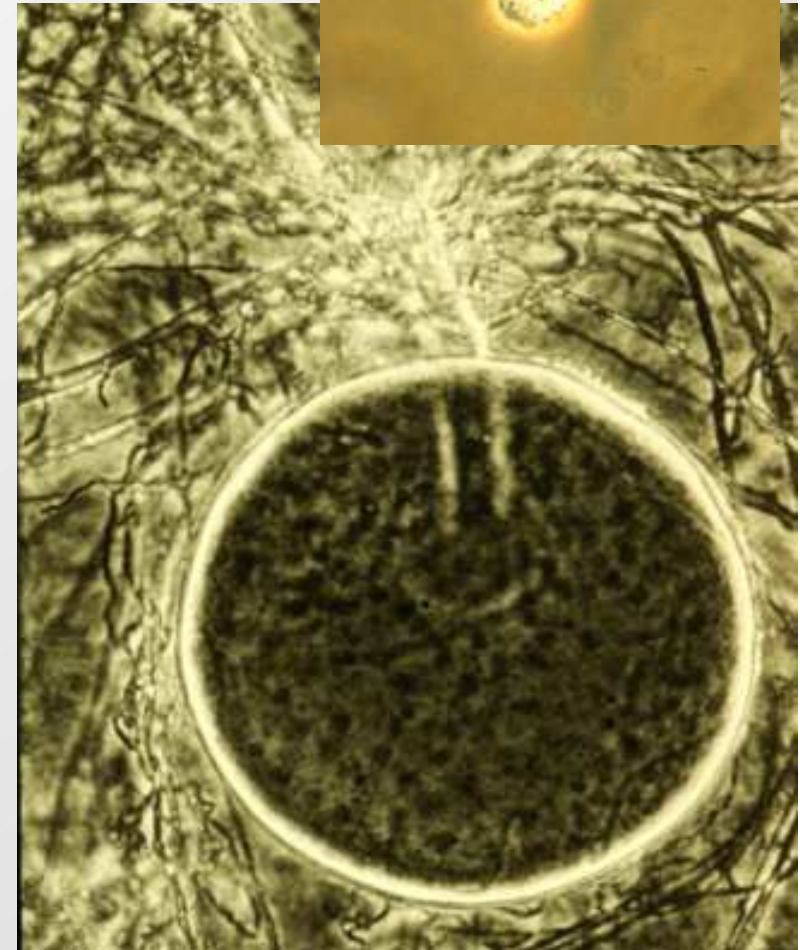
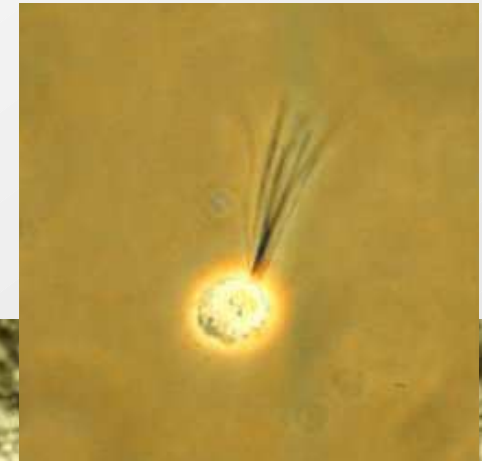
Fungi

Neocallimastigomycota

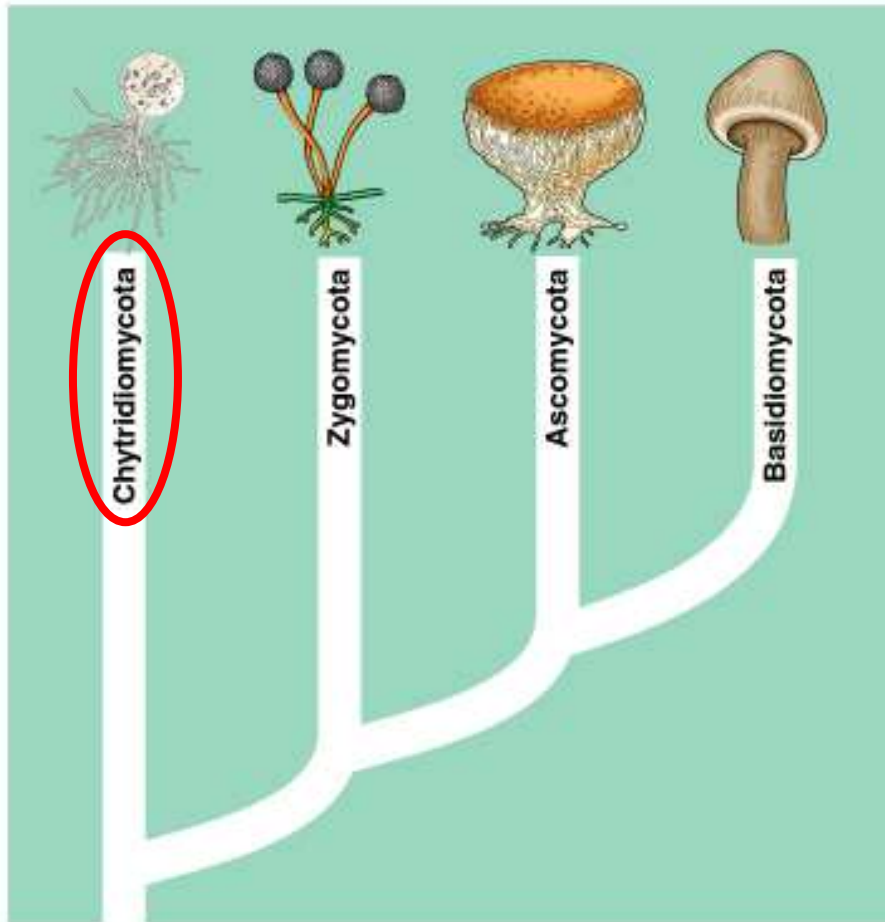
Neocallimastigomyces

Neocallimastigales

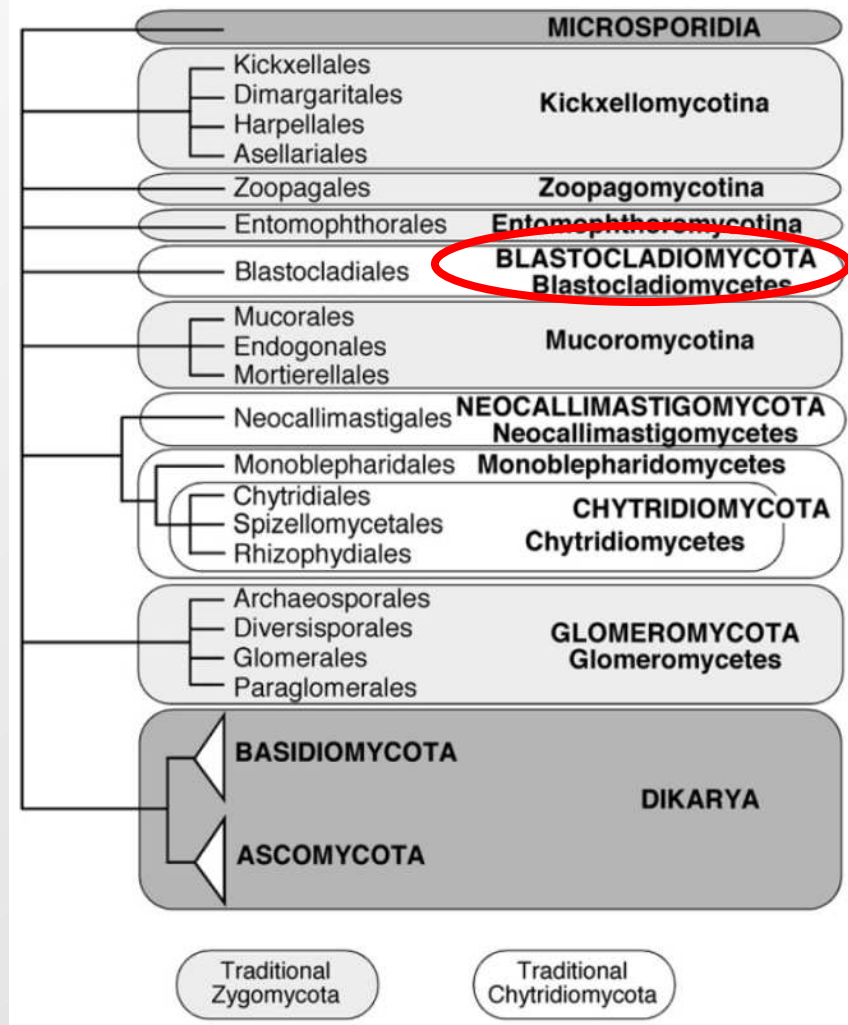
- malá skupina **obligátně anaerobních saprotrofních organismů** žijících v zažívacím traktu býložravců (9 rodů)
- dobře vyvinuté, větvené mnohojaderné mycelium
- stélka mono- nebo polycentrická
- nemají mitochondrie, zoospory mnohobičkaté



Klasifikace – říše Fungi



© 1999 Addison Wesley Longman, Inc.:



Hibbett & al. (2007)

Opisthokonta

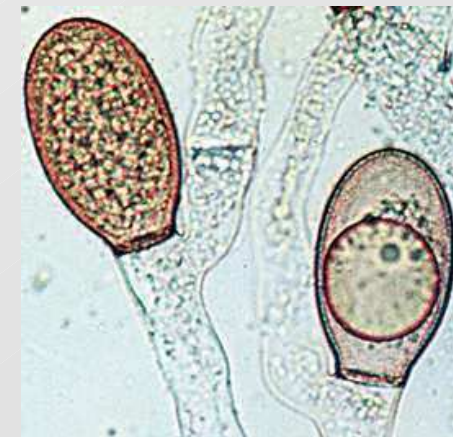
Fungi

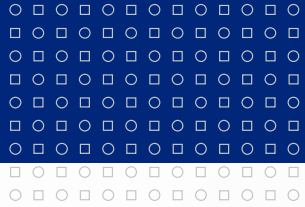
Blastocladiomycota

Blastocladiomycetes

Blastocladales

- coenocytická polycentrická stélka, nebo sekundárně redukovaná nahá stélka bez rhizoidů.
- izogamie, anizogamie
- saprofyté rostlin a živočichů v teplejších oblastech
- parazité na rostlinách (*Physoderma*), v hyfách jiných hub, na vodních živočiších, v coelomu larev hmyzu (*Coelomomyces*)
- rod *Allomyces* různé typy životních cyklů





Životní cykly

Podle podílu haploidní a diploidní generace v životním cyklu rozlišujeme:

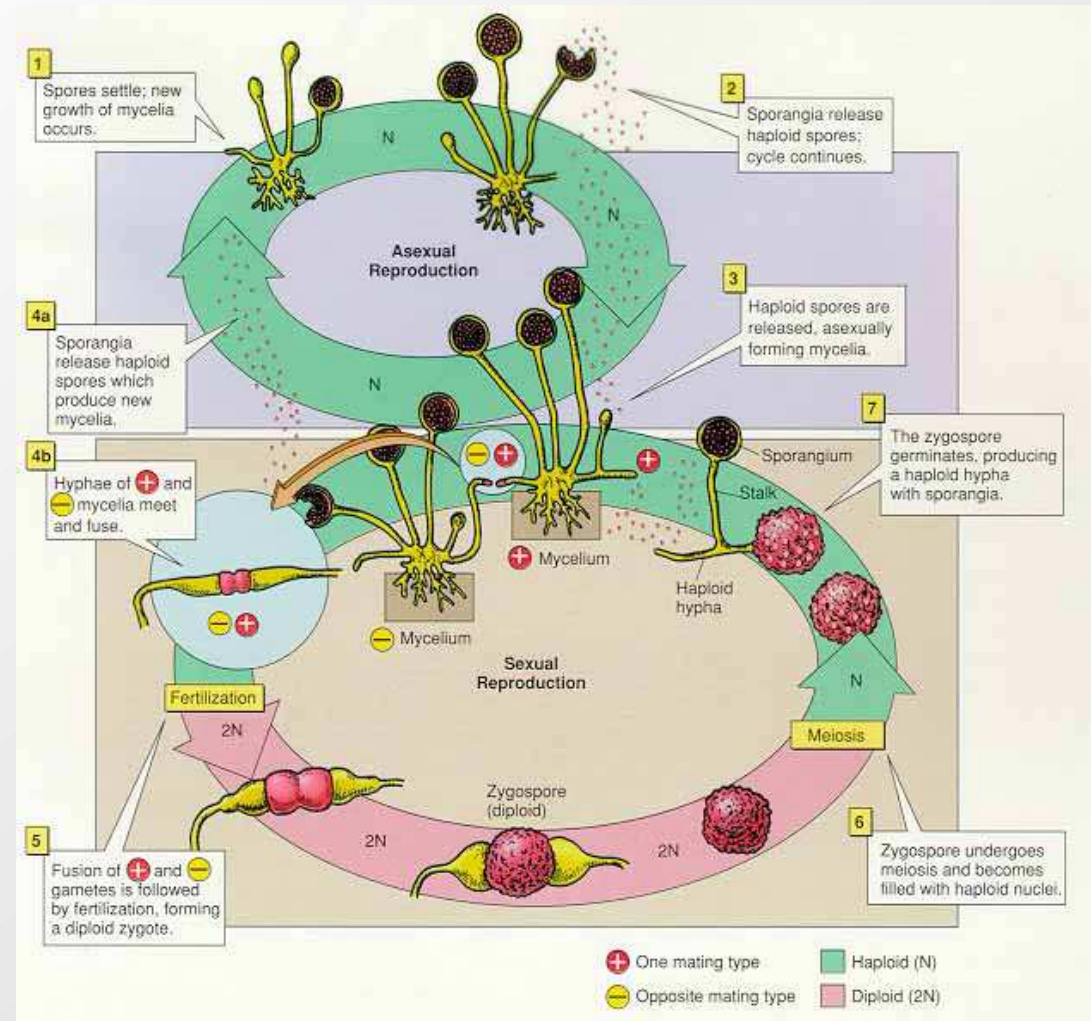
- ❏ haplobiotický
- ❏ haplo-diplobiotický
- ❏ diplobiotický
- ❏ haplo-dikaryotický
- ❏ dikaryotický

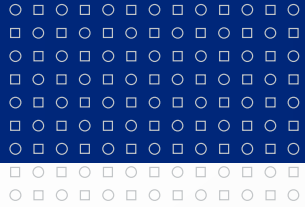


Životní cykly

Haplobiotický

s převahou haploidní generace - vegetativní stélka je haploidní, zygota je jedinou diploidní buňkou, při jejím klíčení proběhne meioza a vyroste nová haploidní stélka





Životní cykly

Haplo-diplobiotický

- ❑ vegetativní stélka diploidní (**sporofyt**), haploidní fáze omezena pouze na gamety (**gametofyt**)
- ❑ **střídání generace haploidní a diploidní**, tj. **rodozměna** – sporofyt vytváří zoosporangia, gametofyt pak gametangia: gamety (n) – zygota (2n) – diploidní sporofyt (2n) – meioza - haploidní meiospory (n) – gametofyt (n)
- ❑ izomorfická rodozměna, heteromorfická rodozměna

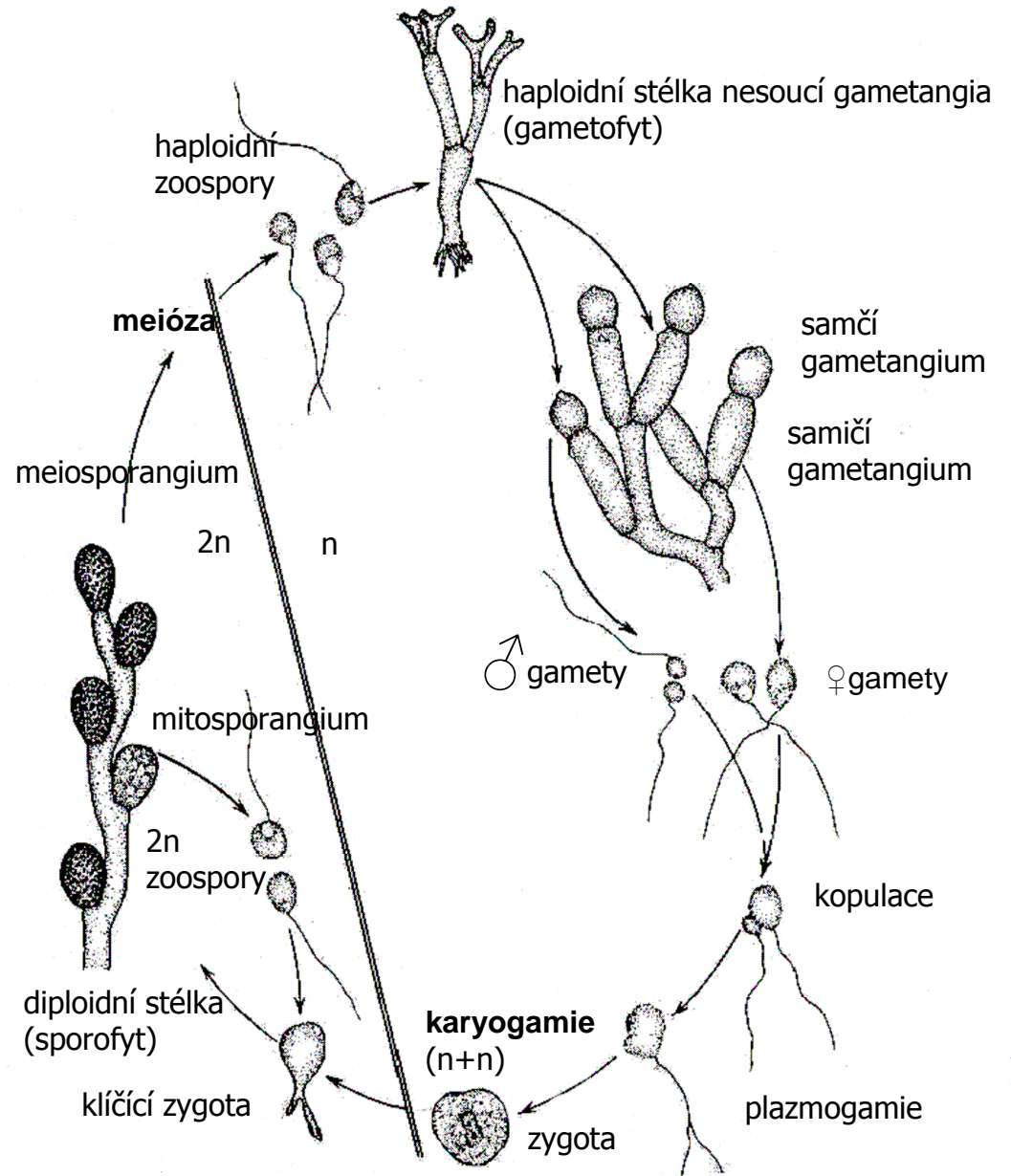
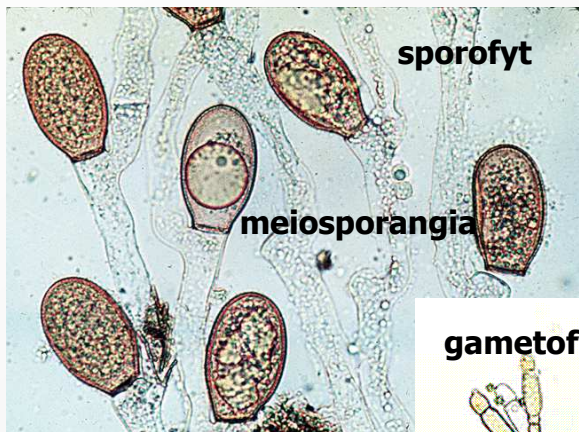


Životní cykly

Allomyces macrogynus

Blastocladiomycota

Haplo-diplobiontický

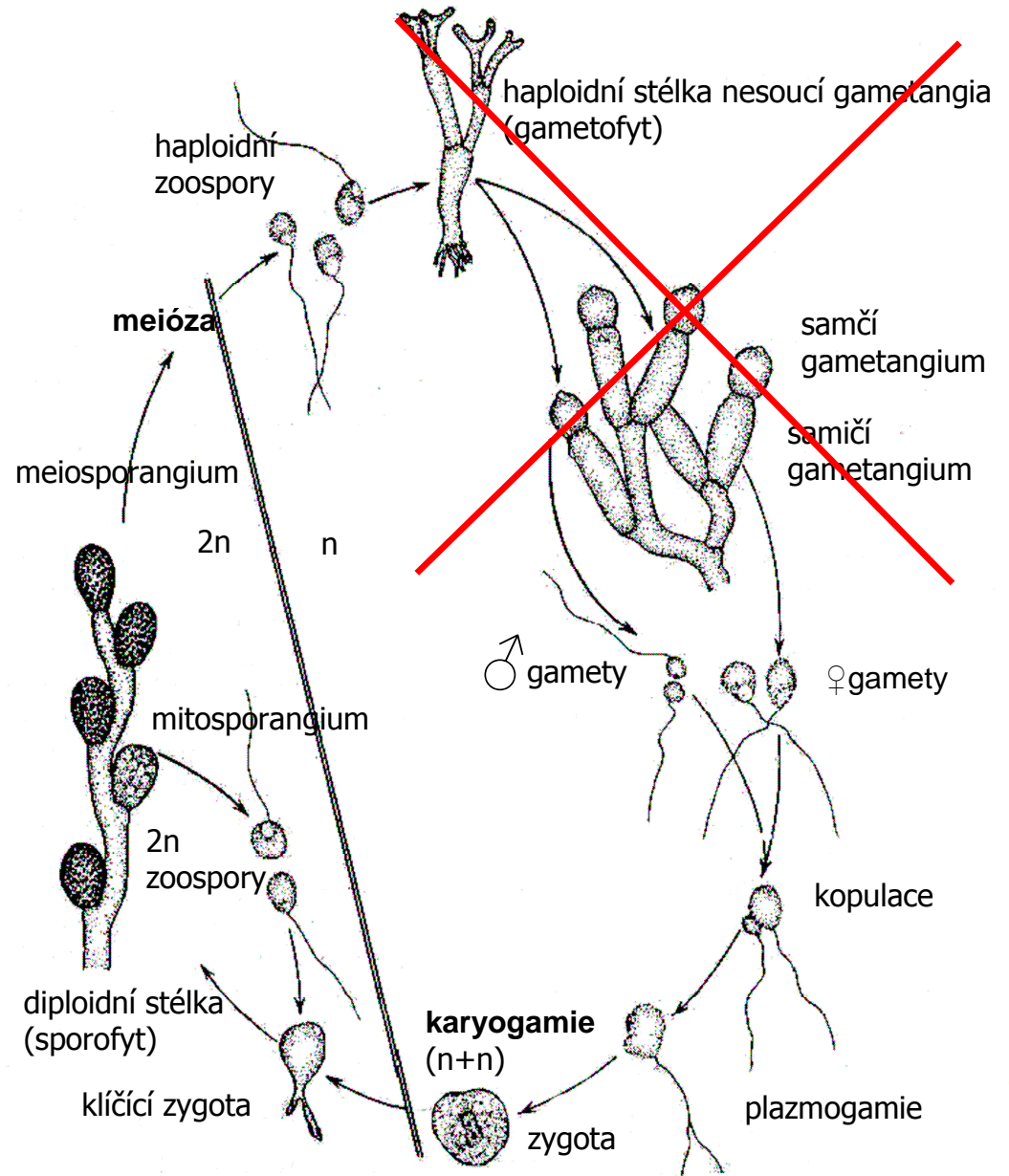


Životní cykly

Allomyces moniliformis
Blastocladiomycota

Diplobiontický

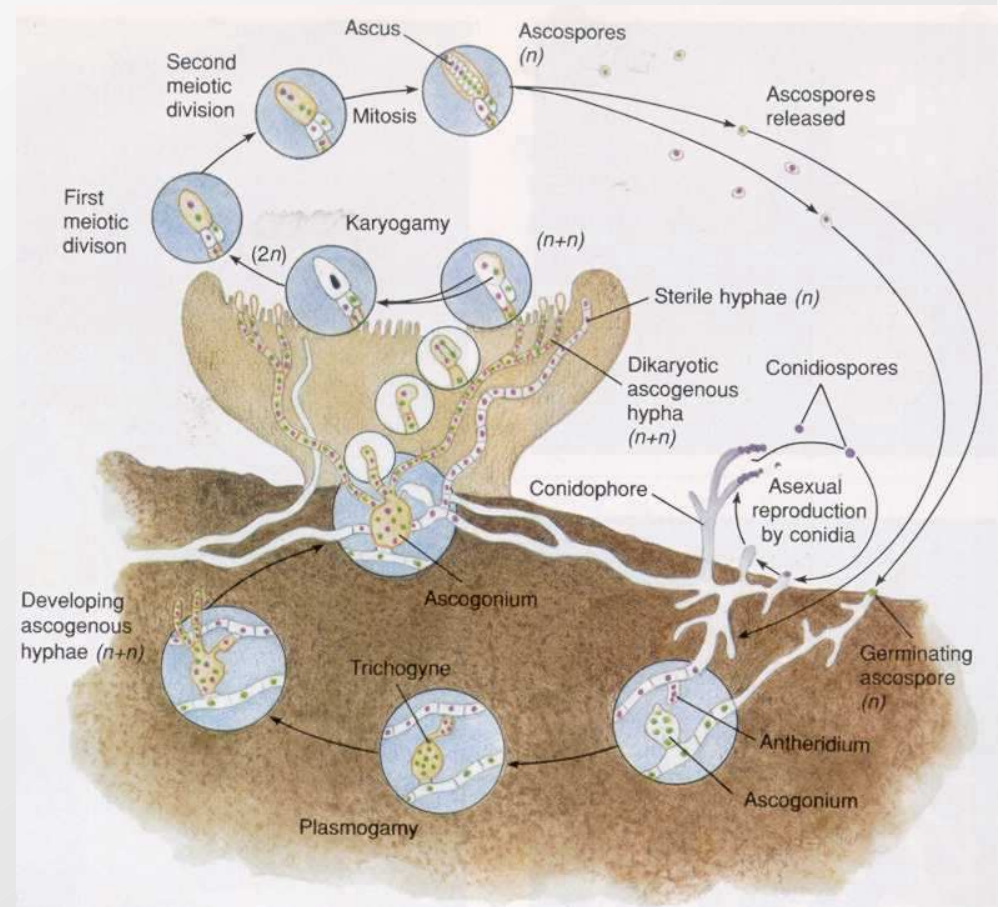
- gametofyt zcela potlačen
- jediné haploidní buňky jsou gamety, celý zbytek cyklu probíhá v diplofázi
- meiosporangia – meióza – haploidní dvoujaderné zoospory – encystace + mitóza – cista se 4 gametami – kopulace – zygota – sporofyt



Životní cykly

Haplo-dikaryotický

- do životního cyklu je vložena **dikaryotická fáze** charakteristická tzv. konjugovanými mitózami (současné mitózy obou jader) haploidní fáze (n) => plasmogamie => dikaryofáze ($n+n$) => karyogamie => diploidní fáze ($2n$; obvykle omezena jen na zygotu) => meioza => haplofáze



Životní cykly

Dikaryotický

