

Sistematika gljiva i lišaja

- Semestar - II
- Broj ECTS kredita: 4
- Fond časova: 2P + 1V

Literatura:

- Sistematika gljiva – B. Ranković
- Praktikum iz mikologije i lihenologije – J. Vukojević
- Interni praktikum za vježbe (Rakočević, Božović)

Oblici provjere znanja i ocjenjivanje:

- 2 kolokvijuma po 25 poena: ukupno 50 poena
- 1 test: ukupno 20 poena
- Završni ispit: 30 poena



GLJIVE (Fungi, Mycota)

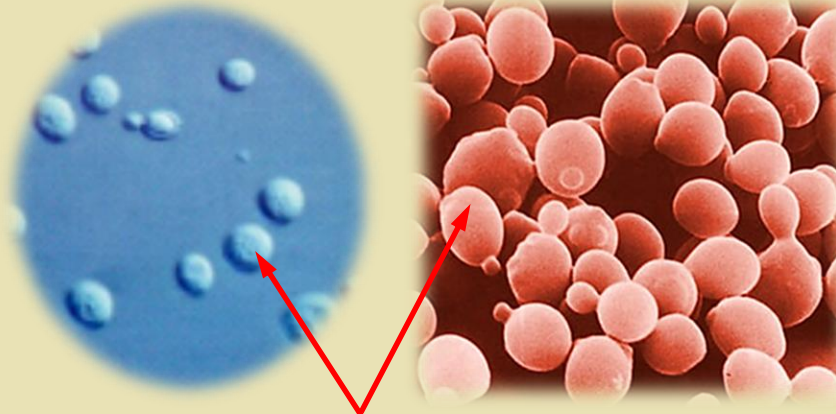


OPŠTE KARAKTERISTIKE GLJIVA

- Jednoćelijski ili višećelijski **heterotrofni** organizmi, od mikroskopskih dimenzija pa do 10-15 cm i više (oko 100.000 vrsta opisano)
- **NIŽE GLJIVE** - talusi vrlo reducirani
 - Najprimitivnije – talus je jedna ćelija bez ćelijskog zida sa ameboidnim kretanjem ili višejedarni plazmodijum (sluzave gljive)
 - Loptasti nemicelijski talus (npr. kvasci) ili micelijumski neseptirani talus (plijesni)



ameboidni talus



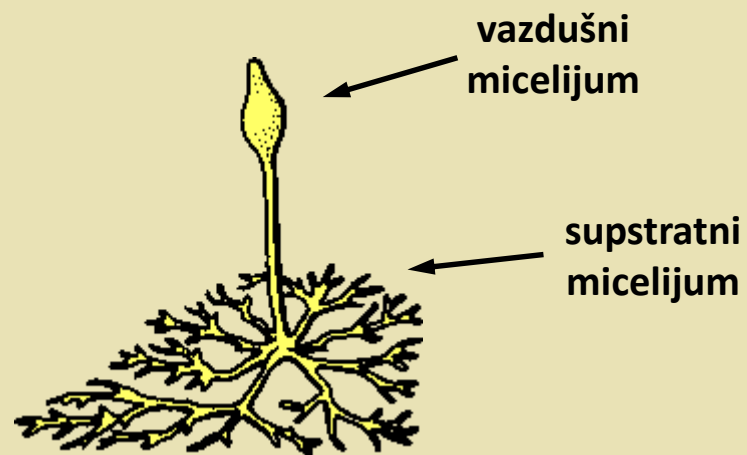
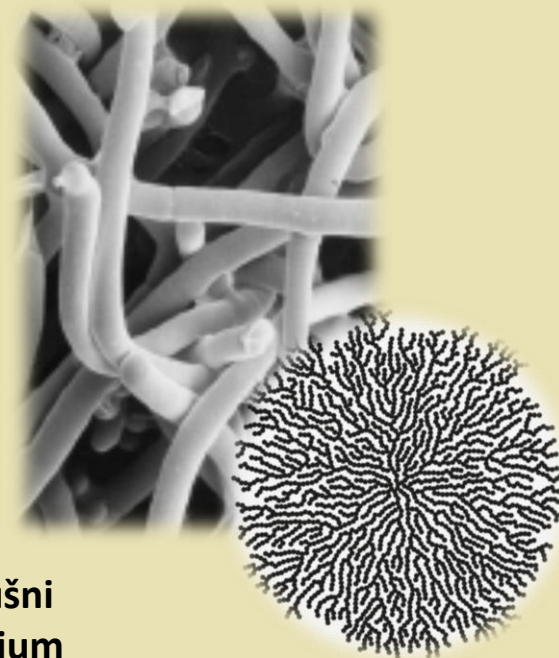
nemicelijski loptast talus (kvasci)



micelijumski neseptirani talus (plijesni)

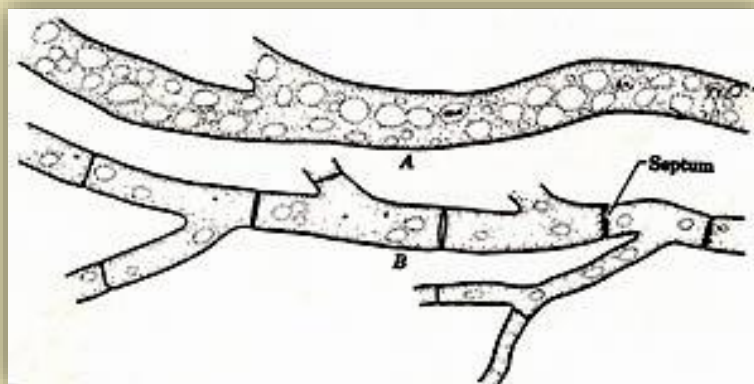
OPŠTE KARAKTERISTIKE GLJIVA

- **VIŠE GLJIVE** imaju končast talus – **micelijum** koji se sastoji iz niti – **hifa** (kod viših gljiva uvijek **septirane!**)
- Jedan dio micelijuma urasta u podlogu i iz nje crpi hranljive materije - **supstratni micelijum**
- Drugi dio micelijuma se razvija iznad površine podloge i na njemu nastaju organi za razmnožavanje - **vazdušni micelijum**



OPŠTE KARAKTERISTIKE GLJIVA

- Micelijum je građen od konaca - hifa koje imaju diferenciran ćelijski zid i mogu biti segmentisane (**septirane**) ili nesegmentisane (**neseptirane**)



Neseptirani micelijum (niže gljive)

Septirani micelijum (više gljive)

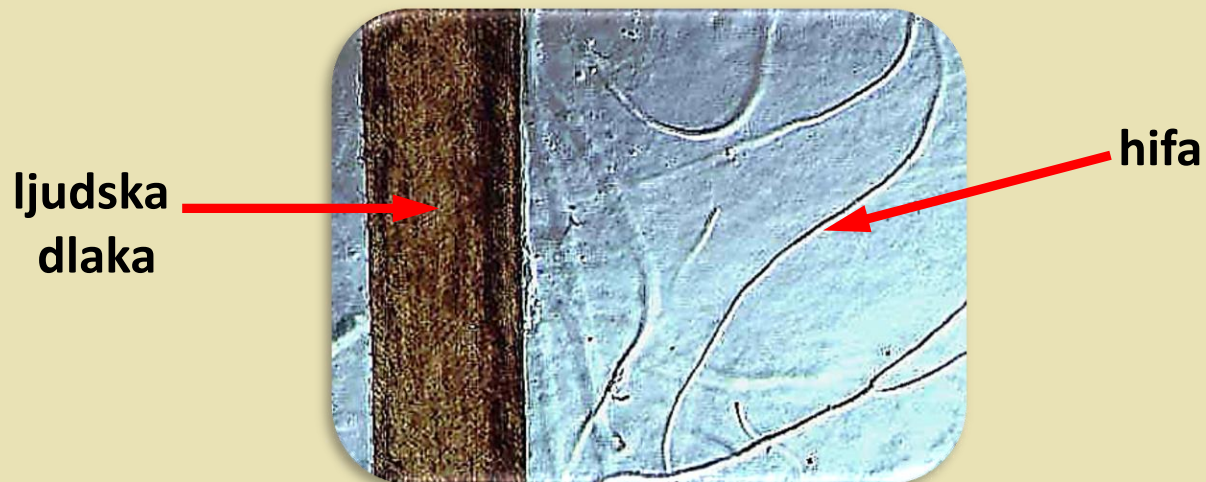
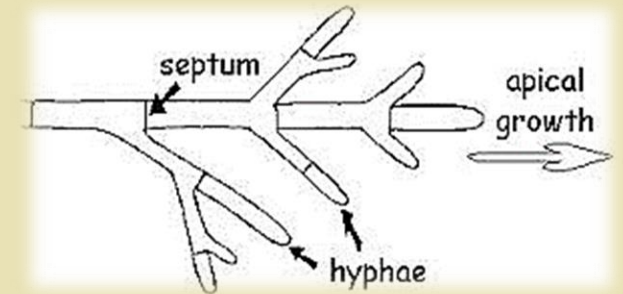
- Septe dijele hifu na segmente (ćelije) koji mogu biti jednojedarni ili višejedarni i obično imaju široku centralnu poru preko koje ćelije hife međusobno komuniciraju (migracija citoplazme i jedara)

centralna pora
na septi



OPŠTE KARAKTERISTIKE GLJIVA

- Hife – jednojedarne i višejedarne
- Hife – haploidne (n), dikariontske ($n+n$) i diploidne ($2n$)
- Rast hifa je vršni (jedino u vršnom dijelu ćelijski zid je elastičan)
- Izuzetno brz rast – 1km/24h
- Enzimima razlažu supstrat iz kojeg upijaju hranjive materije
- Mikroskopskih su dimenzija, 1-5 mikrona širine



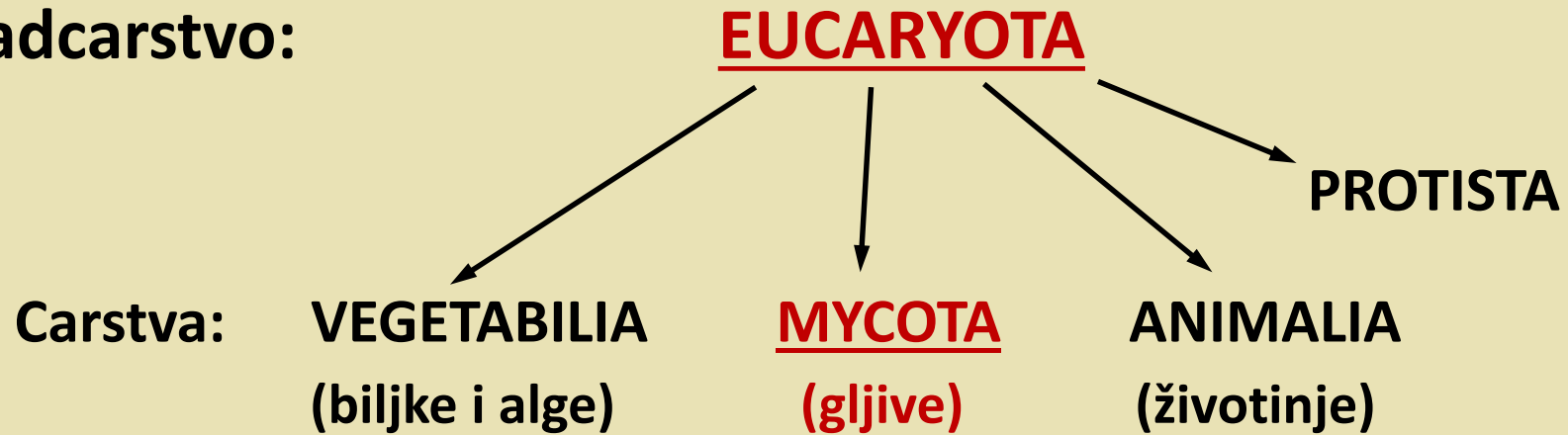
Položaj gljiva u klasifikaciji živog svijeta

- Ranije su gljive u starom sistemu klasifikacije organizama na dva carstva (*Vegetabilia* i *Animalia*), bile svrstane u biljno carstvo (*Vegetabilia*) - kao niže biljke (*Mycophyta*)
- Kako se gljive suštinski razlikuju od biljaka nizom osobina, a prvenstveno, jer ne sadrže asimilacione pigmente i ne mogu da vrše fotosintezu, izdvojene su u posebno **carstvo MYCOTA**

Položaj gljiva u klasifikaciji živog svijeta

1. nadcarstvo: **PROCARYOTA** (carstvo MONERA - bakterije i cijanofite)

2. nadcarstvo:



Koje su to opšte osobine gljiva i osobine na osnovu kojih su izdvojene u posebno carstvo?

1. Gljive **nemaju hlorofil** (nisu autotrofne), već se hrane gotovim organskim materijama – **heterotrofna ishrana**

U zavisnosti od načina heterotrofne ishrane dijele se na: saprofite, parazite i simbiontske

Saprofitske - ugljenik primaju iz gotovih organskih jedinjenja uginulih organizama (ugljeni hidrati koje gljive svojim enzimima razlažu na prostije šećere - egzogeno varenje)



Saprofitske gljive - razlagači

Koje su to opšte osobine gljiva i osobine na osnovu kojih su izdvojene u posebno carstvo?

Parazitske gljive (30% vrsta) - ugljenik primaju iz gotovih organskih jedinjenja živih organizama. Preferiraju više biljna tkiva jer su najčešće kisele reakcije, što je pogodno za razvitak gljiva, a i bogate su ugljenim hidratima, naročito celulozom



parazitske gljive

Koje su to opšte osobine gljiva i osobine na osnovu kojih su izdvojene u posebno carstvo?

Simbiotske gljive – način ishrane pri kojem se gljiva nalazi u mutualističkom (uzajamno korisnom) odnosu sa nekim drugim organizmom

- Primjer – tropski mravi/gljive, lišaji, mikoriza



Koje su to opšte osobine gljiva i osobine na osnovu kojih su izdvojene u posebno carstvo?

2. Gljive se razlikuju od biljaka i po **sastavu ćelijskog zida**

- Kod biljaka je prisutan **celulozni** ćelijski zid
- Kod gljiva je ćelijski zid građen od amino-polisaharida – **hitina** (prisutan u oklopu insekata)
- Jedino je kod gljiva klase *Oomycetes* ćelijski zid celulozne prirode



Koje su to opšte osobine gljiva i osobine na osnovu kojih su izdvojene u posebno carstvo?

3. Rezervna supstanca u ćelijama gljiva je **glikogen** (sličnost sa životinjama, kod biljaka rezervna supstanca je skrob!), a gljive sadrže i **masne kapi**
4. Gljive se razlikuju od biljaka i po sintezi amino kiseline **lizina**. Kod biljaka sinteza ide preko di-amino-pimelinske kiseline, a kod gljiva preko amino-adipinske kiseline

Koje su to opšte osobine gljiva i osobine na osnovu kojih su izdvojene u posebno carstvo?

5. U ciklusu razvića kod gljiva se najčešće javljaju **haploidni** (n) i **dikariontni** stadijumi (ćelije sa 2 jedra: $n+n$), dok su diploidni stadijumi rijetkost

Smjena generacija kod gljiva se javlja samo kod onih na nižem organizacionom stupnju, dok je kod nekih viših biljaka i algi smjena generacija česta pojava



dikarion

Koje su to opšte osobine gljiva i osobine na osnovu kojih su izdvojene u posebno carstvo?

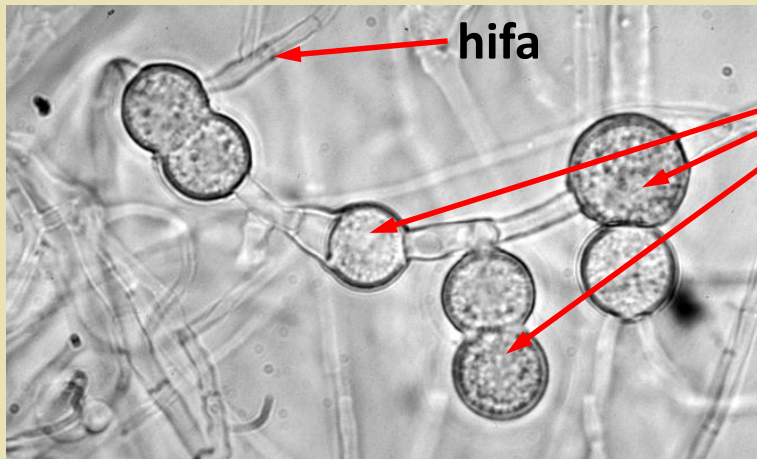
6. Gljive imaju i neke osobine životinjskih organizama. Primjer je prisustvo **pigmenta melanina** u ćelijskom zidu. On štiti gljivu od UV zračenja i litičkih enzima
7. Gljive posjeduju i neka zajednička svojstva sa biljkama. To su: **neograničeni rast, prisustvo ćelijskog zida i apsorpcija preko uvećane spoljašnje površine**

Sve ovo opravdava njihovo izdvajanje u posebno carstvo *Fungi* ili *Mycota*

Opšte osobine gljiva

1. Razmnožavaju se **vegetativno**:

- jednoćelijske - **ćelijskom diobom**
- gljive sa micelijumima - **razdjeljivanjem micelijuma**
- Pri nepovoljnim uslovima micelijumi mogu da se preobrazu u različite strukture poput: hlamidospore, sklerocija i dr, čime se štite od suše, visoke temperature...



hlamidospore



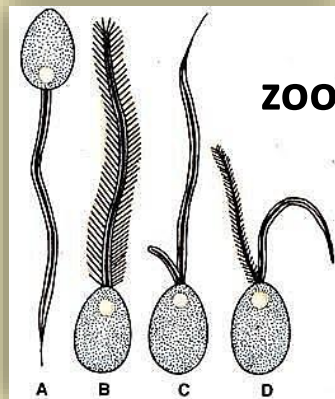
sklerocije

Opšte osobine gljiva

2. Bespolno razmnožavanje - obrazovanjem spora

- Vodeni predstavnici se bespolno razmnožavaju **zoosporama** sa bičevima koje su gimnoplasti
- Kod suvozemnih gljiva spore uvijek imaju ćelijski zid, nemaju bičeve i po postanku su **endogene** (nastaju unutar posebnih ćelija – sporangija) i **egzogene** (nastaju septiranjem hifa)

Endogene spore se zovu **sporangiospore**, a egzogene - **konidije**. Hife sa sporangijama se nazivaju sporangiofori, a sa konidijama - konidiofori.



Klijanjem spora nastaju hife čiji spletovi predstavljaju **micelijum**

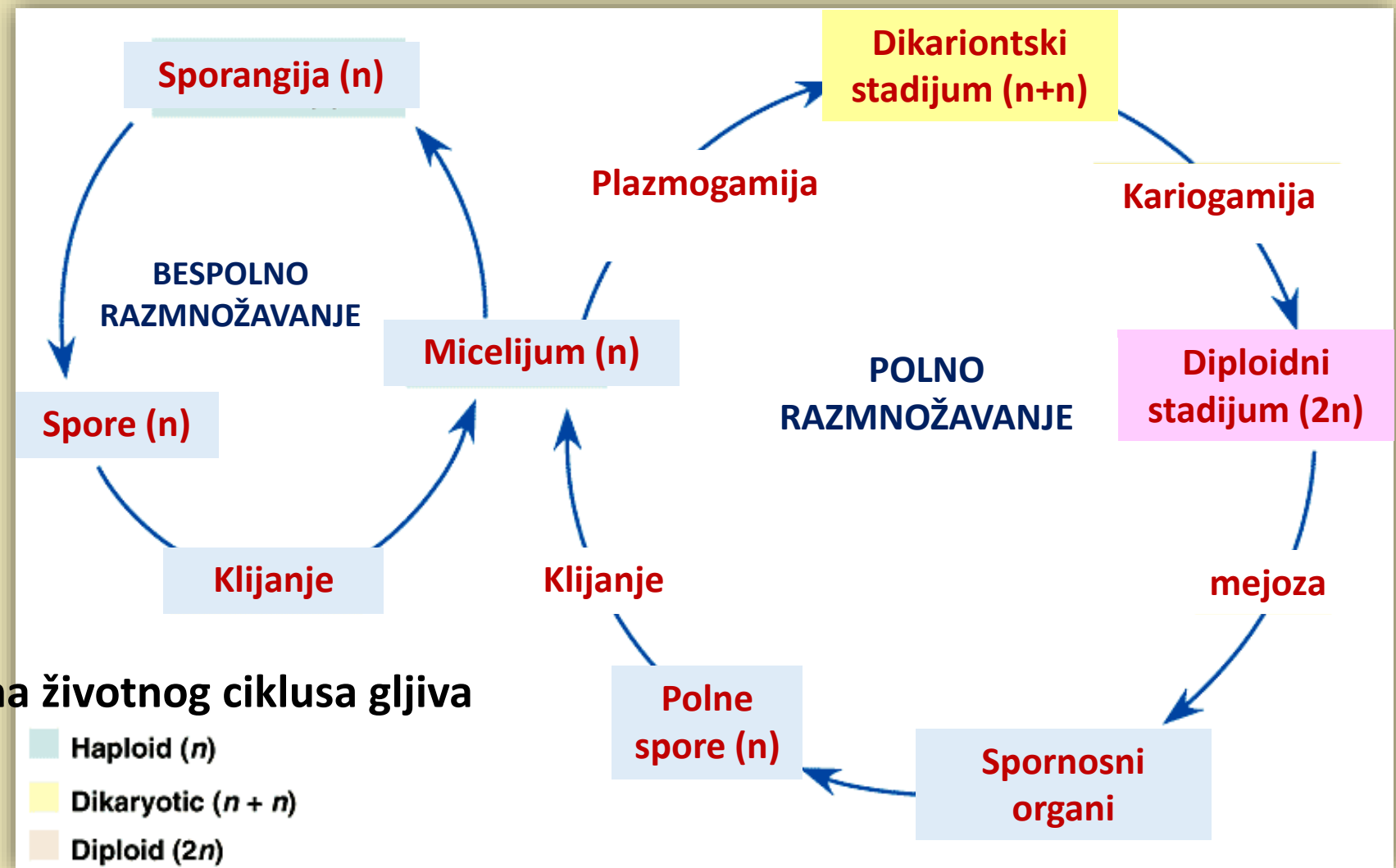


Opšte osobine gljiva

3. Polno razmnožavanje

- Kod svih gljiva, izuzev klase *Oomycetes*, micelijum je **haploidan (n)**
- Pri polnom razmnožavanju gljiva mogu da kopuliraju:
 - **gameti (gametogamija)**: izogamija, heterogamija i oogamija)
 - polni organi - **gametangije (gametangiogamija)**
 - dvije cijele **vegetativne ćelije** ili samo jedra tih vegetativnih ćelija (**somatogamija**)
- Koji god tip polnog razmnožavanja da je u pitanju, tokom ciklusa se uvijek javljaju sledeći procesi:
 - **plazmogamija** (fuzionisanje protoplazmi ćelija – nastanak dikariona: **n+n**)
 - **kariogamija** (fuzionisanje jedara – nastanak **2n** jedra)
 - **mejoza** (redukciona dioba – nastanak **n** jedra)

- **plazmogamija** (fuzionisanje protoplazmi ćelija – nastanak dikariona: **$n+n$**)
- **kariogamija** (fuzionisanje jedara – nastanak **$2n$** jedra)
- **mejoza** (redukciona dioba – nastanak **n** jedra)

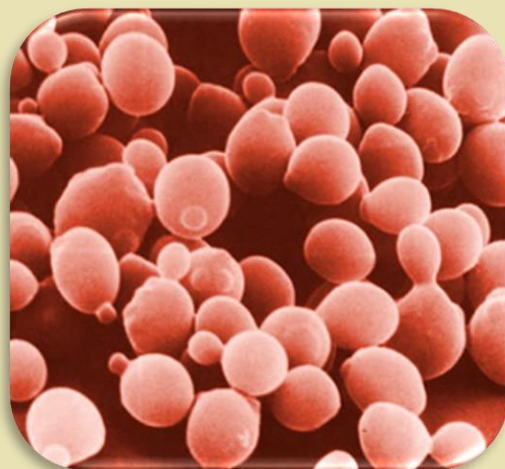


Ekologija i značaj gljiva

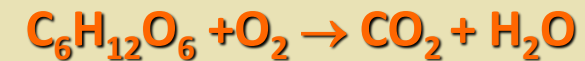
- Do sada je opisano oko **100.000 vrsta** gljiva
- Procjenjuje se da postoji oko **1,5 miliona** (500.000 do 9 miliona) vrsta gljiva
- Najveći broj gljiva živi na **kopnu**. Preferiraju **vlažna staništa** gdje je vazduh zasićen vodenom parom, jer većina gljiva u svojim ćelijskim zidovima ne sadrži supstance kao suberin ili kutin kojima bi se spriječilo gubljenje vode iz njihovog tijela
- **Slatkovodnih** gljiva je znatno manje, dok su u **morima** veoma rijetke
- Voda je prvobitno stanište gljiva, ali je izvjestan broj porjeklom s kopna i naknadno je naselio vodenu sredinu

Značaj gljiva

- **Razlagači organske materije (reducenti)** – saprofitske gljive (zajedno sa bakterijama) omogućavaju recikliranje hemijskih elemenata u prirodi
- **U ishrani** – naročito bogate proteinima (šampinjoni, bukovača, smrčak, vrganj)
- **U medicini** – proizvode biološki aktivna jedinjenja: antibiotike, antikancerne supstance, inhibitore holesterola, imunostimulatore (beta-glukan) itd.
- **Uzročnici vrenja** (kvasci) – u pekarskoj industriji i proizvodnji alkoholnih pića



kvasci

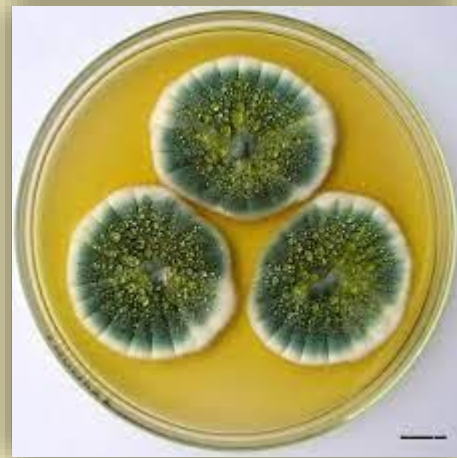
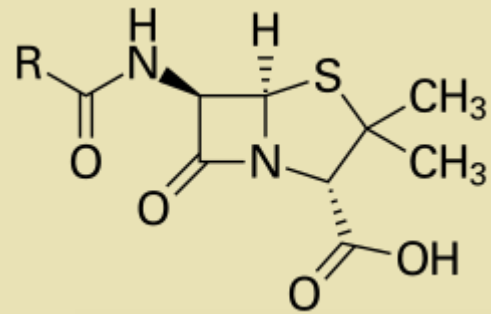


Značaj gljiva

- Dobijanje **antibiotika** (npr. gljive roda *Penicillium* daju antibiotik penicilin)



Penicillium - uvećano



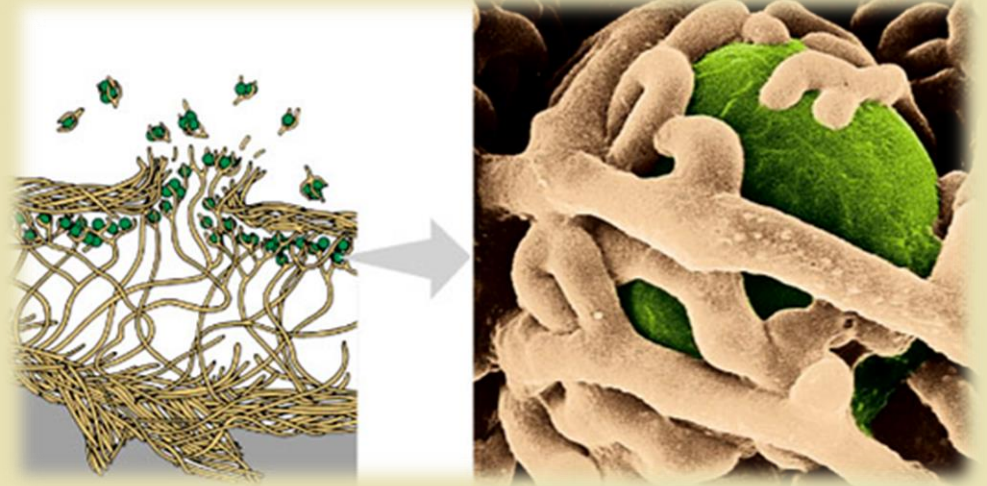
Penicillium - kultura



Značaj gljiva

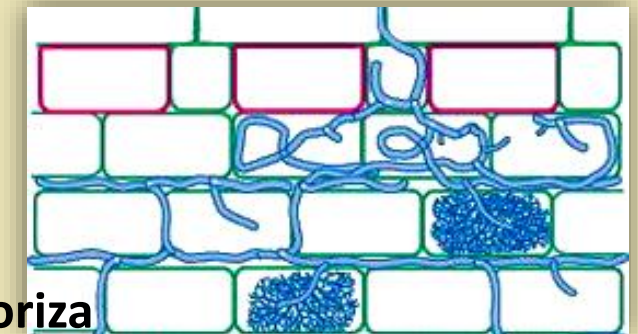
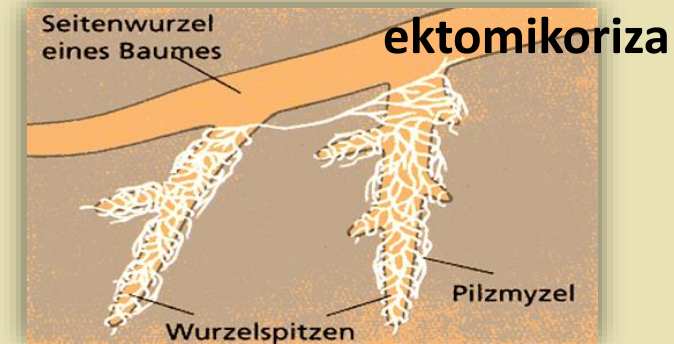
- Gljive su značajne i kao **simbionti**: lišaji i mikoriza

a) **Lišaji** – posebni organizmi koji nastaju simbiozom gljiva i algi



Značaj gljiva

b) **Mikoriza** – simbioza gljiva sa korijenom viših biljaka – gljiva apsorbiraju i koncentriraju fosfate iz podloge i predaju ih biljci, a od biljke dobija ugljene hidrate. Može biti **ektomikoriza** (kod Basidiomycotina) i **endomikoriza** (kod Zygomycotina).



endomikoriza

Značaj gljiva

- **Parazitske gljive** su uzročnici **oboljenja** kod biljaka (fitopatogene gljivice – sušenje ili truljenje biljaka) i kod životinja i čovjeka (kožna i druga oboljenja tzv. mikoze npr. Atletsko stopalo)



Carstvo gljiva (MYCOTA)

- Postoji više sistema klasifikacije gljiva
- Po klasifikaciji koju je dao Ainsworth (1971), carstvo gljiva (**Mycota**) dijeli se na dva razdjela:

1. Myxomycota (sluzave gljive)

- ## 2. Eumycota (prave gljive):
- **Mastigomycotina**
 - **Zygomycotina**

 - **Ascomycotina**
 - **Basidiomycotina**
 - **Deuteromycotina**
- NIŽE GLJIVE
- VIŠE GLJIVE

Carstvo gljiva (MYCOTA)

Taksonomske
kategorije:

Taksoni:

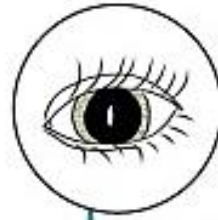
- Razdio: *Eumycota*
- Podrazdio: *Zigomycotina*
- Klasa: *Zigomycetes*
- Red: *Mucorales*
- Familia: *Mucoraceae*
- Rod: *Mucor*
- Vrsta: *Mucor mucedo*



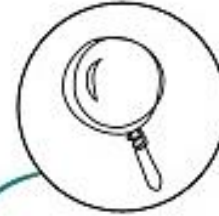
(A) Communicating and trading resources with plants.



(B) Sensing light and time of day through photoreceptors.



(C) Foraging/searching for resources.



(D) Manipulating and killing other organisms.



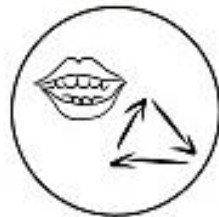
(E) Reproducing and spreading offspring.



(F) Sensing touch and recognizing self vs. non-self.



(J) Fighting for space and resources using chemical warfare.



(G) Feeding by breaking down organic matter; recycling carbon and mineral nutrients.



(H) Sensing and responding to chemical cues in the environment.



(I) Long distance communication and translocation across the mycelium.

