

# Systematický přehled



makroskopických  
hub

## co jsou to makromycety?

houby, jež jsou viditelné pouhým okem  
v nejširším slova smyslu všechny houbové organismy, tvořící plodnice, příp. jiné fruktifikační útvary (stromata) větší než ca 2 mm

### mezi makromycety se řadí:

- *Ascomycota*: především některé nápadnější stromatické pyrenomycety (tř. *Sordariomycetes*) a většina „diskomycetů“ (*Pezizomycetes*, *Leotiomycetes*), okrajově i další skupiny
- *Basidiomycota*: naprostá většina zástupců pododd. *Agaricomycotina*, výjimečně zástupci pododd. *Puccinomycotina*

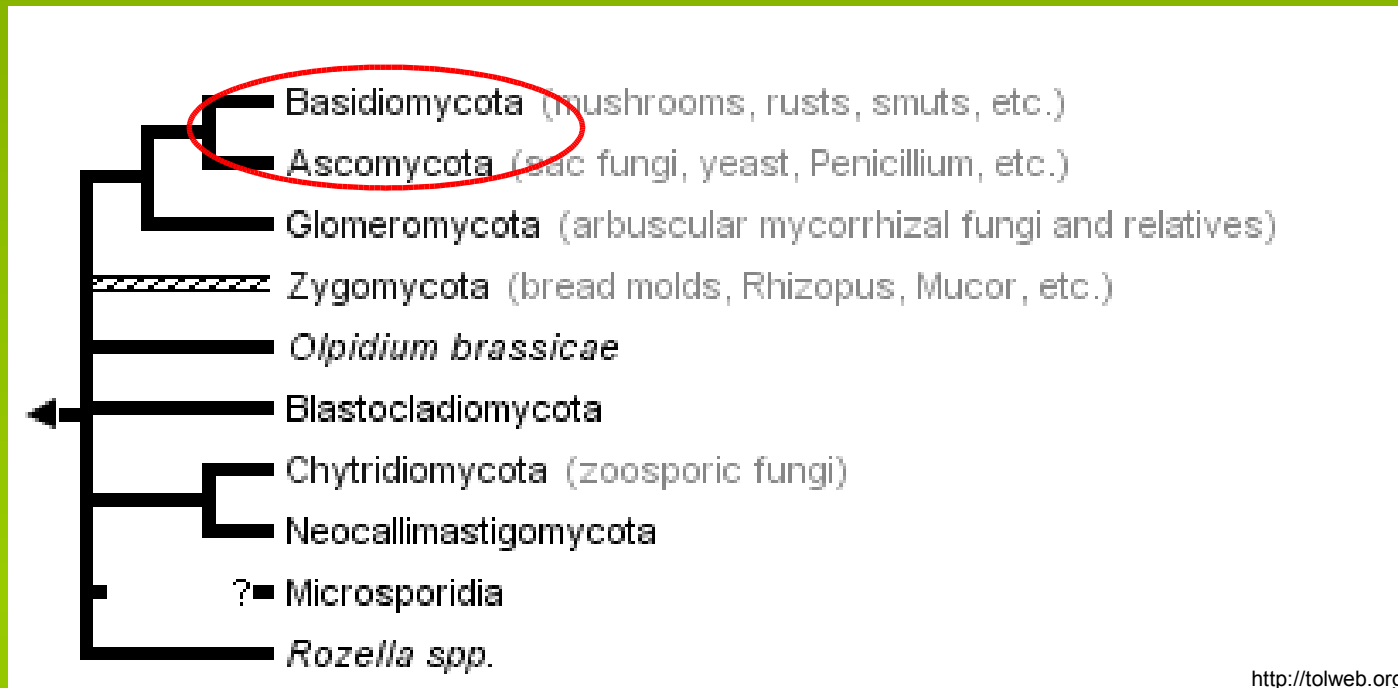
### mezi „makromycety“ neřadíme:

- *Myxomycota* (hlenky)
- některé ± makroskopické „plodnice“ spájivých hub (*Zygomycota*: *Endogone* aj.)
- lišejníky (s výjimkou nemnoha lichenizovaných stopkovýtrusných hub)
- rzi a sněti

### skupiny „na hranici“:

- některé velmi drobné diskomycety a pyrenomycety

# říše *Fungi*



## Základní literatura:

Kirk et al. (2001): Dictionary of Fungi, 9<sup>th</sup> edition

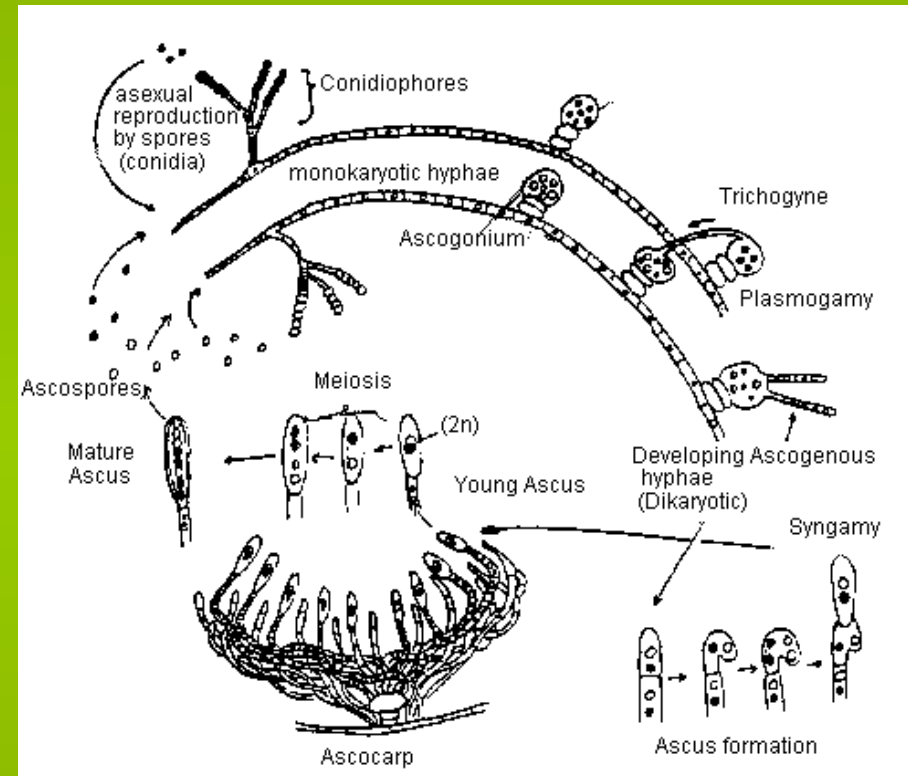
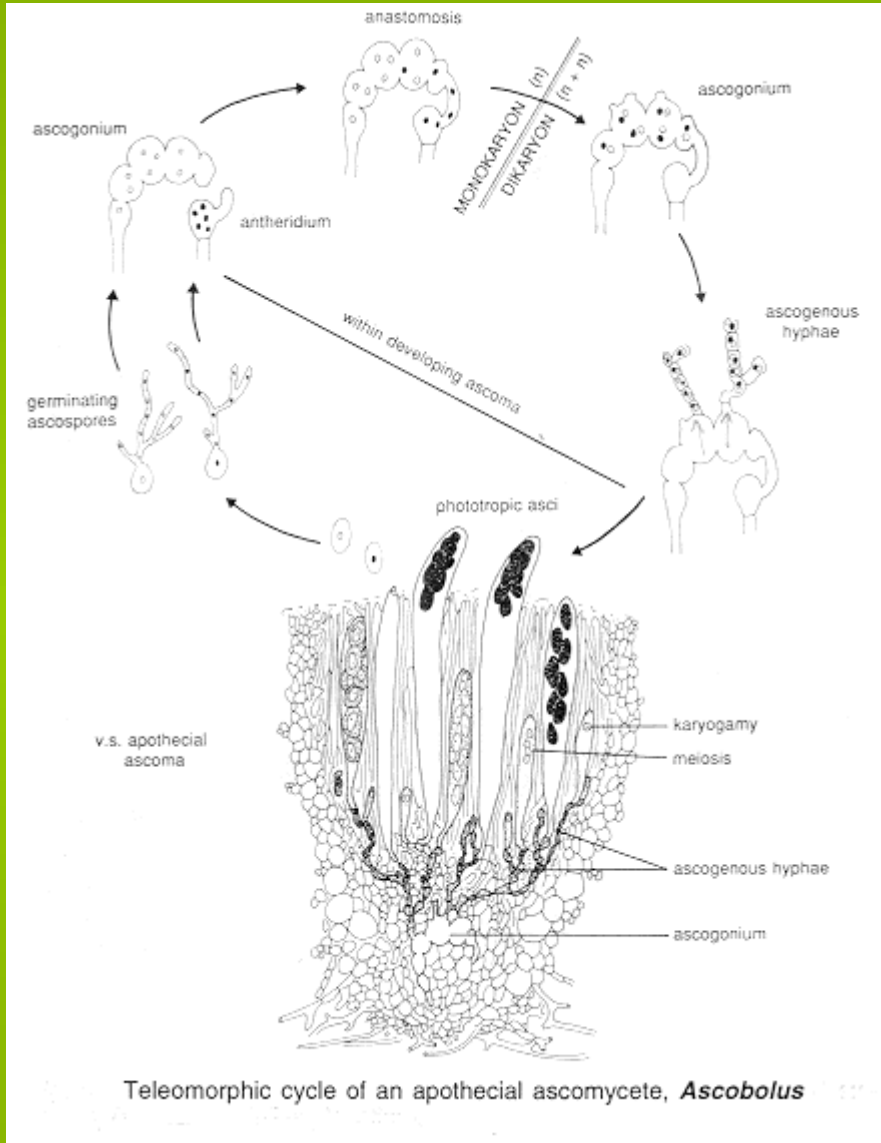
Kalina et Váňa (2006): Sinice, řasy, houby, mechorosty a podobné organismy v současné biologii.

Eriksson O.E., (ed.) 2006. Outline of Ascomycota - 2006. - Myconet 12: 1 - 82.

[www.tolweb.org](http://www.tolweb.org) [tree of life]

+ řada dílčích prací

# základní znaky vřeckatých hub



schema životního cyklu vřeckatých hub

## základní znaky vřekatých hub

### plodnice - askoma (pl. askomata)

vždy (z cytologického hlediska)  
smíšená stavba:

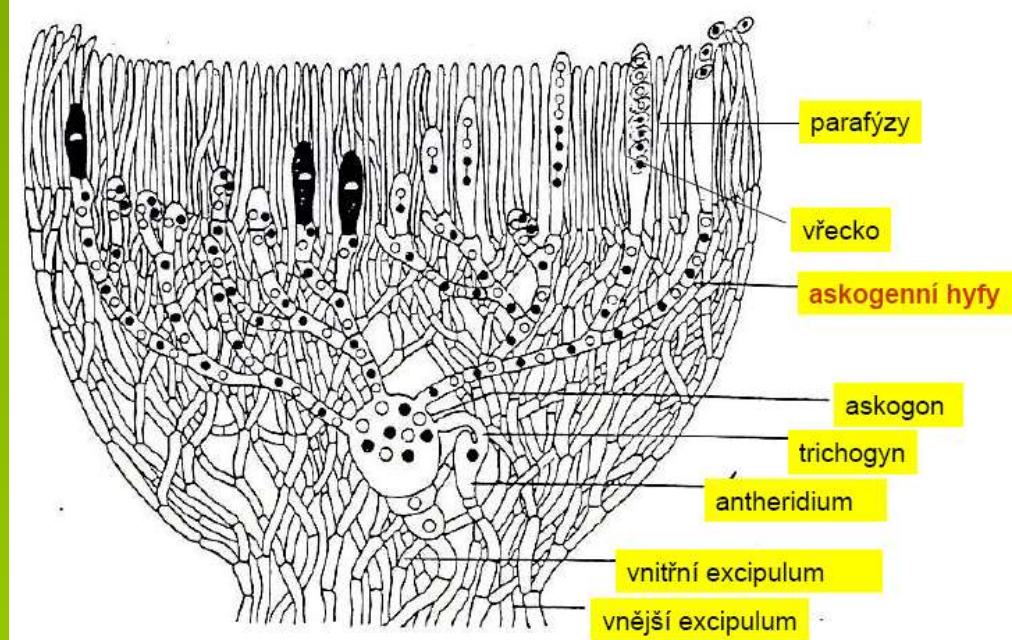
monokaryotické hyfy tvoří většinu  
pletiva plodnice (jejich soubor se zove  
**hamathecium**)

dikaryotické - **askogenní** hyfy, na  
nich vřecka

členění typů plodnic podle ontogeneze:

typ **askohymeniální**: nejprve pohlavní proces, poté se vytváří plodnice  
souběžně s růstem askogenních hyf => vřecka se tvoří na povrchu plodnice  
nebo v primárních dutinách (vzniklých při vývoji plodnice)

typ **askolokulární**: primárně se vytvoří pseudoparenchymatický útvar  
(**askostroma** - základ plodnice), ve kterém až následně dojde k vytvoření  
gametangií a k pohlavnímu procesu => vznikají lyzigenně tzv. sekundární  
dutiny, do nichž prorůstají již vytvořeným pletivem askogenní hyfy a v nichž se  
tvoří vřecka



# základní znaky vřekatých hub

členění plodnic podle morfologie  
(základní **askohymeniální** typy):

## kleistothecium

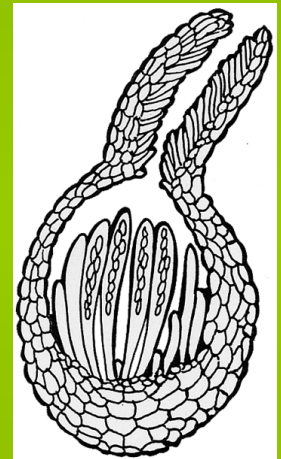
uzavřená plodnice s vytvořenou stěnou, otvírá se rozpadem; vřecka nejsou nijak uspořádána

## perithecium

kulovitá nebo protáhlá plodnice (mohou být zanořené ve stromatu), vřecka uspořádána uvnitř v theciu, mezi nimi se mohou tvořit sterilní hyfová zakončení - **parafýzy**; spory jsou obvykle vystřelovány z vřecek a vycházejí ven ústím (**ostiolem**) případně vystlaným **perifýzami**

## apothecium

primárně terčovitá až miskovitá plodnice; vřecka jsou uspořádána v theciu na povrchu plodnice, parafýzy vytvořeny; vrstva hyf pod theciem tvoří tzv. hypothecium, sterilní okraj apothecia (tvořen haploidními hyfami) je nazýván **excipulum**; spory jsou vystřelovány (stimulem bývá vnější podnět, např. světlo)



kromě těchto základních typů rozlišujeme ještě:

- **protothecium** (jen spleť hyf obklopujících vřecka)
- **gymnothecium** (intermediární typ mezi proto- a kleistotheciem, má stěnu tvořenu spletenými hyfami (nikoliv pseudoparenchymem))
- **tuberothecium** (jak je někdy odlišováno druhotně uzavřené apothecium) a některé další typy

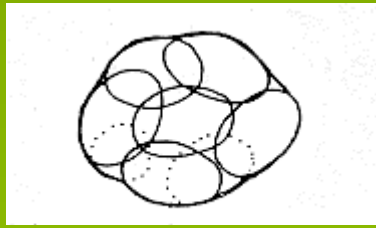
**askolokulární** typy mají následující typy plodnic:

- myriothecium - polštářovitá plodnice s dutinami, v každé jediné vřecko
- **pseudoapothecium** - obdoba apothecia askohymeniálních hub
- **pseudoperithecium** - obdoba perithecia askohymeniálních hub
- thyriothecium - síťovité pseudoperithecium
- **hysterothecium** - štěrbinovité pseudoapothecium (*Lophodermium*)

# základní znaky vřekatých hub

podle stavby stěn a otevíracího aparátu rozlišujeme **vřecka**:

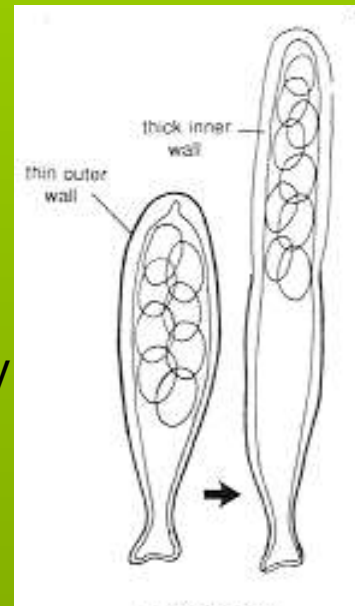
- **pro(to)tunikátní** s jednovrstevnou stěnou bez otevíracího aparátu, spory se pasivně uvolňují po rozpadu nebo zeslizovatění stěny vřecka
- **unitunikátní** s dvouvrstevnou stěnou členěnou na exoaskus a endoaskus; obě vrstvy tenké a spojené, otevírají se současně pórem či štěrbinou („askoapikální aparát“, často s vrcholovým prstencem) - vřecka **inoperkulátní**, nebo jsou vybavena víčkem - **operkulátní** vřecka



všechny obrázky na této straně: [www.mycolog.com](http://www.mycolog.com)



- **bitunikátní** se stěnou vícevrstevnou rozdělenou na dvě funkčně rozdílné vrstvy - zde exoascus praská, endoascus vyhřezne a prodlouží se a teprve ten se později otevírá (vždy inoperkulátní); z uni- a bitunikátních vřecek jsou spory vymršťovány turgorem buněk





## základní znaky vřeckatých hub

významným znakem je **amyloidita** stěny vřecka či askoapikálního aparátu (modré zbarvení v roztocích jodu)

v řadě skupin se vyskytují **stromata** (sterilní útvary, do jejichž povrchu jsou zanořeny plodnice, obvykle typu perithecií), a/nebo **sklerocia** (obvykle slouží k přetrvání nepříznivých podmínek nebo jako zásobní útvar, netvoří se v něm plodnice)

nemalý systematický význam má také zastoupení a typ imperfektních stadií



## system vřeckatých hub

tradiční členění morfologické, podle typu plodnic:

*Plectomycetes (-idae)* - kleistotheciální typy

*Pyrenomycetes (-idae)* - peritheciální typy (včetně příbuzných typů, i pseudoperithecia), "tvrdohouby"

*Discomycetes (-idae)* - apotheciální typy (včetně příbuzných typů, i pseudoapothecia), "terčoplodé"

podle vývoje plodnice:

*Protoascomycetidae*

*Ascohymenomycetidae*

*Ascoloculomycetidae*

dnes jsou vřeckaté houby členěny na více skupin (tříd), na základě některých anatomických, ultrastrukturních a zejména v posledních letech i molekulárně biologických znaků

(charakteristiky jednotlivých skupin postavené na morfologických znacích proto v některých případech nelze vytvořit)

# oddělení *Ascomycota*

(červeně vyznačeny skupiny zahrnující makromycety)

## pododdělení *Saccharomycotina*

třída *Orbiliomycetes*

řád *Orbiliales*

## pododdělení *Taphrinomycotina*

třída *Neoelectomycetes*

řád *Neoelectales*

třída *Pezizomycetes*

řád *Pezizales*

## pododdělení *Pezizomycotina*

třída *Eurotiomycetes*

řád *Eurotiales*

řád *Onygenales*

třída *Leotiomycetes*

řád *Helotiales* (incl. *Leotiales*)

řád *Cyttariales*

řád *Rhytismatales*

řád *Erysiphales*

třída *Sordariomycetes*

řád *Xylariales*

řád *Hypocreales*

řád *Sordariales*

řád *Diaporthales*

řád *Ophiostomatales*

řád *Boliniales*

třída *Lecanoromycetes*

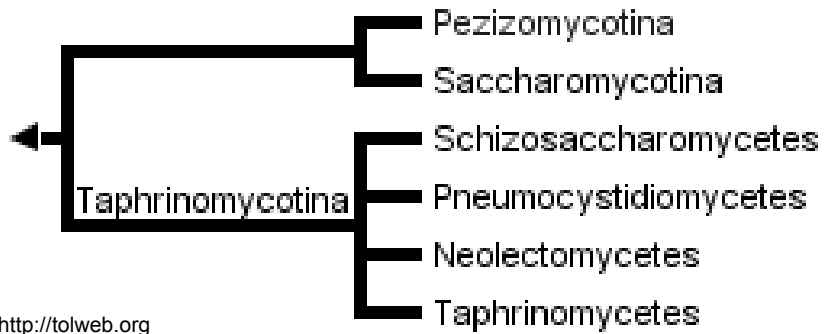
třída *Dothideomycetes*

třída *Lichinomycetes*

třída *Arthoniomycetes*

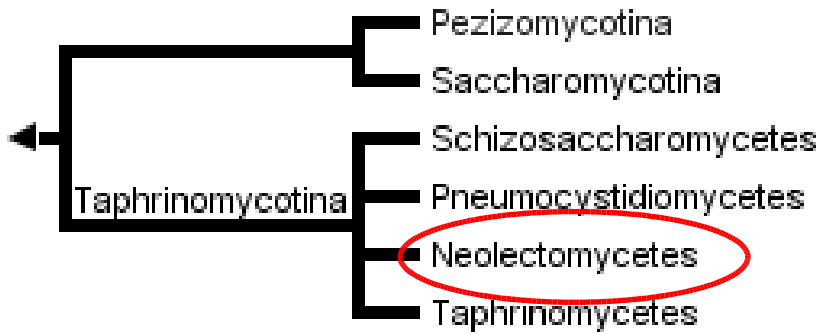
třída *Laboulbeniomycetes*

# oddělení *Ascomycota*



<http://tolweb.org>

# oddělení *Ascomycota*



## třída *Neoelectomycetes*

### řád *Neoelectales*

obsahuje jedinou čeleď s jediným rodem *Neoelecta* - stopkatá apothecia vzhledu zástupců ř. *Helotiales* (kam byl dříve také řazen)

parafýzy chybí, kyjovitá vřecka s osmi sporami, jež jsou aktivně uvolňovány  
anamorfní stadia nejsou (?dosud) známa

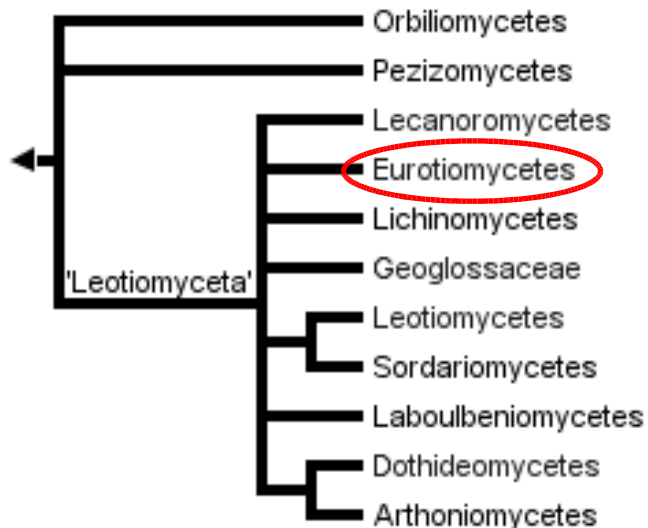
zřejmě půdní saprofyté

existence rodu *Neoelecta* podporuje (nebo spíše nabízí) teorii, že výchozí typy vřeckatých hub mohly být vláknité houby tvořící plodnice, nikoliv kvasinkovité typy



<http://www.uoguelph.ca/~gbarron/SAC%20FUNGI/neolecta.htm>

# pododdělení *Pezizomycotina*



## třída *Eurotiomycetes*

(zhruba odpovídá bývalé skupině „*Plectomycetes*“)

protothecia nebo primitivní kleistothecia s prototunikátními vřečky

časté anamorfy

v nejnovějších zpracováních uznávány 4 řády, ve dvou významnějších nacházíme i „makromycety“

## řád *Eurotiales* (incl. *Elaphomycetales*)

převažuje nepohlavní rozmnožování (u řady zástupců výhradní způsob rozmnožování), zástupci převážně mikroskopičtí

saprofytické či parazitické houby (na živočiších i rostlinách)

pokud plodnice vyvinuty, tak typu kleistothecií, případně protothecií, obvykle do 1 mm velké

výjimku tvoří čeleď *Elaphomycetaceae*

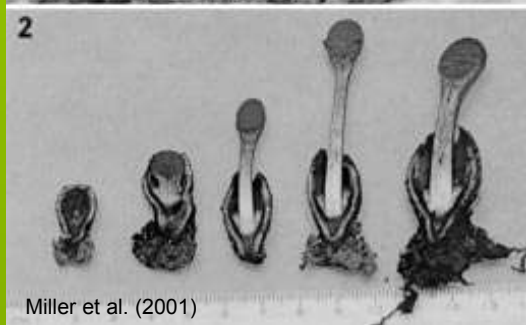
čeleď ***Elaphomycetaceae*** (jelenkovité) s rodem *Elaphomyces* (jelenka)

podzemní kleistothecia („pulverothecia“) až několik cm velká, pokrytá silnou peridií  
prototunikátní vakovitá vřecka brzy zanikají, „gleba“ záhy prachovitá  
tmavé kulovité ornamentované výtrusy se z plodnice uvolňují až po rozrušení peridie

imperfektní stadia nejsou známa ektomykorhizní lesní druhy, aromatické →  
vyhrabávané zvěří

dříve používány jako afrodisiaka

u nás do 10 druhů  
nejhojnější *E. muricatus* (jelenka pestrá)



Miller et al. (2001)

v roce 2001 byl z pralesů Guayany popsán nový rod *Pseudotulostoma* s druhem *P. volvatum* – houba byla původně považována za zástupce některé skupiny břichatek, teprve molekulární analýzy prozradily příslušnost k askomycetům do čeledi *Elaphomycetaceae*

## řád *Onygenales* (kazirohovaré)

plodnice protothecia nebo kleistothecia, vřecka primitivní, prototunikátní, kulovitá

za zralosti se stěny vřecek rozpouštějí, askospory volně uvnitř peridie – tzv. „mazaedium“

imperfektní stadia obvykle přítomna

saprophyté nebo koprofilní druhy, často disponují enzymy umožňujícími rozklad celulózy nebo keratinu

většina zástupců mikroskopických (významní zejména z lékařského hlediska – dermatomykózy)

výjimkou je rod *Onygena* (kaziroh) z čeledi

### ***Onygenaceae***

stopkatá kleistothecia velikosti několika mm

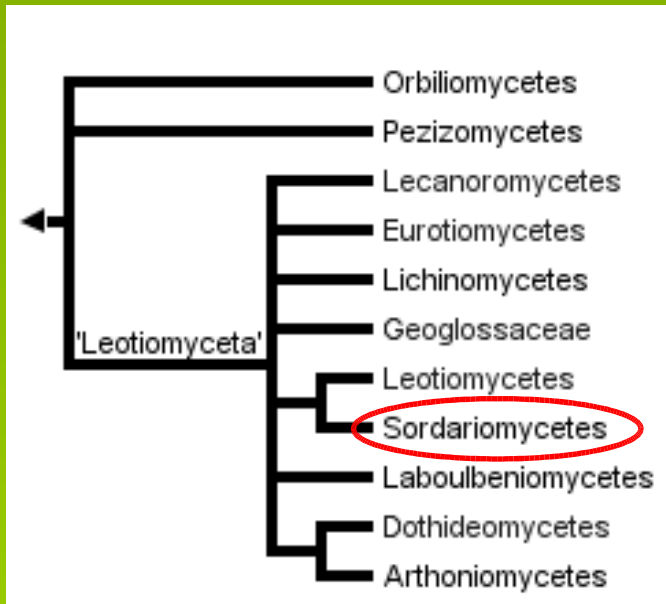
zástupci jsou saprophyté na rozkládajících se rozích, kopytech, paznehtech aj. (keratinofilní)

*O. corvina* (k. ovčí) – ptačí peří, vývržky, hadry

*O. equina* (k. koňský)







## třída *Sordariomycetes*

patří sem většina peritheciálních hub -  
pyrenomycetů

vřečka inoperkulátní, unitunikátní, askohymeniál-  
ního typu

dřevní, terestriční či kopofilní saprotrofové, paraziti  
rostlin i živočichů aj.

tři skupiny (zřejmě monofyletické), v současnosti  
hodnocené na úrovni podtříd

makroskopičtí zástupci stromatičtí

podtřída *Xylariomycetidae* s jediným řádem

*Xylariales* - dřevnatkotvaré

makroskopická stromata, v nich zanořena černá perithecia

vřečka zpravidla s amyloidními prstenci, spory tmavě zbarvené

imperfektní stadia častá

saprofyti či paraziti rostlin

## čeleď *Xylariaceae* (dřevnatkovité)

stromata stopkatá nebo bochníčkovitá, vzácněji rozlitá, často se současnou tvorbou konidií na povrchu, obvykle temně zbarvená

výtrusy tmavé, ± elipsoidní, jednobuněčné, s nápadnou klíční štěrbinou  
převážně dřevní saprofyti, vzácněji paraziti dřevin

*Xylaria* (dřevnatka) – stopkatá stromata, na řezu bílá

*X. hypoxylon* (dřevnatka parohatá) – parohovitě větvená stromata

*X. longipes* (dřevnatka mnohotvará) – široce kyjovitá stromata





*Daldinia* (sazovka)

polštářovitá stromata, na lomu jakoby uhelnatá a soustředně zónovaná

zjištěna symbióza s pilořitkami rodu *Xiphydria*

*D. concentrica* (s. kruhatá)

*Kretzschmaria* (syn. *Ustulina*) *deusta*  
(spálenka skořepatá)

až 10 cm velká nepravidelně rozlitá stromata, v mládí bělavá až popelavě šedavá, ve stáří černá a křehká (jakoby „spálená“) parazituje na listnáčích



*Hypoxylon* (dřevomor)

bochánkovitá až rozlitá stromata

běžný *H. fragiforme* (dřevomor bukový)  
vytváří červenavá stromata na větvích padlých buků

*Biscogniauxia* (káčovka)

okrouhlá terčovitá stromata se zdviženým okrajem

*B. simplicior* (k. ploská) - teplomilný druh, rostoucí jen na řešetláku (*Rhamnus cathartica*)

velmi vzácný, v ČR chráněný taxon



Fotografia: Celestino Gelpi

*Poronia punctata* (trusovka tečkovaná)

ztuha masitá stromata na koňském a dobytčím trusu

velmi vzácný a ohrožený druh, v ČR pravděpodobně vyhynulý

## čeleď *Diatrypaceae*

stromata tmavá, rozlité, nepravidelného tvaru nebo okrouhlá

askospory oproti předchozí čeledi bezbarvé nebo nahnědlé, alantoidní (uzenkovité)

saprofyti, příp. paraziti na dřevě (často na tenkých větvích)



### *D. disciformis* (k. terčovitá)

velké skupiny ohraničených stromat na větvích buku

### *Eutypa spinosa* (bradavkatka ostnitá)

stromata rozlité, s vyniklým ústím,



## podtřída *Sordariomycetidae*

většinou nestromatické houby s jednotlivými perithecií přímo na povrchu substrátu  
výjimkou je

řád *Boliniales* s čeledí *Boliniaceae*

dřevní saprofyti, podobní zástupcům řádu *Xylariales* (kam byli též dříve řazeni)  
liší se utvářením askoapikálního aparátu, jeho reakcí s jodem (neamyloidní) a  
molekulárními znaky

*Camarops tubulina* (bolinka černohnědá)

tmavá stromata na padlých jedlích a  
bucích, chráněný druh

