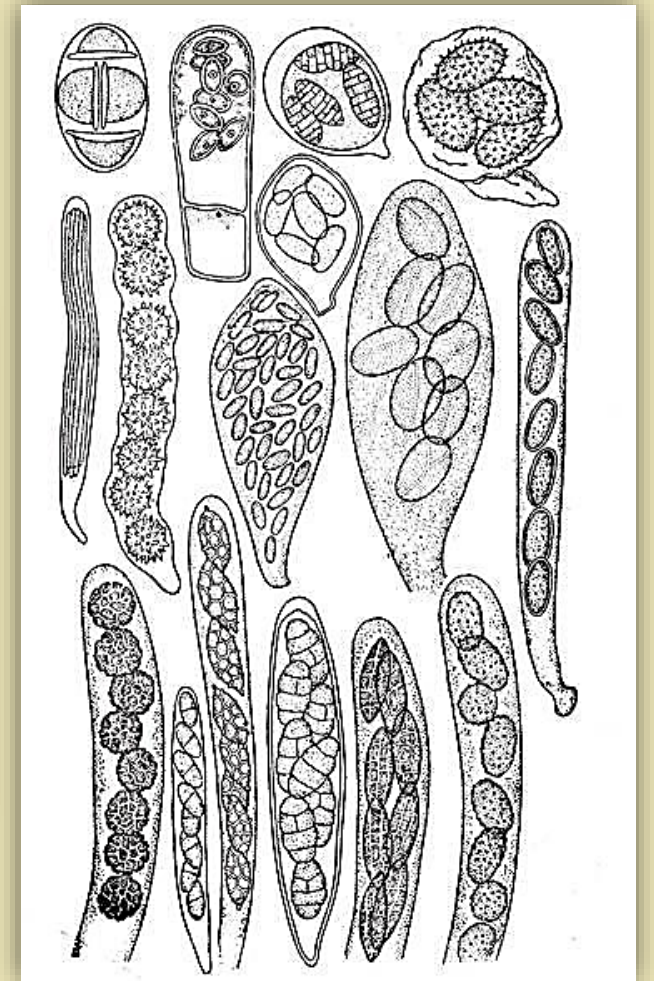
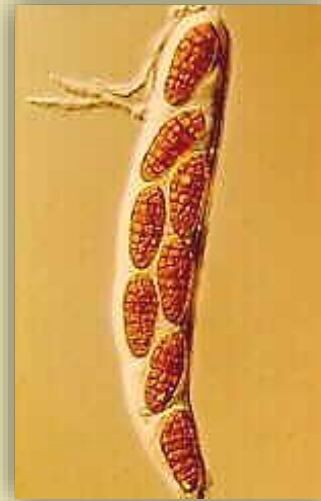


Podrazdio
ASCOMYCOTINA



Podrazdio: ACOMYCOTINA

- Najveća grupa gljiva (preko 30.000 vrsta)
- Talus je većinom **haploidni septirani micelijum**
- Osnovni sporonosni organ ovih gljiva je **askus** (rezultat polnog procesa) u kome se endogeno obrazuje, najčešće, osam **askospora**



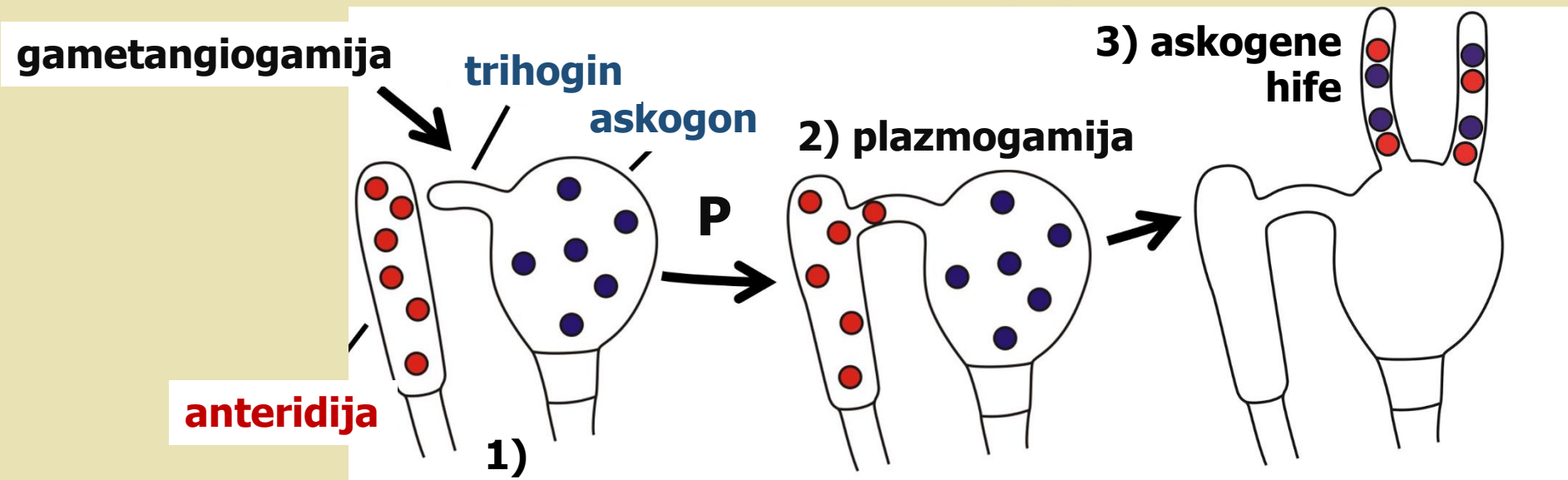
- Razni tipovi (oblici) askusa sa askosporama -

Podrazdio: ACOMYCOTINA

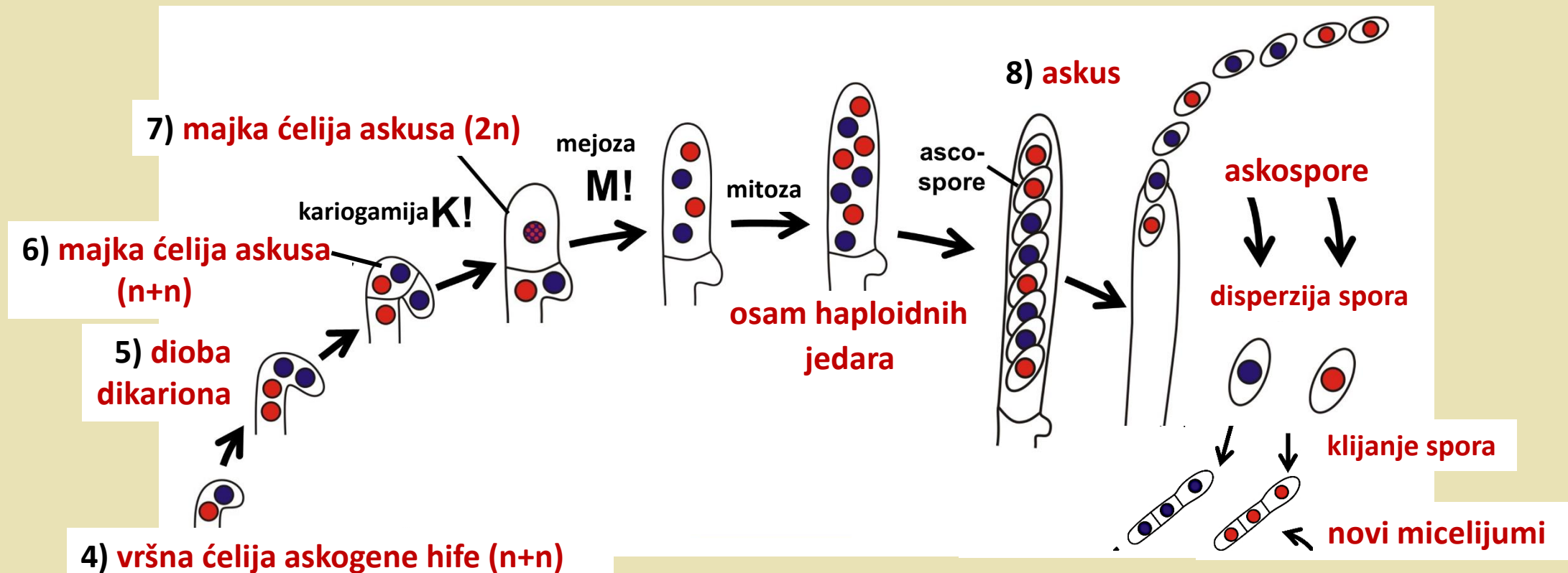
- Obrazovanje askospora je vezano za polni proces koji je kod ovih gljiva – **gametangiogamija**
- Moguće je razlikovati dva načina nastanka askusa:
 1. Kod **nižih predstavnika** nakon oplodnje, **zigot direktno prelazi u askus** sa askosporama (klasa *Hemiascomycetes*)
 2. Kod **viših predstavnika** (sve ostale gljive) poslije oplodjenja dolazi do obrazovanja posebnih hifa tzv. **askogenih hifa**, a nakon toga na njima dolazi do obrazovanja askusa sa askosporama

ACOMYCOTINA – polni proces i nastanak askusa

- 1) Polni proces – **gametangiogamija**. Na vegetativnim hifama se obrazuju polni organi: ženski - **arhikarp** (**askogon** + **trihogin**) i muški - **anteridija**
- 2) Oplođenje - anteridija srasta sa trihoginom, jedra iz anteridije prelazi u trihogin, a zatim u askogon - muška i ženska jedra obrazuju parove – **dikarione** (**plazmogamija**)
- 3) Iz askogona izrastaju **askogene hife** u koje ulaze jedra - dikarioni koji se zatim dijele, nastaju poprečni zidovi – dikariotske ćelije



- 4) **Vršna ćelija askogene hife** sadrži jedan dikarion i iz nje će nastati **askus**. Prvo se obrazuje kukasti izraštaj.
- 5) **Dikarion se dijeli** i od četiri nastala jedra jedno ide u kukasti dio, drugo u bazalni, a ostala dva jedra (raznopolna) idu u vršni dio ćelije
- 6) U vršnom dijelu ćelije se stvaraju porečni zidovi i tako nastaju tri ćelije: dvije sa po jednim jedrom i vršna ćelija sa dva jedra ($n+n$) koja je **majka ćelija budućeg askusa**
- 7) U vršnoj ćeliji dolazi do spajanja jedara (**kariogamija**) - nastaje **diploidno jedro**. Ono se dijeli najprije **mejozom** (**M!**), pa potom **mitozom** i nastaje ukupno **osam haploidnih jedara**
- 8) Nastaje 8 haploidnih **askospora** koje će dati **nove micelijume** (n)



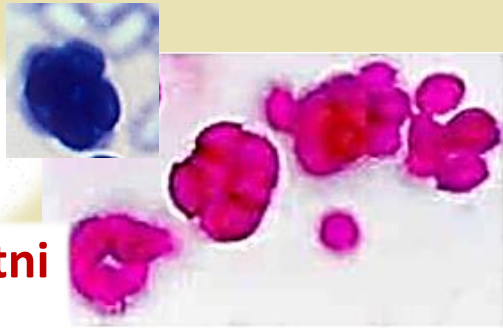
Tipovi askusa

Askusi mogu biti:

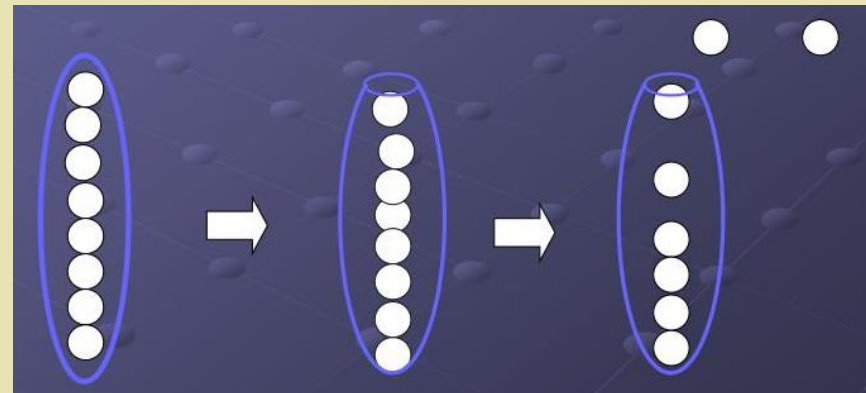
- **Prototunikatni** - tanak zid koji se čitav razlaže da bi se askospore oslobodile
- **Eutunikatni** - kompaktan zid, sa prilagođenostima za otvaranje u vršnom dijelu

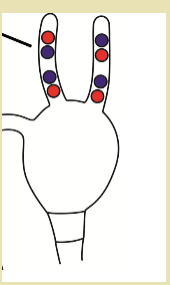


**Prototunikatni
askus**



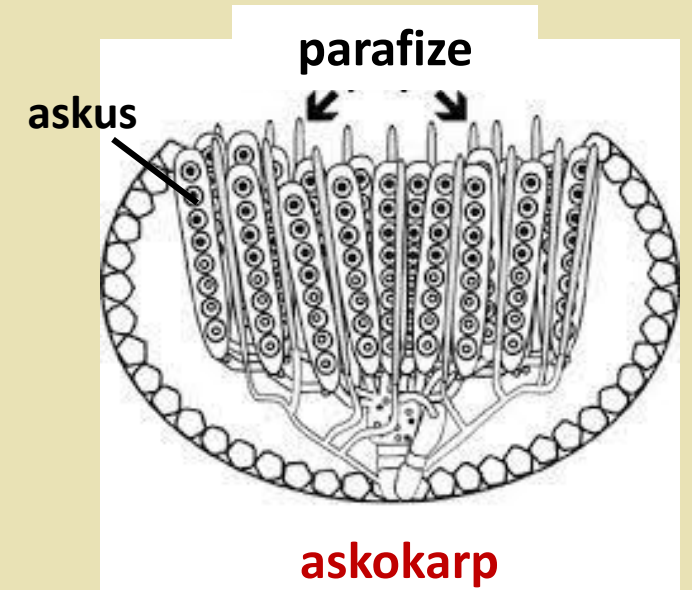
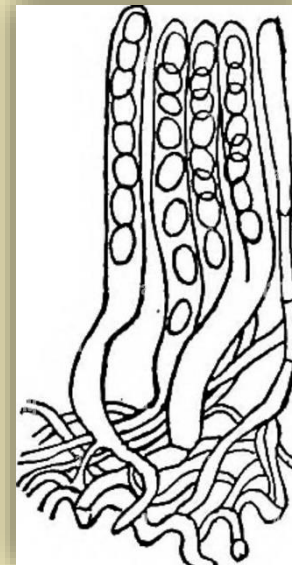
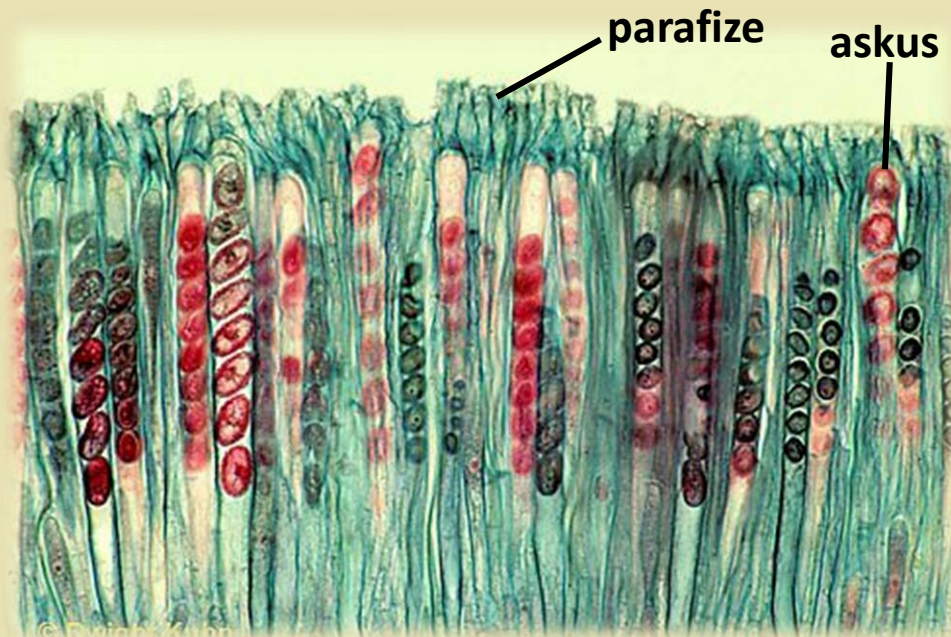
**Eutunikatni
askusi**





Podrazdio: ACOMYCOTINA

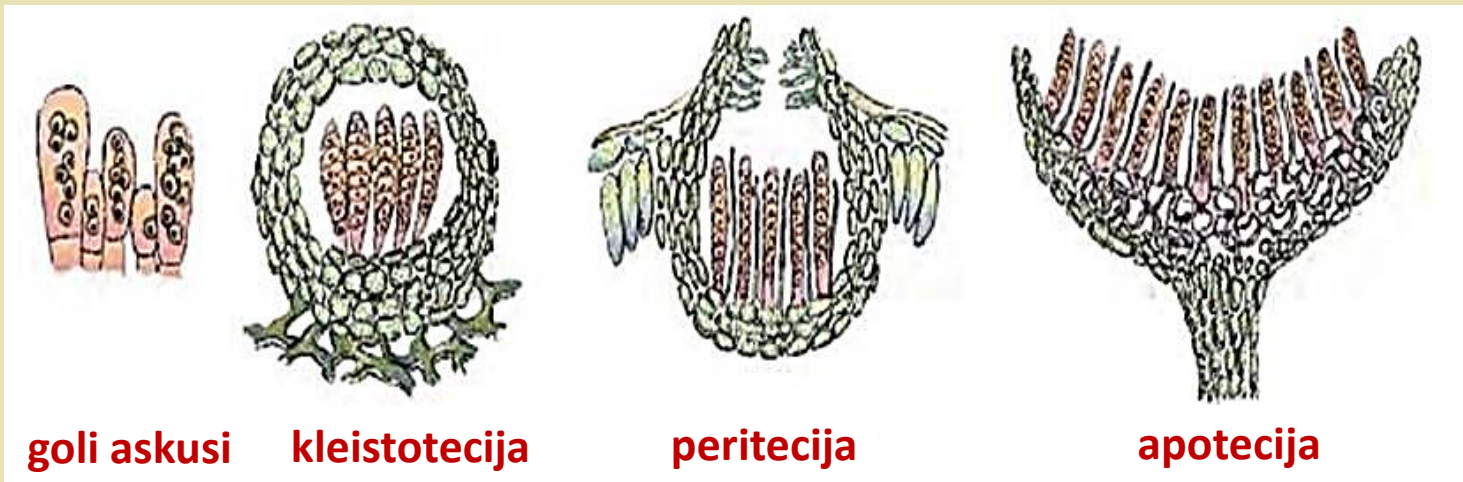
- Askogene dikariontske hife (koje izrastaju iz oplodjenog askogona) obrastaju askuse i tako oko njih nastaje **plodonosno tijelo** ili **askokarp**
- Između askusa se nalaze sterilne hife - **parafize** koje zajedno sa askusima obrazuju sporonosni sloj - **himenijum** u plodonosnom tijelu



- **Sporonosni sloj – himenijum** (askusi + sterilne hife-parafize)

Podrazdio: ACOMYCOTINA

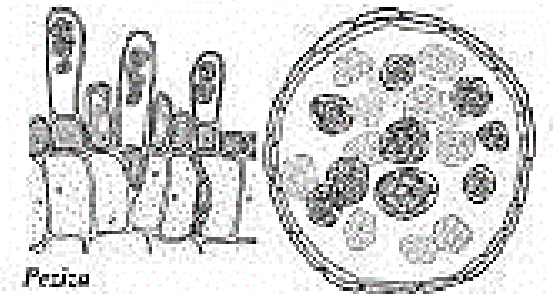
- Razlikujemo nekoliko vrsta plodonosnih tijela - askokarpa: **kleistotecije, peritecije, apotecije, pseudotecije**



Kod najprimitivnijih oblika, askusi su goli na micelijumu (nema obrazovanja askokarpa)



goli askusi kleistotecija



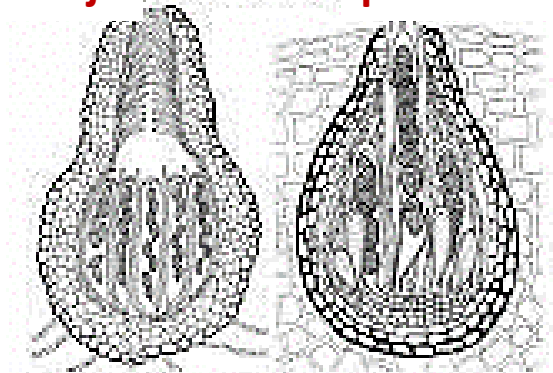
Peziza

apotecija



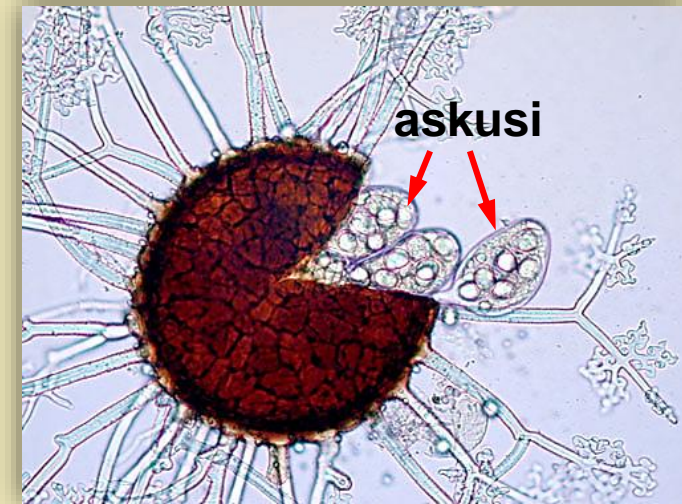
peritecija

pseudotecija



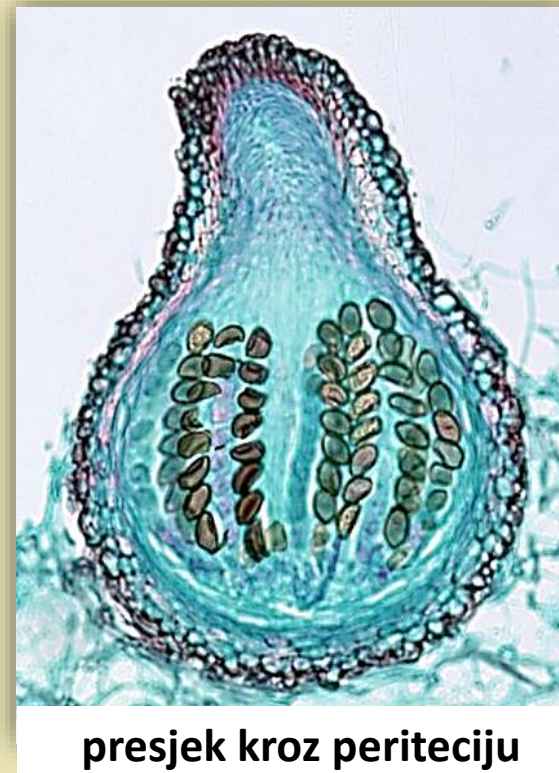
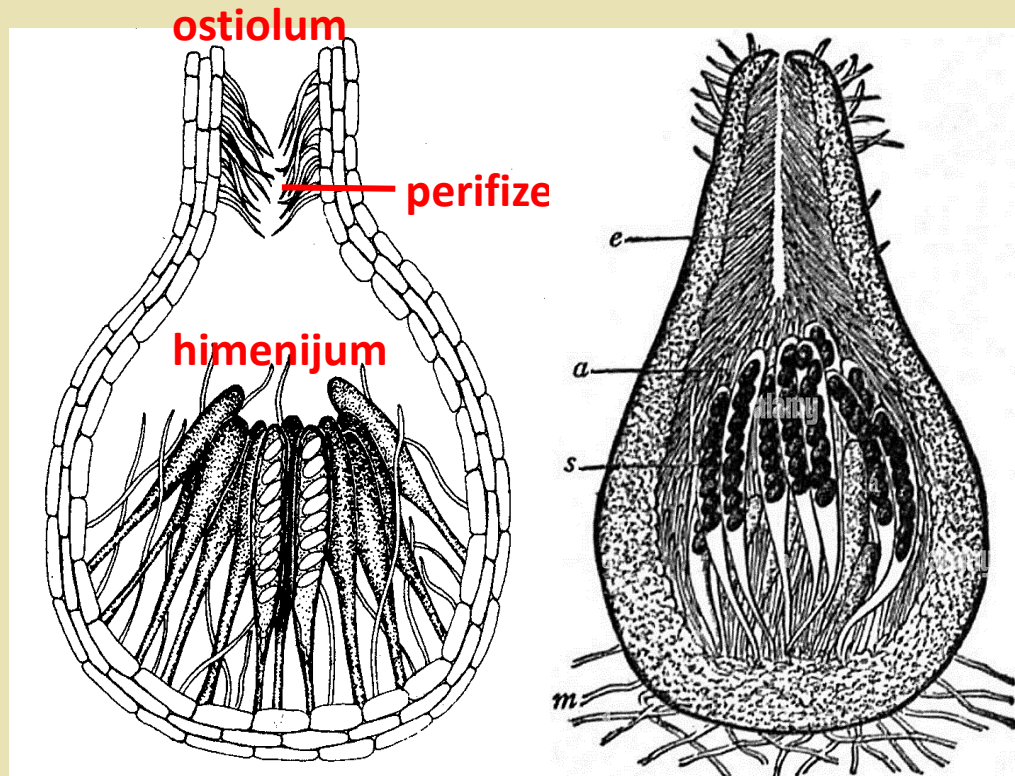
Podrazdio: ACOMYCOTINA

1) KLEISTOTECIJA - potpuno zatvoreno plodonosno tijelo. Askusi su u unutrašnjosti kleistotecije i najčešće su loptasti. Oslobađaju se pucanjem zida kleistotecije



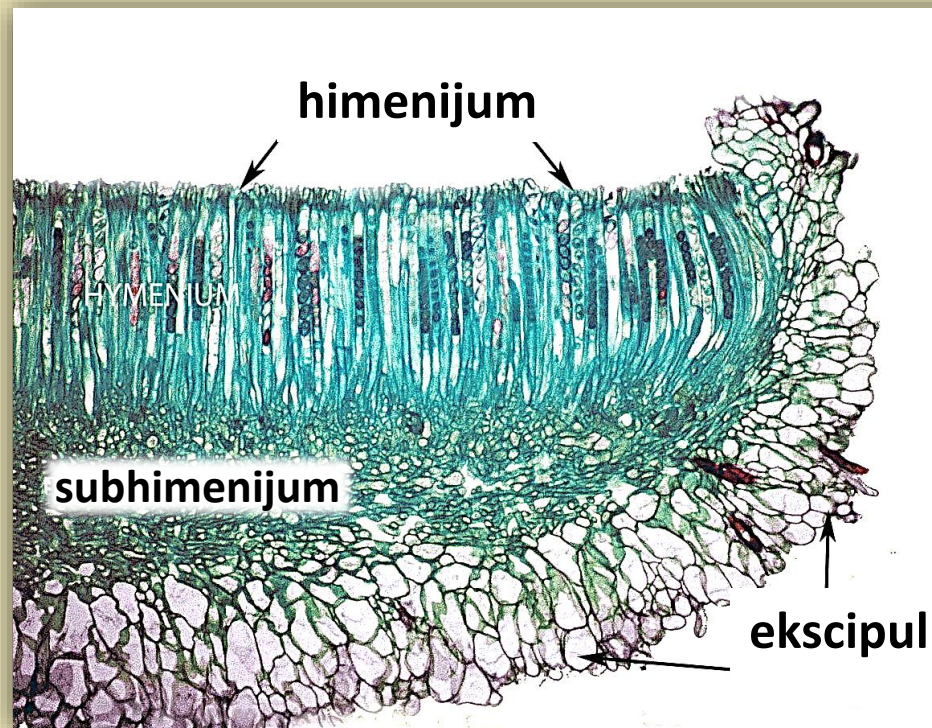
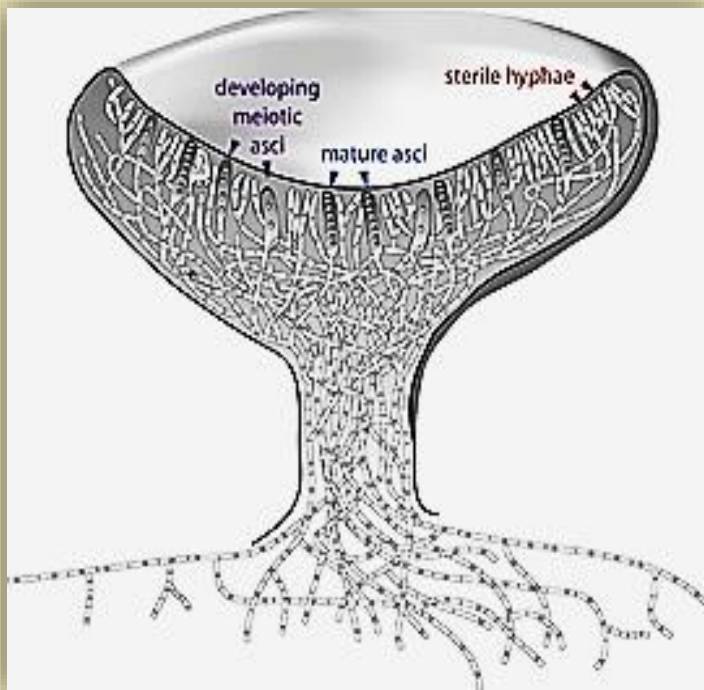
Podrazdio: ACOMYCOTINA

2. PERITECIJA - djelimično zatvoreno plodonosno tijelo kruškolikog oblika, na vrhu ima otvor - ostiolum, a na dnu peritecije je himenijum - askusi i parafize. Vrat peritecije je takođe obrastao sterilnim hifama – perifize



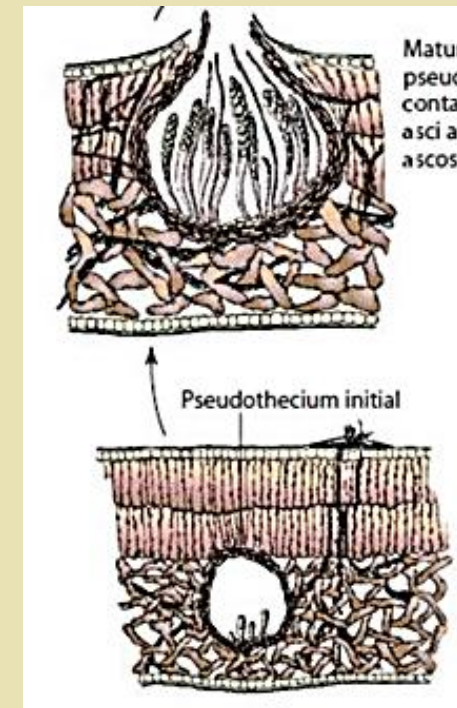
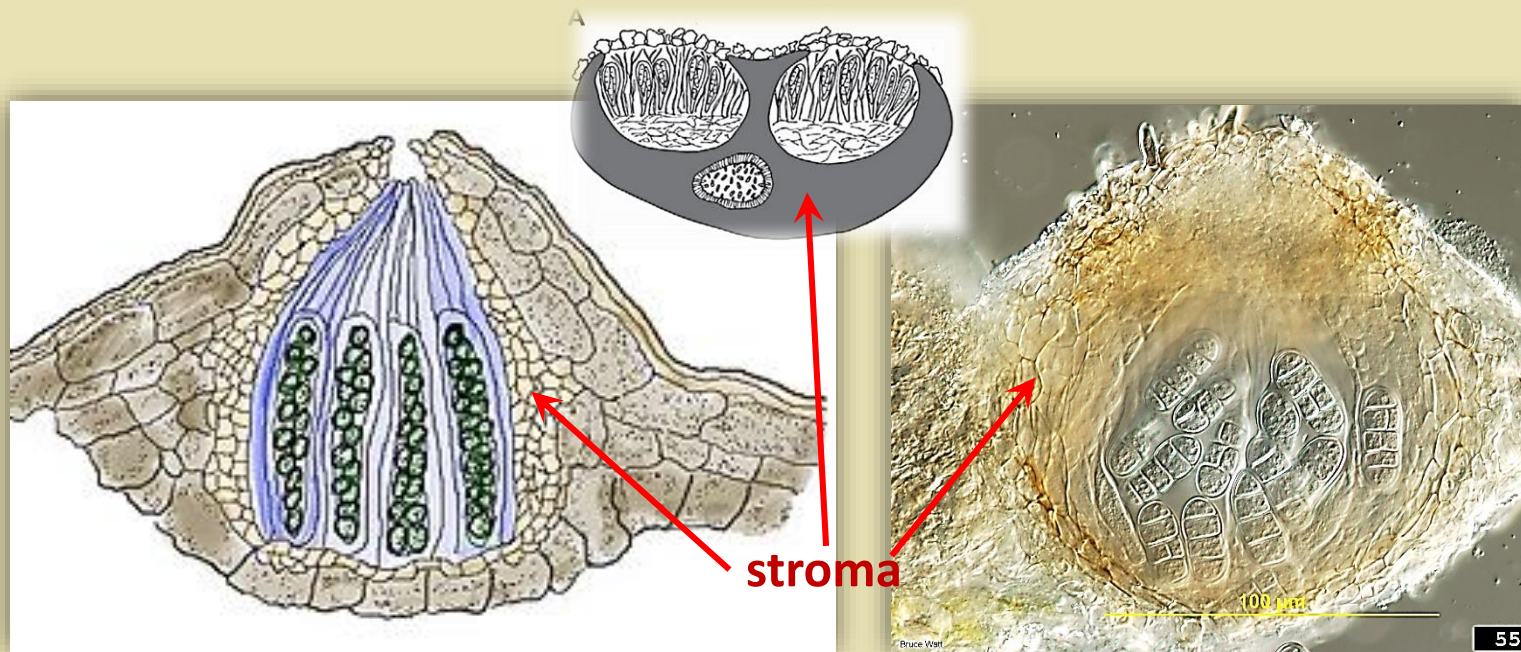
Podrazdio: ACOMYCOTINA

3. APOTECIJA - **otvoreno** plodonosno tijelo. Većinom je tanjirastog oblika i na gornjoj strani se nalazi sloj od askusa i parafiza - himenijum. Ispod himenijuma je sloj hifa - subhimenijum. Ostatak apotecije je pseudoparenhimatične građe – ekscipul



Podrazdio: ACOMYCOTINA

4. PSEUDOTECIJE (stromatecije) su posebne šupljine (lokule) u stromi (pseudotkivo) u kojima su smješteni askusi. Pseudotecije nisu prava plodonosna tijela, jer od strome nisu odvojena posebnim zidom (nemaju peridiju – zid)



BESPOLNO RAZMNOZAVANJE (konidijama)

POLNO RAZMNOZAVANJE

(gametangiogamija)

askogon

anteridija

oplodnja

askogene hife

(n+n)

klijanje askospora
i nastanak haploidnih
micelijuma

ŽIVOTNI CIKLUS ASCOMYCOTINA

nastanak
askospora

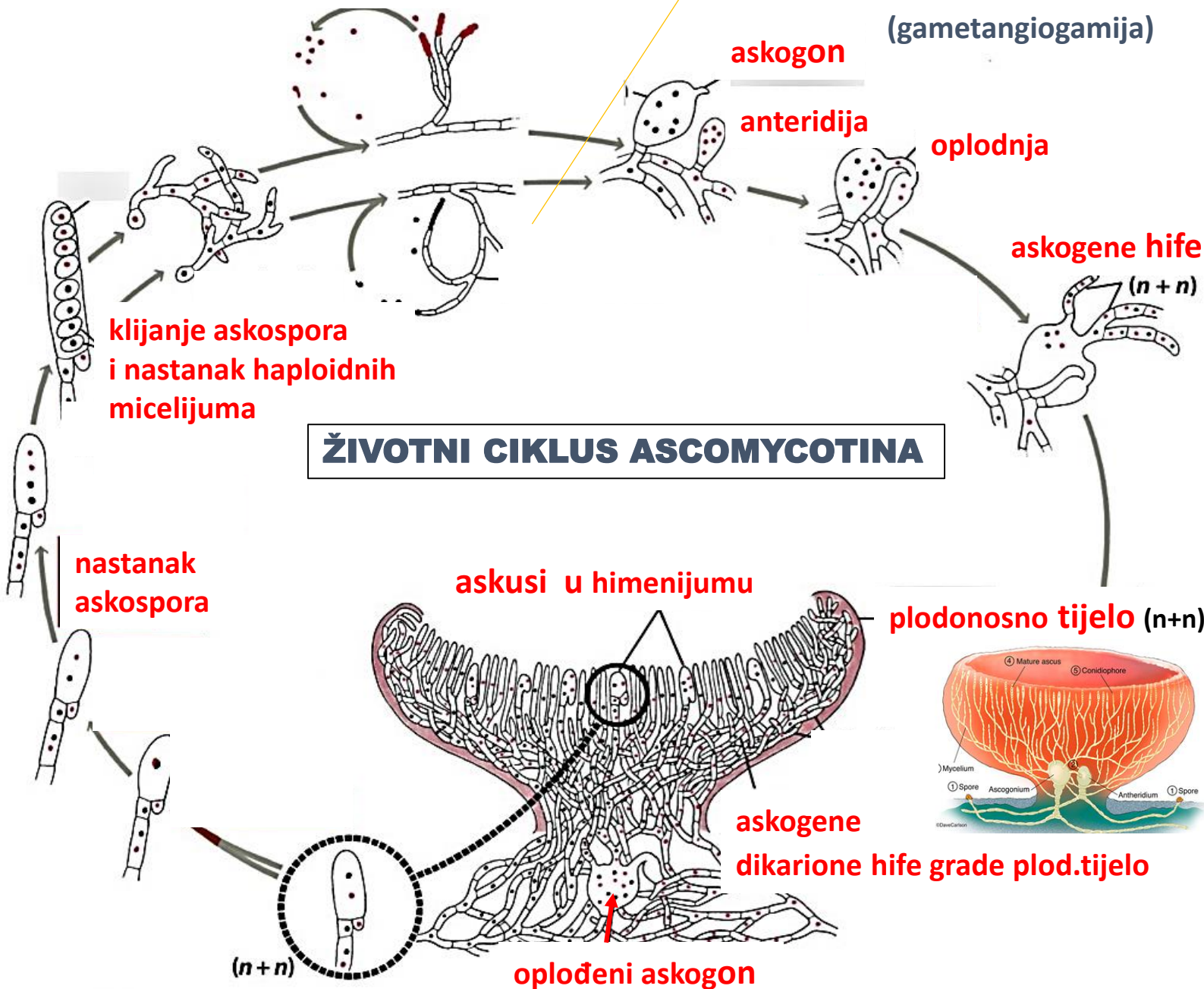
askusi u himenijumu

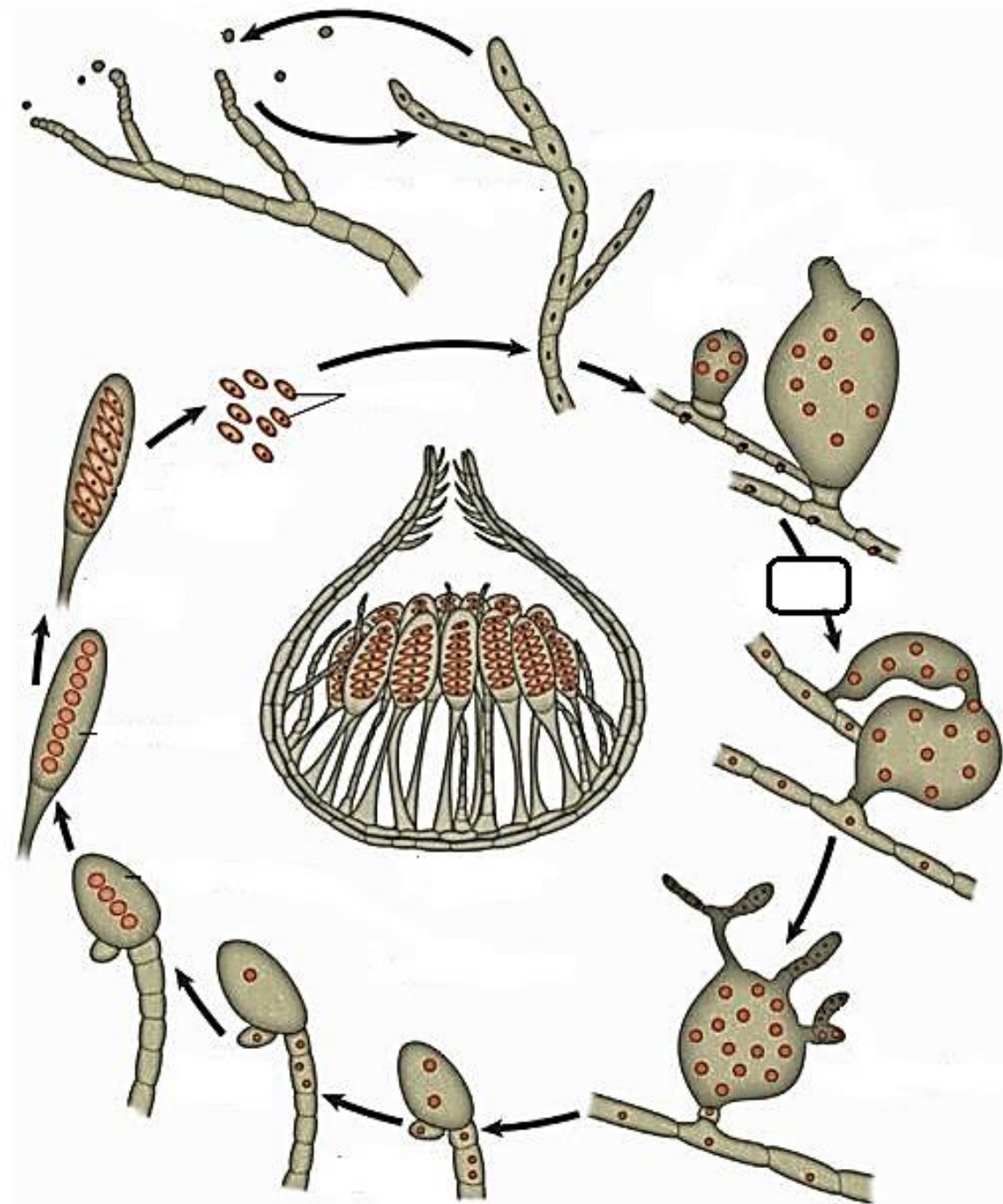
plodonosno tijelo (n+n)

askogene
dikarione hife grade plod.tijelo

oplođeni askogon

(n+n)





Podrazdio: ACOMYCOTINA

2) Bespolno razmnožavanje – egzospore spore – konidije na hifama konidioforima

Konidiofori:

- **pojedinačni**, razbacani po micelijumu
- grupisani u **koremije** – u vidu metlice
- grupisani u **sporodohije** – skup konidiofora u vidu jastučića
- grupisani u **lože (acervule)** – obavijene epidermisom domaćina
- zatvoreni u **piknidije** – bespolna plodonosna tijela



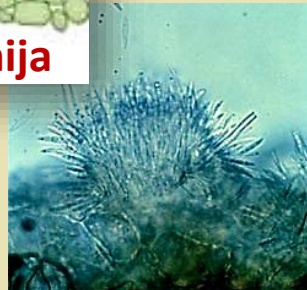
pojedinačni
konidiofori



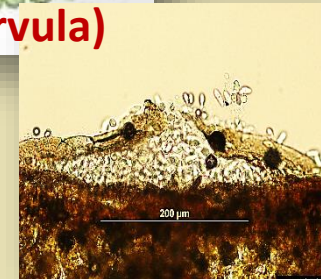
koremije



sporodohija



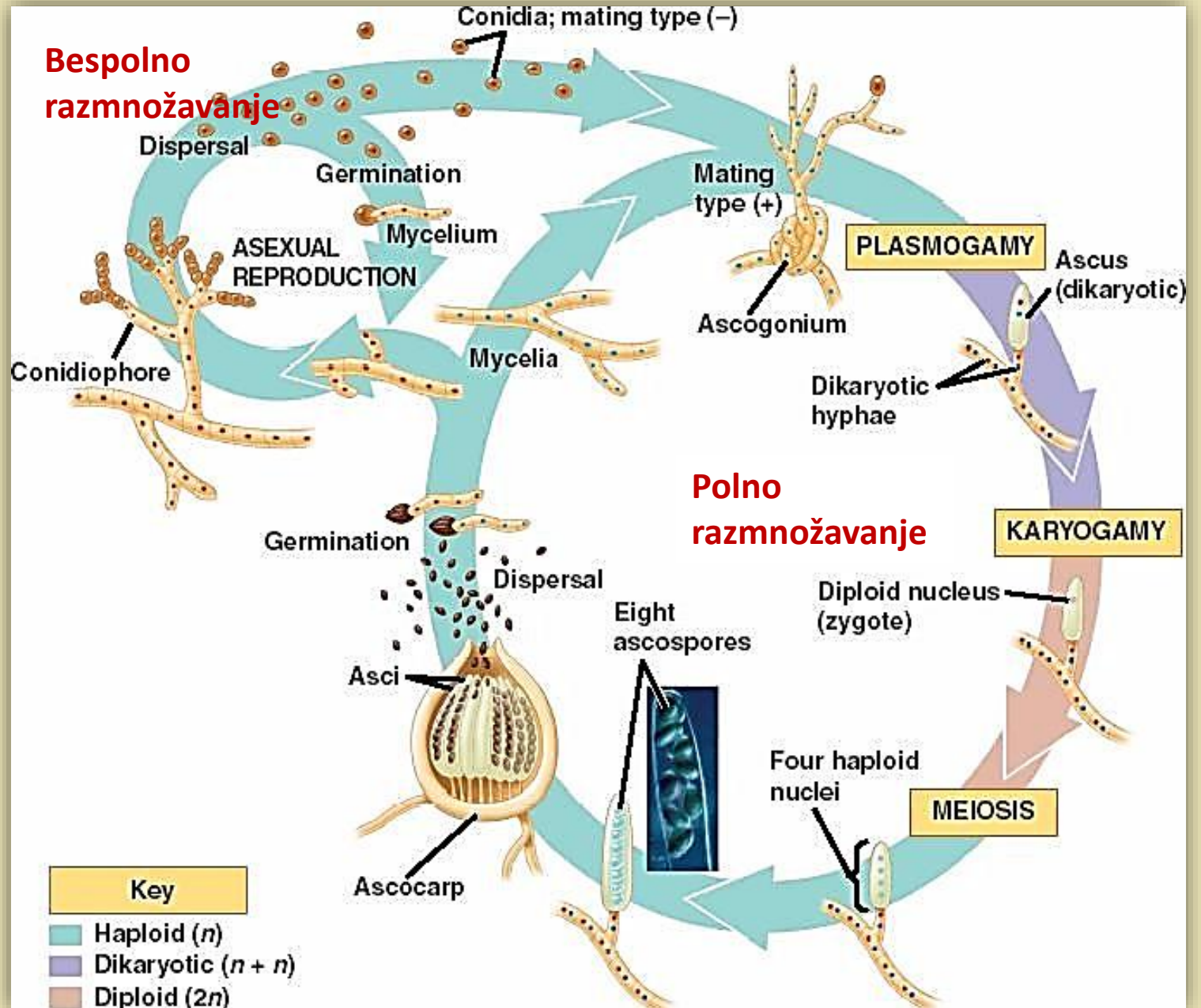
loža (acervula)



piknidija



- Većina vrsta ima i polno i besporno razmnožavanje – **holomorfi**
- Pojedine vrste imaju samo polni (askusni) stadijum – **teleomorfi**
- Pojedine vrste imaju samo bespolni stadijum – **anamorfi**

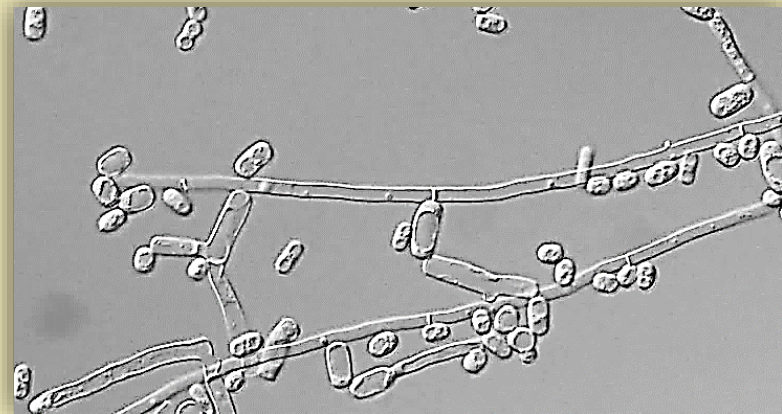
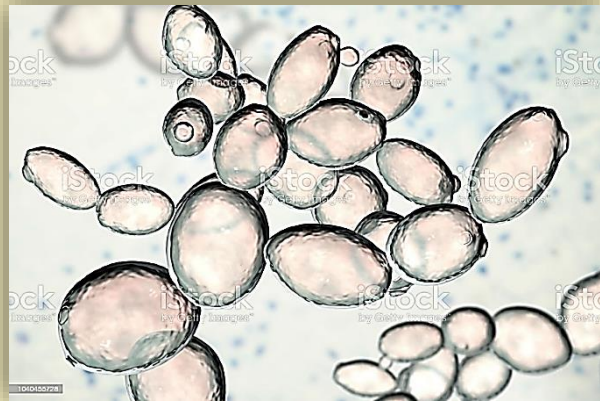


Podrazdio: ACOMYCOTINA

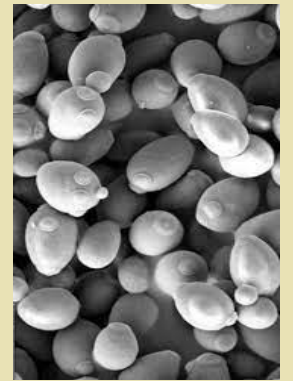
- 1. Hemiascomycetes** (bez plodonosnog tijela, nemaju askogene hife)
- 2. Plectomycetes** (plodonosno tijelo - kleistotecija)
- 3. Pyrenomycetes** (plodonosno tijelo - kleistotecija ili peritecija)
- 4. Discomycetes** (plodonosno tijelo - apotecija)
- 5. Laboulbeniomycetes** (plodonosno tijelo - peritecija)
- 6. Loculoascomycetes** (nemaju pravo plodonosno tijelo - pseudotecija)

Klasa: Hemiascomycetes

- **Jednoćelijski talus** (kvasci) ili **redukovani micelijum** (*Endomyces*, *Candida*)
- **Ne obrazuju plodonosna tijela** (askokarpe)
- **Ne obrazuju askogene hife** – askusi se razvijaju direktno iz zigota
- **Većinom saprofiti** - na suspsstratima bogatim šećerima
- Alkoholno vrenje (kvasci) ili proizvodvanje vitamina

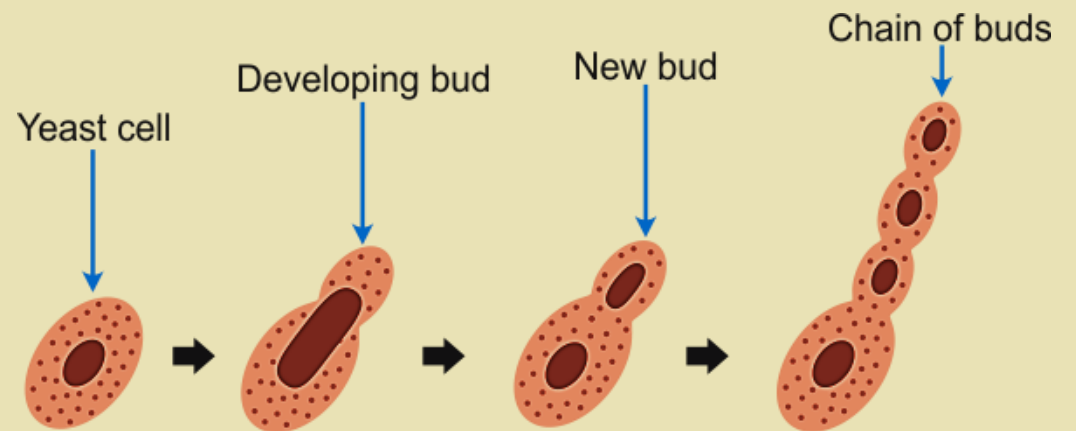
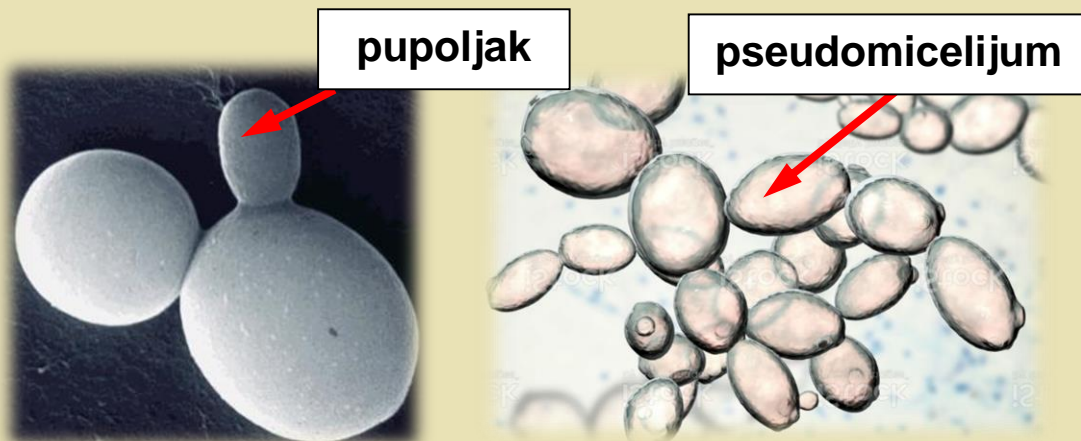


Klasa: Hemiascomycetes



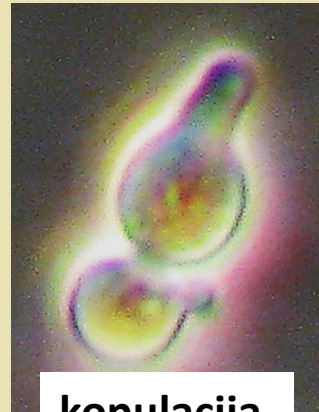
Red: Endomycetales

- ***Sacharomyces* (kvasac)** – saprofitska gljiva, jednoćelijski loptasti talus, čest na voću, nektaru i dr. supstratima bogatim šećerom
- Najčešće se razmnožava vegetativno - diobom i pupljenjem (ako se nakon pupljenja jedinice ne odvoje nastaje pseudomicelijum)



Pupljenje i nastanak pseudomicelijuma

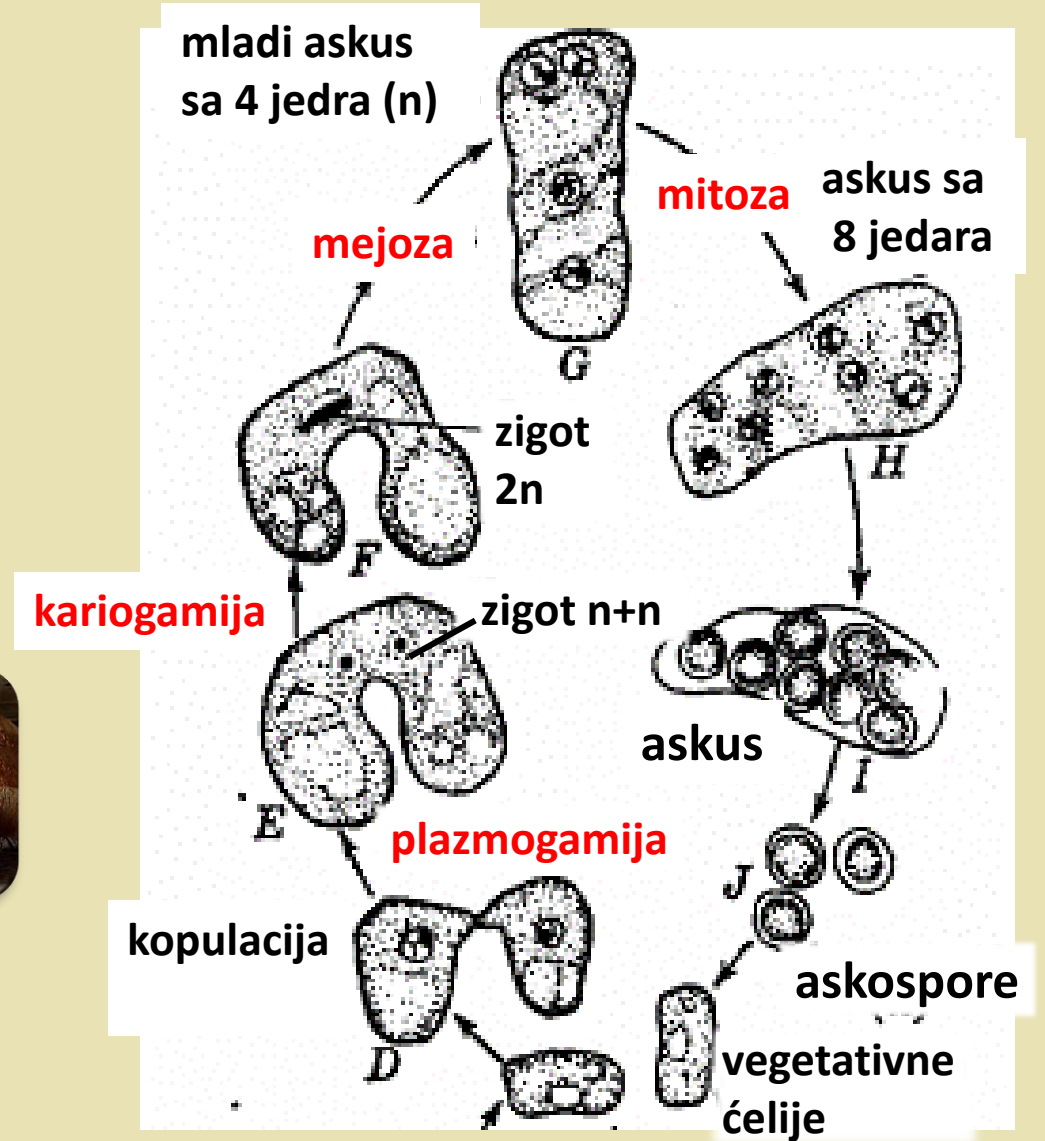
- Pri **polnom procesu**, dvije jedinke (vegetativne ćelije) kvasca suprotnih „polova“ kopuliraju
- Prvo ide plazmogamija, pa kariogamija, potom mejoza – nastanak askusa sa askosporama – iz askospora nove vegetativne ćelije
- Zbog procesa **vrenja** koje izazivaju, imaju primjenu u pekarskoj industriji i proizvodnji alkoholnih pića



kopulacija
2 jedinke



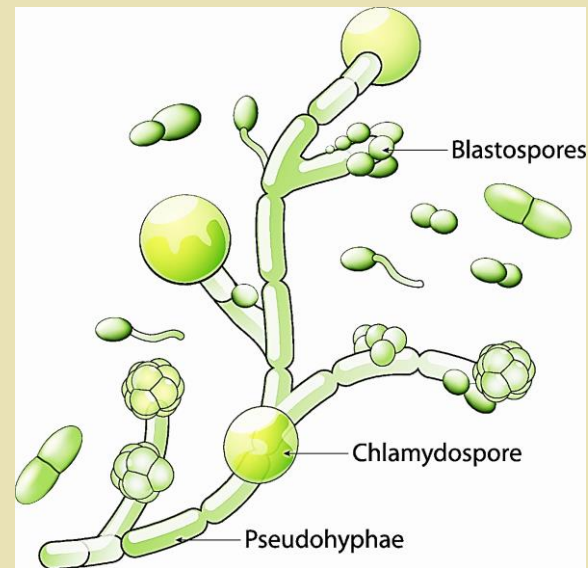
Polni proces i nastanak askusa kod kvasaca



Klasa: Hemiascomycetes

Red: Endomycetales

- ***Candida albicans*** – obrazuje **redukovani micelijum**; nalazi se u normalnoj flori usne duplje kod 80% ljudi, ali kod imunokompromitovanih pacijenata ili kod pretjerane primjene antibiotika, kao i kod neadekvatne ishrane (visok unos ugljenih hidrata) može da se prenamnoži i da uzrokuje kožne, oralne i genitalne infekcije - kandidijaza

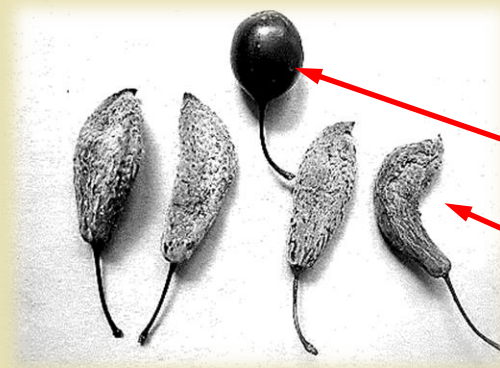


Klasa: Hemiascomycetes

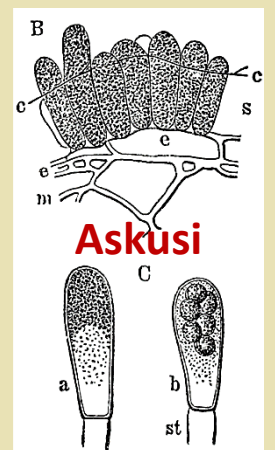
b) Red Taphrinales - obligatni paraziti biljaka na kojima izazivaju razne deformacije. Askusi se razvijaju direktno na micelijumu.



Taphrina deformans
(kovrčavost lista breskve) -
izgled zaraženih listova



***Taphrina pruni* (rogač)** -
na plodu šljive
Izgled normalnog ploda
i zaraženih plodova



Klasa: Plectomycetes



- Obrazuju zatvorena plodonosna tijela kleistotecije
- Klasa sadrži samo jedan **red: Eurotiales**
- Razmnožavanje je najčešće konidijama, vrlo rijetko askosporama
- Ovdje pripadaju i rodovi *Penicillium* i *Aspergillus*, koji su konidijski stadijumi
- Najveći broj vrsta je i poznat samo u konidijskom stadijumu, te su uvrštene u nesavršene gljive tj. u podrazdio *Deuteromycotina*

Klasa: Pyrenomycetes

Plodonosna tijela su **kleistotecije** (red *Erysiphales*) ili **peritecije** (red *Sphaeriales*)

a) **Red Erysiphales** - obligatni paraziti biljaka na kojima izazivaju bolesti **pepelnice**.

Pepeljaste prevlake na domaćinu su micelijumi na kojima se obrazuju konidije, a kasnije i plodonosna tijela **kleistotecije**



Erysiphe graminis
na listu pšenice



Uncinula necator
pepelnica vinove loze



Podosphaera leucotricha
pepelnica jabuke



Micosphaera alphitoides
pepelnica hrasta

Klasa: Pyrenomycetes

b) Red Sphaeriales – plodonosna tijela su **peritecije**. Većina su saprofiti



Xylaria polymorpha (đavolji prsti) – strome sa peritecijama

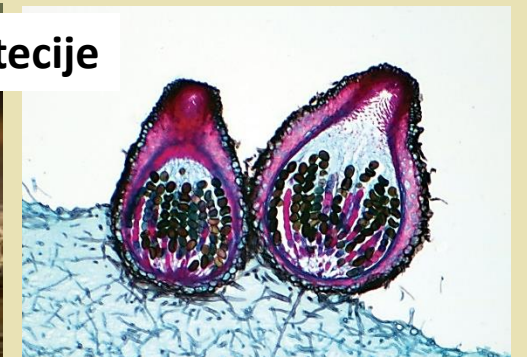
X. hypoxylon



Nectria cinnabarina – strome na kori drveća



peritecije



Sordaria fimicola - koprofil (na izmetu)

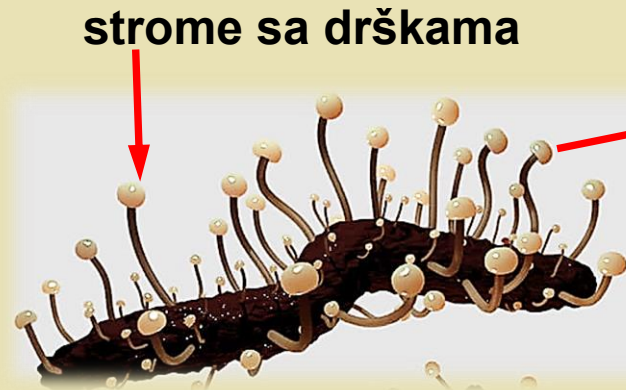
Klasa: Pyrenomycetes

b) Red Sphaeriales

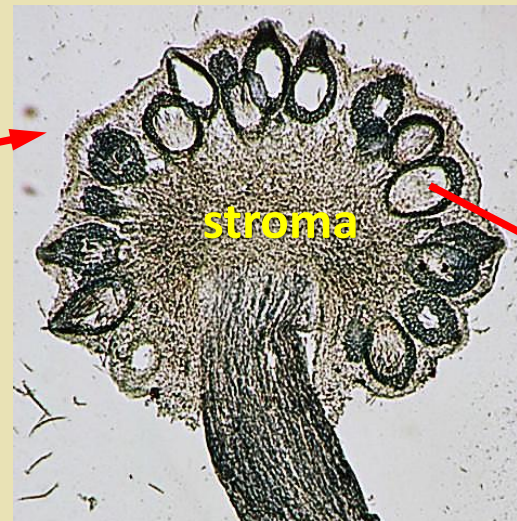
Claviceps purpurea (ražena glavica) – parazit na klasu raži razvija **sklerocije** kojima prezimljava, a na proljeće iz njih izrastaju **strome** sa **peritecijama** u kojima sazrijevaju askospore



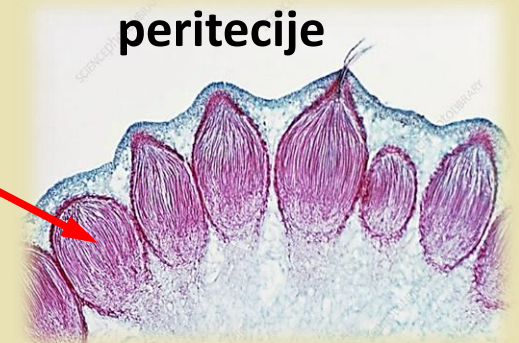
sklerocije na klasu



strome sa drškama



stroma



peritecije

Klasa: Discomycetes



Plodonosna tijela su **apotecije** čija je površina pokrivena himenijumom

a) **Red Helotiales** – saprofitske, mikorizne i parazitske vrste



Klasa: Discomycetes

a) Red Helotiales – saprofitske, mikorizne i parazitske vrste

Sclerotinia sclerotiorum – bijela trulež



Monilinia fructigena -
crna trulež kod jabuke i kruške

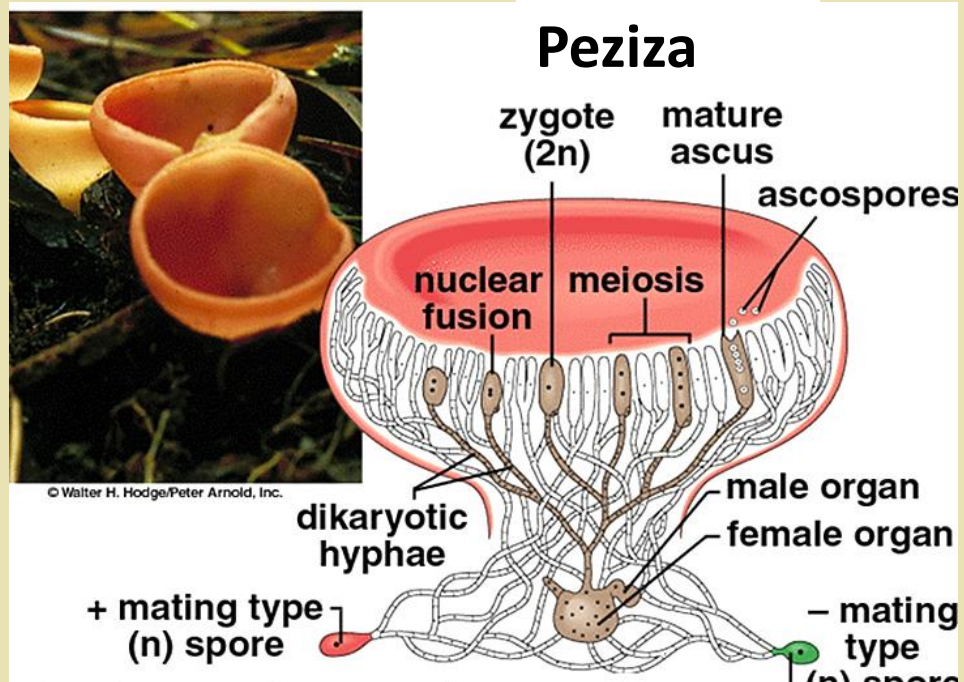


Klasa: Discomycetes

b) Red Pezizales - sve su saprofiti

Apotecije su mogu biti u vidu zdjelice ili tanjira i često su živo obojene

Peziza sp. – apotecije



Klasa: Discomycetes

b) Red Pezizales

Apotecije su mogu biti diferencirane na šešir i držku



Morchella esculenta (smrčak)



Helvella sp.



Gyromytra sp.

Klasa: Discomycetes

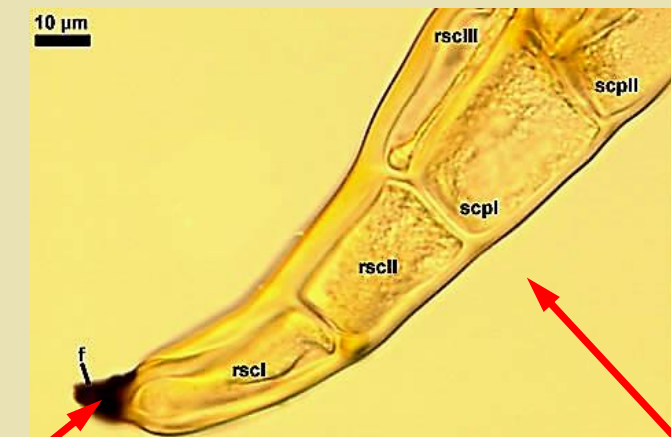
c) **Red Tuberales** - obrazuju podzemna (hipogeična) plodnosna tijela. U početku su otvorena, a kasnije kad sazru, zatvaraju se i liče na krtole. Saprofiti i mikorizni.



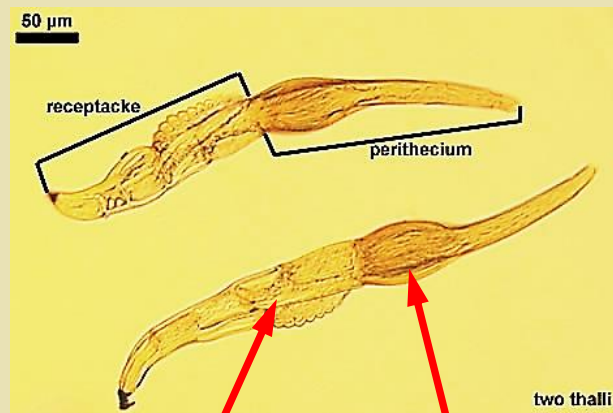
Tuber brumale (crni tartuf) i ***T. magnatum*** (bijeli tartuf) – najskuplje gljive na svijetu (i do 500 evra/kg), koje su nekada u podlozi po mirisu otkrivale svinje, a danas se u tu svrhu koriste posebno dresirani psi ili se vještački uzgajaju

Klasa: Laboulbeniomycetes

- **Ektoparaziti insekata** (najčešće u tropskim predjelima)
- Njihov talus – **receptakulum** je mikroskopski i nije končast - parenhimatične je građe
- U tijelo domaćina ulazi **bazalna ćelija** (stopalo) koja je mrke boje. Poslije oplodjenja, na receptakulumu se obrazuju plodonosna tijela – **peritecije**, duguljaste.
- Poznata je vrsta ***Stigmatomyces muscae*** – parazit na domaćoj muvi

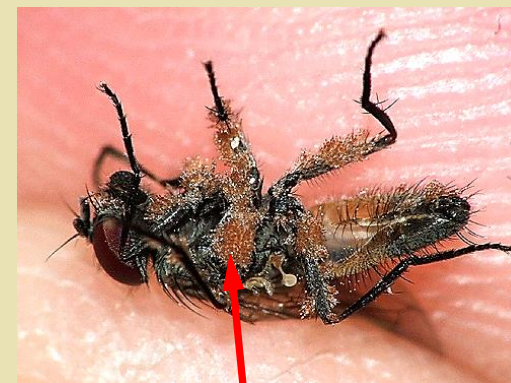


bazalna ćelija (stopalo)

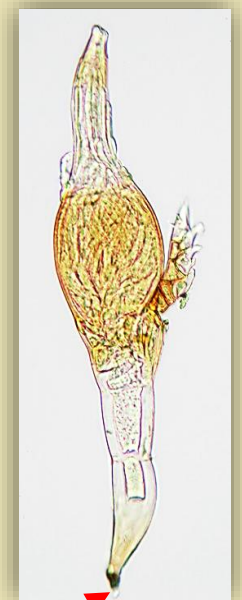


receptakulum

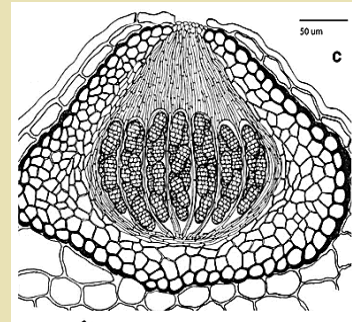
peritecija



receptakulumu na zaraženom insektu



Klasa: Loculoascomycetes



- Ne obrazuju prava plodonosna tijela, već stvaraju strome unutar kojih nastaju **pseudotecije** sa askusima
- Pseudotecije nastaju u šupljinama (lokulama) u stromi (otuda i naziv klase) koje se stvaraju kao rezultat razaranja unutrašnjeg tkiva strome i nemaju sopstveni zid



Venturia inaequalis –
čađava krastavost jabuke



Mycosphaerella fragariae –
na lišću i plodu jagode



