



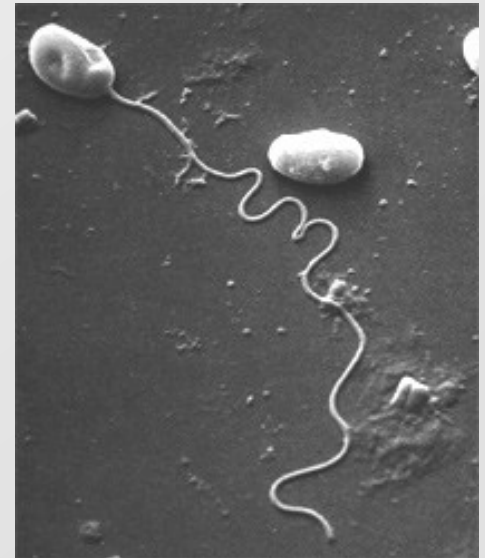
MASARYKOVA UNIVERZITA

PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA  
ÚSTAV EXPERIMENTÁLNÍ BIOLOGIE

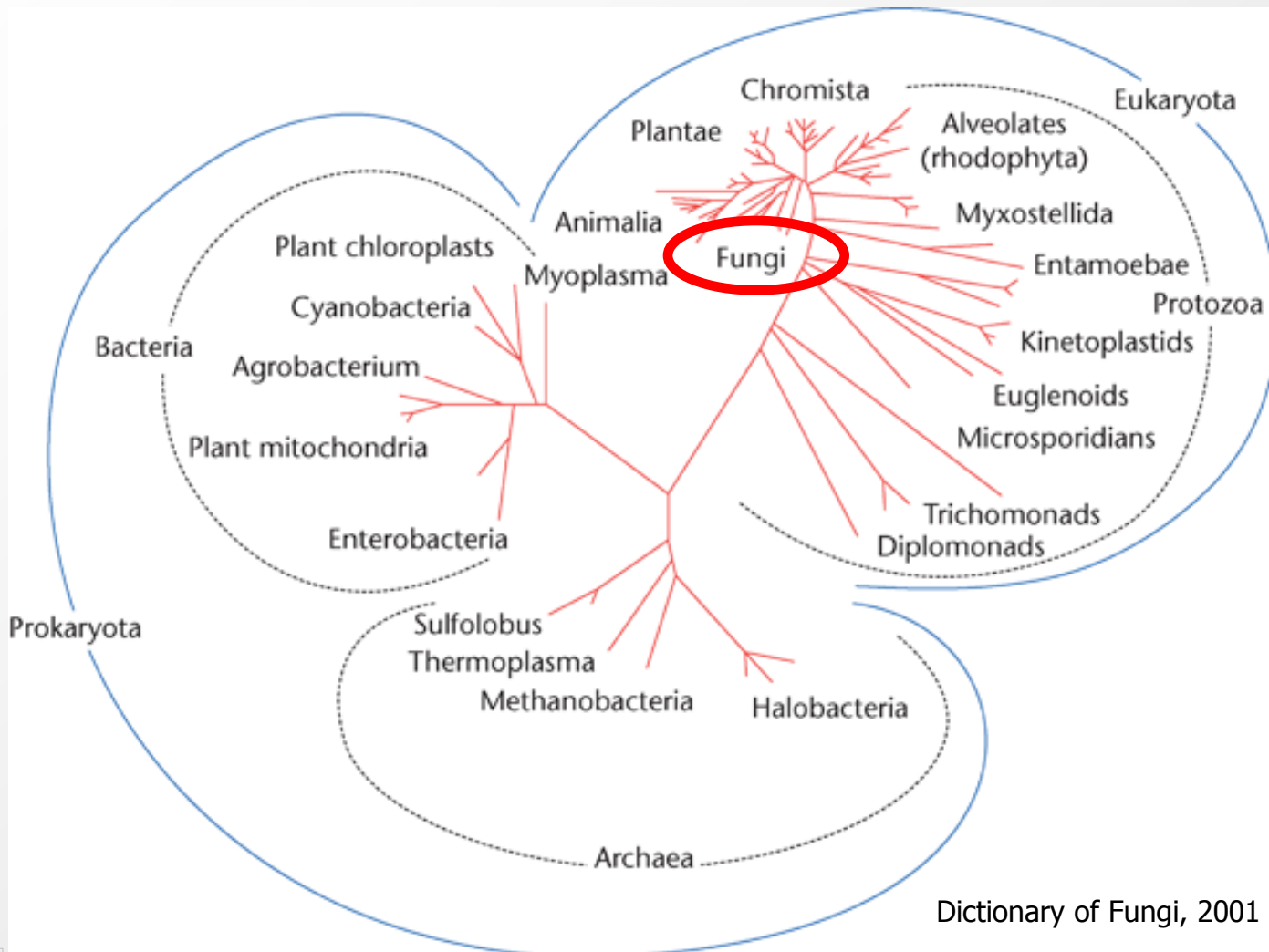
## Mikroskopické houby (Bi6620)

*Microsporidiomycota*

*Chytridiomycota*

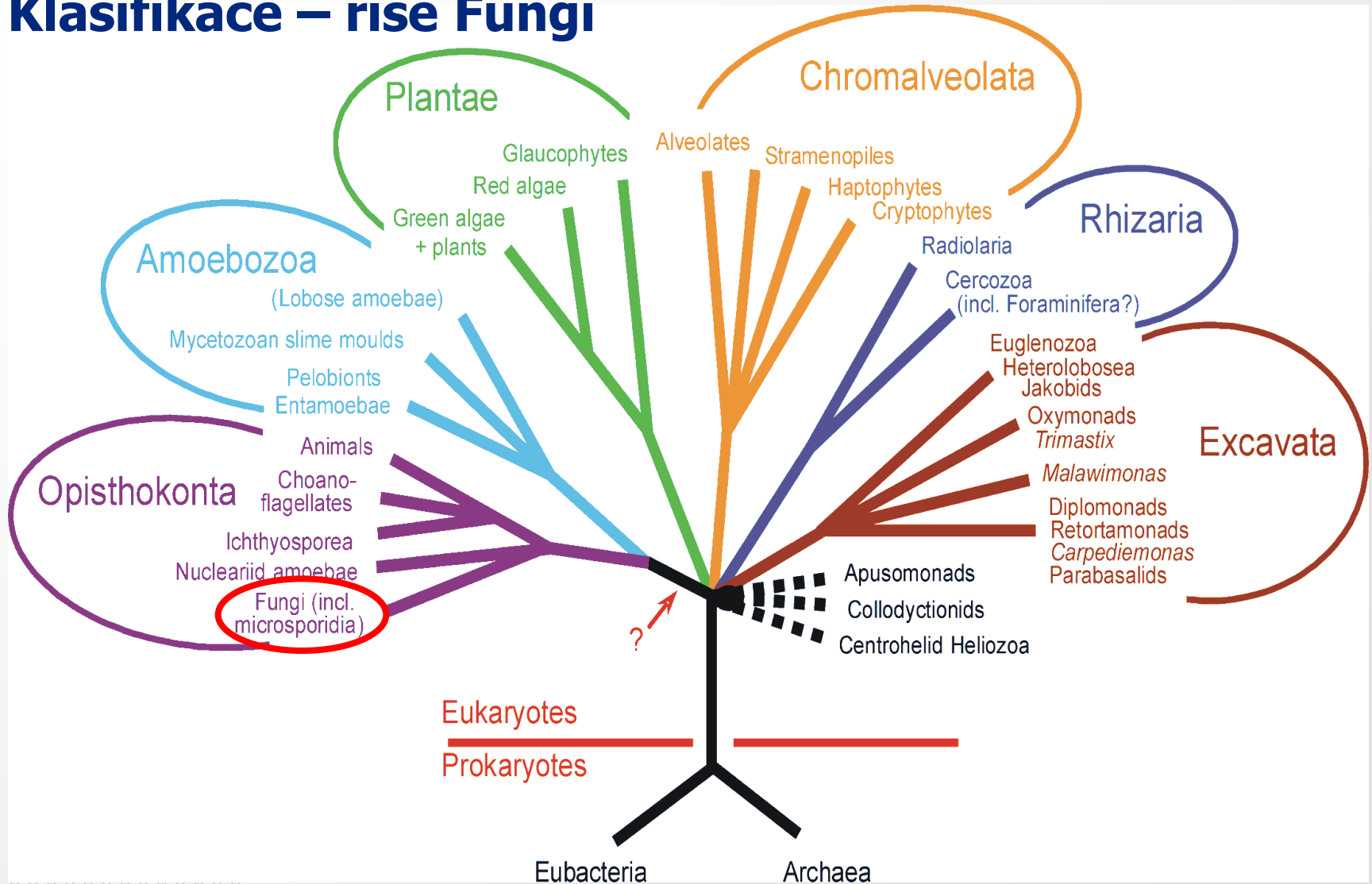


# Klasifikace - říše Fungi

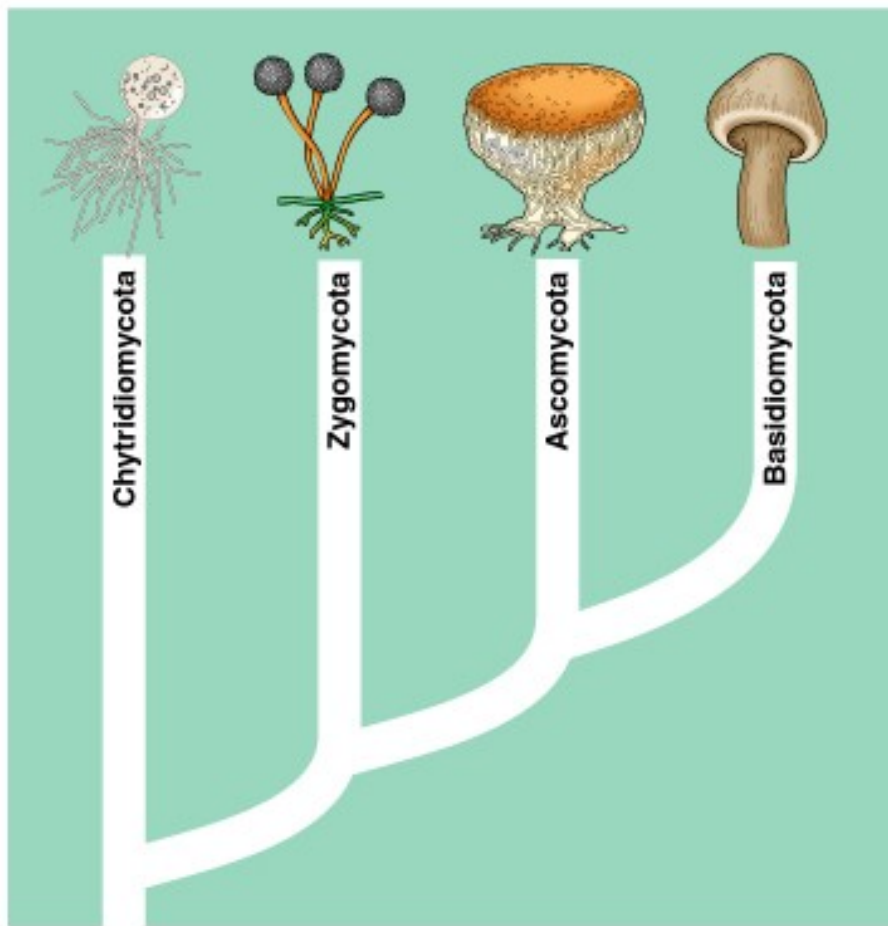


Dictionary of Fungi, 2001

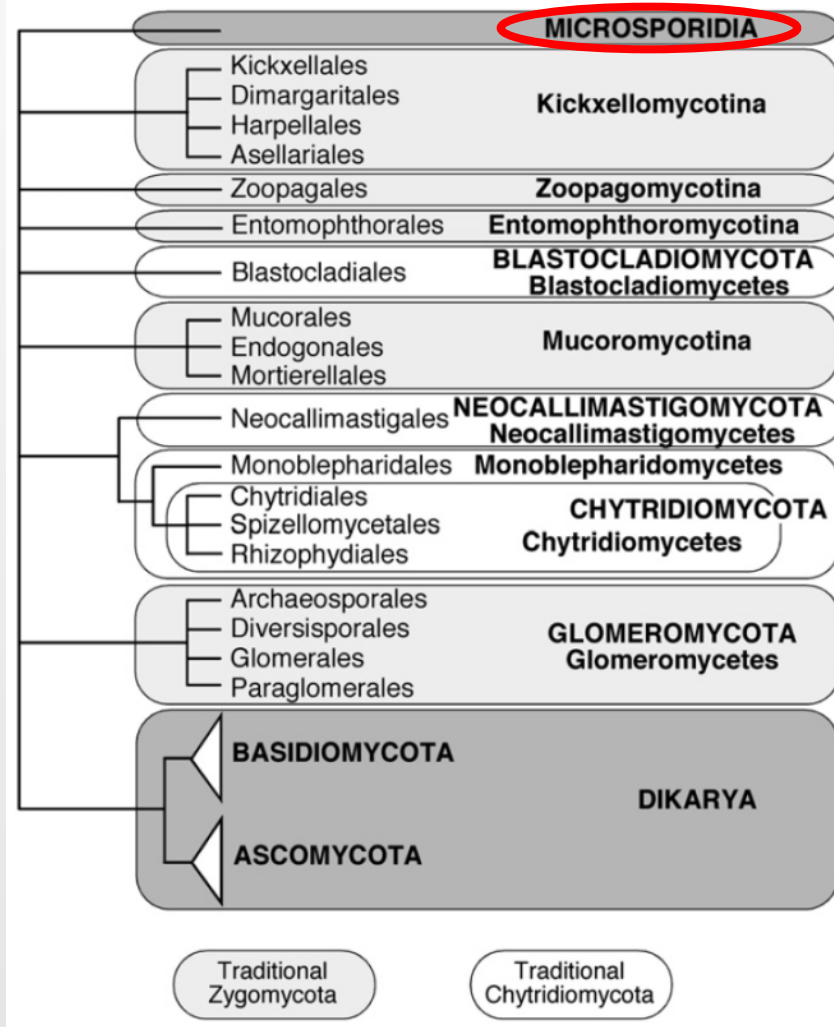
# Klasifikace – říše Fungi



# Klasifikace – říše Fungi



© 1999 Addison Wesley Longman, Inc.

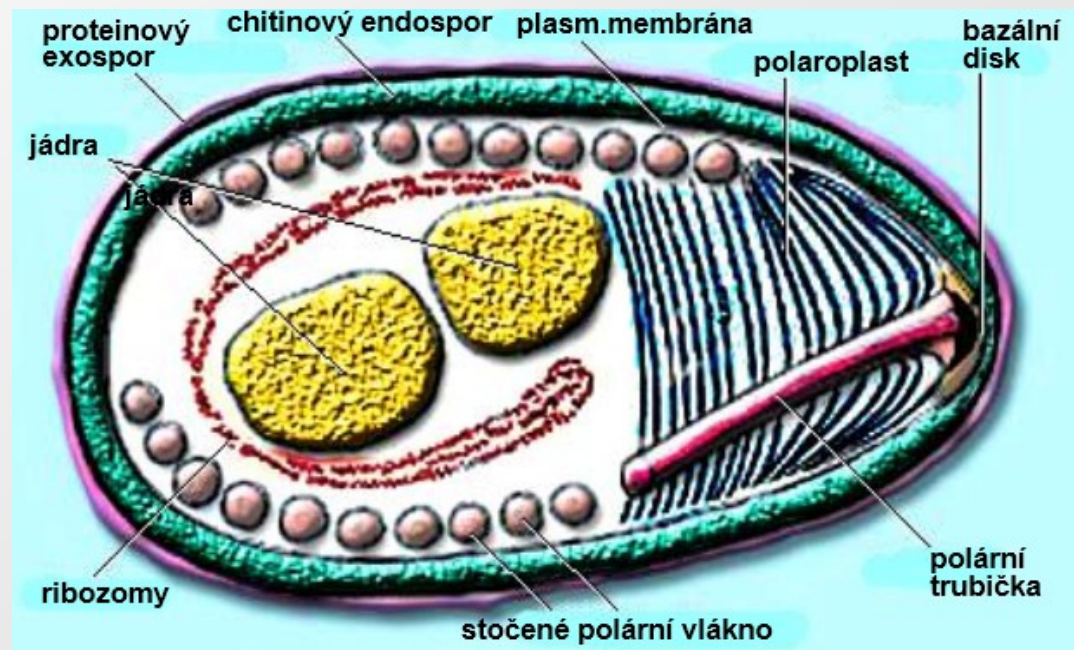


# Opisthokonta

## *Fungi*

### *Microsporidiomycota (Microsporidia)*

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

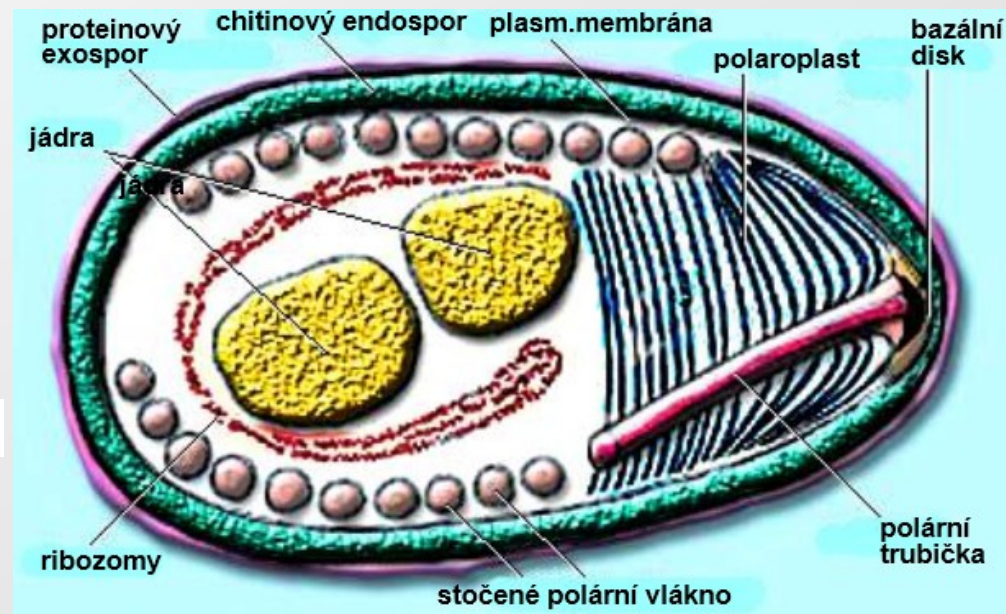
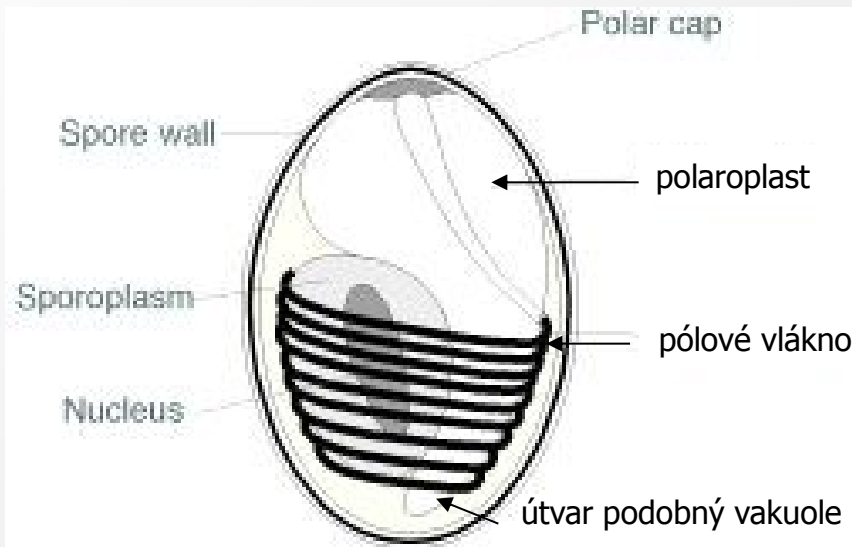


# Opisthokonta

## Fungi

### Microsporidiomycota (Microsporidia)

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



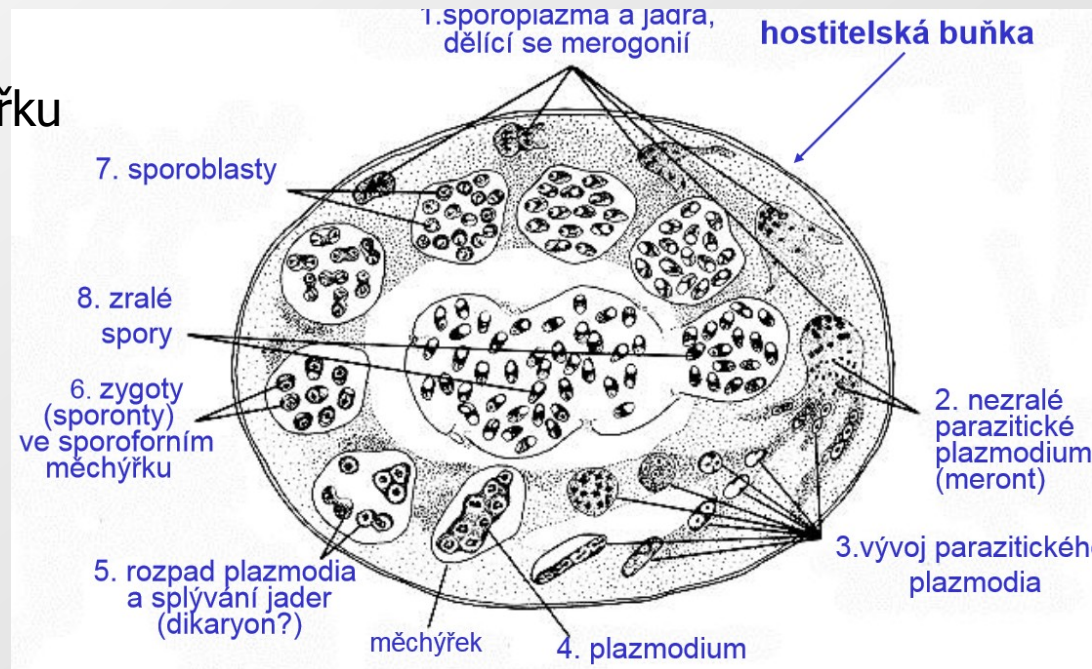
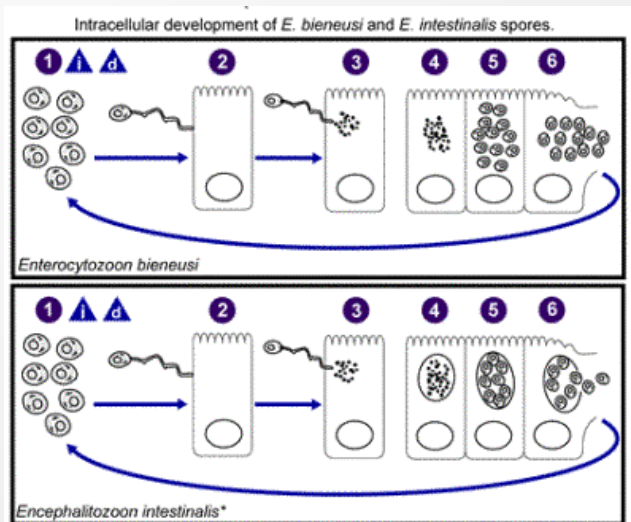
# Opisthokonta

## Fungi

### Microsporidomycota (Microsporidia)

#### Životní cyklus v buňce hostitele

- ⑩ začíná vstupem obsahu spory mikrosporidie (**sporoplasma**) 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



# Opisthokonta

## *Fungi*

### *Microsporidiomycota (Microsporidia)*

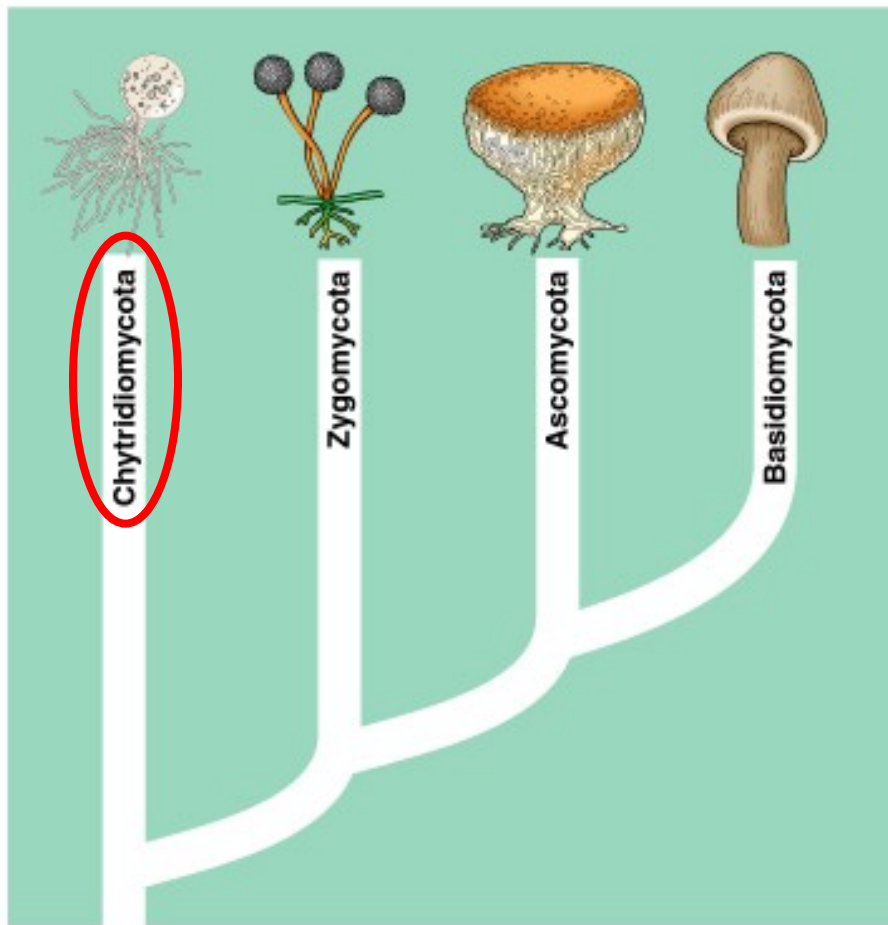


**Systematické uspořádání:** nejčastěji dvě skupiny (třídy):

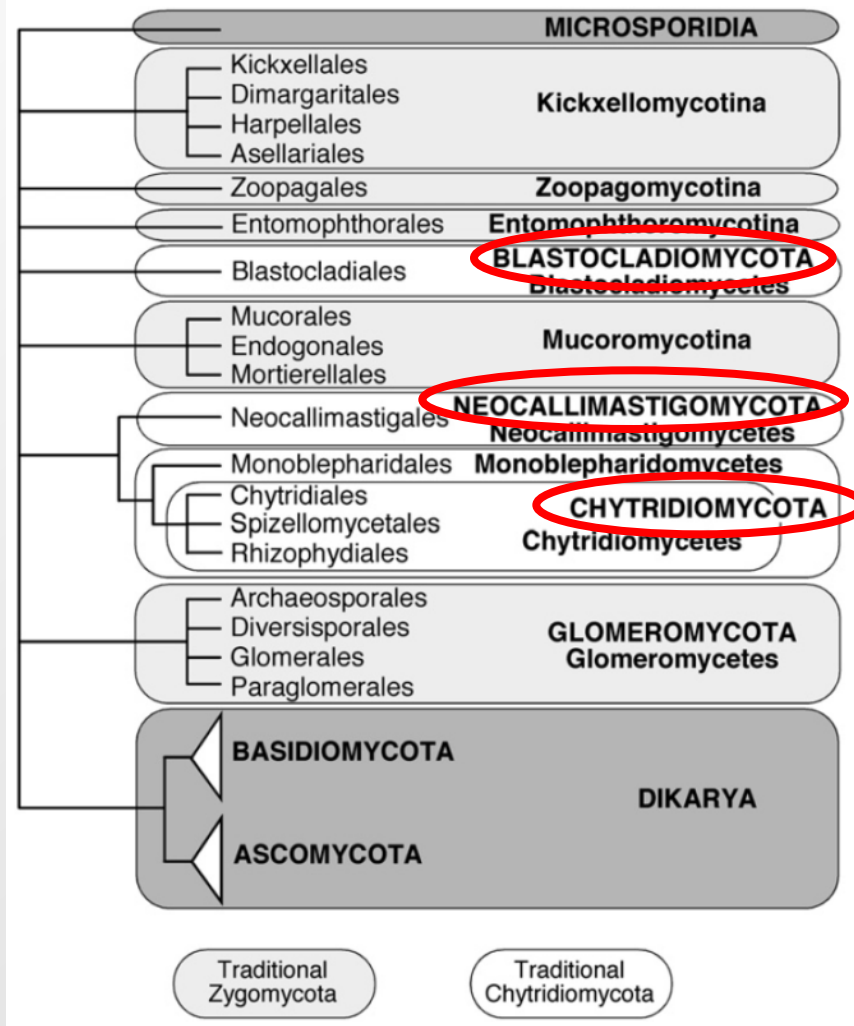
- ⑩ *Dihaplophaseomyces* (Dihaplophasea): zahrnuje rody s dikaryofází, haplofáze velmi krátká, nejznámější rody *Nosema*, *Caudospora*.
- ⑩ *Haplophaseomyces* (Haplophasea): netvoří dikaryotickou fázi, diploidní jádro se ihned meioticky dělí, nejznámější rody *Enterocytozoon*, *Glugea*.
- ⑩ parazité 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.



# Opisthokonta

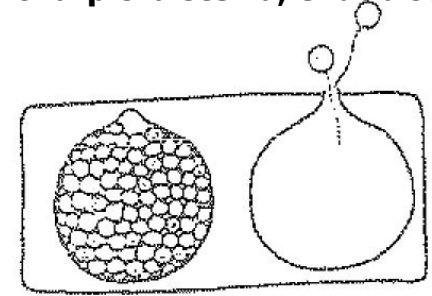
## Fungi

### Chytridiomycota

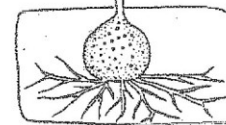
### Chytridiomycetes

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

holokarpická stélka, endobiotická

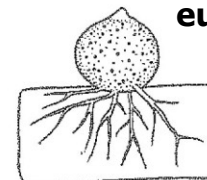


monocentrická



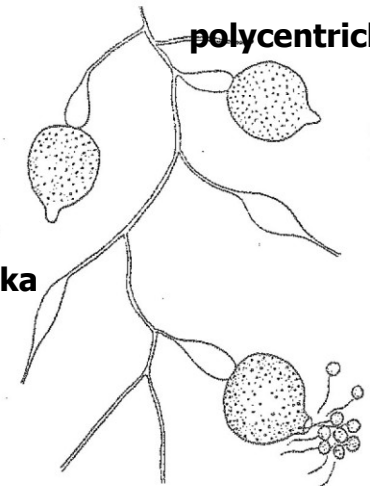
stélka endobiotická

eukarpická stélka



stélka epibiotická

polycentrická



# Opisthokonta

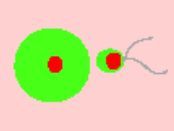
## Fungi

### Chytridiomycota

### Chytridiomycetes



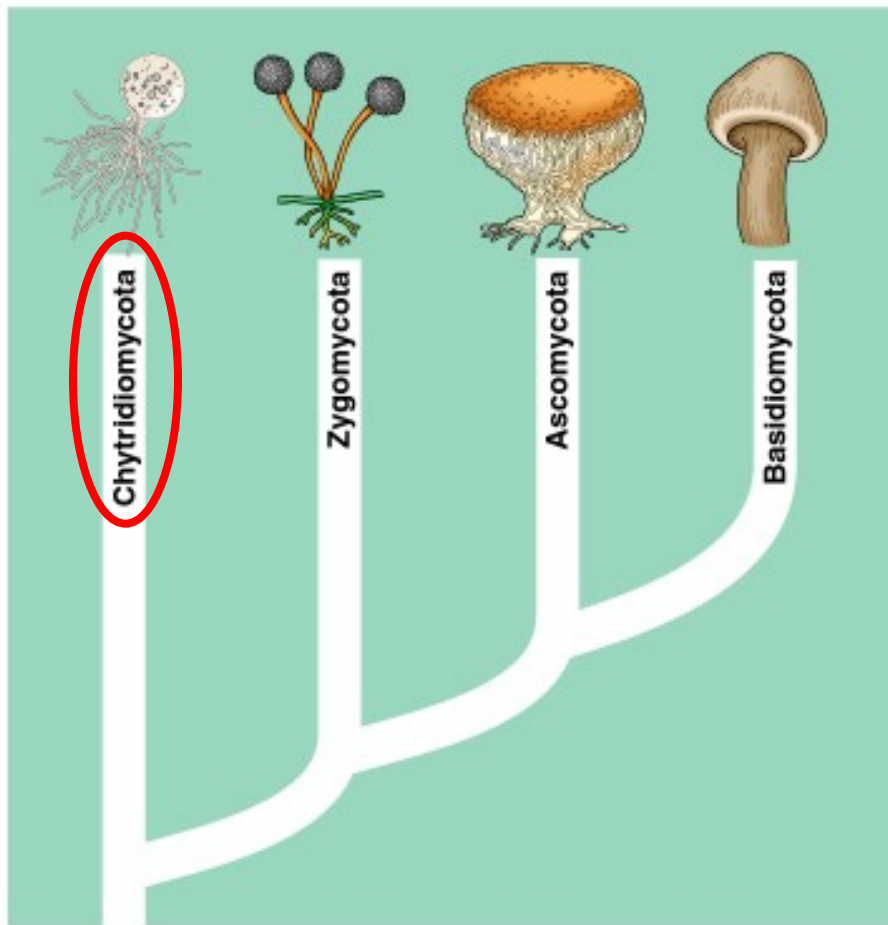
Isogamie

Anisogamie  
= Heterogamie

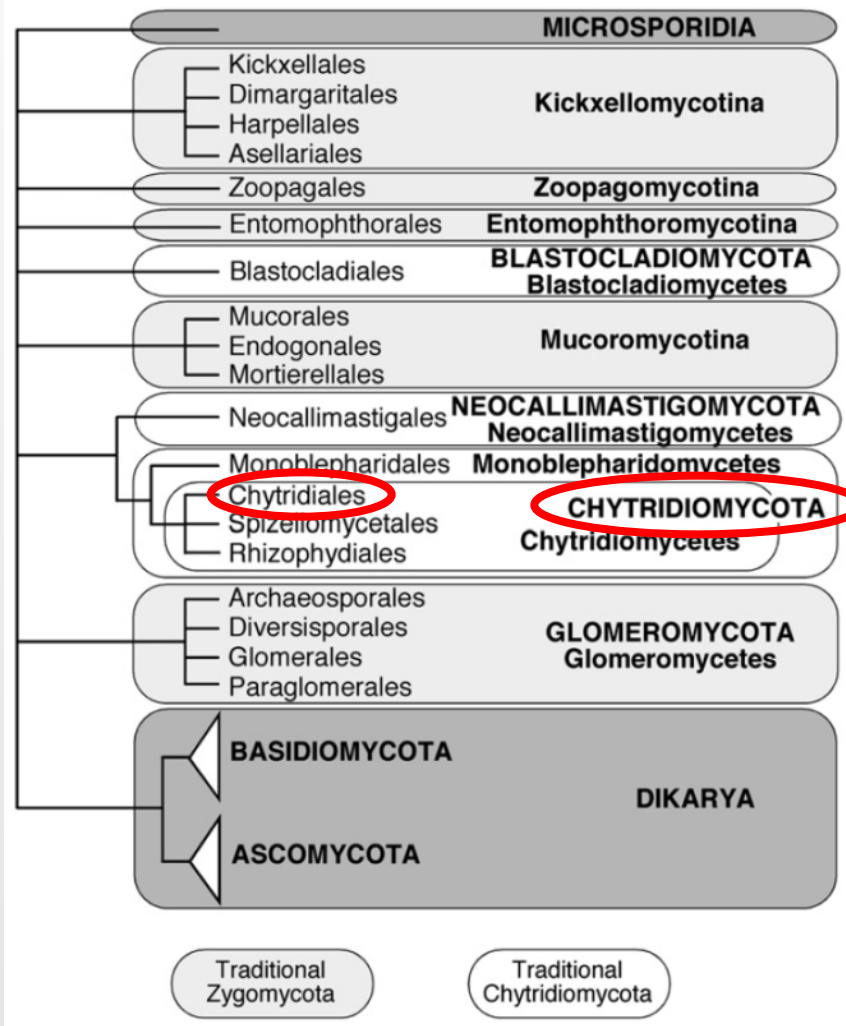
Oogamie

- ☞ nepohlavní rozmnožování pomocí **jednobičkatých** (opisthokontních) **zoospor** vznikajících v **zoosporangiích**
- ☞ typy zoosporangií dle způsobu otvírání: **operkulátní** (otevírá se víčkem), **inoperkulátní** (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.



# 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

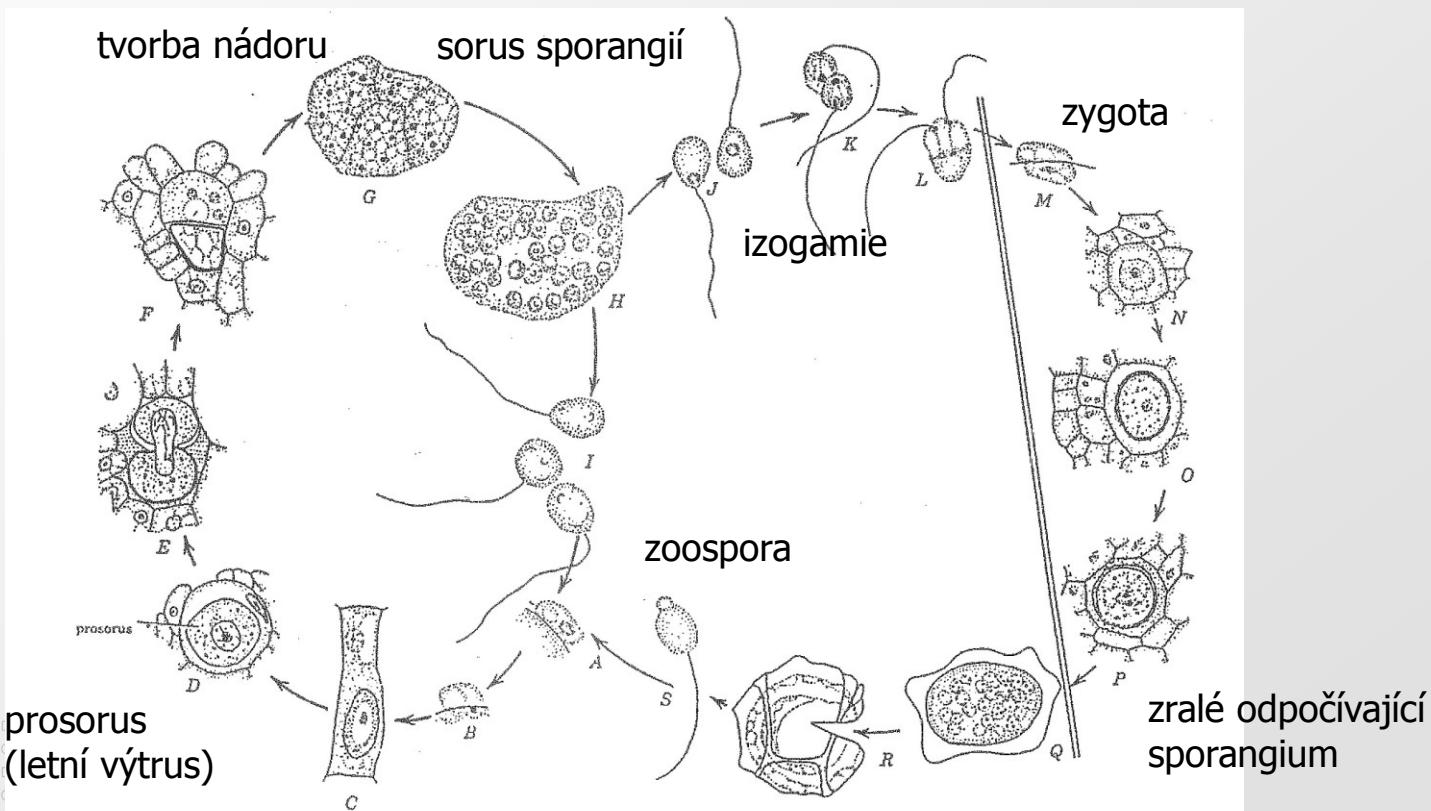
## Fungi

### Chytridiomycota

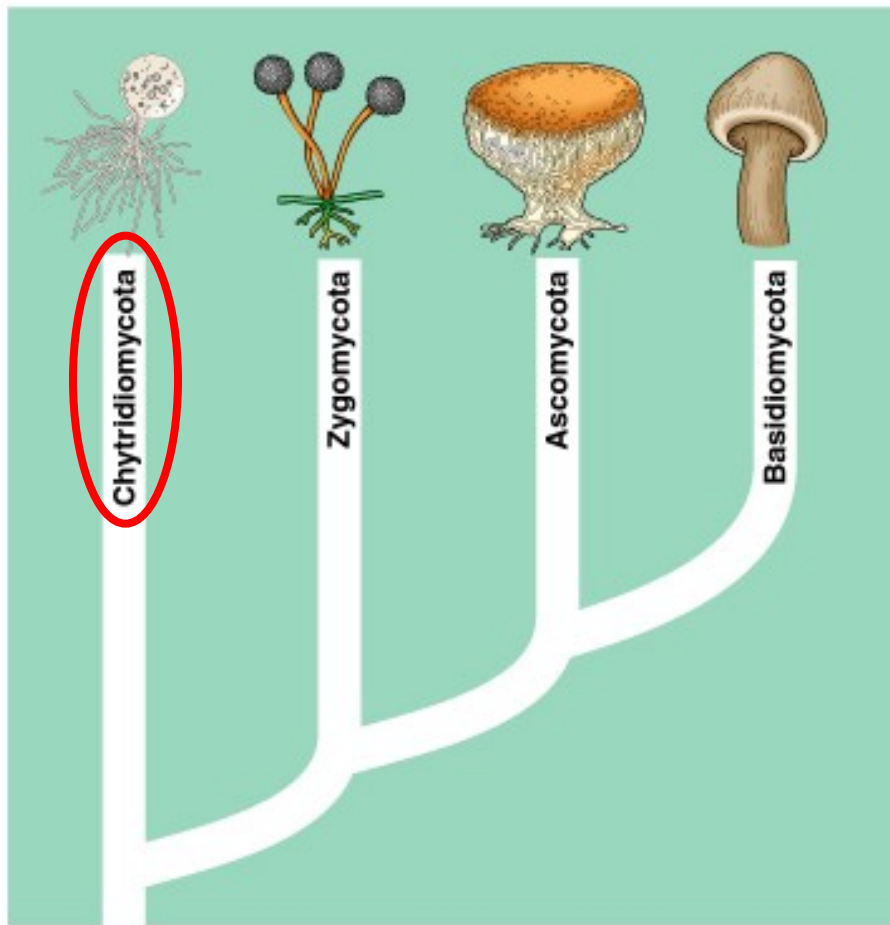
### Chytridiomycetes

### Chytridiales

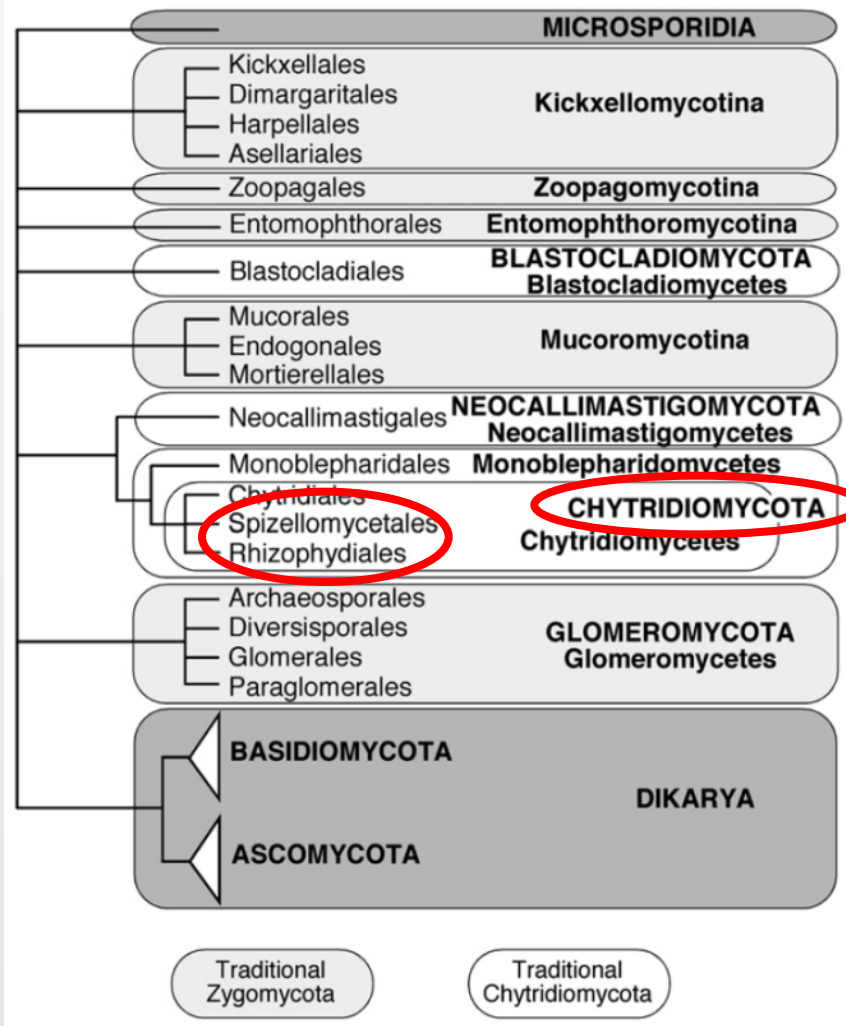
## *Synchytrium endobioticum* - stélka holokarpická



# Klasifikace – říše Fungi



© 1999 Addison Wesley Longman, Inc.





# Opisthokonta

## Fungi

### Chytridiomycota

### Chytridiomycetes

#### Rhizophydiales

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

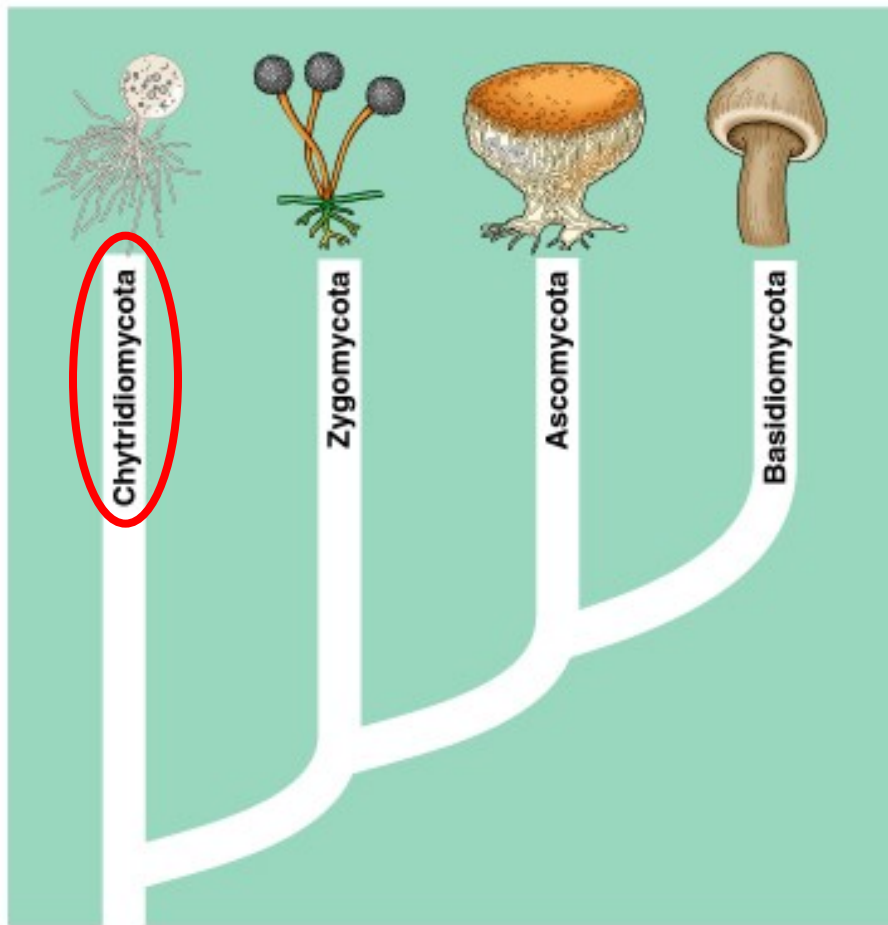
#### Spizellomycetales

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

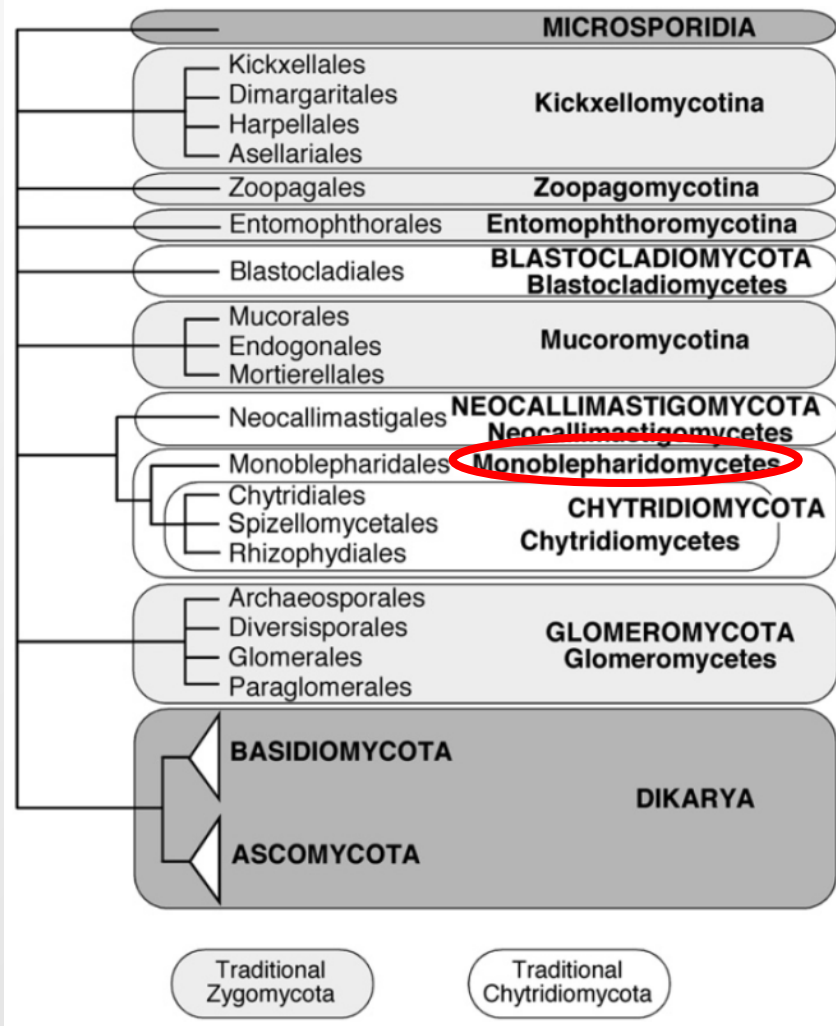


Figura 26. *Rhizophydium sphaerotheca*. Zoosporângio em grão de pólen.  
Figure 26. *Rhizophydium sphaerotheca*. Zoosporangium in pollen grain.

# Klasifikace – říše Fungi



© 1999 Addison Wesley Longman, Inc.



# Opisthokonta

## *Fungi*

### *Chytridiomycota*

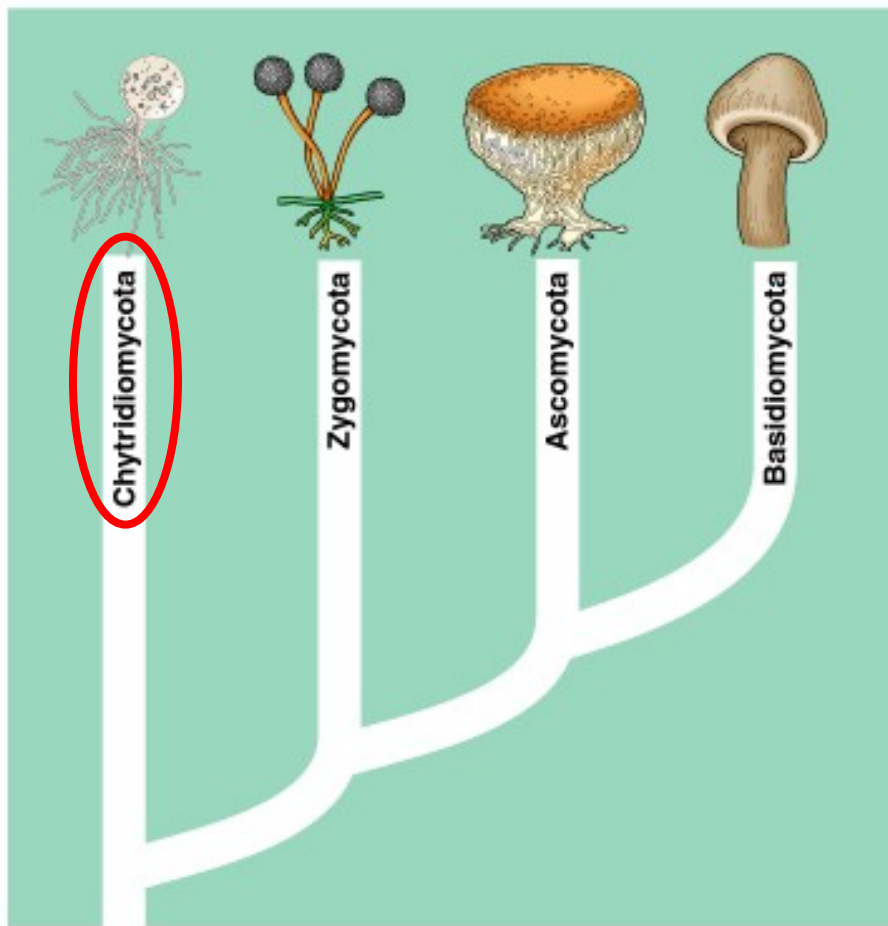
#### *Monoblepharidomycetes*

#### *Monoblepharidales*

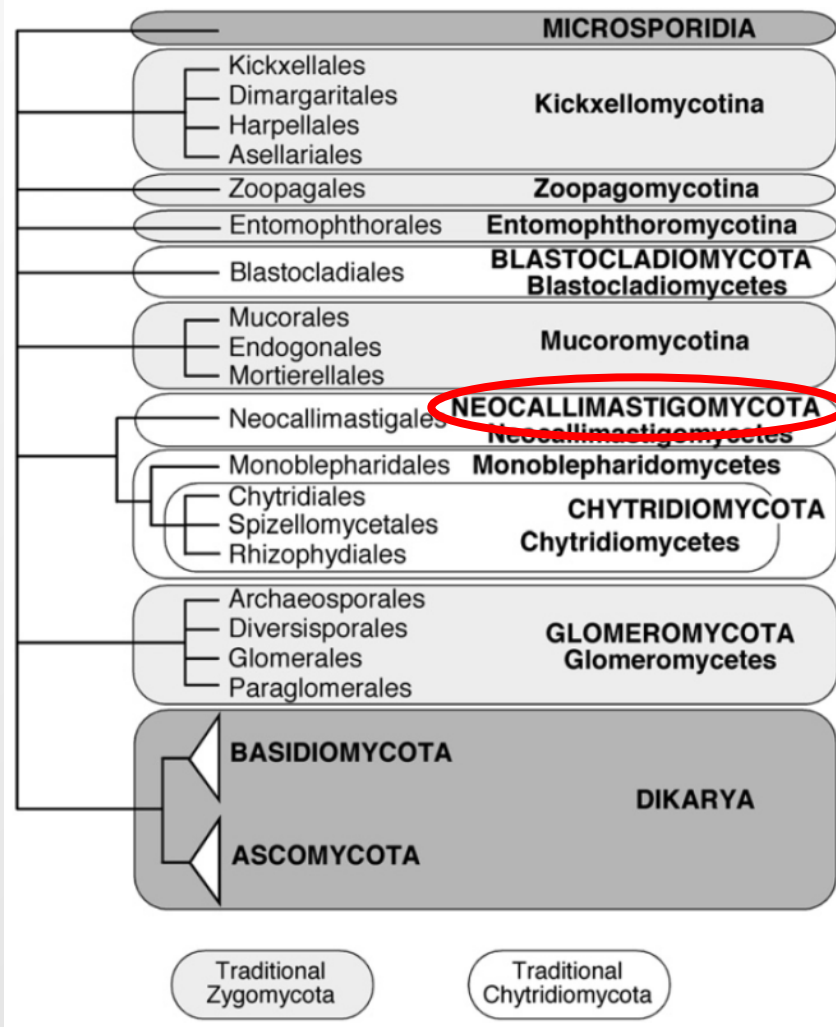
- saprofyté rostlin a živočichů
- dobře vyvinuté, větvené mnohojaderné mycelium
- zoosporangia válcovitá
- oogamie
- typický pěnovitý vzhled
- zástupci jsou rozšířeni převážně v tropech a subtropech ve vodním prostředí či půdě



# Klasifikace – říše Fungi



© 1999 Addison Wesley Longman, Inc.



# Opisthokonta

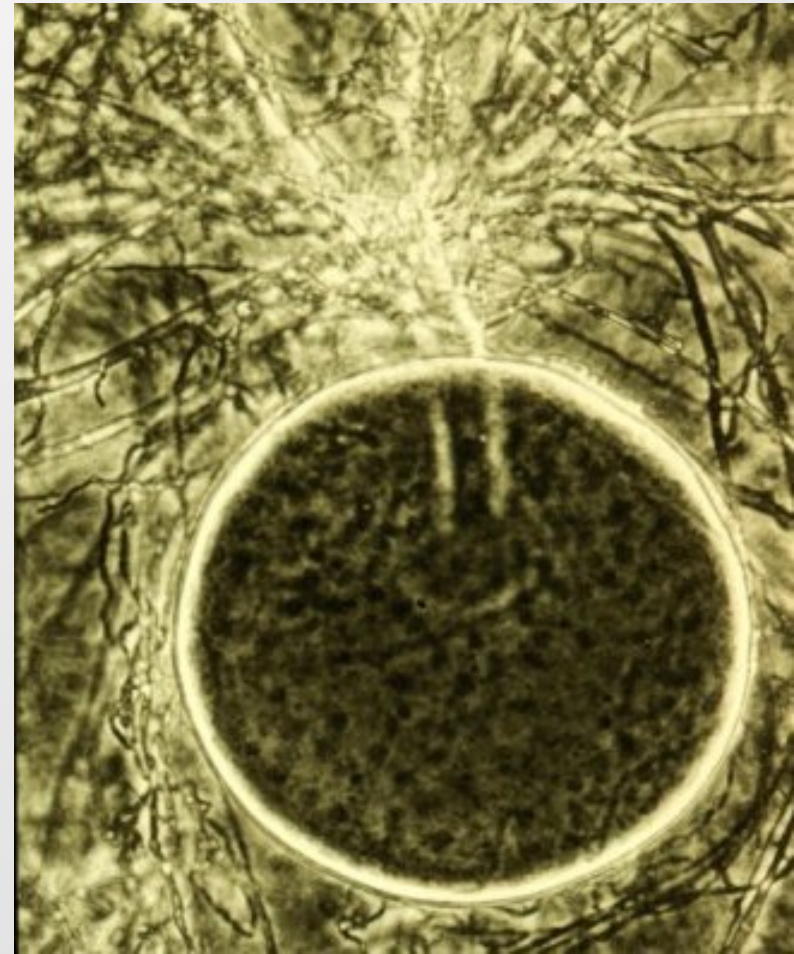
## *Fungi*

### *Neocallimastigomycota*

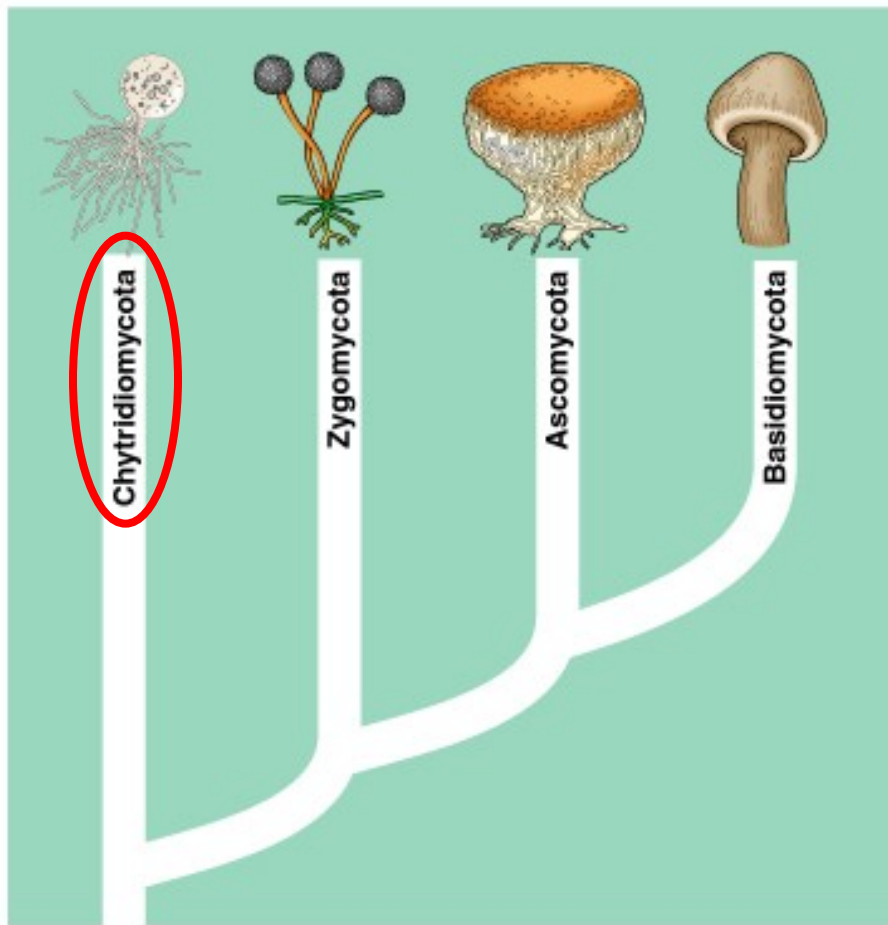
### *Neocallimastigomycetes*

#### *Neocallimastigales*

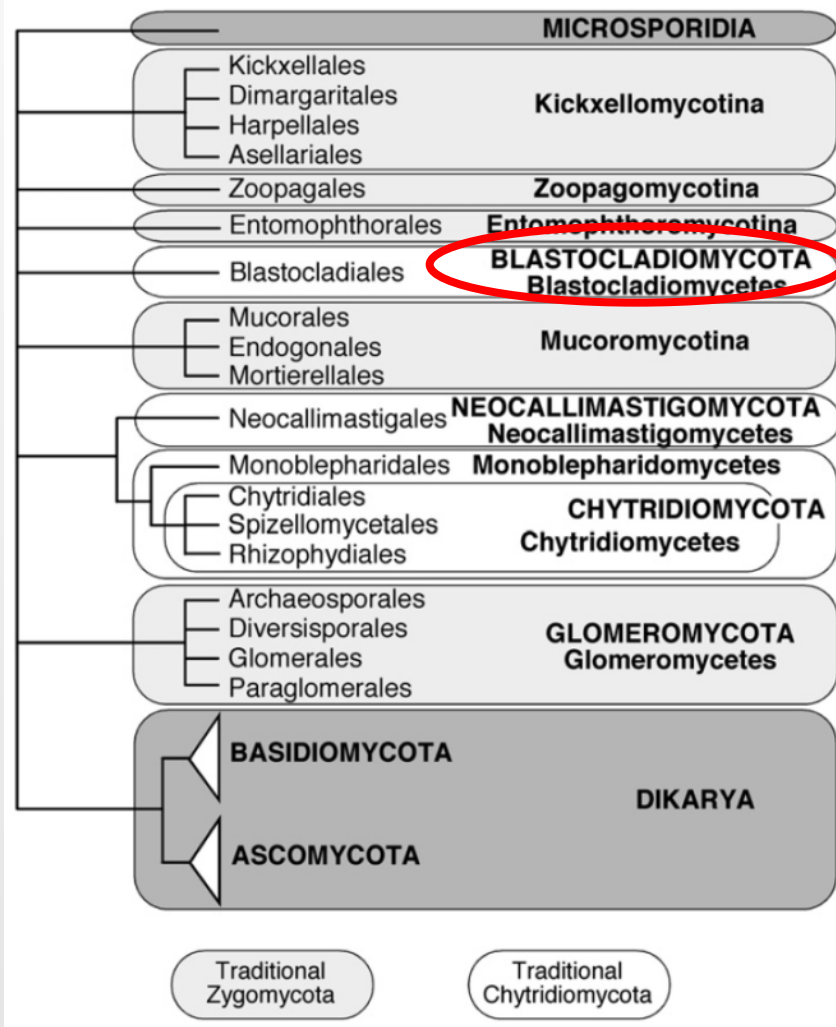
- malá skupina anaerobních saprofytních organismů žijících v zažívacím traktu býložravců (5 rodů, cca 16 druhů )
- dobře vyvinuté, větvené mnohojaderné mycelium
- stélka mono- nebo polycentrická
- rod *Neocallimastix*



# Klasifikace – říše Fungi



© 1999 Addison Wesley Longman, Inc.



# 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

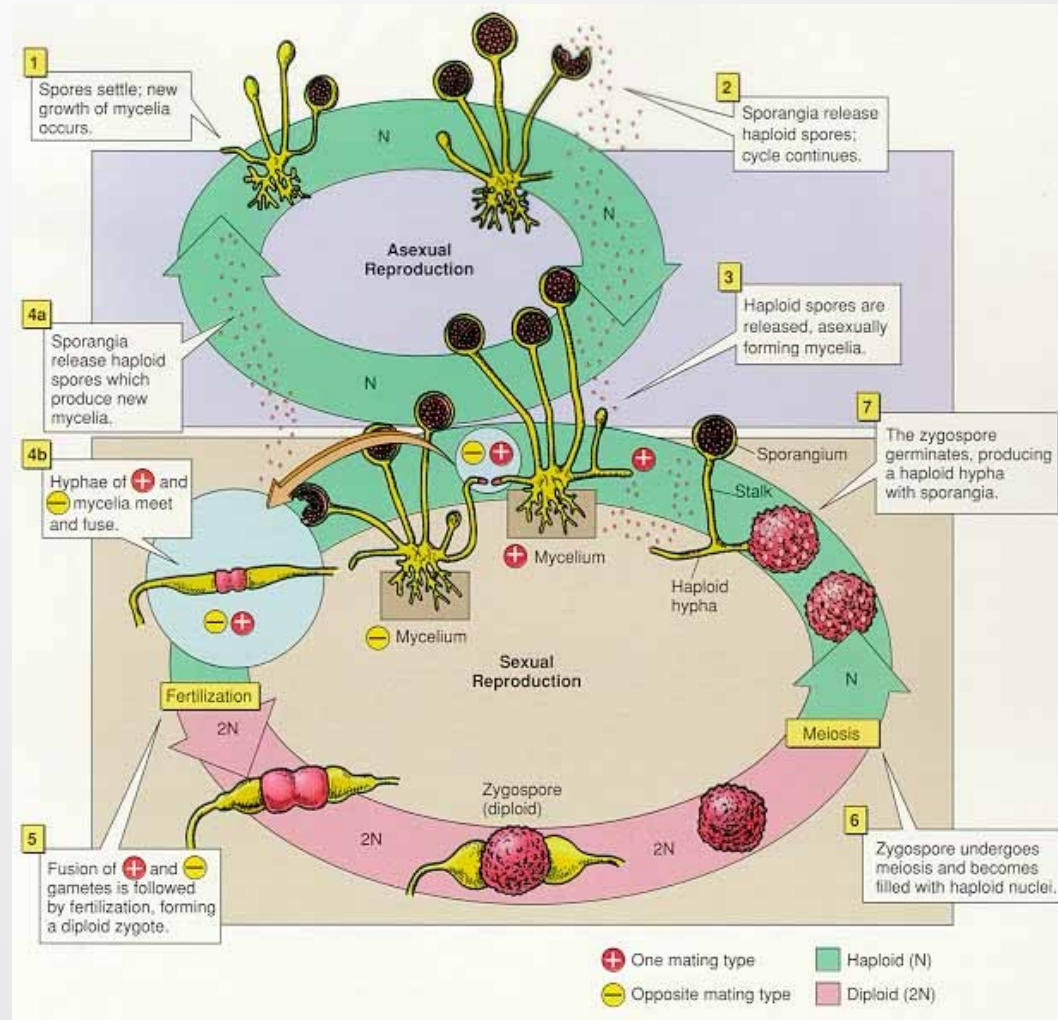


# Životní cykly

## Zygomycota

### 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

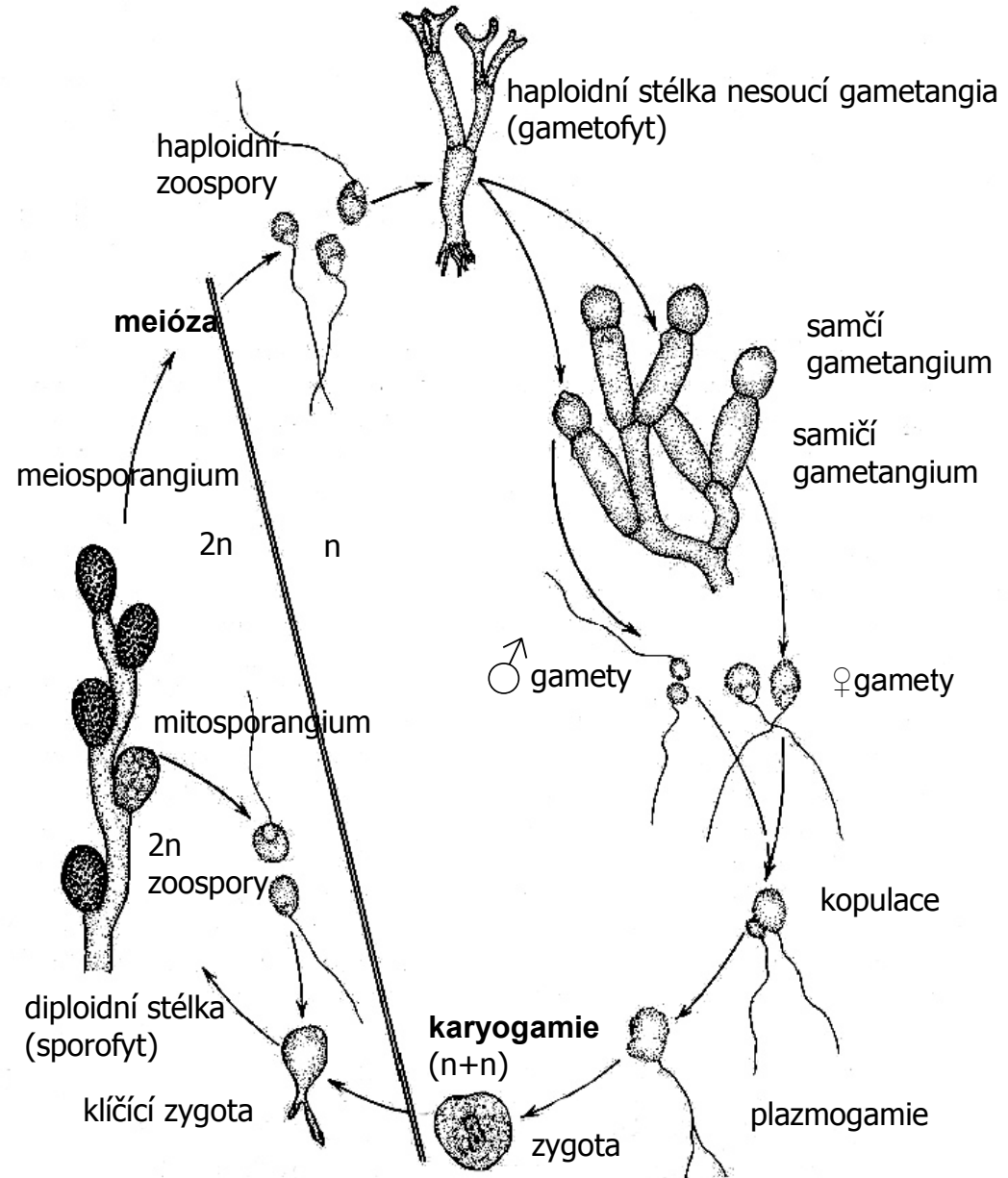
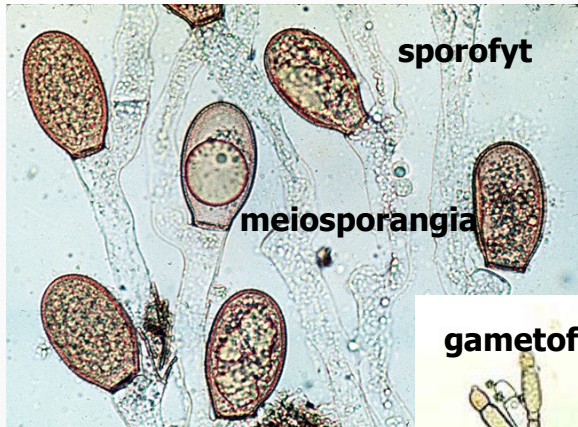
- vegetativní stélka diploidní (**sporofyt**), haploidní fáze omezena pouze na gamety (**gametofyt**)
- **střídání generace haploidní a diploidní**, tj. **rodozměna** – sporofyt vytváří zoosporangia, gametofyt pak gametangia: gamety (n) – zygota (2n) – diploidní sporofyt (2n) – meioza - haploidní meiospory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

# Životní cykly

*Allomyces macrognus*

*Blastocladiomycota*

Haplo-diplobiontický

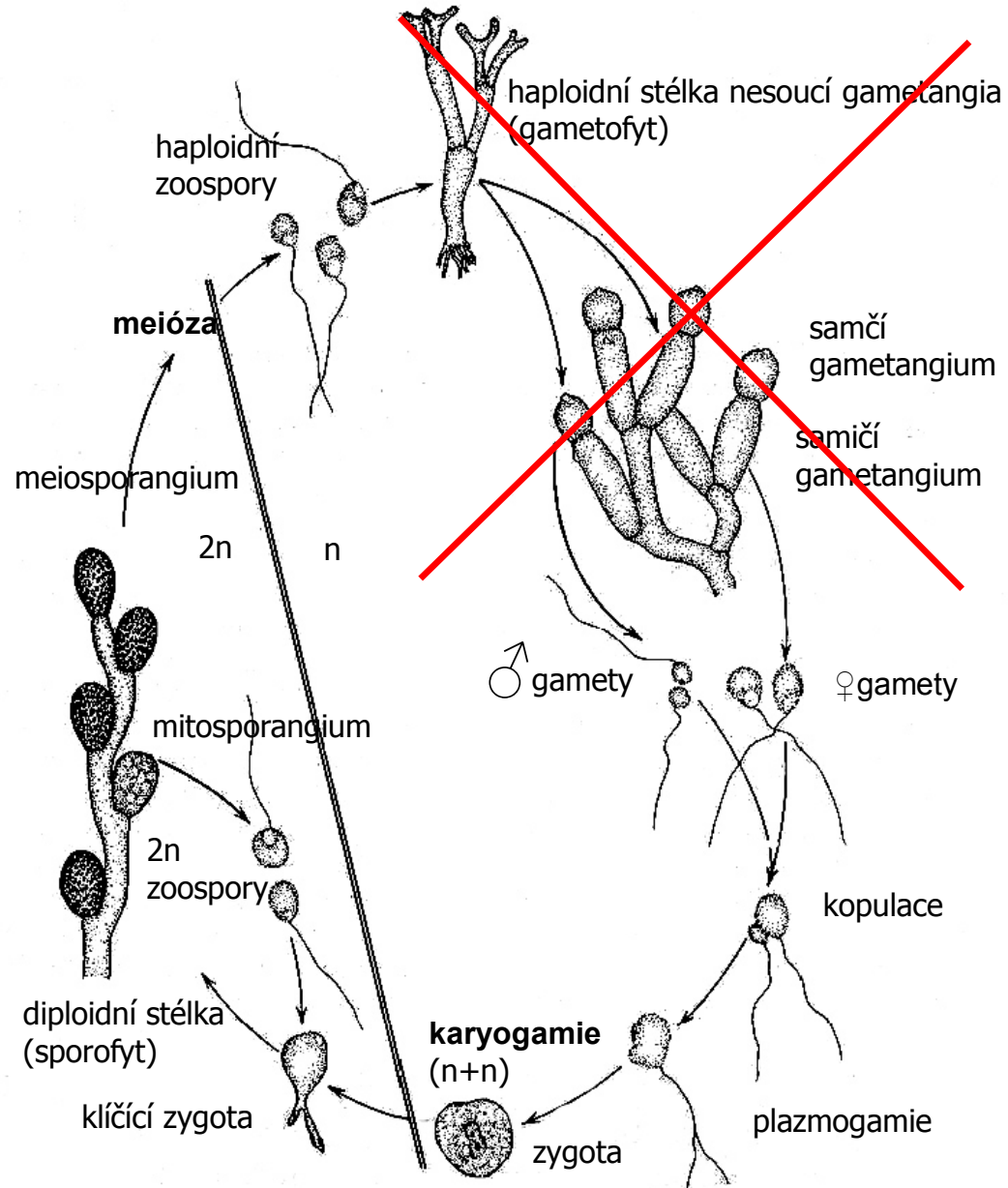


# Životní cykly

## *Allomyces moniliformis* *Blastocladiomycota*

### Diplobiontický

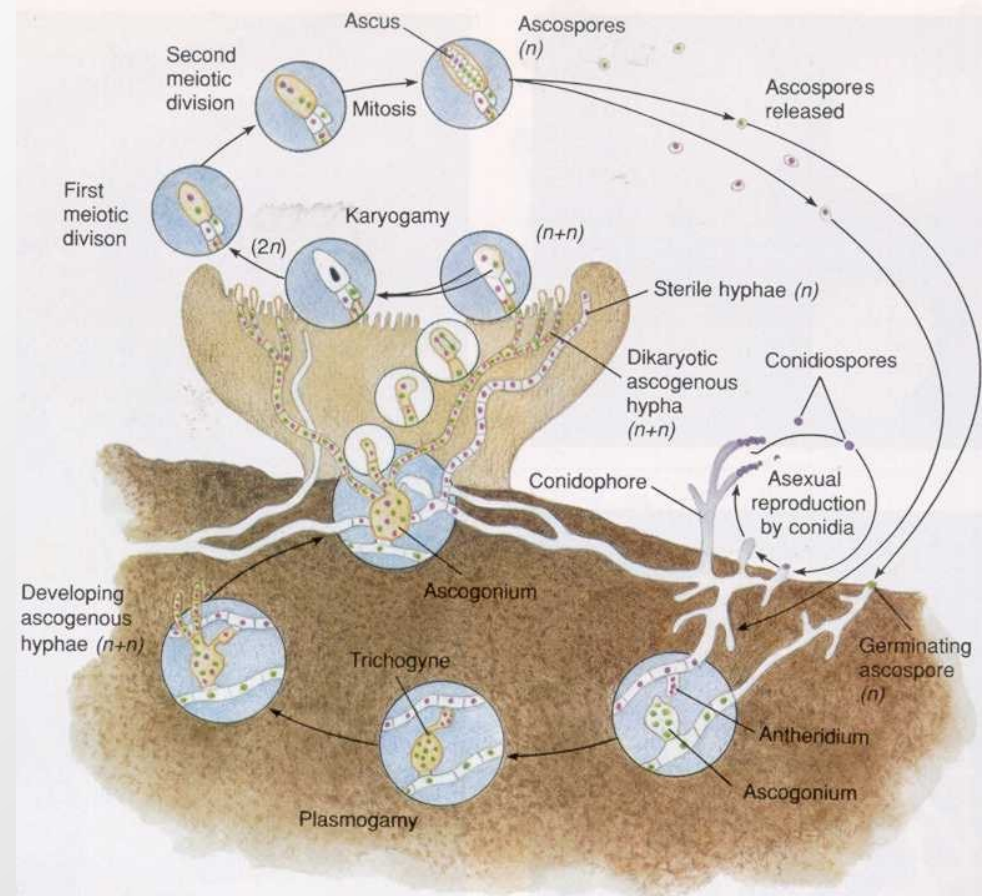
- gametofyt zcela potlačen
- jediné haploidní buňky jsou gamety, celý zbytek cyklu probíhá v diplofázi
- meiosporangia – meióza – haploidní zoospory – encystace + mitóza – cista se 4 gametami – kopulace – zygota – sporofyt



# Životní cykly

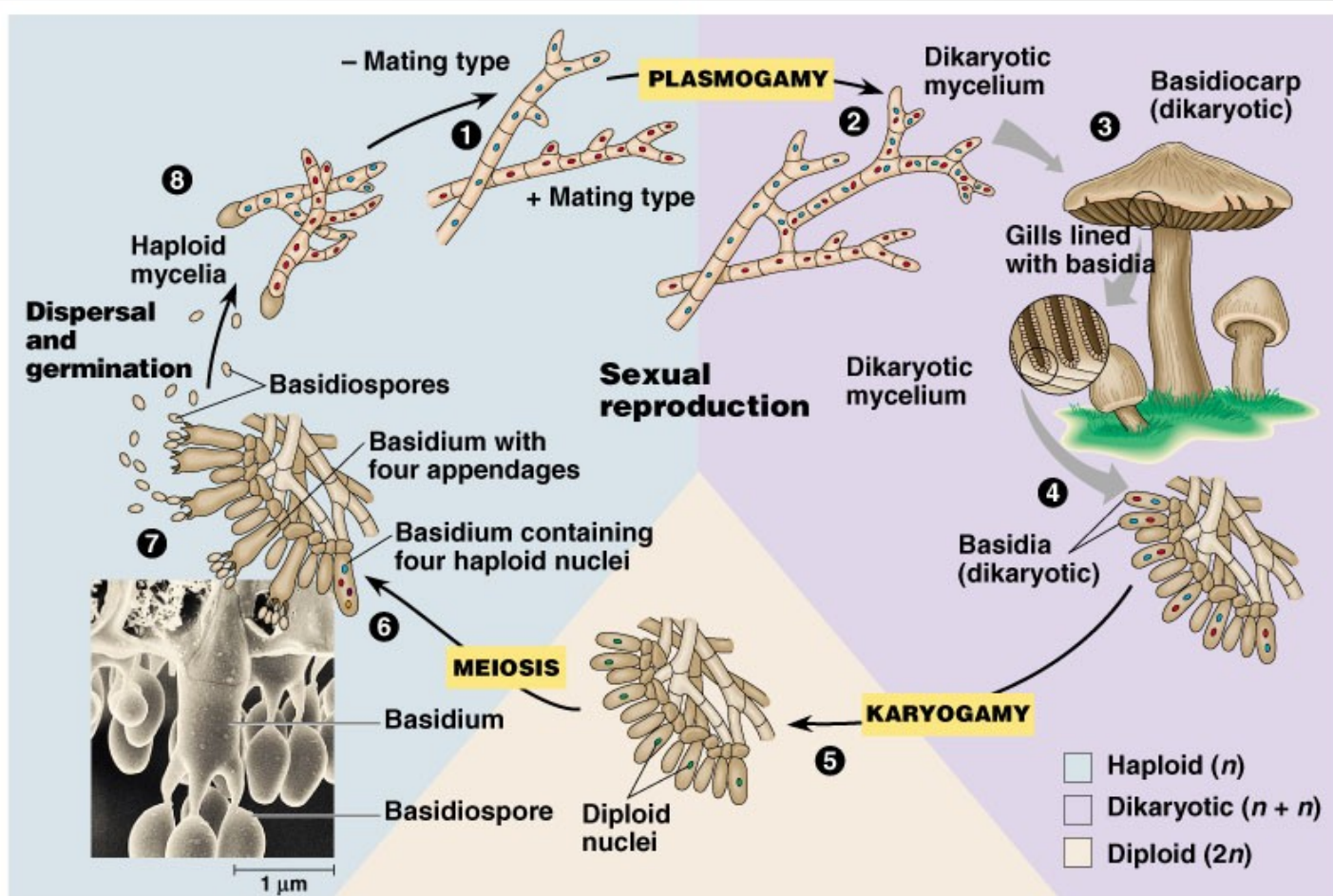
## Haplo-dikaryotický

- 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



## Pokračování příště.....*Zygomycota*

