A background image showing a close-up of a person's hand gently holding a small green seedling with soil. The scene is softly lit, suggesting an outdoor or greenhouse setting. The text is overlaid on a semi-transparent pink box at the top of the image.

Tema: Ekofiziološki odgovori biljaka u
biotičkim interakcijama
(alelopatija, parazitizam, herbivornost,
kompeticija, karnivornost)

Student: Mona Čičić

Mentor: Prof dr. Danka Čaković

Uvod

- ❑ Biljna ekofiziologija je naučna disciplina, koja proučava interakciju između biljaka i okoline, povezujući fiziologiju sa ekologijom.
- ❑ Ekofiziologija se bavi proučavanjem ekoloških faktora i zakonitosti njihovog djelovanja na pojedine fiziološke procese a zatim, preko njih na pojedine organe, jedinice, životne zajednice, te konačno na cijeli ekosistem.
- ❑ Život biljke zavisi od djelovanja drugih živih bića o može biti:

direktan - indirektan
interspecijski - intraspecijski

Odnos	Vrsta 1	Vrsta 2
kompeticija	-	-
amensalizam	-	0
parazitizam	+	-
predatorstvo	+	-
komensalizam	+	0
mutualizam	+	+

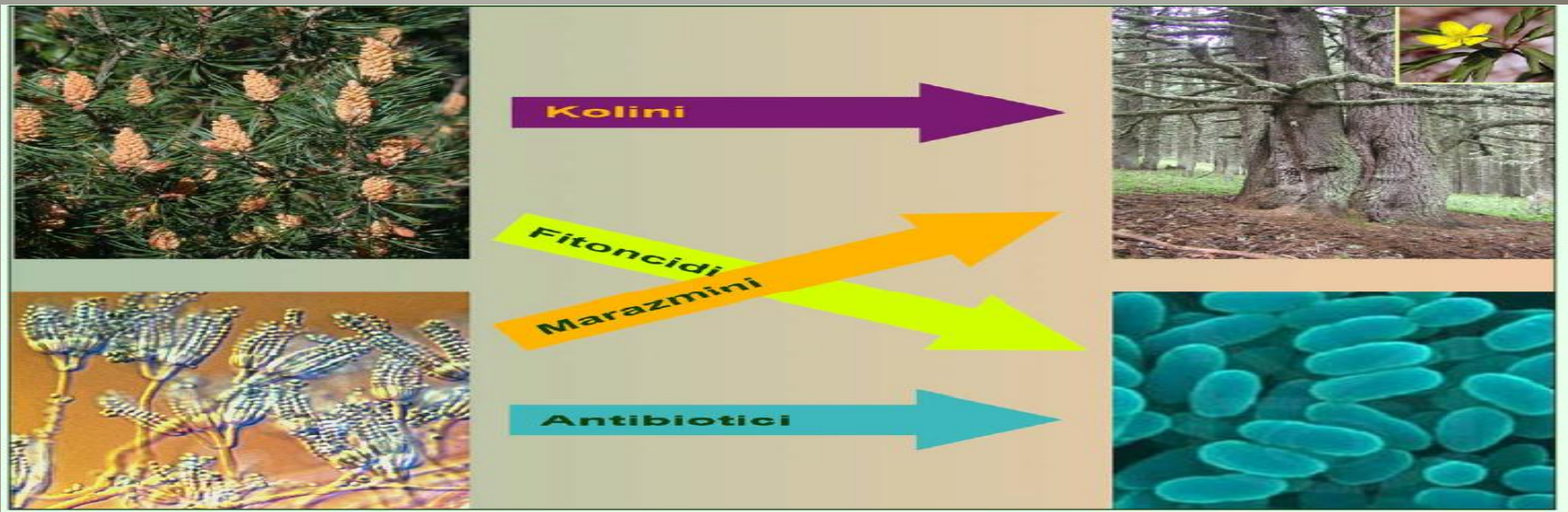
*- negativan uticaj; + pozitivan uticaj; 0 nema uticaja



Alelopatija

- ❑ Molich je 1937. prvi uveo ovaj pojam u biologiju (međutim, on je pod ovim pojmom podrazumijevao uzajamne odnose biljnih organizama, bez obzira da li se radi o višim ili nižim biljkama, ili o mikroorganizmima).
- ❑ Alelopatija je biohemijska interakcija između biljaka posredovana hemijskim jedinjenjima, najčešće sekundarnim metabolitima, koje izlučuju pojedine biljke.
- ❑ **Alelohemikalije** uglavnom pripadaju organskim jedinjenjima, aminokiselinama, alkoholima, fenolnim jedinjenjima, steroidima... One mijenjaju karakter i intenzitet fiziološko-biohemijskih procesa u biljkama, kao što su klijanje, rast, mineralna ishrana, fotosinteza, disanje... Njihova uloga je da štite biljke od različitih abiotičkih i biotičkih stresova.

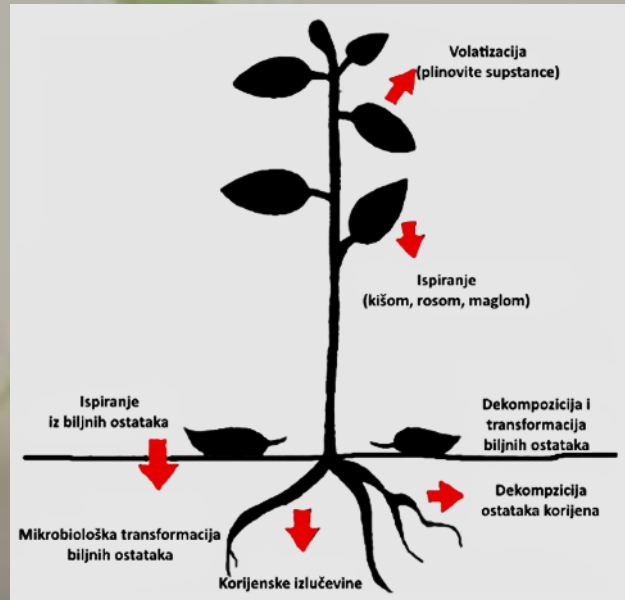




- ❑ Klasifikacija hemijskih materija koje učestvuju u alelopatskim odnosima je sljedeća
 - antibiotici - inhibitori u međuodnosima mikroorganizama
 - fitoncidi - izlučevine viših biljaka koje djeluju na mikroorganizme
 - marazmini - izdvajaju ih mikroorganizmi i djeluju na više biljke
 - kolini - hemijski inhibitori viših biljaka koji djeluju na više biljke.
- ❑ Uticaj alelopatskih supstanci može biti izražen kroz stimulaciju (pozitvna alelopatija), inhibiciju ili čak kroz letalno djelovanje (negativna alelopatija).
- ❑ Biljke alelopatske supstance izlučuju iz različitih organa (korijen, stablo, listovi, sjemenke...) s ciljem sprečavanja susjednih biljaka, kao i drugih organizama da koriste resurse ekosistema.

Alelopatija ≠ Kompeticija

- ❑ Alelopatija se može posmatrati i sa stanovišta kruženja fiziološki aktivnih materija u prirodi.



- ❑ Alelopatski potencijal suncokreta (*Helianthus annuus*) može se koristiti za suzbijanje korova u suncokretu i drugim usjevima. Ostaci suncokreta posjeduju terpene i fenolna jedinjenja. Može se koristiti i u vidu mlača.
- ❑ Raž kao predkultura, takođe bitno redukuje pojavu korova, ali može smanjiti i prinos narednog usjeva (razlog ne moraju biti samo alelopatske inhibicije, već može doći do azotne depresije ili prenosa patogena u vlažnim uslovima (tzv. „zeleni most“).

- ❑ Alelopatske hemikalije već su uspješno korišćene za odbranu usjeva od insekata, nematoda i bolesti, kao i u kontroli korova.
- ❑ Alelopatski odnosi uključeni su praktično u svaki aspekt biljnog života pa inteligentno iskorištavanje tih procesa može biti veoma važno za biljnu proizvodnju
- ❑ Pokrovni usjevi imaju izrazito jak uticaj na kontrolu korova i to na više načina:

1) Direktno takmičenje

- a) Snažan, brzo rastući pokrovni usjev može smanjiti rast korova za 80 – 100 %
- b) Međuusjevi unutar širokorednog usjeva u proljeće može pokriti tlo u roku od dvije ili tri nedelje i spriječiti rast korova
- c) Ljetne ili zimske godišnje trave poput sudanske trave, zobi, raži i pšenice imaju guste, vlaknaste korijenske sisteme koji ostavljaju malo vode i hrane korovima
- d) Veoma su uspješne kombinacije trava s leguminozama

2) Alelopatija - oslobađanje materija koje inhibiraju rast biljaka

- a) Aktivne alelopatske materije dovoljno su snažne da se mogu smatrati prirodnim herbicidima i imaju jak uticaj na klijanje sjemena, sadnica i rast mladih biljaka
- b) Alelopatski učinci dovoljno su jaki da značajno doprinose kontroli korova u poljskim uslovima

c) Pokrovni usjevi iz porodice Brassicaceae (kupusnjače, npr. repice, gorušice i rotkvice) sadrže glukozinolate koji se nakon razgradnje u tlu transformišu u snažne nestabilne alelohemijske materije, tzv. izotiocijanate koji snažno inhibiraju rast korova

d) Budući da svaka pojedina biljna vrsta daje jedinstvenu kombinaciju alelopatskih materija koja na neke biljke djeluje inhibitorno, dok na neke nema uticaj, pa su alelopatske interakcije često specifične i selektivne. Zapravo, sve biljke ispuštaju različite materije koje mogu uticati na rast drugih biljaka.

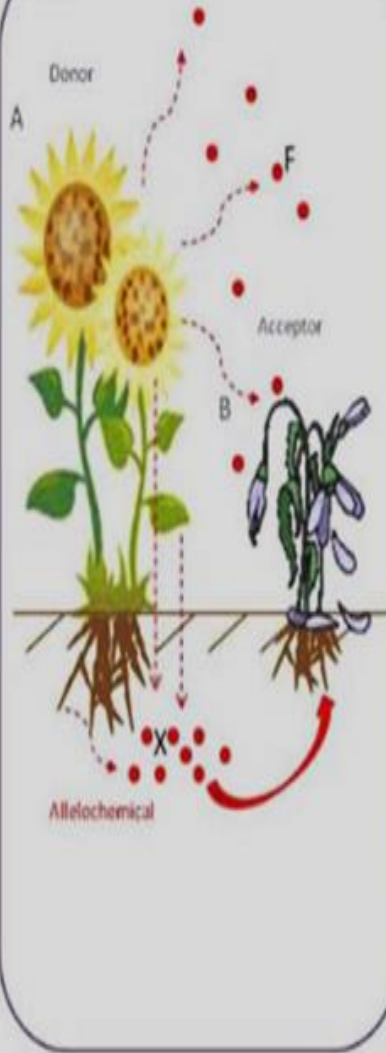
3) Blokiranje klijanja korova

a) Biljke raspoznaju kvalitet i dužinu osvjetljenja fitohromnim pigmentima, a intenzitet osvjetljenja hlorofilom koji u zelenom lišću apsorbuje većinu crvene svjetlosti pa pokrovni usjev radikalno mijenja svjetlosni režim na površini tla

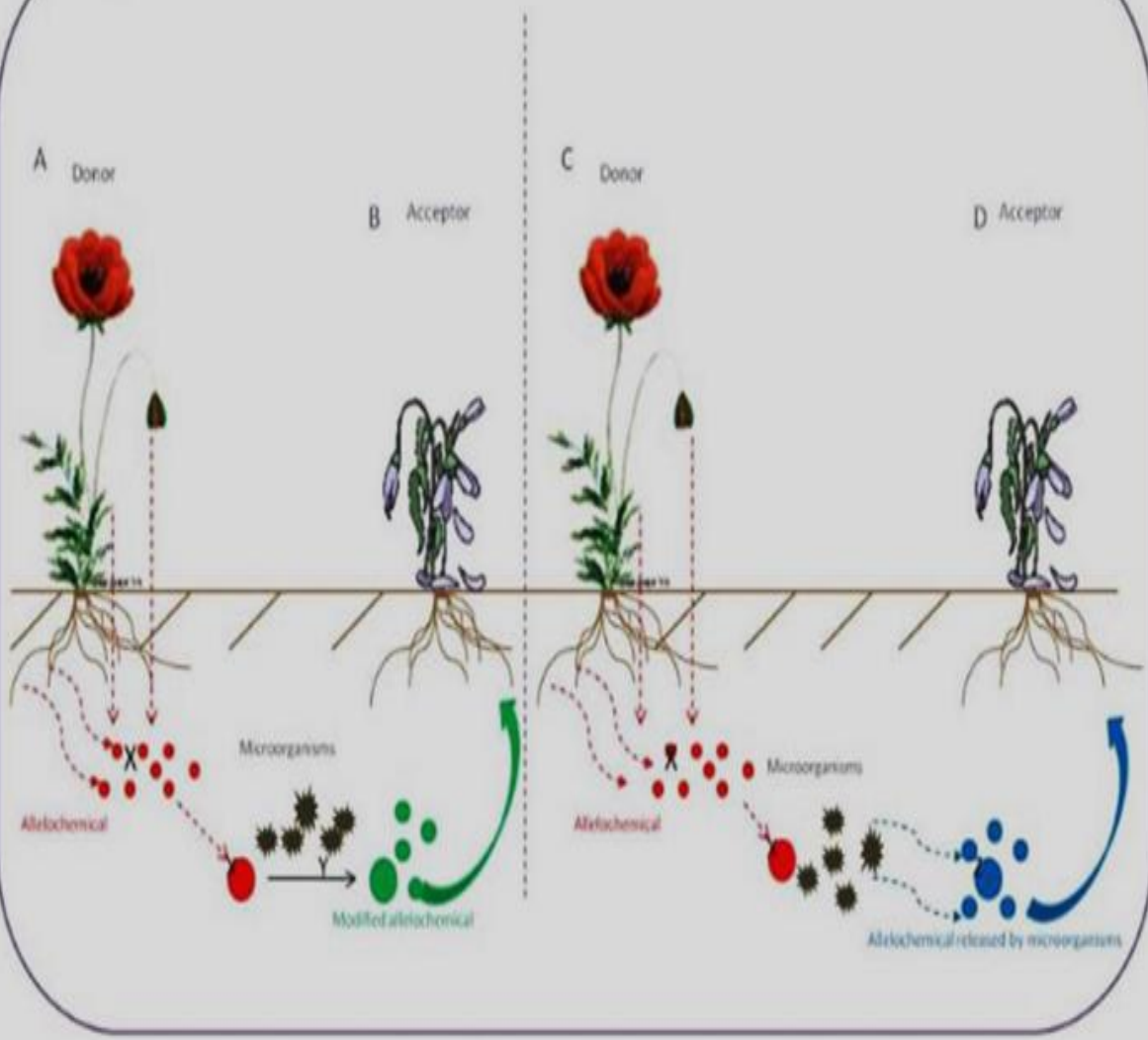
b) Promjena mikrobiološke populacije takođe može bitno uticati na rast korova. Naime, svaka biljna vrsta izlučuje korijenom karakterističnu mješavinu materija (ugljenih hidrata, aminokiselina, organskih kiselina itd.), mikrobiološku hranu koja podržava specifičnu mikrofloru (zajednicu gljivica, bakterija, protozoa i drugih mikroorganizama) u rizosferi.

c) Napokon, pokrovni usjev može biti zaoran, usitnjen, povaljan ili drugačije uklonjen, a ostaci mogu suzbiti pojavu korova fizičkim sprječavanjem pojave klica (npr. malč), zatim mogu otpuštati alelopatske materije tokom razgradnje i podsticati razvoj gljivica koje su patogene za korove ili biološki vezati azot.

1a



1b



- ❑ U tradiciji sjevernoameričkih Indijanaca postoji način sađenja njihovih najvažnijih usjeva, „tri nerazdvojne sestre“ – pasulja, kukuruza i bundeve – koji im je stoljećima osiguravao plodno tlo i održiv razvoj.



Prirodni „kolac“.



Bolji kvalitet tla,
fizička zaštita.



Sprječavanje
evaporacije i korova,
zaštita od predatora



Parazitizam



- ❑ Parazitizam podrazumijeva odnos između vrsta u kojem jedna strana ima koristi (parazit), a druga štete (domaćin). Odnos parazita prema domaćinu može biti agresivan („ratnički“, npr. kod većeg broja virulentnih parazita) i „razborit“ (postupan razvoj parazita pri čemu domaćin ostaje u životu).
- ❑ Rjeđe se odnos biljka – biljojed smatra parazitizmom, premda i u tom odnosu često dolazi do visoke specijalizacije parazita i njegove zavisnosti o domaćinu.
- ❑ Parazitske i poluparazitske biljke ostvaruju kontaktne i fiziološke odnose sa biljkom domaćinom, ostvarujući prednost u razvoju i izazivajući štetu i na kraju, ponekad, smrt domaćina.
- ❑ S obzirom na anatomiju i način života tokom svih životnih stadijuma, razlikuju se **fakultativni** paraziti i **obligatorni** paraziti.
- ❑ Endoparaziti i ektoparazito

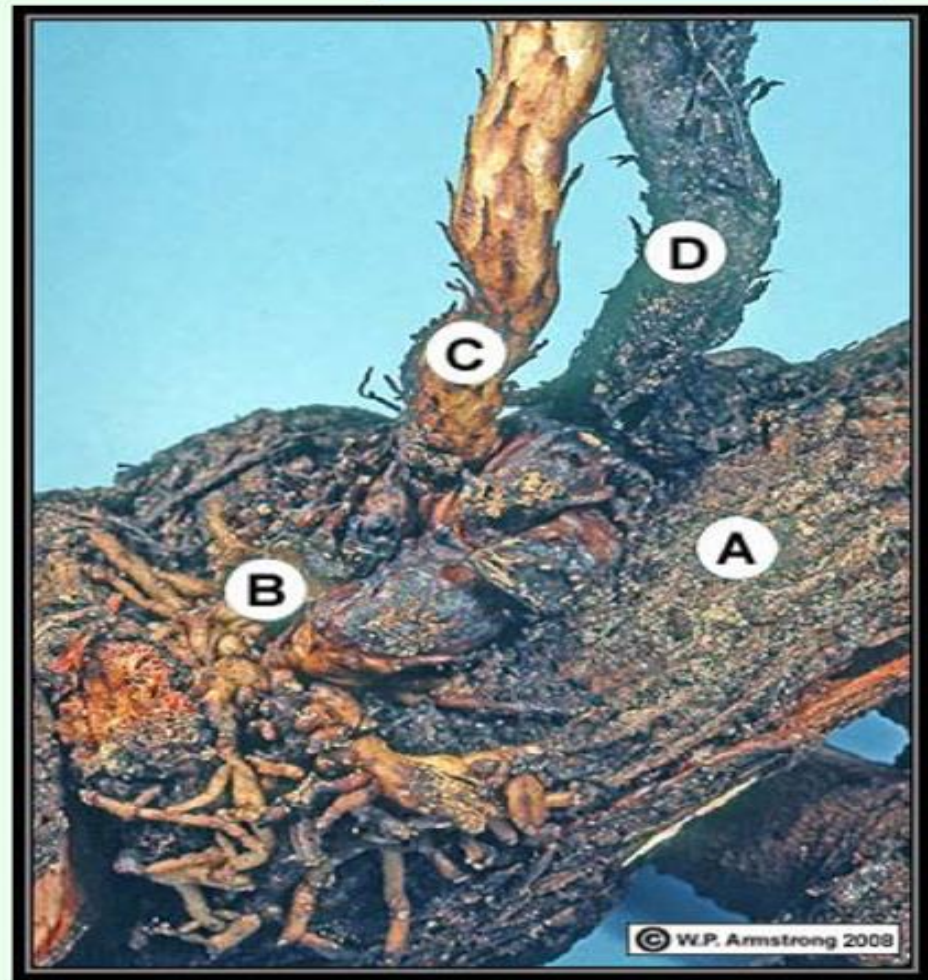
❑ Adaptacije parazita za iskorišćavanje resursa biljaka:

HAUSTORIJE

ODSUSTVO
HLOROFILA

ODSUSTVO
LISTOVA

ODSUSTVO
KORIJENA



Masa haustorija (B) parazitske biljke (C, D) na biljci domaćinu (A)

❑ Tipični predstavnik parazitske biljke koji obitava u Crnoj Gori je vrsta *Lathraea squamaria*- potajnica (Fam. Scrophulariaceae)



- Obligatni parazit;
- Nema hlorofila
- Nemaju stome
- Debeo sloj parenhima
- Haustoriji
- Parazitira u parkovima ili šumama
- Drveće ili grmlje
Fagaceae (bukve),
Ulmaceae (brijestovi),
Betulaceae (breze),
Salicaceae (vrbe).



❑ *Orobanche gracilis* – svodnjača (Fam. Orobanchaceae)

- ❑ Listovi su naizmjenični, boje kao i stabljika.
- ❑ Cvjetovi su dvousnati, spolja žuti, a iznutra crvenkasto-braonkasti u rastresitim cvastima na vrhu stabljike.
- ❑ Cvjeta početkom ljeta

❑ Parazitira na korjenu vrsta rodova:
Cytisus, Dorycnium, Genista, Lotus, Lathyrus,
Melilotus, Onobrychis, Trifolium, Ononis,
Coronilla i dr.

❑ Raste po pašnjacima, šibljacima i sušnim
livadama



Herbivornost



- ❑ Biljke su primarni producenti i nalaze se u osnovi svih lanaca ishrane
- ❑ **Herbivori** su životinje koje se hrane biljkama ili dijelovima biljaka.
- ❑ Mikroorganizmi i sitnije životinje koji se hrane biljkama nazivaju se **fitofagni** organizmi.
- ❑ U odnosu na to kojim se dijelob biljke hrane svi fitofagi se dijele na:
 1. **Foliofagi** – listovima
 2. **Melitofagi** – polenom
 3. **Kambiofagi** – kambijumom
 4. **Ksilofagi** - drvetom

Predatorski
odnos

Plijen
(biljka)

Životinja
(predator)

- ❑ Neki fitofagni organizmi (najčešće iz reda Cecidomyidae) izazivaju hipertrofiju tkiva i formiranje posebnih struktura koje se nazivaju gale, u kojima se smješta parazit i tu provodi dio svog ciklusa.



*Gale kod *Fagus silvatica**

☐ Koevolucijom su biljke cvjetnice i životinje neraskidivo povezani.

Oprašivanje



Nidokolni odnos

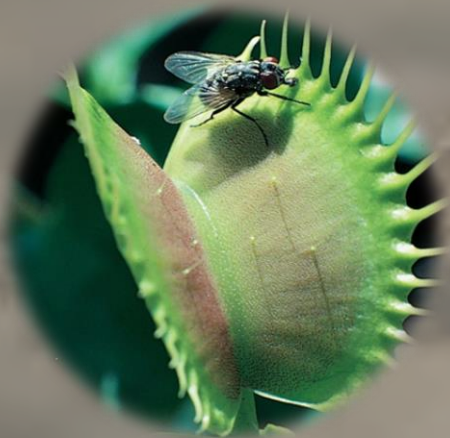


Ispaša



Karnivornost

- ❑ Karnivornost je još jedan od međusobnih odnosa biljaka i životinja.
- ❑ Karnivorne biljke (biljke mesožderke) su biljke opremljene organima za hvatanje i probavu malenih životinja.
- ❑ U svrhu hvatanja, listovi su im modifikovani u klopke koje mogu biti pasivne ili aktivne.
- ❑ Nakon što uhvate plijen probave ga pomoću egzoenzima, simbiotskih gljiva ili bakterija, a produkte razgradnje apsorbiraju
- ❑ Njihova životna staništa su tresetišta, močvare i karbonatne stijene – područja siromašna nitratima.
- ❑ Problem nedostatka nitrata rješavaju iskorištavajući iste iz životinjskih bjelančevina.
- ❑ Nakon što su kolonizirale širok spektar staništa, svaka vrsta se prilagodila određenim uslovima okoline i određenom načinu hvatanja plijena.



Dionaea muscipula



Darlingtonia californica



Pinguicula moranensis

Kompeticija

- ❑ Kompeticija je odnos između dva organizma iste vrste (intraspecijska kompeticija) ili između dva organizma različitih vrsta (interspecijska kompeticija) u kojem se organizmi takmiče za iste resurse (npr. hranu ili prostor) unutar ekosistema
- ❑ Biljke se najčešće takmiče za sljedeće:
 - svjetlost
 - CO₂
 - vodu
 - kiseonik
 - mineralne materije
 - supstrat.
- ❑ Kompeticija nema uvijek negativne posljedice
- ❑ Kompeticija unutar agrocenoza ≠ kompeticija unutar prirodnog ekosistema
- ❑ Mijenjaju faktore sredine svojim habitusom, gustom, pokrovnošću, vremenom pojavljivanja i prostornim rasporedom.





HVALA NA PAŽNJI!