



# Říše: houby

(Fungi)



# Obecná charakteristika

- věda mykologie
- různorodá skupina nižších eukaryot
- znaky
  - rostlin
    - nepohyblivost, syntéza vitamínů
  - živočichů
    - heterotrofní výživa, stavební polysacharid chitin, zásobní polysacharid glykogen



# Životní strategie hub



- **reducenti** (rozkladači, saprofyti, dekompozitoři) přeměňují organickou hmotu na anorganickou

**parazité** (rostliny, houby, živočichové)

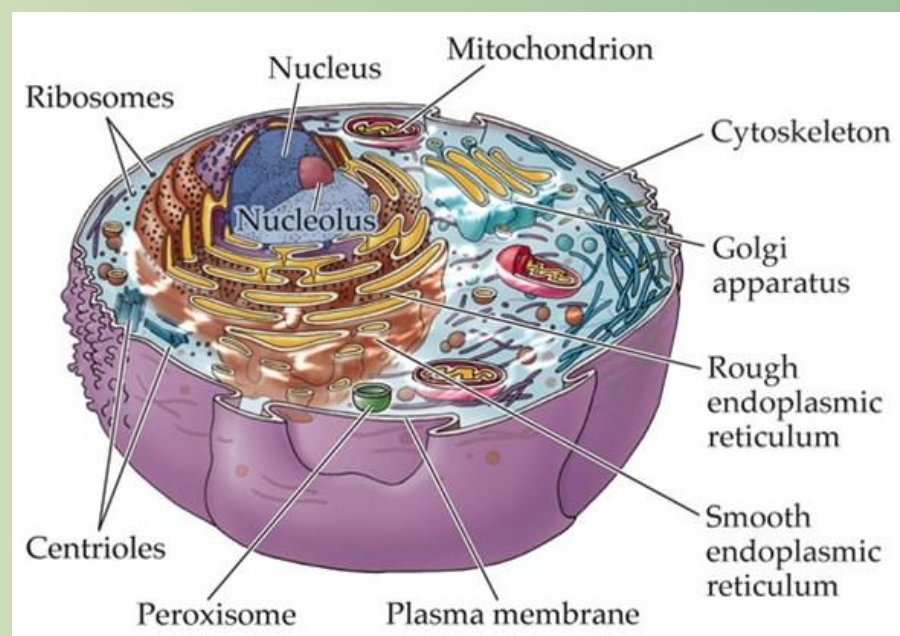
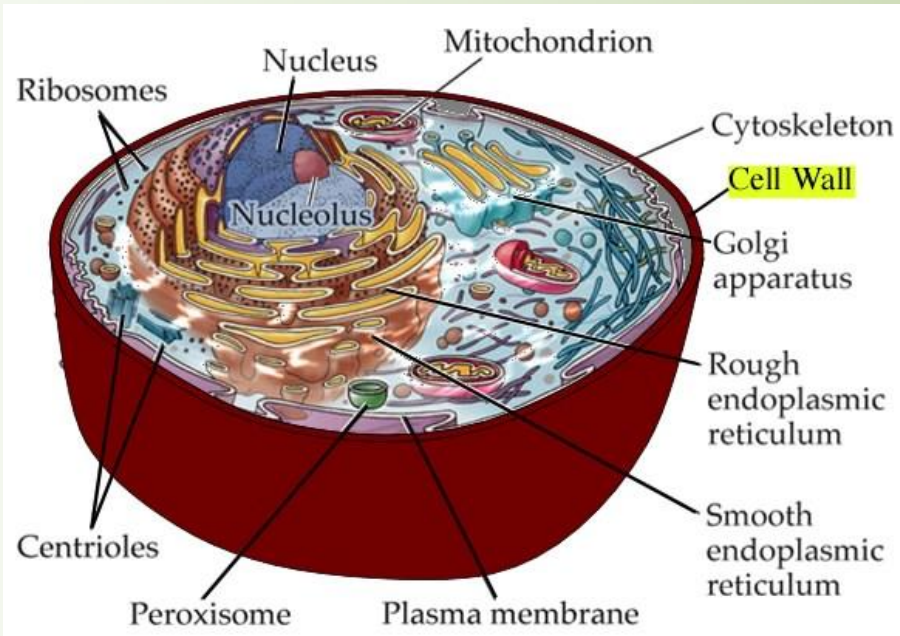
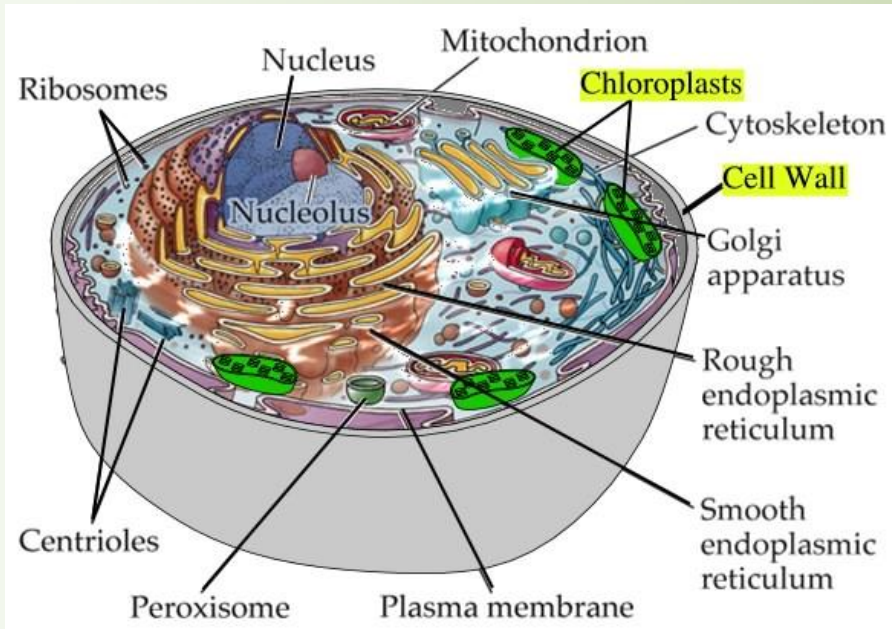


**symbióza** s kořeny cévnatých rostlin (mykorrhiza)

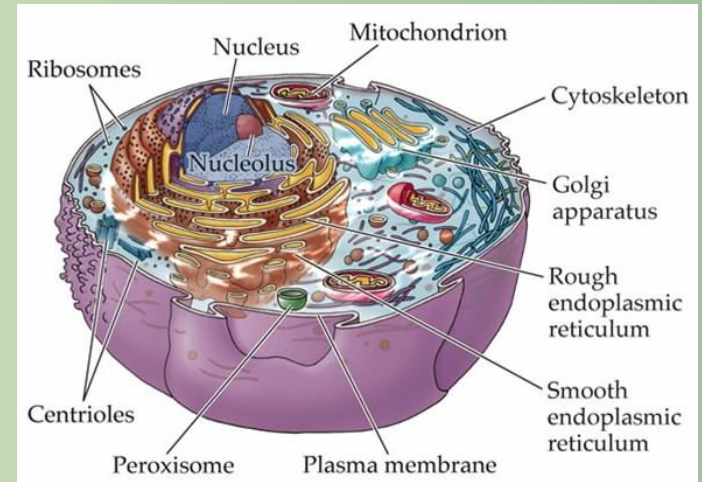
**symbióza** se zelenými řasami nebo sinicemi: lišejníky



# Hlavní typy eukaryotických buněk



# Buňka hub



- **buněčná stěna z chitinu**
- **vakuoly**
- **haploidní i diploidní formy**
- **zásobní látka glykogen**

jaderná membrána

vnější membrána

vnitřní membrána

jadérko  
(nucleolus)

karyoplazma

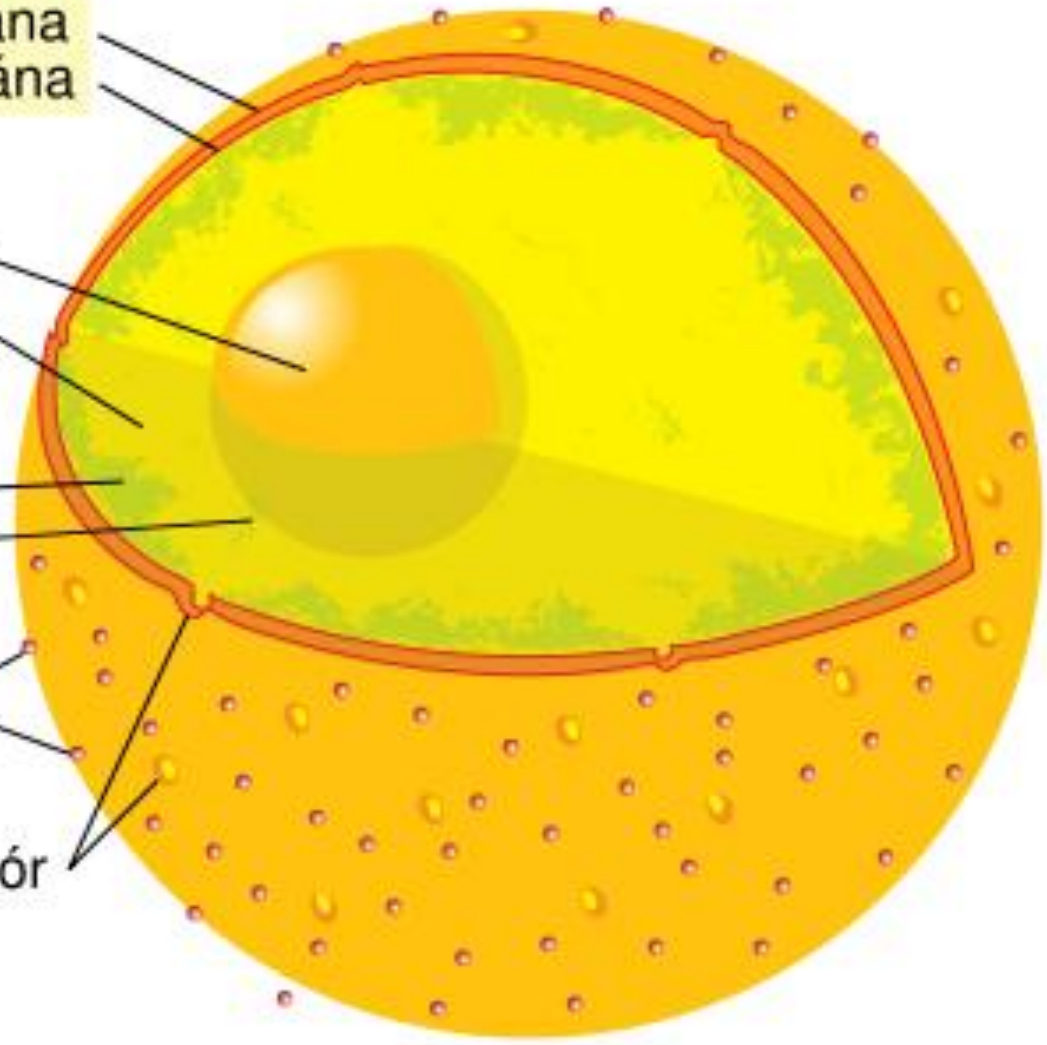
chromatin

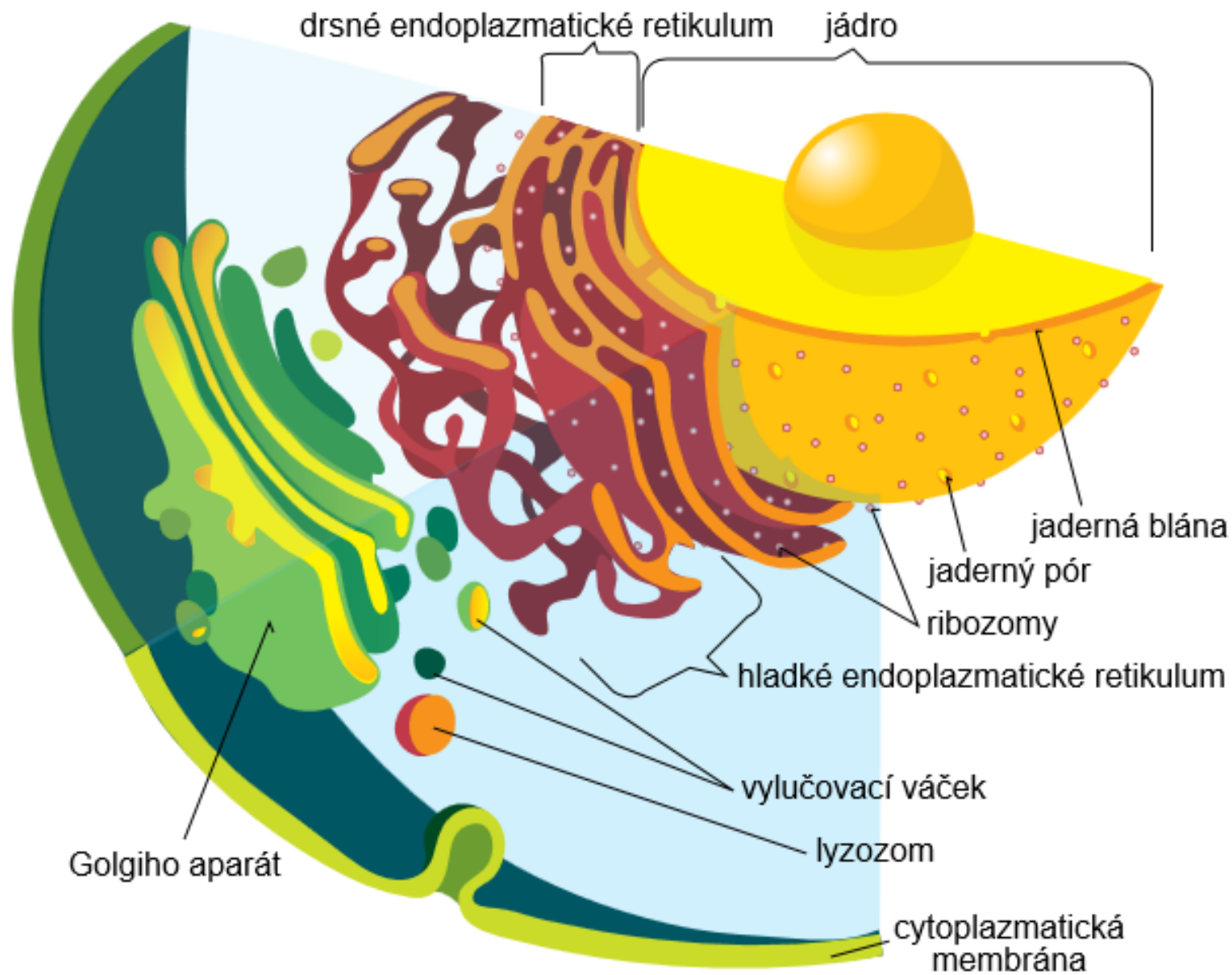
heterochromatin

euchromatin

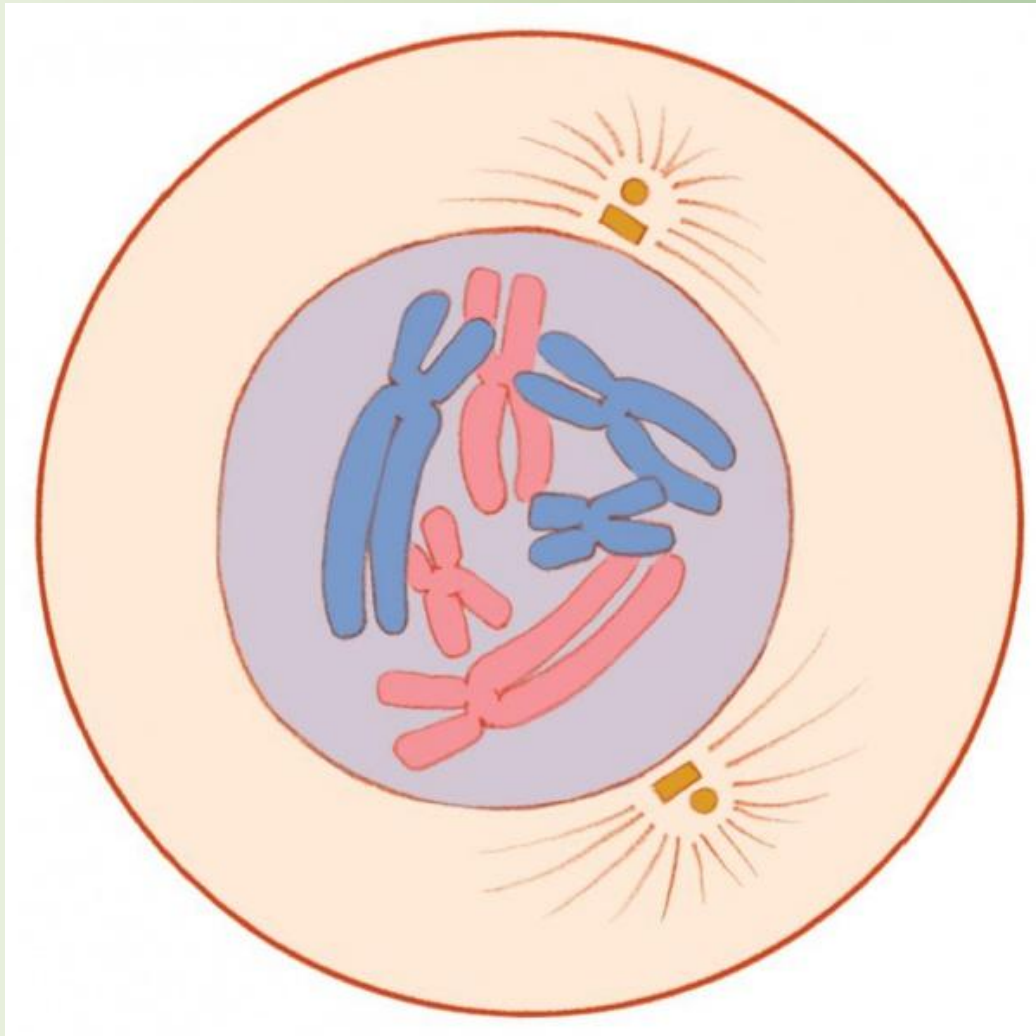
ribozomy

jaderný pór





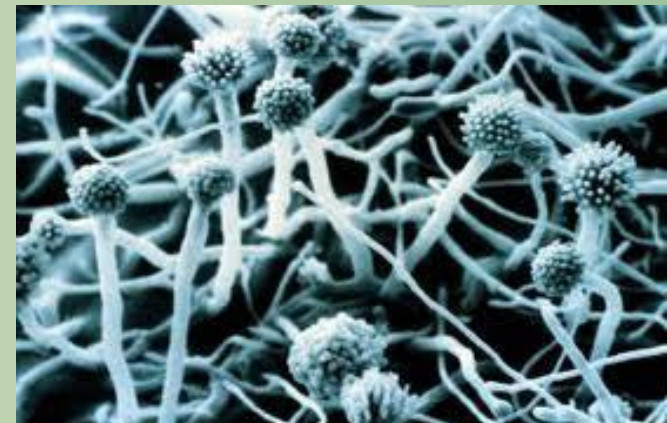
# Chromozómy v jádře





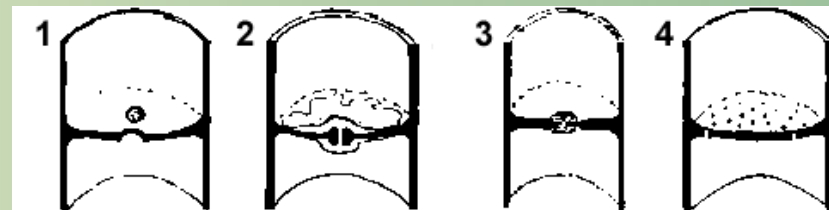
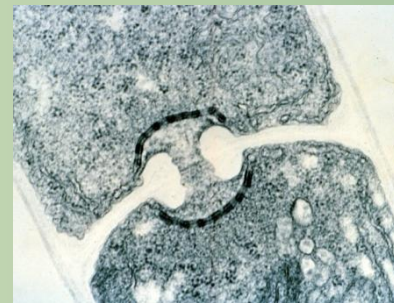
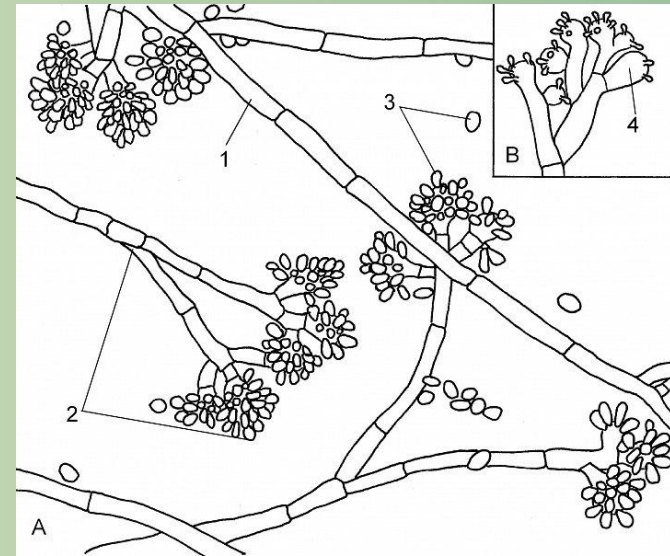
# Znaky hub

- jednobuněčné i mnohobuněčné
- základní stavební jednotka
  - **hyfa** = houbové vlákno
    - roste na svém vrcholu
- větvené a propletené hyfy tvoří
  - podhoubí = mycelium
    - za příznivých podmínek vyrůstají **plodnice**
- tvoří nepravá pletiva
  - tzv. plektenchym



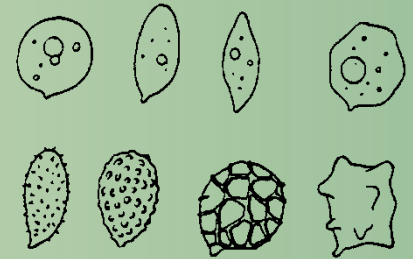
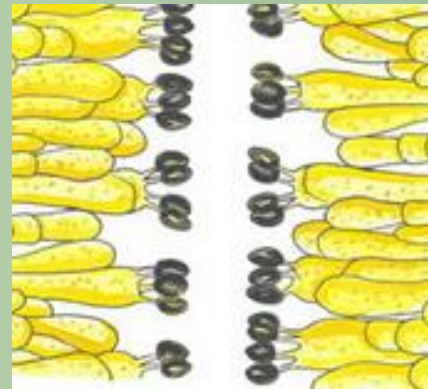
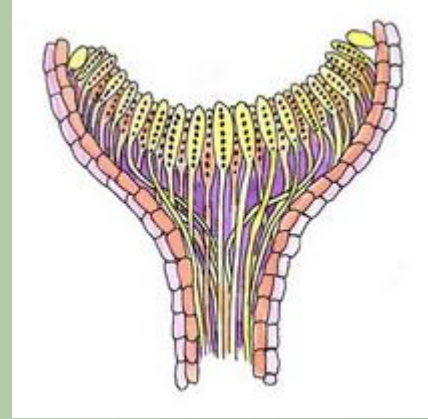
# Typy hyf

- různé počty jader
  - jedno-, dvou- i vícejaderné
- nepřehrádkované
  - vývojově nižší
- přehrádkované (tzv. dolipóry)
  - vývojově vyšší
  - přehrádky různého typu
  - oddělují jednotlivé buňky

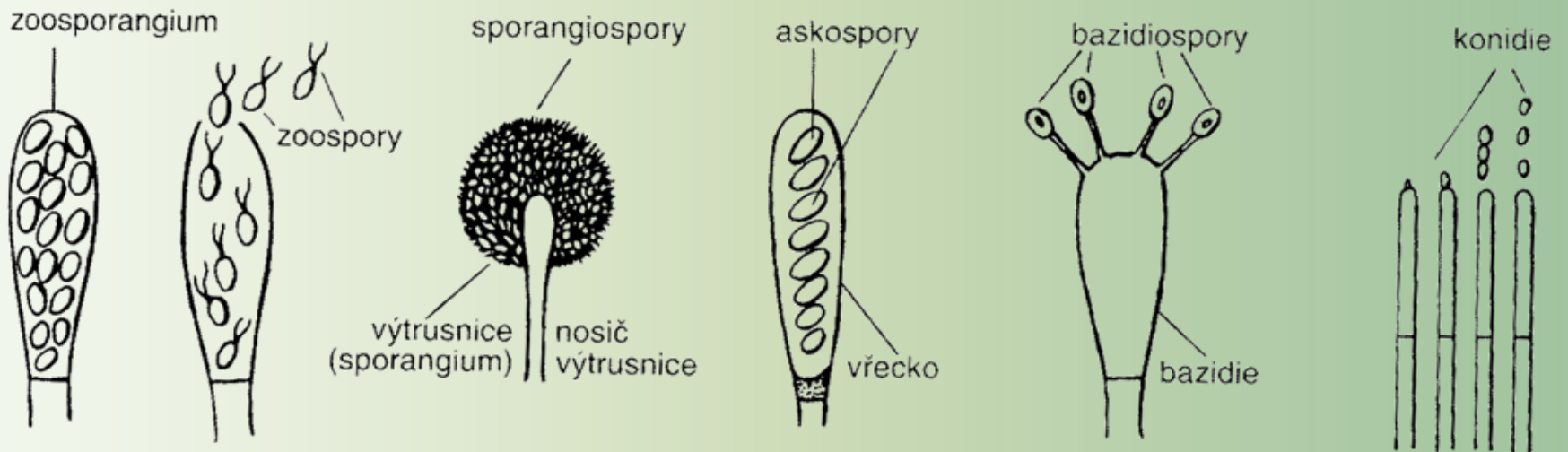


# Rozmnožování hub

- pohlavní
  - askospory (vřeckovýtrusé h.)
  - bazidiospory (stopkovýtrusé h.)
- nepohlavní
  - fragmentace hyf
  - pomocí spor (výtrusů)
    - zoospory (Chytridiomycety)
      - pohyblivé
    - sporangiospory (Zygomycety)
    - konidie (vřecko- i stopkovýtrusé h.)

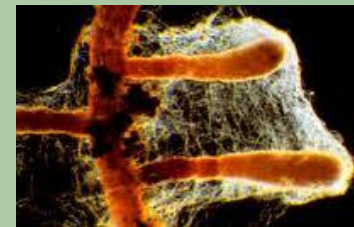


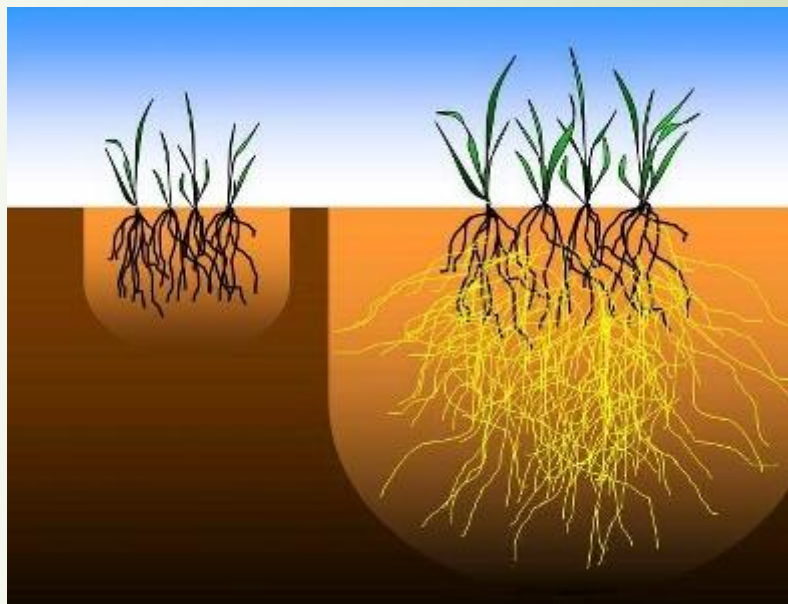
# Hlavní typy výtrusů



# Ekologie a význam hub

- víceméně kosmopolitní rozšíření
  - důležitá je vlhkost
  - teplota (4-40°C)
- **saprofyti** (dekompozitoři, destruenti)
- **parazité**
  - využívány i k biologickému boji
- **symbionti**
  - lišejníky
  - mykorrhiza (4/5 rostlin)
- potrava
- produkce:
  - antibiotik, vitamínů, alkaloidů, protirakovinných látek

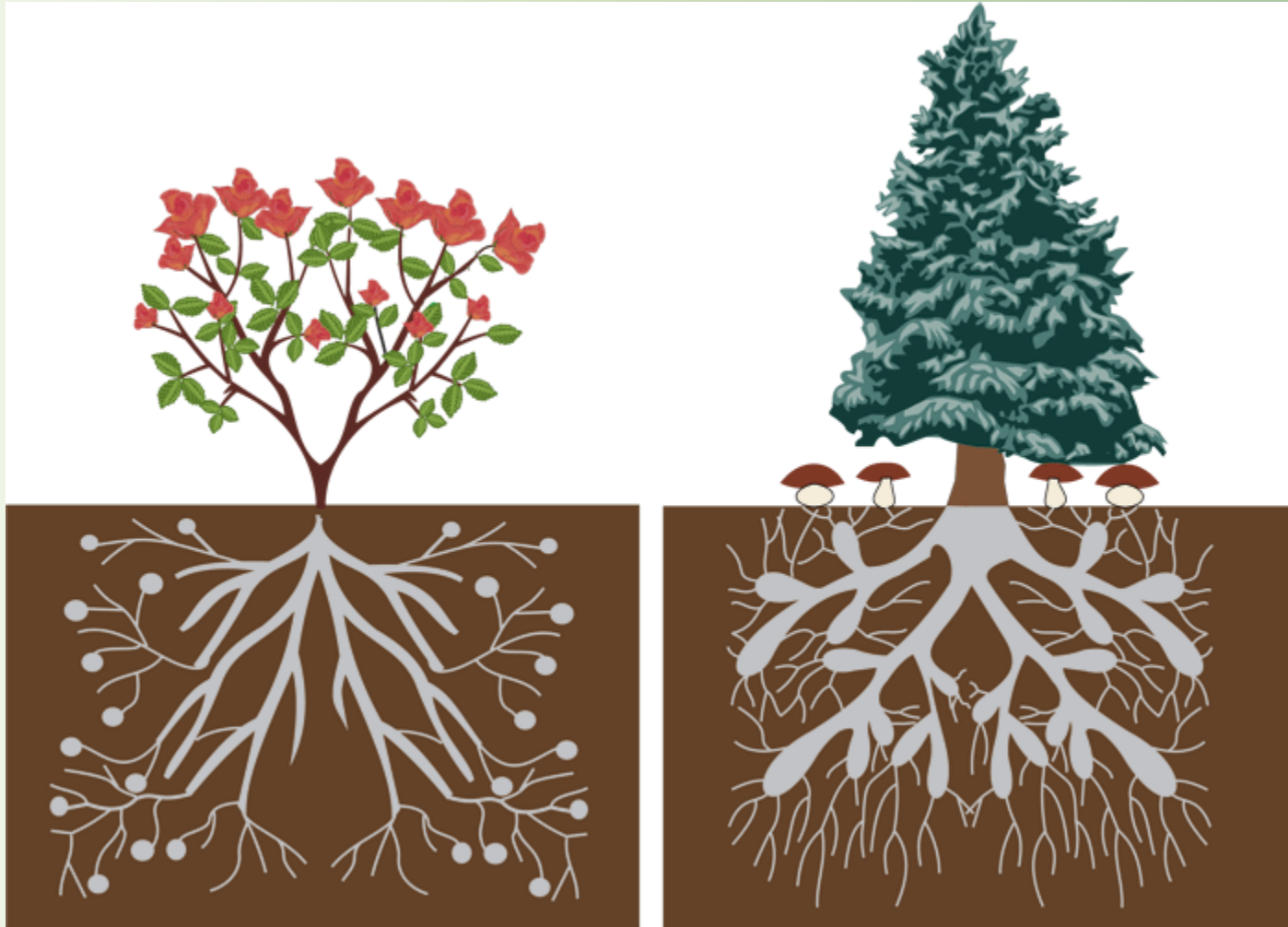




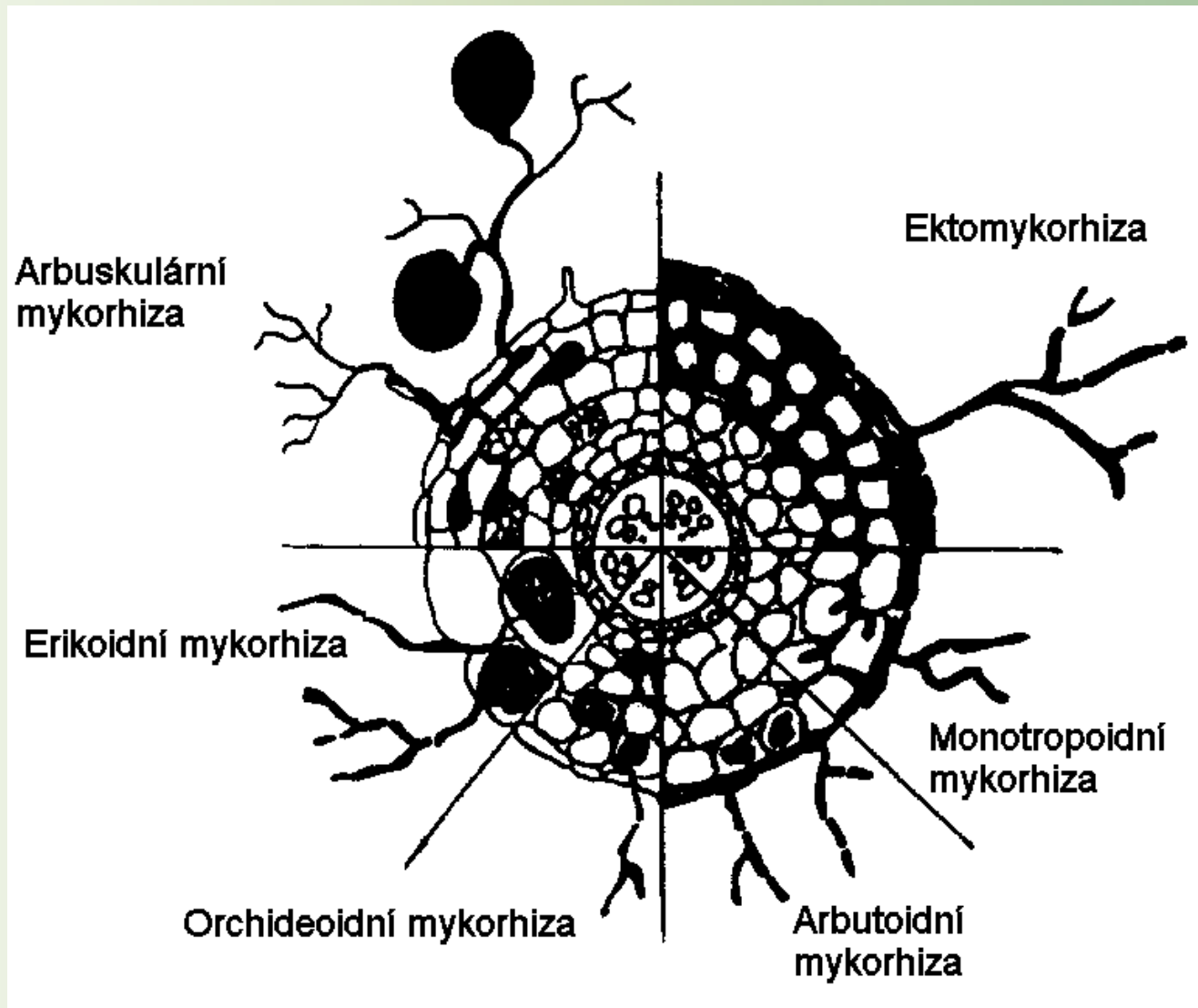
Kořenové vlášení



**Endomykorhiza** (více než 90 % suchozemských druhů rostlin) a **ektomykorhiza** (u jehličnanů a některých listnatých dřevin – plodnice na povrchu).

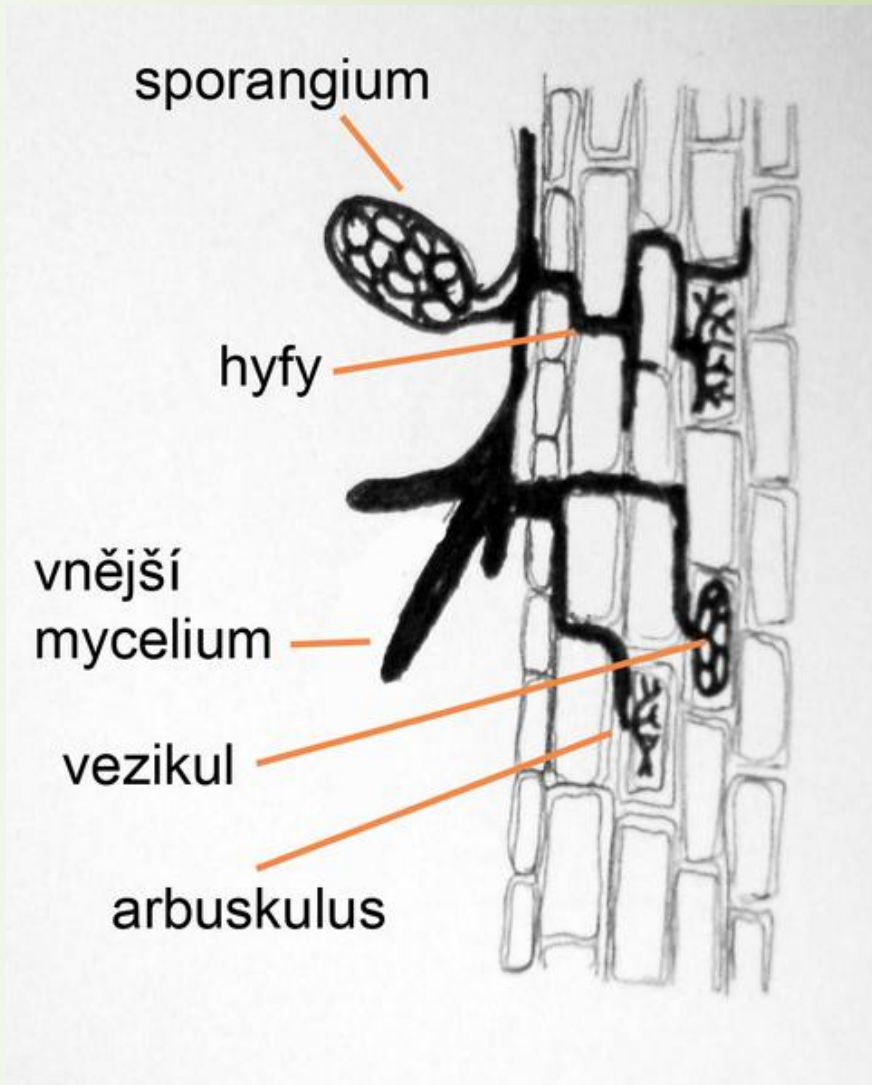


# Endomykorhiza - ektomykorhiza





# Arbuskulární mykorrhiza



je nejčastějším  
druhem mykorrhizy  
a současně  
nejčastějším  
druhem symbiózy  
vyšších rostlin

# Orchideoidní mykorrhiza

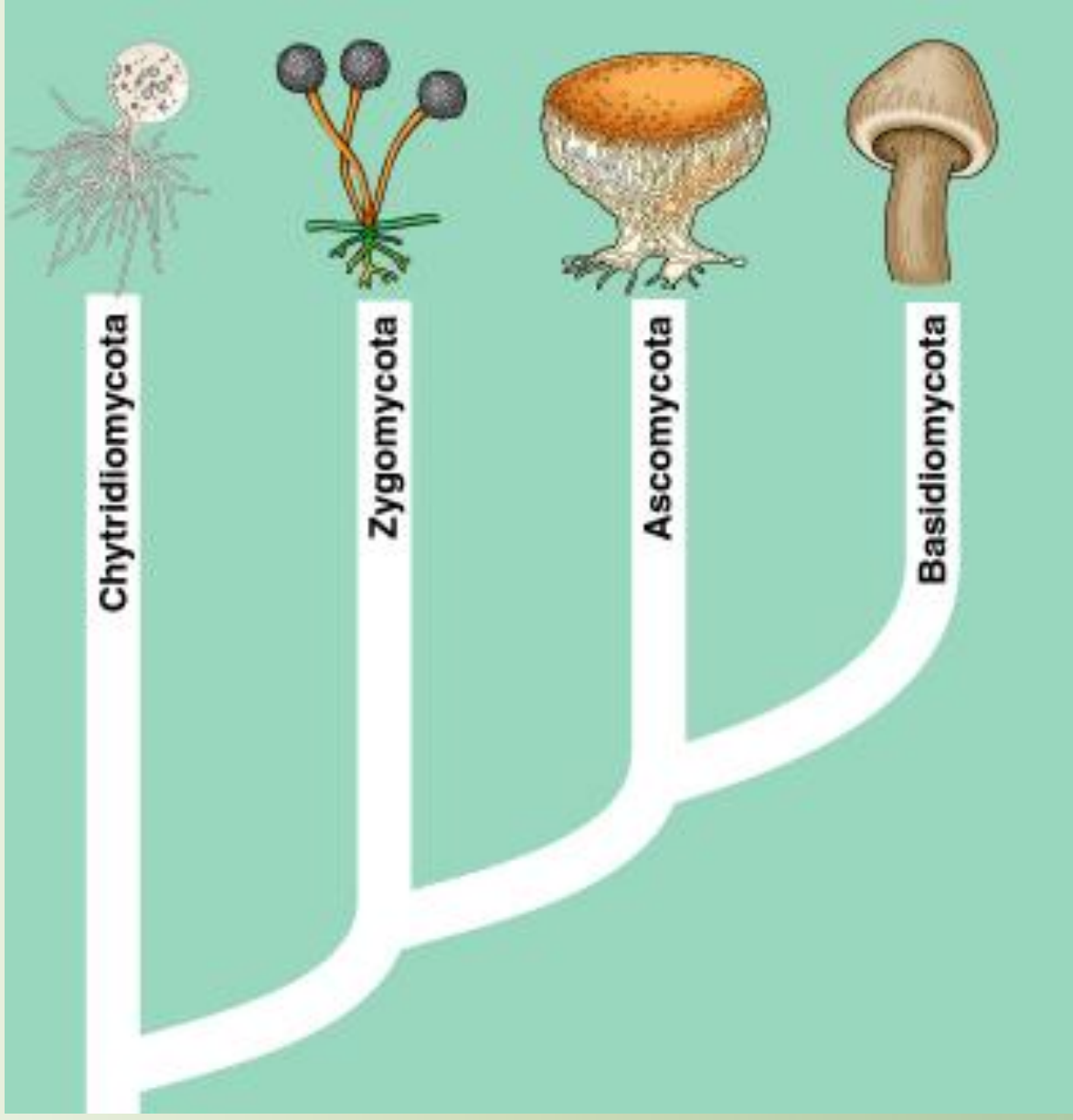


je symbiotické  
soužití mezi kořeny  
rostlin z čeledi  
Orchidaceae  
a převážně  
stopkovýtrusnými  
houbami. Je to druh  
endomycorrhizy

# Sklenobýl bezlistý

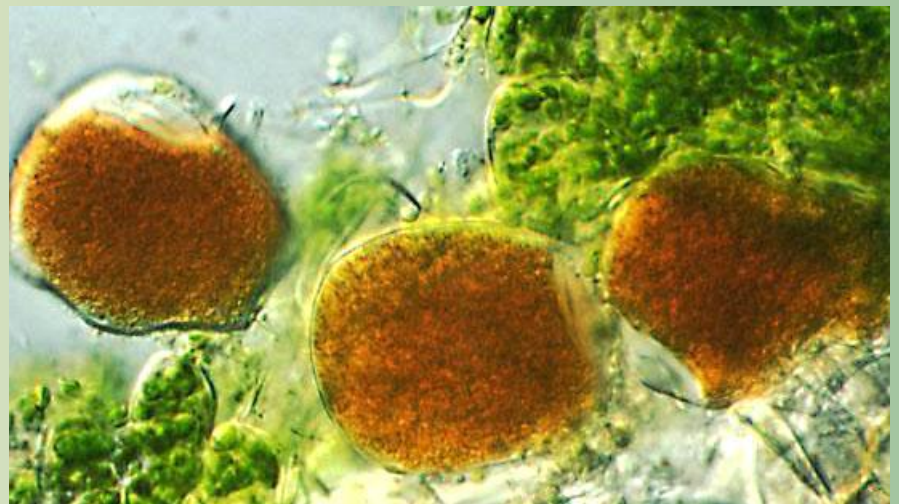
nemá listy ani chlorofyl  
a po celou dobu existence  
je závislý na houbě  
(obligátní mykotrofie)





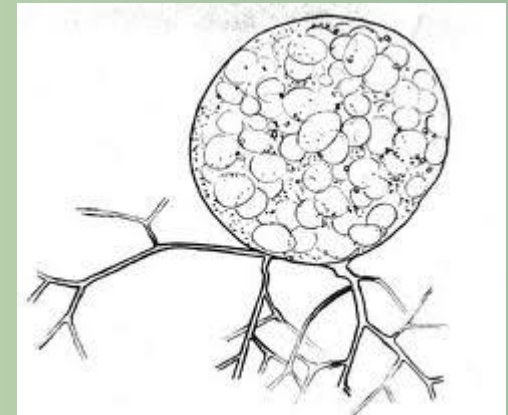
# Houby nejprimitivnější:

oddělení: **chytridiomycety**



# Obecná charakteristika

- jednobíčíkaté zoospory i gamety
- jednoduché výtrusnice (sporangia)
- stélka
  - jednobuněčná
  - podhoubí bez přehrádek
- výživa
  - saprofyté
  - parazité

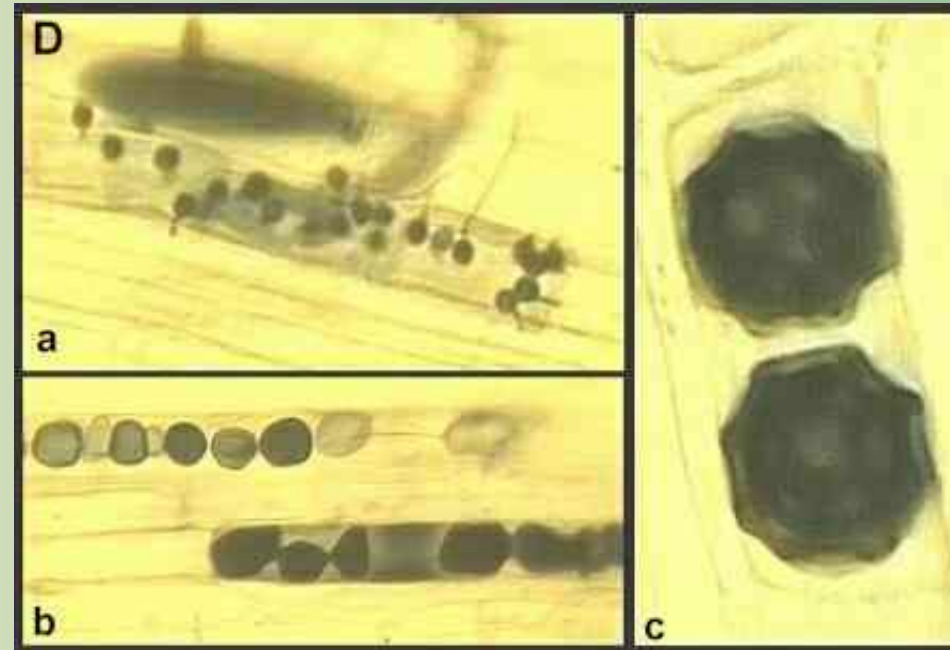


# Parazitismus



- vnitrobuněčný parazit (*Olpidium brassicae*)
  - „padání klíčnic rostlin“ – napadení kořene

- rakovinec bramborový
  - nádory na povrchu hlíz



# Říše: houby

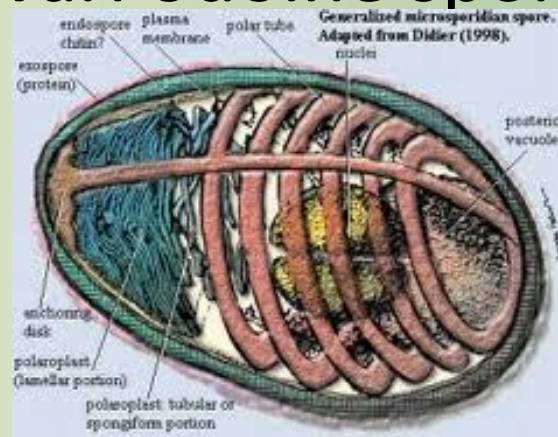
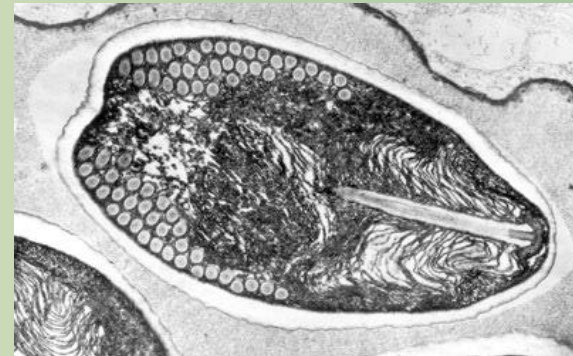
oddělení: **mikrosporidie**

ca 1200 druhů (144 rodů). Vesměs  
vnitrobuněční paraziti

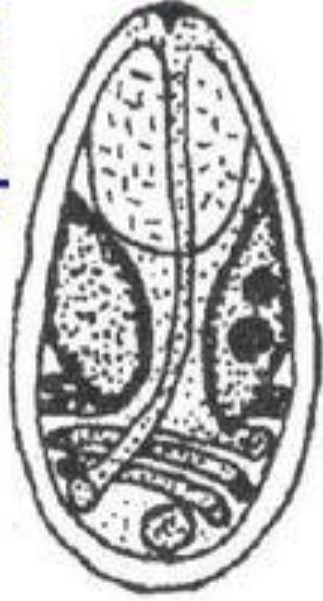


# Obecná charakteristika

- druhotně zjednodušená stavba
- vysoce přizpůsobené parazitickému životu
  - vnitrobuněční
  - bez chitinové BS
  - améboidní buňky
- uvnitř hostitele vytváří odolné spory s pólovým vláknem

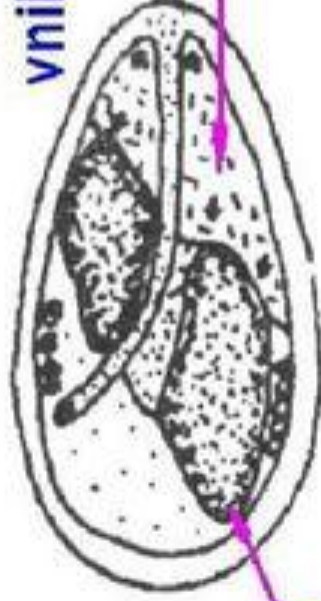


**spóra v klúde**



**otvor  
micropyle**

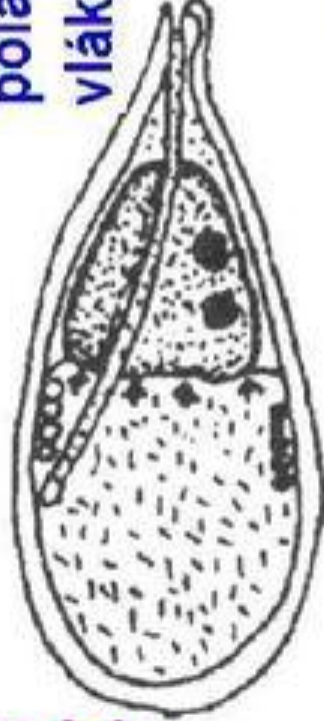
**vnikanie živného  
roztoku**



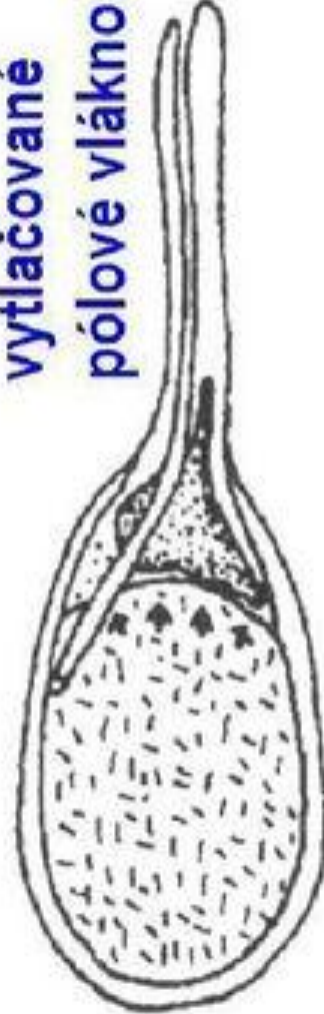
**polaroblast**

**zárodok**

**polarblast tlačí  
vlákno a zárodok**



**vytláčované  
pólové vlákno**



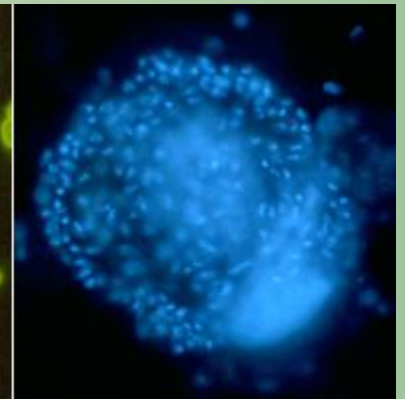
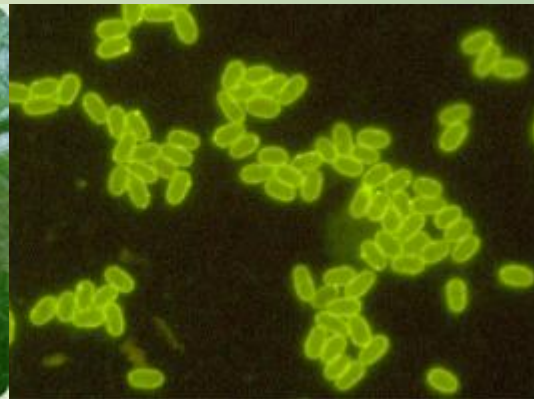
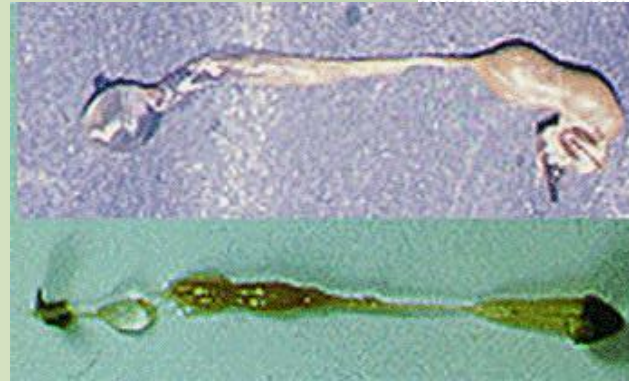
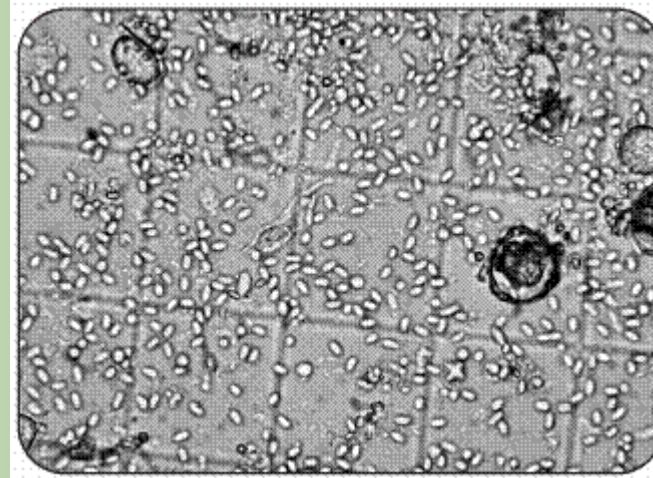
**zárodok sa pretiahol  
micropylom**



*podľa Weisera*

# Parazitismus

- využití i v biologickém boji
- hmyzomorka včelí
- hmyzomorka bourcová



# Parazitismus

- *Glugea* sp.



- *Encephalitozoon cuniculi*



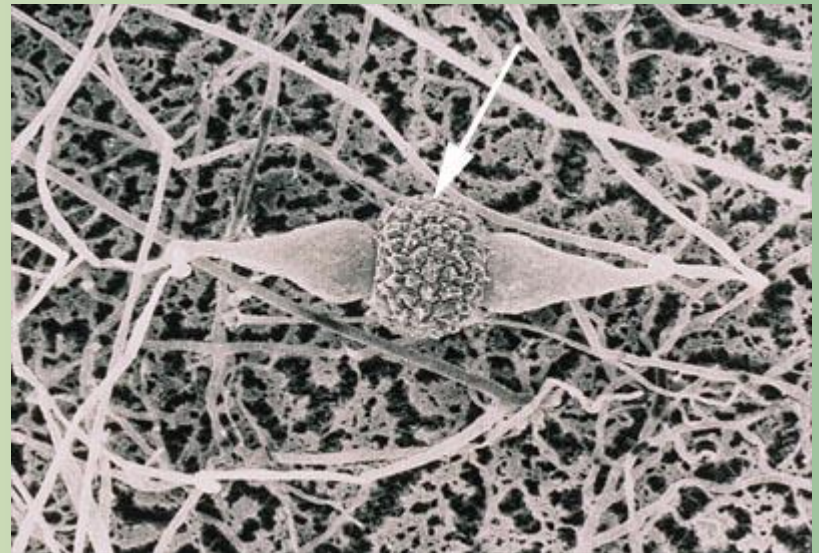
# Říše: houby

oddělení: zygomycety

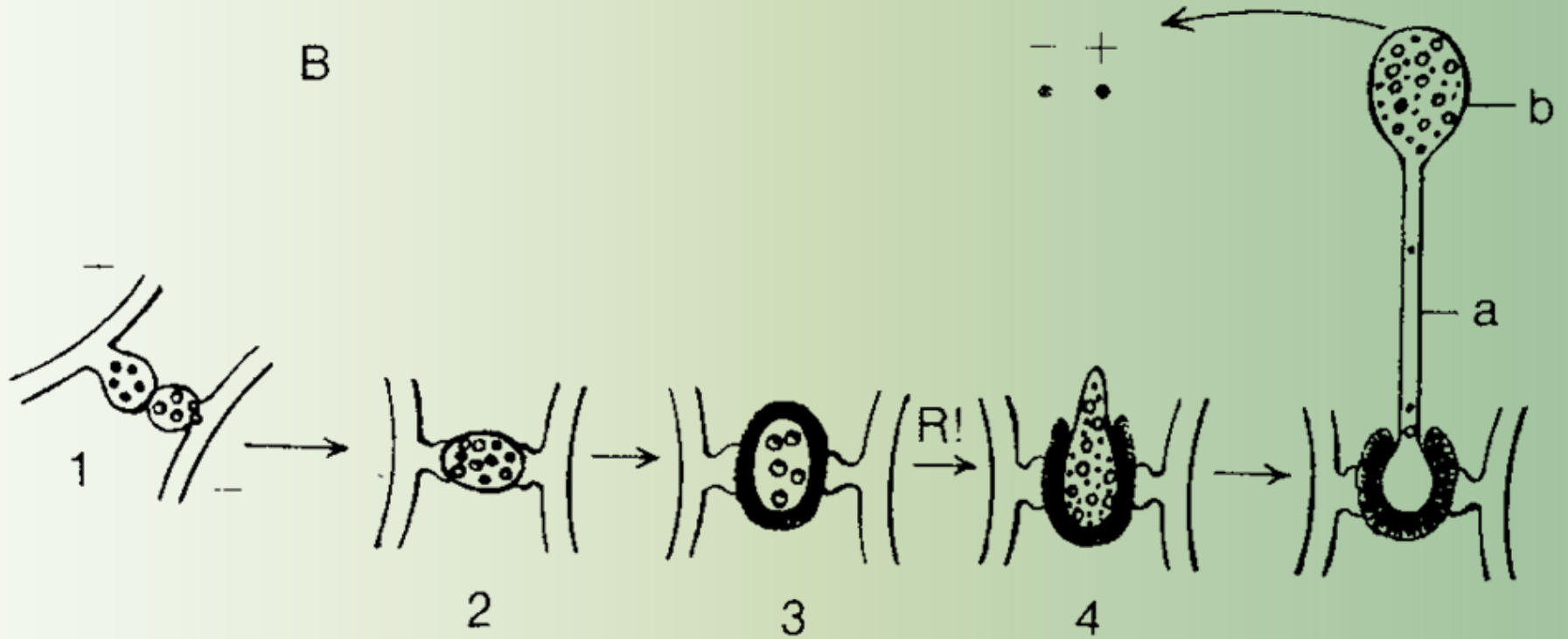
houby spájivé

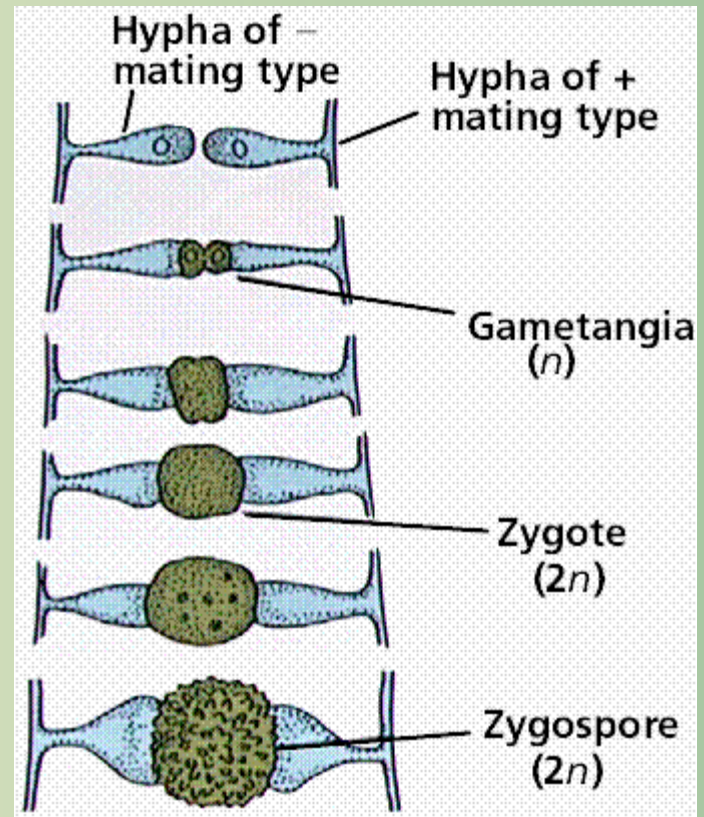
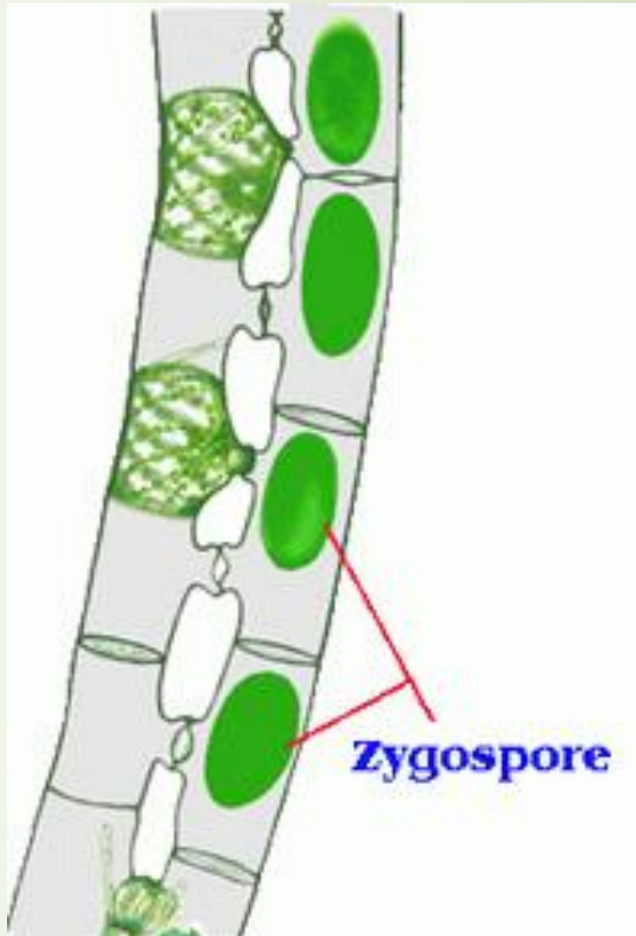
# Obecná charakteristika

- bohatě rozvětvené nepřehrádkované (mnohojaderné) mycelium
- rozmnožování
  - nepohlavní
    - sporangiospory
  - pohlavní
    - zygotomie → zygospory
- saprofyté i parazité



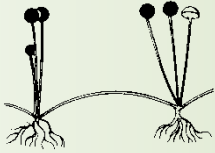
# Životní cyklus





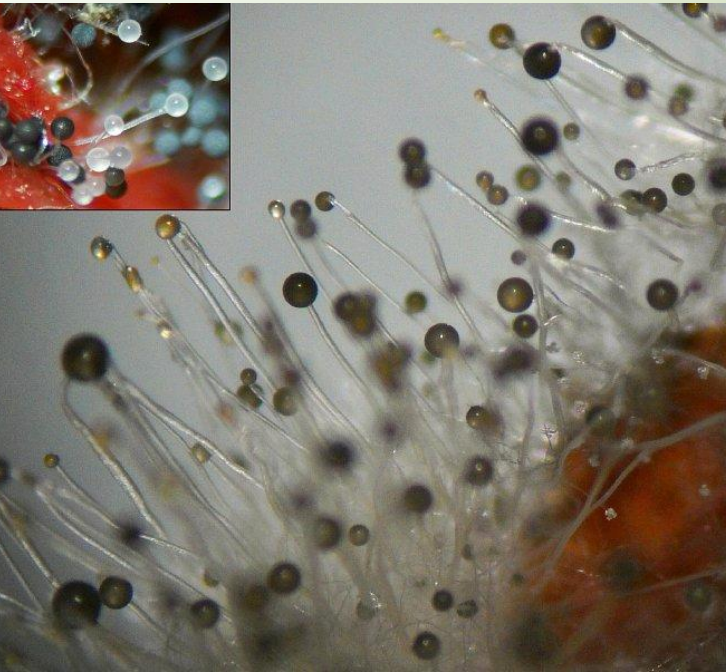
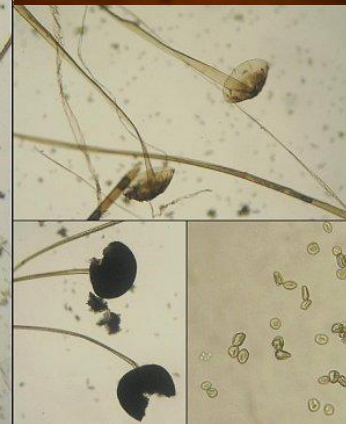
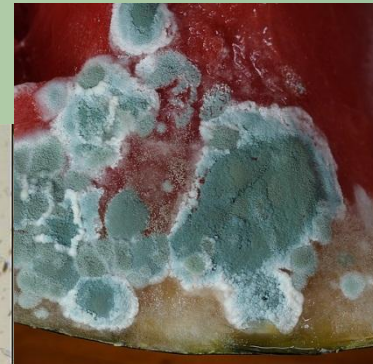
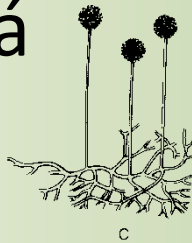


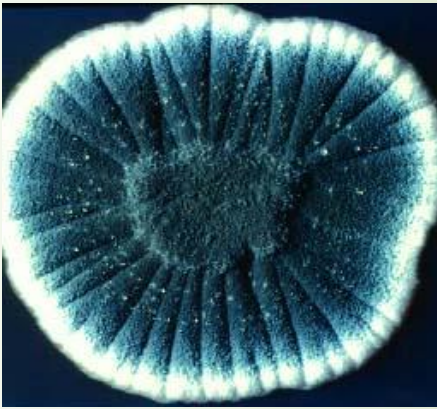
# Zástupci



- kropidlovec černavý

- plíseň hlavičková





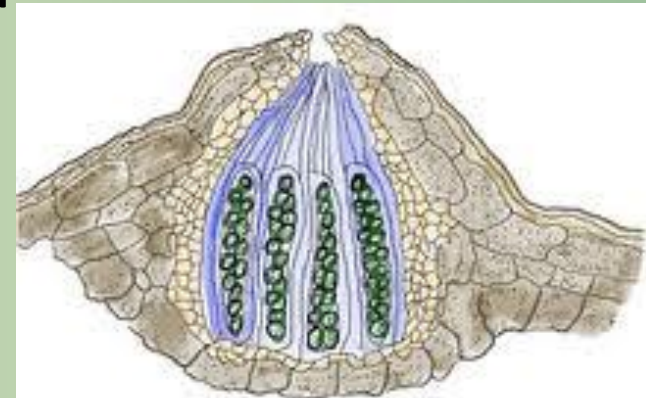
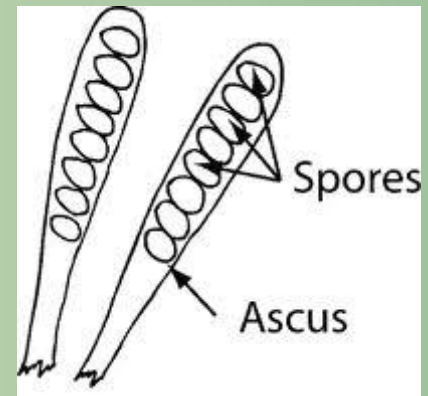
Říše: houby

oddělení: askomycety

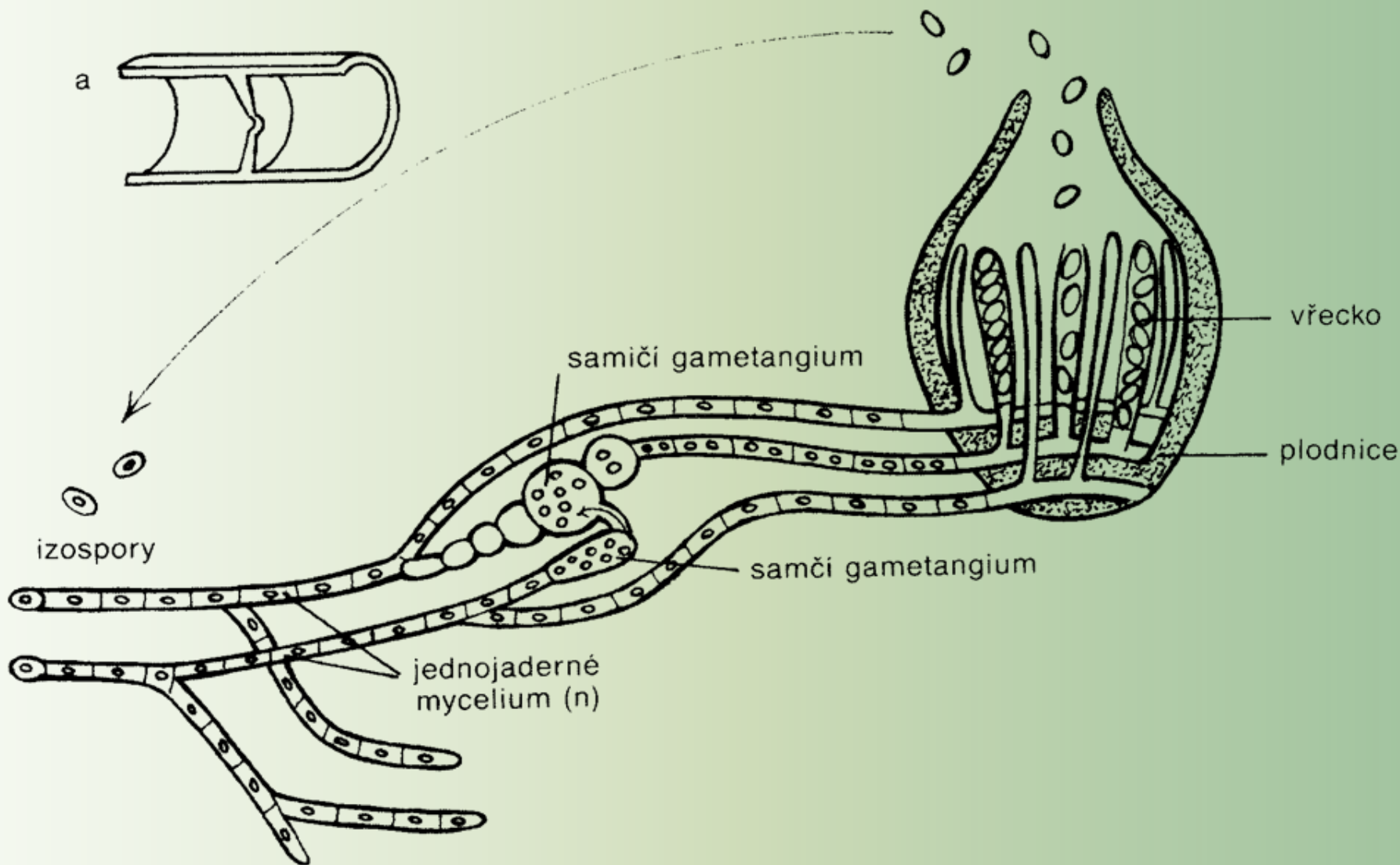
**houby vřeckovýtrusé**

# Obecná charakteristika

- druhově nejpočetnější
- kromě kvasinek mají dobře vyvinuté článkované mycelium
- pohlavní orgány – vřecka
  - tvorba 8 askospor
  - u dokonalejších typů uspořádány v souvislou výtrusorodou vrstvu nebo uvnitř plodnic
- nepohlavní rozmnožování
  - konidie

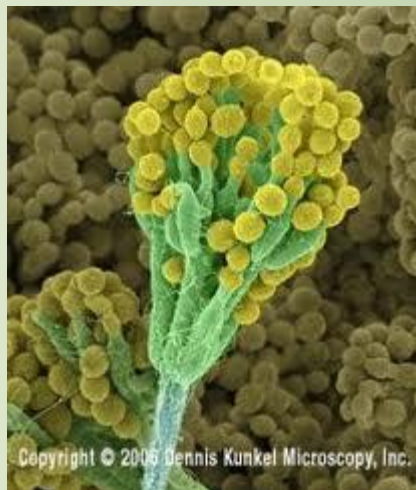
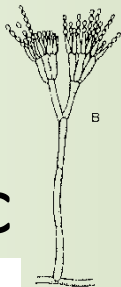


# Životní cyklus

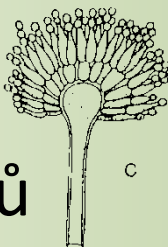


# Zástupci

- štětičkovec

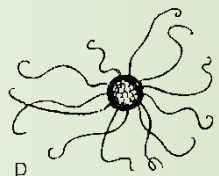


- kropidlák  
– produkce aflatoxinů



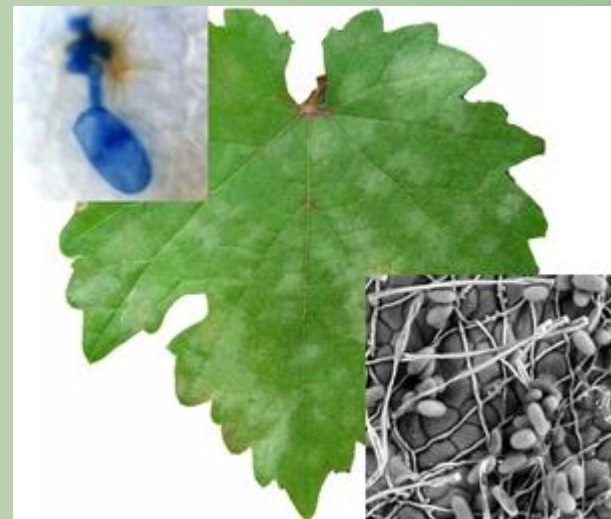
# Kropidlák (Aspergillus)





# Zástupci

- padlí (révové, jabloňové)



- mykotoxiny jsou dobře rozpustné ve vodě!

# Zástupci

- makroskopické
  - smrž obecný
  - kačenka česká



- lanýž černý





# Lanýž letní





# Lanýž černovýtrusý



# Zástupci

- hlízenka ovocná

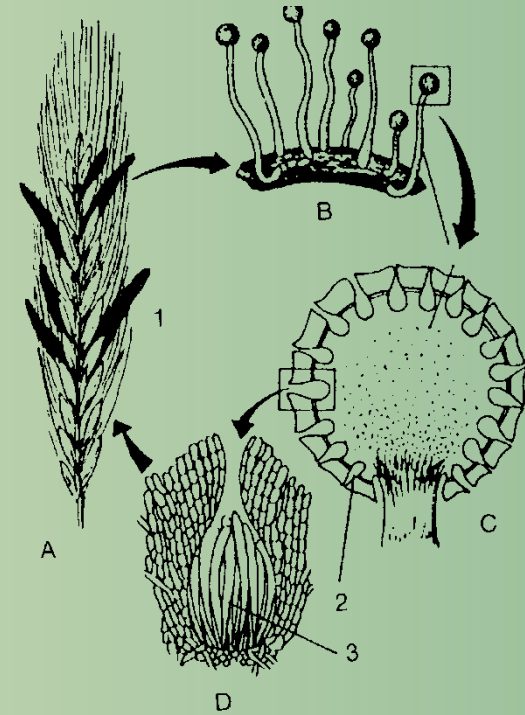


- plíseň šedá



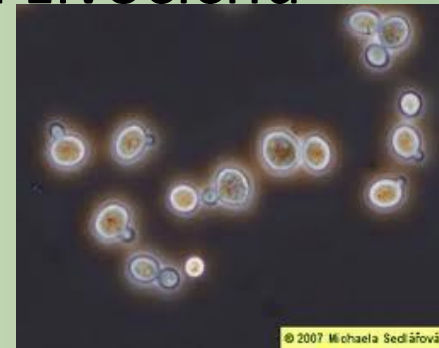
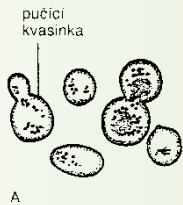
# Zástupci

- paličkovice nachová
  - námel
  - alkaloidy



# Obecná charakteristika

- kvasinky
  - saprofytické houby
  - uvnitř nebo na povrchu rostlin či živočichů
  - množí se pučením
  - zástupci:
    - kvasinka pивní
      - výroba alkoholických nápojů, lisované jako droždí
      - vitamíny (především skupina B)
    - kvasinka vinná



# Obecná charakteristika

- kvasinky
  - Candida sp.
    - dermatomykóza





# Říše: houby

oddělení: basidiomycety



# houby stopkovýtřusé

asi 30.000 druhů



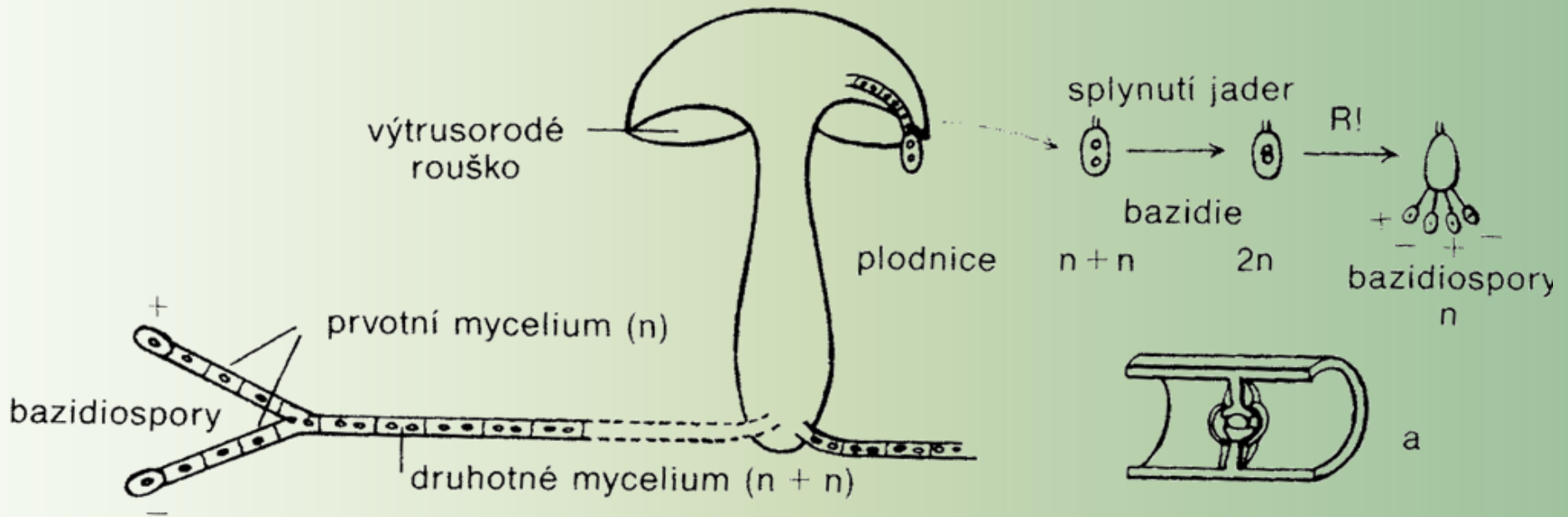


# Obecná charakteristika

- nejpokročilejší skupina
- článkované mycelium
- nevytváří pohlavní orgány
- životní cyklus:
  - primární haploidní jednojaderné mycelium ( $n, +/ -$ )
    - splynutí → sekundární dvoujaderné mycelium ( $n+n$ )
    - příznivé podmínky → plodnice (třeň a klobouk) → karyogamie v bazidiích → bazidiospory ( $n$ )

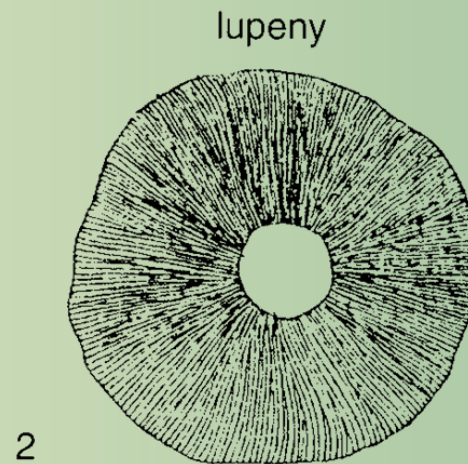
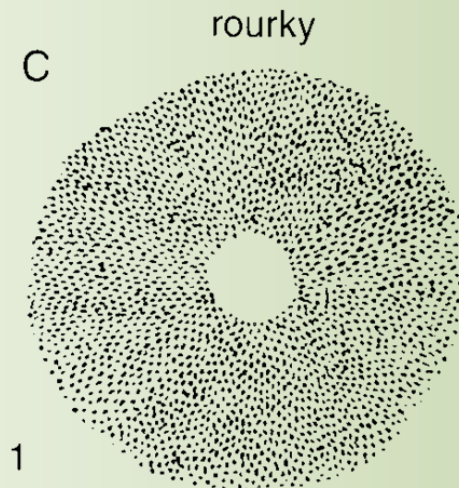
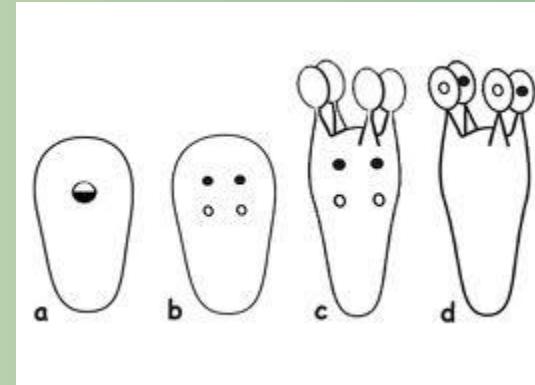


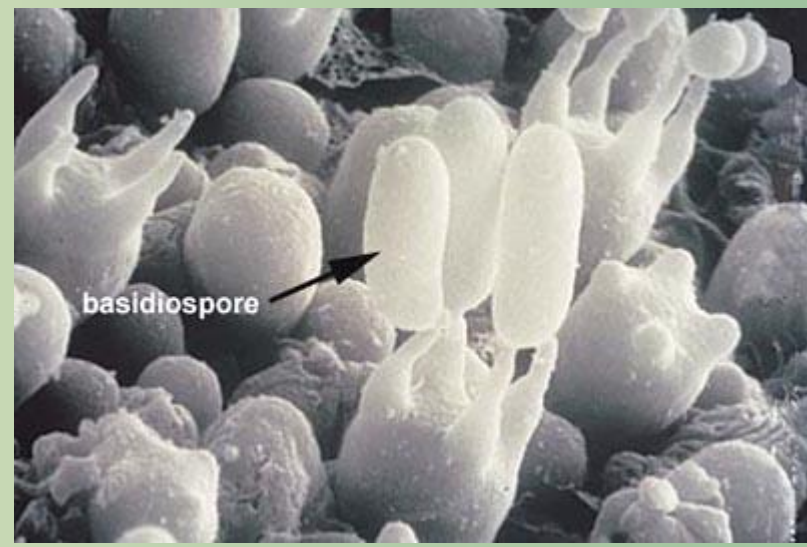
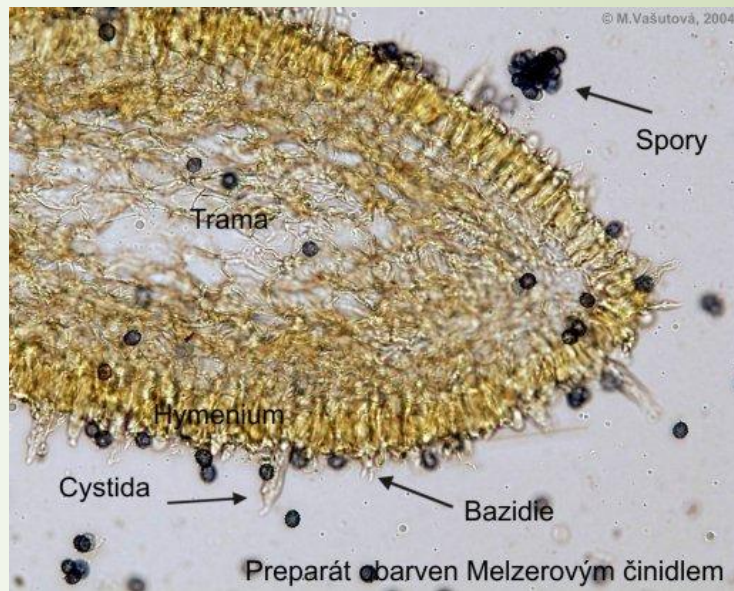
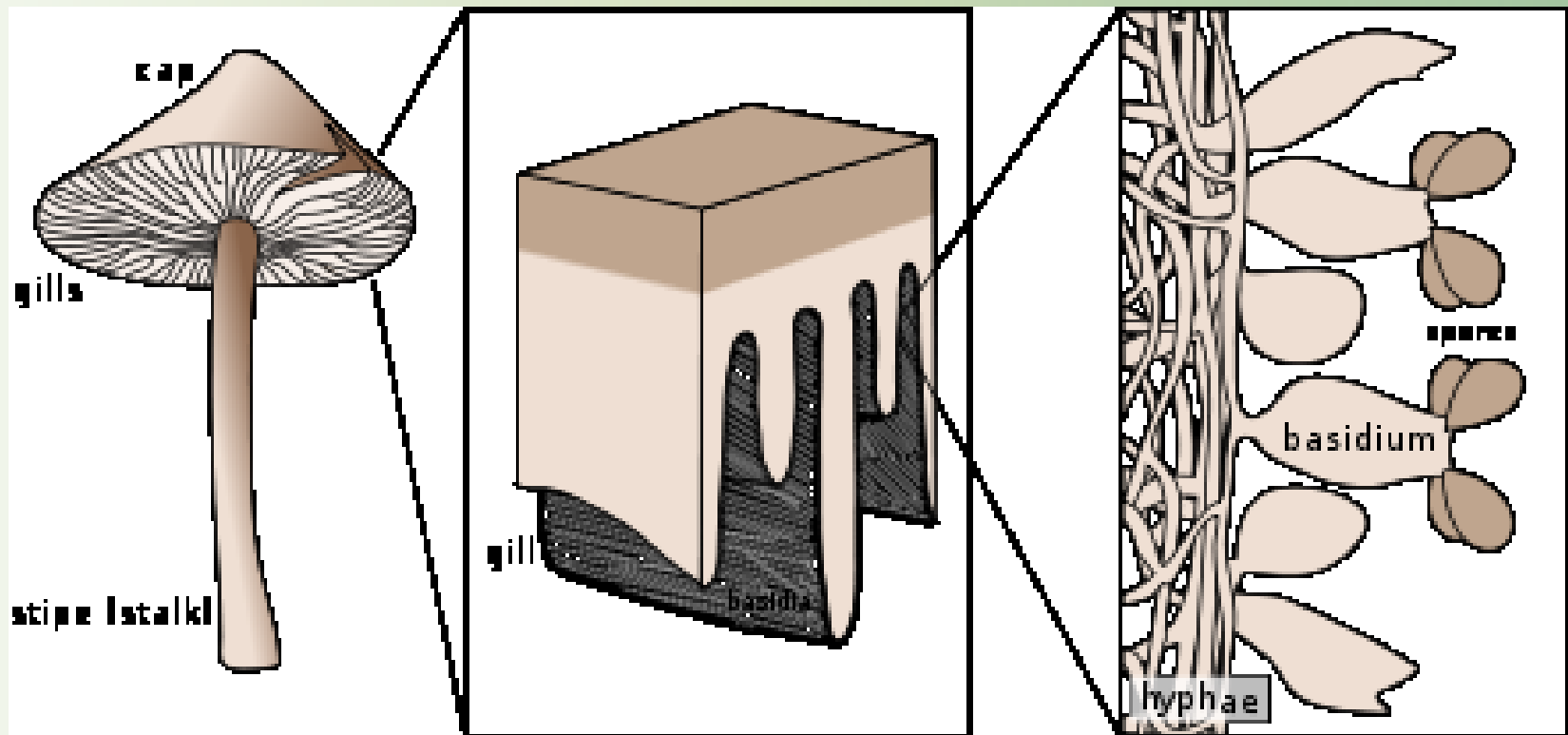
# Životní cyklus



# Obecná charakteristika

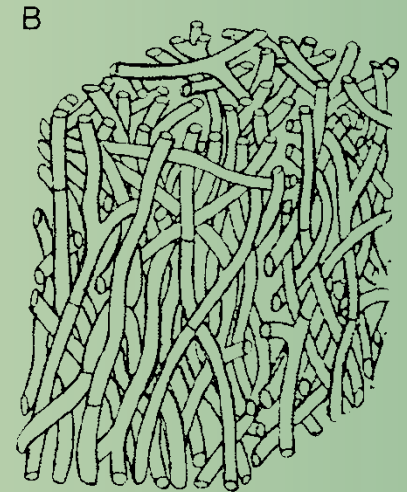
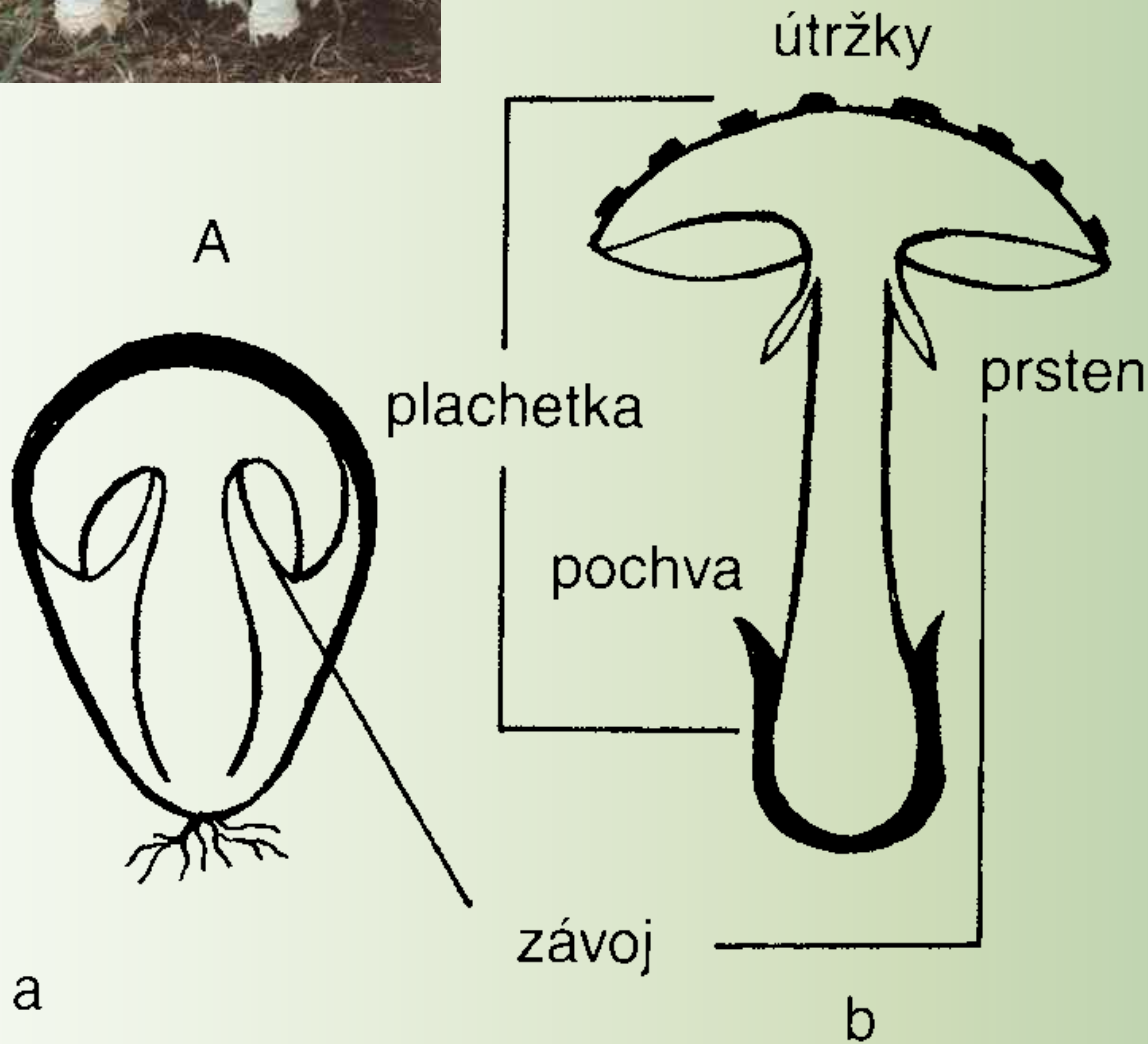
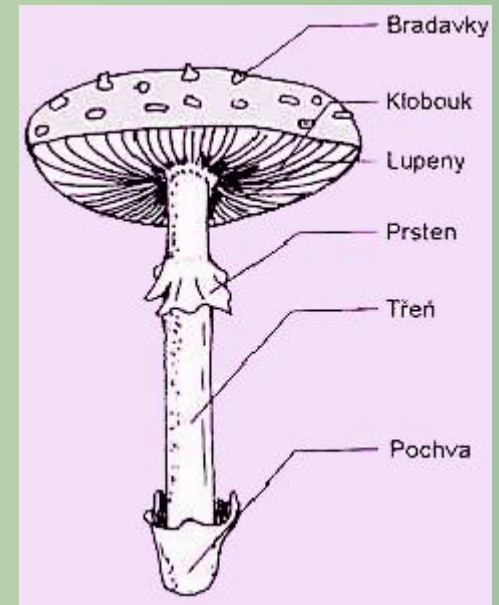
- bazidie uspořádané na výtrusorodém roušku (tzv. hymenium)
  - povrch spodní strany klobouku:
    - rourky (hřib)
    - lupeny (bedla)



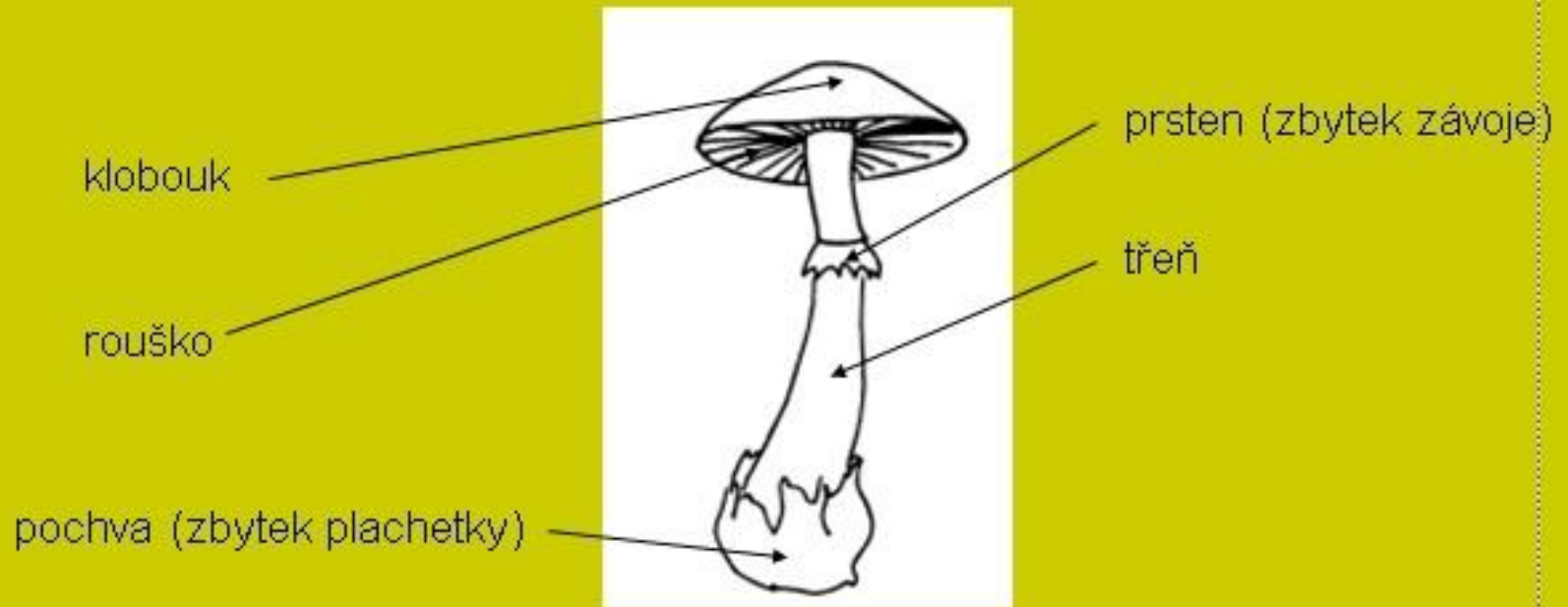




# Stavba hub

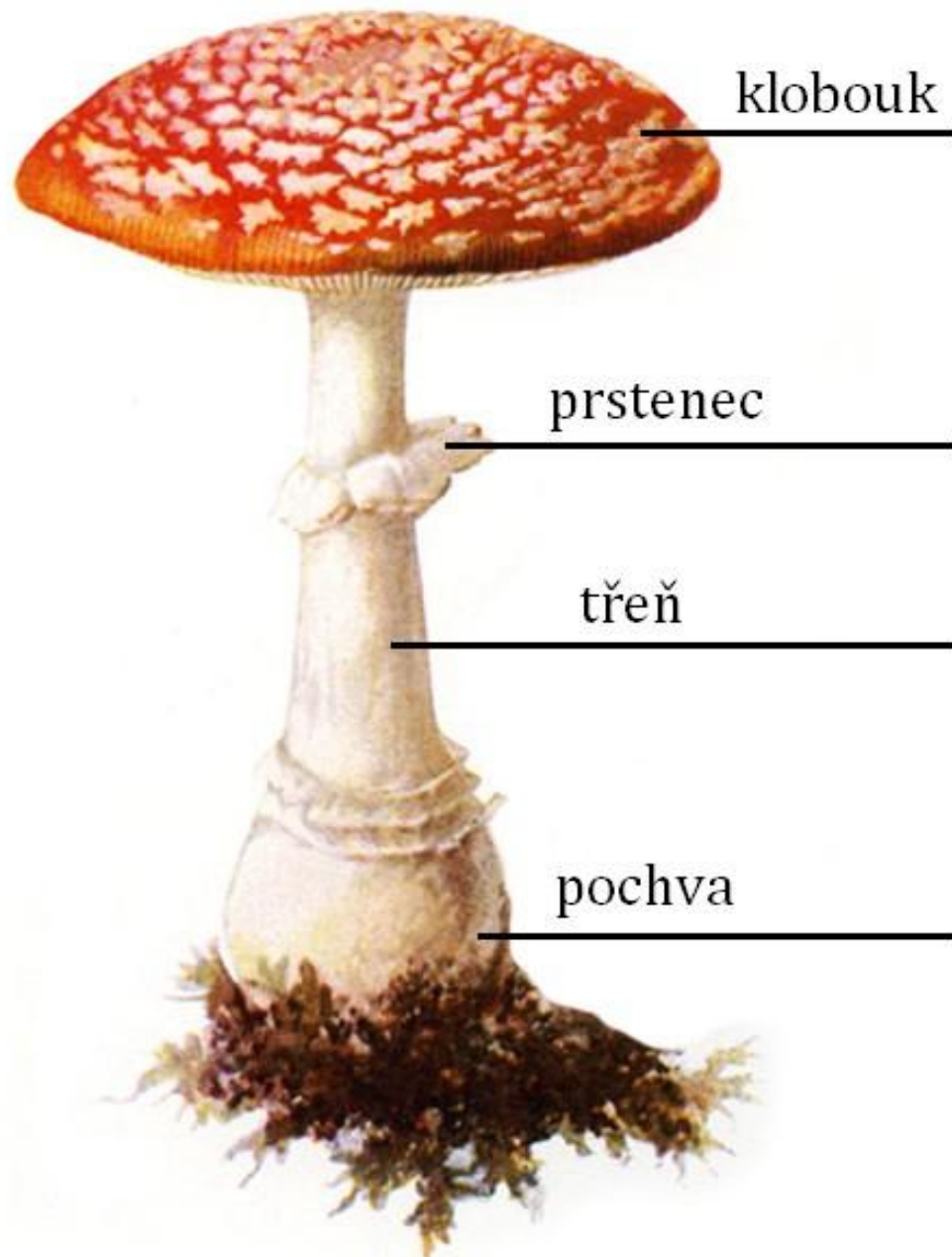


# Plodnice stopkovýtrusých hub



plodnice

podhoubí



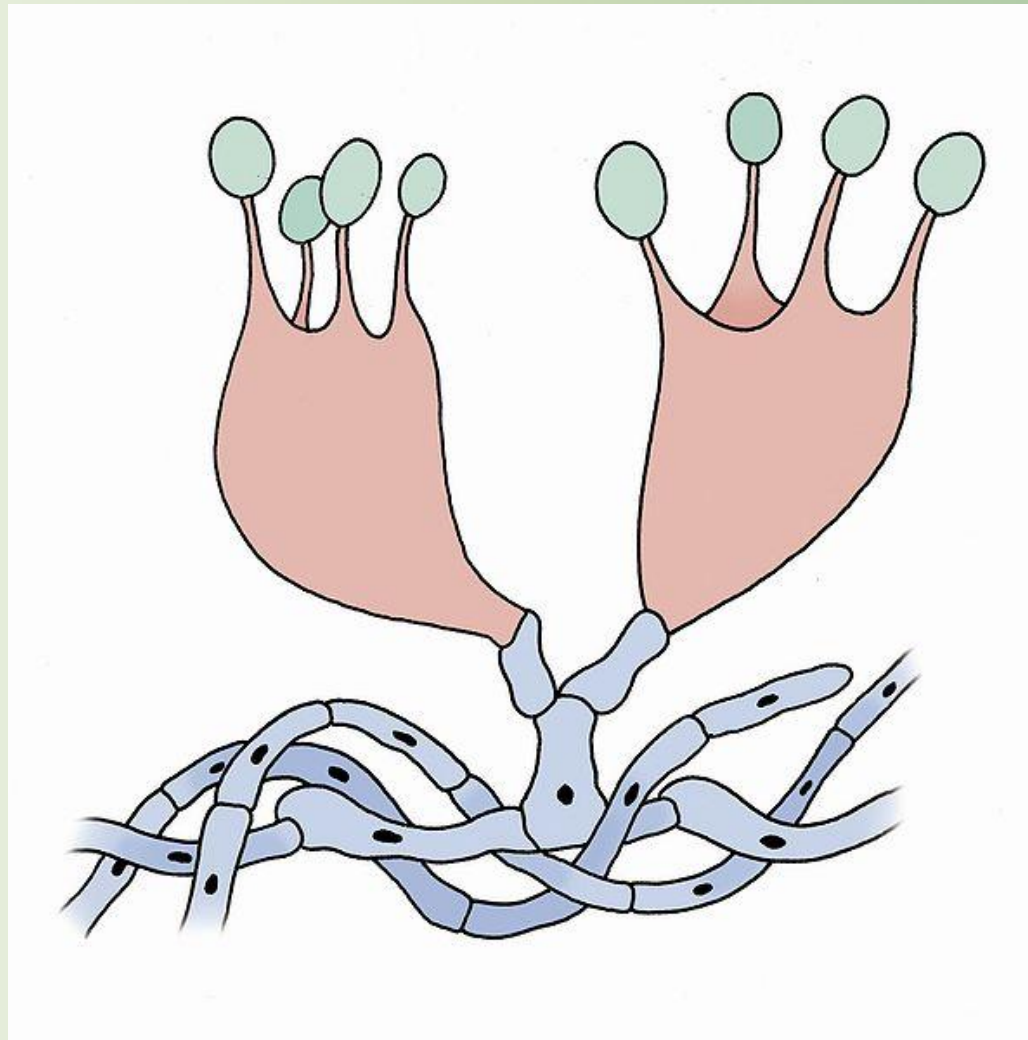
klobouk

prstenec

třeň

pochva

# Bazidie a bazidiospory

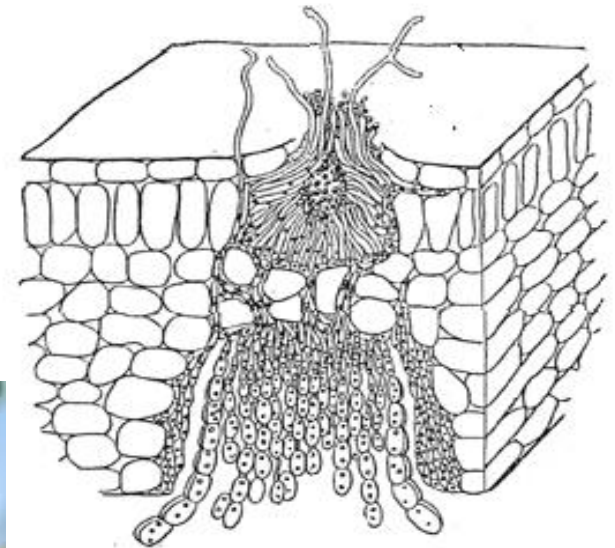




# Zástupci

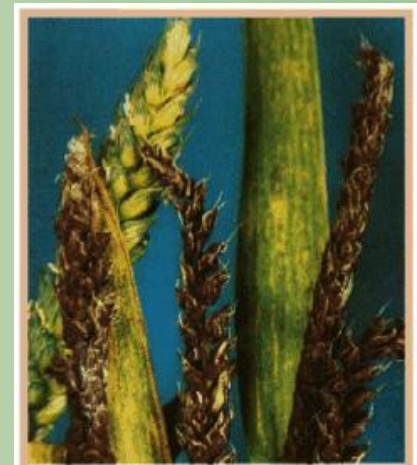
- rzi

- parazité
- mají haustoria
- rez travní



- sněti

- parazité
- prašná sněť pšeničná



# Zástupci

- lupenaté houby

- bedla jedlá



- žampion polní

- muchomůrka červená

- holubinka celokrajná



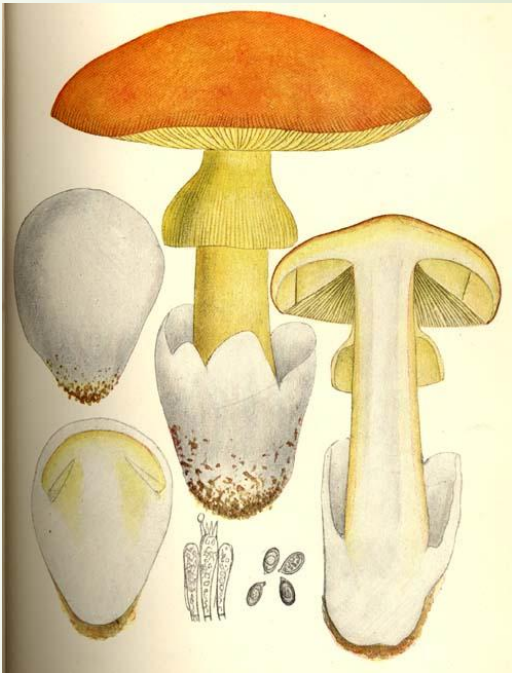
Šafránka, šupinovka,  
opěnka, stroček, sírovec



# Kotrč, pýchavka, hvězdovka, pestřec, přášivka



# Rod Amanita



# Amanita phalloides



# Muchomůrka růžovka



# „Královna kuchyně“





# Muchomůrka císařka

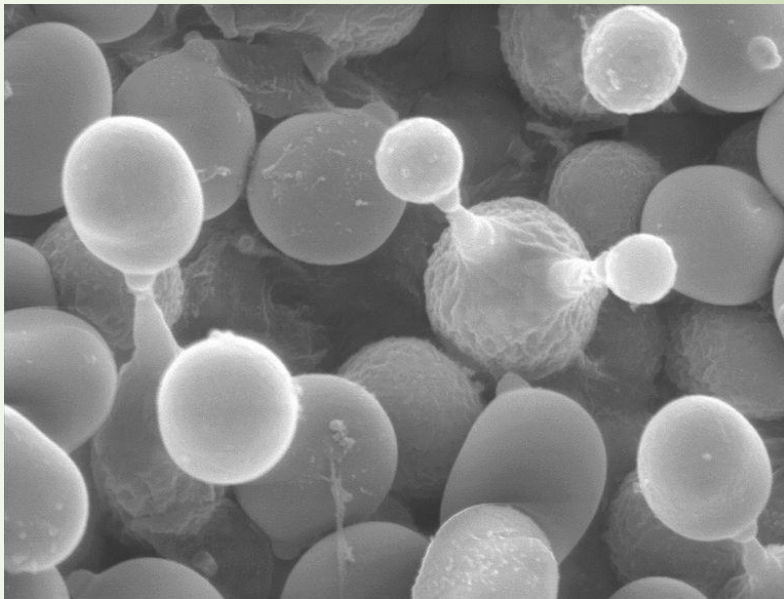


# Žampiony/pečárky

polní – ovčí – lesní - císařská



# Žampion dvouvýtrusý/zahradní



# Zástupci

- rourkaté houby
  - hřib hnědý
  - hřib smrkový
  - kozák březový
  - křemenáč osikový



# Holubinky – ca 150 druhů u nás

- Nejzásadnějším znakem je zrnitá struktura třeně. Když z něho kousek odštípáme, vylomí se lasturovitě, zatímco u jiných lupenatých hub se vláknitě trhá. Stejnou vlastnost mají už jen ryzce, jenomže jejich třeň po poranění roní mléko. Jediná nebezpečná je holubinka vrhavka



# Holubinky

révová, nazelenalá, namodralá



# Holubinka mandlová

- je velmi příjemné vůně i chuti, poněkud připomínající chuť mandlí.



# Ryzec syrovinka, černohlávek, peprný, pravý a smrkový





Ryzec  
krvomléčný,  
kravský a ryšavý





**smrkový**

# Rod Boletus



**kovář**



**žlučový**



**královský**

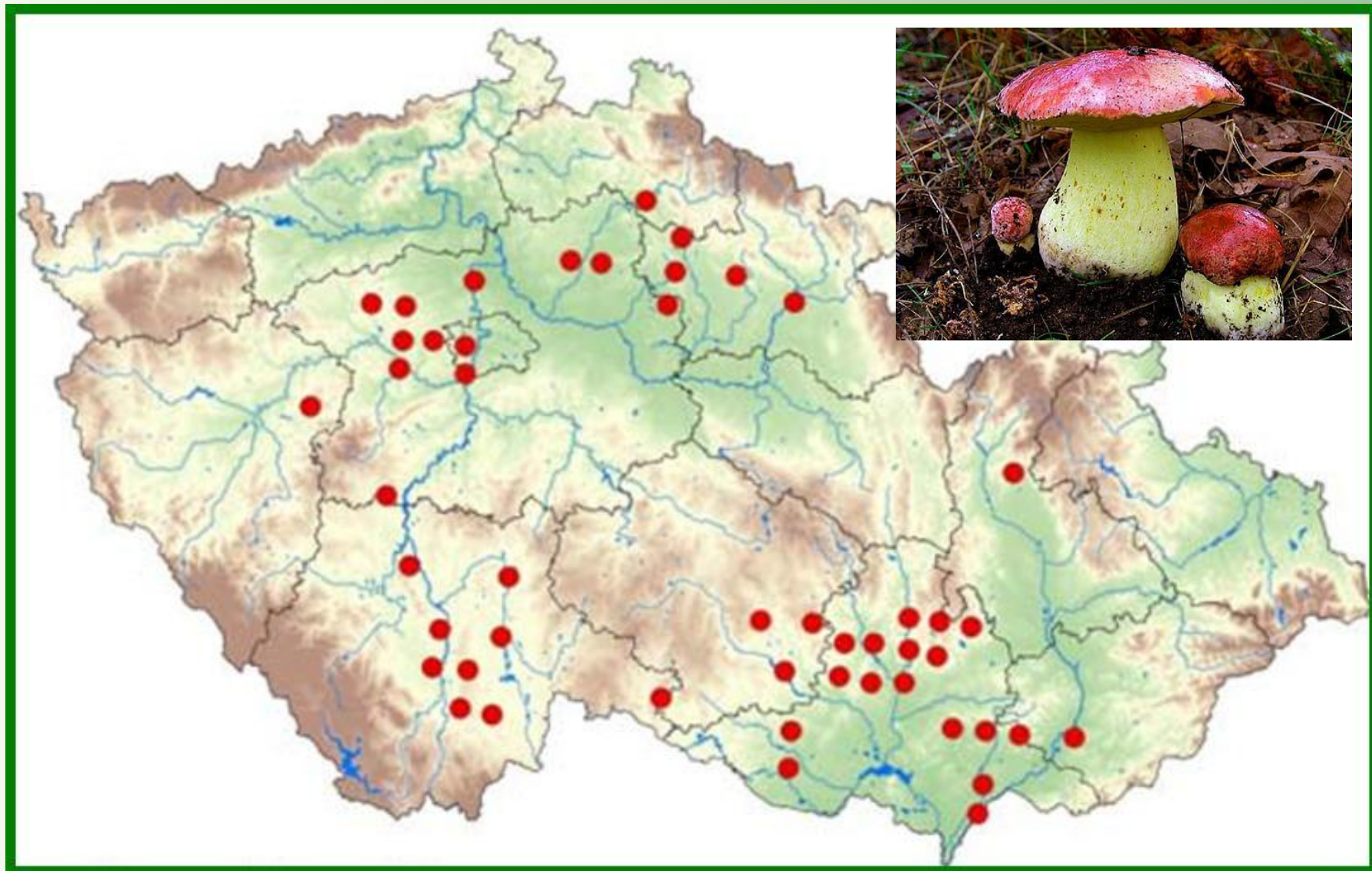


**satan**



**koloděj**

# Hřib královský – kriticky ohrožený druh





**Hříby: sametový, nachovýtrusný, kříšť, žlutomasý, hnědý, borový,**





# Jedovaté houby

- muchomůrka zelená
  - muchomůrka tygrovaná
  - hřib satan



# Zástupci

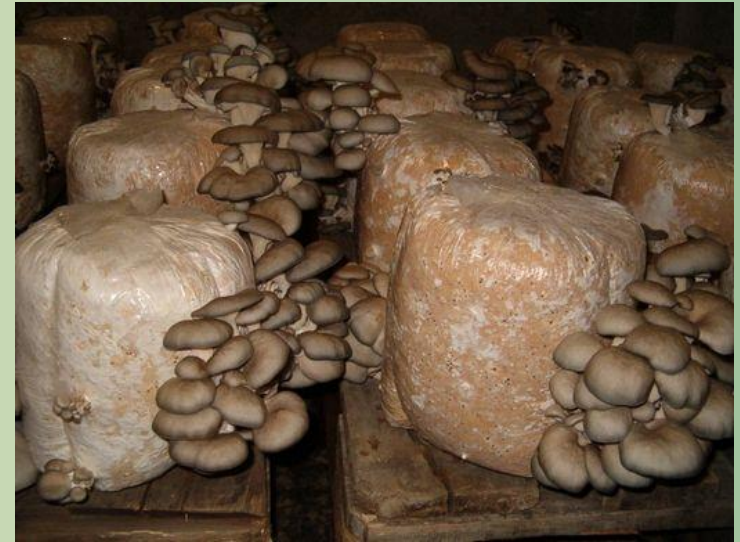
- dřevokazné houby  
– choroše



- dřevomorka domácí



# Hlíva ústříčná







# Hadovka smrdutá





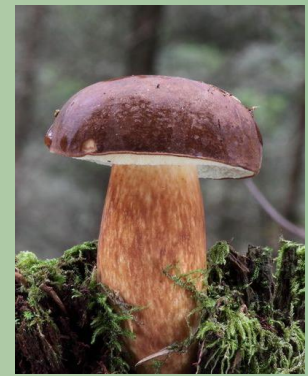


**Lysohlávky (Psilocybe):  
moravská, kopinatá, česká  
aj.  
jsou halucinogenní houby  
obsahující psilocybin**





# Srovnání vřeckovýtrusých a stopkovýtrusých hub

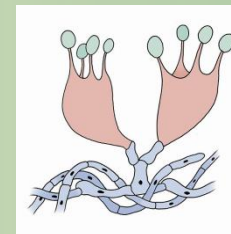
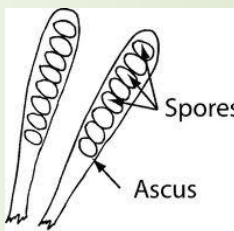


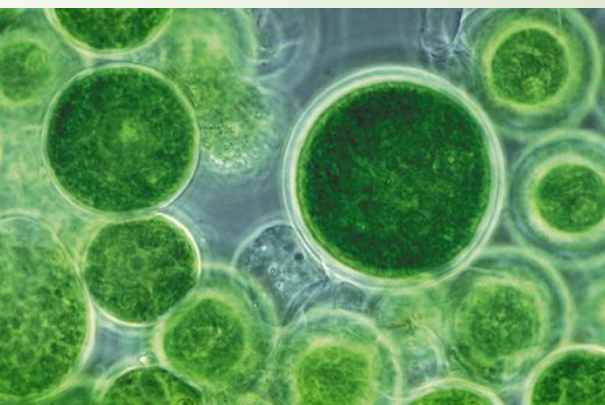
## vřeckovýtrusé houby

- ve vývojovém cyklu převládá jednojaderné primární mycelium (n)
- vytvářejí se orgány pohlavního rozmnožování
- pohlavní výtrusy (askospory) se tvoří uvnitř vřecek, obvykle v počtu osmi

## stopkovýtrusé houby

- ve vývojovém cyklu převládá dvoujaderné sekundární mycelium (n + n)
- pohlavní orgány chybějí, při pohlavním rozmnožování splývají hyfy primárního mycelia
- pohlavní výtrusy (bazidiospory) vznikají na povrchu bazidií, obvykle v počtu čtyř





+



=



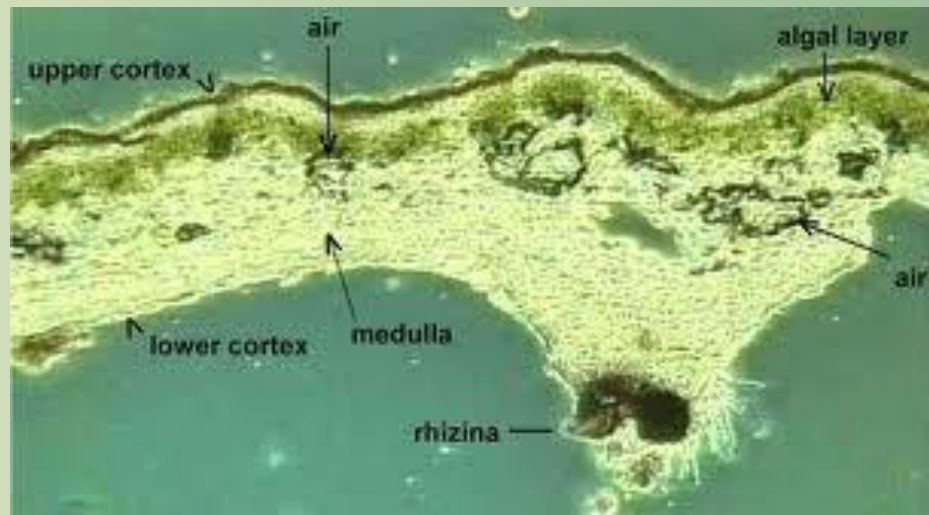
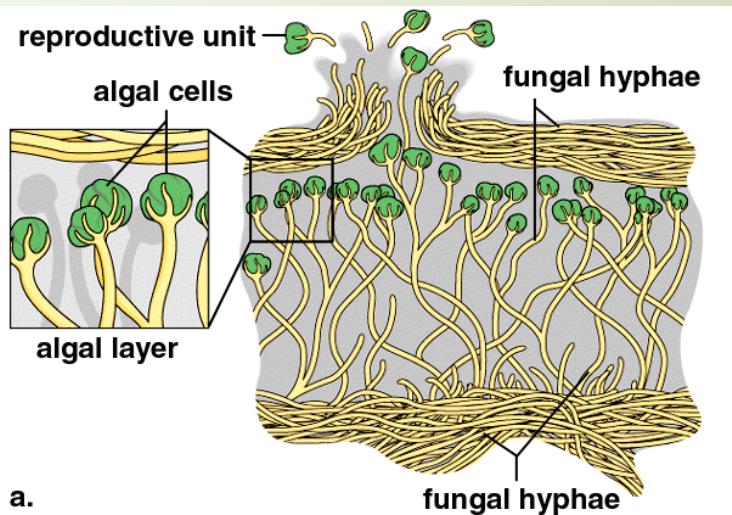
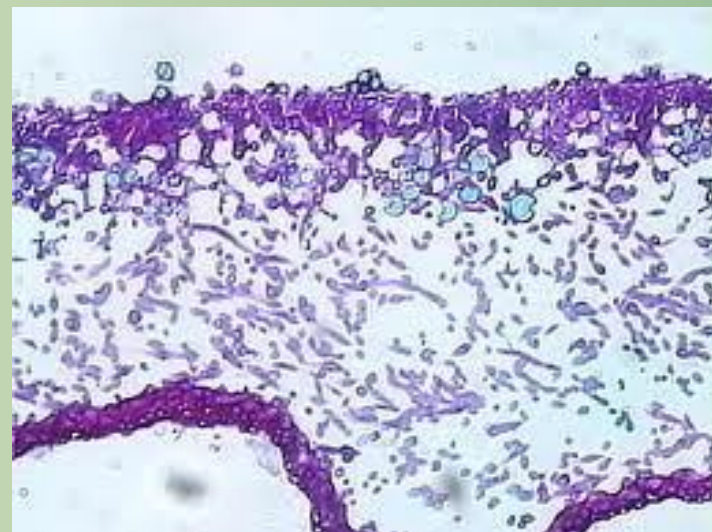
Říše: houby

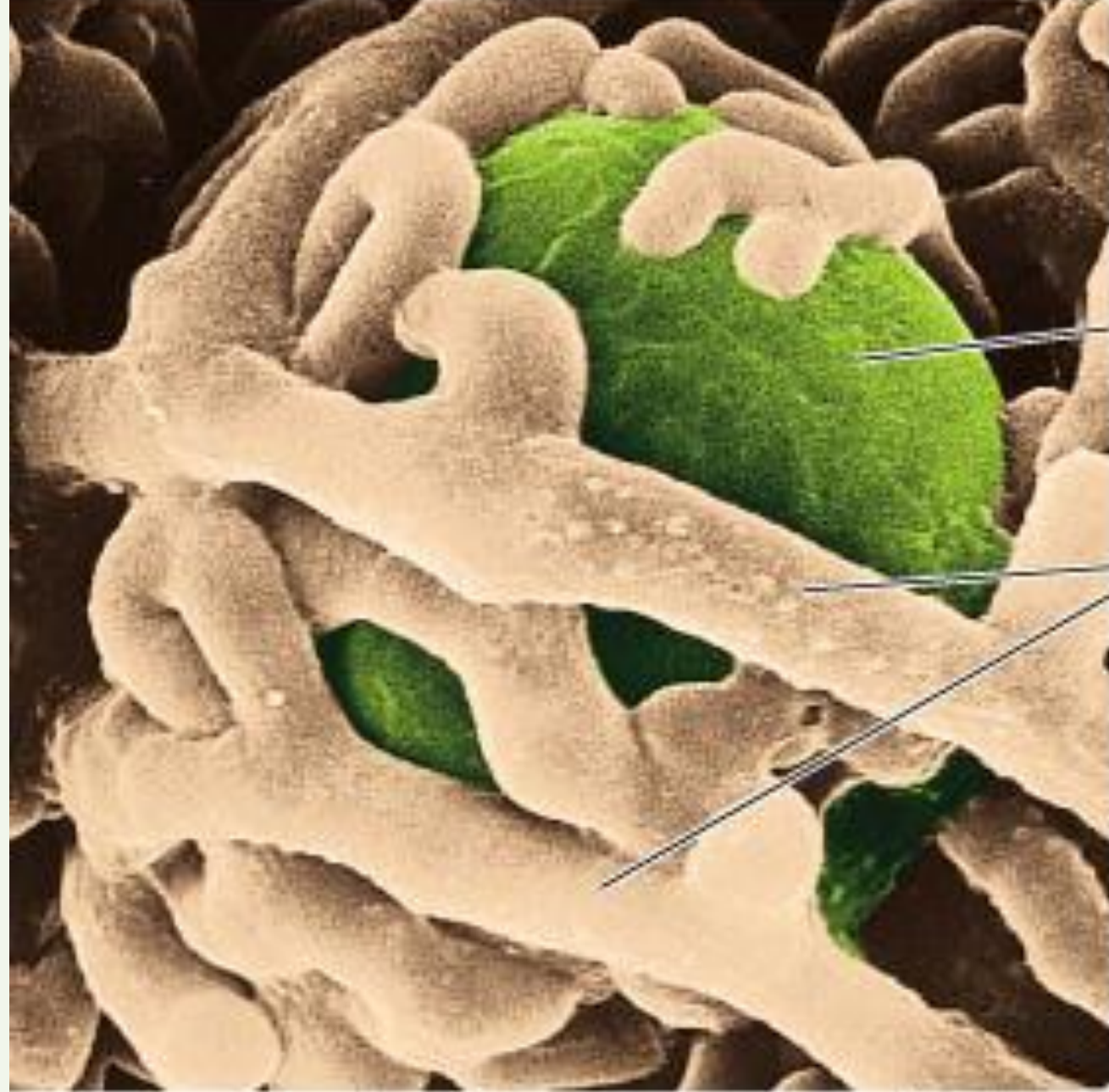
**lichenizované houby**

**lišejníky**

# Obecná charakteristika

- složené organismy
  - heterotrofní houba (90-95%)
    - často vřeckovýtrusé h.
    - helotismus
  - autotrofní řasa nebo sinice
    - mohou žít autonomně





**Algal  
cell**

**Fungal  
hyphae**

10  $\mu\text{m}$



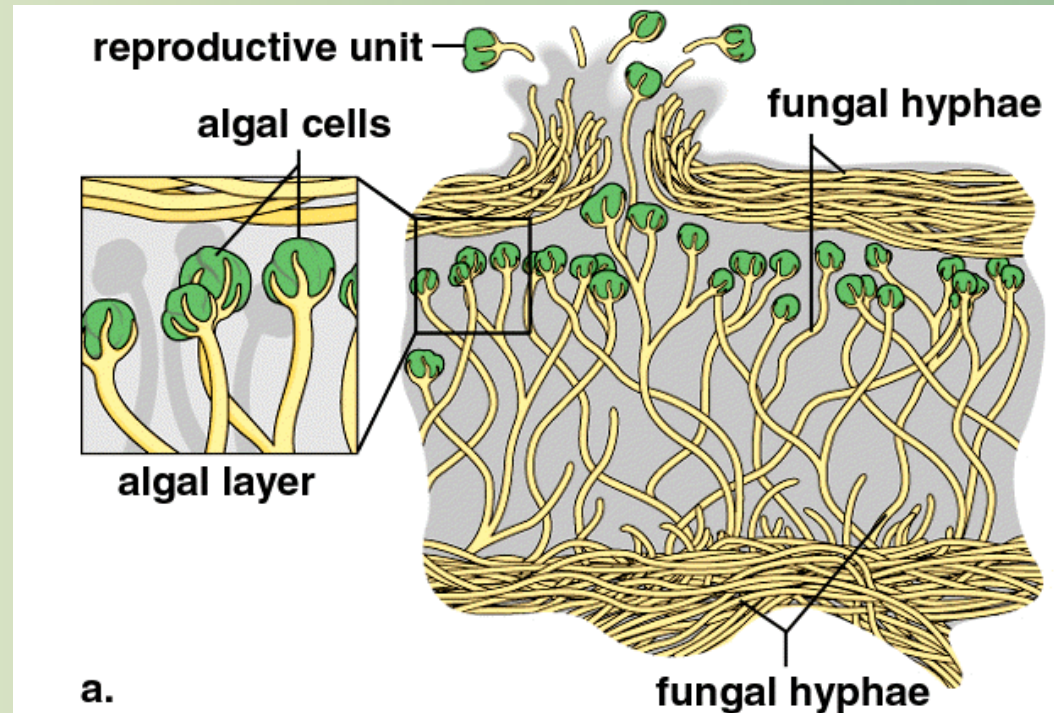
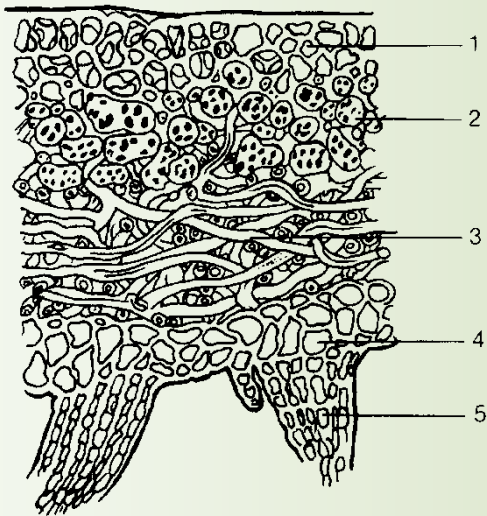
# Typy stélek

- korovitá
  - spodní strana pevně přirostlá k podkladu
- lupenitá
  - rozprostřená do plochy
  - volné okraje
  - nepravidelně laločnatá
- keříčkovitá
  - větvená
  - v jednom místě přirostlá



# Příčný řez

- vrstva
  - korová svrchní
  - řasová
  - dřeňová
  - korová spodní

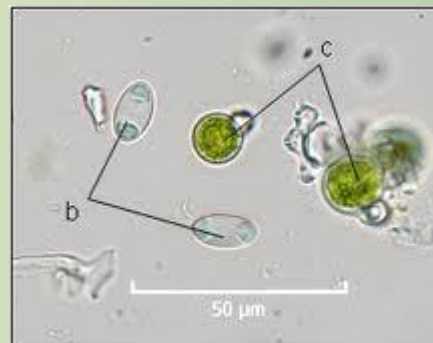
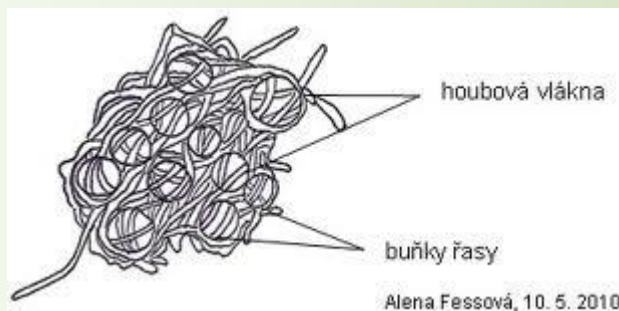


# Ekologie

- růst na nehostinných místech
  - několik desetin mm/rok
  - bioindikátory
  - „pionýrské organismy“
    - suché oblasti
    - skály
    - zídky
    - střechy domů
    - lávová pole pod sopkami
    - polární oblasti

# Rozmnožování lišejníků

- nepohlavně
  - fragmentace stélky
- pohlavně
  - vytváří zvláštní rozmnožovací tělíska
    - malá klubíčka několika buněk řasy obalená několika houbovými vlákny



# mapovník zeměpisný



# terčovka bublinatá



# terčovník zední



# hávnatka psí





# puklěřka islandská



# dutohlávky



# provazovka obecná

