



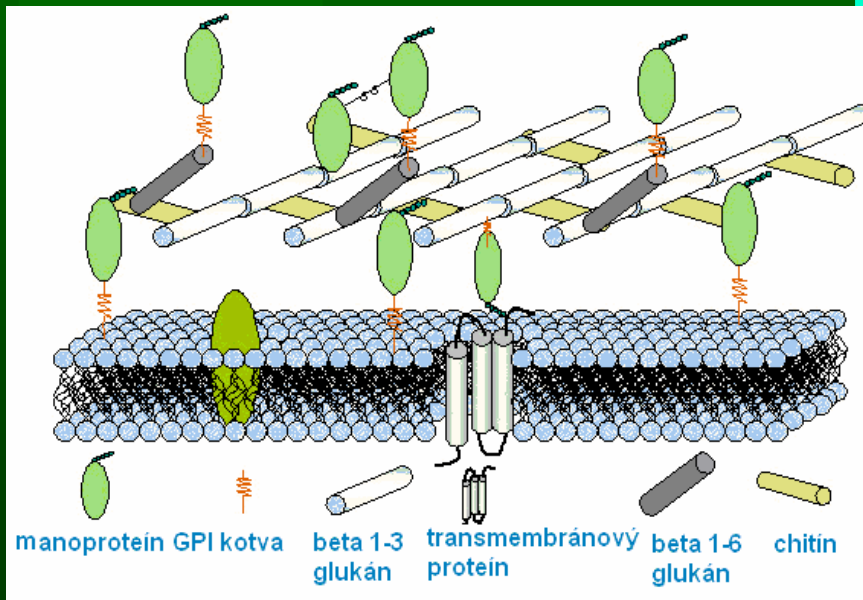
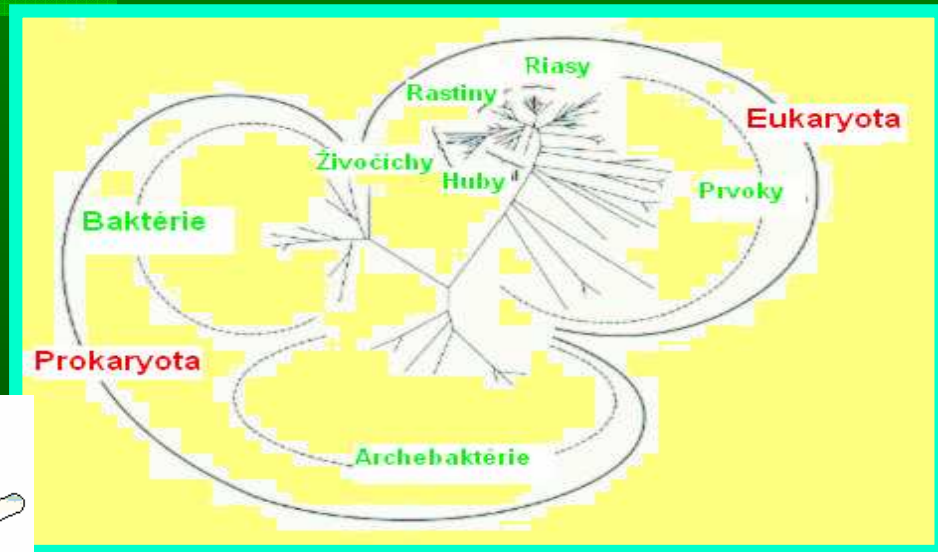
Slovenská Technická Univerzita v Bratislave
Materiálovotechnologická fakulta v Trnave
Ústav bezpečnostného a environmentálneho inžinierstva
Katedra environmentálneho inžinierstva

Ríša: Huby (*Fungi*)

RNDr. Maroš Sirotiak, PhD.

Osobitosti

- Sú skôr živočíchmi ako rastlinami
- všetky sú eukaryotické organizmy,
- bunková stena obsahuje chitín,
- sú heterotrofné,
- zásobnou látkou je glykogén

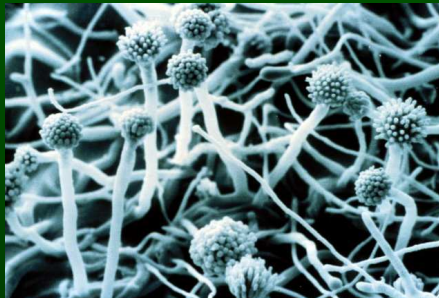


Osobitosti

- **jednobunkové** (kvasinky) alebo **mnohobunkové** -> tvoria **hubové vlákno – hýfu**. Hýfu tvorí rad rovnakých buniek pričom:
 - Priehradky zanikli a vznikla viacjadrová trubica – **sipho**
 - Priehradky nezanikli a v bunkách je jedno jadro
 - Priehradky nezanikli a v bunkách je viac jadier
- Sieť hýf sa nazýva **podhubie – mycélium**. Aj je veľmi prerastené a tvrdé, nazýva sa **skleróciom**. Niektoré vytvárajú rôsolovitú stielku bez bunkovej steny – **plazmódium**.



Samostatné bunky



mycélium



plazmódium

Osobitosti

- Podľa formy heterotrofie:
 - **Saprofytické huby** – odoberajú organické látky z odumretých organizmov – rozkladače
 - **Obligátne parazitické huby** – čerpajú živiny zo živých buniek
 - **Fakultatívne parazitické huby** – živia sa saprofytsky ale za istých podmienok aj paraziticky
 - **Saproparaziticky** – počas života rôzne štádiá
- Symbióza húb:
 - **Lichenizmus** – symbióza hýf s riasami alebo sinicami – výsledkom je podvojný organizmus – **lišajník**
 - **Mykorýza** – symbiózy hýf s koreňmi vyšších rastlín
 - **Endomykorýza** – hýfy sú v koreni mladej rastliny a produkujú látky potrebné pre vývin rastliny (typické pre vstavače – *Orchideaceae*)

Osobitosti

- Rozmnožujú sa:

- NEPOHLAVNE –

- mitózou,
 - pučaním,
 - fragmentáciou,
 - výtrusmi (sú haploidné)

- POHLAVNE –

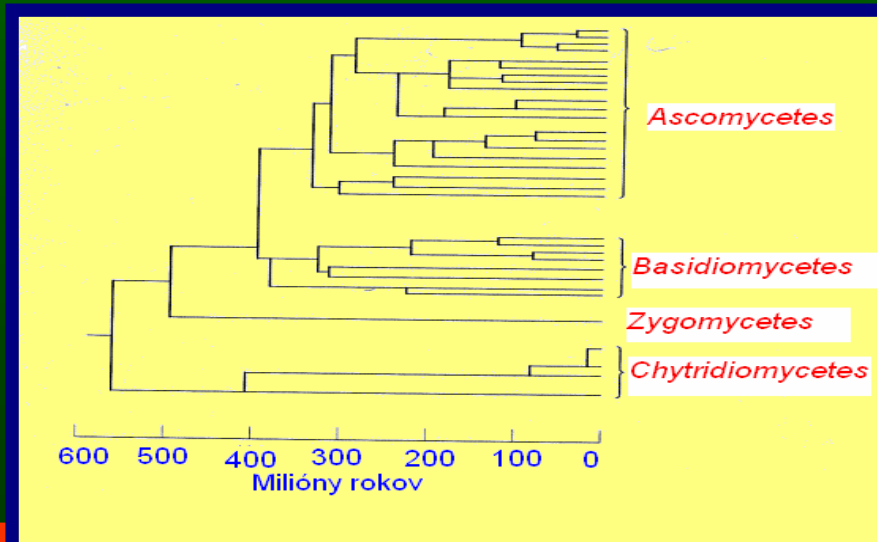
- izogamiou,
 - anizogamiou,
 - oogamiou,
 - hyfogamiou (spojená so vznikom výtrusorodých plodníc – sporokarpu, výtrusnice = konídie)



Klasifikácia húb

– RÍŠA: Huby (*Fungi*)

- Oddelenie: Slizovky (*Myxomycota*)
- Oddelenie: Vlastné huby (*Eumycota*)
 - Trieda : Spájavé plesne (*Zygomycetes*)
 - Trieda : Vreckaté huby (*Ascomycetes*)
 - Trieda : Bazídiové huby (*Basidiomycetes*)
- Oddelenie: Lichenizované huby (*Lichenes*)

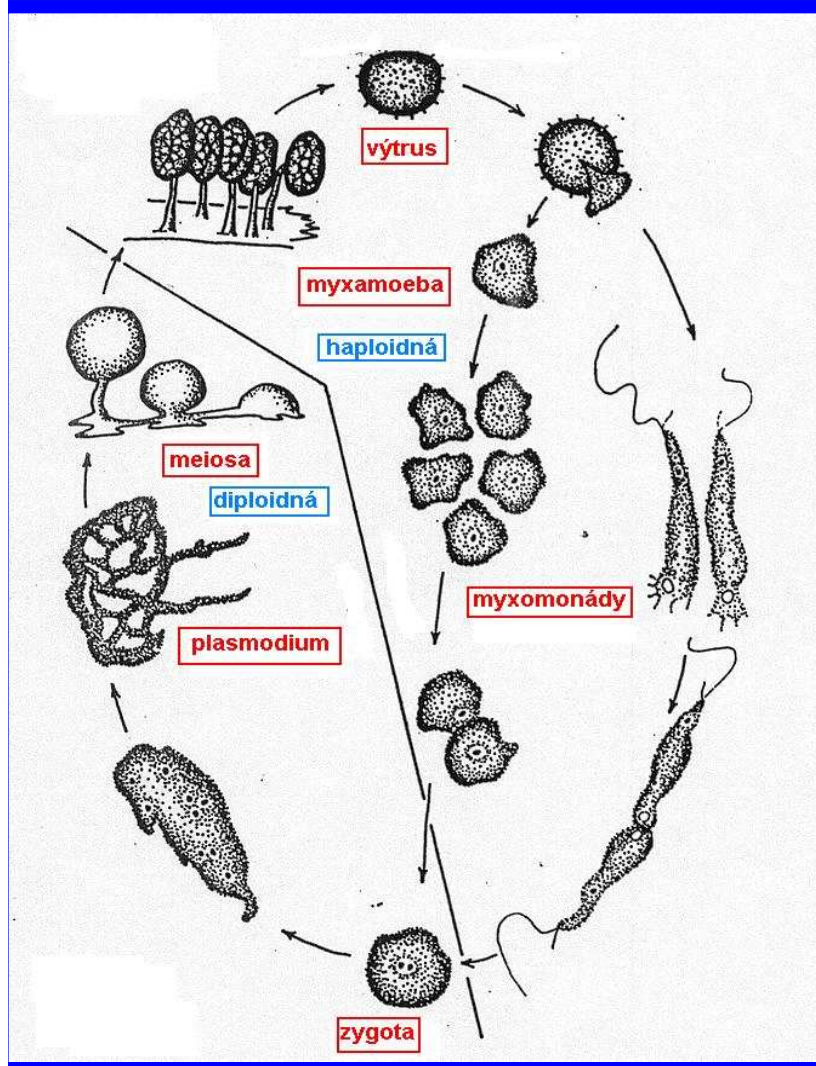


Slizovky (*Myxomycota*)

- Jednobunkové alebo plazmódium z buniek meňavkovitého tvaru. Z neho sa neskôr vytvárajú plodnice a výtrusnice
- výživa - holozoicky (pohlcovanie baktérií a kvasiniek) - fagocytóza
- Väčšinou saprofyty, zriedkavejšie parazity vodných a suchozemských rastlín, vyskytujú sa na hnoji, poškodenej vegetácii, v pôde
- Napr. slizovka (*Fuligo*), vlčie mlieko (*Lycogala*)



Životný cyklus slizovky



- výtrusy sú guľaté, obsahujú celulózu, jednojadrové, pri klíčení - výtrus prijme vodu - vzrastá tlak, stena praskne, otvorom sa uvoľní 1-2-3 myxoamoeb → výživa - holozoicky → encystácia - niekoľko období alebo bičíkate zoospóry- 1-2 – bičíky- nerovnako dlhé

- vznik plasmódia - podmienený tvorbou zygot plasmogamia, karyogamia - tvorba nahých buniek - diploidná myxoamoeba - vtiahne bičíky - stane sa myxoamoébou, jadrá sa ďalej delia, dve a viac myxoamoeb splývajú - veľa tisíc jadier - plasmódium - tvorené dvoma hmotami - želatinóznou a tekutou - obsahujú myxomyozín a aktomyozín - pohyb - známy u živočíchov, vývoj plasmódia - holozoicky, môže sa diferencovať v orgán obsahujúci spóry – haploidné

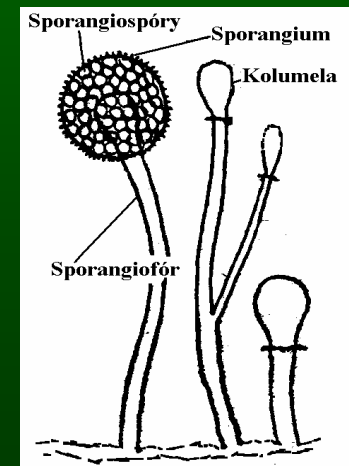
meiotické delenie - počas tvorby spór

Saprolegnia

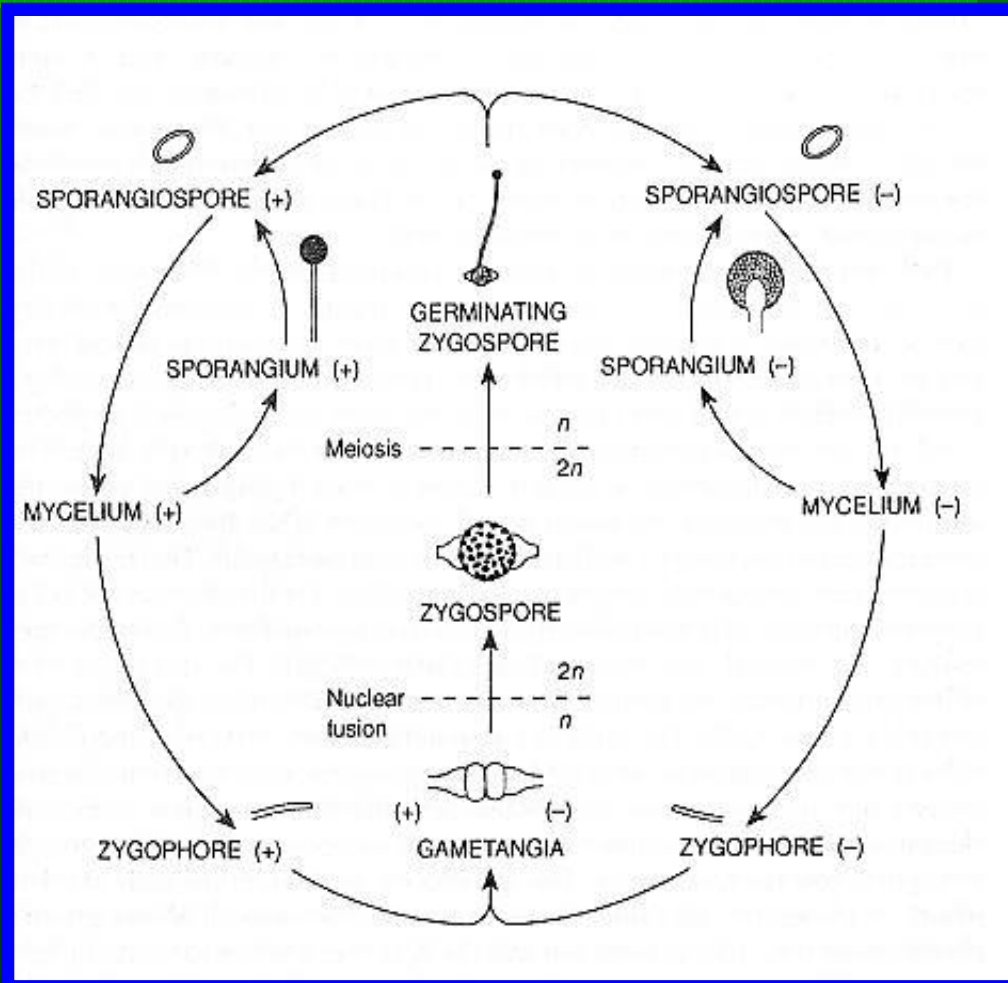


Vlastné huby (Eumycota)

- **TRIEDA SPÁJAVÉ PLESNE** - podhubie vyzvárajú mnohojadrové vlákna, väčšinou saprofytické, šíria sa výtrusmi
- spôsobujú hnilobu obilia, semien, ochorenia človeka
- Napr. *pleseň hlavičkatá*



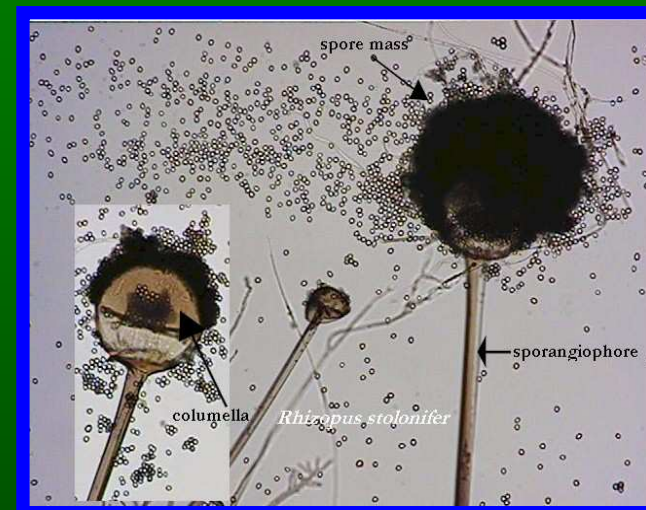
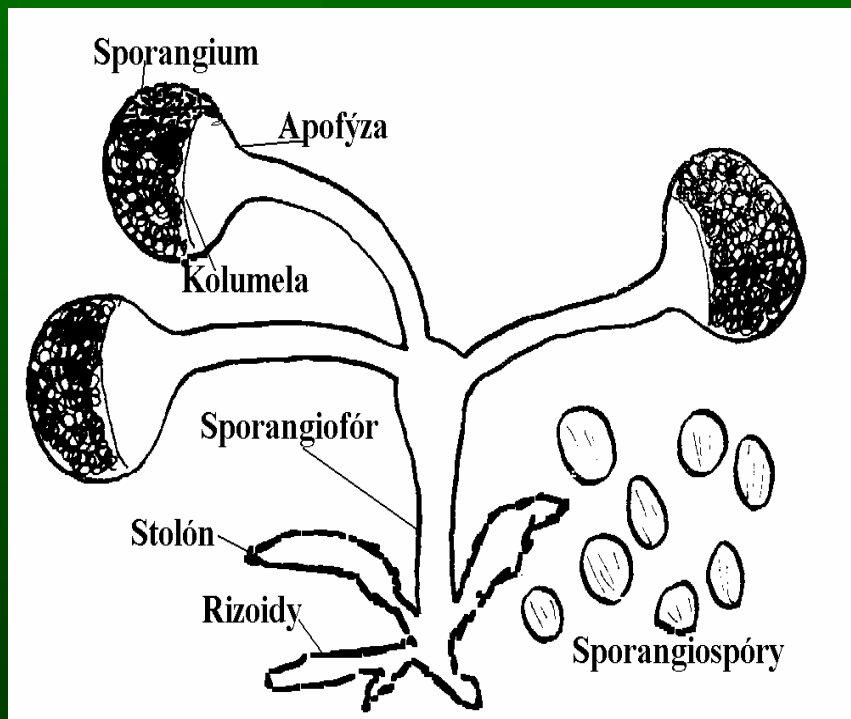
Životný cyklus *Mucor mucedo*



Multijadrové sporangiospóry pučia ➡ tvoria mycélium toho istého typu (+ al. -), tie tvoria sporangia na sporangiofóroch, opačné párovacie typy tvoria zygofóry (vzdušné hýfy), tvoria sa progametangia ➡ gamentangia spoja sa ➡ vzniká diploidná zygospóra, pred germináciou dochádza k meióze, vzniká sporangiofór so sporangiom obsahujúcim haploidné sporangiospóry

Rhizopus - *Rhizopus oryzae*, *Rhizopus stolonifer*, *Rhizomucor pusillus*
pôdny, lab. kontaminant,

Rhizopus oryzae - hlavný vyvolávateľ mucormykózy



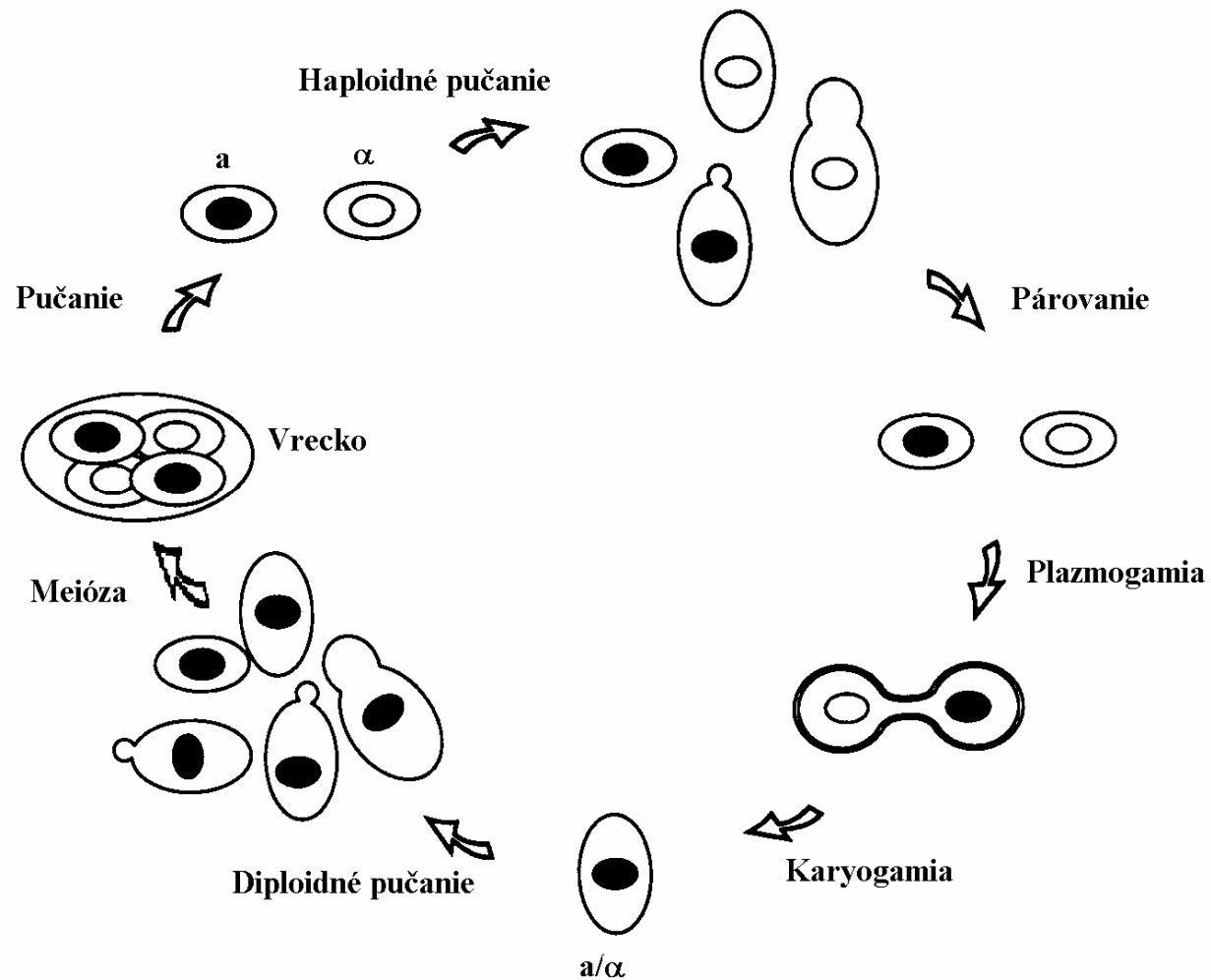
Vlastné huby (Eumycota)

- **TRIEDA VRECKATÉ HUBY** – výtrusy sa tvoria vo vrečkách (askospóry) alebo v konídiách (konídiospóry)
 - **Rad: KVASINKOTVARÉ**
Energiu kvasením substrátu, napr. Kvasinka vínna, kvasinka pивná, patogénna *Candida*



*Saccharomyces
cerevisiae*

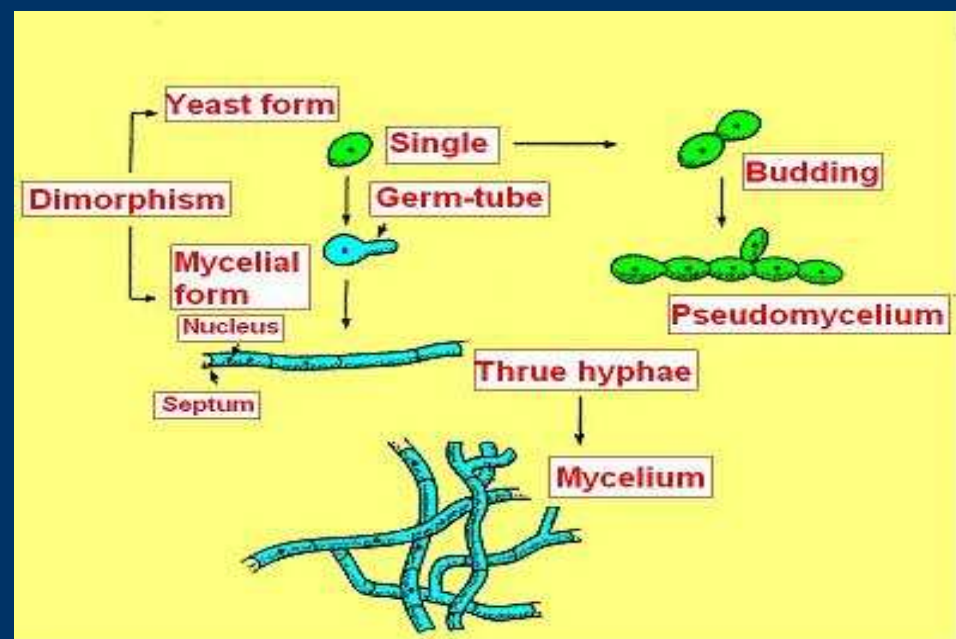
Životný cyklus *S. cerevisiae*



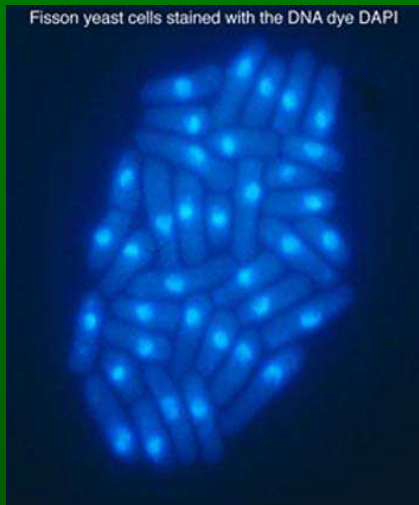
rod *Candida* ➡ kvasinkovitý mikroorganizmus, morfológické formy -
blastospóra - pseudomycélium, niektoré pravé mycélium, niektoré -
výpučok a chlamydospóry

Candida albicans ➡ prítomná v tráviacom trakte - súčasť normálnej flóry,
vo väčšine diploidné - stratili schopnosť meiózy

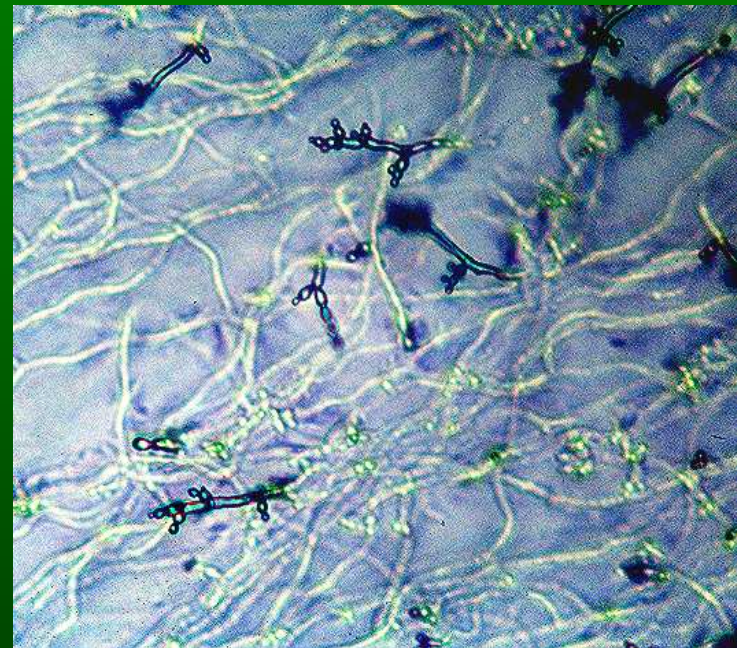
C. tropicalis, *C. glabrata*, *C. parapsilosis*, *C. krusei*



Schizosaccharomyces pombe
javanensis



Endomycopsis

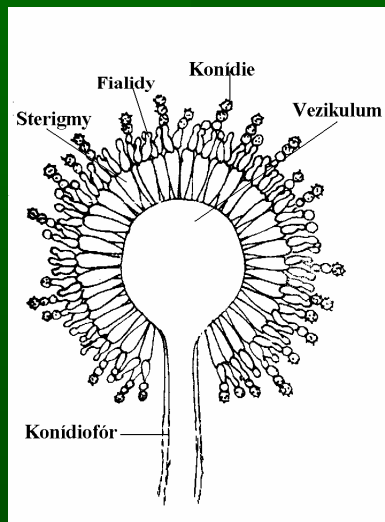


Vlastné huby

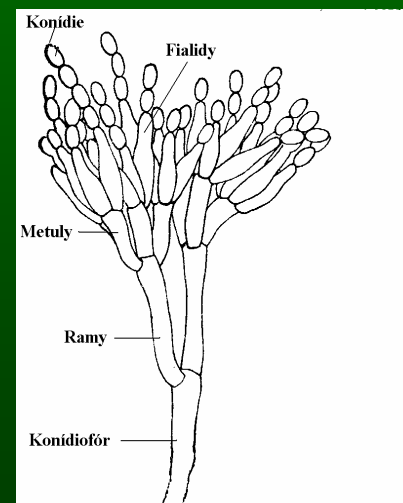
- Rad: PAPLESŇOTVARÉ

najvýznamnejší je rod *Penicillium* – penicilín,
Rokford, *Camemberd*

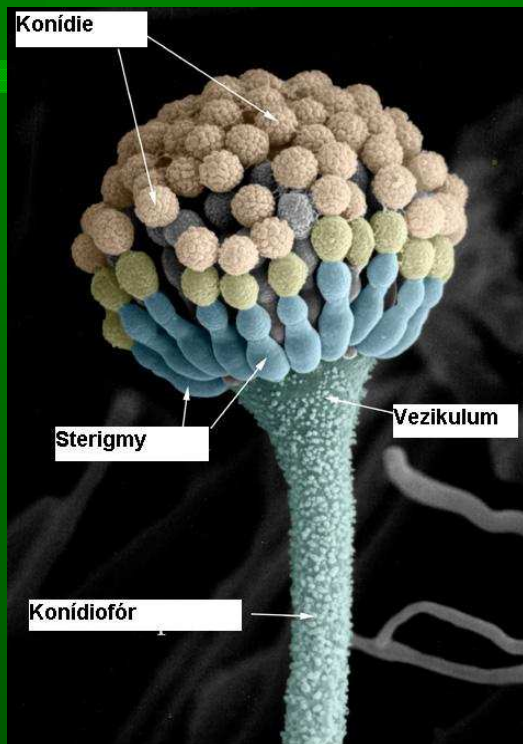
mnohé vytvárajú mykotoxíny – *Aspergillus niger*



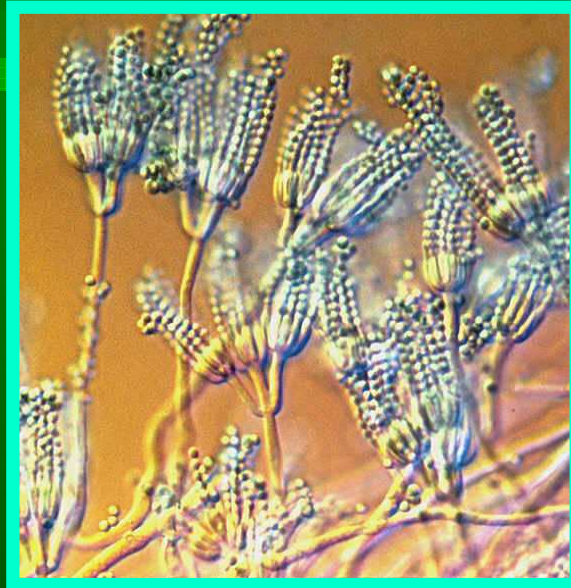
Štruktúra *Aspergillus*



Penicillium



Aspergillus



Penicillium



Vlastné huby

- Rad: KYJANIČKOTVARÉ
kyjanička purpurová – námeř



Claviceps purpurea

Neurospora crassa



Vlastné huby

- Rad: ČIAŠKOTVARÉ

saprofytické aj parazitické, vytvárajú plodnice
napr. smrčok jedlý, hľuzovka (lanýž)



Bazídiové huby

- výtrusy sa vytvárajú v plodniciach – tie sa skladajú hlúbika a klobúka
 - Rad: ROZNOTVARÉ
rôzne drevokazné huby, ktoré žijú na stromoch, napr. trúdnikovec pestrý
 - Rad: PEČIARKOTVARÉ
 - Bazídie sú uložené na lupeňoch (napr. pečiarke) alebo v rúrkach (napr. kozáky)
 - Parazitické hrdze a sneti nevytvárajú plodnice napr. hrdza trávna, snet' pšenicová, snet' jačmeňová...

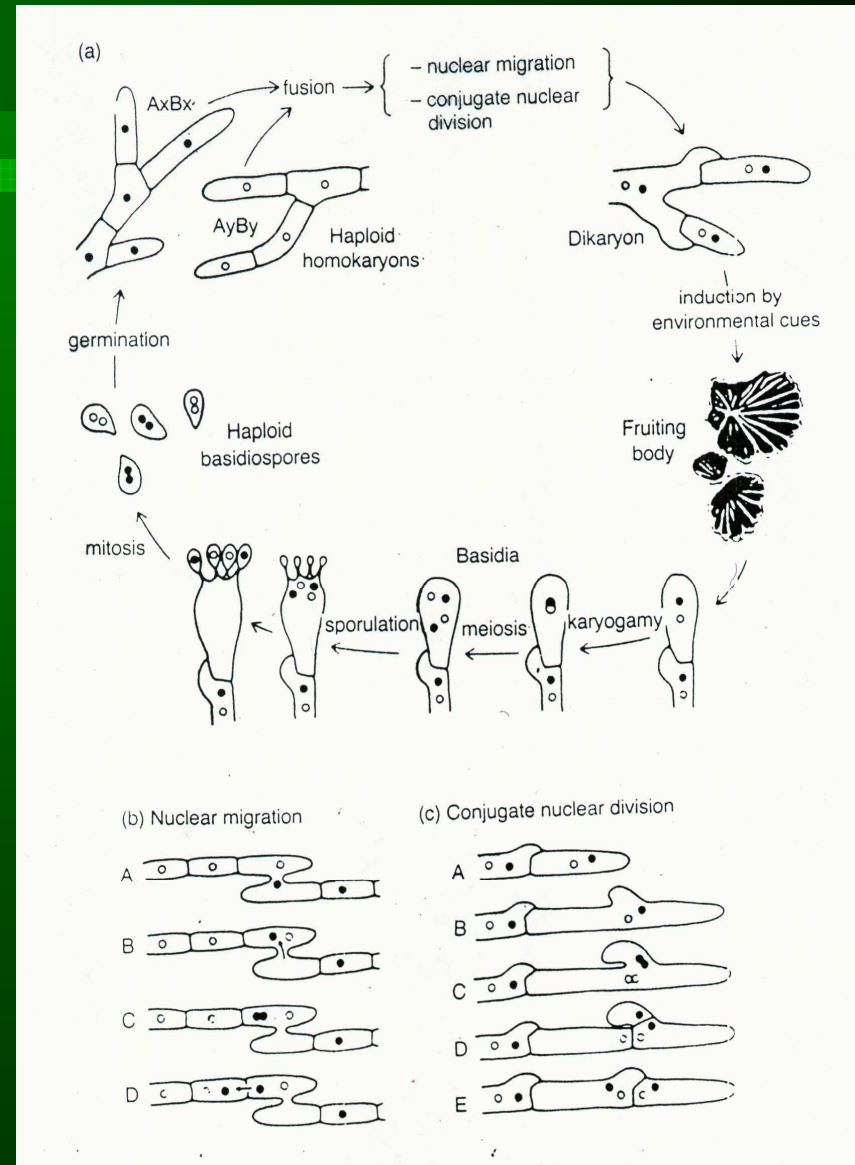


Pohlavné rozmnožovanie

u bazídiomycétnych húb je zygotá tvorená iným spôsobom ako u askomycét

zygota sa predlžuje a vzniká bazídium ➡ v ňom prebieha meióza diploidného jadra

netvorí sa v ňom spóry, ale z neho vyrastajú výbežky ➡ sterigmy ➡ tie sa zväčšia, potom do nich putuje haploidné jadro, horný koniec sterigmy sa oddelí ➡ vzniká bazídiospóra ➡ po dozretí bazídiospóry sa v mieste jej pripojenia objaví kvapôčka kvapaliny ➡ tá narastá - po dosiahnutí 1/5 veľkosti spóry, bazídiospóra sa aj s kvapôčkou



Schizophyllum commune

Rhodospiridium toruloides



Coprinus

Lichenizované huby

- Podvojný organizmus, ktorý sú výsledkom symbiôzy hubových vlákien (dodávajú anorganické látky) a vlákien rias alebo siníc (menia ich na org. látky). Vďaka tomu osídľujú extrémne stanovištia: holé skaly, múry, púšte, arktické oblasti
- Stielka môže byť kôrovitá, lupeňovitá, kríčkovitá a slizovitá
- Napr. pľuzgierka islandská, štitnatec psí, stužkovec jaseňový



Význam húb

- Huby sa **uplatňujú v trofických pyramídach**.
- **Symbiotické huby** sú významnými životnými partnermi a podporovateľmi rastu a vývoja mnohých poľnohospodárskych plodín.
- Vzájomné spolužitie húb s riasami dalo vznik novému organizmom – *lišajníkom*
- **Parazitické huby sú príčinou chorôb mikroorganizmov, rastlín, živočíchov aj človeka** *Plasmodiophora brassica* spôsobuje **nádorovitosť koreňov** hlúbkovej zeleniny, *Synchytrium endobioticum* je príčinou rakoviny zemiakov.
- Mycélium mnohých drevokazných húb **rozkladá drevo** kmeňov, konárov aj koreňov stromov.
- Zástupcovia rodov *Alternaria*, *Aspergillus*, *Botrytis* a mnohých ďalších sú **príčinou chorôb plodov a semien** počas vegetácie i počas uskladnenia.



Význam húb

- Huby môžu byť **príčinou chorôb aj živočíchov** a človeka. Tieto choroby možno v zásade rozdeliť na **mykózy** (hubové infekcie živých tkanív), **alergie** (výsledok precitlivelosti na antigény húb), **toxikózy** (delia sa na mykotoxikózy – dôsledok požitia mykotoxínov, napríklad aflatoxínov, a mycetizmy – dôsledok požitia plodníc jedovatých makromycét).
- uplatňujú **vo viacerých výrobných postupoch** – pri výrobe aminokyselín, piva, vína, destilátov, antibiotík, chleba, syrov, enzýmov, farbív, bioplynu, herbicídov, organických kyselín, vitamínov a ďalších látok. Huby sa využívajú aj **v biologickej degradácii odpadov**
- Lišajníky – **bioindikátory** kontaminácie ovzdušia





AGENTÚRA
NA PODPORU
VÝSKUMU A VÝVOJA

- Tento materiál bol podporený *Agentúrou na podporu výskumu a vývoja* na základe zmluvy č. LPP-0171-07.
- Ilustrácie použité v tomto dokumente sú voľne dostupné na internete.
- Viac na www.prirodnejavy.eu