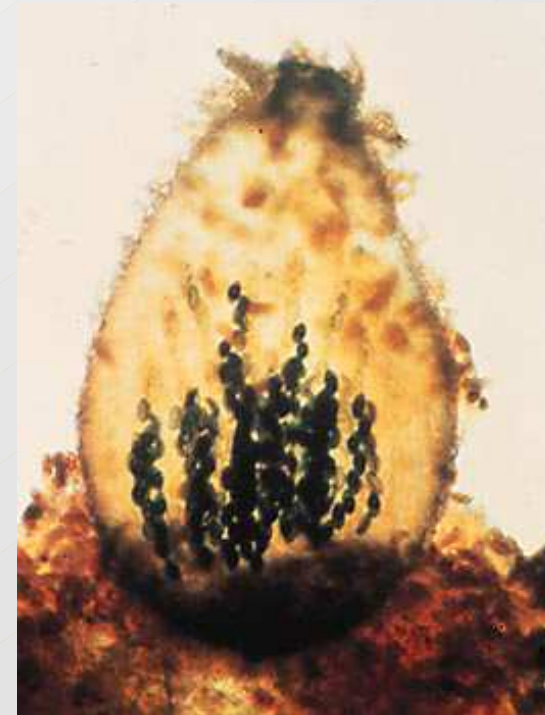


Mikroskopické houby (Bi6620)

Ascomycota

část 2

- systém
- teleomorfa



Opisthokonta

Fungi

Oddělení: Ascomycota

– houby vřeckaté

Pododdělení: Taphrinomycotina

(nižší vřeckaté houby)

Třída: *Pneumocystidomycetes*

Třída: *Taphrinomycetes*

Třída: *Schizosaccharomycetes*

Pododdělení: Saccharomycotina

– kvasinky

Pododdělení: Pezizomycotina

(vlastní vřeckaté houby)

Třída: *Eurotiomycetes*

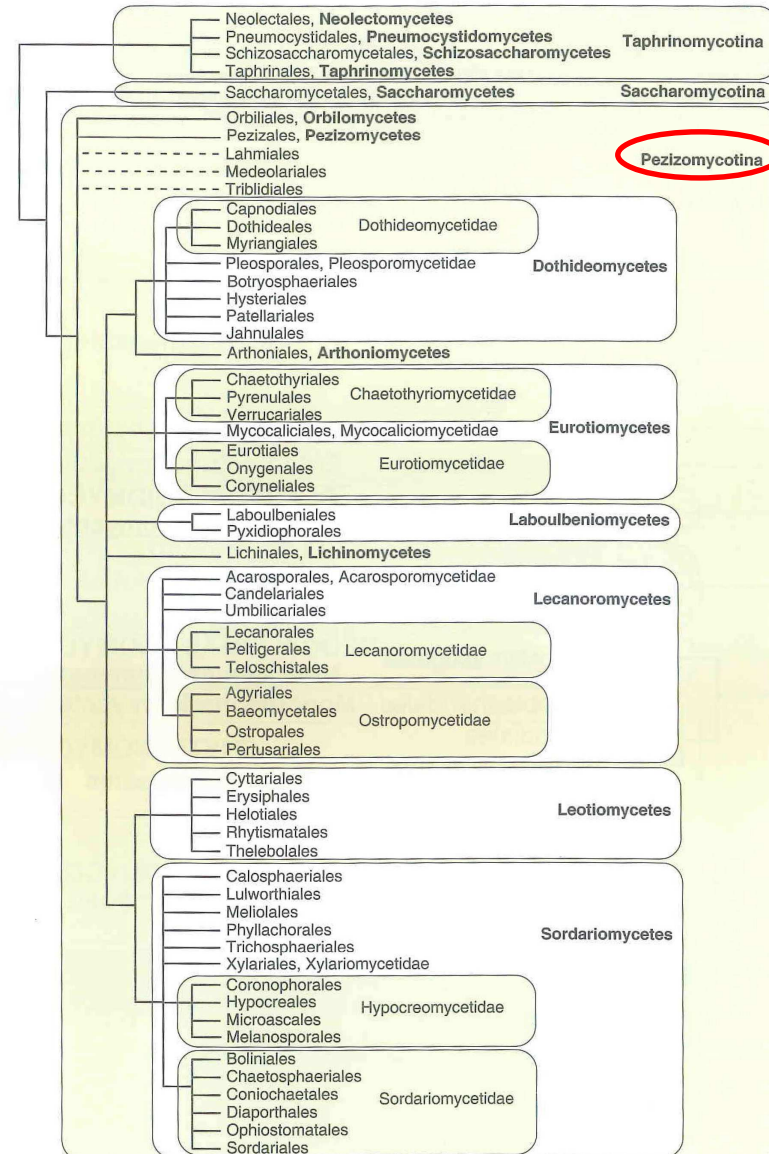
Třída: *Pezizomycetes*

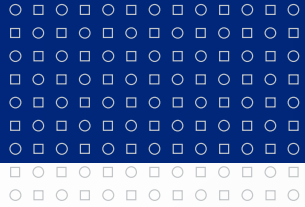
Třída: *Leotiomycetes*

Třída: *Sordariomycetes*

Třída: *Dothideomycetes*

výběr probíraných tříd





Opisthokonta

Fungi

Ascomycota

Pezizomycotina

Základní rozdíly předchozích skupin

1. primitivní vřecka s jednoduchou stěnou bez složitějšího otvíracího aparátu
2. dikaryofáze chybí nebo má jinou podobu než u oddělení *Pezizomycotina*
3. absence plodnic

Základní znaky oddělení *Pezizomycotina*

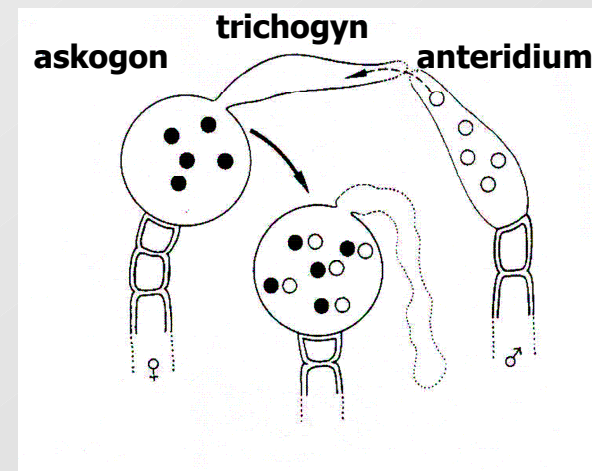
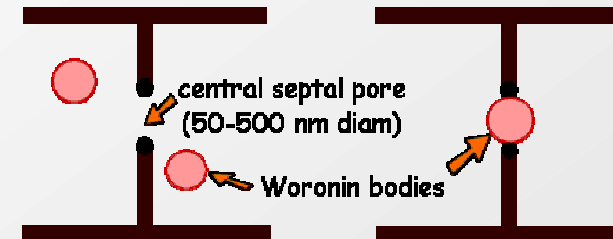
1. vřecka s vyvinutým otvíracím aparátem a odlišnou strukturou stěny
2. dikaryofáze v podobě askogenních hyf dávajících vznik vřecku
3. tvorba plodnic



Ascomycota

Pezizomycotina

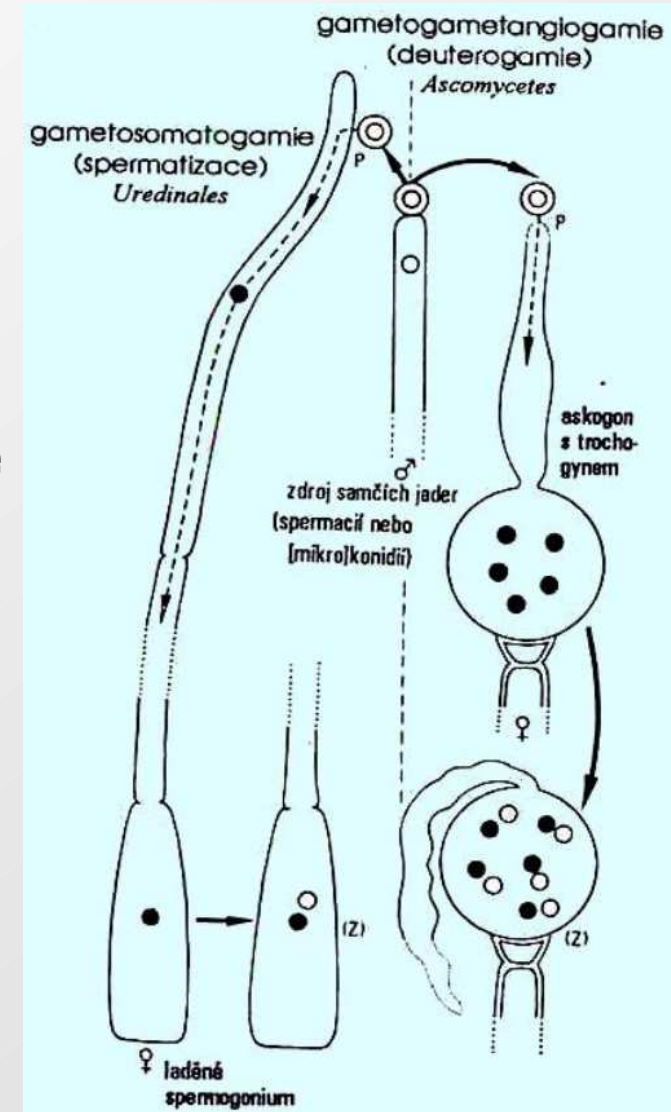
- ❏ vegetativní stélka - vláknité septované mycelium
- ❏ tvorba sept je centripetální, začíná u stěny hyf a pokračuje ke středu kde ponechá volný pór (umožňuje přechod plazmy i jader)
- ❏ buněčná stěna dvouvrstevná, základní složkou chitin a β -1,3-polyglukan
- ❏ nepohlavní rozmnožování dělením (vzácné), fragmentace stélky, tvorba konidií
- ❏ základní typem pohlavního rozmnožování je **gametangiogamie** – splynutí morfologicky diferencovaných gametangií : samčí větev mycelia nese **anteridium**, samičí větev nese několik kulovitých **askogonů** s jedním nebo několika vláknitými výrůstky – **trichogyny**



Ascomycota *Pezizomycotina*

Další způsoby pohlavního rozmnožování

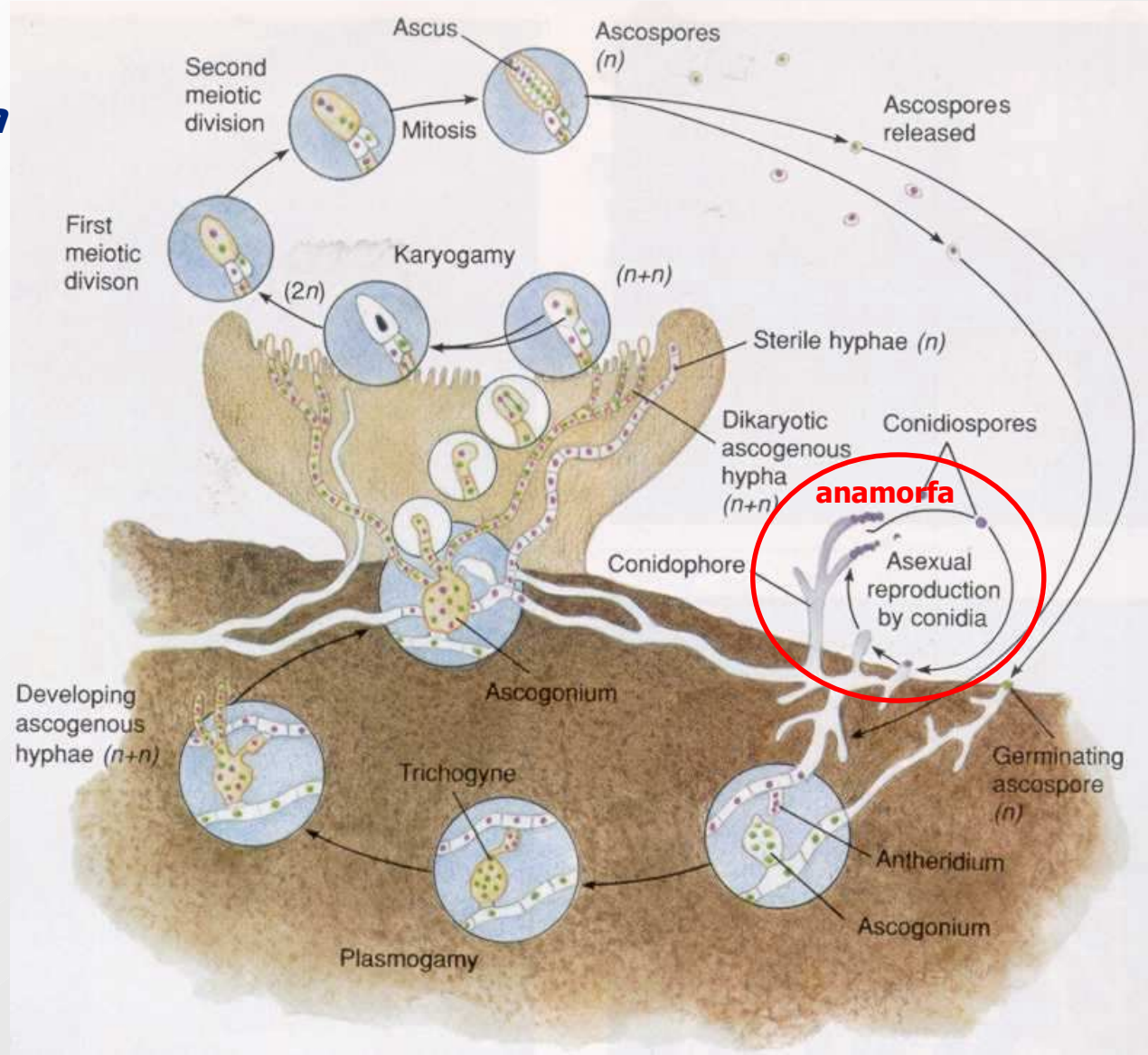
- ☞ **gameto-gametangiogamie** ve formě deuterogamie, kde anteridium nahrazuje **konidie**
- ☞ **somato-gametangiogamie**: askogon oplodněn přímo jádrem ze somatické **hyfy**, anteridia se netvoří
- ☞ **somatogamie** (vzácná): splynutí dvou somatických hyf, póry v přehrádkách se přesunou jádra do tvořícího se základu askogonu
- ☞ **autogamie** (vzácná): párování jader uvnitř mnohojaderného askogonu



Ascomycota
Pezizomycotina

Životní cyklus
haplo-dikaryotický

- ❑ haploidní je vegetativní mycelium a plodnice, dikaryotické jsou pouze askogenní hyfy
- ❑ do životního cyklu je vložena dikaryotická fáze charakteristická tzv. **konjugovanými mitózami** (současné mitózy obou jader)



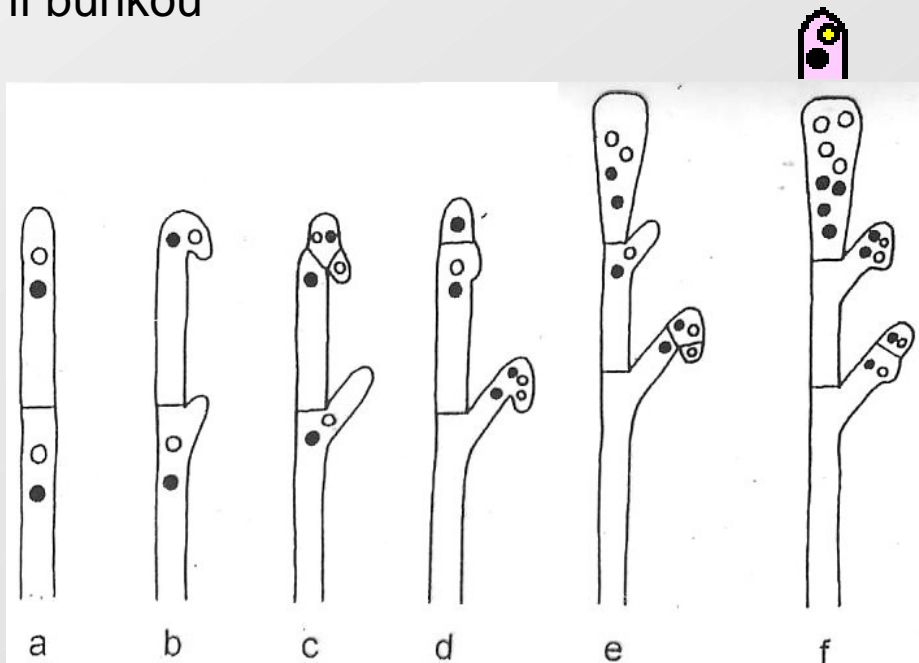
anamorpha

Ascomycota

Pezizomycotina

Vřečka

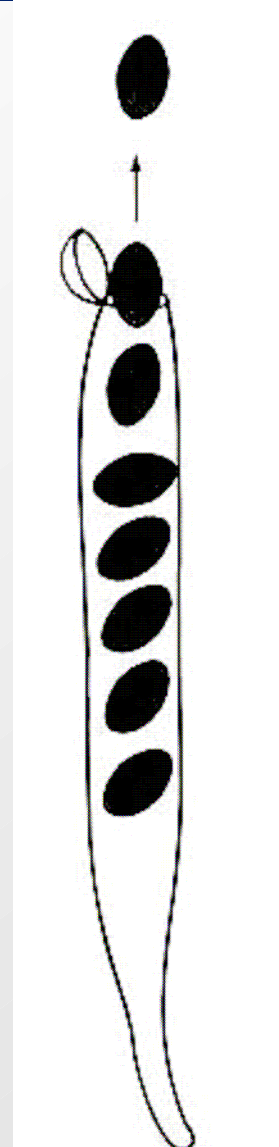
- ☒ při tvorbě vřečka dochází na askogenních hyfách k tzv. **hákování**
- ☒ terminální buňka dikaryotické askogenní hyfy se ohne a po vytvoření přehrádky vznikne dvoujaderná terminální buňka ze které vzniká vřečko, jednojaderná subterminální buňka a hákovitý výběžek
- ☒ hákovitý výběžek splyne se subterminální buňkou
- ☒ v mladém vřečku dochází ke karyogamii čímž se stává jedinou diploidní buňkou celého životního cyklu
- ☒ ihned následuje meioza a mitóza jejíž výsledkem je 8 haploidních jader



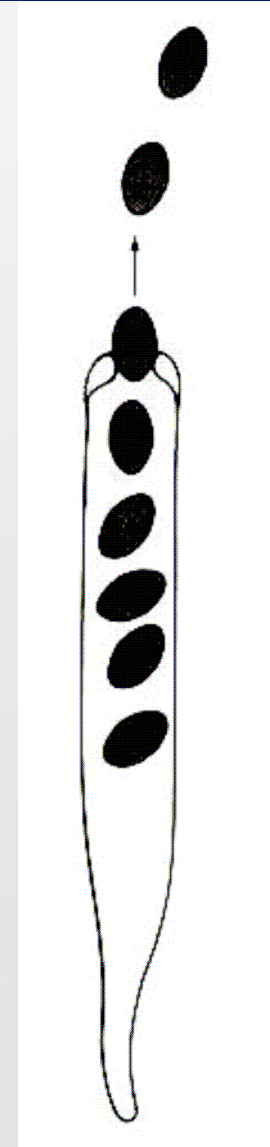
Ascomycota
Pezizomycotina

Vřecka

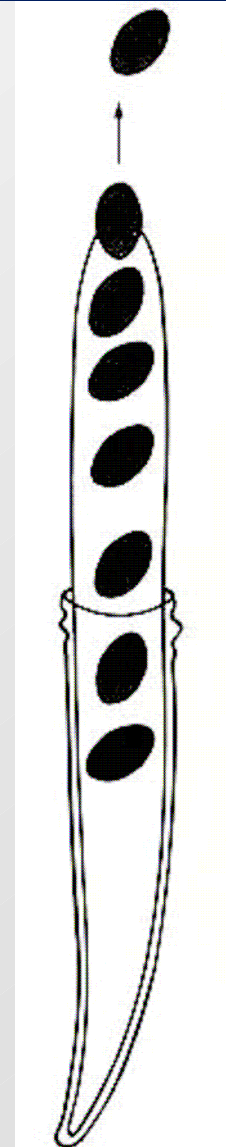
- ☒ struktura stěny a způsob otvírání vřecka jsou základní charakteristiky pro rozlišení jednotlivých typů vřecek



**operkulátní
unitunikátní**



**inoprkulátní
unitunikátní**



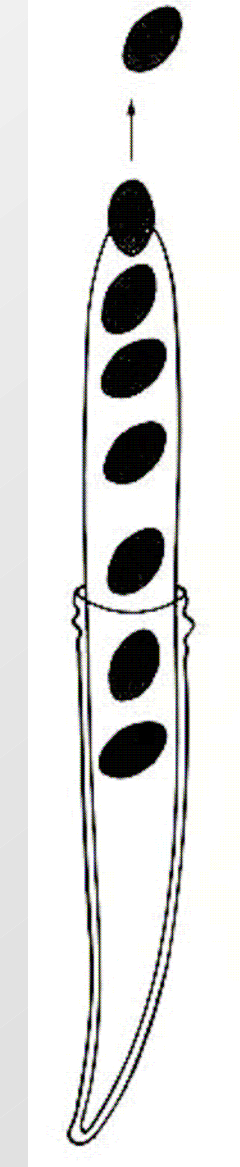
bitunikátní

Ascomycota

Pezizomycotina

Vřečka

- ☞ **protunikátní:** stěna vřečka jednovrstevná, bez otvíracího aparátu
 - spory se pasivně uvolňují po rozpadu stěny
- ☞ **bitunikátní:** stěna vřečka dvouvrstevná (**exoaskus, endoaskus**)
 - exoaskus praskne a endoaskus se prodlouží o délku vřečka
 - k uvolnění askospor dochází askoapikálním aparátem
 - spory jsou vymršťovány turgorem buněk



bitunikátní

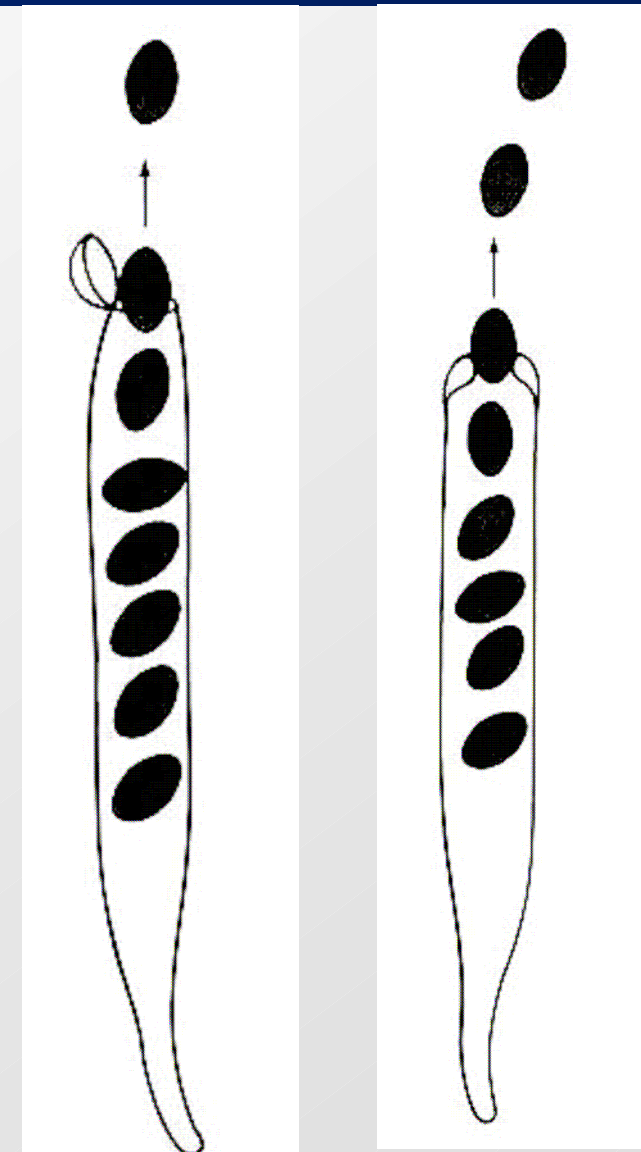
Ascomycota

Pezizomycotina

Vřecka

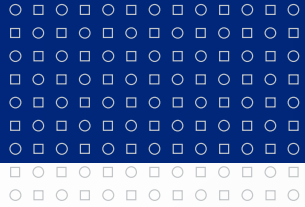
- ☒ **unitunikátní:** stěna vřecka dvouvrstevná (**exoaskus, endoaskus**)
 - obě vrstvy jsou spojené, při otevírání fungují jako celek
 - askospory jsou vymršťovány turgorem buněk

- 1. **inoperkulátní** – askospory jsou uvolňovány aktivně pórem či štěrbinou na vrcholu vřecka
- 2. **operkulátní** – askospory jsou uvolňovány otvorem po odpadnutí víčka



operkulátní
unitunikátní

inoprkulátní
unitunikátní



Ascomycota
Pezizomycotina

Vřecka

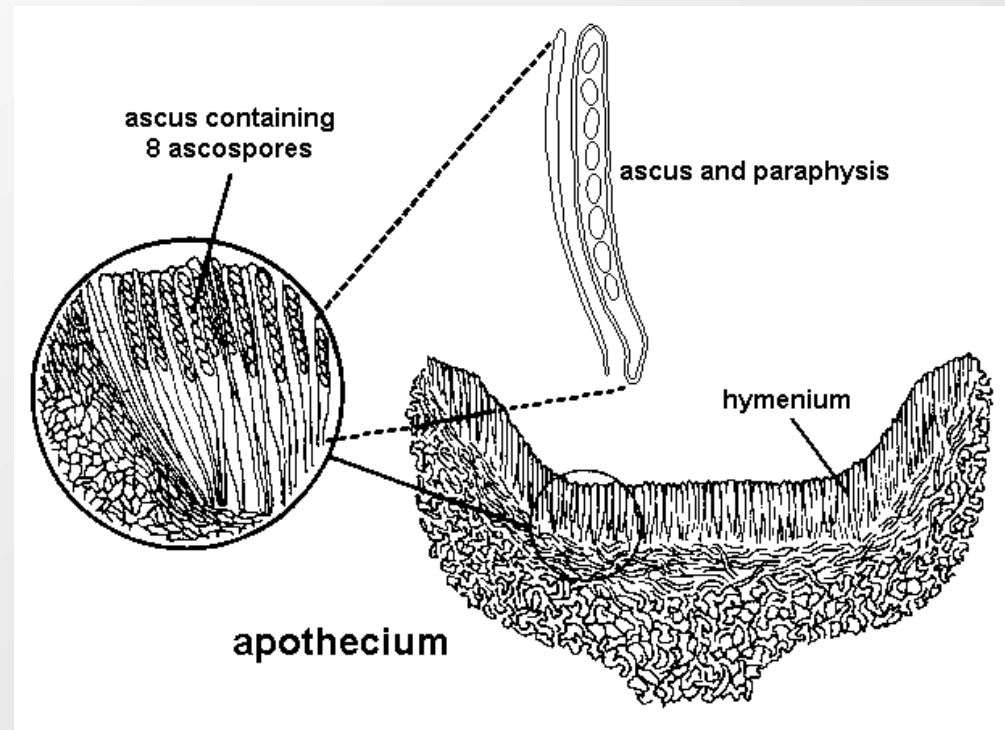


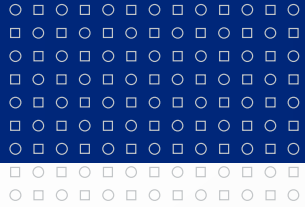
Ascomycota

Pezizomycotina

Plodnice (askokarpy, askomata)

- ❏ jsou tvořeny nepravými pletivy haploidních hyf
- ❏ uzavírají askogenní hyfy a vřecka
- ❏ stěna plodnice (**peridie**) oklopuje tzv. centrum
- ❏ v centru plodnice se mohou vřecka nacházet neuspořádaně, svazčitě nebo vytváří výtrusorodou vrstvu (**thecium, hymenium**)
- ❏ sterilní hyfy v plodnici členíme na **parafýzy** a **perifýzy** (krátké hyfy kolem ústí plodnice)



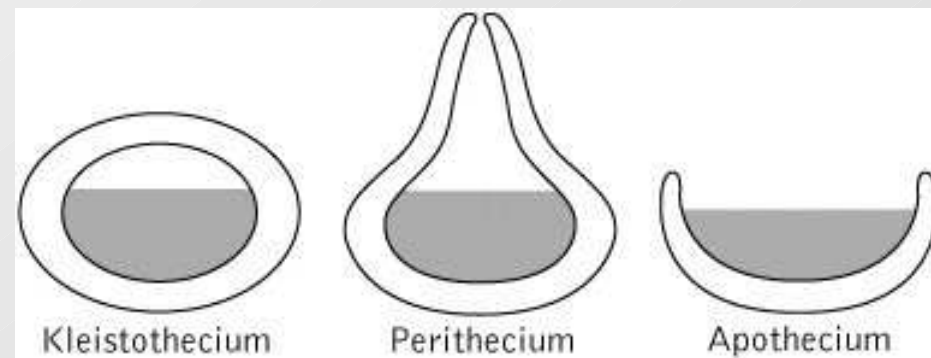


Ascomycota *Pezizomycotina*

Plodnice (askokarpy, askomata) – dělení dle ontogenetického vývoje

Askohymeniální typ

- ☒ nejdříve dojde k pohlavnímu procesu (gametangiogamie, deuterogamie nebo somatogamie) a spolu s růstem askogenních hyf se vytvářejí i stěny plodnice
- ☒ tímto způsobem vznikají plodnice typu kleistothecium, apothecium a perithecium s prototunikátními nebo unitunikátními vřecky



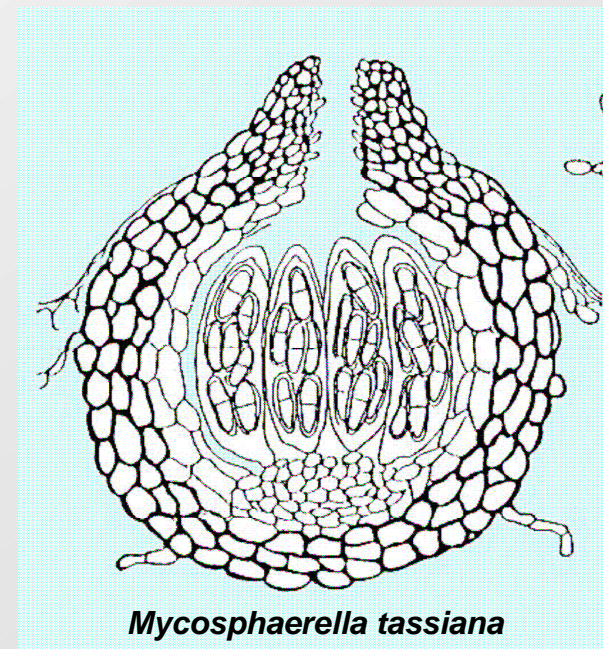
Ascomycota

Pezizomycotina

Plodnice (askokarpy, askomata) – dělení dle ontogenetického vývoje

Askolokulární typ

- na myceliu se nejdříve vytvoří základ plodnice ve formě stromatického pseudoparenchymatického útvaru ve kterém se diferencují pohlavní orgány, askogenní hyfy a vřecka vrůstají do sekundárně vytvořené lyzigenní dutiny (lokulu)
- vlastní stěna plodnice se tedy netvoří, výsledná plodnice se nazývá **askostroma** a vřecka spojená s tímto vývojem jsou funkčně **bitunikátní**



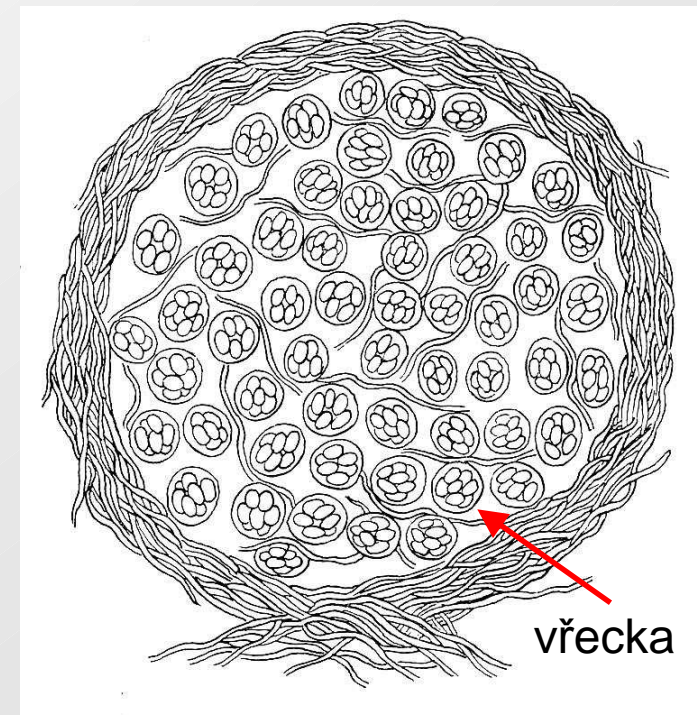
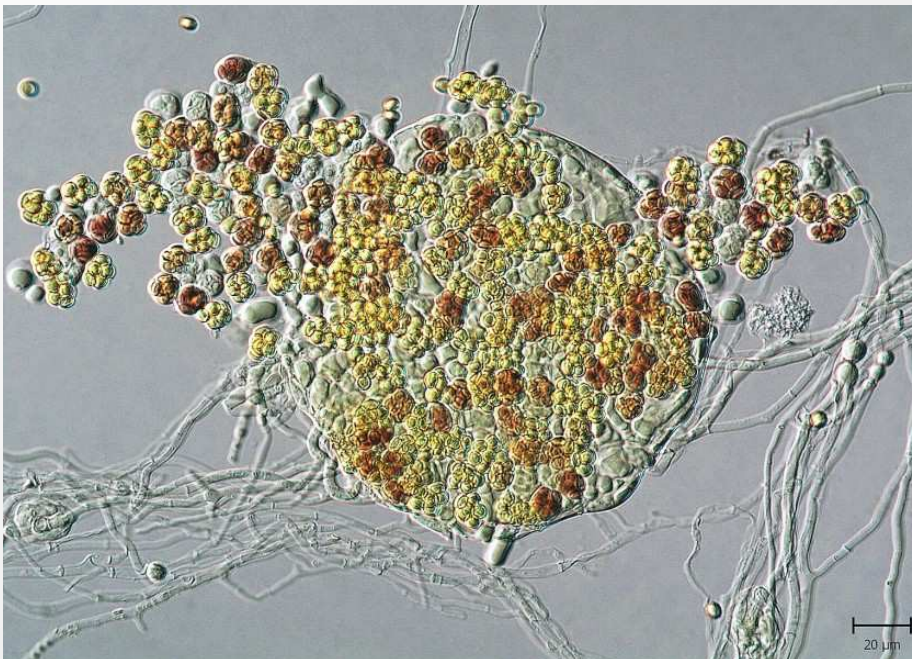
Mycosphaerella tassiana

Ascomycota *Pezizomycotina*

Plodnice (askokarpy, askomata) – dělení dle morfologie

Kleistothecium

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



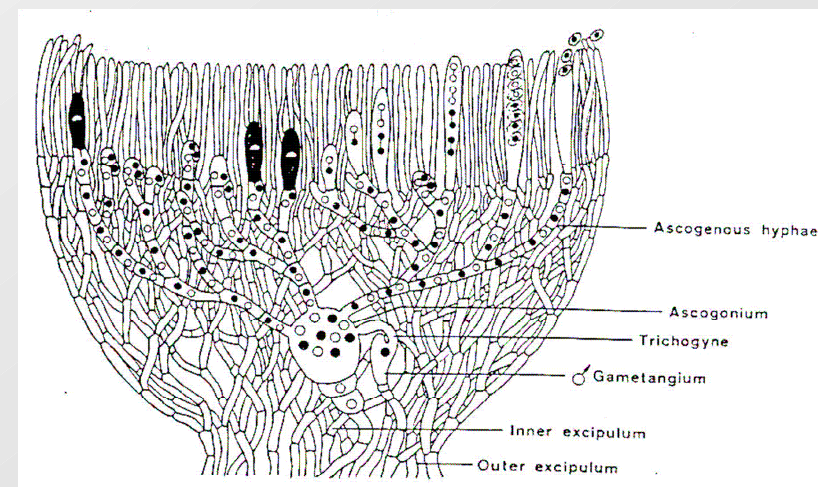
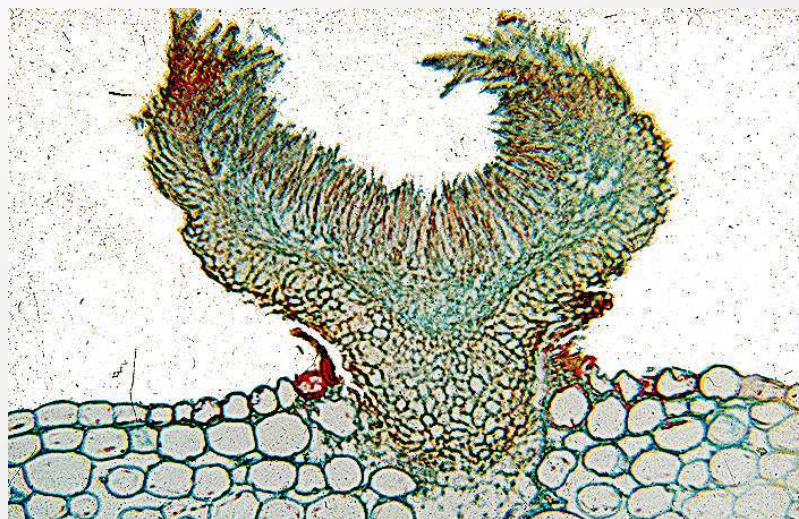
Ascomycota

Pezizomycotina

Plodnice (askokarpy, askomata) – dělení dle morfologie

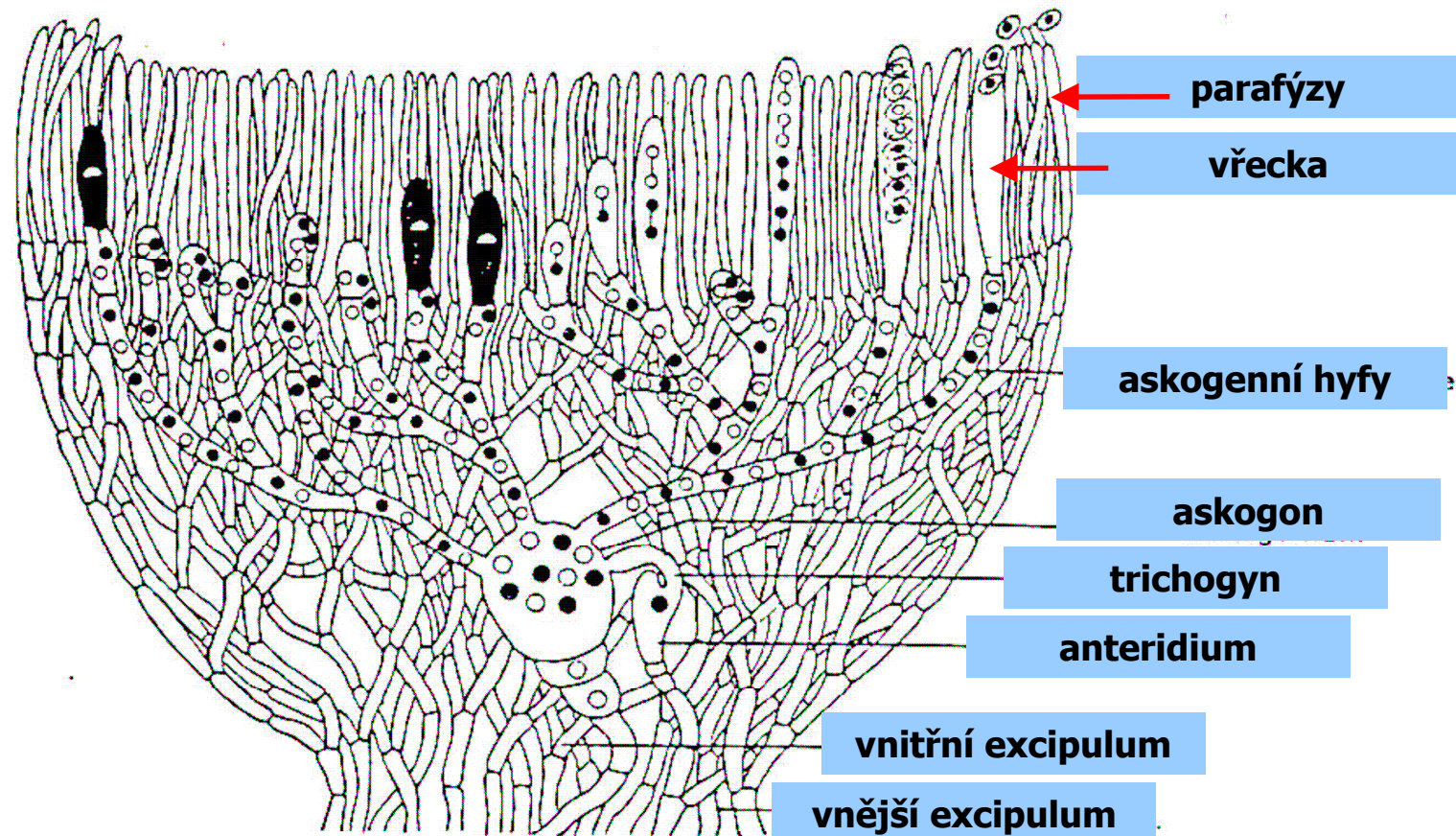
Apothecium

- ❑ miskovitá plodnice někdy s vytvořenou stopkou
- ❑ vřecka jsou uspořádána v hymeniu
- ❑ okraj apothecia se označuje **excipulum**



Ascomycota
Pezizomycotina

Plodnice (askokarpy, askomata) – dělení dle morfologie
Apothecium

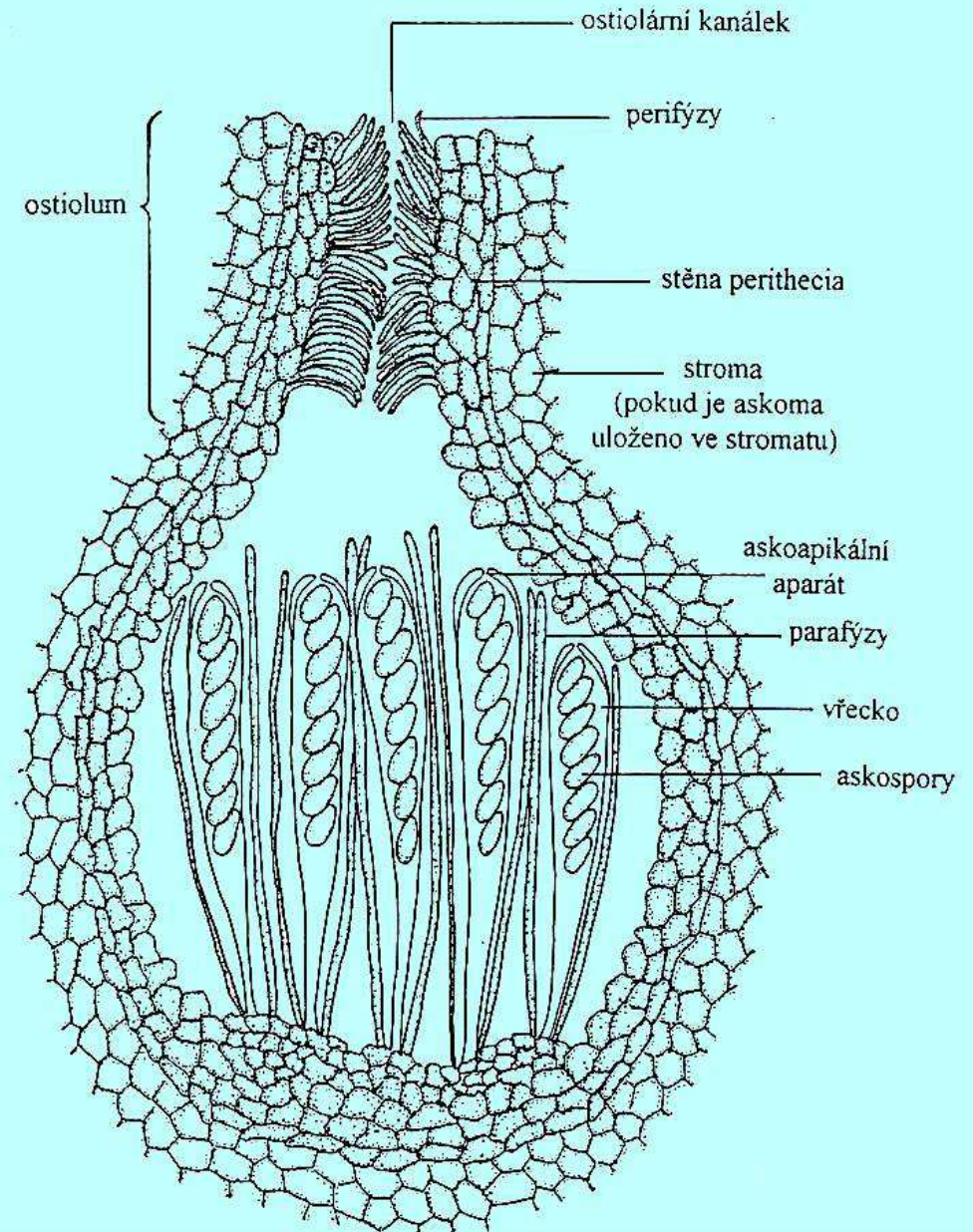


Ascomycota *Pezizomycotina*

Plodnice (askokarpy, askomata) –
dělení dle morfologie

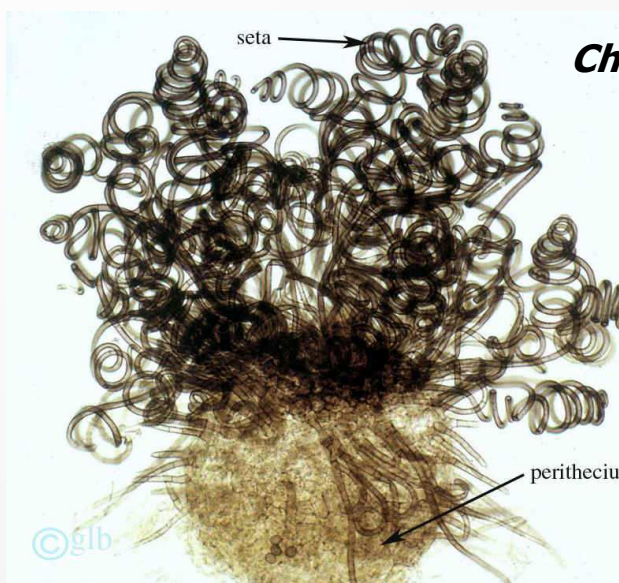
Perithecium

- ❏ kulovitá až hruškovitá plodnice s úzkým kanálkovitým ústím (**ostiolem**)
- ❏ vřečka jsou uspořádána v hymeniu
- ❏ parafýzy jsou přítomny
- ❏ perifýzy v ostiolu

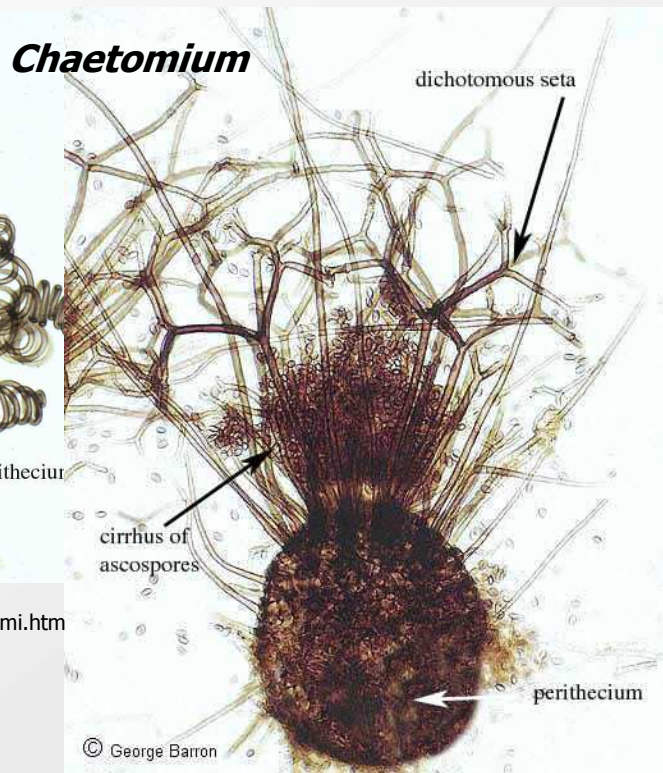


Ascomycota
Pezizomycotina

Plodnice (askokarpy, askomata) – dělení dle morfologie



<http://www.uoguelph.ca/~gbarron/MISCELLANEOUS/chaetomi.htm>



<http://www.baileybio.com/plogger/?level=picture&id=209>

Ascomycota

Pezizomycotina

Výskyt

- ☒ saprofytní druhy, fakultativní i obligátní parazité rostlin a živočichů
- ☒ mykobionti většiny lišejníků
- ☒ mykorhizní druhy
- ☒ zastoupeny ve všech možných biotopech vodních i suchozemských
- ☒ využití zejména v potravinářství (zrání sýrů, salámů aj.)
- ☒ ve farmacii - produkce antibiotik (zejména různé druhy anamorfního rodu *Penicillium*) a dalších látek používaných v lékařství (*Claviceps purpurea*), drog (*Claviceps paspali*)

Ascomycota
Pezizomycotina

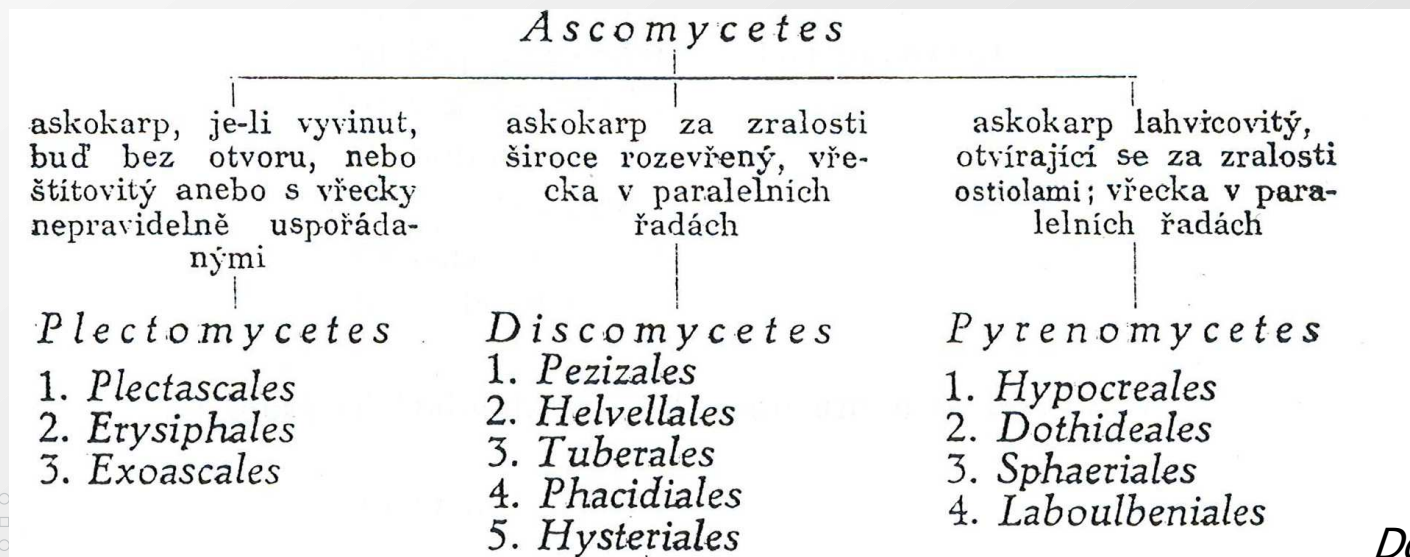
System

- ☒ původní členění morfologické, podle typu plodnic
- ☒ dnes používané již pouze pro souhrnné označení skupin se shodným typem plodnice:

Plectomycetes - kleistotheciální typy

Pyrenomycetes - peritheciální typy (včetně příbuzných typů, i pseudoperithecia)

Discomycetes - apotheciální typy (včetně příbuzných typů, i pseudoapothecia)



Domin (1944)

Opisthokonta

Fungi

Oddělení: *Ascomycota*

– houby vřeckaté

Pododdělení: *Taphrinomycotina*

(nižší vřeckaté houby)

Třída: *Taphrinomycetes*

Třída: *Schizosaccharomycetes*

Pododdělení: *Saccharomycotina*

– kvasinky

Pododdělení: *Pezizomycotina*

(vlastní vřeckaté houby)

Třída: *Eurotiomycetes*

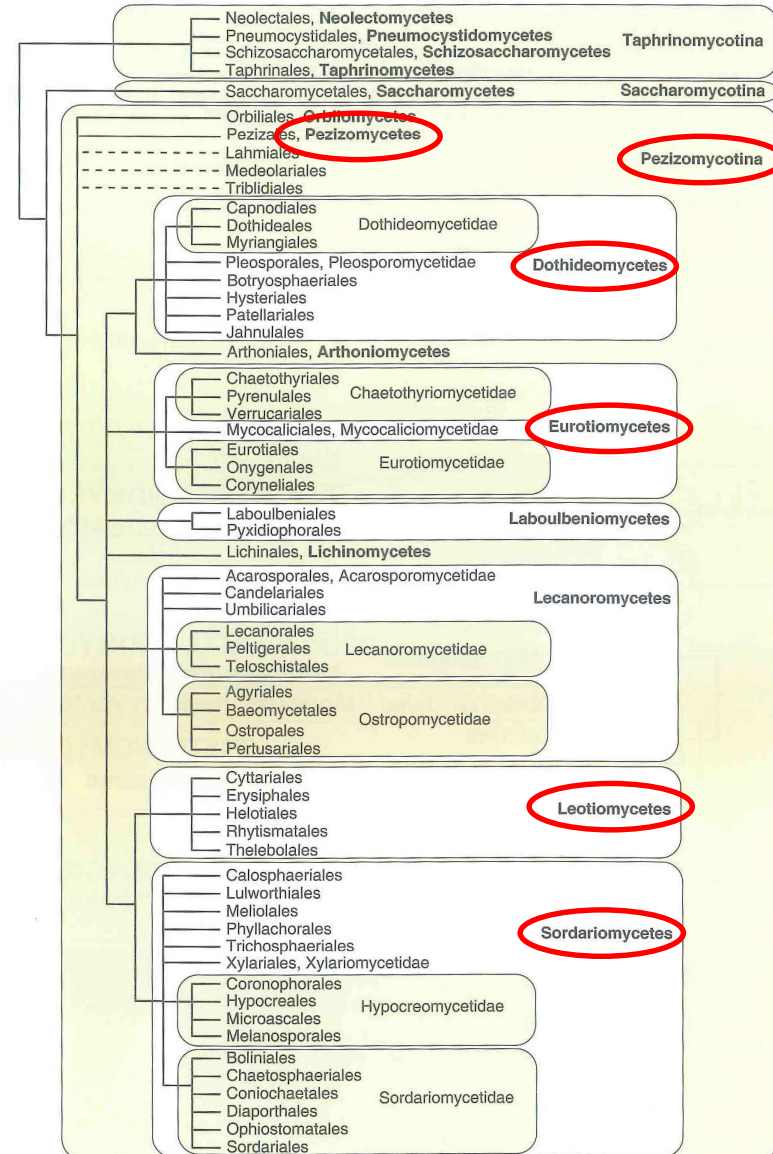
Třída: *Pezizomycetes*

Třída: *Leotiomycetes*

Třída: *Sordariomycetes*

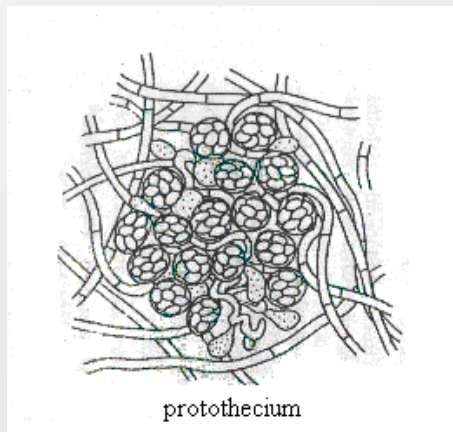
Třída: *Dothideomycetes*

výběr tříd oddělení *Pezizomycotina*



*Ascomycota**Pezizomycotina**Eurotiomycetes**Eurotiomycetidae**Eurotiales*

- ❑ převažuje nepohlavní způsob rozmnožování (jednobuněčné konidie uvolňované v řetízcích z lahvicovitých fialid), u některých druhů se teleomorfa ani nevyskytuje
- ❑ pohlavní rozmnožování vzácné, plodnice uzavřené, typu **protothecia** nebo **kleistothecia**, věcka protunikátní
- ❑ protothecia – seskupení věceček obklopených spleťí hyf, chybí peridie

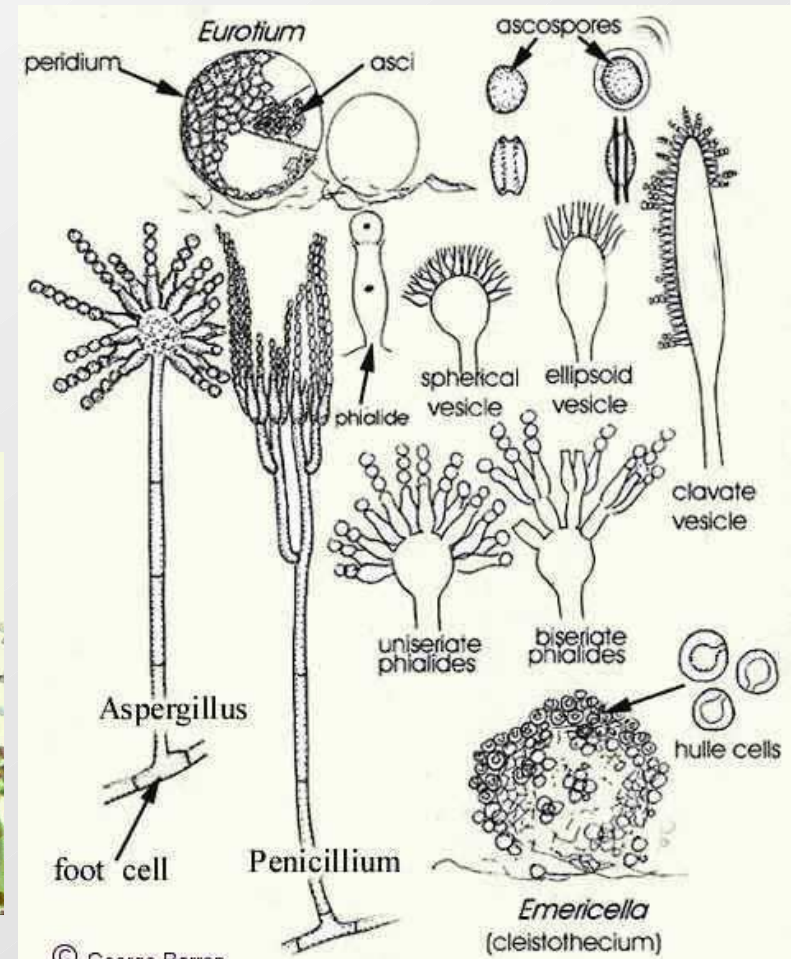
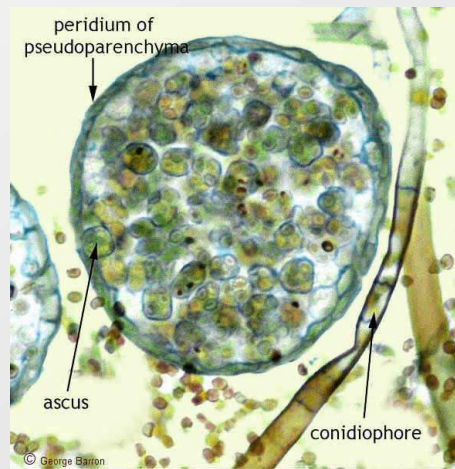
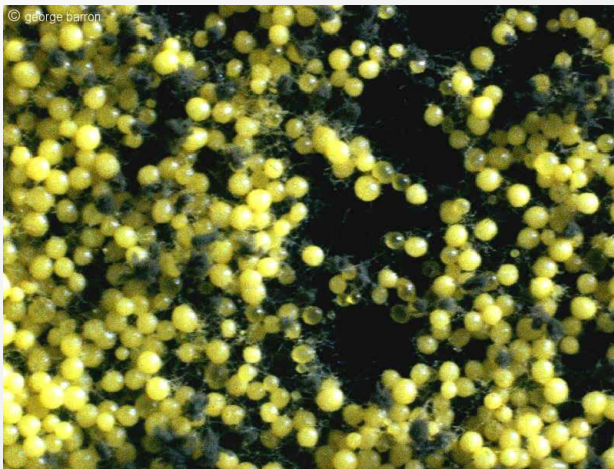


Ascomycota
Pezizomycotina
Eurotiomycetes
Eurotiomycetidae

Eurotiales

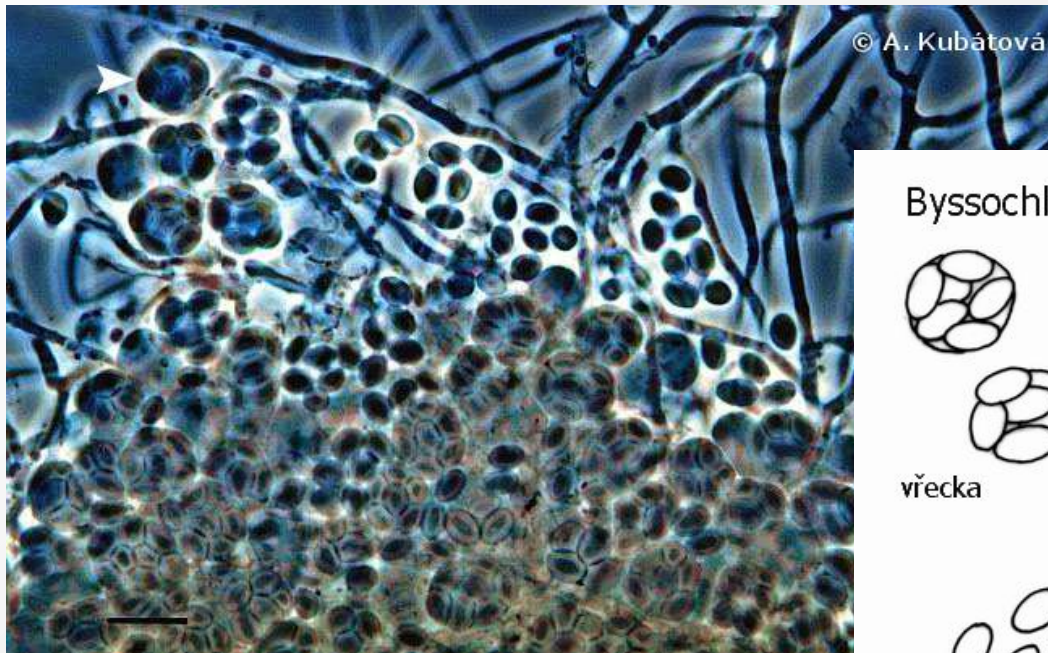
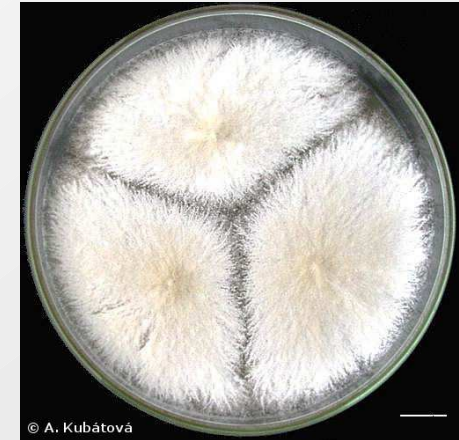
- ❑ teleomorfní rody *Eurotium* a *Emericella* (anamorfa rod *Aspergillus*)
- ❑ teleomorfní rody *Eupenicillium* a *Talaromyces* (anamorfa rod *Penicillium*)

***Eurotium* - kleistothecium**



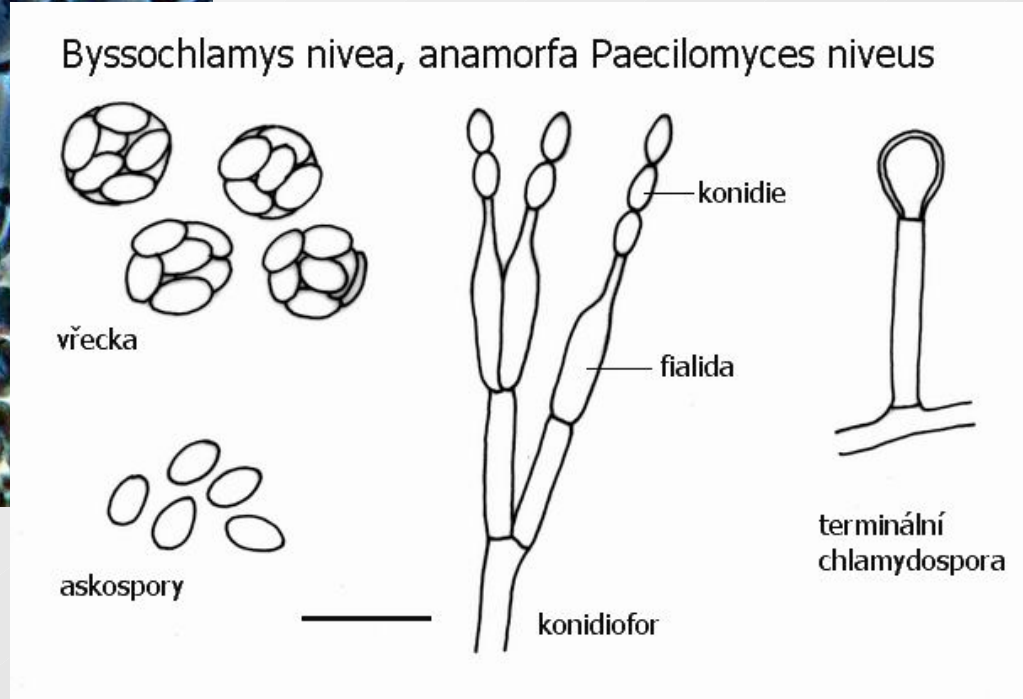
Ascomycota
Pezizomycotina
Eurotiomycetes
Eurotiomycetidae

Eurotiales



© A. Kubátová

protothecium



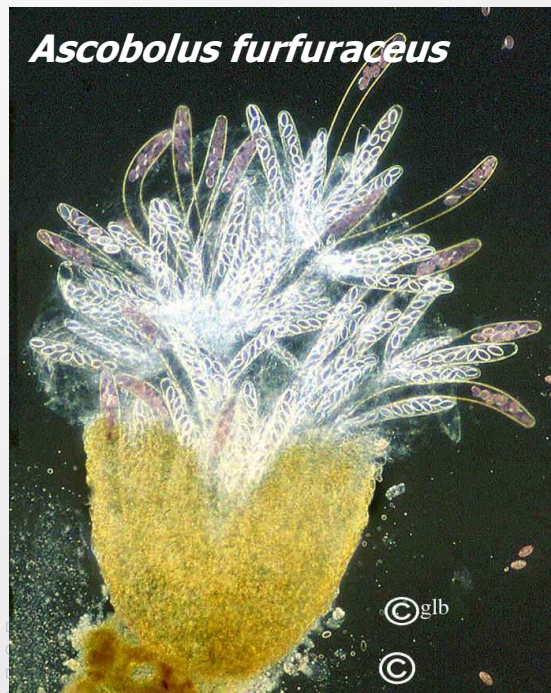
Ascomycota
Pezizomycotina
Pezizomycetes

Pezizales

- ☒ jediný řád
- ☒ operkulární diskomycety – tvoří plodnice typu **apothecií** s unitunikátními operkulárními vřecy, výjimka u koprofilního rodu *Ascobolus* (vřecka praskají štěrbinou)



<http://www.biosurvey.ou.edu/okwild/misc/pbcup.html>



<http://www.uoguelph.ca/~gbarron/MISCELLANEOUS/ascobolu.htm>



<http://mycokeymycelium.blogspot.cz/2011/04/ascobolus-sacchariferus.html>

Ascomycota
Pezizomycotina
Leotiomyces

- ☒ obsahuje nepříliš podobné řády, sdružené na základě molekulárních analýz

***Erysiphales* (padlí)**

- ☒ vřecka unitunikátní, plodnicemi jsou **erysifální perithecia** (dle jiných autorů typ kleistothecií), **apothecia**
- ☒ plodnice jsou opatřeny přívěsky (apendixy) jejichž délka a tvar jsou rodovým morfologickým znakem
- ☒ obligátní parazité cévnatých rostlin, tvoří bílý povlak na povrchu hostitele "pomoučení,,
- ☒ nepohlavní rozmnožování – tvorba oidií (arthrokonidie), anamorfa rodu *Oidium*
- ☒ pohlavní rozmnožování na povrchu hostitele, askogon (bez trichogynu) oplodněn antheridiem

Ascomycota
Pezizomycotina
Leotiomycetes

Erysiphales (padlí)

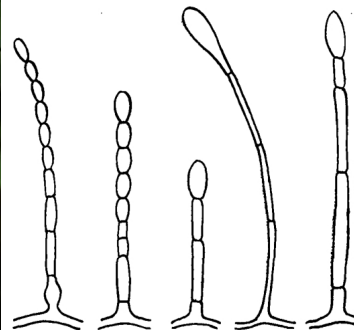
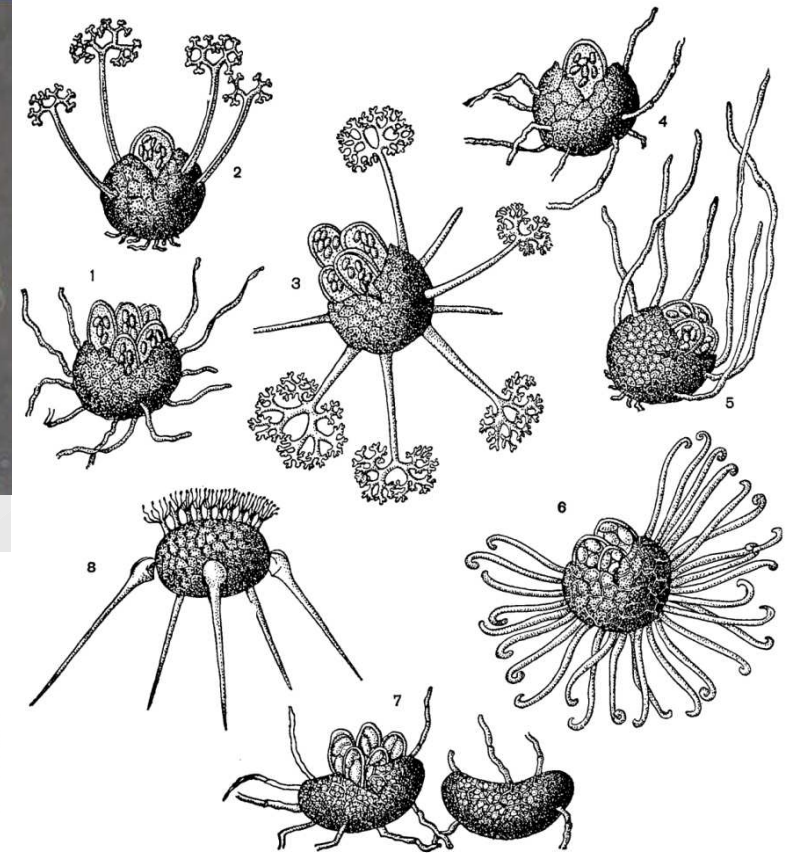


Microsphaera alphitoides
Kavkova@PrfJU

<http://mykoweb.prf.jcu.cz/erysiphaceae/>



<http://tidcf.nrcan.gc.ca/diseases/classification/Ascomycota/Erysiphales>



oidie – anamorfní stádium

plodnice s různými typy přívěšků

http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_biology/1682/

Ascomycota
Pezizomycotina
Leotiomycetes

Helotiales

- ❏ inoperkulární diskomycety
- ❏ nepohlavní rozmnožování - tvorba blastokonidií
- ❏ **apothecia** přisedlá nebo stopkatá, velikosti několik milimetrů až centimetrů, vznikají někdy na sterilních útvarech – sklerociích nebo stromatech
- ❏ vřeska unitunikátní, inoperkulární, otevírají se pórem
- ❏ spory jsou jedno- nebo vícebuněčné
- ❏ saprofyté i parazité



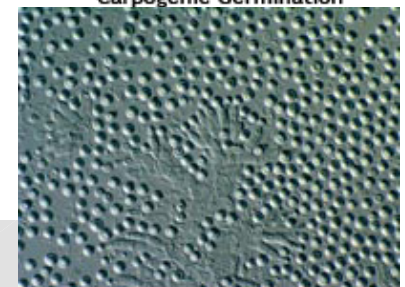
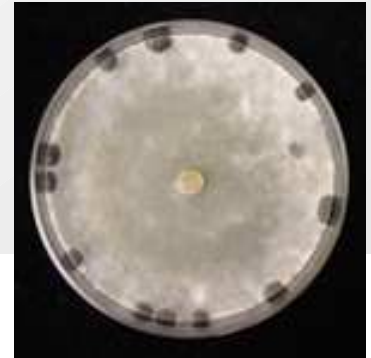
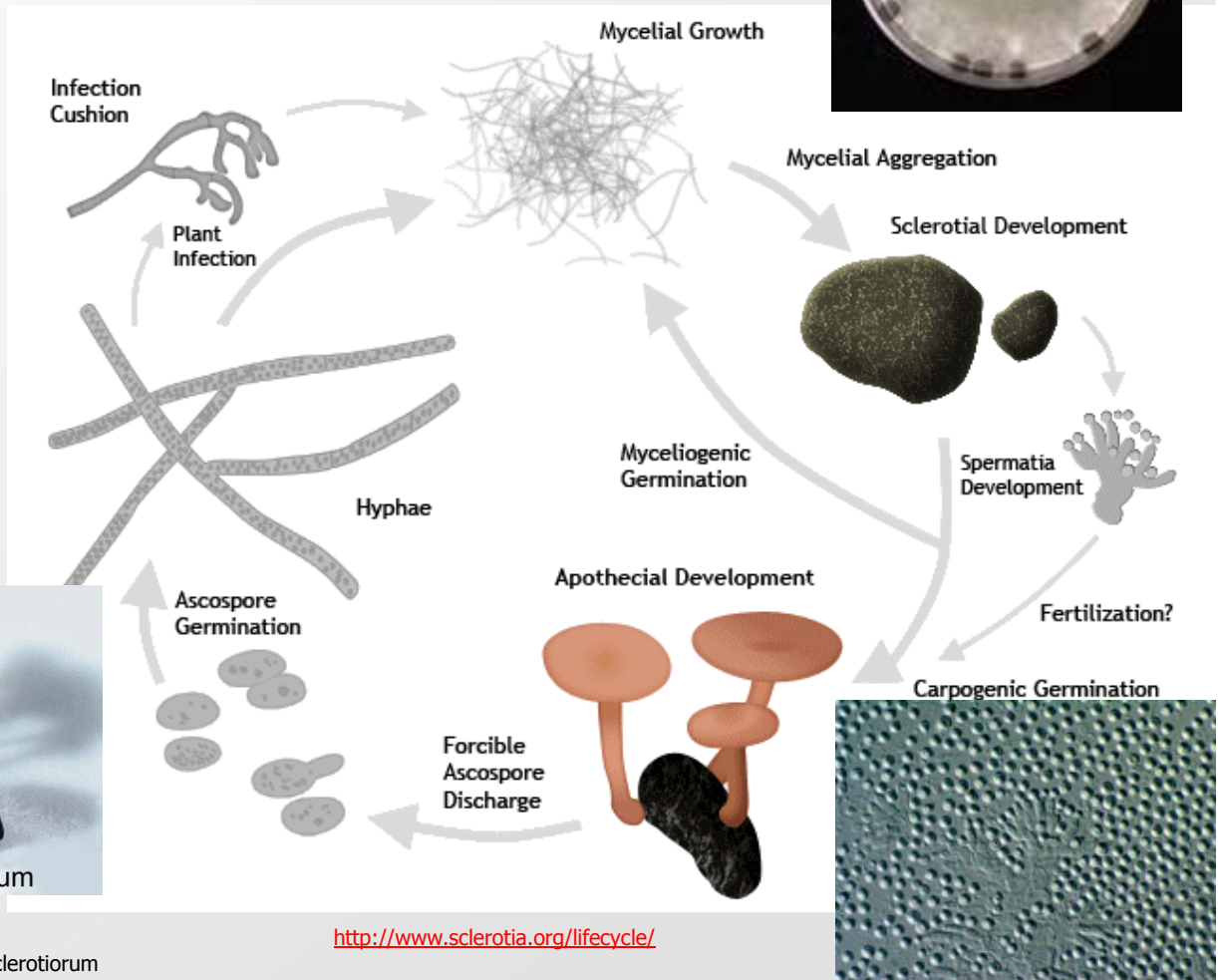
Ascomycota
Pezizomycotina
Leotiomyces

Helotiales

- ☒ *Sclerotinia* tvoří sklerocia a stromata
- ☒ bílá sklerotiniová hniloba



Sclerotinia sclerotiorum



Ascomycota
Pezizomycotina
Leotiomycetes

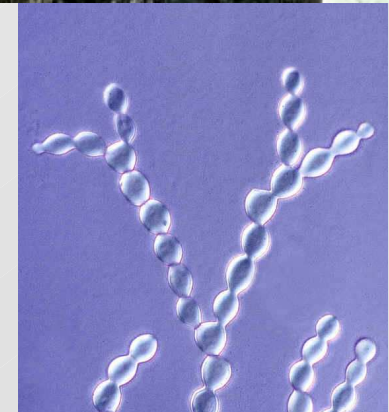
Helotiales

- ☒ *Monilinia* (anamorfa *Monilia*) napadá větve a plody (plod prorostlý myceliem se stává pseudosklerociem)
- ☒ moniliová hniloba (*Monilinia fructicola*, *M. laxa*)

teleomorfa



anamorfa



<http://www.insectimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=1492036>

<http://www.biolib.cz/en/taxonimage/id70567/>

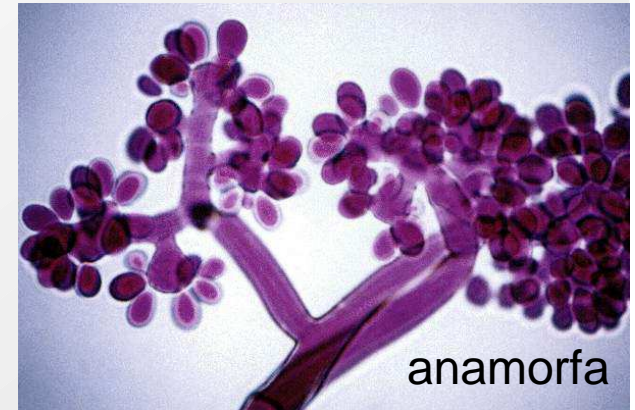
<http://www.uoguelph.ca/~gbarron/MISC2004/monilia.htm>

<http://www.plantwise.org/?dsid=34746&loadmodule=plantwisdatasheet&page=4270&site=234>

Ascomycota
Pezizomycotina
Leotiomycetes

Helotiales

- ☒ *Botryotinia* (anamorfa *Botrytis*) na plodech rostlin
- ☒ *Botryotinia fuckeliana* (anamorfa *Botrytis cinerea*) – plíseň šedá



anamorfa



© 2007 Jaroslav Rod

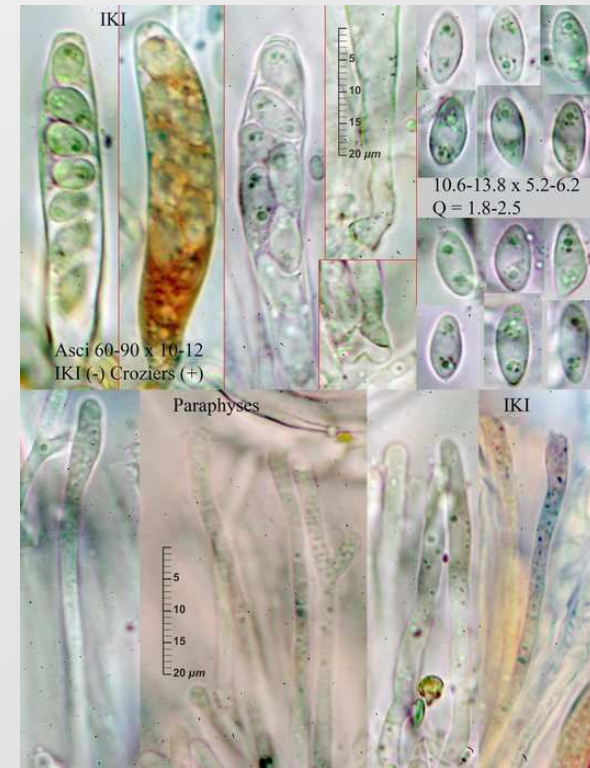


teleomorfa

Ascomycota
Pezizomycotina
Leotiomyces

Helotiales

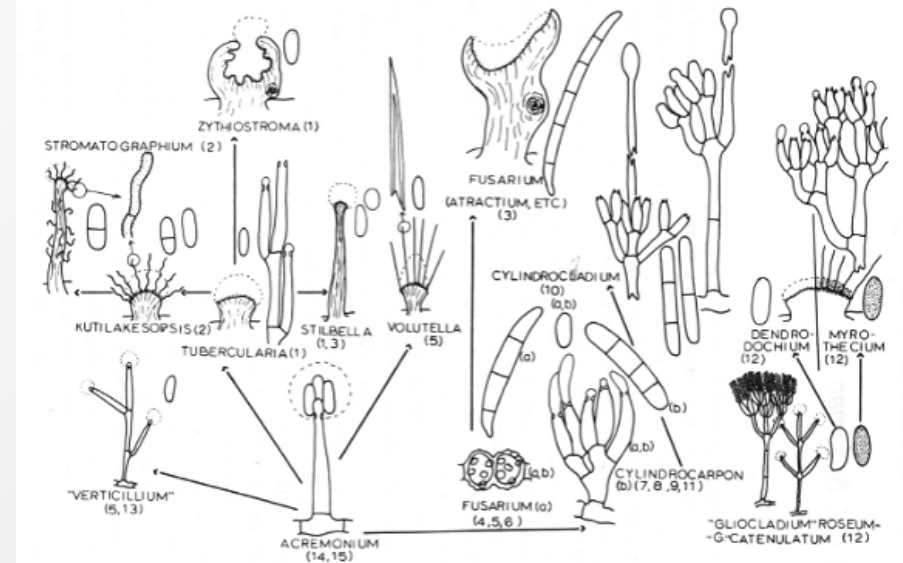
- ☒ *Pseudopeziza* způsobuje skvrnitost listů jetelovin
- ☒ *Pseudopeziza medicaginis* - obecná skvrnitost vojtěšky



<http://www.asturnatura.com/fotografia/setas-hongos/pseudopeziza-medicaginis-lib-sacc-1/4781.html>

Ascomycota
Pezizomycotina
Sordariomycetes

Hypocreales



- ❏ plodnicemi jsou **perithecia**, u mnoha rodů zanořena do stromat nebo obklopena spleťí hyf
- ❏ rovněž tvorba sklerocií
- ❏ vývoj plodnic je askohymeniální, vřecka unitunikátní, inoperkulátní, spory dvou- až vícebuněčné
- ❏ převažuje nepohlavní rozmnožování, tvorba fialokonidií, často v konidiomatech (sporodochia, koremie)
- ❏ saprofyté nebo fakultativní parazité na rostlinách, řidčeji živočiších

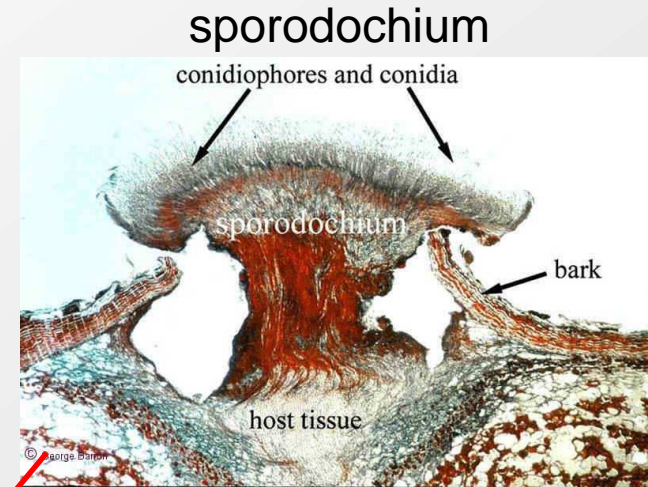
Ascomycota

Pezizomycotina

Sordariomycetes

Hypocreales

- ☒ *Nectria* - volná červená perithecia na dřevě
- ☒ *Nectria cinnabarina* (anamorfa *Tubercularia vulgaris*)



<http://www.uoguelph.ca/~gbarron/MISC2003/tubercul.htm>



<http://mycorance.free.fr/valchamp/champi288.htm>

perithecium

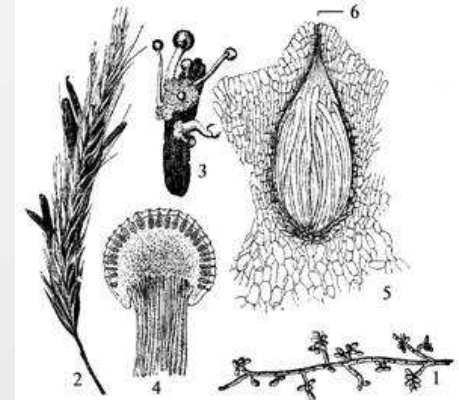


<http://mycology.umd.edu/Nectriaceae/Nectria%20cinnabarina.html>

Ascomycota
Pezizomycotina
Sordariomycetes

Hypocreales

- ☒ *Claviceps* - parazit trav
- ☒ *Claviceps purpurea* (paličkovice nachová) obsahuje jedovaté alkaloidy využívané k výrobě léčiv
- ☒ z napadeného semeníku se vytváří sklerocium - přezimující útvar, ze kterého další sezónu vyrostou stromata s perithecií



<http://lifeofplant.blogspot.cz/2011/12/ascomycetes.html>



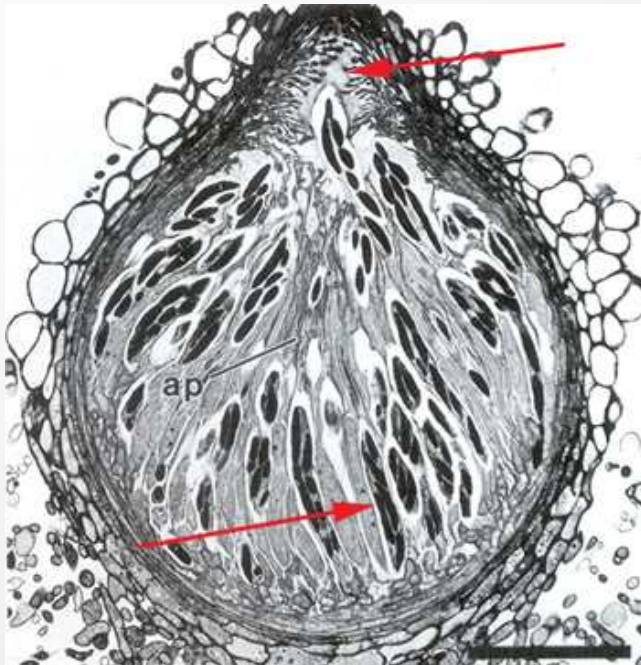
2001/ 5/20 7:02pm



Ascomycota
Pezizomycotina
Sordariomycetes

Hypocreales

- ☒ *Gibberella* (anamorfa *Fusarium*) parazité rostlin
- ☒ *Gibberella zeae* – původce růžové hniloby



Gibberella zeae

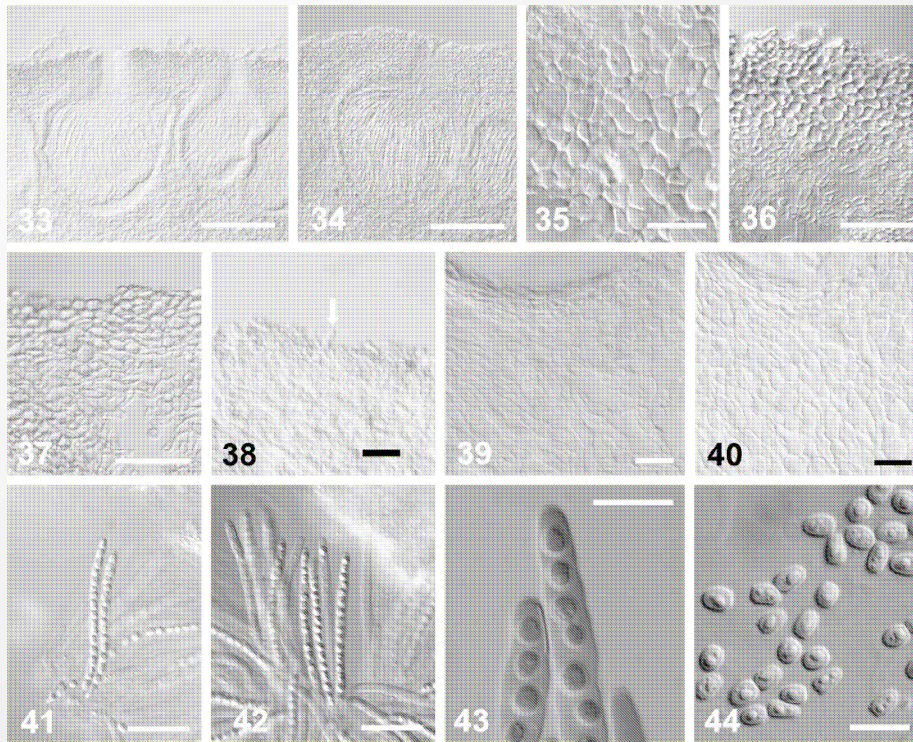


Fusarium graminearum

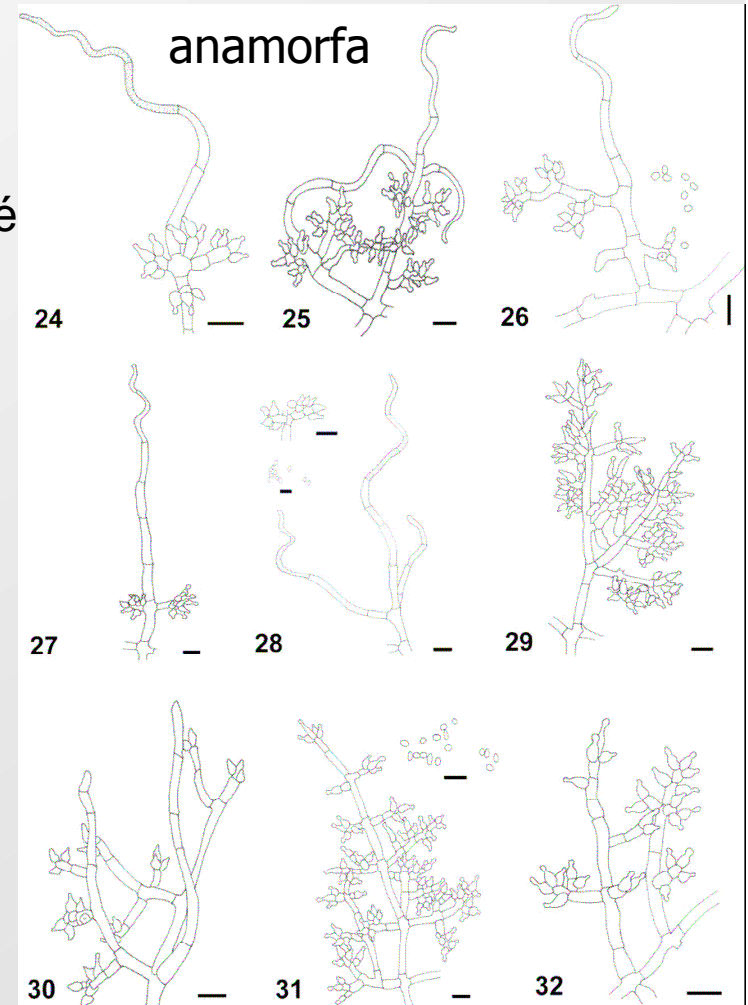
Ascomycota
Pezizomycotina
Sordariomycetes

Hypocreales

Hypocrea (anamorfa *Trichoderma*) dřevní parazité



<http://www.mycologia.org/content/96/2/310.full.pdf+html>



Ascomycota
Pezizomycotina
Dothideomycetes

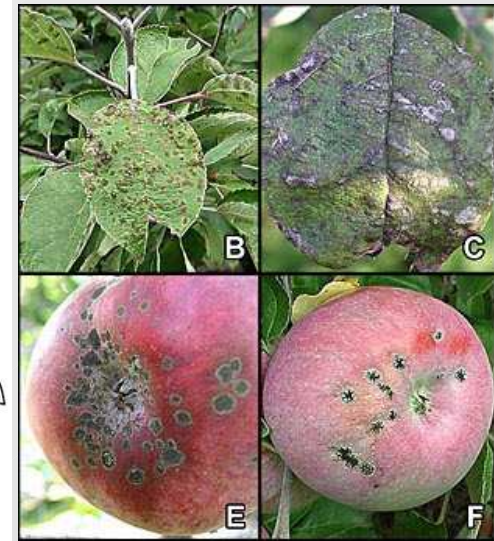
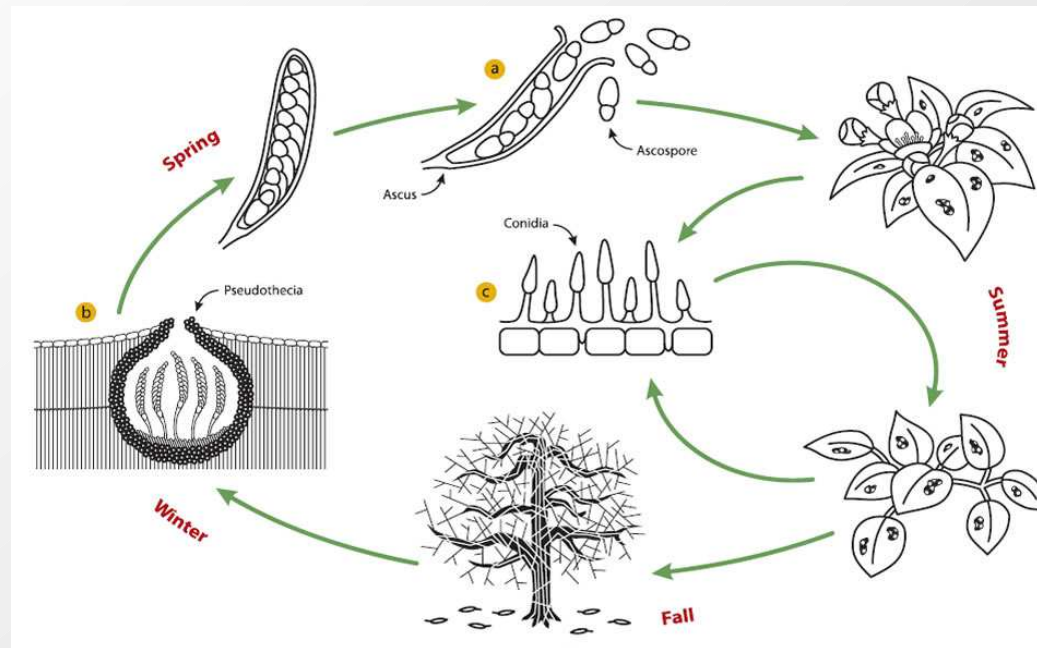
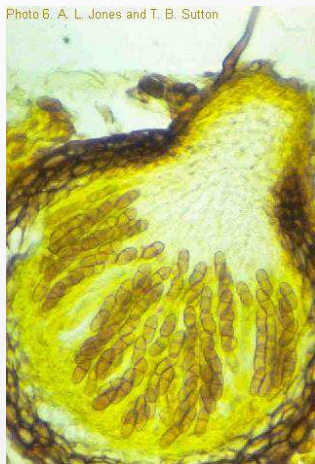
Dothideales

- ☒ plodnice typu **pseudoperithecia** nebo odvozených typů
- ☒ vývoj **plodnice askolokulární** (dutina vzniklá ve stromatu, v níž se vyvinuly vřečka a pseudoparafýzy), stěna plodnice chybí
- ☒ vřečka bitunikátní
- ☒ řád zahrnuje ekologicky různé skupiny – saprofyty a parazity rostlin, řas, živočichů i jiných hub
- ☒ pseudoperithecia – peritheciu podobná plodnice s jednou nebo více dutinami

Ascomycota
Pezizomycotina
Dothideomycetes

Dothideales

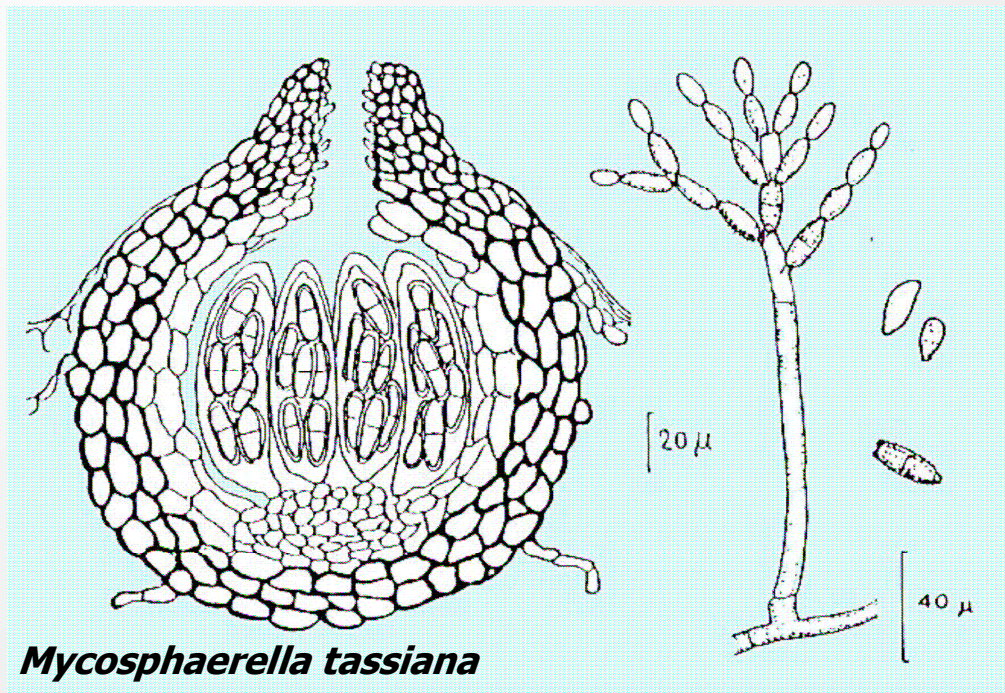
Venturia inaequalis, konidiové stádium *Spilocaea pomi*, způsobuje strupovitost jabloně

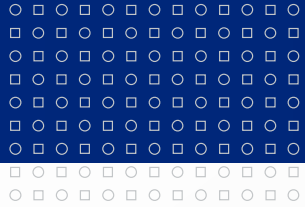


Ascomycota
Pezizomycotina
Dothideomycetes

Dothideales

- ☒ *Mycosphaerella*, anamorfní stádia způsobují skvrnitost listů nejrůznějších rostlin





.....**PŘÍŠŤE** *Basidiomycota*



<http://www.ars.usda.gov/main/docs.htm?docid=9910>



<http://www.damyko.info/ForumA/viewtopic.php?p=5728>

