



**MASARYKOVA UNIVERZITA**

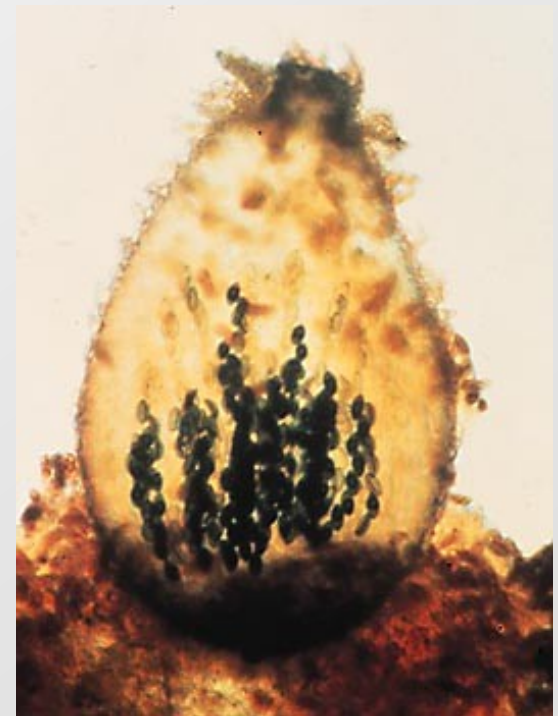
PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA  
ÚSTAV EXPERIMENTÁLNÍ BIOLOGIE

# **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*

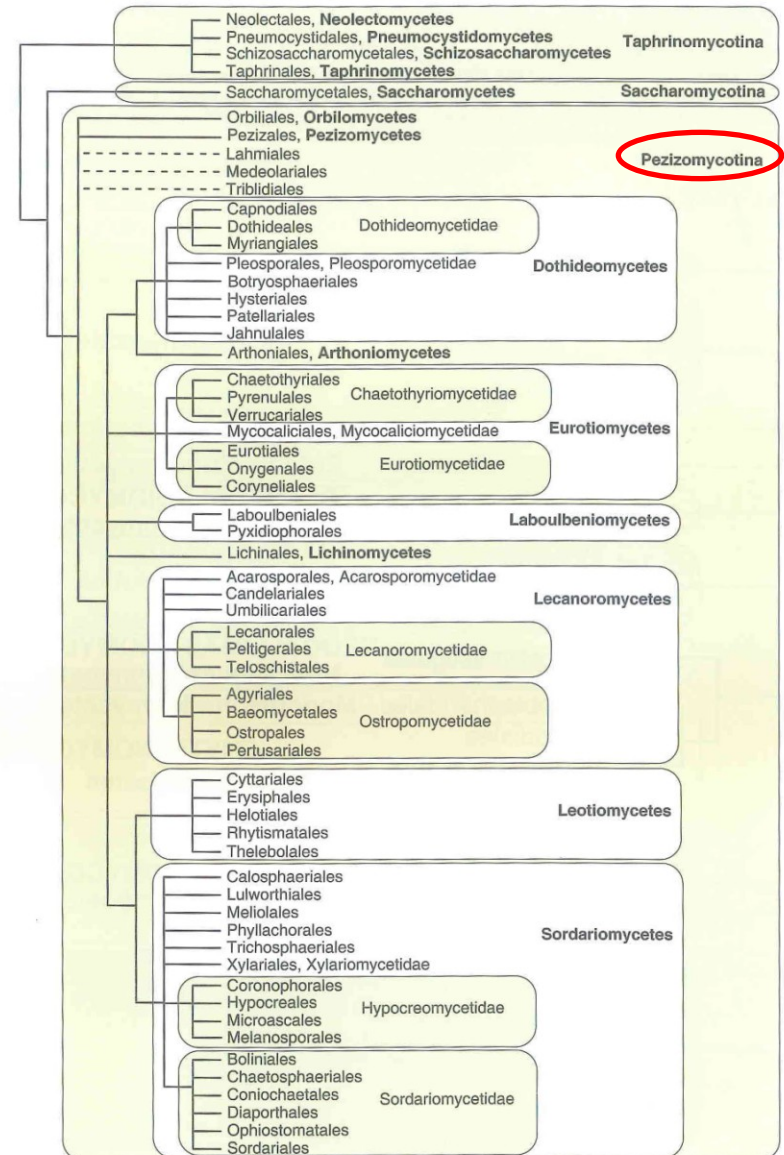
Třída: *Pezizomycetes*

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

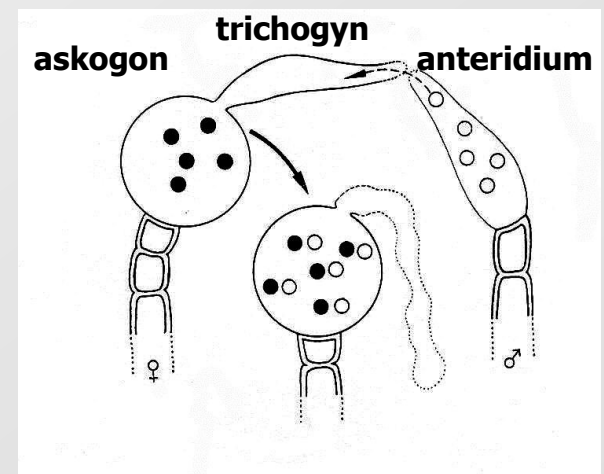
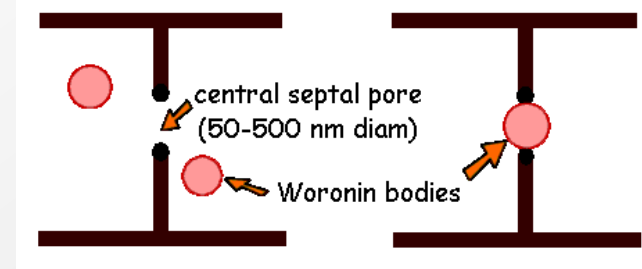
## **Základní znaky oddělení *Pezizomycotina***

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

## Ascomycota

### Pezizomycotina

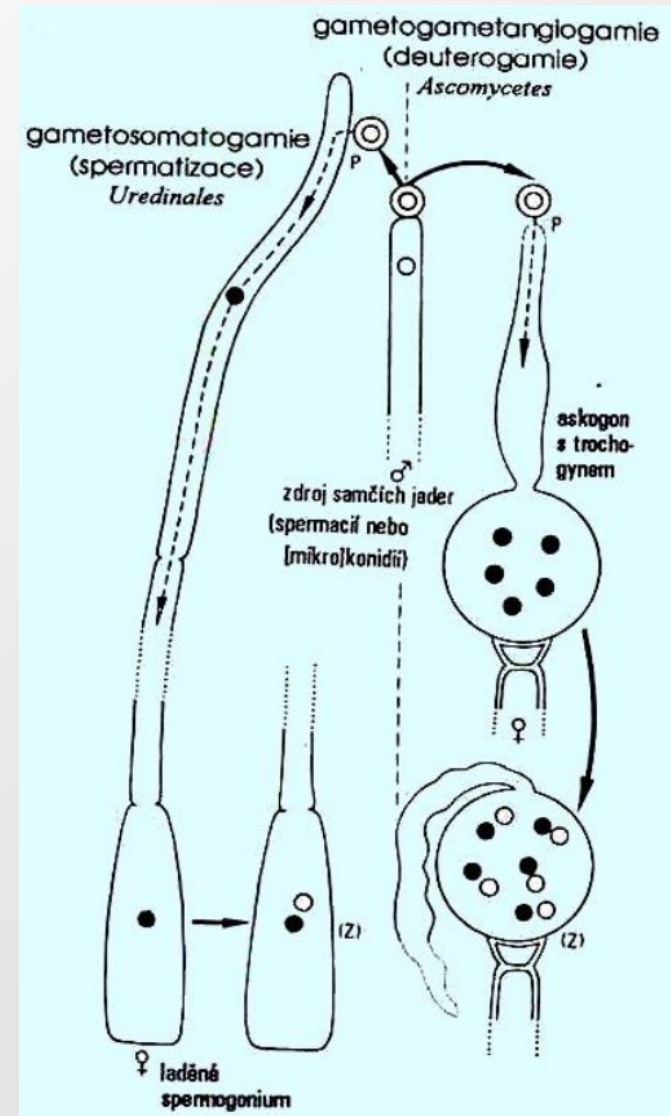
- vegetativní stélka - vláknité septované mycelium
- tvorba sept je centripetální, začíná u stěny hyf a pokračuje ke středu kde ponechá volný pór (umožňuje přechod plazmy i jader)
- buněčná stěna dvouvrstevná, základní složkou chitin a  $\beta$ -1,3-polyglukan
- nepohlavní rozmnožování dělením (vzácné), 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 – **trichogy**



## *Ascomycota* *Pezizomycotina*

### Další způsoby pohlavního rozmnožování

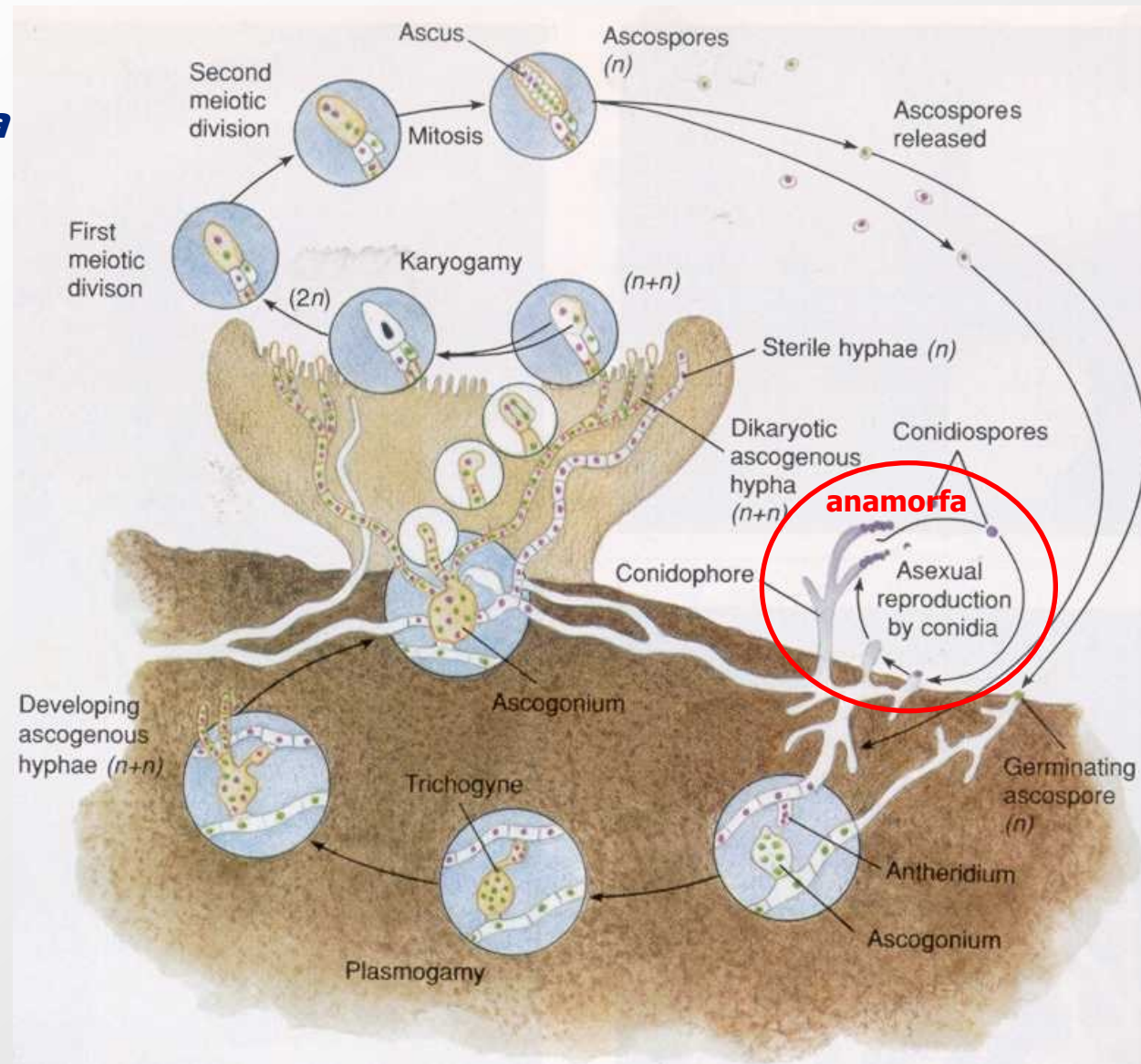
- ☒ **gameto-gametangiogamie** ve formě deuterogamie, kde anteridium nahrazuje **konidie**
- ☒ **somato-gametangiogamie**: askogon oplodněn přímo jádrem ze somatické **hyfy**, anteridia se netvoří
- ☒ **somatogamie** (vzácná): splynutí dvou somatických hyf, póry v přehrádkách se přesunou jádra do tvořícího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

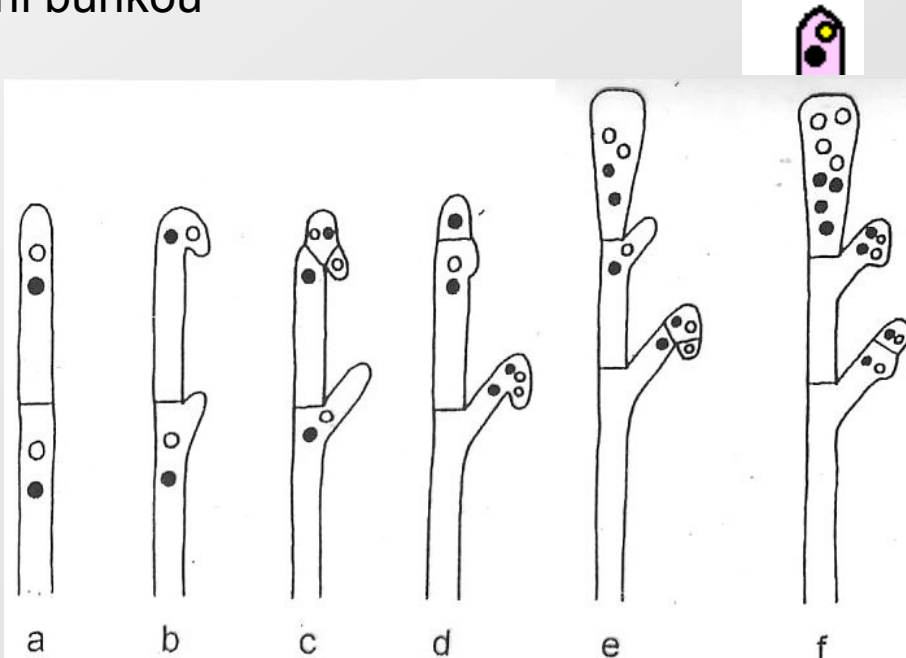


## *Ascomycota*

### *Pezizomycotina*

#### Vřečka

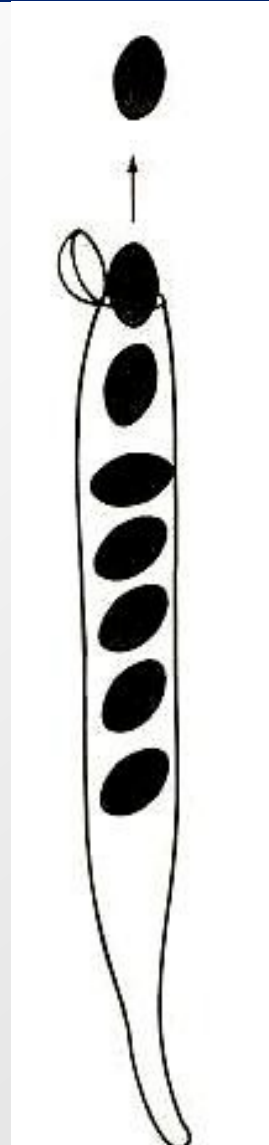
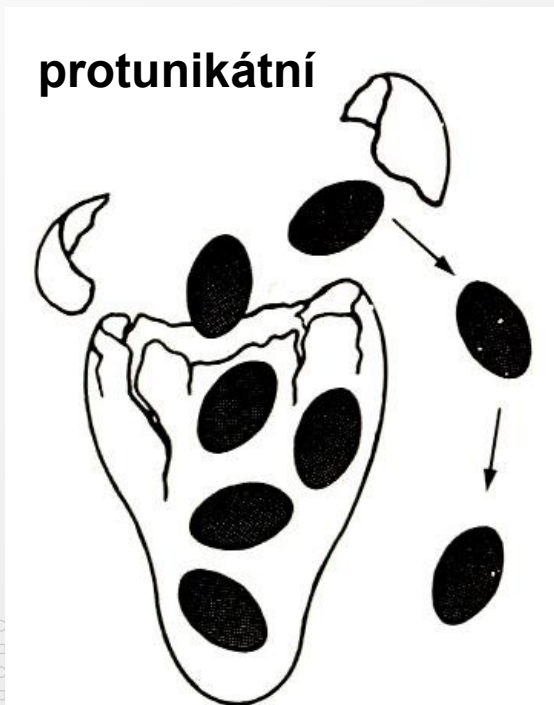
- ☒ při tvorbě vřečka dochází na askogenních hyfách k tzv. **hákování**
- ☒ terminální buňka dikaryotické askogenní hyfy se ohne a po vytvoření přehrádky vznikne dvoujaderná terminální buňka ze které vzniká vřečko, jednojaderná subterminální buňka a hákovitý výběžek
- ☒ hákovitý výběžek splyne se subterminální 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



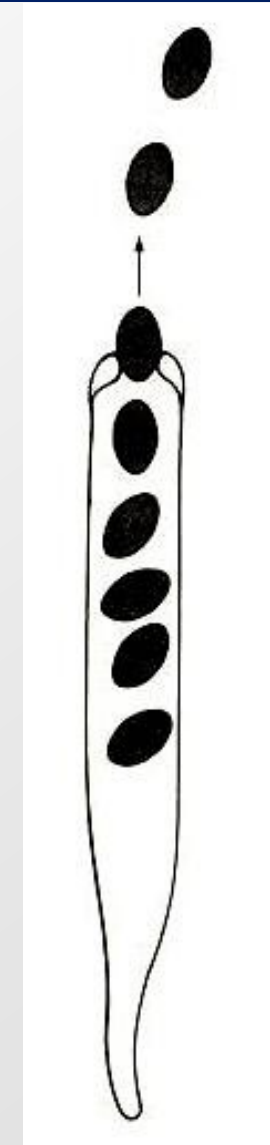
***Ascomycota***  
***Pezizomycotina***

**Vřecka**

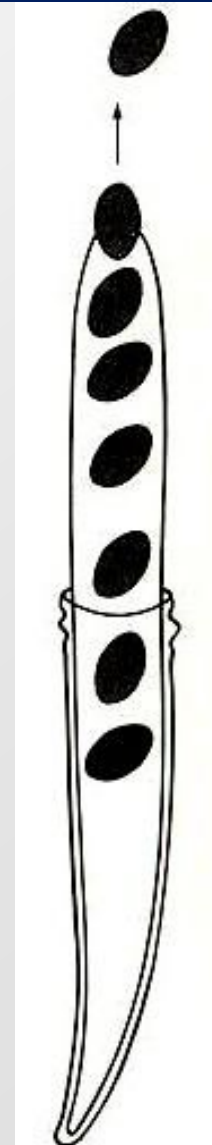
- struktura stěny a způsob otvírání vřecka jsou základní charakteristiky pro rozlišení jednotlivých typů vřecek



**operkulátní  
unitunikátní**



**inoprkulátní  
unitunikátní**



**bitunikátní**



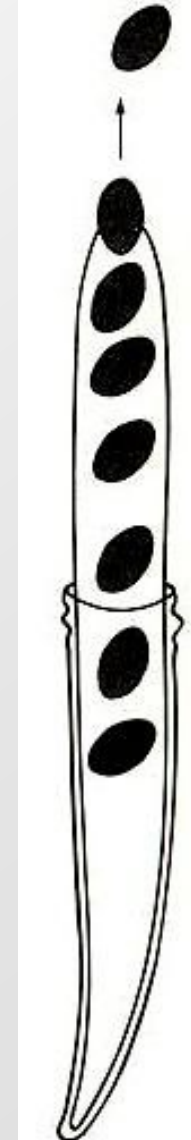
## *Ascomycota*

### *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 vřecka
  - k uvolnění askospor dochází askoapikálním aparátem
  - spory jsou vymršťovány turgorem buněk

protunikátní



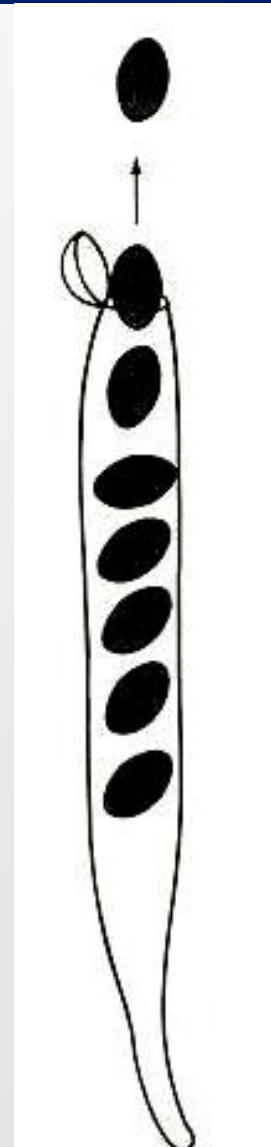
bitunikátní

## *Ascomycota*

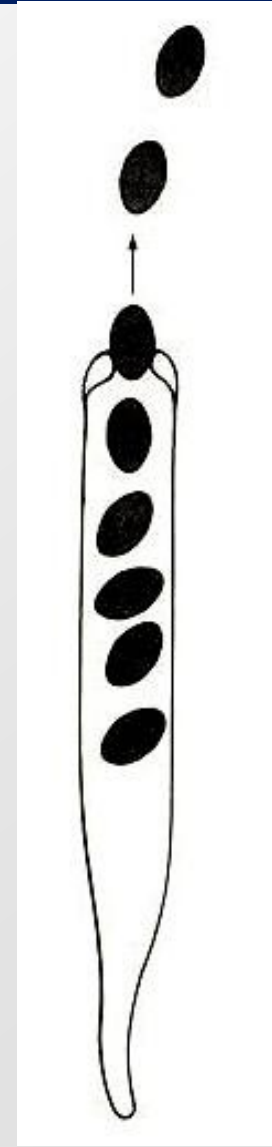
### *Pezizomycotina*

#### Vřečka

- ☒ **unitunikátní:** stěna vřečka 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 vřečka
  
- 2. **operkulátní** – askospory jsou uvolňovány otvorem po odpadnutí víčka



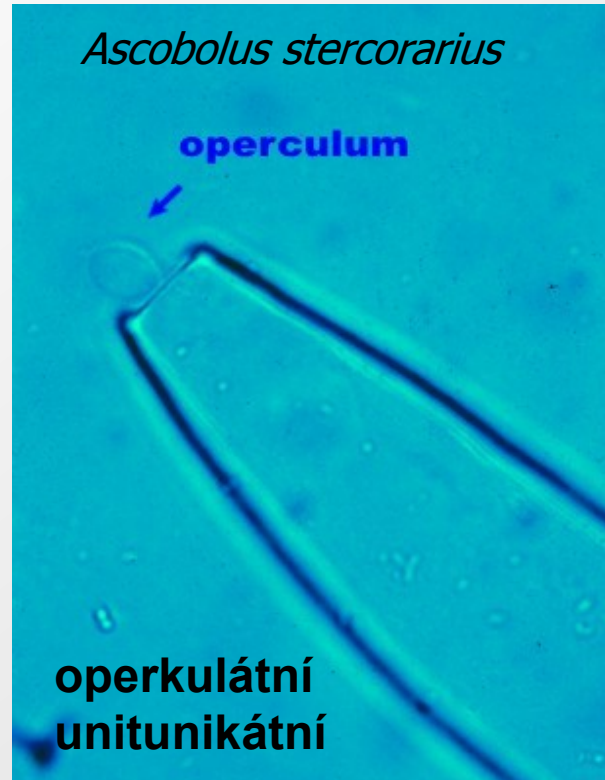
operkulátní  
unitunikátní



inoperkulátní  
unitunikátní

*Ascomycota*  
*Pezizomycotina*

**Vřečka**

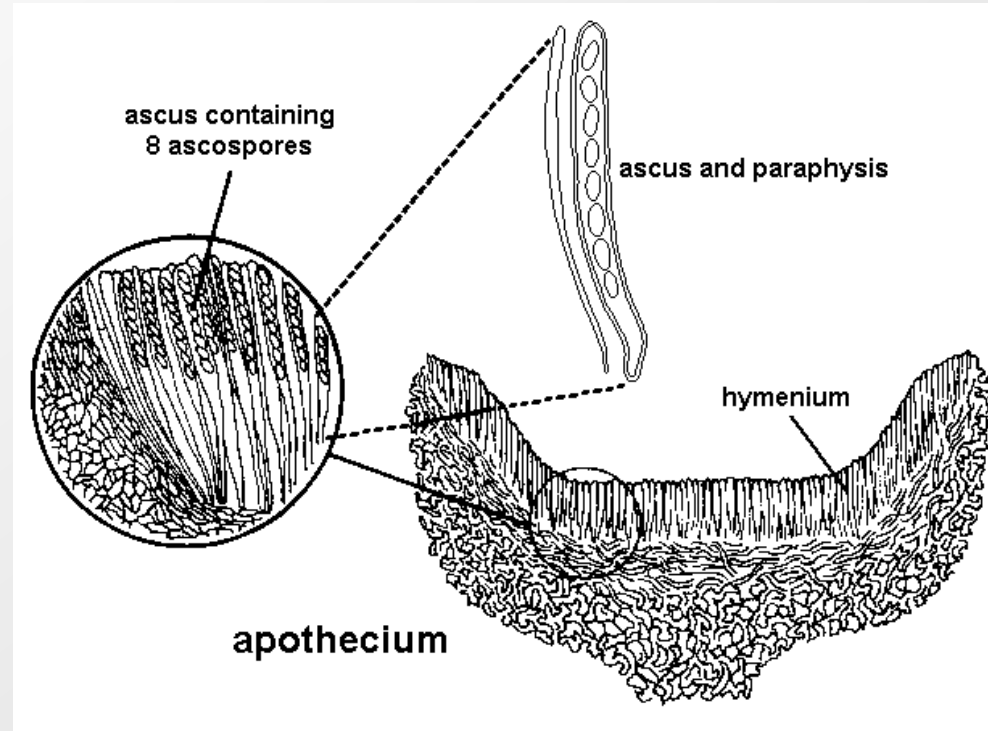


## *Ascomycota*

### *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)

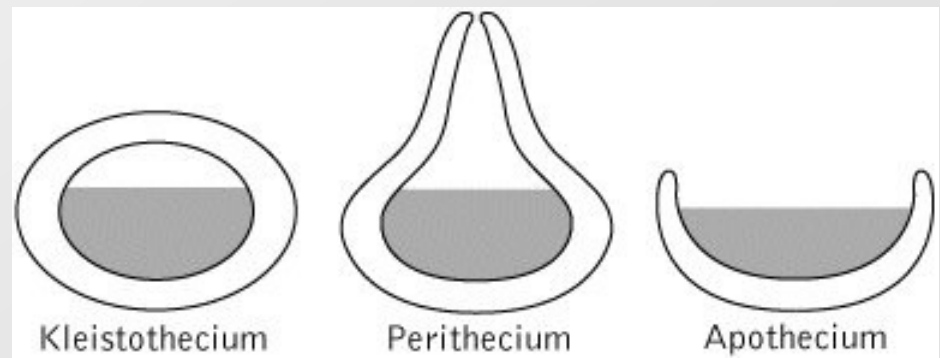


## *Ascomycota* *Pezizomycotina*

**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



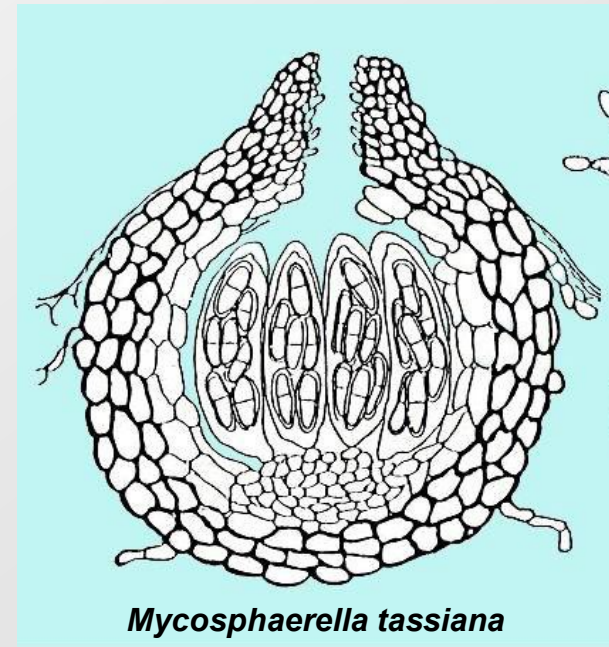
## *Ascomycota*

### *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

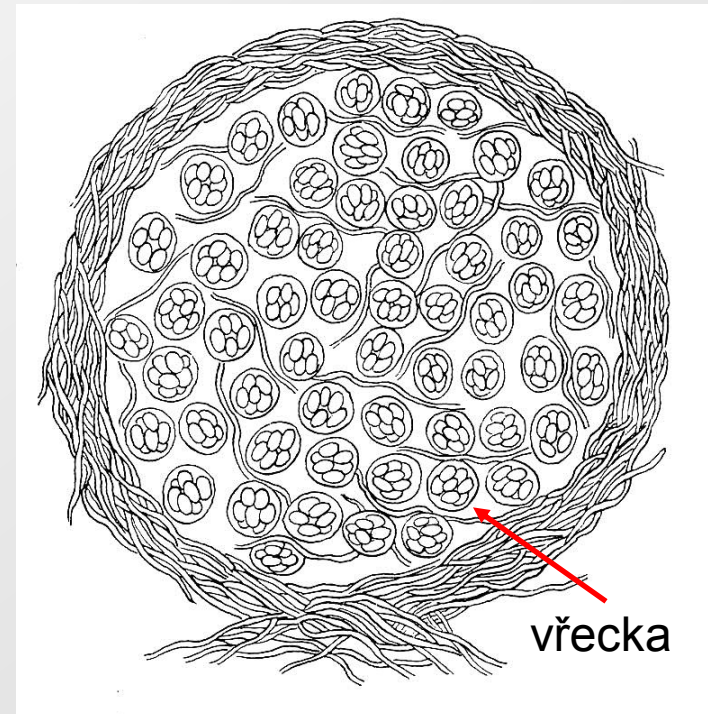


## *Ascomycota* *Pezizomycotina*

**Plodnice** (askokarpy, askomata) – dělení dle morfologie

### **Kleistothecium**

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



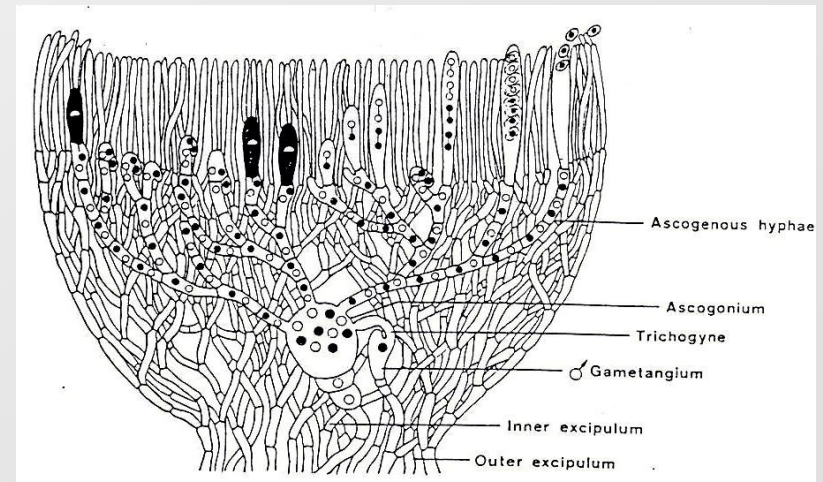
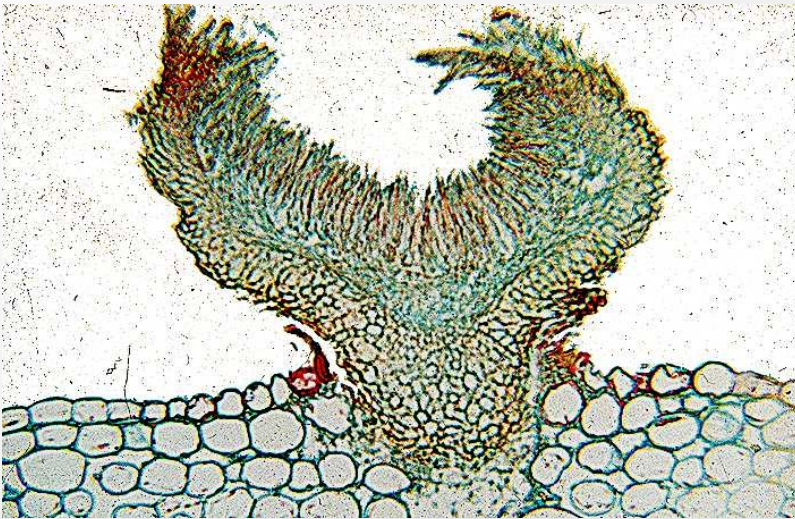
## *Ascomycota*

### *Pezizomycotina*

**Plodnice** (askokarpy, askomata) – dělení dle morfologie

### **Apothecium**

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

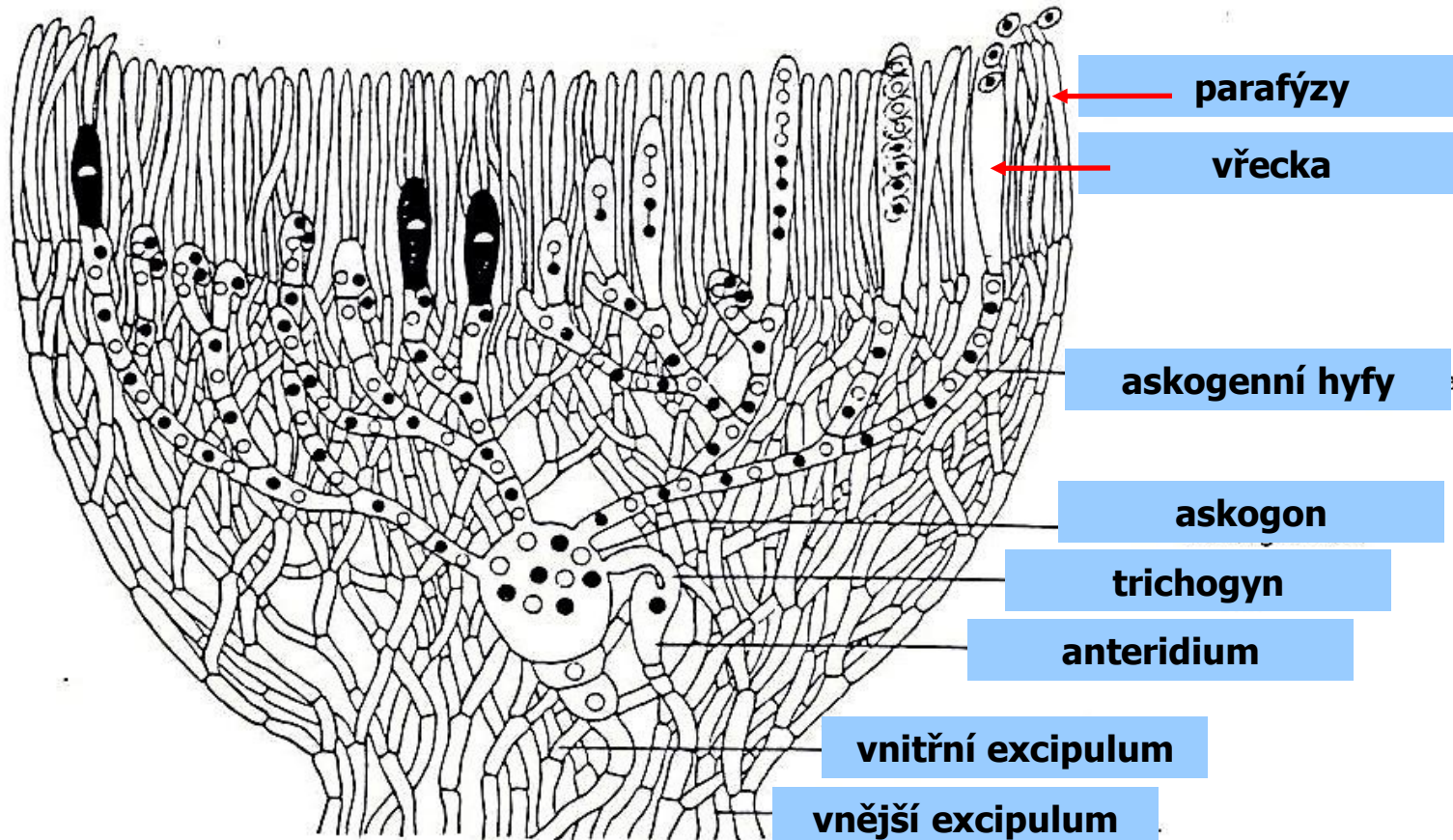




*Ascomycota*  
*Pezizomycotina*

**Plodnice** (askokarpy, askomata) – dělení dle morfologie

**Apothecium**

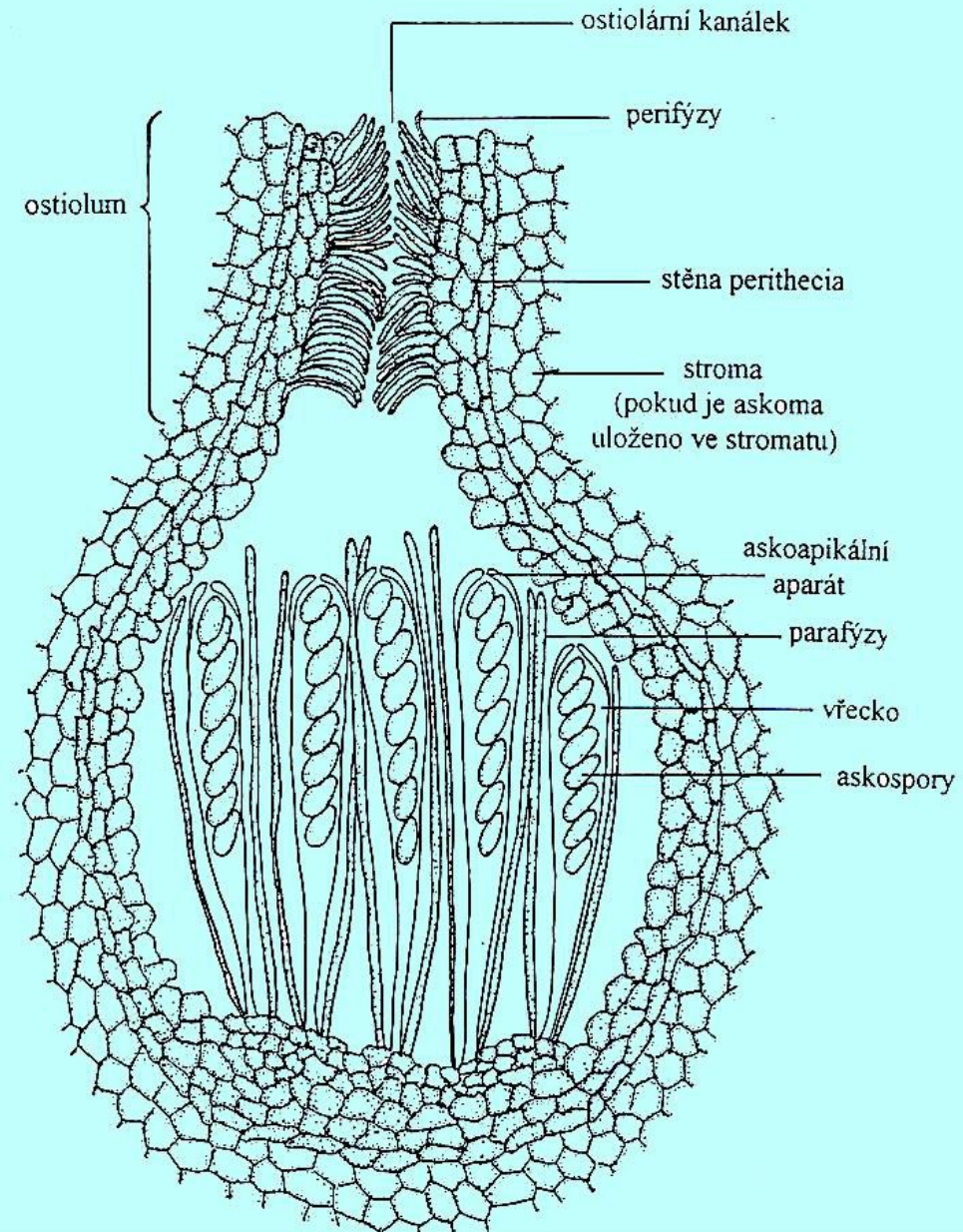


## *Ascomycota* *Pezizomycotina*

**Plodnice** (askokarpy, askomata) –  
dělení dle morfologie

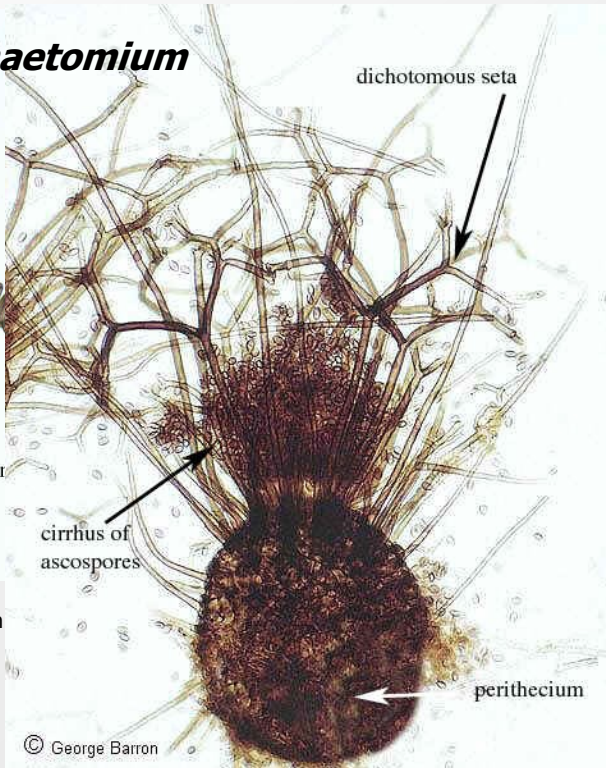
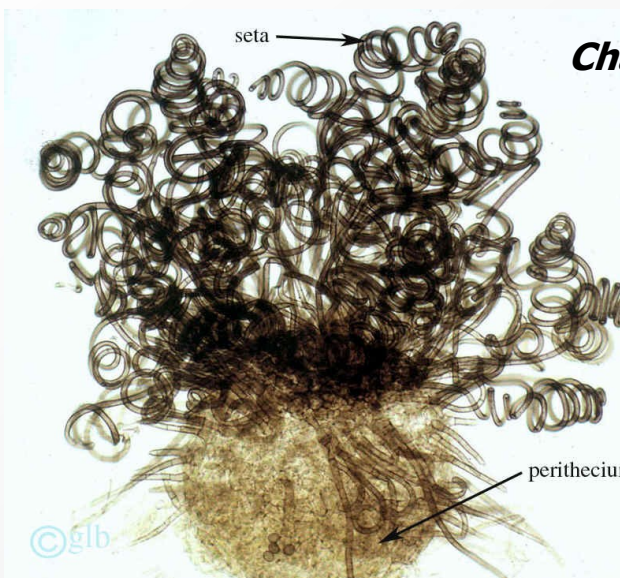
### **Perithecium**

- ❏ 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
- ❑ mykorrhizní 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*

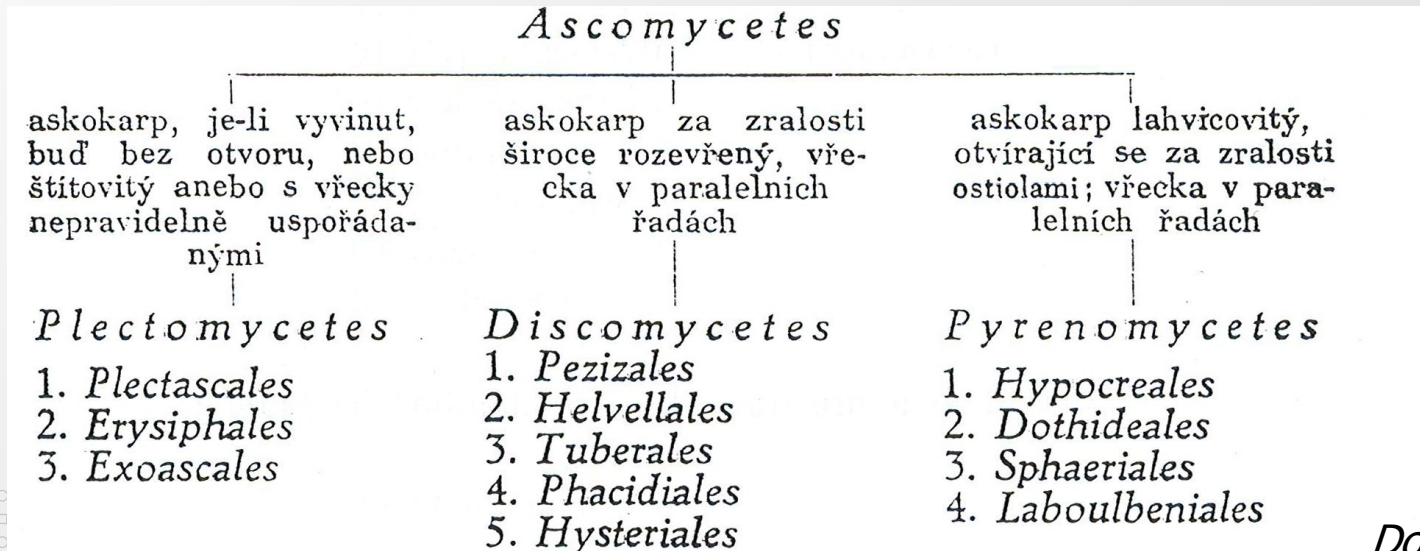
### System

- ❑ 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*

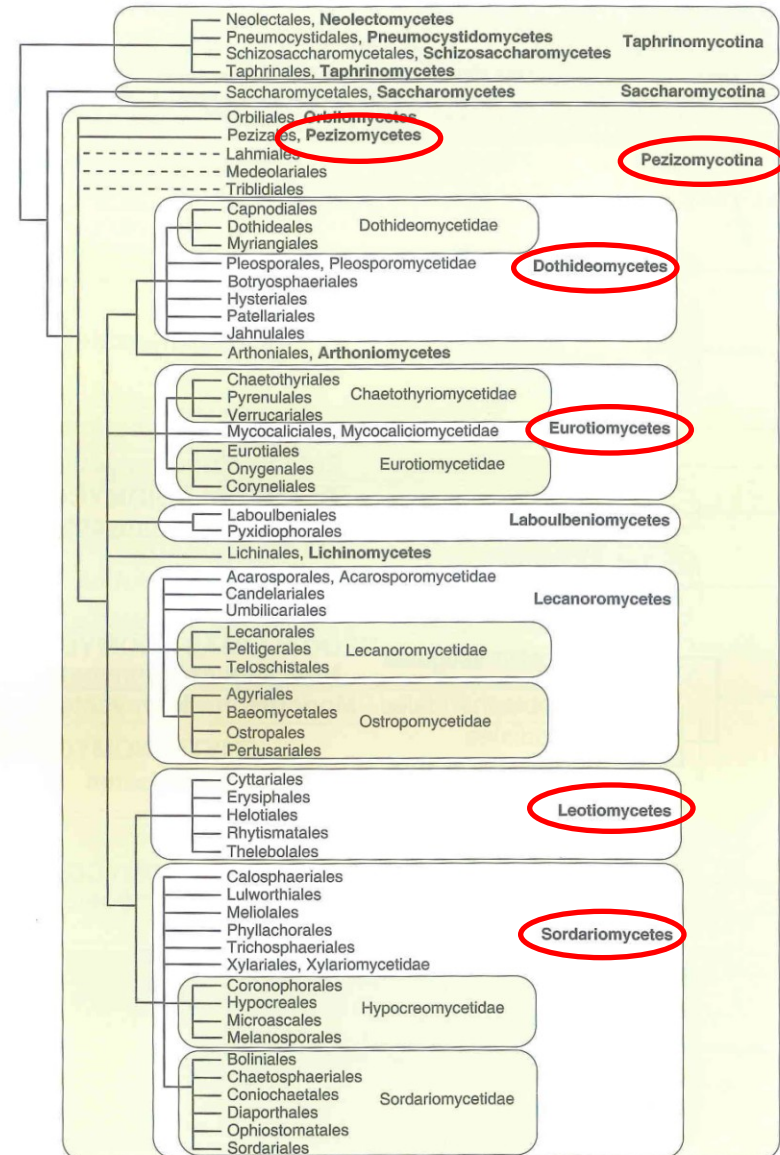
Třída: *Pezizomycetes*

Třída: *Leotiomycetes*

Třída: *Sordariomycetes*

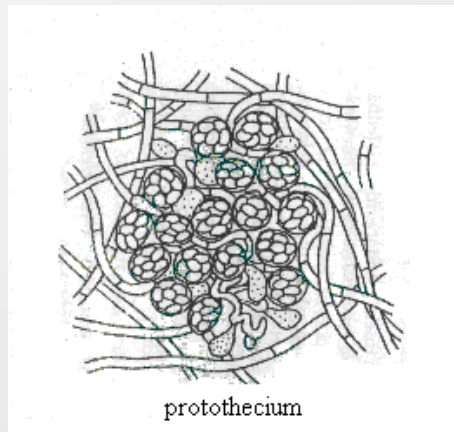
Třída: *Dothideomycetes*

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**, vřecka protunikátní
- ☞ protothecia – seskupení vřecek obklopených spleť hyf, chybí peridie



**Ascomycota**

**Pezizomycotina**

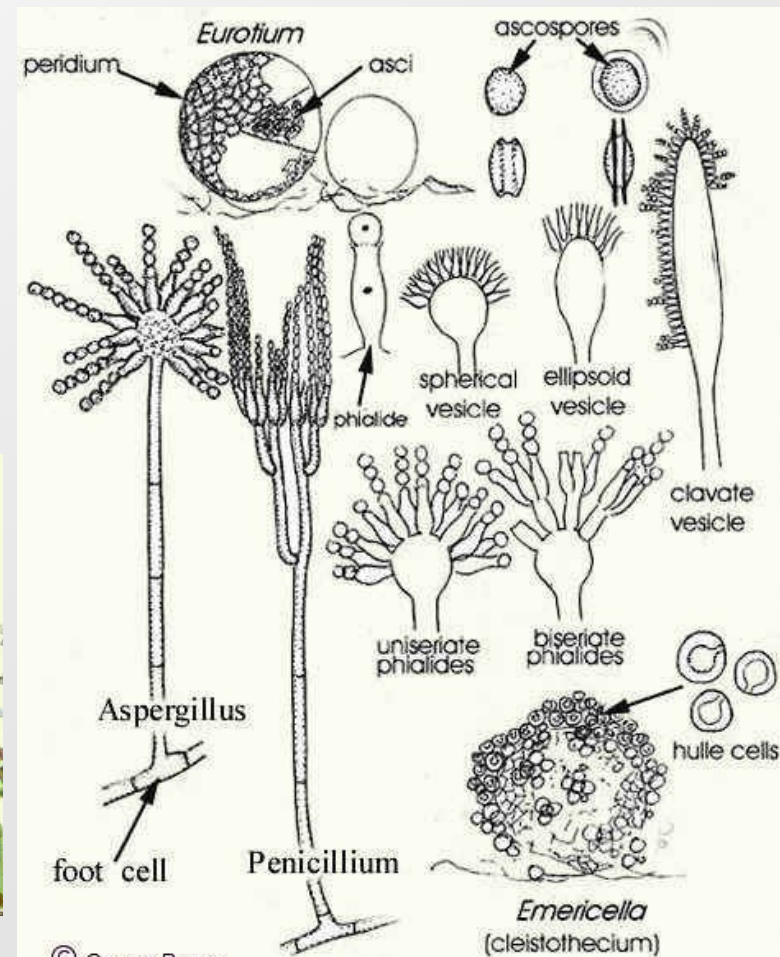
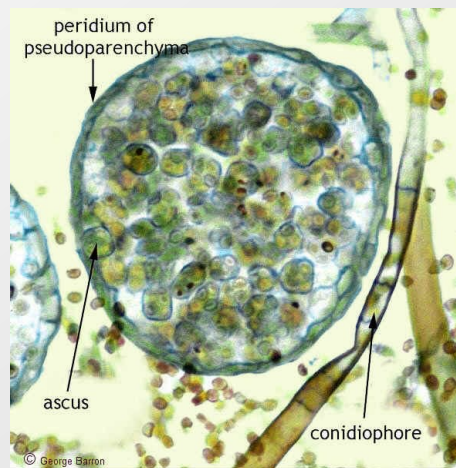
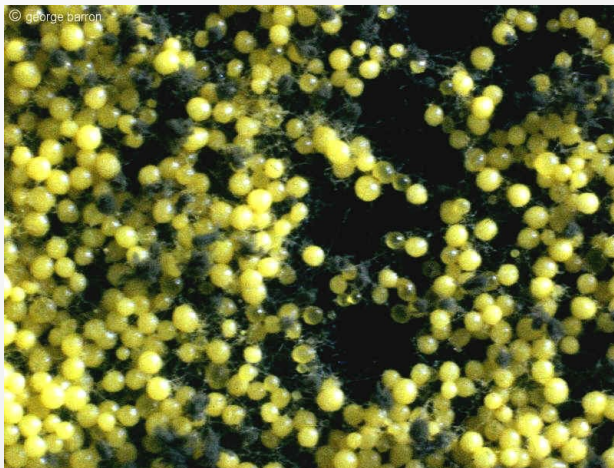
**Eurotiomycetes**

**Eurotiomycetidae**

**Eurotiales**

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

***Eurotium* - kleistothecium**





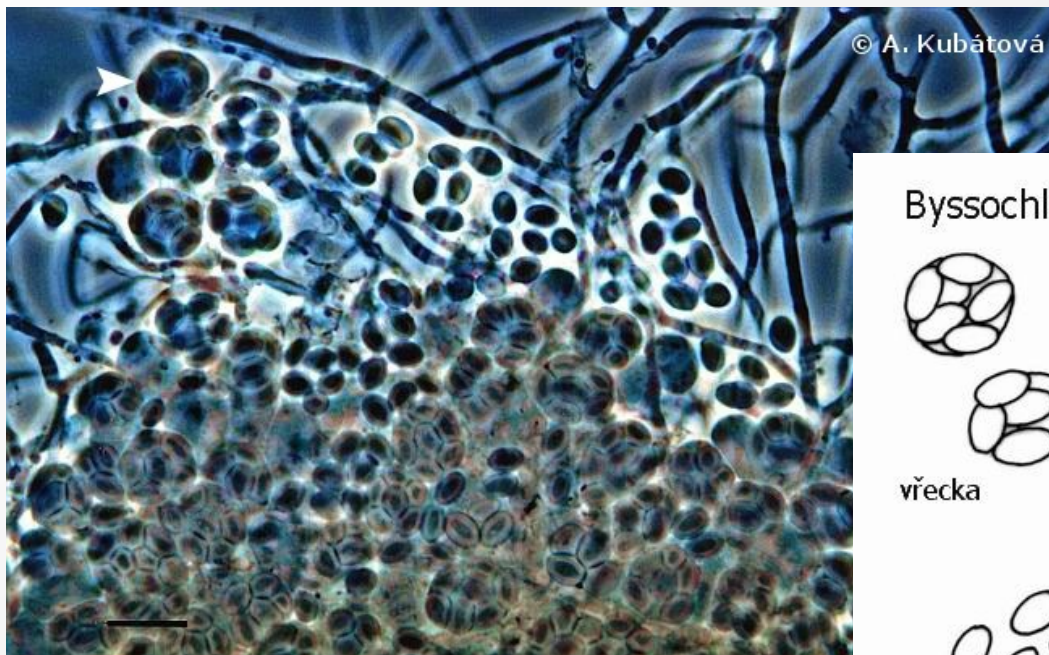
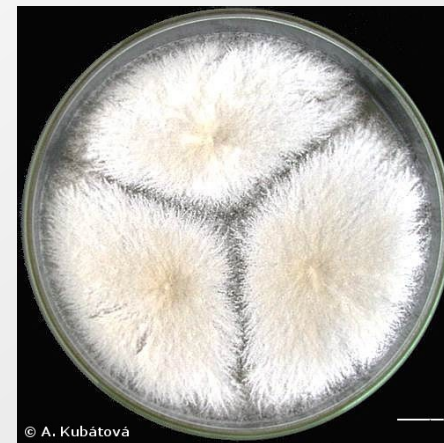
*Ascomycota*

*Pezizomycotina*

*Eurotiomycetes*

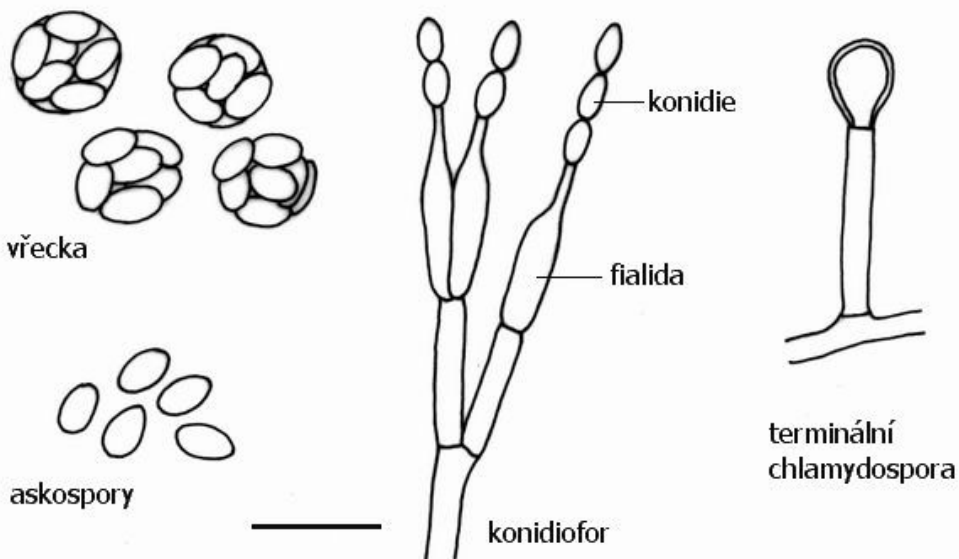
*Eurotiomycetidae*

*Eurotiales*



protothecium

*Byssochlamys nivea*, anamorfa *Paecilomyces niveus*



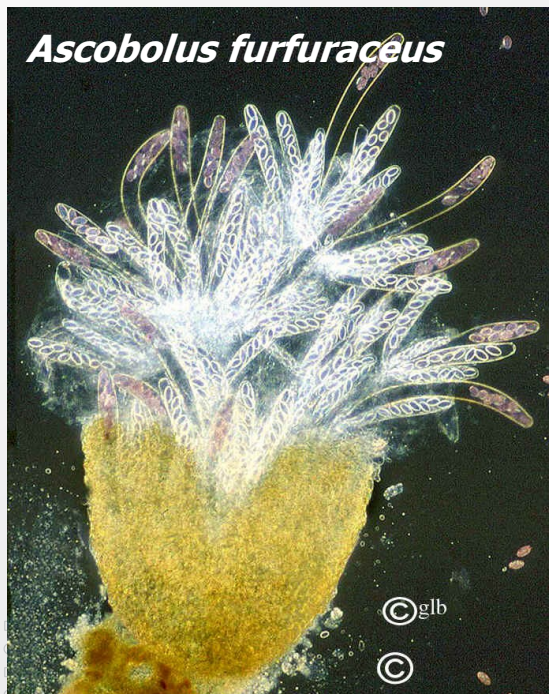
***Ascomycota***  
***Pezizomycotina***  
***Pezizomycetes***

***Pezizales***

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



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



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

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

## *Ascomycota*

### *Pezizomycotina*

### *Leotiomyces*

- obsahuje nepříliš podobné řády, sdružené na základě molekulárních analýz

## *Erysiphales* (padlí)

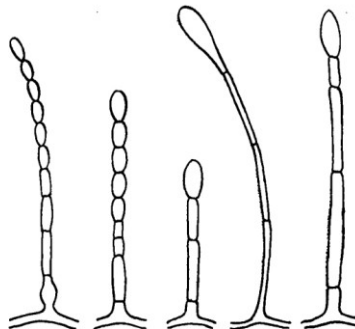
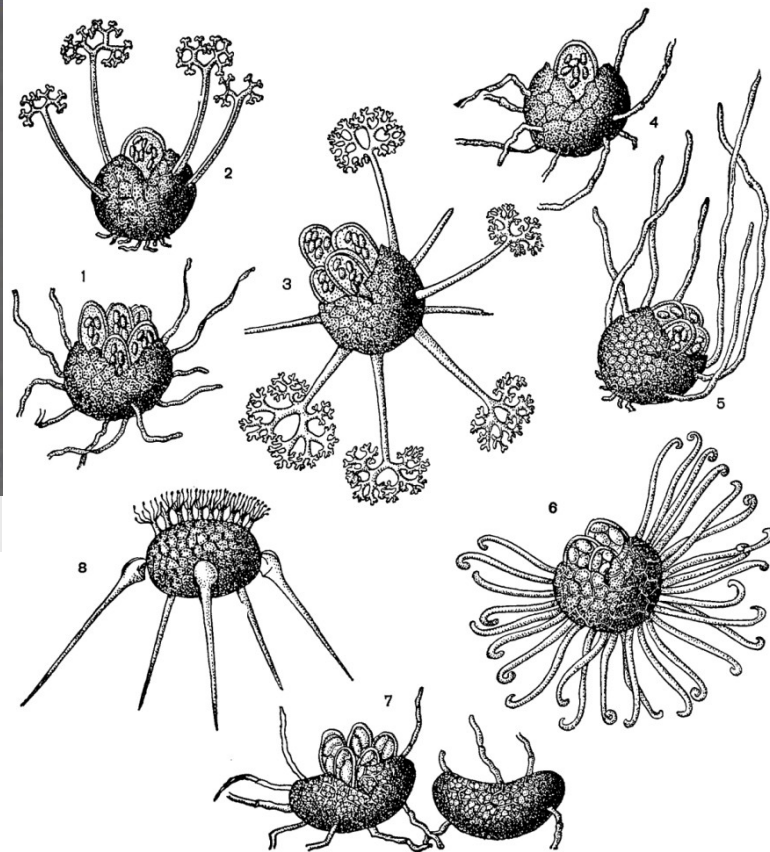
- vřecka unitunikátní, plodnicemi jsou erysifální perithecia (dle jiných autorů typ kleistothecií), apothecia
- plodnice jsou opatřeny přívěsky (apendixy) jejichž délka a tvar jsou rodovým morfologickým znakem
- obligátní parazité cévnatých rostlin, tvoří bílý povlak na povrchu hostitele "pomoučení,,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

*Ascomycota*  
*Pezizomycotina*  
*Leotiomycetes*

*Erysiphales (padlí)*



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



oidie – anamorfní stádium

plodnice s různými typy přívěšků

***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
- ❏ vřecka unitunikátní, inoperkulární, otevírají se pórem
- ❏ spory jsou jedno- nebo vícebuněčné
- ❏ saprofyté i parazité



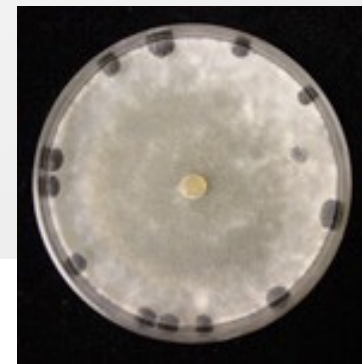
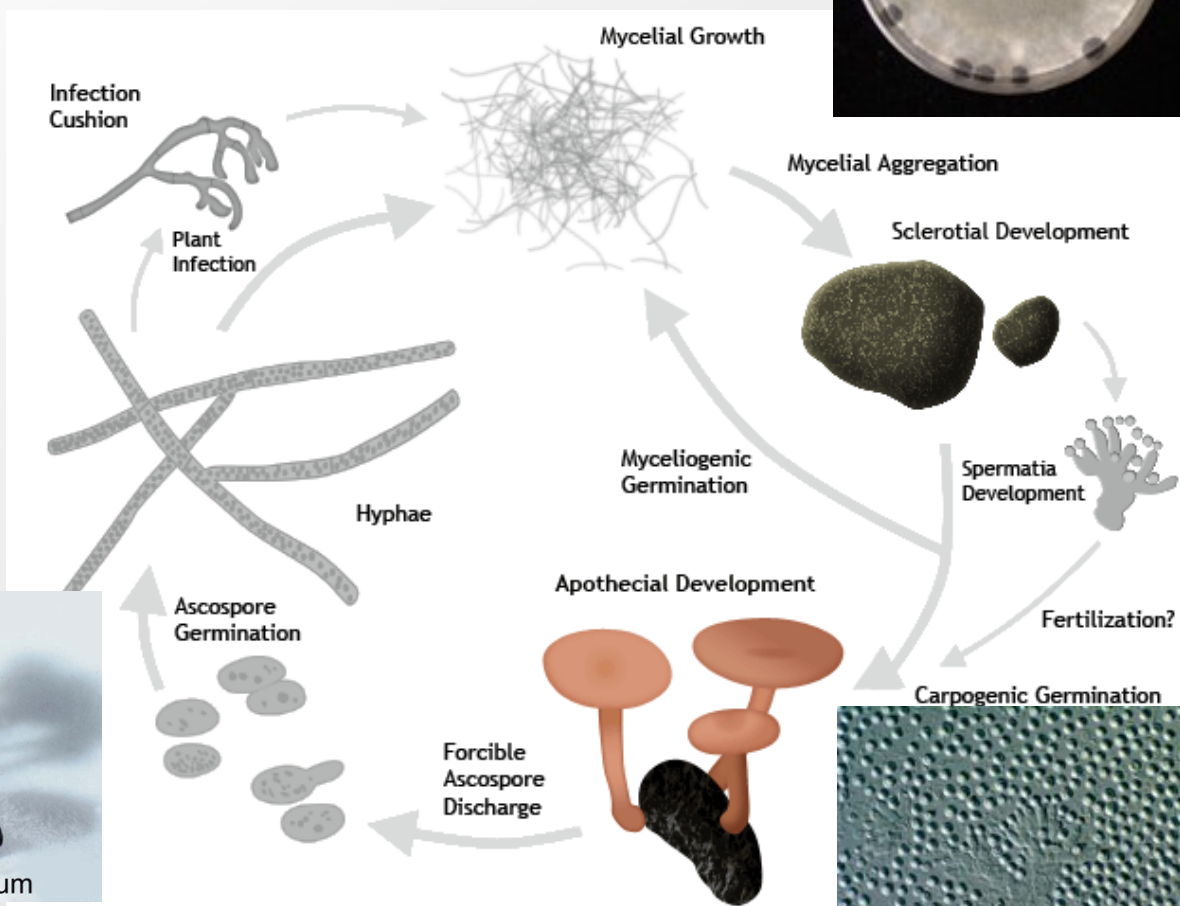
*Ascomycota*  
*Pezizomycotina*  
*Leotiomyces*

*Helotiales*

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



*Sclerotinia sclerotiorum*



***Ascomycota***  
***Pezizomycotina***  
***Leotiomycetes***

***Helotiales***

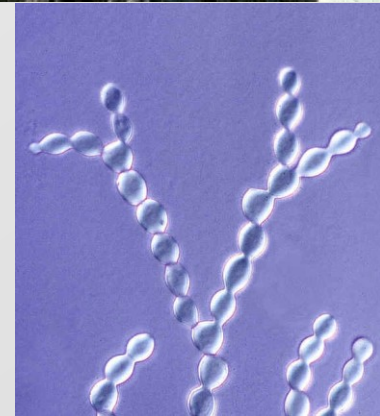
- ☒ *Monilinia* (anamorfa *Monilia*) napadá větve a plody (plod prorostlý myceliem se stává pseudosklerociem)
- ☒ moniliová hniloba (*Monilinia fructicola*, *M. laxa*)



teleomorfa



anamorfa



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

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

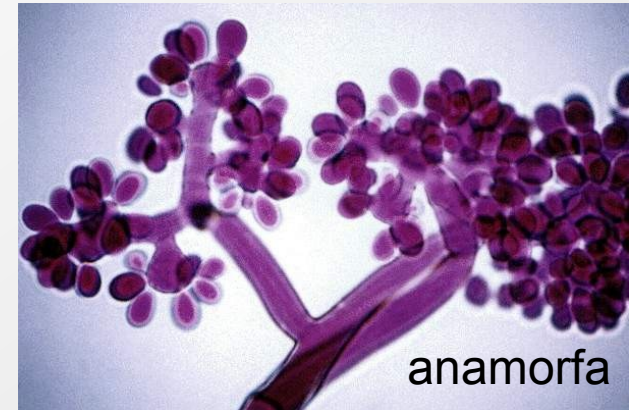
<http://www.uoguelph.ca/~gbarron/MISC2004/monilia.htm>

<http://www.plantwise.org/?dsid=34746&loadmodule=plantwisedatasheet&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



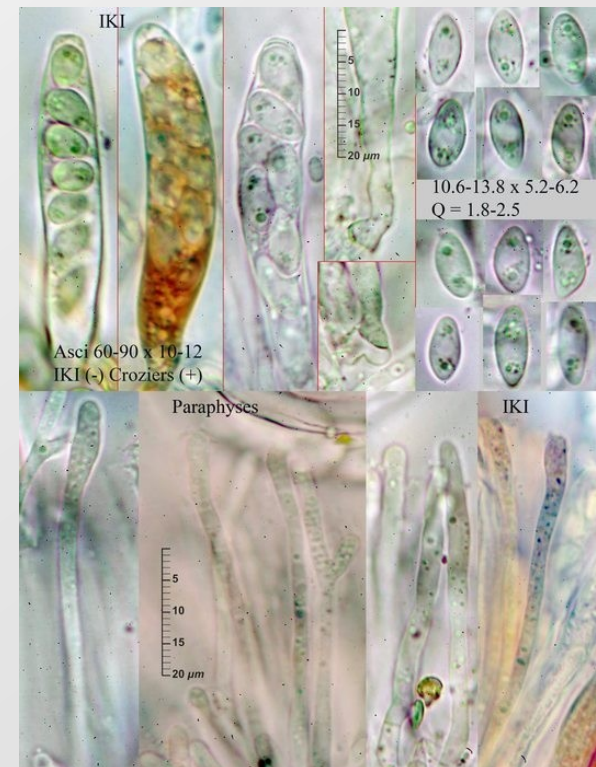
teleomorfa



*Ascomycota*  
*Pezizomycotina*  
*Leotiomyces*

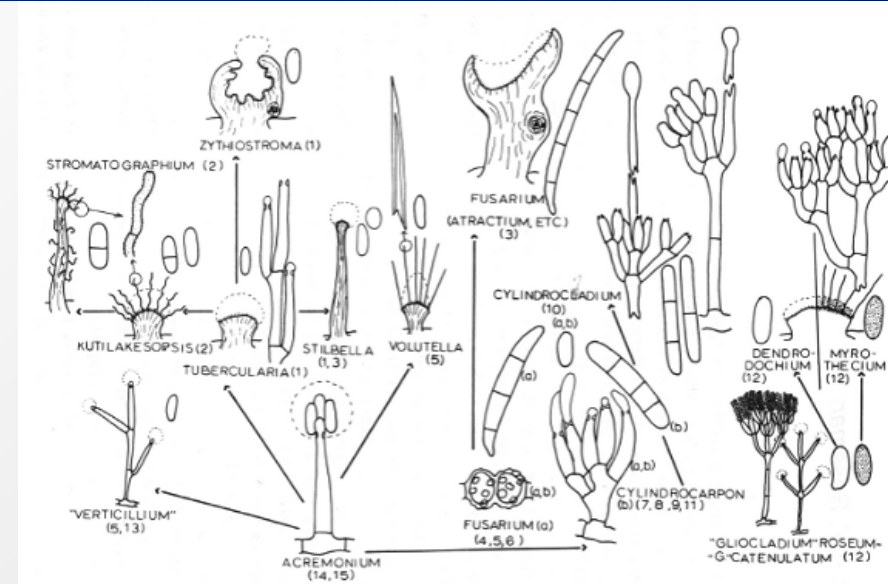
*Helotiales*

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



**Ascomycota**  
**Pezizomycotina**  
**Sordariomycetes**

**Hypocreales**



- ☒ plodnicemi jsou perithecia, u mnoha rodů zanořena do stromat nebo obklopena spleť 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

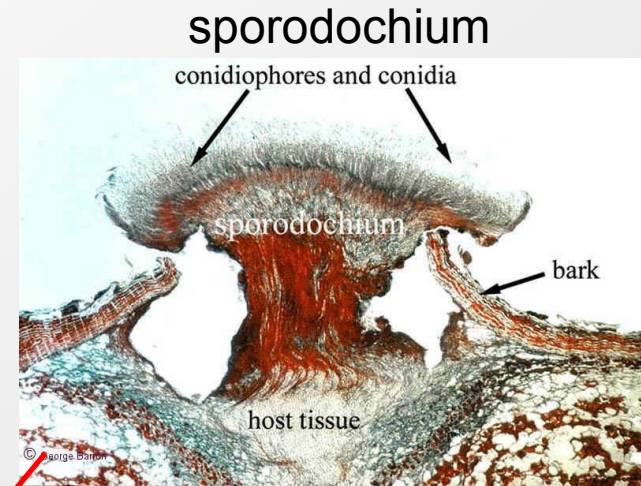
**Ascomycota**

**Pezizomycotina**

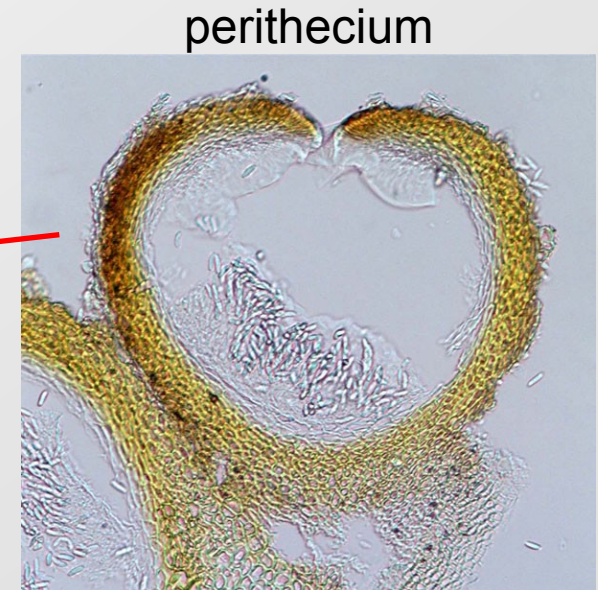
**Sordariomycetes**

**Hypocreales**

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



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



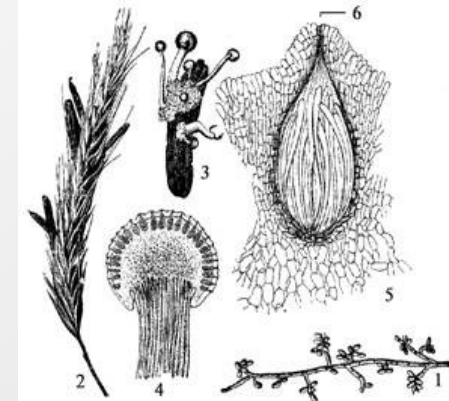
<http://mycorance.free.fr/valchamp/champi288.htm>

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

***Ascomycota***  
***Pezizomycotina***  
***Sordariomycetes***

***Hypocreales***

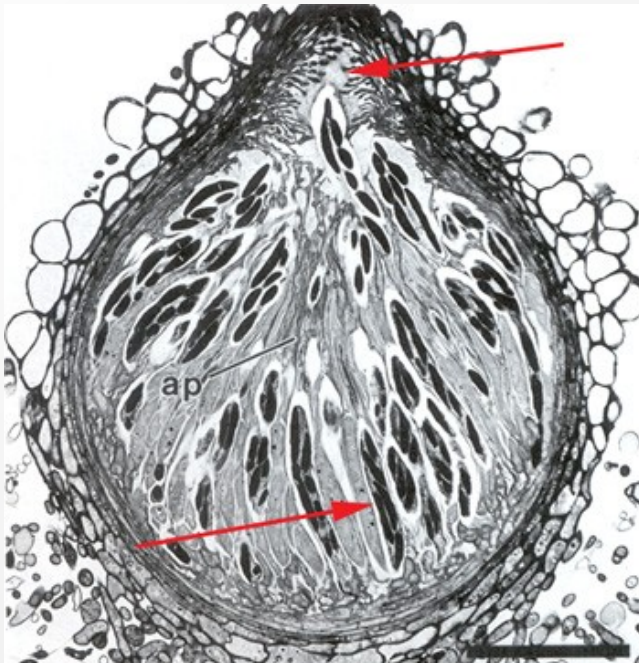
- ☒ *Claviceps* - parazit trav
- ☒ *Claviceps purpurea* (paličkovice nachová) obsahuje jedovaté alkaloidy využívané k výrobě léčiv
- ☒ z napadeného semeníku se vytváří sklerocium - přezimující útvar, ze kterého další sezónu vyrostou stromata s perithecií



2001 / 5/20 7:02pm

**Ascomycota****Pezizomycotina****Sordariomycetes****Hypocreales**

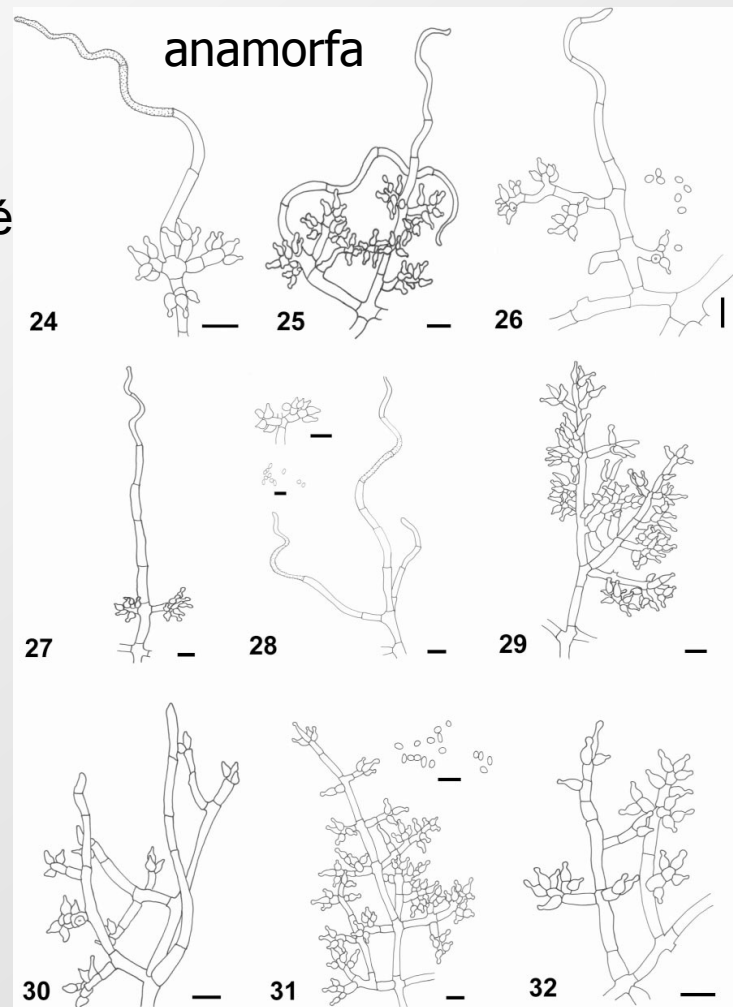
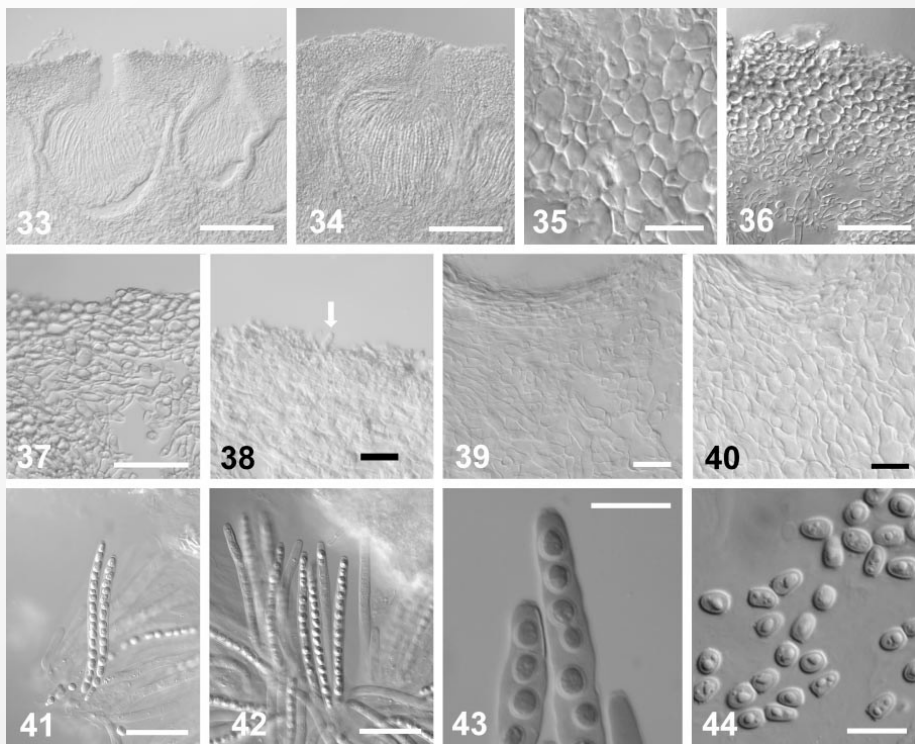
- ☒ *Gibberella* (anamorfa *Fusarium*) parazité rostlin
- ☒ *Gibberella zeae* – původce růžové hniloby

*Gibberella zeae**Fusarium graminearum*

**Ascomycota**  
**Pezizomycotina**  
**Sordariomycetes**

**Hypocreales**

 **Hypocrea (anamorfa Trichoderma) dřevní parazité**



*Ascomycota*  
*Pezizomycotina*  
*Dothideomycetes*

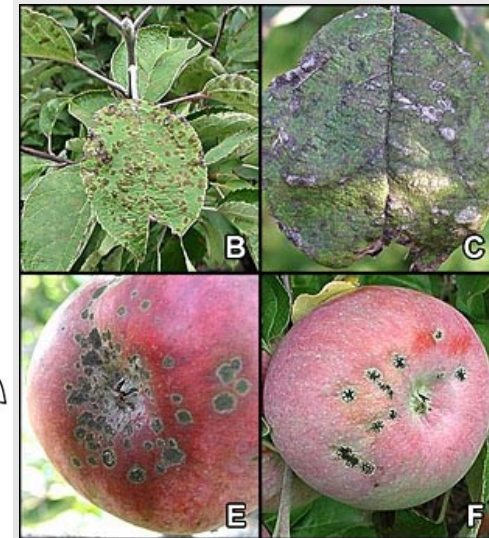
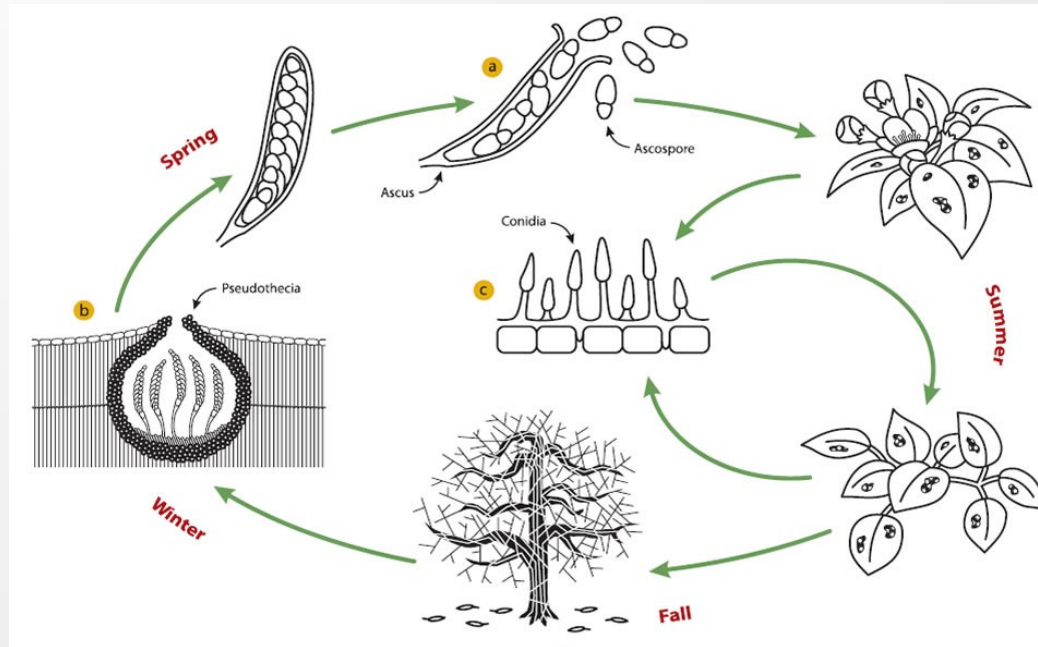
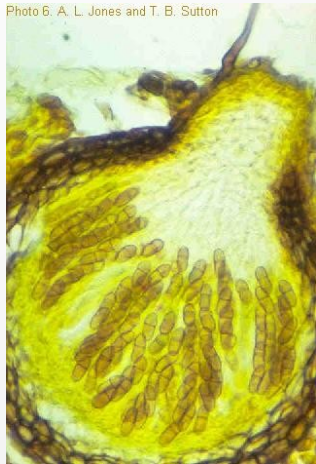
***Dothideales***

- ❏ plodnice typu pseudoperithecia nebo odvozených typů
- ❏ vývoj plodnice askolokulární (dutina vzniklá ve stromatu, v níž se vyvinuly vřecka a pseudoparafýzy), stěna plodnice chybí
- ❏ vřecka 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

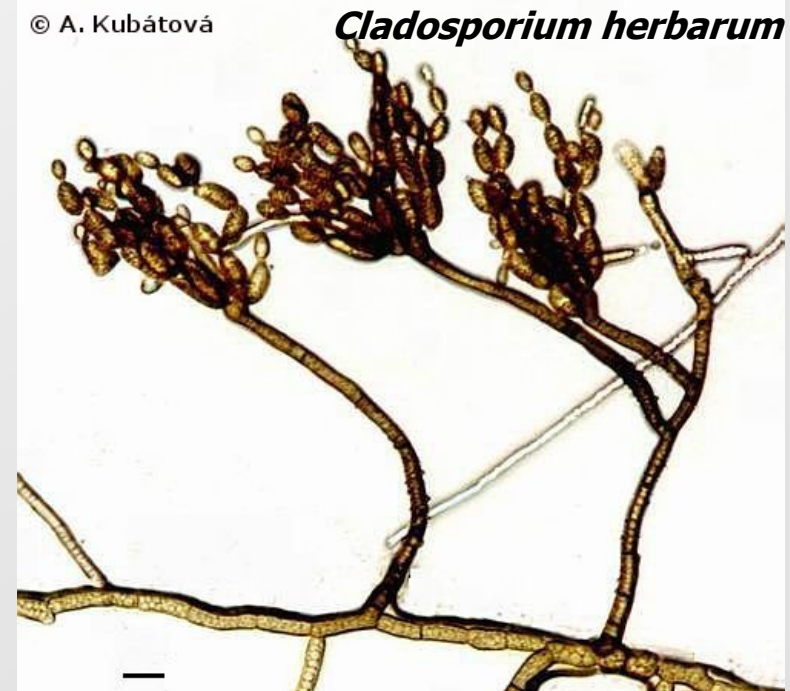
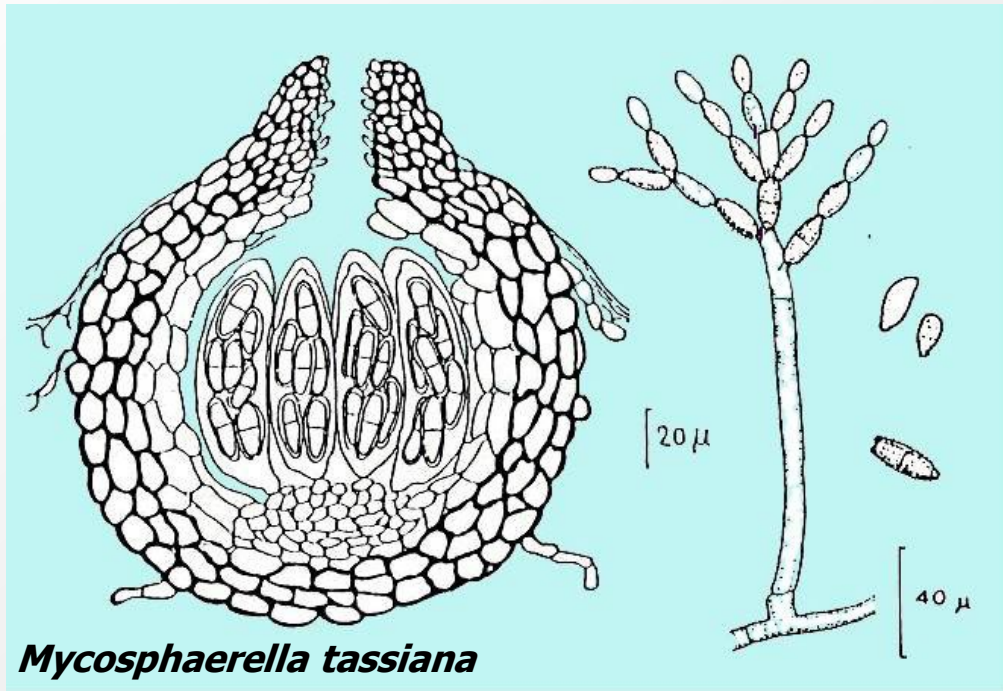


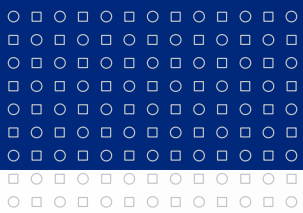


***Ascomycota***  
***Pezizomycotina***  
***Dothideomycetes***

***Dothideales***

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





.....**PŘÍŠTĚ *Basidiomycota***



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



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

