

Klasifikacija gljiva

✱ Ainsworthu iz 1973.

Carstvo: FUNGI

Razdeo: MYXOMYCOTA

Klase: Acrasiomycetes
Labyrinthulomycetes
Myxomycetes
Plasmodiophoromycetes

Razdeo: EUMYCOTA

Podrazdeo: MASTIGOMYCOTINA

Klase: Chytridiomycetes
Hyphochytridiomycetes
Oomycetes

Podrazdeo: ZYGOMYCOTINA

Klase: Zygomycetes
Trichomycetes

Podrazdeo: ASCOMYCOTINA

Klase: Hemiascomycetes
Plectomycetes
Pyrenomycetes
Laboulbeniomycetes
Loculoascomycetes
Discomycetes

Podrazdeo: BASIDIOMYCOTINA

Klase: Hymenomycetes
Gasteromycetes
Teliomycetes

Podrazdeo: DEUTEROMYCOTINA

Klase: Hyphomycetes
Celomycetes
Blastomycetes

Myxomycota sluzave gljive

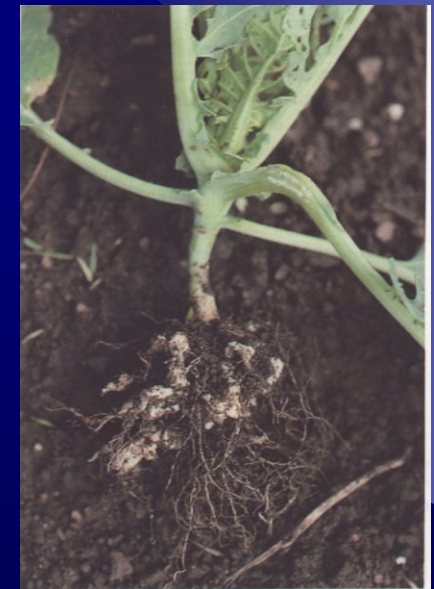
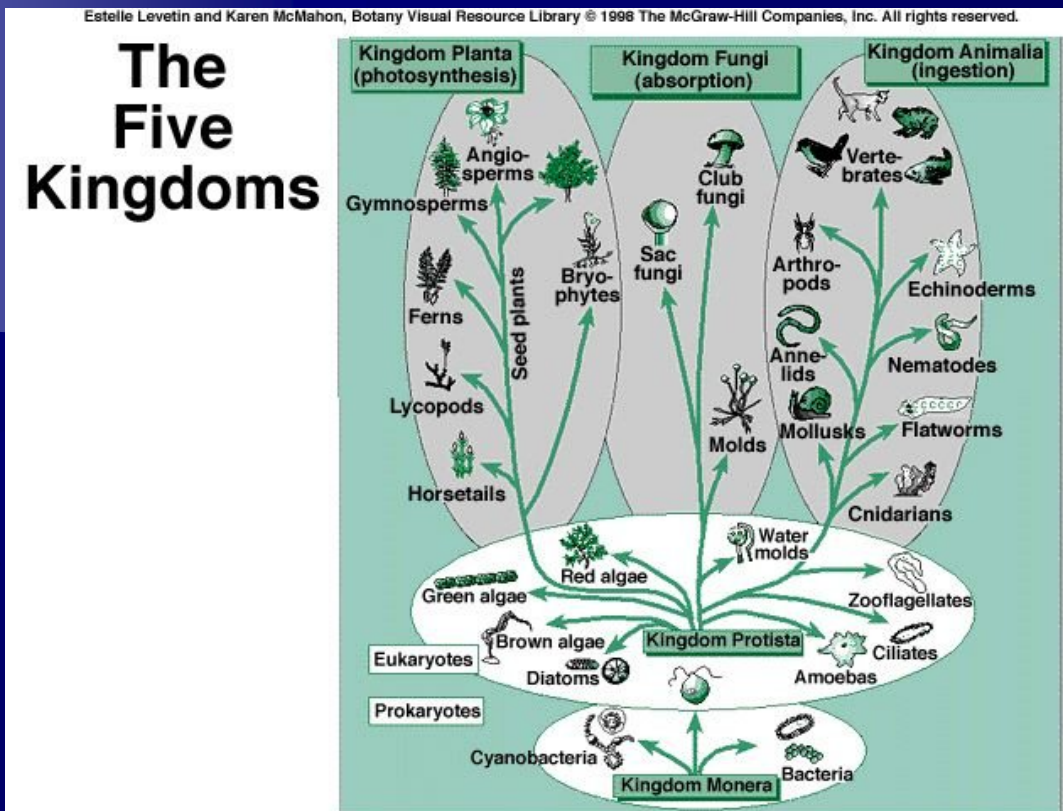


MYXOMYCETES A Handbook of Slime Molds



STEVEN L. STEPHENSON
and HENRY STEMPEN

- ☀ Samostalna, mala grupa, primitivnih, široko rasprostranjenih organizama.
- ☀ Filogenetski stara sa malo poznatim fosilnim ostacima.
- ☀ Žive kao saprobi i retko kao paraziti.
- ☀ Sluzave gljive:
 - ne obrazuju hife,
 - nemaju ćelijski zid u somatskoj fazi,
 - mogu se hraniti fagocitozom.
- ☀ Imaju mnogo zajedničkog sa Protista.



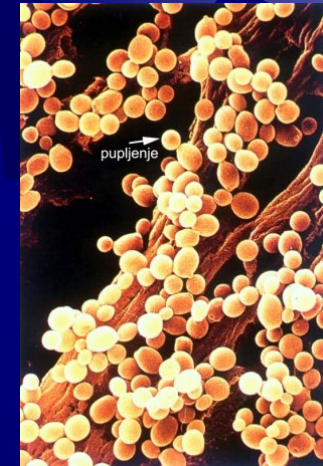
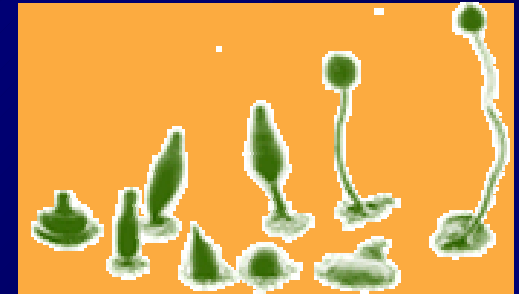
Opšte karakteristike

- ✱ Izdvajaju se dve osnovne grupe sluzavih gljiva:
 - ✱ ćelijske ili agregatne,
 - ✱ plazmodijalne ili fuzione.
- ✱ **Ćelijske sluzave gljive** nastaju združivanjem ćelija, ameboida, koje zadržavaju individualnost u svim fazama razvoja.
- ✱ **Plazmodijalne sluzave gljive** nastaju združivanjem ćelija, ameboida, koje gube individualnost, formiraju stadijum višejedarne protoplazmatične mase.
- ✱ **Jedra** ćelijskih sluzavih gljiva su **haploidna** dok su plazmodijalnih **diploidna**.
- ✱ **Sastav plazmodije** čini 79% vode a ostatak: belančevine, glikogen, masti, pigmenti, fermenti, vitamini, enzimi i dr. organske materije.



Ćelijske sluzave gljive

- ✱ Karakteriše ih **agregatna** ili **pseudoplazmodija**.
- ✱ Sporonosna tela su sporangije sa velikim brojem endospora.



- ✱ U nepovoljnim uslovima amebe nekih ćelijskih sluzavih gljiva mogu da obrazuju **mikrociste** koje klijaju u povoljnim uslovima.
- ✱ Kosmopoliti, nalaze se u zemljištu i šumskoj stelji.
- ✱ Opisano samo dvadesetak vrste, životni ciklus je studiran kod vrste ***Dictyostelium discoideum***.

Životni ciklus

☀ Amebe:

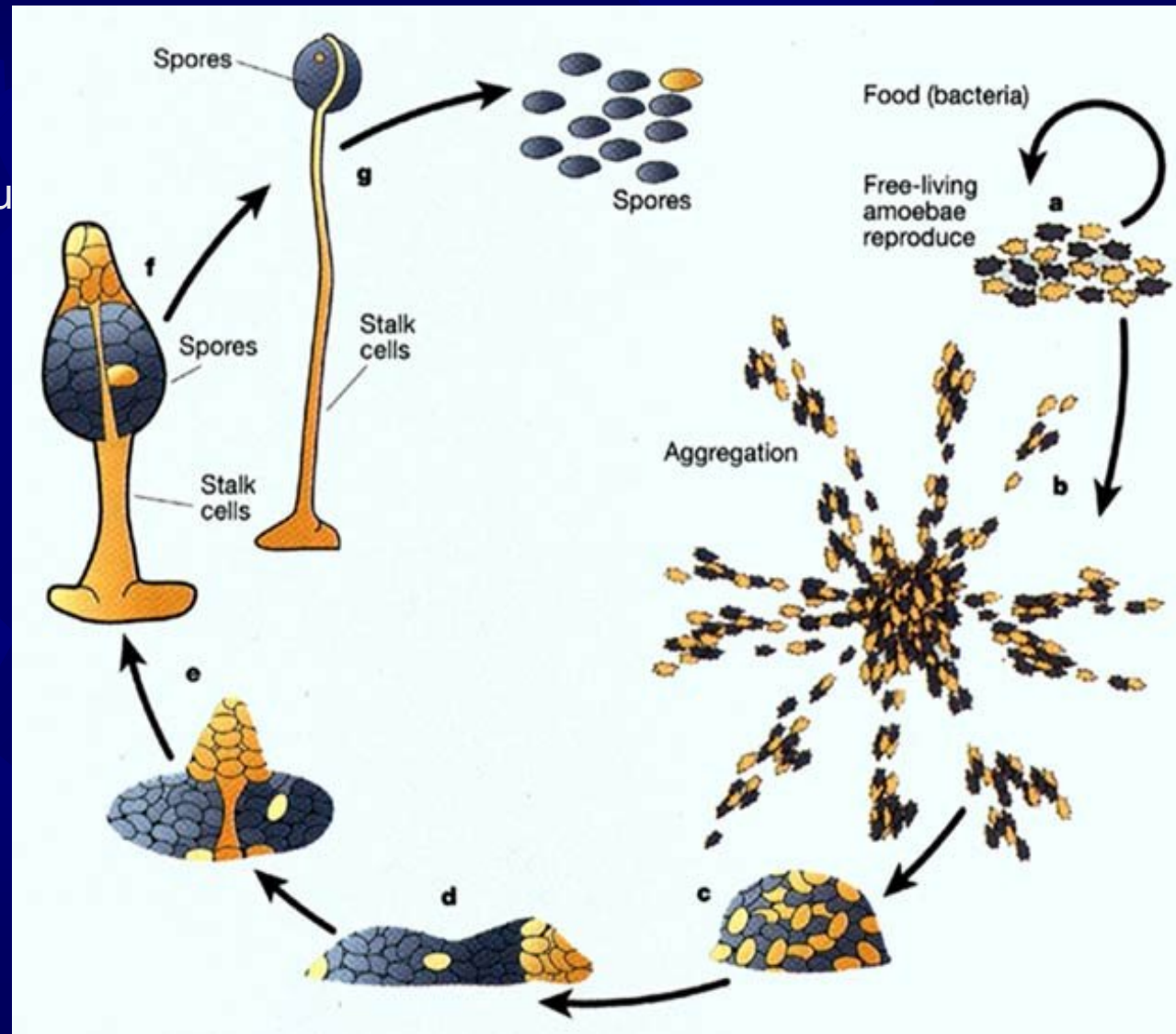
haploidno jedro,
nizak sadržaj DNK,
ishrana bakterijama,
+hemotaksis za folnu kiselinu
produkuju ciklični AMP.

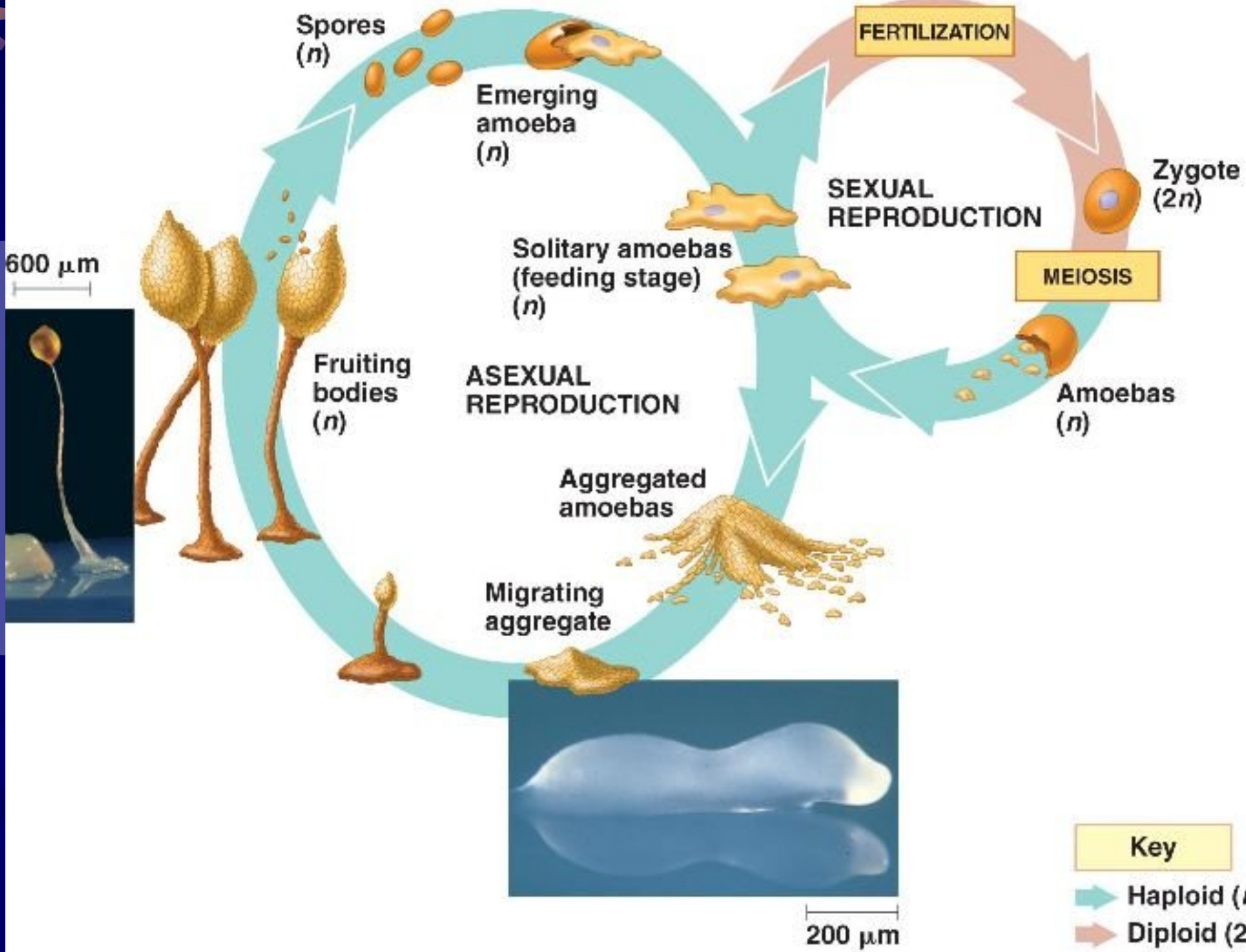
☀ Pseudoplazmodija:

pokretna,
+termotaksična,
+fototaksična.

☀ Sporonosno telo:

bazalni disk,
višećeljska drška,
sporangija,
spore,
diskadenin.



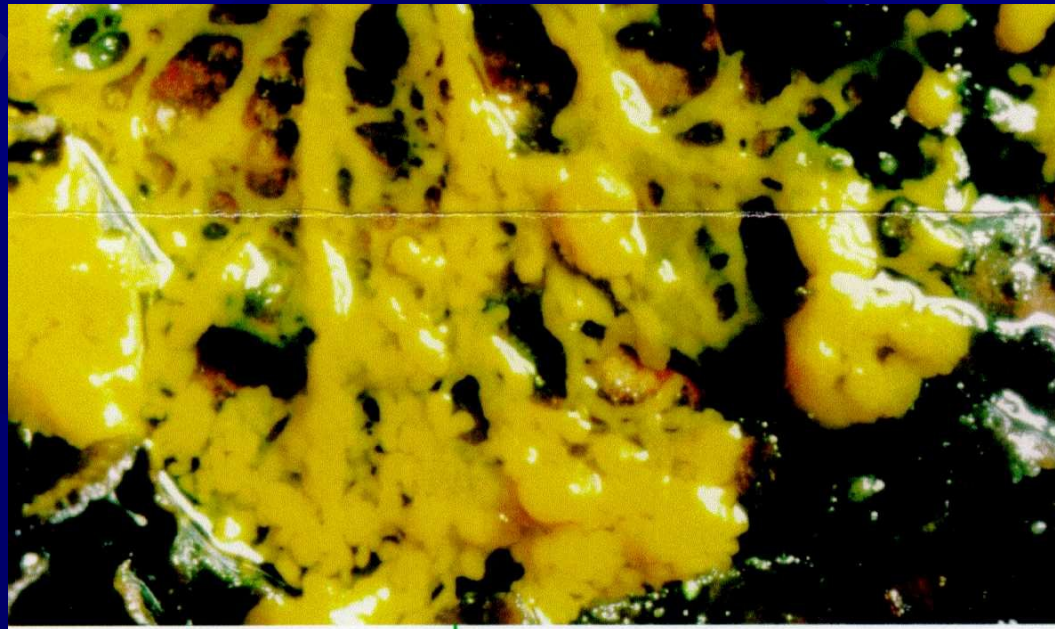


Plazmodijalne sluzave gljive

- ✦ **Prava ili fuzionna plazmodija:**
 - ✦ mnogojedarna citopčazmatična masa,
 - ✦ okružena membranom i mukopolisharidnim sluznim omotačem.
- ✦ **Fluktuacijsko kretanje** citoplazme u plazmodiji odlikuje se talasastim pokretima citoplazme koje je na početku najbrže, zatim se usporava i na kraju prestaje. Nastaje kao posledica promene viskoziteta **aktinomiozina**.
- ✦ **Migracija** - sposobnost pomeranja plazmodije po supstratu:
 - ✦ + higrotaksis,
 - ✦ - fototaksis.
- ✦ **Protoplazma:**
 - ✦ **ektoplazma** - viskozniija
 - ✦ **endoplazma** – granularnija, u njoj se nlaze diploidna jedra, ribozomi, pigmentne granule, vakuole i dr.
 - ✦ **venule**.

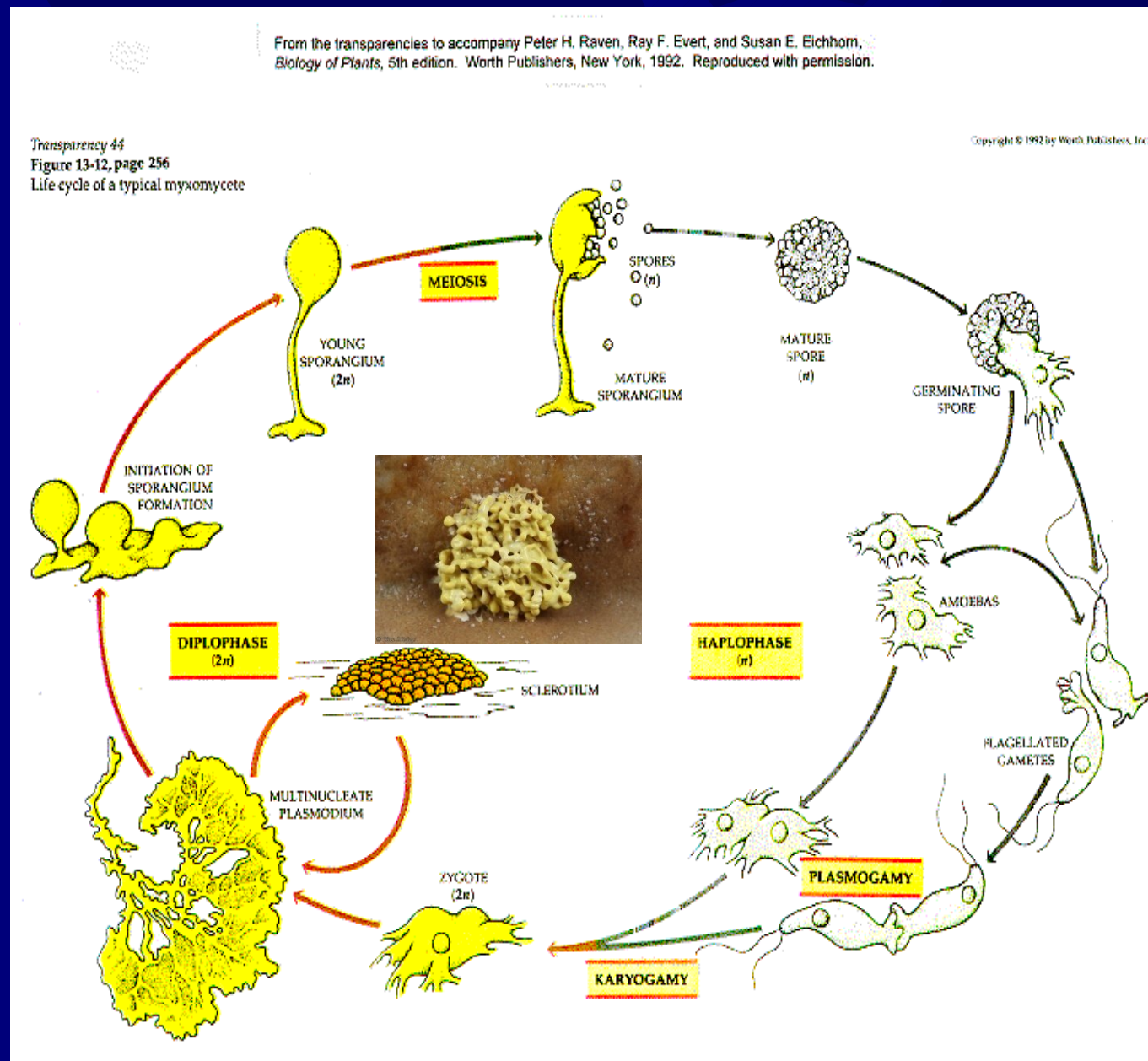


- ☀ Plazmodija je kratkotrajna fara u životnom ciklusu, njena veličina je od mikroskopskih do krupnih - **faneroplazmodija**, bezbojna ili živih boja.
- ☀ **Ishrana:**
 - ☀ **saprobne** sluzave gljive primaju hranljive materije u rastvorenom stanju ili ih uzimaju u obliku čvrstih čestica – fagocitoza,
 - ☀ **parazitski** predstavnici uzimaju hranu iz ćelija domaćina.
- ☀ životni ciklus proučen kod *Physarum polycephalum*.



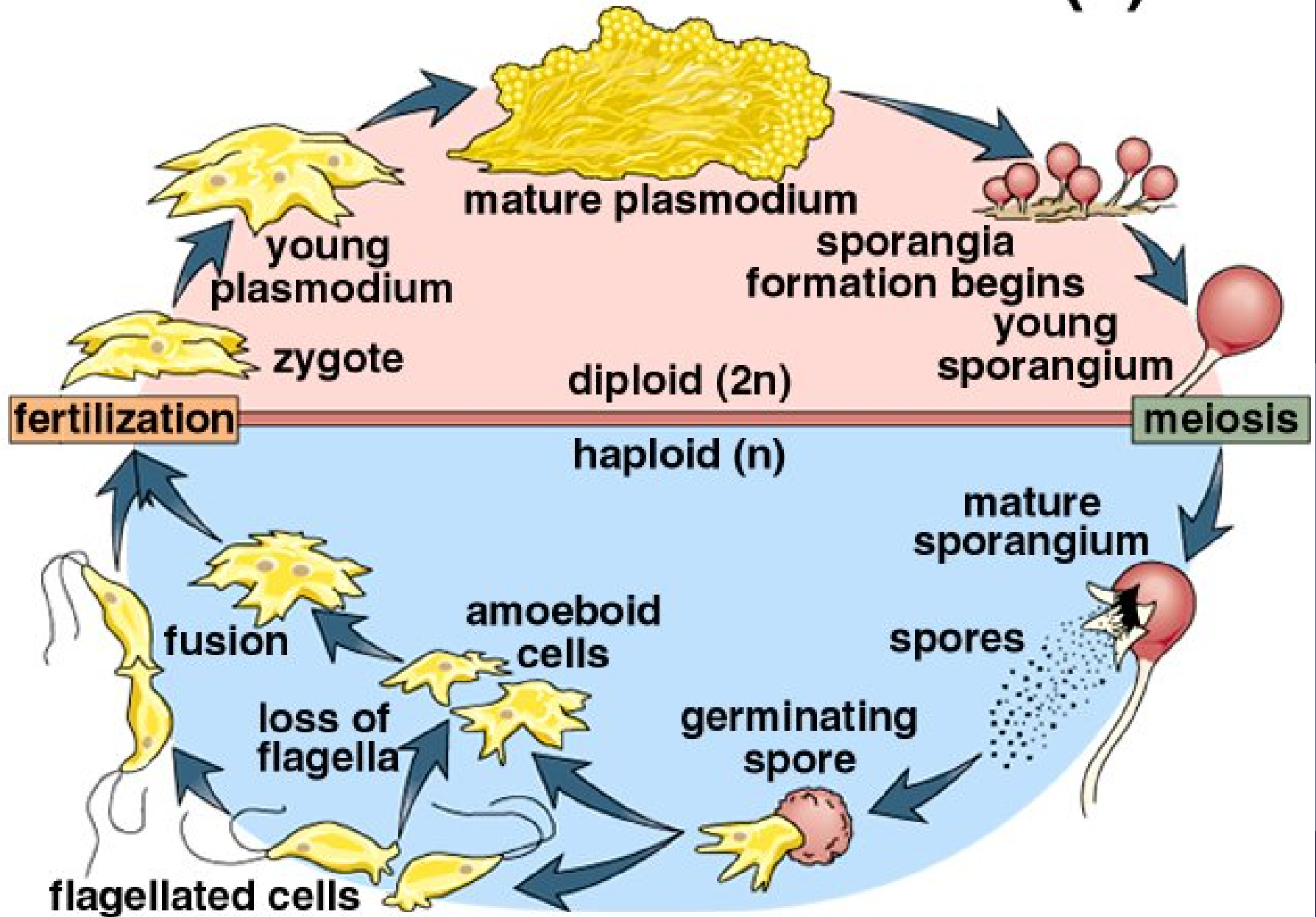
Životni ciklus

- Amebe –
 - ciste,
 - miksoflagelate.
- Zigot – mitotička deoba jedra bez deobe citoplazme.
- Plazmodija.
- Sklerocije – u mraku i odsustvu hrane.
- Sporonosna tela:
 - mejoza,
 - spore,
 - kapilicijumi.



Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.

Plasmodial slime molds (1)



➤ Transformacija plazmodije u sponosna tela.



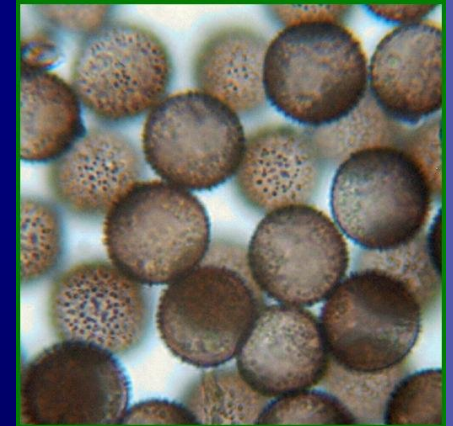
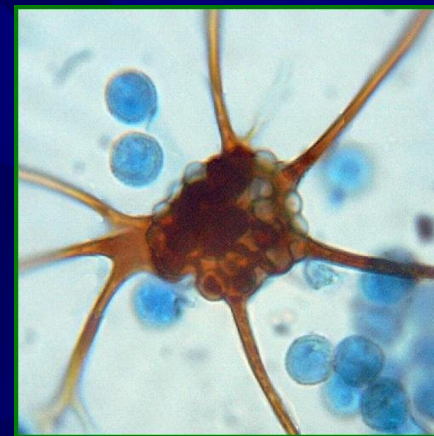
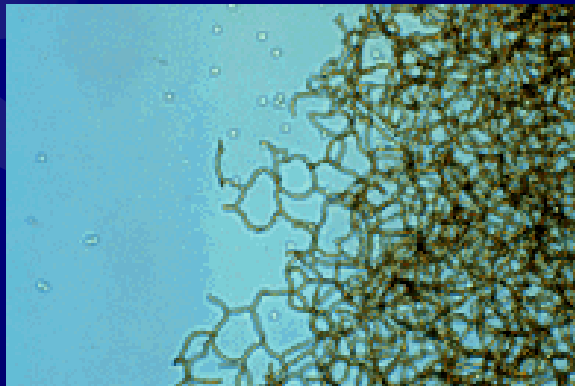
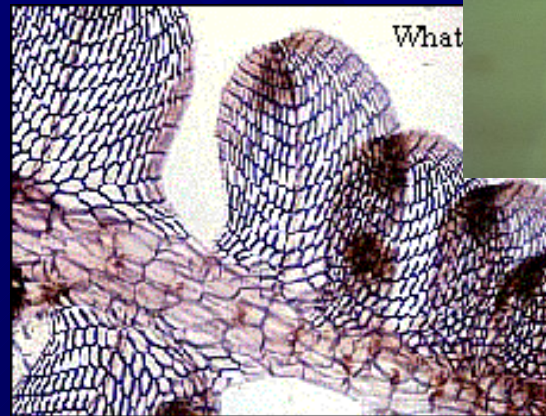
➤ **Sporangije:** različitih oblika, živih boja, čvrst omotač - peridija.



➤ **Etalije** – krupna sporonosna tela nastala srastanjem većeg broja sporangija.



- **Spore** – haploidne.
- **Kapilicije** – končaste strukture koje imaju ulogu rasejavanja spora.
- **Pseudokapilicije** – ista funkcija kao kapilicije, različito poreklo.



Klasifikacija

☀ Myxomycota

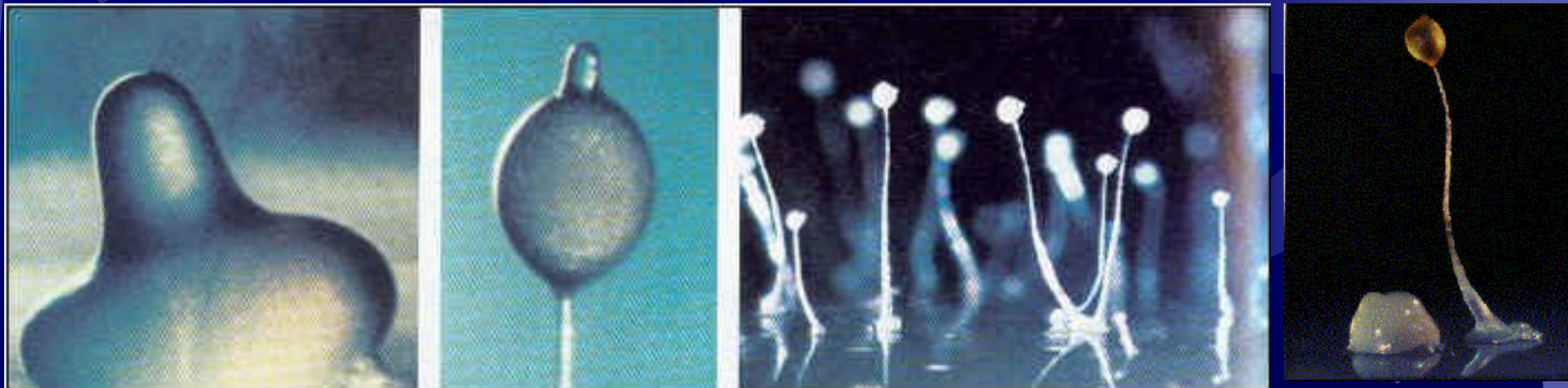
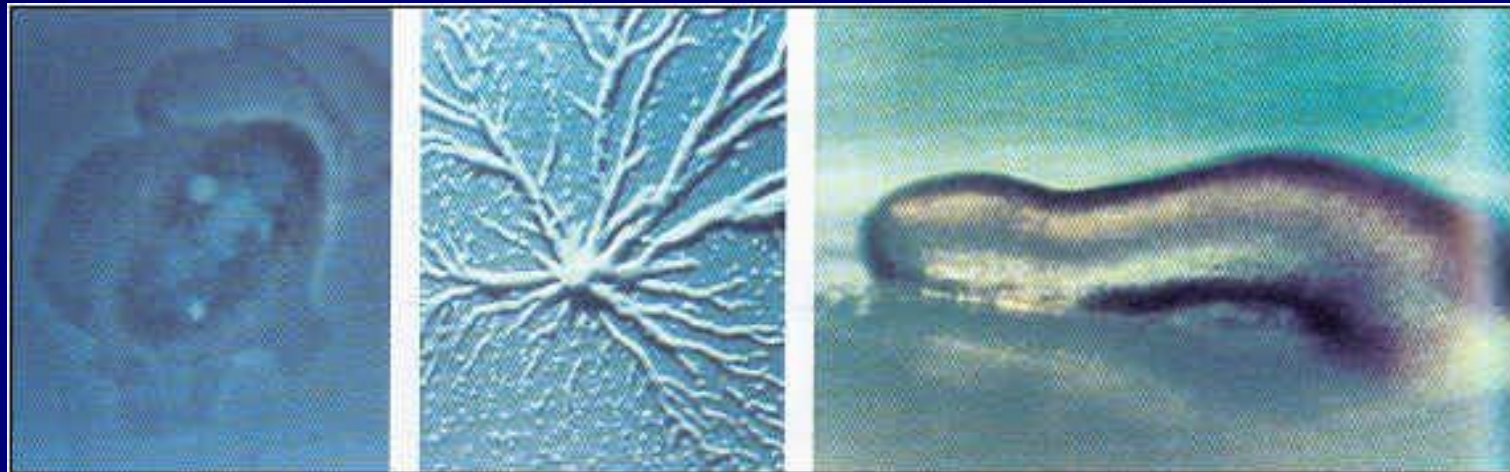
- ☀ *Acrasiomycetes* — pseudoplazmodija.
- ☀ *Labirintulomycetes* — plazmodija formirana u vidu mreže.
- ☀ *Myxomycetes* — prava plazmodija, saprobi.
 - ☀ *Liciales*
 - ☀ *Physarales*
 - ☀ *Trichales*
 - ☀ *Stemonitales*
- ☀ *Plasmodiophoromycetes* — prava plazmodija, paraziti.



Acrasiomycetes

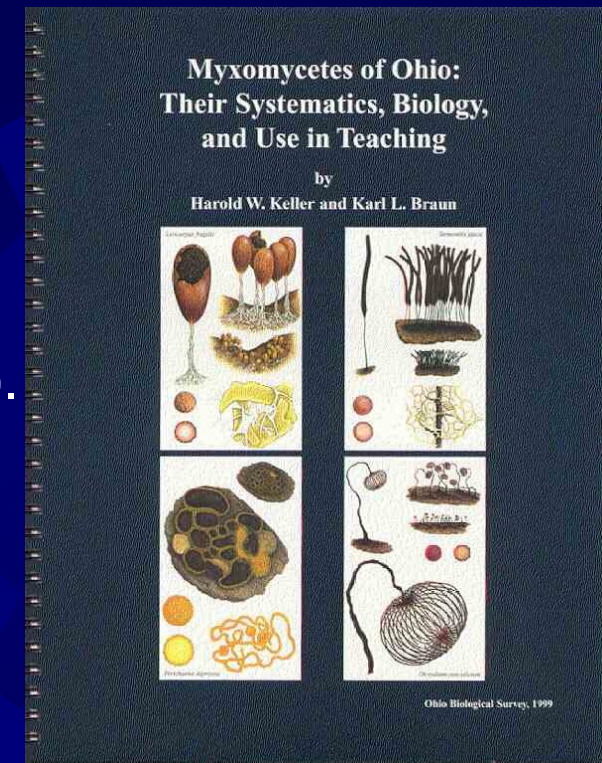
- Ćelijske sluzave gljive.
- Obrazuju agregatnu ili pseudoplazmodiju.
- U šumskoj stelji i zemljištu.
- Kosmopoliti.
- 24 vrste.

Dictyostelium discoideum



Myxomycetes

- ❖ Plazmodijalne ili prave sluzave gljive.
- ❖ Obrazuju fuzionu ili pravu plazmodiju.
- ❖ Plazmodijalna faza kratkotrajna (par nedelja).
- ❖ Kosmopoliti, vlažna i topla staništa.
- ❖ Oko 500 vrsta.

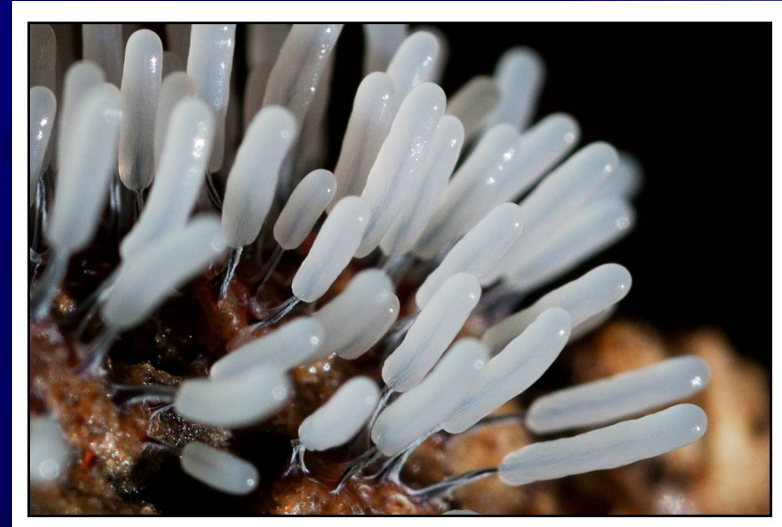


Diachea leucopodia



Myxomycetes

Ceratiomyxa fruticulosa



Myxomycetes

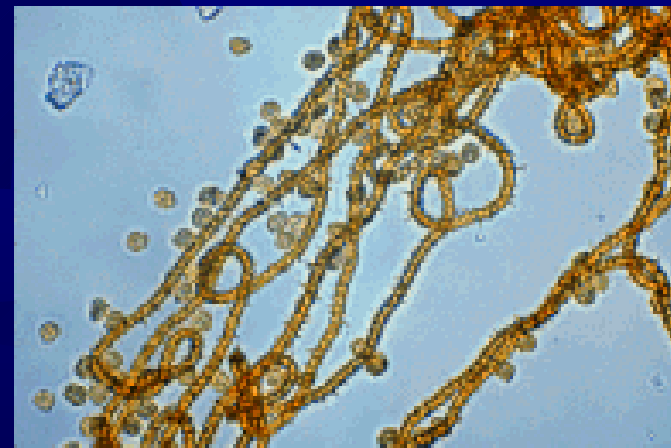
Fuligo septica



Najčešća i najrasprostranjenija
vrsta klase Myxomycetes

Myxomycetes

Hemitrichia serpula

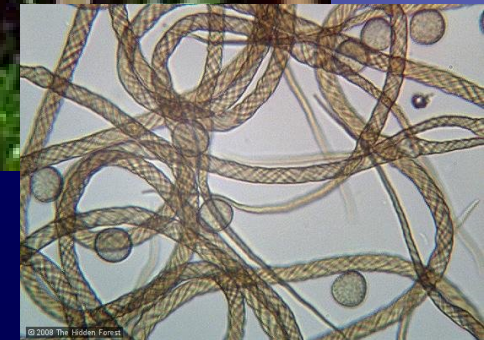
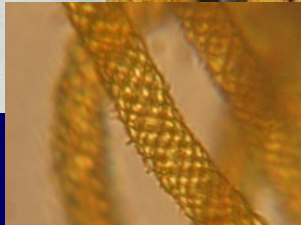


Myxomycetes

Trichia spp.

T. decipiens

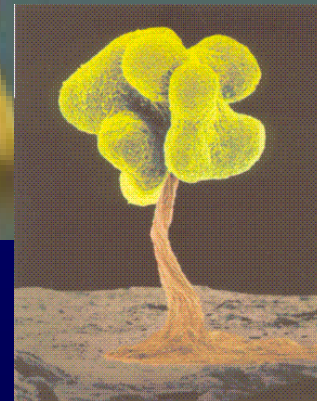
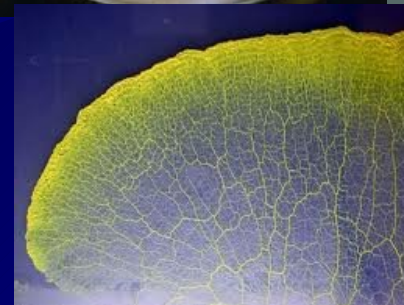
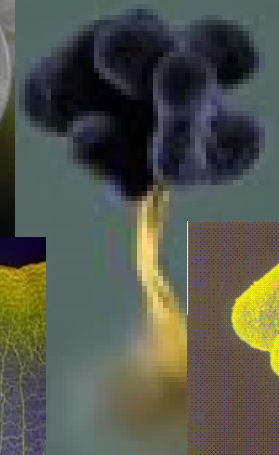
T. favoginea



Myxomycetes *Physarum* spp.

P. cinereum

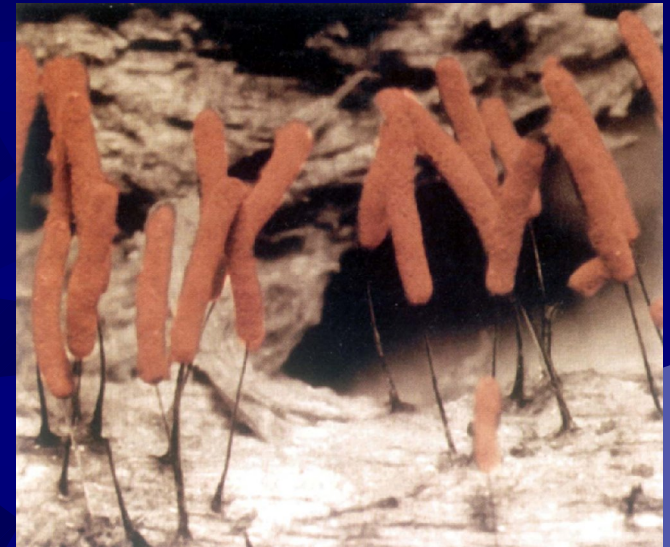
P. polycephalum



Model organizmi za mnoge studije ameboidnog kretanja i pokretljivosti ćelija.

Myxomycetes

Stemonitis ferruginosa

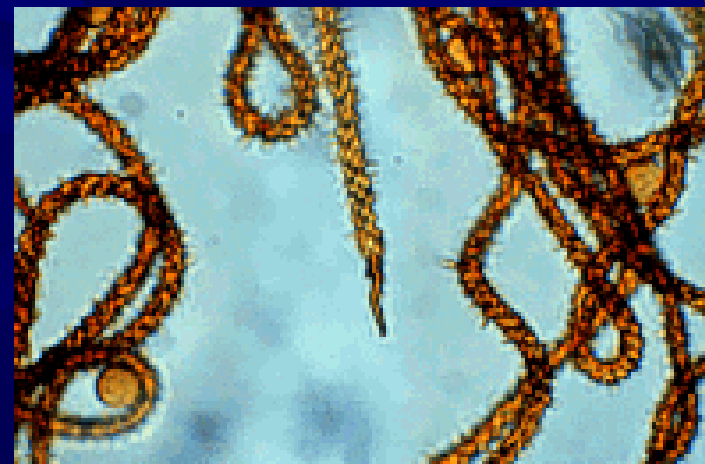


Myxomycetes

Metatrachia vesparium

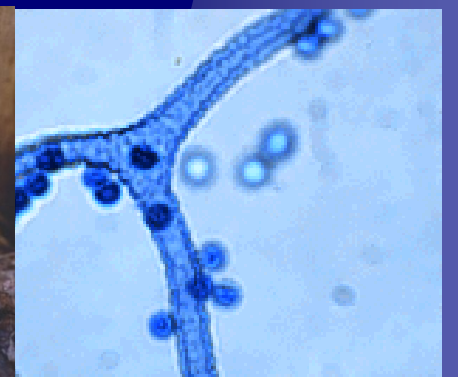
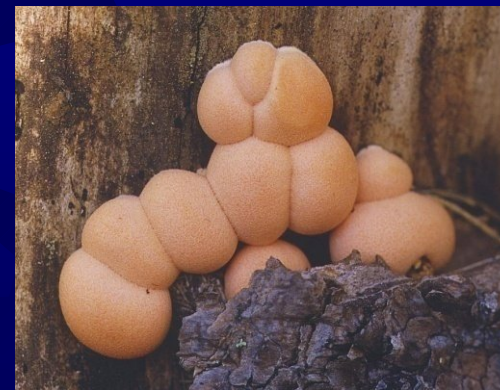


pseudoetalija



Myxomycetes

Lycogala epidendrum



Myxomycetes

Lycogala terrestre

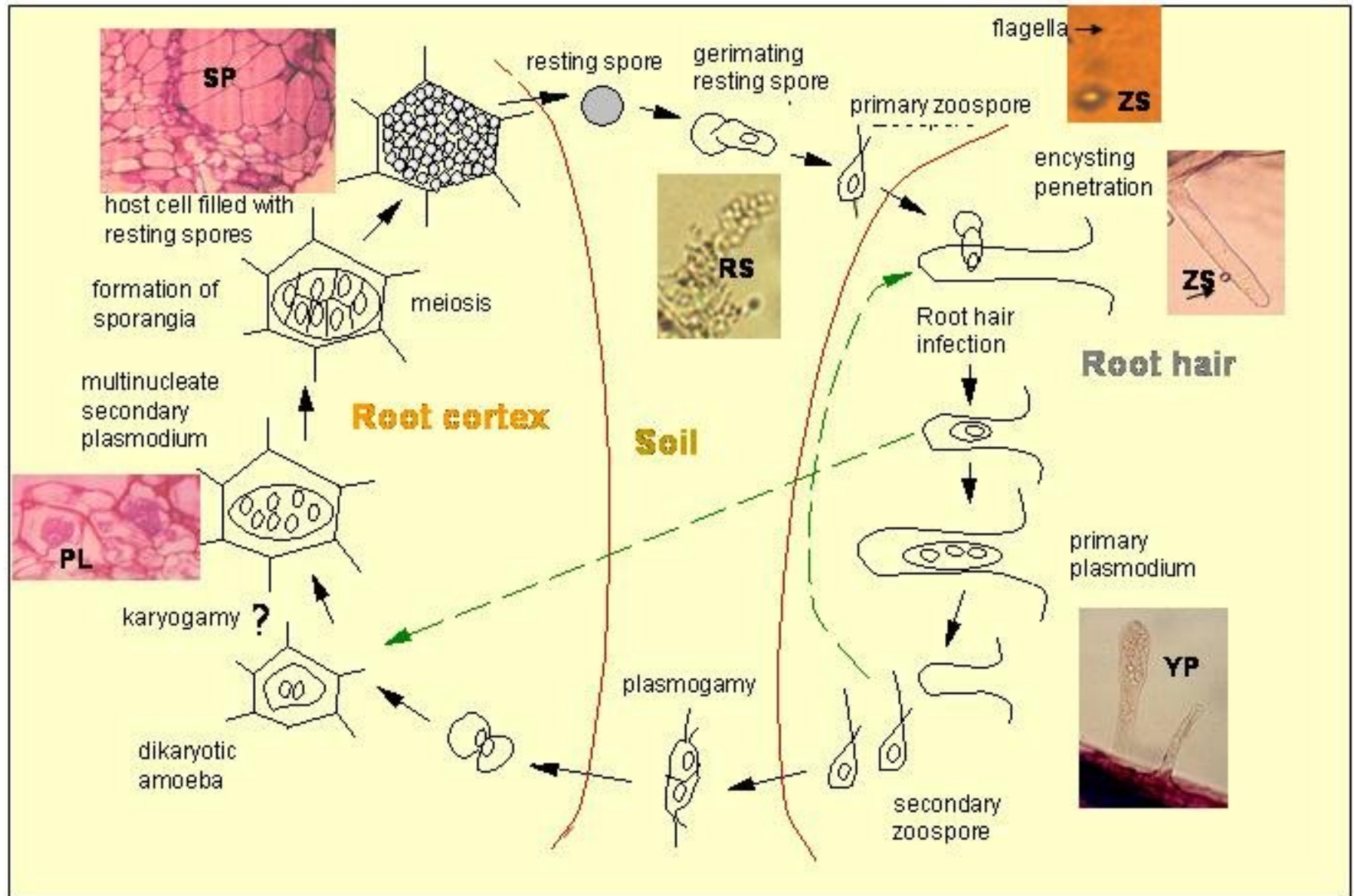
What is it?



Plasmodiophoromycetes

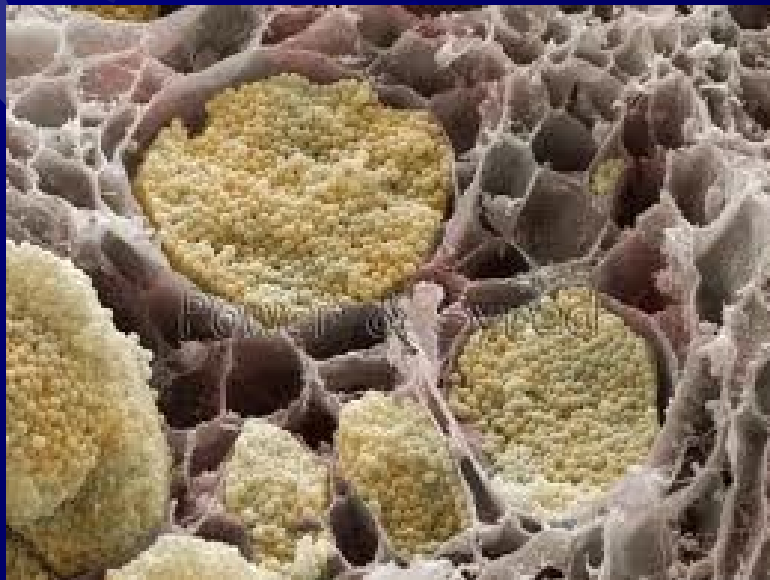
- ✦ Obligatni, **nekrotrofni endoparazit** biljaka.
- ✦ Izazivaju **hipertrofiju** i **hiperplaziju**.
- ✦ Somatsko telo višejedarna protoplazmatična masa – **plazmodija** bez sposobnosti kretanja i fagocitoze.
- ✦ **Plazmodija:**
 - ✦ **primarna** - produkuje zoospore,
 - ✦ **sekundarna** – produkuje mirujuće spore.
- ✦ Ne obrazuju sporangije, spore se obrazuju u ćelijama domaćina.

The Life Cycle of *Plasmodiophora brassicae*



Plasmodiophoromycetes

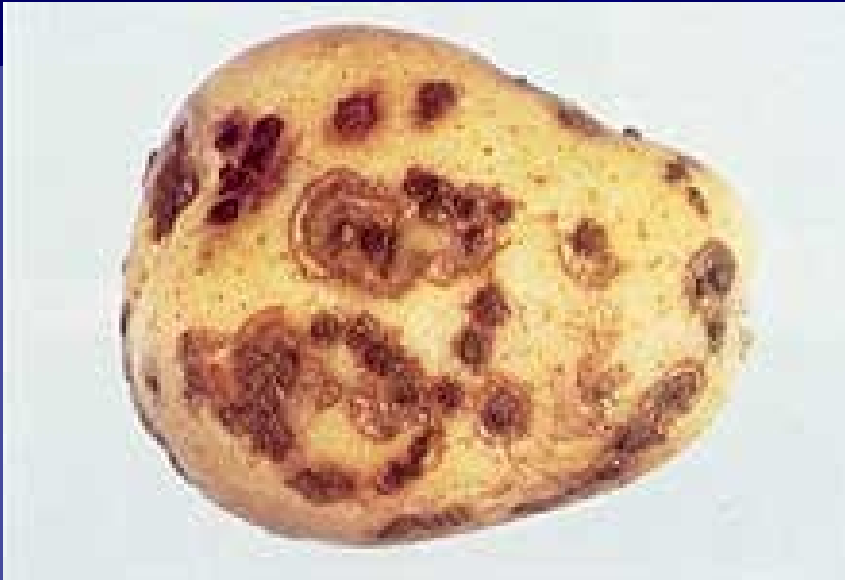
Plasmodiophora brassicae



- obligatni parazit,
- izaziva herniju ili kupusnu kilu.

Plasmodiophoromycetes

Spongospora subterranea



- praškaste kraste krompira,
- vektor virusa



© J. P. Braselton, Ohio University

Potato tubers with mild (left) and severe (right) powdery scab caused by *Spongospora subterranea*

Eumycota prave gljive

Podrazdeo: **MASTIGOMYCOTINA**
Klase: Chytridiomycetes
Hyphochytridiomycetes
Oomycetes

Podrazdeo: **ASCOMYCOTINA**
Klase: Hemiascomycetes
Plectomycetes
Pyrenomycetes
Laboulbeniomycetes
Loculoascomycetes
Discomycetes

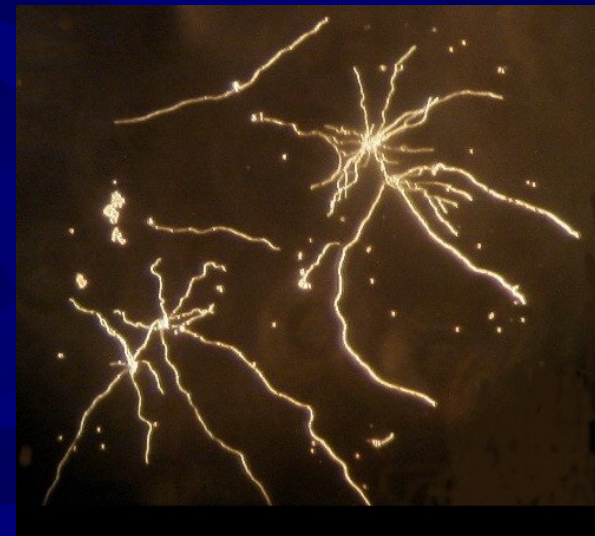
Podrazdeo: **ZYGOMYCOTINA**
Klase: Zygomycetes
Trichomycetes

Podrazdeo: **BASIDIOMYCOTINA**
Klase: Hymenomycetes
Gasteromycetes
Teliomycetes

Podrazdeo: **DEUTEROMYCOTINA**
Klase: Hyphomycetes
Celomycetes
Blastomycetes

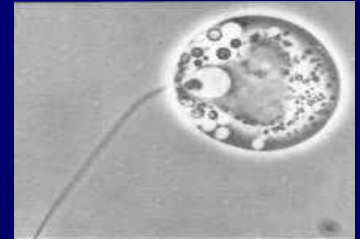
Opšte karakteristike Eumycota

- Micelijalno ili jednoćelijsko telo.
- **Hife:**
 - neseptirana – niže prave gljive,
 - septirana – više prave gljive,
 - vršni neograničeni rast,
 - ćelijski zid uglavnom od hitina.
- Polni način razmnožavanja je karakterističan za sve podrazdele izuzev Deuteromycotina.
- Svi predstavnici koji obrazuju zoospore su svrstani u Mastigomycotina.
- U ciklusu razvića ovih gljiva javlja se, sa različitom dužinom trajanja:
 - haploidna,
 - dikatiotska,
 - diploidna faza.
- Aseksualne spore raznovrsne, često se obrazuju.
- Heterotrofi: saprobi, paraziti i simbionti.
- Široko rasprostranjeni na različitim supstratima.



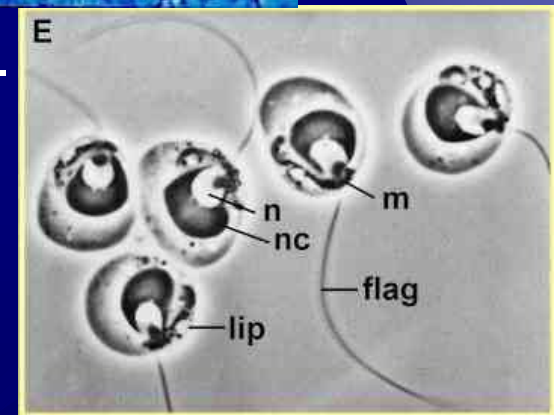
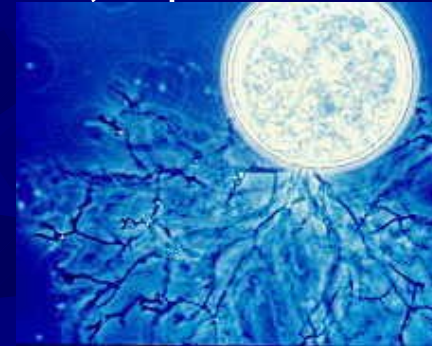
Mastigomycotina

- ☀ Svi predstavnici se karakterišu formiranjem spora sa bičevima.
- ☀ Razlikuju se dva tipa bičeva:
 - kratak sa perasto raspoređenim dlačicama i
 - dugačak, pokriven finim dlačicama.
- ☀ Prema broju, građi i rasporedu bičeva razlikuju se spore sa:
 - jednim dugačakim bičem na zadnjem kraju tela,
 - jednim kratkim, perastim bičem na prednjem kraju tela,
 - sa po jednim bičem oba tipa.
- ☀ **Zoospore** – jednojedarne, bez ćelijskog zida, membrana obavija protoplast.
- ☀ **Zoosporangije** – važan taksonomski karakter; funkcija konidija.
- ☀ **Polno razmnožavanje** – izogamija, heterogamija i oogamija.
- ☀ Neki predstavnici imaju smenu polne i bespolne generacije.
- ☀ Saprobi i paraziti.
- ☀ Uglavnom stanovnici voda, malobrojne na kopnu.
 - **Chytridiomycetes**
 - **Hyphochytridiomycetes**
 - **Oomycetes**



Chytridiomycetes

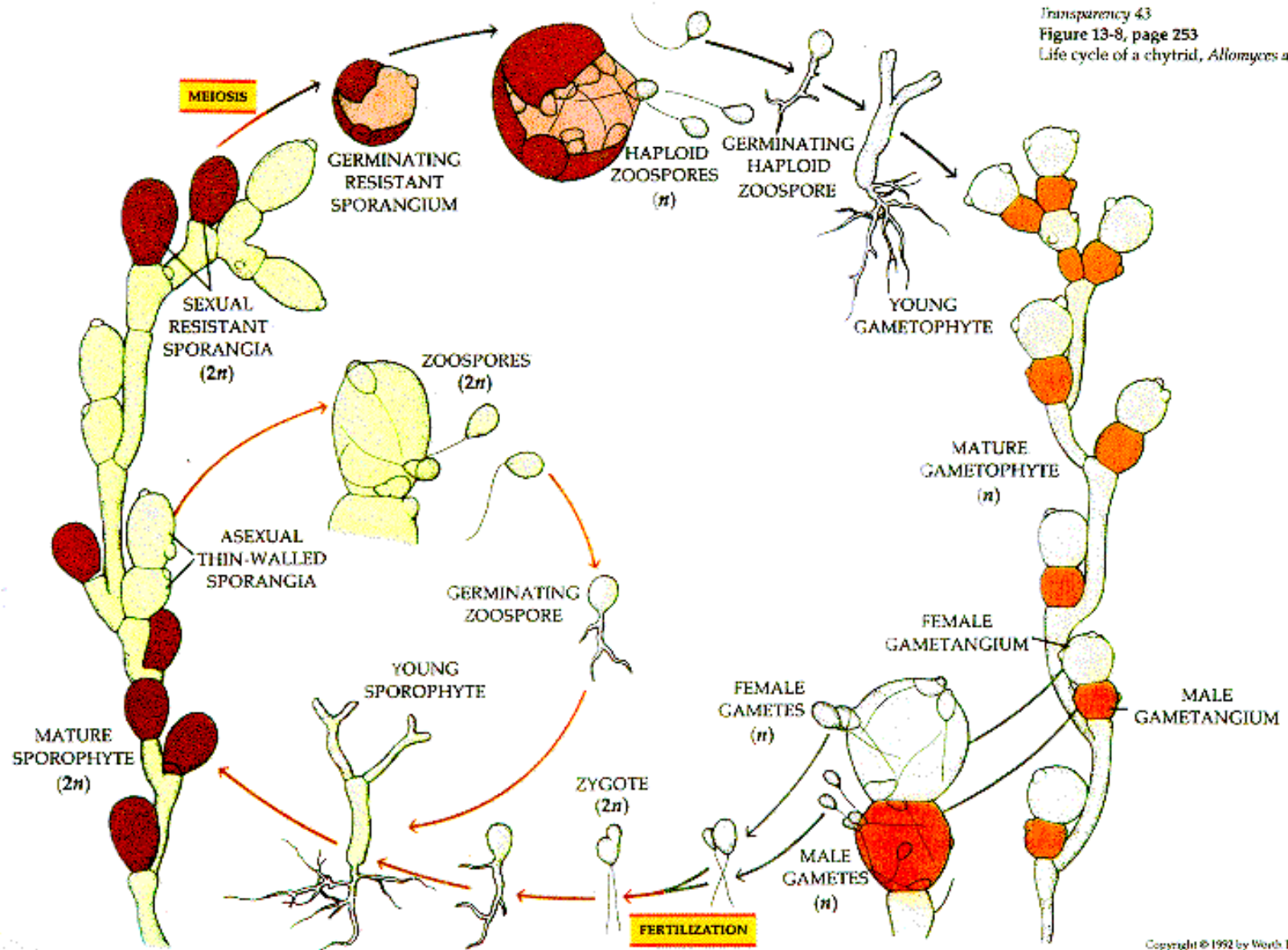
- ☀ **Somatsko telo:**
 - ☀ jednoćelijsko, golo u ćeliji domaćina – najprimitivniji,
 - ☀ jednoćelijsko telo sa rizomicelijom,
 - ☀ dihotomo granata rizomicelija (pseudosepte) – najsavršeniji.
- ☀ Uzimanje hrane osmotrofno, celom površinom tela, ili preko rizomicelije.
- ☀ Ćelijski zid od **hitina** i **glukana**.
- ☀ Razmnožavanje:
 - ☀ **aseksualno**
 - ☀ zoosporama - različite, građe i oblika, uvek sa jednim glatkim bičem na zadnjem kraju tela (holokarpno ili eukarpno).
 - ☀ **Seksualno:**
 - ☀ hologamija,
 - ☀ izogamija,
 - ☀ heterogamija,
 - ☀ oogamija.
- ☀ **Smena generacija** – haploidnai diploidna micelija.
- ☀ Većina predstavnika zivi u vodi kao paraziti a manji broj kao saprobi.
 - ☀ **Chytridiales**
 - ☀ **Blastocladales**
 - ☀ **Monoblepharidales**
 - ☀ **Spizellomycetales**



Životni ciklus

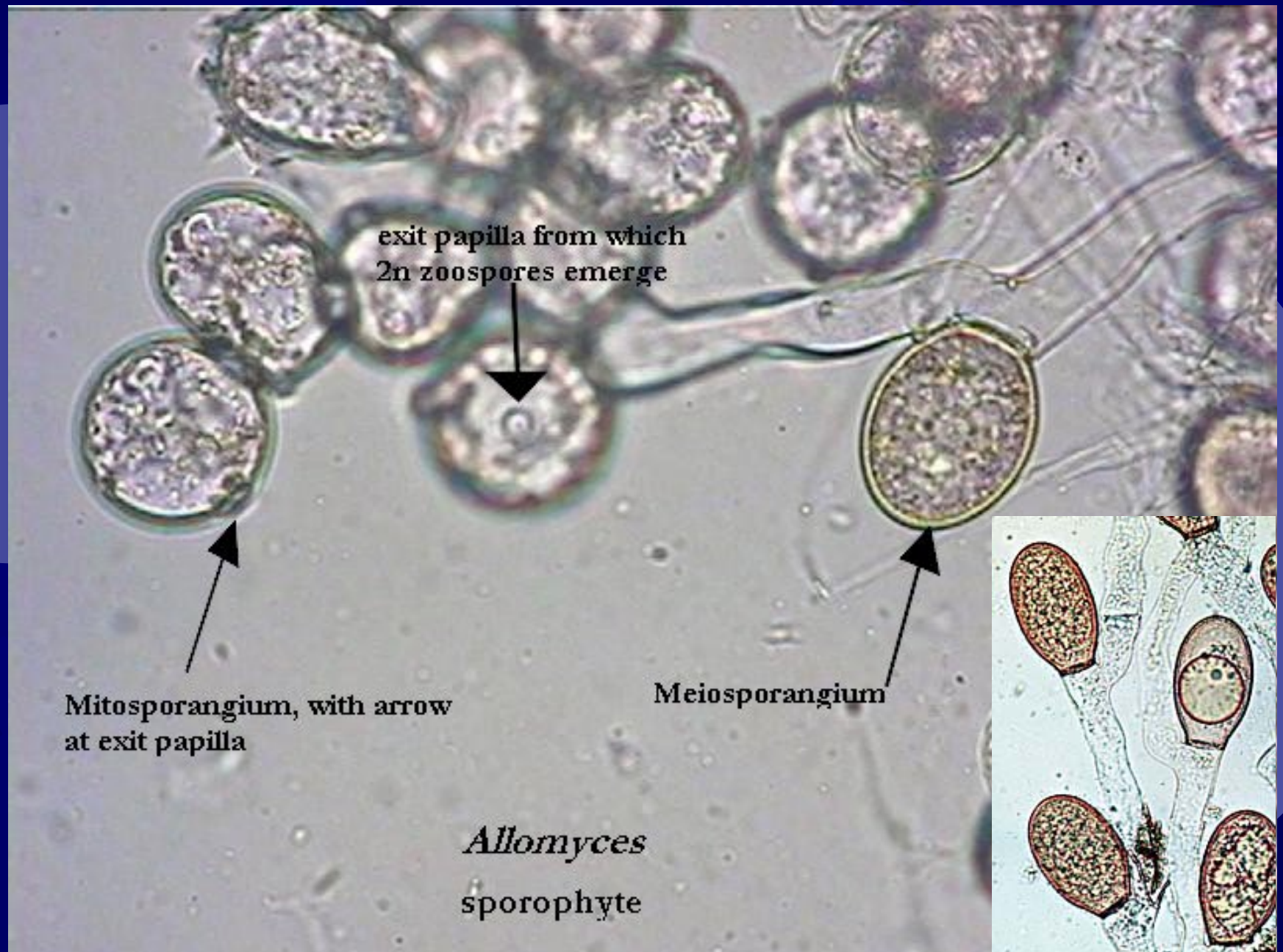
From the transparencies to accompany Peter H. Raven, Ray F. Evert, and Susan E. Eichhorn, *Biology of Plants*, 5th edition. Worth Publishers, New York, 1992. Reproduced with permission.

Transparency 43
Figure 13-8, page 253
Life cycle of a chytrid, *Allomyces arbusculus*



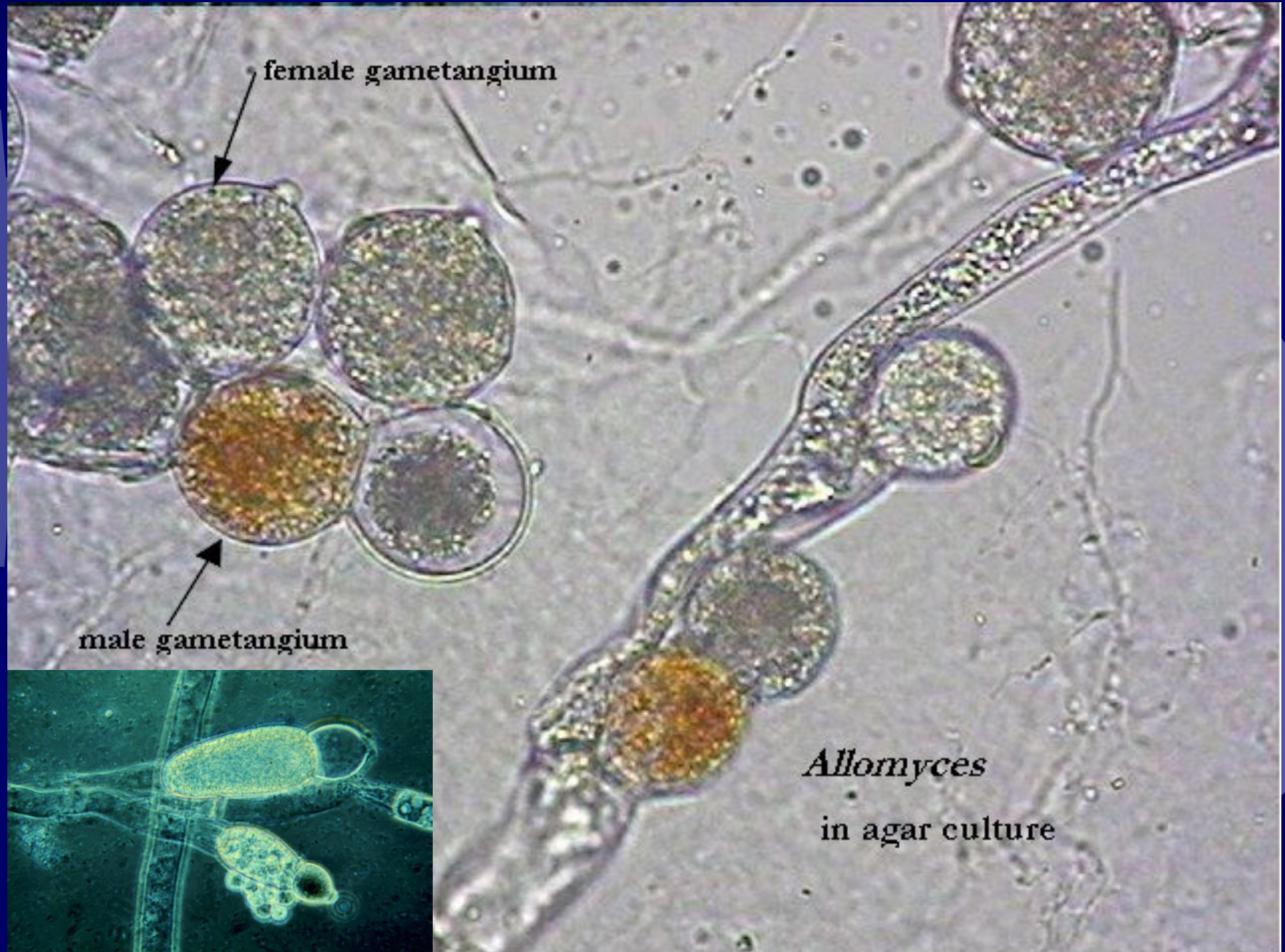
Blastocladales

Allomyces sp.



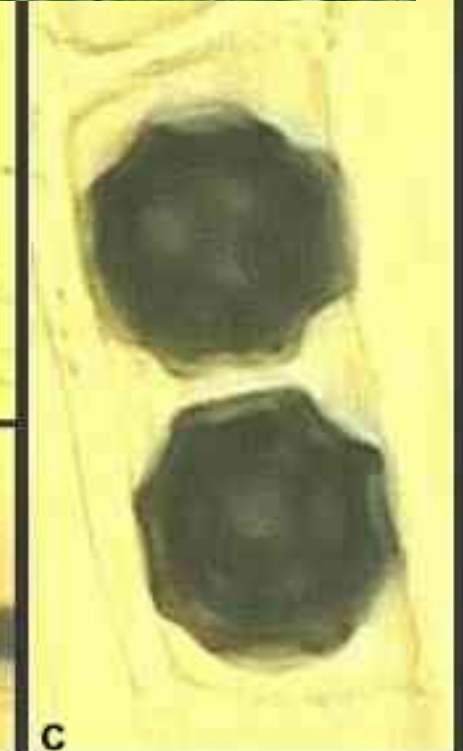
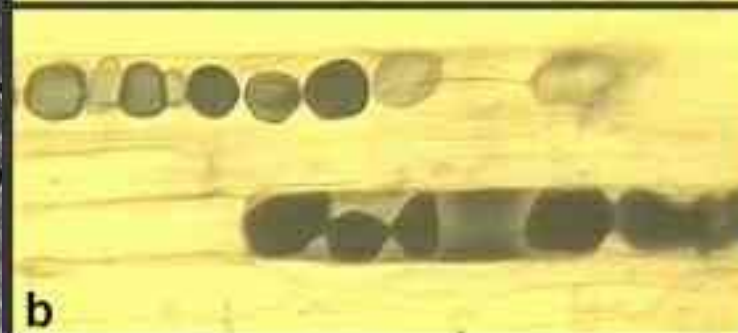
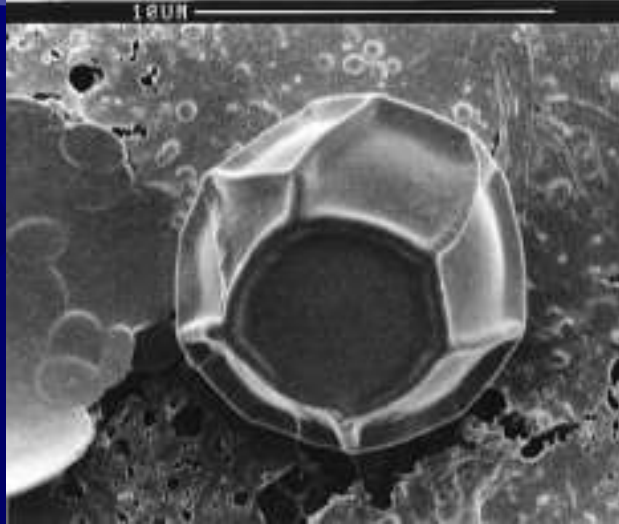
Blastocladales

Allomyces sp.



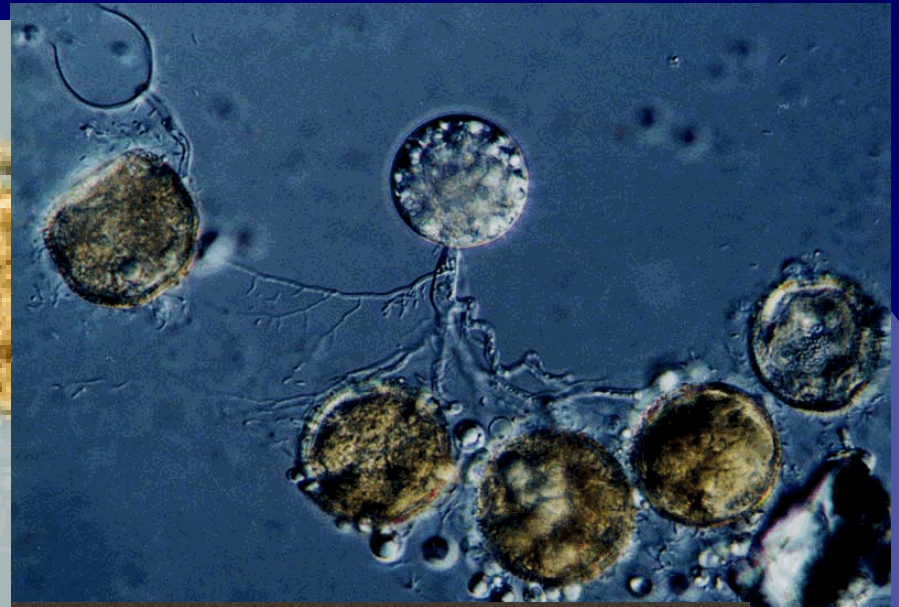
Chytridiales

Olpidium brassicae – crna noga



Chytridiales

Synchytrium endobioticum – rak krompira



Chytridiales

Physoderma

zeamaydis

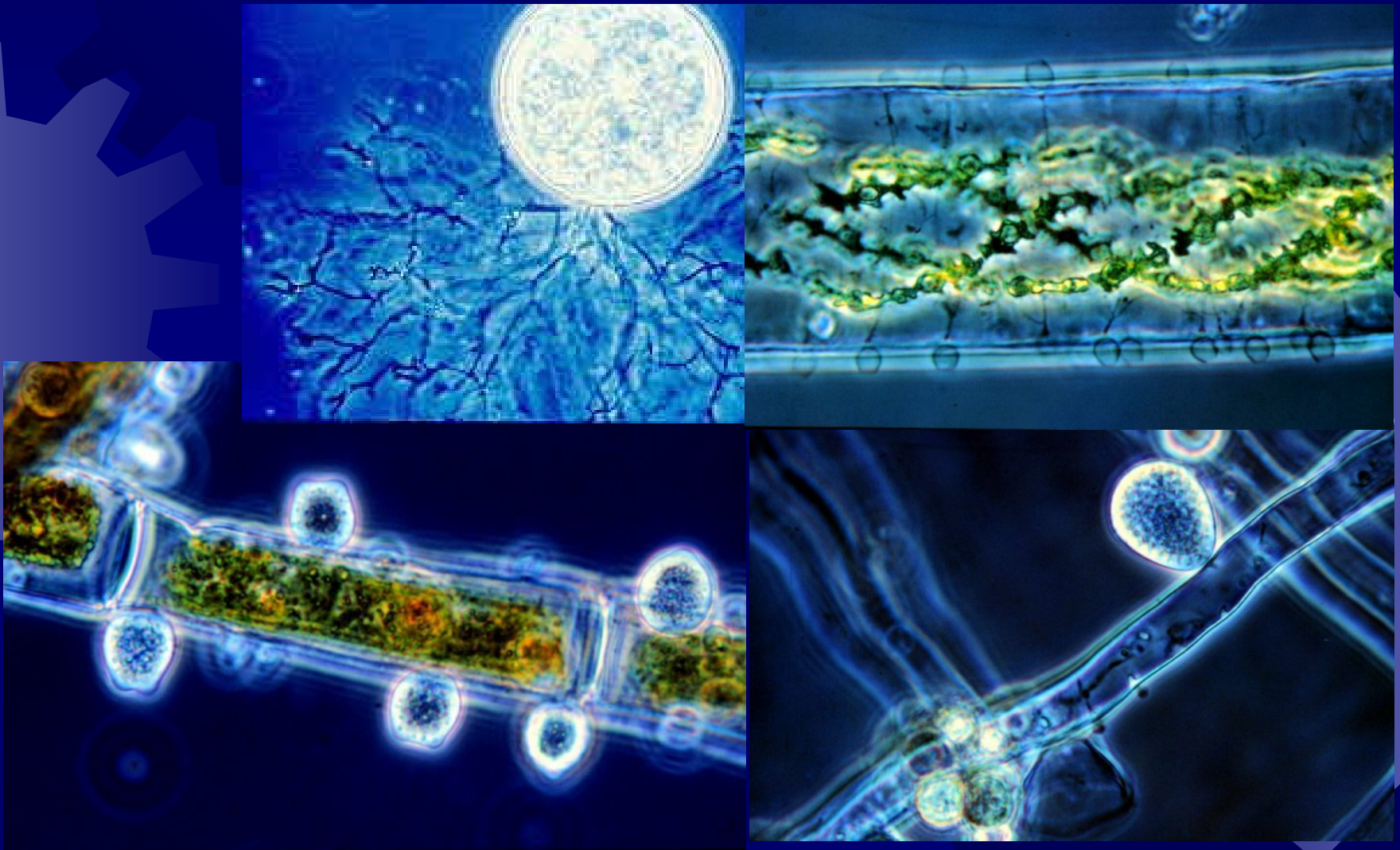
- ✦ obligatni parazit.
- ✦ karantinska bolest.
- ✦ micelija prodire u mezofil i parenhim mladog tkiva.
- ✦ sporangije sa poklopcem na vrhu.



Copyright: MOET (Japan)

Chytridiales

Rhizopidium sp.



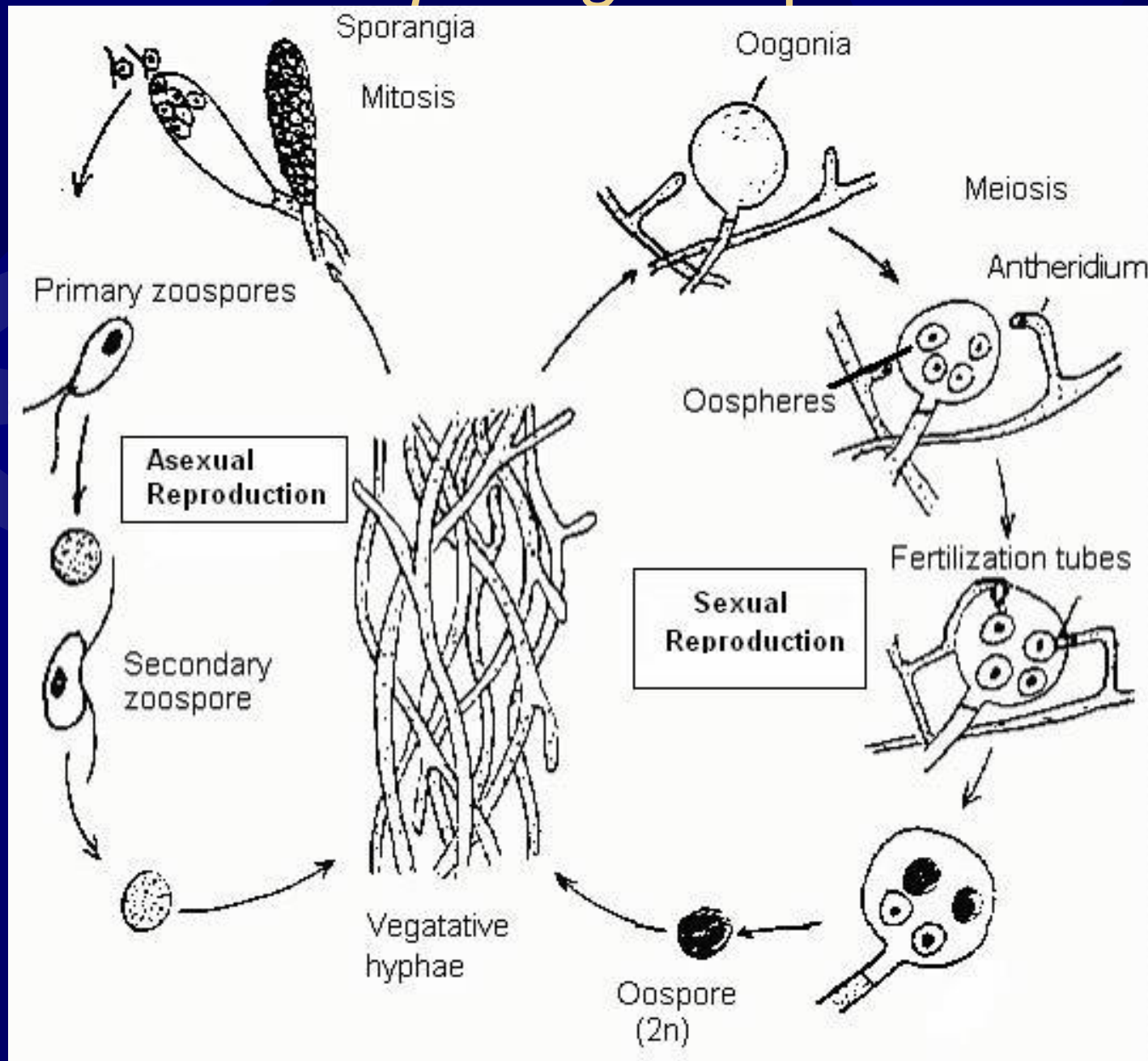
Oomycetes

- ✱ **Micelija** dobro razvijena, neseptirana.
- ✱ **Zoospore** uvek biflagelatne.
- ✱ Sporangije kod nekih suvozemnih predstavnika mogu vršiti ulogu **konidija**.
- ✱ **Polni proces oogamija**
 - anteridije,
 - oogonije – jedna ili nekoliko oosfera,
 - oplodjenje se vrši posredstvom fertilizacione cevčice,
 - zigot – oospora – diploidna micelija,
 - **gametska smena** jedrovih faza,
- ✱ Mikrofibrile ćelijskog zida od **celuloze**.
- ✱ Žive kao saprobi i paraziti u vodi ili kao obligatni paraziti viših biljaka.
- ✱ Samostalna grupa srodnija sa protistana.

- ✱ **Saprolegniales**
- ✱ **Peronosporales**
- ✱ **Leptomitales**
- ✱ **Lagenidiales**

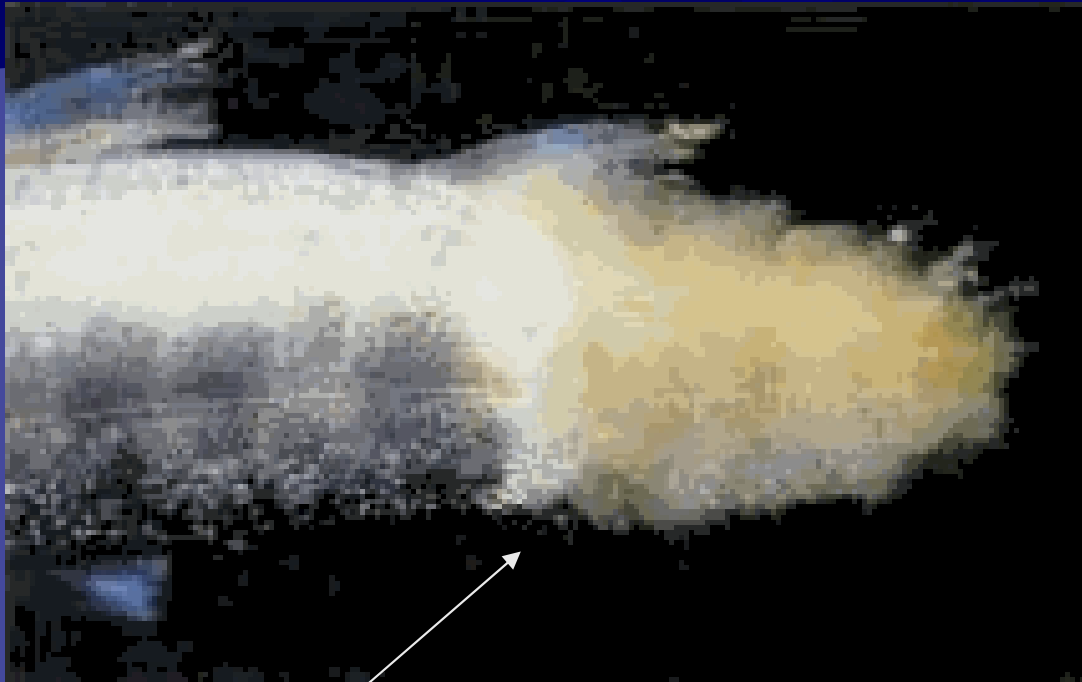


Životni ciklus *Saprolegnia* sp.

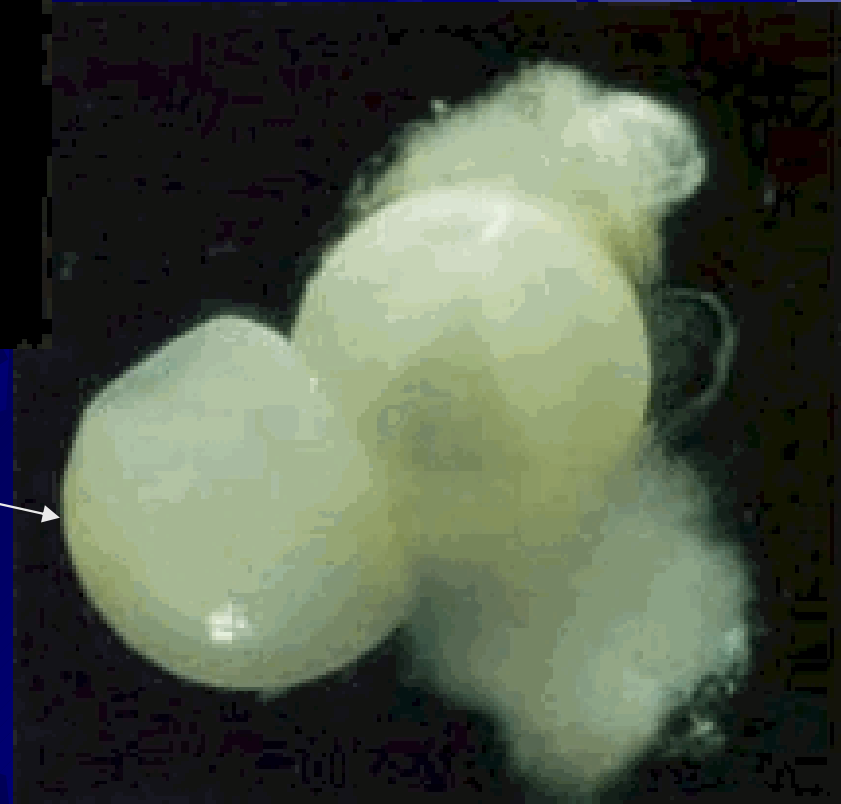


Saprolegniales

Saprolegnia sp.

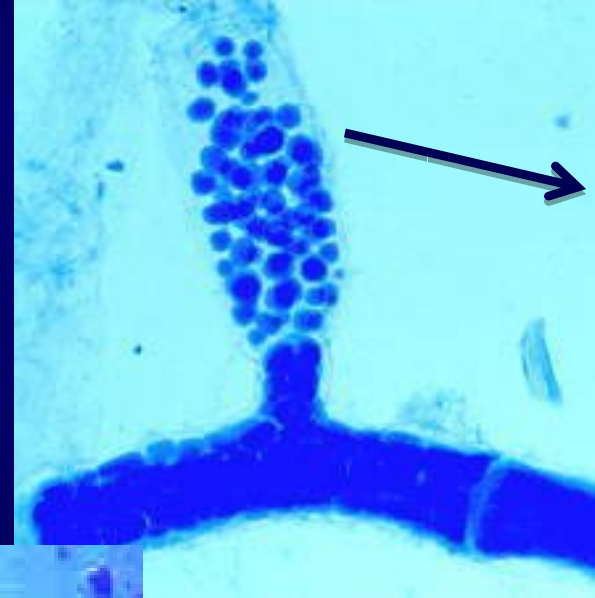


Parazit na ribama i jajima riba

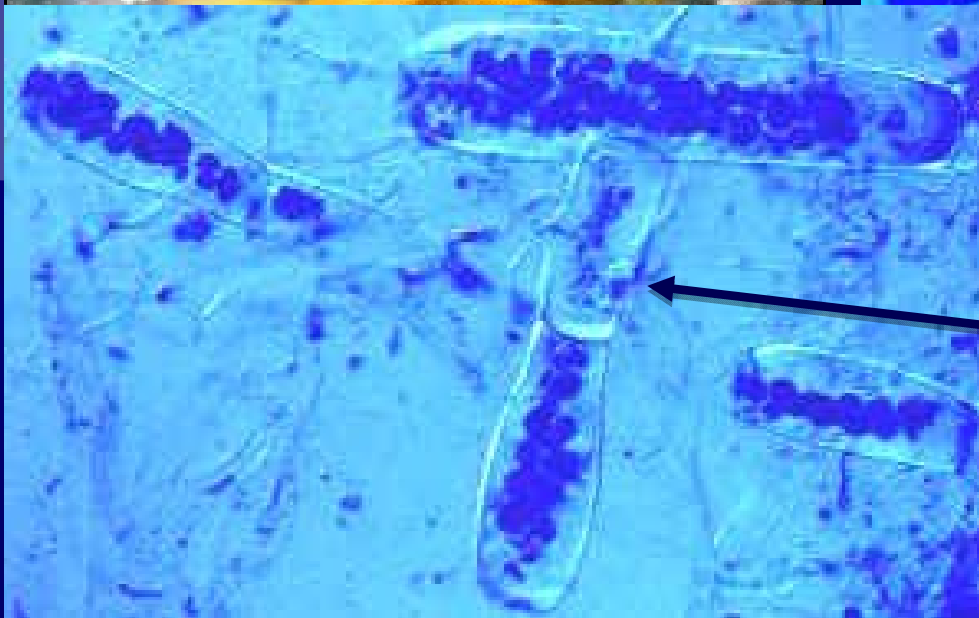


Saprolegniales

Saprolegnia ferax



zoosporangija sa
dvostrukim zidom
-primarne zoospore



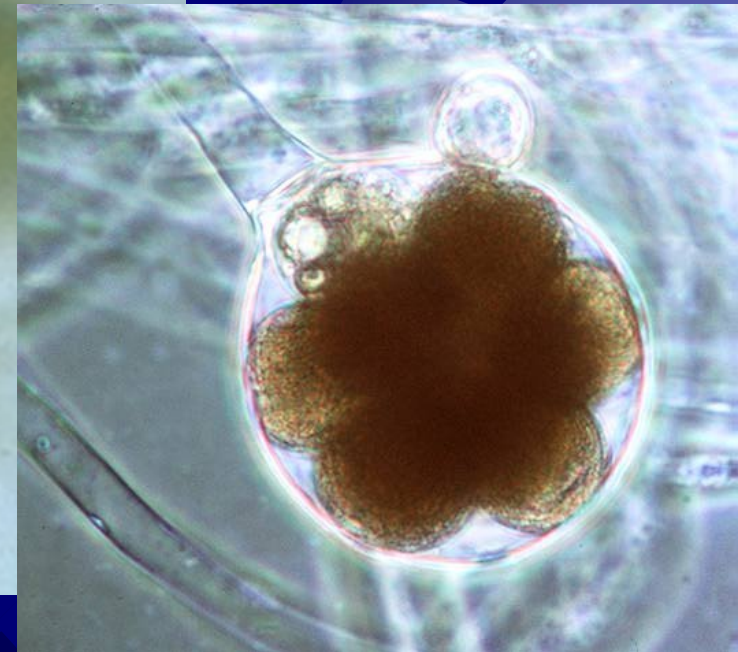
Proliferacija
zoosporangija

Saprolegniales

Saprolegnia sp.



oosfere



Saprolegniales

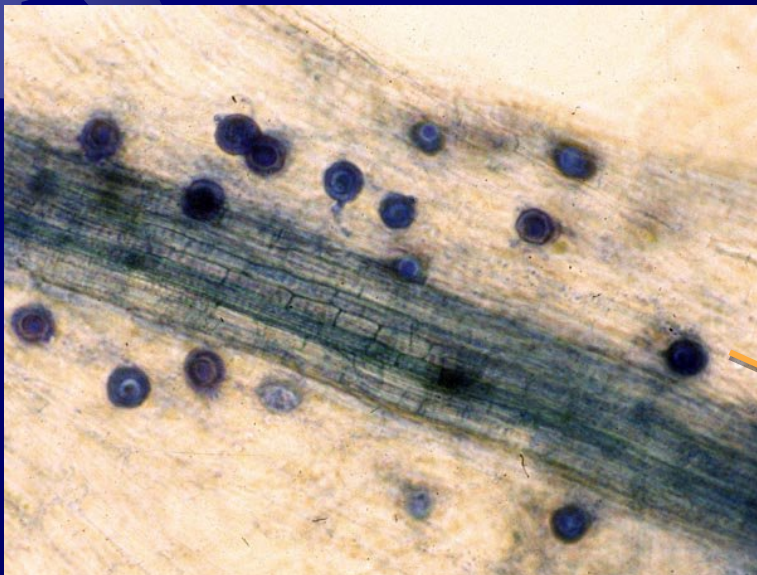
Achlya sp.

- Na uginulim biljkama, njihovom semenu i životinjama.



Saprolegniales

Aphanomyces sp.

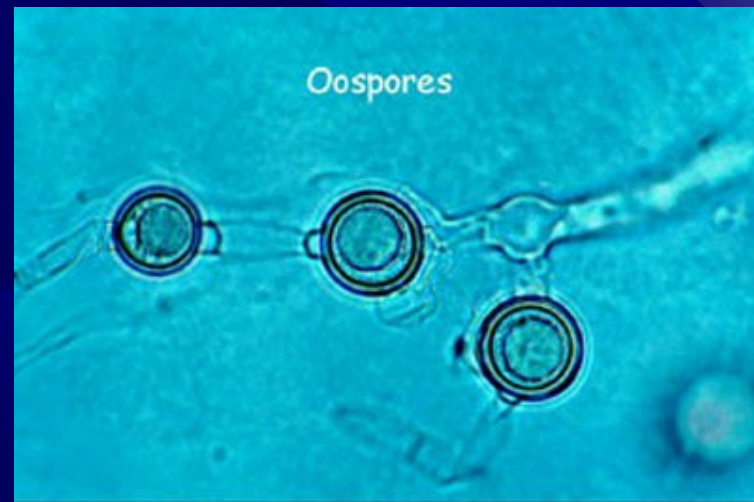


- izaziva truljenje korena šećerne repe

oospore u korenu

Peronosporales

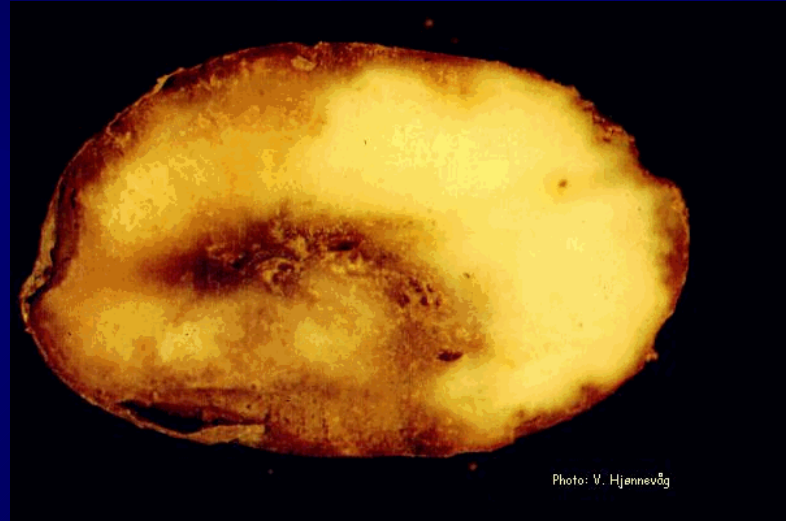
Pythium spp. - poleganje rasada



- ❖ nalaze se u vodi, zemljištu i biljnim ostacima,
- ❖ fakultativni paraziti,
- ❖ izaziva truljenje različitih biljaka.

Peronosporales

Phytophthora infestans - plamenjača



➤ 1846-1851. u Irskoj oko milion ljudi umrlo od gladi a oko 2 miliona emigriralo.

- sporangije – konidije,
- sporangiofori granati, izlaze kroz stome,
- heterotalusna vrsta,
- retko obrazuje oospore.



Peronosporales

Phytophthora infestans - plamenjača





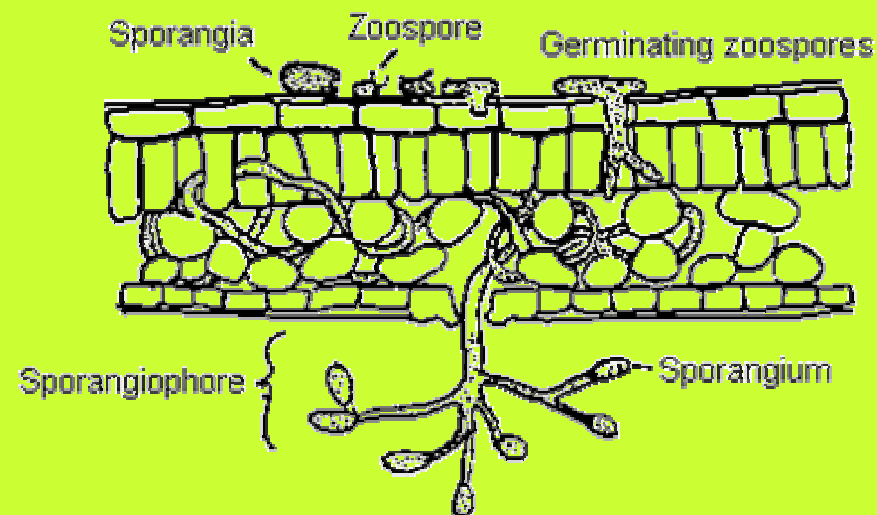
Peronosporales

Peronospora parasitica - plamenjača



•obligatni parazit

- obligatni parazit kupusa,
- sporangiospore izbijaju kroz stome,
- sporangije – **isključivo konidije**,
- monotalusna ili heterotalusna,
- prezimljava oosporama.





Peronosporales

Plasmopara viticola - plamrnjača



- obligatni paraziti vinove lize,
- sporangije se raznose vetrom i tek na domaćinu se obrazuju zoospore,
- infekcija samo preko stominih otvora,
- **Bordovska čorba** – folijarni fungicid



Peronosporales

Albugo candida

