

# Lesnická botanika speciální přednáška 4

Houbové organizmy, část I



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

# Houbové organizmy – systematické členění

## Říše *CHROMISTA*

Odd. *Perenosporomycota (Oomycota)* – řasovky

## Říše *FUNGI* – houby

Odd. *Chytridiomycota* – houby buněnkové

Odd. *Zygomycota* – houby spájivé

Odd. *Glomeromycota*

Odd. *Ascomycota* – houby vřeckovýtrusé

Odd. *Basidiomycota* – houby stopkovýtrusé

Odd. *Lichenomycota* – lišejníky

Říše *Chromista* – chromista  
Odd. *Perenosporomycota* – řasovky

## Znaky:

- Eukaryotní heterotrofní organizmy dříve řazené mezi houby
- Fylogeneticky odvozeny od řas s oogamií (různobrvky)
- Nepřehrádkované mnohojaderné diploidní „mycelium“
- Buněčná stěna: celulóza
- Vodní a půdní saprofyté a parazité (ryby, raci)
- Parazité suchozemských rostlin

# Tř. Různobrvky (*Tribophyceae*)

*Vaucheria* - posypanka

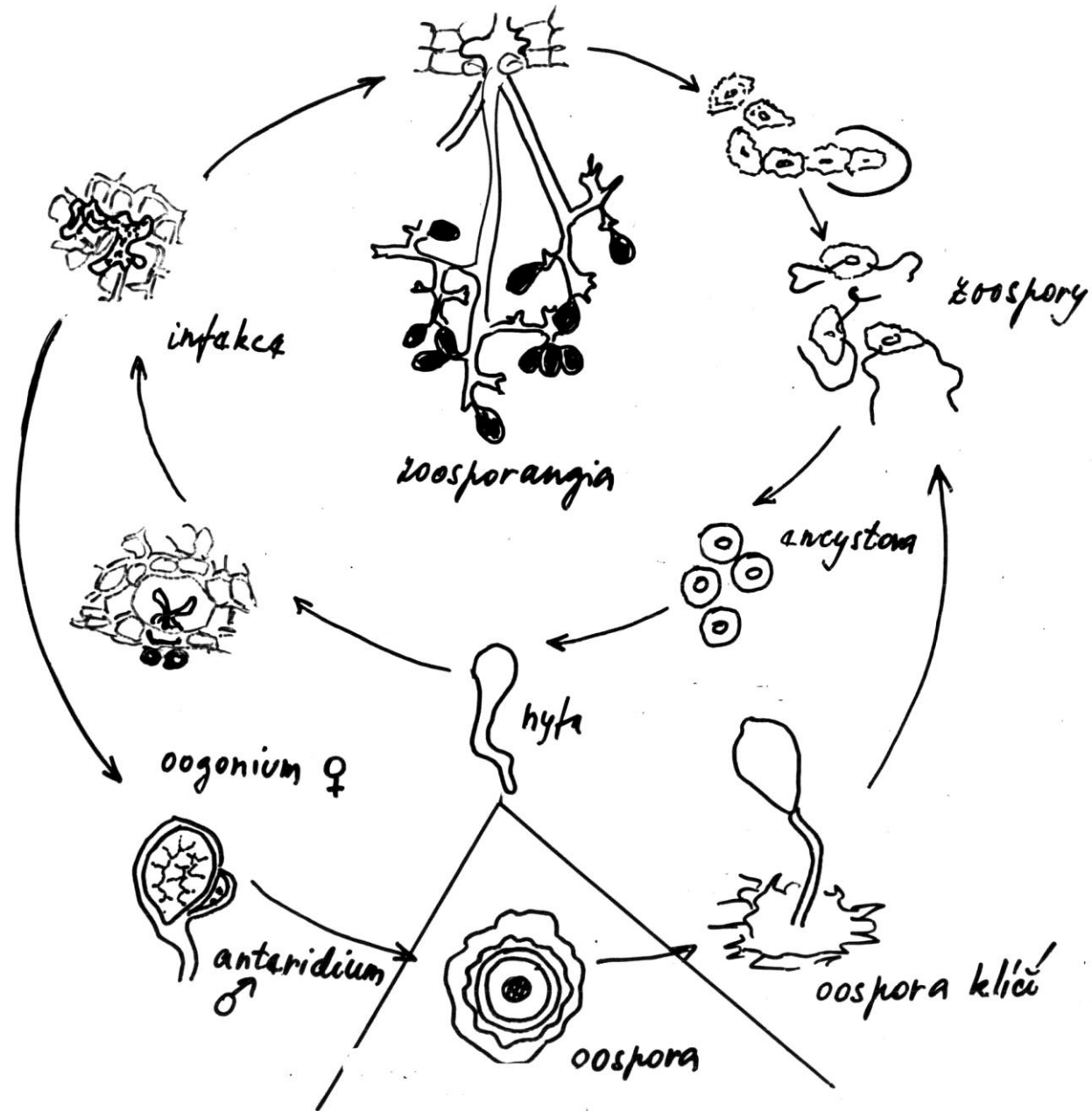


Říše *Chromista* – chromista  
Odd. *Perenosporomycota* – řasovky

## Znaky:

- Eukaryotní heterotrofní organizmy dříve řazené mezi houby
- Fylogeneticky odvozeny od řas s oogamií (např. různobrvky)
- Nepřehrádkované mnohojaderné diploidní „mycelium“
- Buněčná stěna: celulóza
- Vodní a půdní saprofyté a parazité (ryby, raci)
- Parazité suchozemských rostlin

# Plasmodium viticola - životní cyklus



**Př. Vřetenatka révová** (*Plasmopara viticola*) = nepravé padlí;  
zavlečena z USA, napadá listy, květy i bobule révy vinné  
(nekróza pletiv)

**Cyklus:** vytrvalá oospora (2n) → na jaře infekce listů (deštěm)  
→ vlákno s výtrusnicemi → zoospory (2n) → na podzim  
pohlavní proces (antheridia, oogonia - oogamie) → vytrvalá  
oospora (2n).



*Plasmopara viticola*





**Plíseň bramborová** (*Phytophthora infestans*);  
napadá listy i hlízy brambor a rajčat (hnědé skvrny, na  
rubu bělavé povlaky)  
→ snížená asimilace, ztráty při skladování brambor,  
přezimuje jako mycelium.



# *Phytophthora infestans*



# Plíseň okurková - *Pseudoperonospora cubensis*

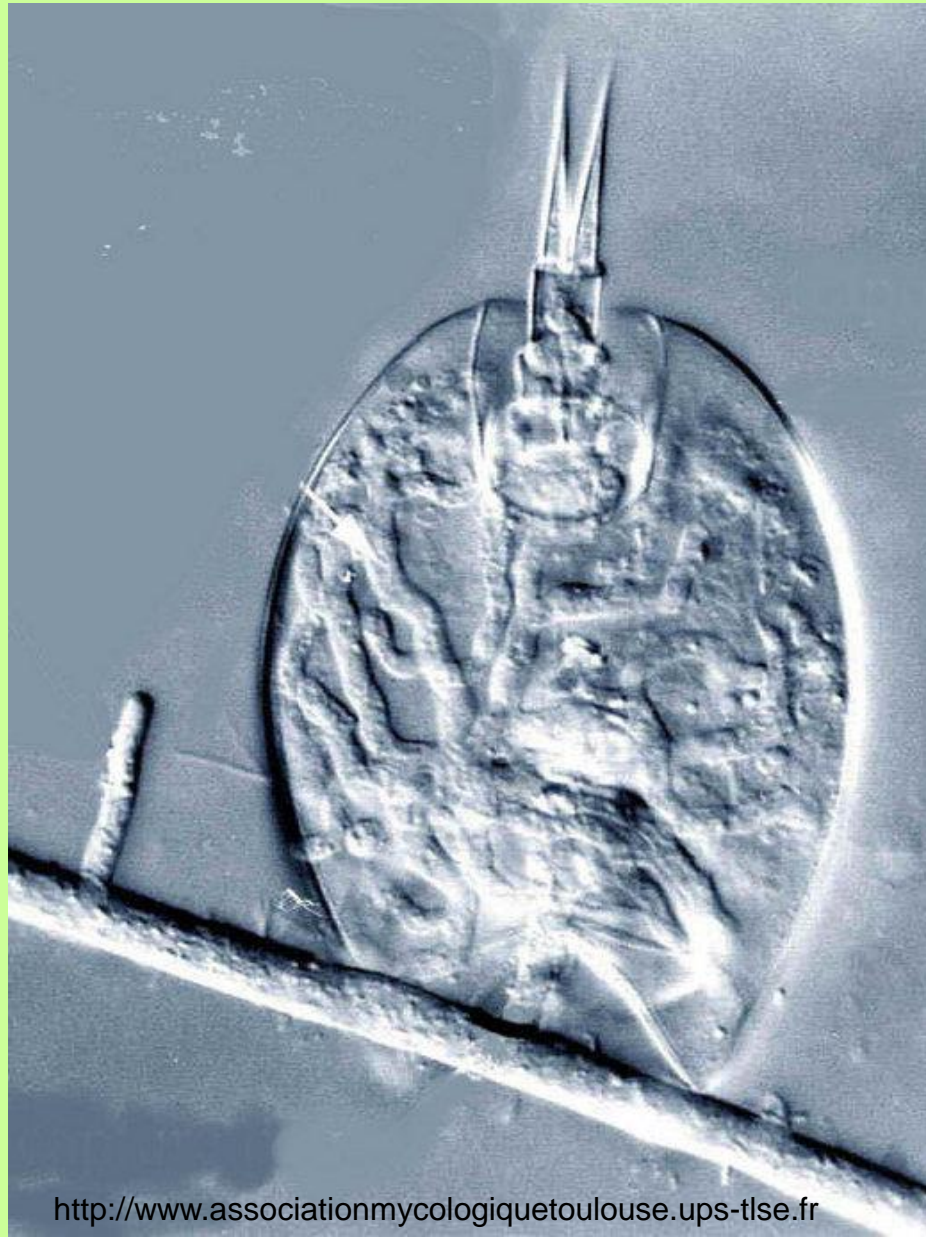


## Odd. *Peronosporomycota* – řasovky, plísně vaječné

- ***Saprolegnia* (hnilobytká)** – vodní saprofyty na rostlinách i živočišných; parazité na rybách ➔ těžké mykózy a hynutí



# **Zoophagus - „dravá“ řasovka**



## Říše: FUNGI - HOUBY

- početná skupina eukaryotních organizmů bez plastidů
- heterotrofní organizmy (saprofyty, parazity, saproparazity, symbionty – mykorrhiza, lichenismus) vyžadující vlhké prostředí
- STÉLKA jednobuněčná mikroskopická, častěji mnohobuněčná makroskopická tvořená hyfami
- HYFY = houbová vlákna většinou přehrádkovaná (v přepážkách – septech – jsou póry umožňující plazmatické spojení a průchod jader), nebo nepřehrádkované trubicovité, mnohojaderné;
- Buněčná stěna tvořena chitinem, zásobní látka - glykogen
- MYCELIUM (podhoubí) vzniká splétáním hyf, primitivní skupiny netvoří mycelium (stélka améboidní, plazmodiální); hustá pletiva u stopkovýtrusých hub = plektenchym
- Doloženy z ordoviku, molekulární data však poukazují na mnohem větší stáří

# FUNGI - HOUBY ROZDĚLENÍ SPOR

## Podle způsobu vzniku:

meiospory: vznikají po pohlavním procesu a redukčním dělení jádra (askospory, basidiospory)

mitospory: vznikají mitotickým dělením jádra, nepohlavní charakter (ostatní spory)

## Podle místa vzniku:

endospory - vznikající endogenně (uvnitř specializované buňky - sporangia)

exospory - tvoří se exogenně

# FUNGI - HOUBY ROZDĚLENÍ SPOR

## vznikající endogenně (endospory):

- **zoospory:** pohyblivé, s bičíky, ve vodním (vlhkém) prostředí
- **sporangiospory:** nepohyblivé, ve sporangiích, která se beze zbytku rozpadají ve spory (suchozemské houby)
- **chlamydospory:** uvnitř hyf - buněčný obsah se rozpadá v několik silnostěnných částí
- **askospory:** uvnitř zvl. buňky - vřecka, nejčastěji po 8

### Endospory

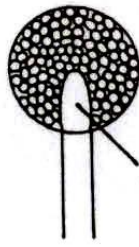
zoosporangium



zoospory  
(zookonidie)



sporangium



sloupek

sporangiospory



chlamydospory



askospora



epiplazma

askospory

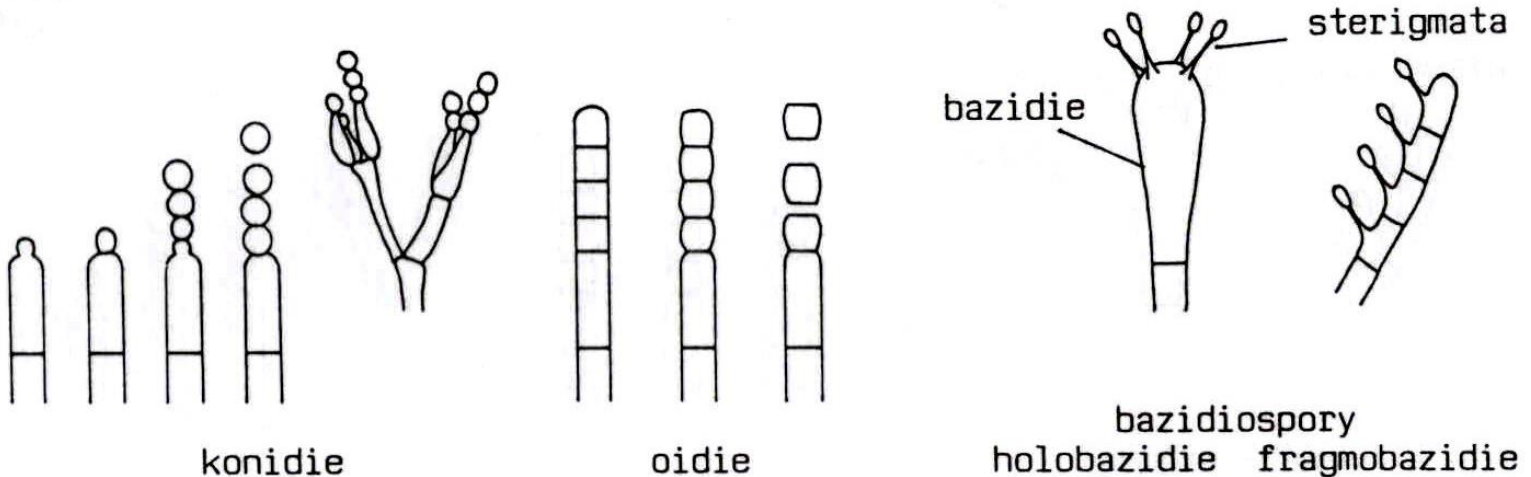


# FUNGI - HOUBY ROZDĚLENÍ SPOR

## vznikající exogenně (exospory):

- konidie: odškrcovány na zvl. hyfách- konidioforech, mateřská hyfa stále dorůstá
- oidie: rozpadem koncové části zvl. hyf - oidioforů, mateřská hyfa se postupně zkracuje
- basidiospory: na zvl. kyjovitých buňkách – basidiích se vytváří tenké stopky (sterigmata) zakončené výtrusy

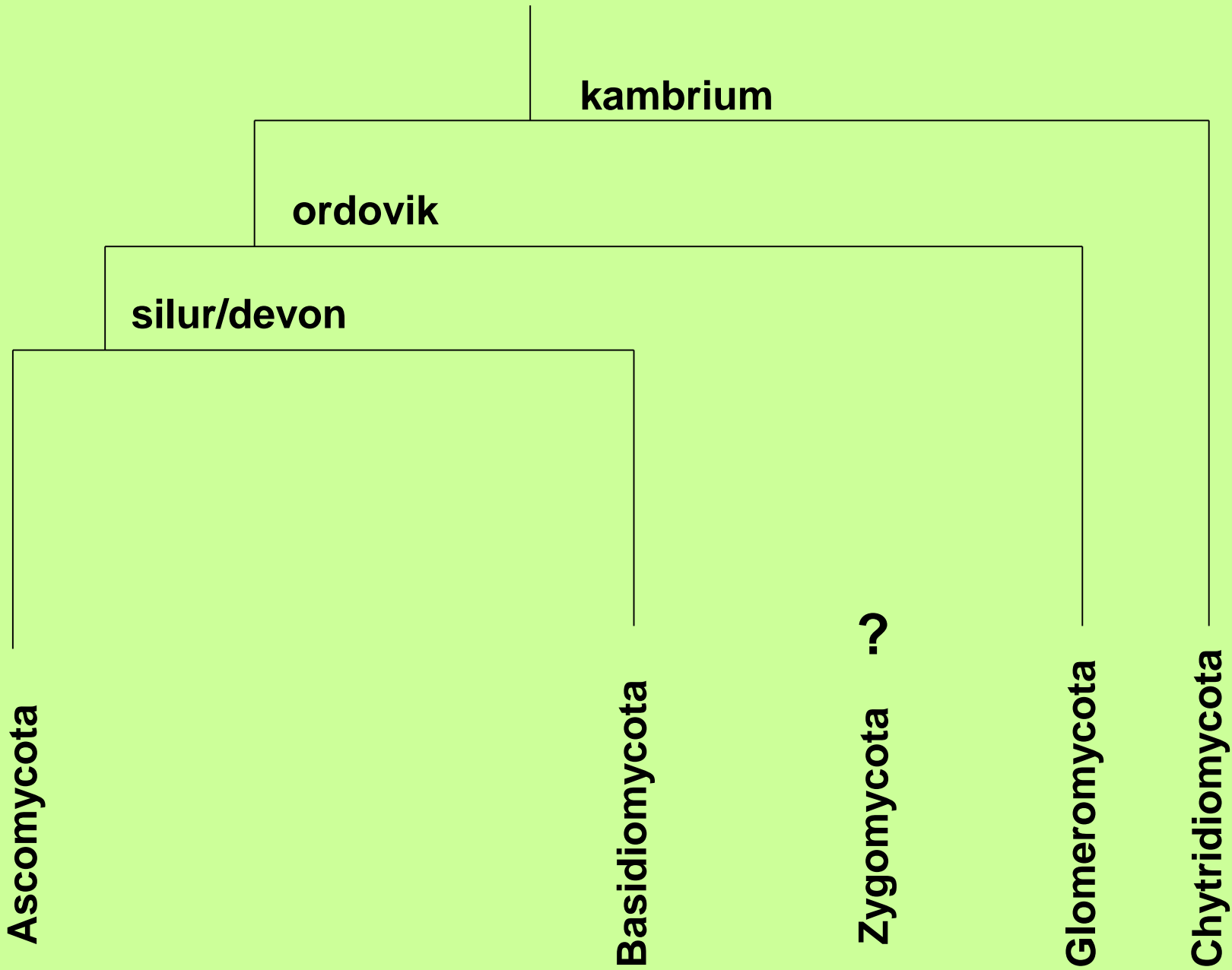
### Exospory



# System hub

## Říše *FUNGI* – houby

- Odd. *Chytridiomycota* – houby buněnkové
- Odd. *Zygomycota* – houby spáživé
- Odd. *Glomeromycota*
- Odd. *Ascomycota* – houby vřeckovýtrusé
- Odd. *Basidiomycota* – houby stopkovýtrusé
- Odd. *Lichenomycota* – lišejníky

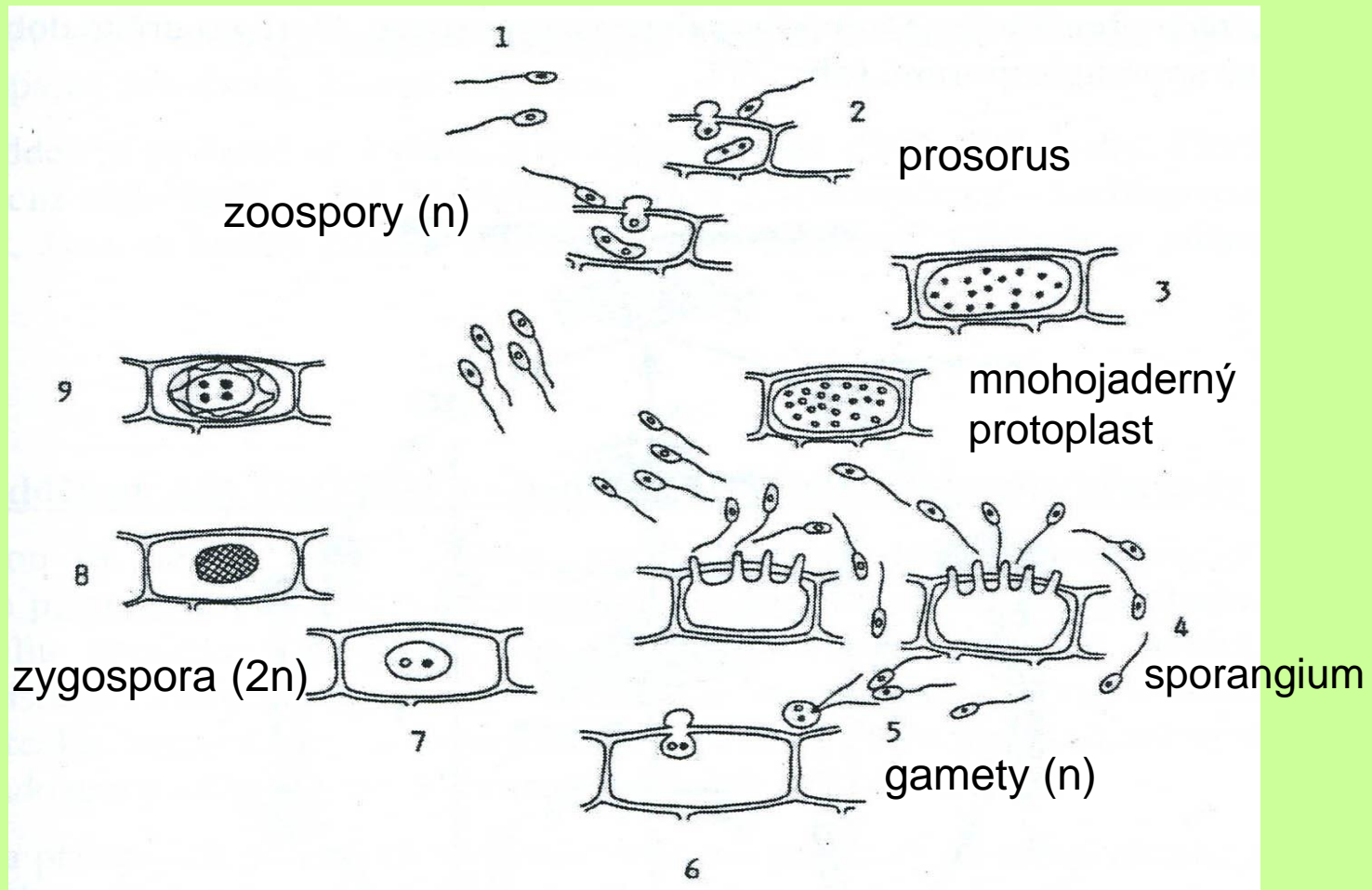


## Odd. *Chytridiomycota* – houby buněnkové

- Primitivní holokarpická stélka – váčkovitá 1jaderná buňka, někdy s rhizoidy n. mnohojaderná
- mycelium se nevytváří
- buněčná stěna chitin + polyglukan
- Nepohlavně: 1bičíkatými zoosporami
- Pohlavně: hologamie: izogamie, vz. anizogamie, oogamie
  - ☛ vznik zygospor
- Vodní a půdní saprofyté a parazité řas, hub, prvoků, hmyzu, cévnatých rostlin
- Předkové chytridiomycetů ☛ skupina ze které vznikly všechny vyšší houby

# Odd. *Chytridiomycota* – houby buněnkové

- *Olpidium brassicae* (lahvičkovka brukvovitá)  
Působí padání semenáčků v kulturách brukvovitých



# ***Olpidium brassicae* (lahvičkovka brukvovitá)**



## Odd. *Chytridiomycota* – houby buněkové

**Rakovinec bramborový**  
(*Synchytrium endobioticum*):  
nádory na hlízách, infekce  
vytrvalými výtrusy (v půdě až  
10 let), karanténní choroba.



[www.inspection.gc.ca](http://www.inspection.gc.ca)



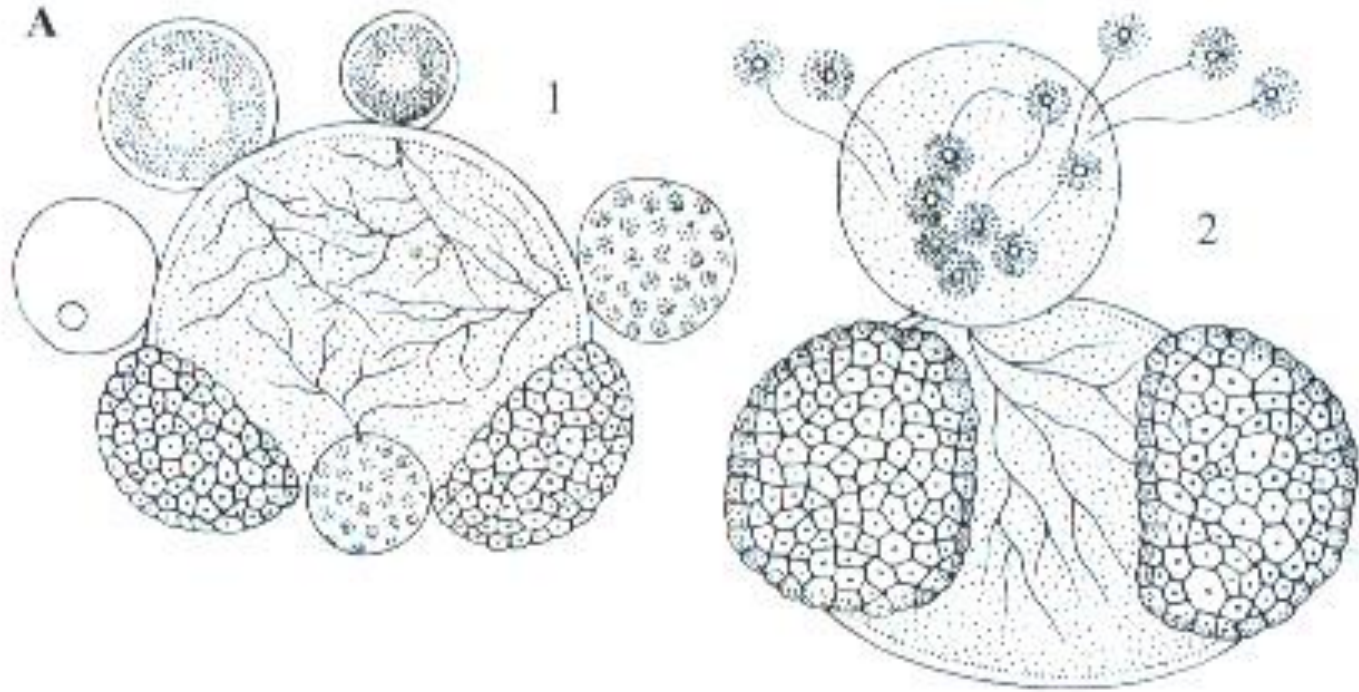
C. Richard

**Rakovina vojtěšky**  
(*Physoderma alfalfae*):  
na vojtěšce, husté větvení  
stonku a hálky na kořenech a  
bázi lodyhy.

# Odd. *Chytridiomycota* – houby buněnkové

*Rhizophydium pollinis-pini*

Parazit v pylu borovic





## Odd. ZYG

- suchoze
- saprofyty
- nepohlavní  
gametangia  
bradavič
- celý vývo  
haploidní
- některé c

**Plíseň hlav**  
starší po

**Kropidlove**

**Hmyzomor**  
domácí.



Université de Catane

## spájivé

avně  
(a), vzniká

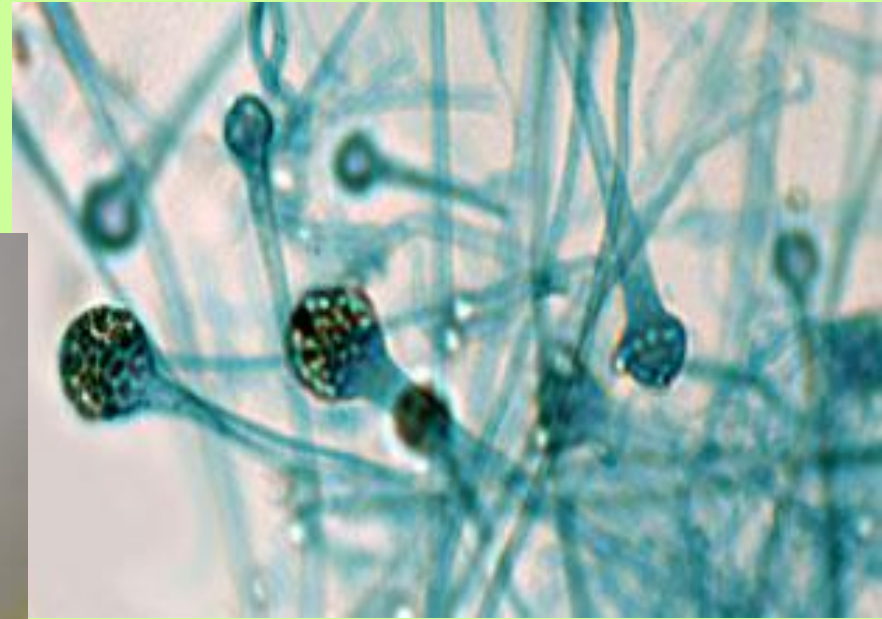
spory

stráty,

léb

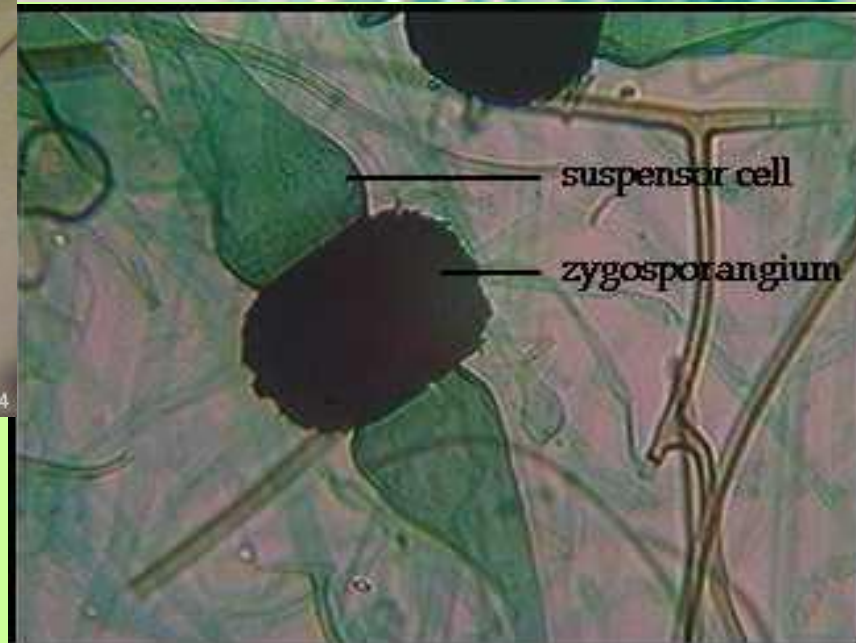
t mouchy

# *Rhizopus nigricans*



botany.upol.cz

© M. Sedlářová, 2004



suspensor cell

zygosporangium

## Odd. *Zygomycota* – houby spájivé

*Pilobolus crystalinus*  
měchomršť



koprofilní druh žijící na koňském trusu,  
pod výtrusnicí vak s vodou, při tlaku vody  
sporangium vystřeleno až 2 m daleko

## Odd. *Zygomycota* – houby spájivé

### ř. *Entomophthorales*

- Obligátní či fakultativní parazité hmyzu a řas
- *Entomophthora muscae* – hmyzomorka muší, ze sporangia hyfy, které prorůstají do těla mouchy, po 2-4 dnech moucha hyne, konidiofory vystřelují konidie na 1-2 cm a tvoří kolem mouchy bělavý poprašek konidií ← zdroj další nákazy; v těle mouchy k tvorbě zygospor ← po vyklíčení sporangium

### ř. *Zoopagales*

- Obligátní parazité hub (*Mucorales*), měňavek a hlístic = houby dravci; půdní mikromycety
- *Zoopage* – půdní houba, napadá hád'átka - systémem vstřebávacích hyf je postupně stráví



***Entomophthora muscae***

## Odd. *Glomeromycota*

- Skupina dříve řazená do *Zygomycetes*
- Zatím známo pouze nepohlavní rzm.  
chlamidospory, méně sporangia
- Obligátní biotrofové (nesnadná kultivace)
- Tvorba endomykorhiz  
arbuskulární mykorhiza – 90 (95)% rostlin
- Stáří – 430 mil let + ?
- Umožnily přechod rostlin na souš

### Příklady:

*Glomus*

*Gigaspora*

# Odd. *Glomeromycota*

*Geosiphon pyriforme*

Endosymbioza se sinicí *Nostoc* (živá fosilie)



**Vezikulo – arbuskulární mykorhiza – asociace *Globus versiforme* a kořene**

*Allium porum* (podle P.H.Ravena et al.)







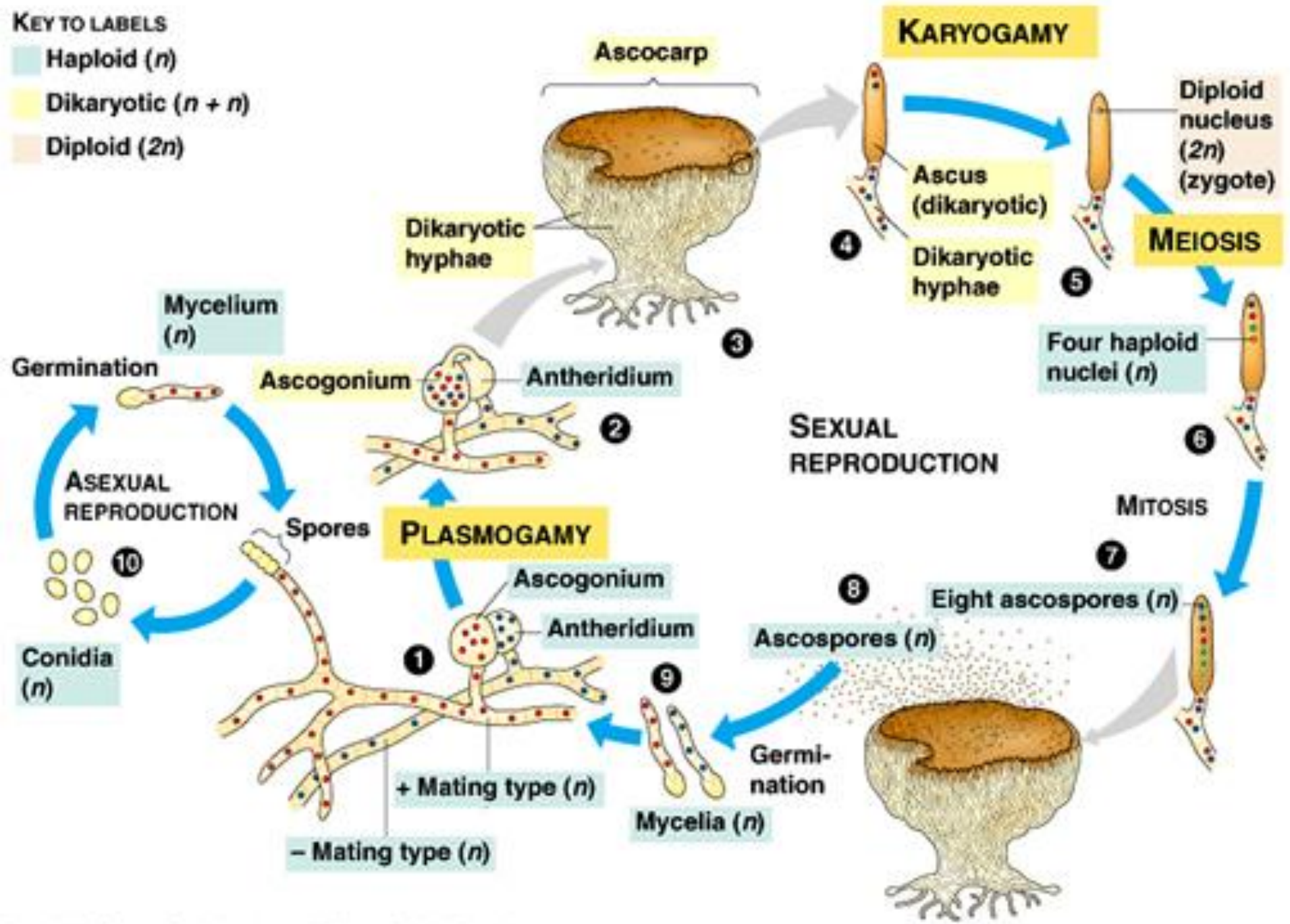
**Filip Holub**

**Ústav ochrany lesa a myslivosti, Projekt Czech Globe**

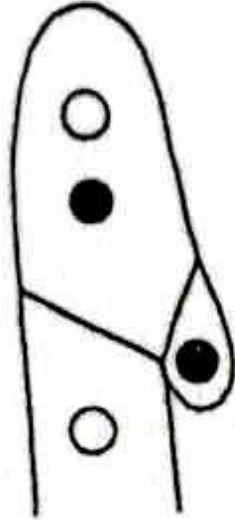
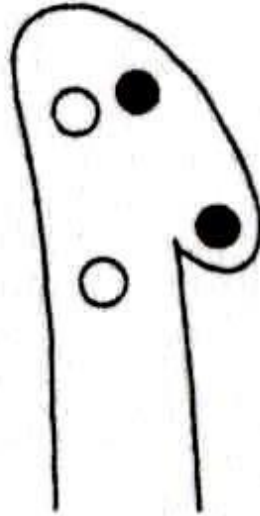


**KEY TO LABELS**

- Haploid ( $n$ )
- Dikaryotic ( $n + n$ )
- Diploid ( $2n$ )



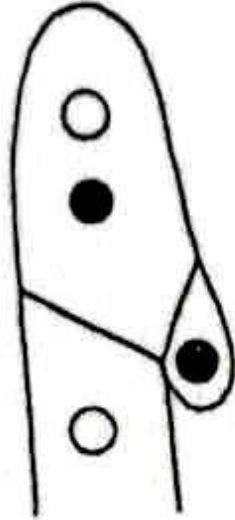
C



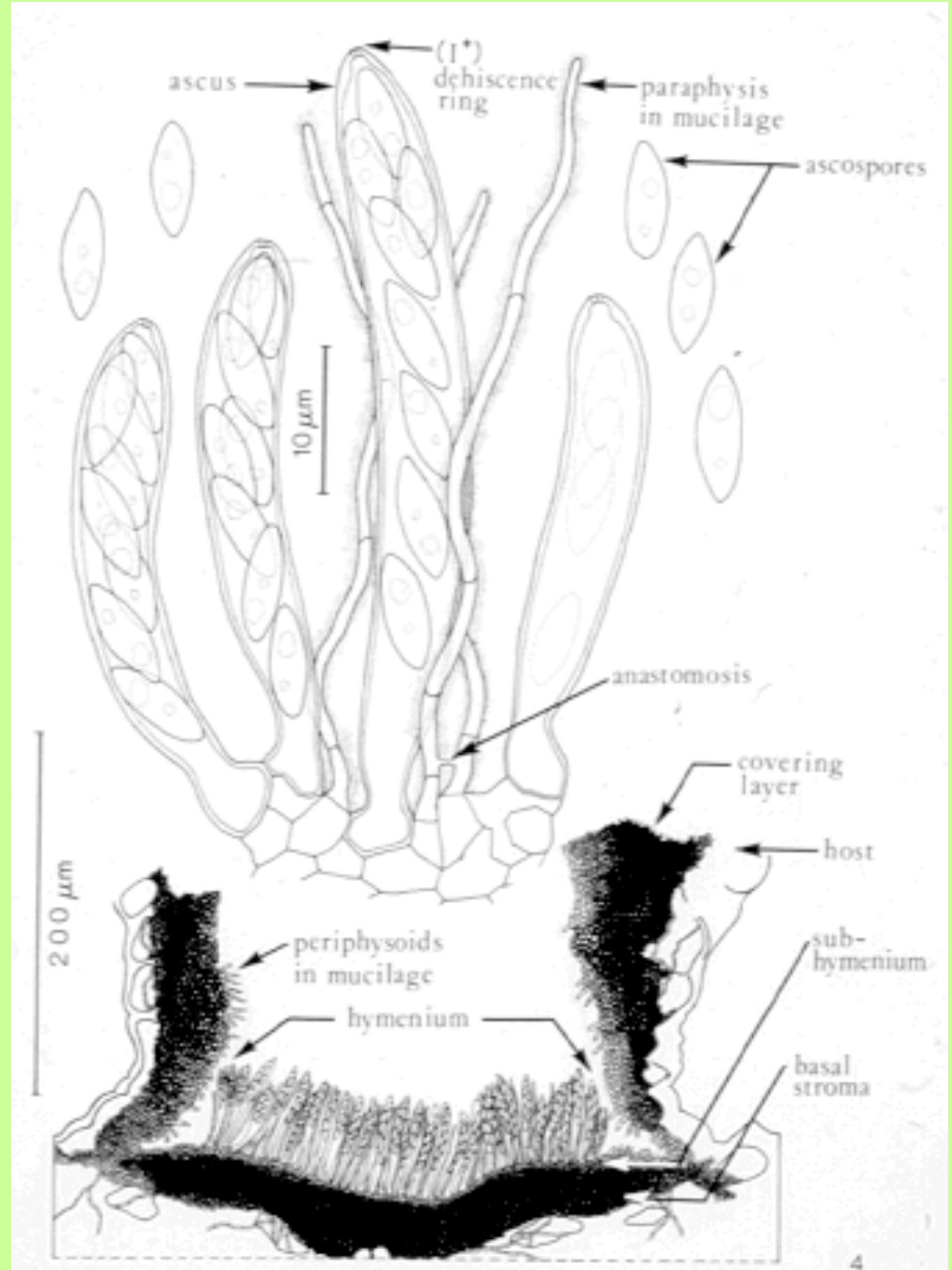
D



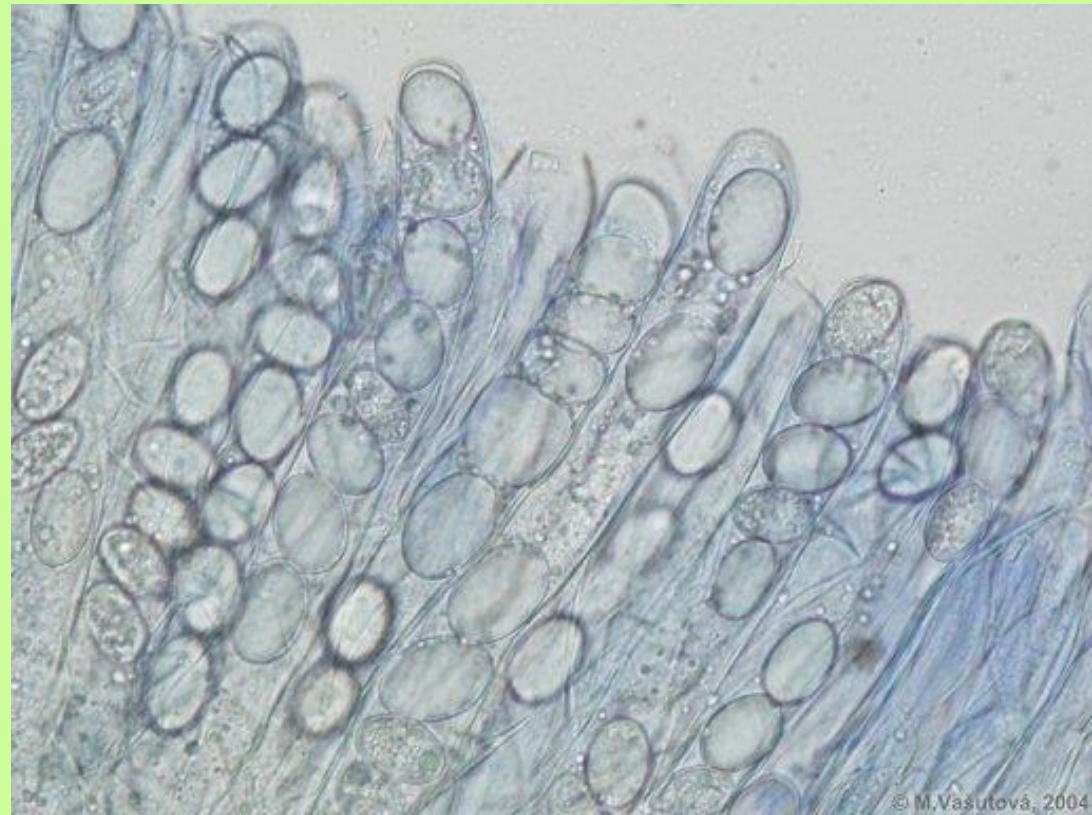
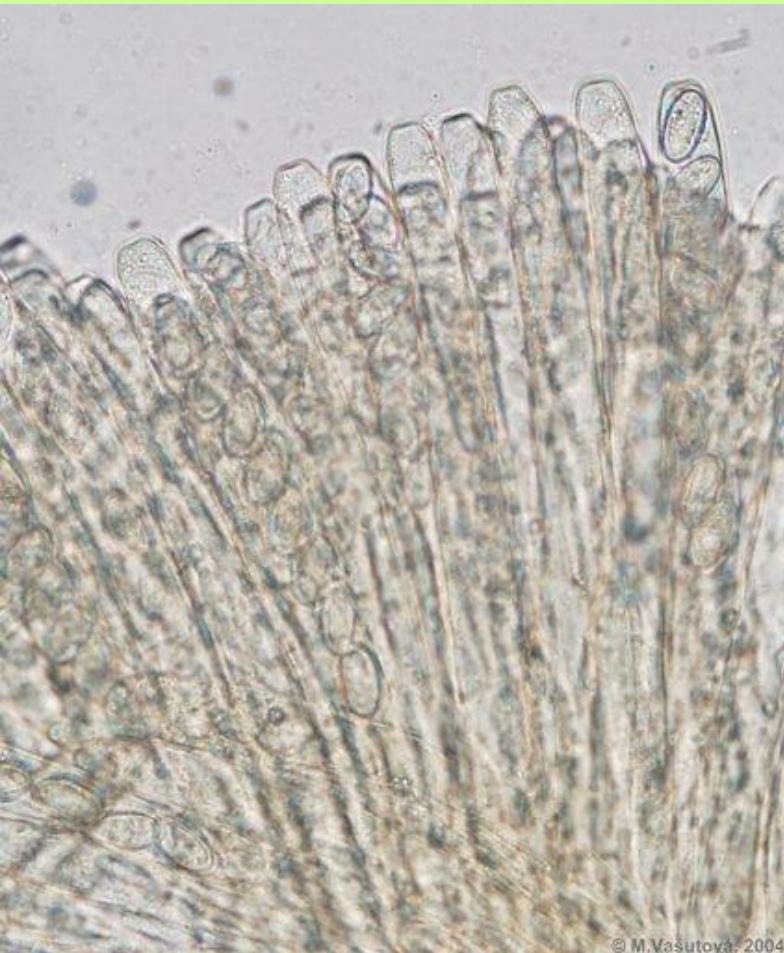
R

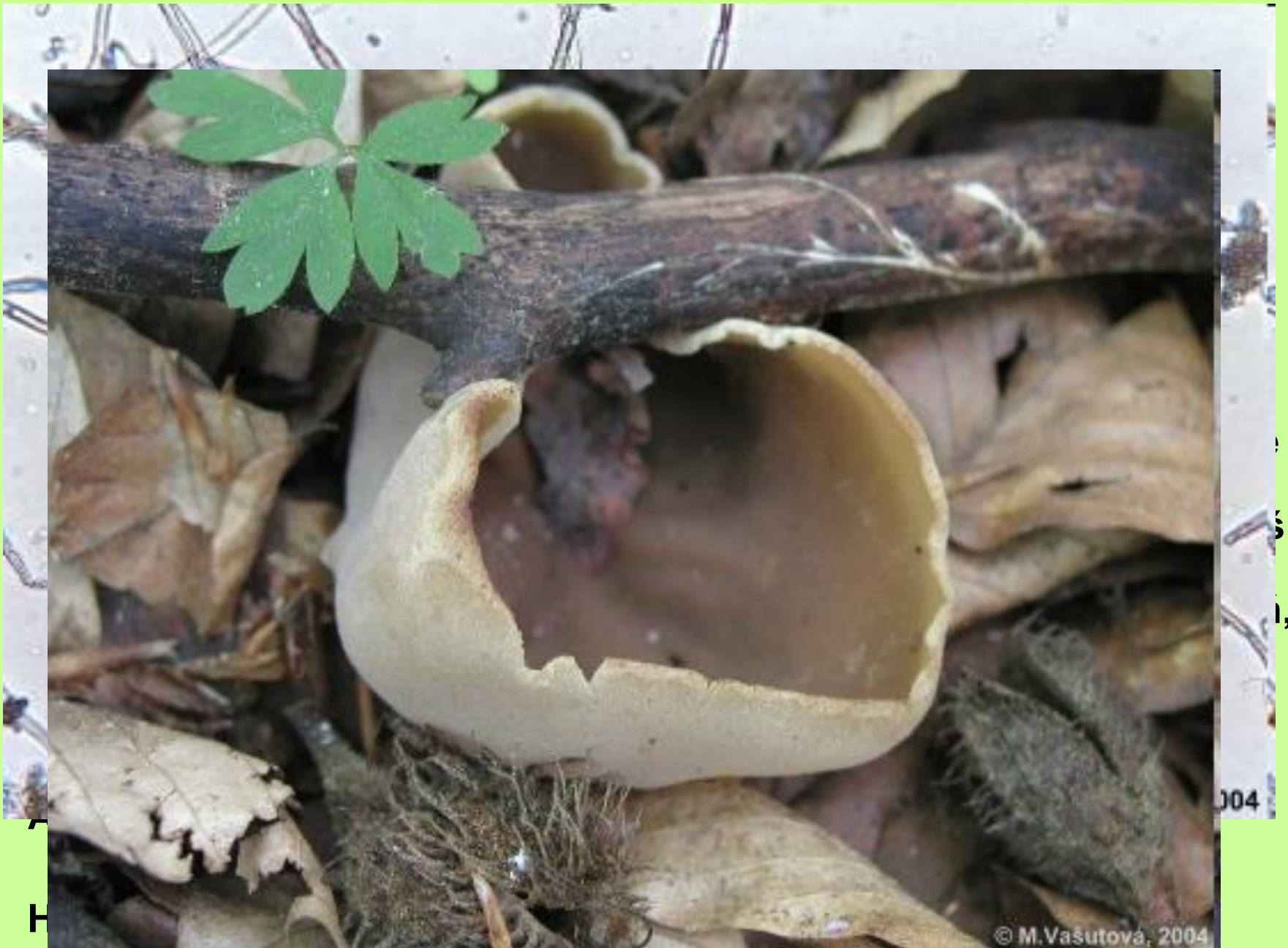


# Vřecko a thecium



# Vřecko, askospory





ší  
l,

004

© M. Vašutová, 2004

H  
neponiavne

# System vřeckovýtrusých hub

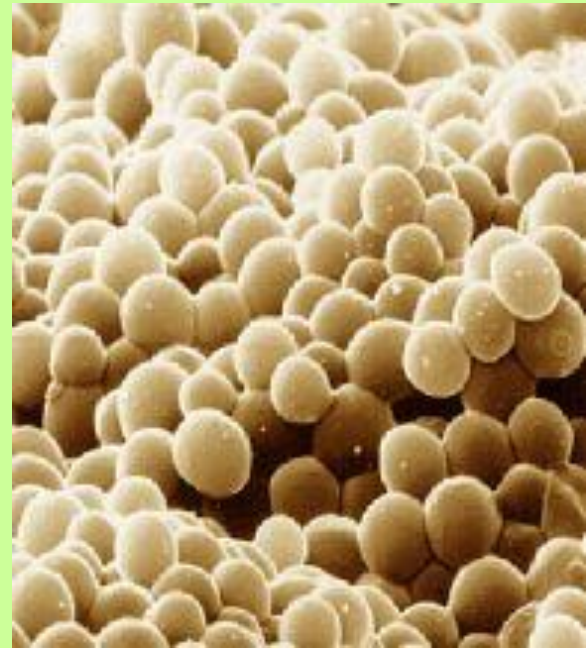
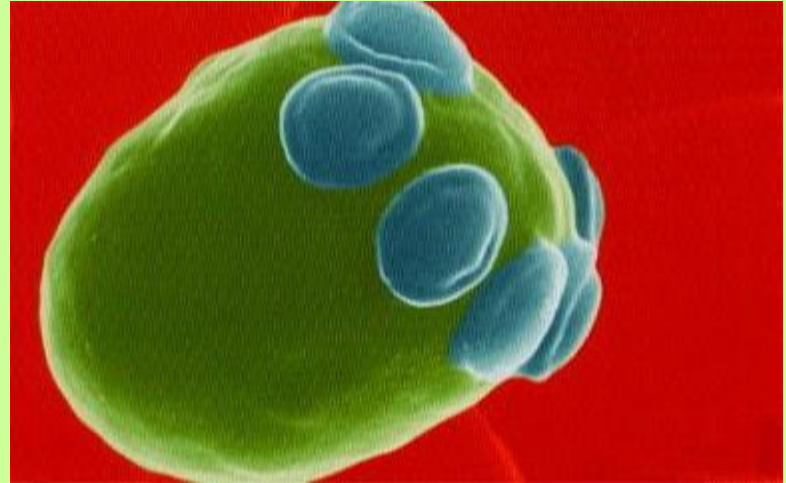
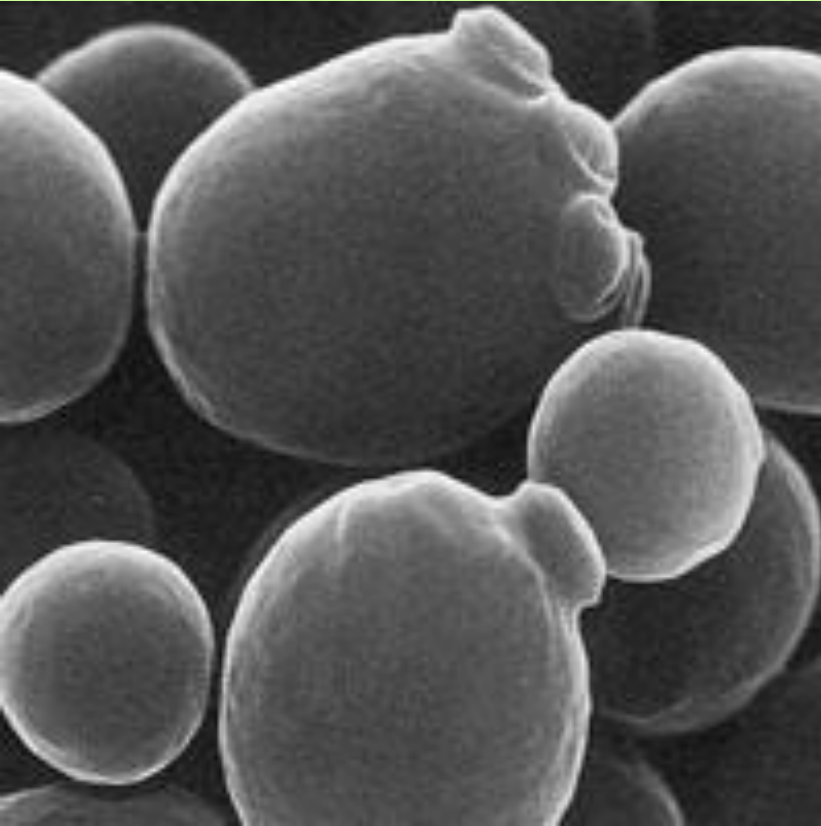
- Pododd. *Saccharomycotina* – kvasinky, endomycety
- Pododd. *Taphrinomycotina* - palcatky
- Pododd. *Pezizomycotina* – vlastní vřeckovýtrusé houby



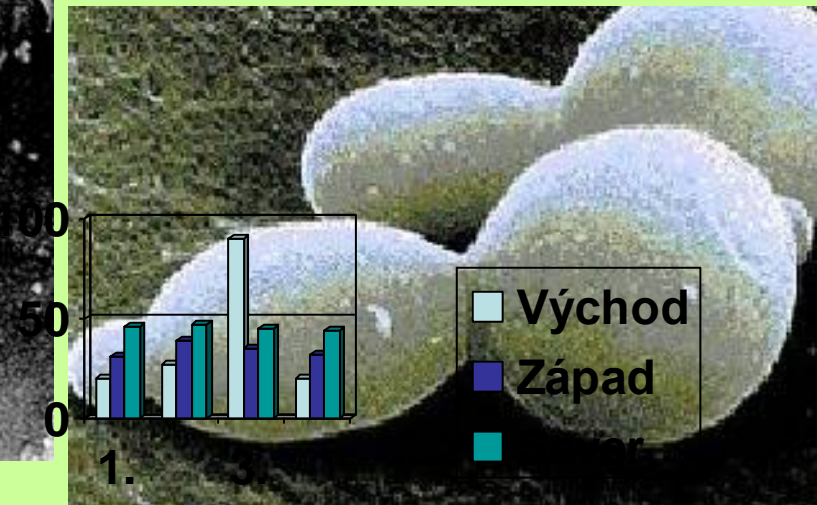
## Pododd. *Saccharomycotina* – kvasinky, endomycety

- mikroskopické, převážně jednobuněčné houby
- netvoří plodnice, ani mycelium (výjimky)
- Nepohlavně pučením, často za vzniku pseudomycelií, čili pučivých mycelií
- Pohlavně somatogamie ➡ při které splývají 2 vegetativní (somatické) buňky a vzniká askogenní buňka (zygota) ➡ přeměna ve vřecko. Chybí dikaryotická fáze
- známo asi 300 druhů
- ***Saccharomyces cerevisiae*** – kvasinka pивní, zkvašuje cukry na etanol; má řadu kultivarů
- Druhy rodu ***Endomyces*** (tvoří vláknité mycelium) a *Nadsonia* (netvoří mycelium) nacházíme běžně v mízotocích.

# *Saccharomyces cerevisiae*



# *Candida albicans*



čtvrt. čtvrt.

## Pododd. *Taphrinomycotina* – palcatky

- Obligátní parazité, intercelulární dikaryotické mycelium, **netvoří plodnice**
- Vřecka **přímo z askogenních hyf**, a to pod pokožkou hostitelské rostliny na myceliu
- Způsobují znetvořeniny listů, plodů i větví a zmnožování pupenů, čímž vznikají čarověníky
- Je známo asi 120 druhů.
- Příklady:
  - Taphrina deformans*, kadeřavost listů broskvoní
  - T. betulina* a *T. carpini* – vznik čarověníků na břízách a habrech
  - T. insititiae* – čarověníky na slivoních
- *T. pruni* – puchrovitost plodů švestky domácí.



*Taphrina deformans*

*Taphrina populi*



## Pododd. *Pezizomycotina* – pravé vřeckaté houby

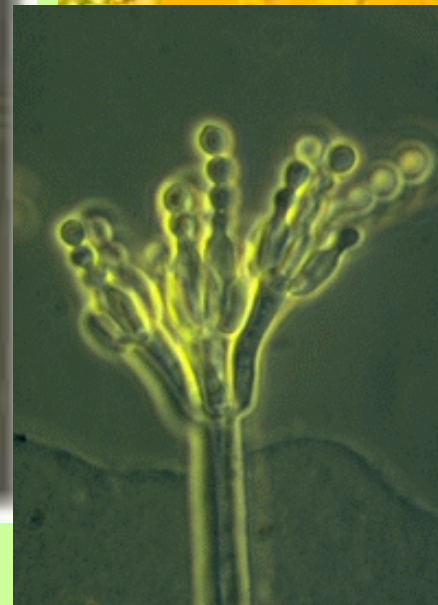
- dobře vyvinuté a bohatě větvené monokaryotické mycelium, plodnice rozmanitého typu
- Podle vzniku oba typy plodnic: askohymeniální, askolokulární
- Tř. *Eurotiomycetes*
- Tř. *Leontiomycetes*
- Tř. *Pezizomycetes*
- Tř. *Sordariomycetes*
- Tř. *Dothideomycetes*

# 3. pododd. PEZIZOMYCOTINA

Tř. *EUROTIMYCETES* - plesnivkotvaré

*Penicillium*

Plísňovité povlaky (konidie) na organickém substrátu (potravininy) saprofyté, snadné šíření. *Penicillium*

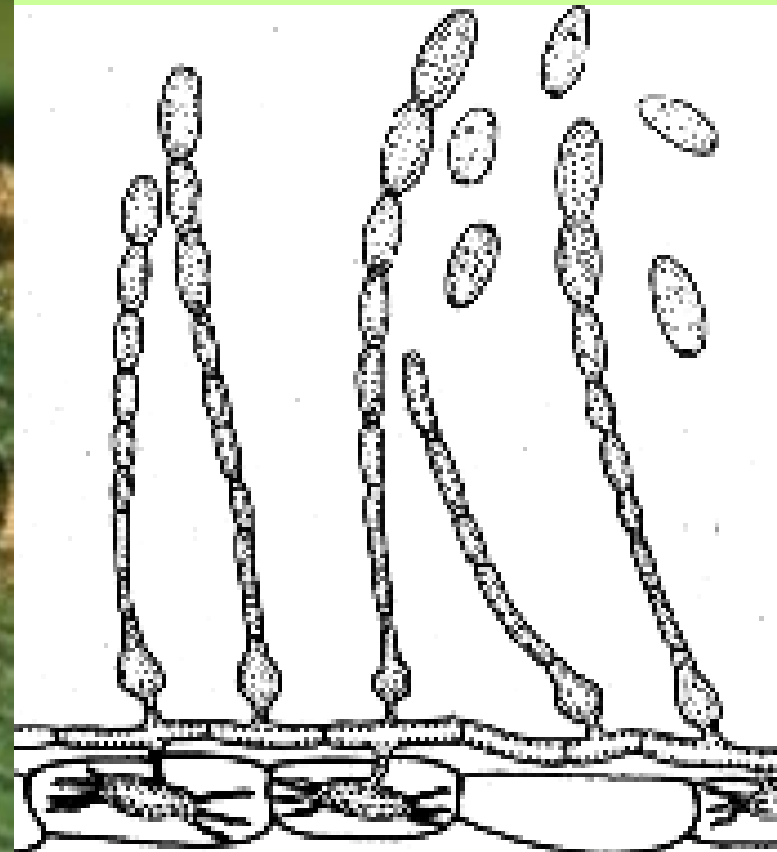




Tř. Leontiomycetes, ř. *ERYSIPHALES* - padlí

*Erysiphe graminis*

Parazité vyšších rostlin, druhově specifické, mycelium moučnaté povlaky na rostl. orgánech. Padlí révy vinné, jabloňové, růžové, dubové, angreštové



***Microsphaera alphitoides* (padlí dubové)**



*Uncinula necator*



# Tř. Leontiomycetes ř. *ERYSIPHALES*



*Podosphaera leucotricha*  
Padlí jabloňové



*Erysiphe heraclei*

# Tř. Leontiomycetes ř. *HELOTIALES*

*Monilinia* (hlízenka), monilióza+plíseň šedá (na plodech)

*Monilinia fructigena*



*Monilinia fuckeliana* = *Botrytis cinerea*



[helotiales.nl](http://helotiales.nl)

*Hymenoscyphus albidus*



***Chalara fraxinea*** (anamorfa *Hymenoscyphus albidus*)

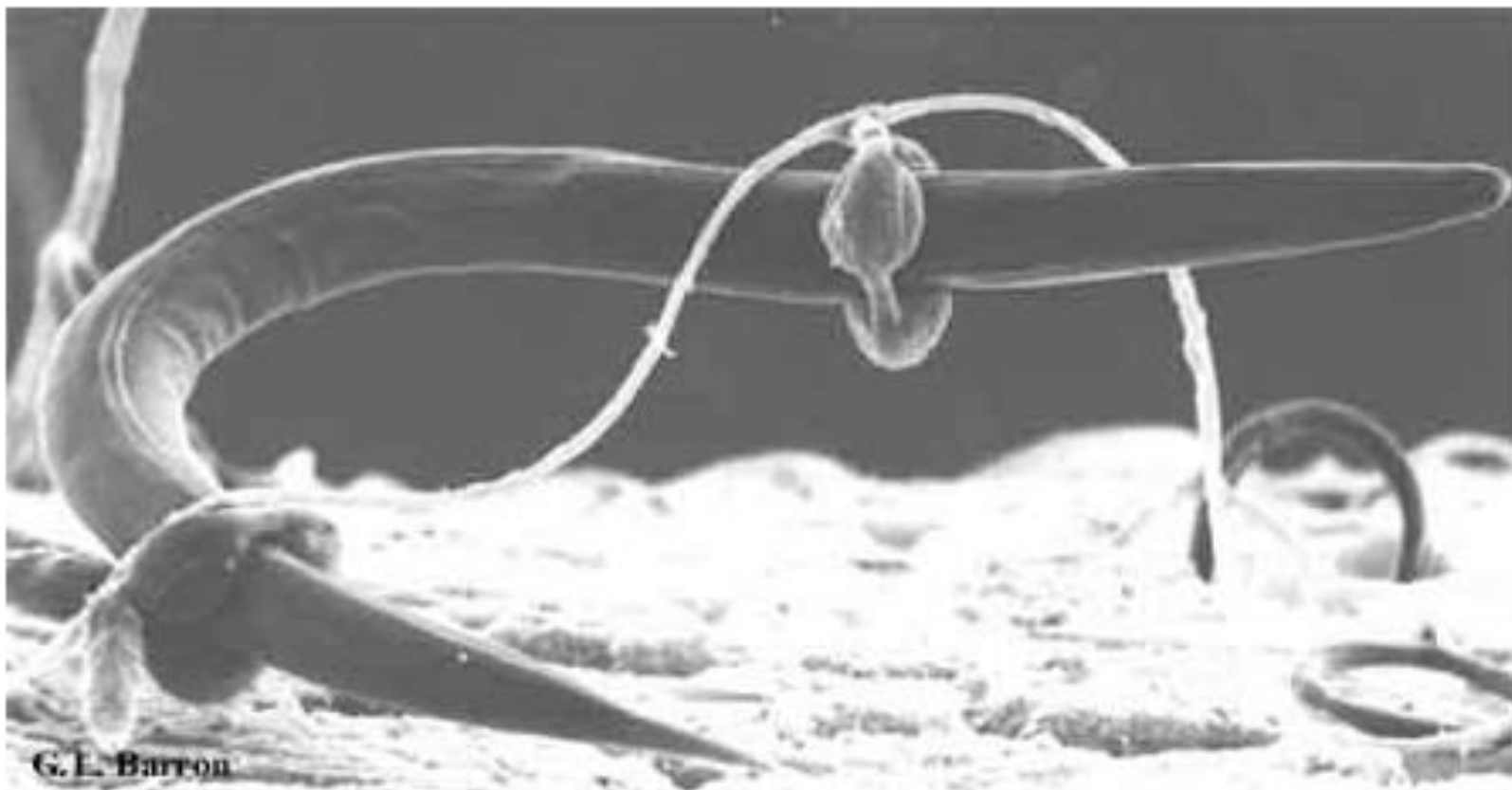


wodumedia.com

GARETH FULLER/PA



# Tř. Leontiomycetes ř. *HELOTIALES*



**Obr.:** Houba *Arthrobotrys anchonia* s háďátkem chyceným do škrticích ok

Tř. *Leontiomycetes*  
ř. *Rhytismatales*

- Parazité, saproparazité  
lesních dřevin
- Plodnice hysterothecium,  
pseudoapothecium
- *Lophodermium pinastri* –  
skulinec borový (sypavka)
- *Rhytisma acerinum* –  
svraštělka javorová



# Tř. Pezizomycetes

## ř. PEZIZALES

Plodnice apothecia, někdy kloboukaté, saprofyty. Smrž jedlý, ohnivec šarlatový, lanýže



*Sarcoscypha* sp.

ohnivec šarlatový

*Morchella esculenta*

Smrž jedlý



# ř. PEZIZALES

*Tuber aestivum*

lanýž letní



## Tř. *Sordariomycetes*

- Saprofyté, parazité
- Plodnice perithecium
- Stromata, sklerocia
- *Xylaria polymorpha* – dřevnatka kyjovitá
- *Claviceps purpurea* – paličkovice nachová
- *Hypoxylon deustum* – dřevomor kořenový
- *Tubercularia vulgaris*=*Nectria cinnabarina* – rážovka rumělková
- *Graphium ulmi*=*Ophiostoma novo-ulmi* – grafióza jilmů
- *Ceratocystis quercuum*, *C. fagacearum* – tracheomykóza dubů



# Tř. Sordariomycetes ř. *HYPOCREALES*

Saprofyté i parazité, apothecia i perithecia,

paličkovice nachová (*Claviceps purpurea*) napadá semeníky trav



PLATE XXXVII.—*Claviceps purpurea* (Rye ergot). (From Jackson: *Experimental Pharmacology and Materia Medica*.)



*Claviceps purpurea*  
Paličkovice nachová

ř. **HYPOCREALES**

*Nectria cinnabarina*  
rážovka rumělková



# *Hypoxylon deustum* (dřevomor kořenový)



<http://milon.modry.cz>

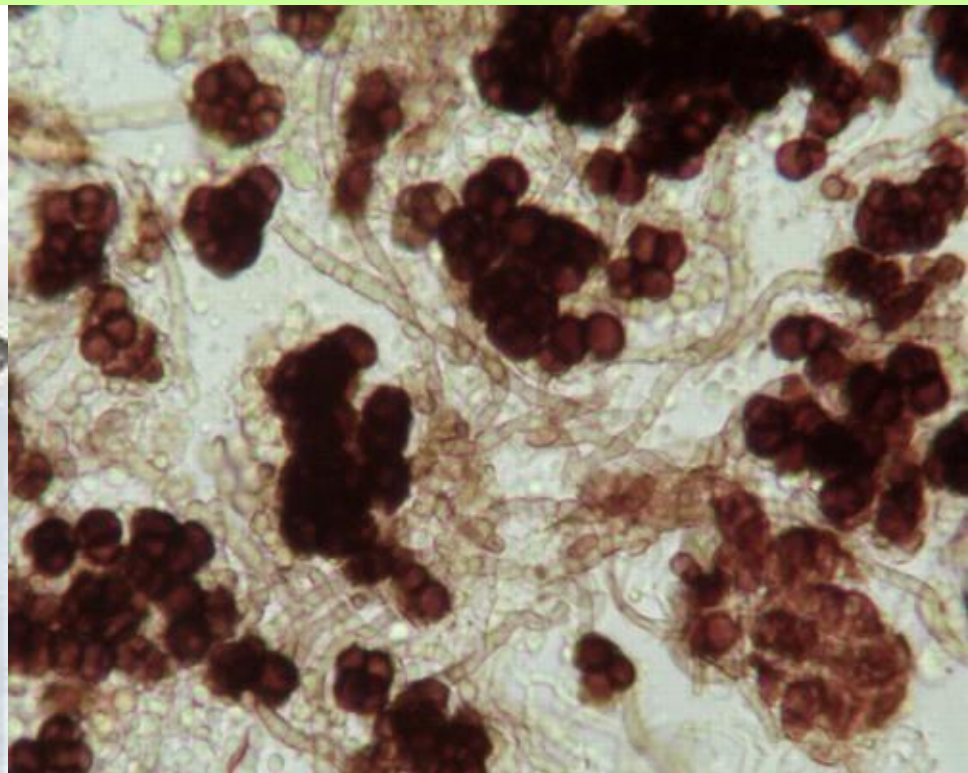




*Ophiostoma novo-ulmi*

Tř. *Dothideomycetes*  
ř. **CAPNODIALES**

*Capnodium* sp. - čerň



Děkuji za pozornost .....



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR InoBio – CZ.1.07/2.2.00/28.0018