


EKOLOGIJA

-osnovni pojmovi-



Nivoi organizacije u ekologiji:

- ◆ Jedinka
 - ◆ Populacija
 - ◆ Biocenoza
 - ◆ Ekosistem
 - ◆ Biom
 - ◆ Biosfera
- 

◆ Jedinka

svako živo biće, biljka ili životinja (bakterija, alga, gljiva, hrast, slon, vjeverica, čovjek, kraba, insekt, riba)

◆ Populacija

grupa jedinki iste vrste (sa skupom istih naslednih faktora), koja naseljava isti prostor u kome su one povezane međusobno, naročito odnosima razmnožavanja (ali i drugih: podređenosti, nadređenosti, zaštite, ishrane, kompeticije za hranu)

Primjer: mravi na livadi, korovske biljke, jato ptica...

◆ Biocenoza (životna zajednica)

- skup populacija različitih vrsta biljaka i životinja na određenom prostoru, koje stupaju u različite međusobne odnose. To je otvoren sistem, sposoban da se mijenja i da uspostavlja ravnotežu i tako se trajno održava. Npr: livada, šuma...
- ◆ - Fitocenoze (biljne zajednice), zoocenoze (životinjske zajednice), bakteriocenoze (zajednice bakterija).
- ◆ - U vodenom biotopu, osnovne životne zajednice su: fito- i zooplankton (organizmi koji lebde u vodi), fito- i zoobentos (organizmi koji žive na dnu), nekton (aktivno pokretni plivajući organizmi – ribe) i vodene biljke.

◆ Biotop (životno stanište)

specifično mjesto za život, koga karakteriše jedinstven kompleks ekoloških faktora - mjesto koje zauzima određena biocenoza.

- ◆ U tom prostoru populacije različitih vrsta zauzimaju razne „ekološke niše“ u kojima ostvaruju svoje životne potrebe (na površini tla, u tlu - mravi, bakterije, gljivice, insekti; na drugim živim bićima - ptice u dupljama drveća, insekti ispod kore, beskičmenjaci u mahovini)

◆ Ekosistem

- jedinstvo žive i nežive prirode (**biocenoza + biotop**). Primjer: ekosistem pustinje, ekosistem tundre, ekosistem tropske šume...

Abiotički faktori – fizičko-hemijski faktori sredine

- ◆ - klimatski (temperatura, svjetlost, vazдушna kretanja, vlažnost)
- ◆ - edafski (tlo i njegove fizičke, hemijske i druge osobine)
- ◆ - orografski (geografske osobine terena: nadmorska visina, geografska širina i dužina, nagib, izloženost suncu).

Biotički faktori

- ◆ međusobni odnosi živih bića: mutualizam, komensalizam, parazitizam, predatorstvo
- ◆ Primjeri: mutualizam (alge-gljive u lišaju; rak samac i sasa); komensalizam (ajkula i priljepuša)

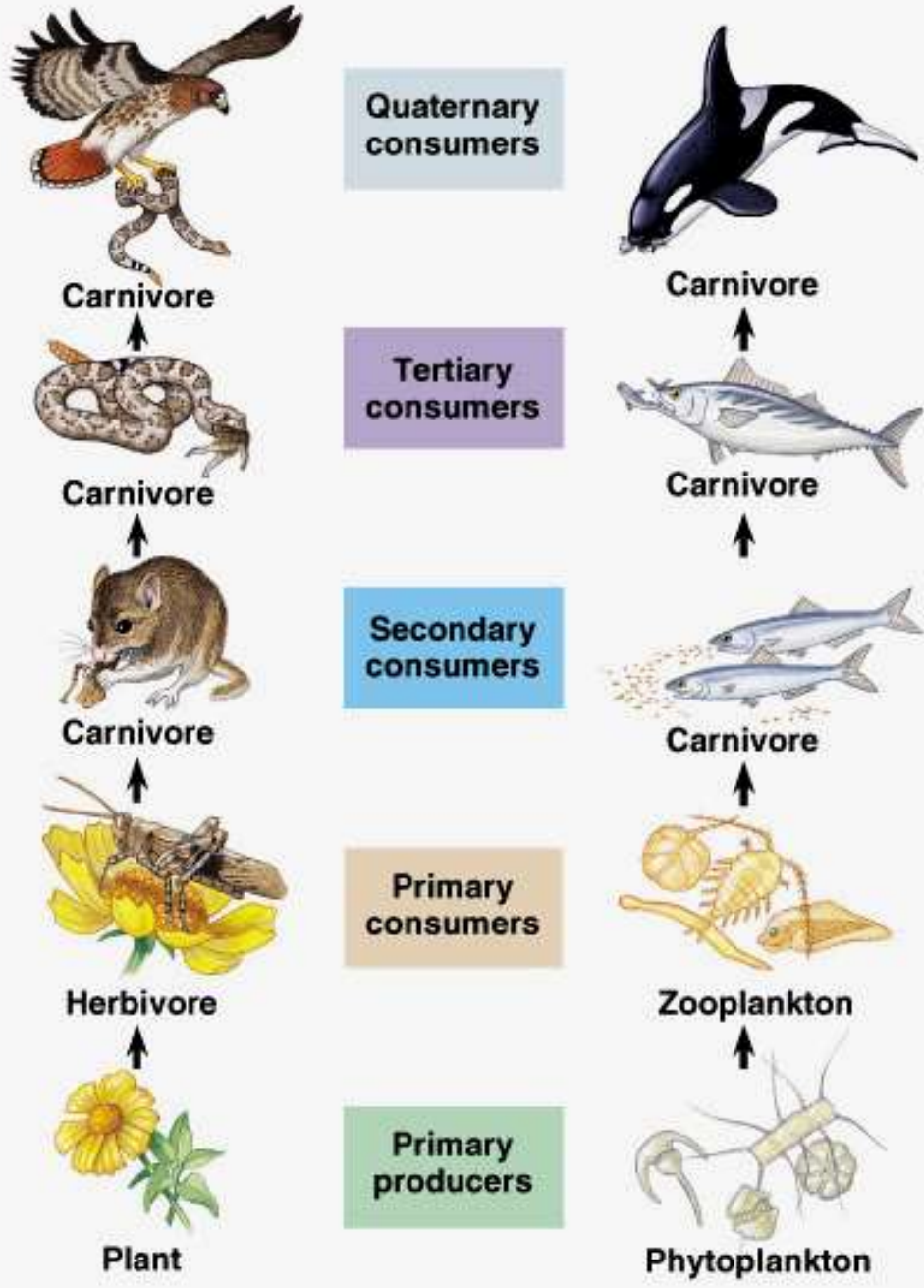
Ekosistem odlikuju 2 procesa:

1. **Protok energije** (otvoren sistem – energija se troši, smanjuje i gubi iz ekosistema)
2. **Kruženje materije** (zatvoren sistem – materija se troši i obnavlja)

Ovo je omogućeno zahvaljujući mehanizmu koji se zove **lanac ishrane** a čine ga:

- ◆ **Proizvođači (producenti)** – autotrofni organizmi koji fotosintezom stvaraju organske materije (alge i biljke)
- ◆ **Potrošači (konzumenti)** – heterotrofni organizmi koji koriste (troše) gotove organske materije:
 - Potrošači I reda (hrane se proizvođačima - biljojedi)
 - Potrošači II reda (hrane se potrošačima I reda - mesojedi)
- ◆ **Razlagači (reducenti)** – razgrađuju organske materije do neorganskih (CO₂ i H₂O) – bakterije i gljive

Ekosistem

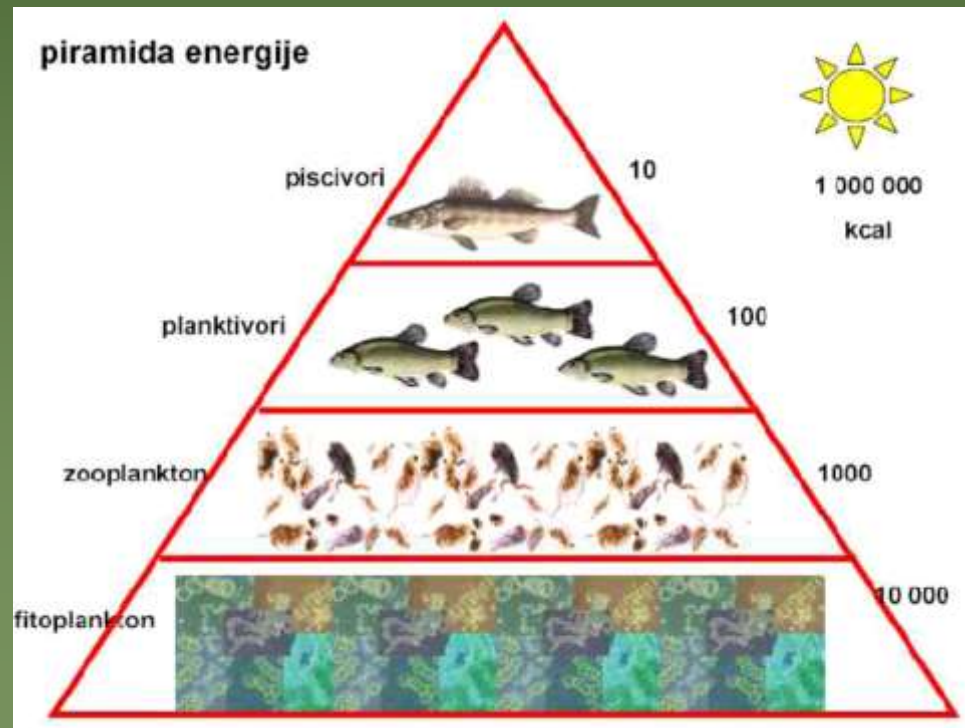


Kopneni lanac ishrane

Vodeni lanac ishrane

Ekosistem

- ◆ Količina energije se **postepeno smanjuje** idući ka vrhu trofičke piramide, da bi se na kraju sva energija pretvorila u toplotu i napustila ekosistem.
- ◆ Zato, za razliku od materije koja kruži, za energiju se kaže da **protiče kroz ekosistem**, pa se u ekosistem neprestano moraju unositi nove količine energije (Sunce).

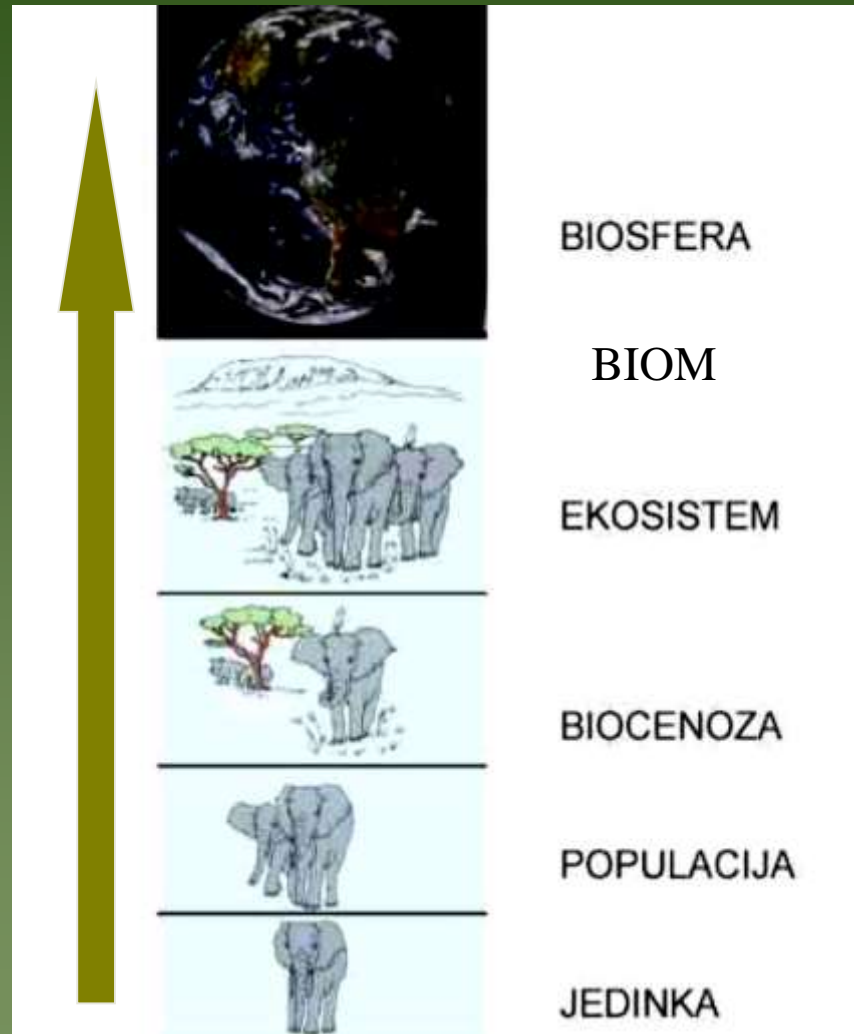


- ◆ **Biom** – skup ekosistema sa sličnim osobinama (npr: sve tundre, sve tajge, sve tropske šume, svi okeani, sve pustinje)
- ◆ **Biosfera** – (svi biomi zajedno) - jedinstveni ekološki sistem planete Zemlje, sastavljen od svih živih bića i nežive prirode. Termodinamički otvoren, autoregulativni sistem.
- ◆ U biosferi je uspostavljena ravnoteža, koja je rezultat evolucije (i živog i neživog svijeta), duge oko 3 milijarde godina.

Biosfera: atmosfera + litosfera + hidrosfera

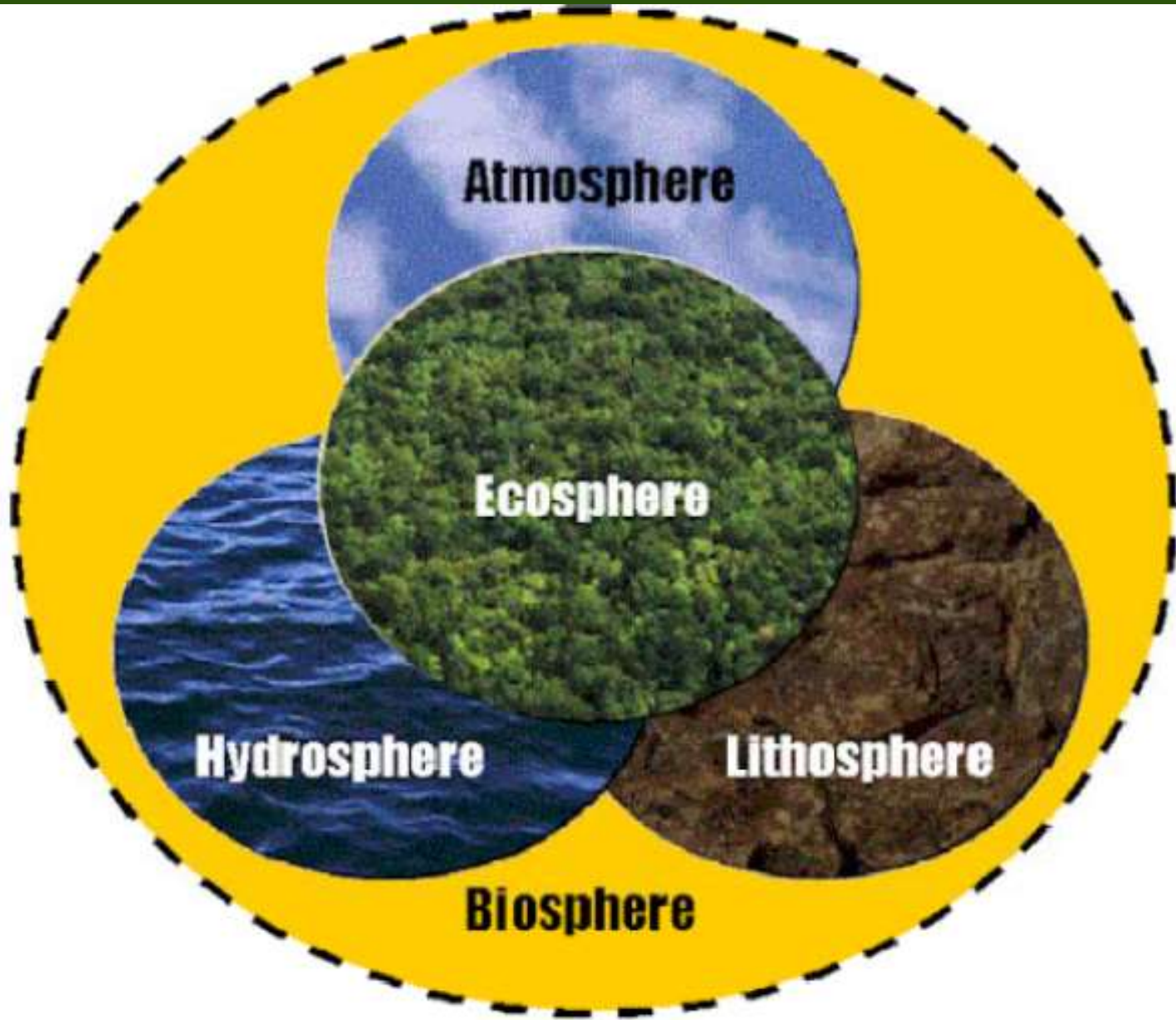
- ◆ U **atmosfera** živih bića ima prosječno do nekih 12 km visine, a najviše na nekoliko desetina m, mada se spore nekih gljiva i bakterija mogu naći i na visini od 20 km.
- ◆ U **litosferi** se organizmi mogu naći na dubini do 100 m, a neke bakterije žive i na dubini od 2 – 3 km, u naftnim slojevima.
- ◆ U **hidrosferi** se ta granica poklapa sa granicom prodiranja svetlosti (200 m), ali života ima i u neosvijetljenom delu

Ekološka hijerarhija



Životna sredina

- ◆ **Životna sredina** - je „ životni prostor, sa složenim kompleksom ekoloških faktora, pod čijim se uticajem nalaze biocenoze (živa bića)
- ◆ **Tehnosfera** - je ljudskim radom, znanjem i umom obrađeni dio prirode – **vještačka sredina** (naselja, putevi, industrija, deponije, poljoprivredno zemljište)
- ◆ **Čovjekova životna sredina (ekosfera)** - cijela biosfera + tehnosfera (vještačka sredina)



Atmosphere


Ecosphere


Hydrosphere

Lithosphere

Biosphere

Razvojem tehnologije i stvaranjem velikih sistema tehnosfere dolazi do poremećaja prirodne ravnoteže:

- ◆ zagađenim površinskim vodama
 - ◆ zagađenim i degradiranim podzemnim vodama
 - ◆ promjenama u sastavu svih faktora životne sredine
 - ◆ globalnom zagađenju atmosfere i klimatskim promjenama izazvanim tim zagađenjima
 - ◆ promjenama reljefa i promjenama u sastavu i stabilnosti zemljišta
- 

- ◆ uništavanje šuma i druge vegetacije
 - ◆ nemogućnosti faktora u životnoj sredini da na prirodan način obavljaju razmenu materije (reciklažu)
 - ◆ iscrpljivanje mineralnih i drugih izvora
 - ◆ izumiranje i nestanak mnogih populacija biljnih i životinjskih vrsta i ugrožavanje postojećih
 - ◆ sve veće obolijevanje i smrtnost ljudi zbog zagađene životne sredine
- 

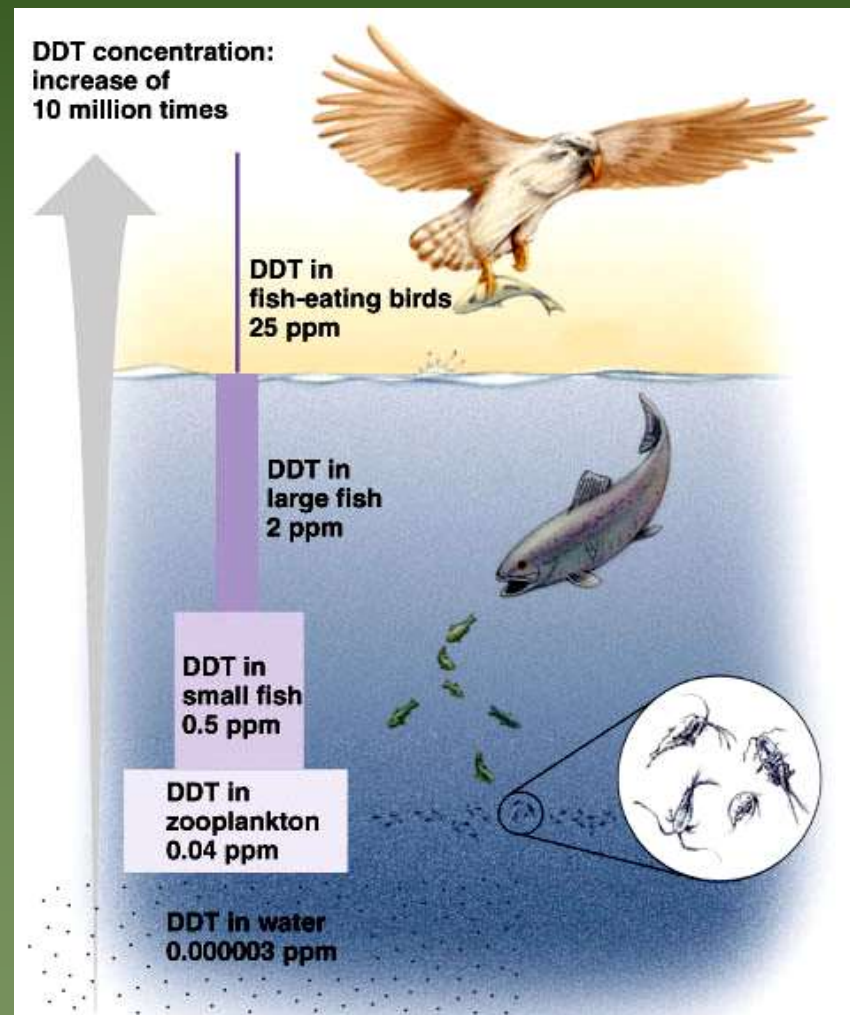
Zagadjenjem kroz lance ishrane javljaju se:

◆ Bioakumulacija

spособnost živih bića da iz sredine apsorbuju neke supstance i talože ih u svojim tkivima (koncent. raste i sopstvenom tkivu)

◆ Biokoncentracija →

proces povećavanja koncentracije štetnih supstanci, kroz lanac ishrane, u višim članovima lanca, do subletalne ili letalne.



Biološki procesi u vodi



Trofičnost i saprobnost

- ◆ U vodi postoji ravnoteža između 2 procesa:
 1. proizvodnje organske materije (**trofije**) i
 2. njenog razlaganja (**saprobnosti**)
- ◆ U procesu **proizvodnje** učestvuju autotrofni organizmi (fitoplankton, alge, više biljke)
- ◆ U procesu **razlaganja** učestvuju heterotrofni organizmi (bakterije, gljivice, protozoe)
- ◆ Pokazatelji stanja i kvaliteta vode su:
 - nivo trofičnosti
 - nivo saprobnosti

TROFIČNOST

- ◆ Prirodno svojstvo vodenih ekosistema
- ◆ Zavisí od količine **mineralnih soli** dostupnih za fotosintezu
- ◆ Posledica prirodnog procesa nastanka određene količine organske materije (fotosintezom)
- ◆ Definiše nivo organske produkcije
- ◆ Predstavlja osnov klasifikacije voda

TROFIČNOST

- ◆ Po količini hranjivih mineralnih soli, a time i po **stepenu proizvodnje organske materije**, vode mogu da budu:
 - **oligotrofne** (malo mineralnih soli i malo organske materije, puno kiseonika)
 - **mezotrofne** (umjerena količina mineralnih soli, organske materije i kiseonika)
 - **eutrofne** (velika količina mineralnih soli i organske materije, malo kiseonika)
 - **hipertrofne** (prezasićene min. solima i organskom materijom, često nema kiseonika uopšte)



Oligotrofne vode

malo mineralnih soli i malo organske materije



Hipertrofne vode

prezasićene min. solima i organskom materijom

SAPROBNOST

- ◆ Definiše nivo ukupne organske opterećenosti vodenih ekosistema
- ◆ Posledica direktnog ili indirektnog antropogenog uticaja
- ◆ Izaziva ubrzani proces eutrofizacije
- ◆ Predstavlja osnov za klasifikaciju voda

SAPROBNOST

- ◆ Po **stupnju razgradnje organske materije**, vode mogu da budu:
 - **oligosaprobne** (čiste vode, nema organske materije - mineralizacija završena, dosta O_2 , malo bakterija (10-50.000/l))
 - **mezosaprobne** (umjerena količina organske materije, manjak O_2 , brojnost koliformnih bakterija 100.000 – 1.000.000/l))
 - **polisaprobne** (ogromna količina organske materije, veliki broj bakterija, često potpuno odsutan O_2)

Trofičnost i saprobnost

- ◆ U vodi postoji **ravnoteža** između 2 procesa:
 1. **Proizvodnje organske materije (trofije)** i
 2. **Razlaganja organske materije (saprobnosti)**
- ◆ U procesu **proizvodnje** učestvuju autotrofni organizmi (fitoplankton, alge, više biljke)
- ◆ U procesu **razlaganja** učestvuju heterotrofni organizmi (bakterije, gljivice)

Trofičnost i saprobnost

- ◆ Ravnoteža u vodi se privremeno pomijera u korist trofije, ako u vodu dospiju **hranjive mineralne soli** (N, P) i izazovu porast proizvodnje (fotosinteze) - bujanje algi, planktona i drugih proizvođača (spiranjem poljoprivrednih površina – Skadarsko jezero; fosfor iz deterdženata...)
- ◆ Kad se hranjive soli potroše, prestaje rast algi, počinje njihova **razgradnja**, tj. bakterije razlažu nagomilane organske materije u vodi – samoprečišćavanje, pa se ravnoteža pomjera u korist saprobnosti

Biološki procesi u zemljištu



Zemljište

- ◆ Zemljište je nastalo biološkim putem i tako se i obnavlja
- ◆ Značajno je za sva kopnena bića, ali naročito za biljke - proizvođače
- ◆ U njemu se odvijaju svi ekološki procesi (protok energije, kruženje materije)
- ◆ **Živi svijet u zemljištu**

Proizvođači, potrošači, razlagači: alge, gljivice, bakterije, protozoe, nematode, kišne gliste, rovc, krtice, miševi, tekunice

| Naziv organizma | Broj u 1 g zemljišta | Masa t/ha |
|-----------------|----------------------|-----------|
| Bakterije | $6 \cdot 10^8$ | 10 |
| Gljivice | $4 \cdot 10^5$ | 10 |
| Aktinomicete | $2 \cdot 10^7$ | 1 |
| Alge | $1 \cdot 10^5$ | 0.14 |
| Protozoe | $1.5 \cdot 10^9$ | 0.37 |
| Nematode | $5 \cdot 10^4$ | 0.05 |
| Kišne gliste | 2 | 4 |

Biološka svojstva zemljišta:

Makroflora = dominiraju masom, posebno više biljke – rizomi, krtole, lukovice, korenovi = “bioarmatura zemljišta”

Mikroflora = bakterije (npr. Rizobium i Azotobacter koji fiksiraju atmosferski azot); celulozne bakterije - razlažu celulozu; amonifikatori - razlažu belančevine do amonijaka; aktinomicete (prelazna grupa između bakterija i gljiva); gljive (pored bakterija najznačajniji mineralizatori); pa čak i alge (u površinskim slojevima, posebno zelene i modrozelenne)

Mikrofauna = protozoa, nematode, rotatoria (sve od 1 do 100 mikrona)

Mezofauna = protura, rotifera, haploderma, acarida, collembola (sve od 100 mikrona do 2 mm)

Makro i megafauna = anelides, isopoda, myriapoda, diptera, formicidae, araneida, coleoptera, orthoptera, mollusca, mammalia (insectivora=Talpa; slepo kuče=Spalax ssp.) ... (sve preko 2 mm)

- ◆ **Bakterije i gljive** su u „službi“ biljaka tako što razlažu organsku materiju i vraćaju mineralne soli u podlogu
- ◆ **Biljke** svojim supstancama - feromonima podstiču određenu grupu bakterija (i/ili gljiva) koje razlažu organsku materiju do tačno određenog nivoa i u tačno potrebnim količinama. Onda stopiraju razvoj te grupe, a forsiraju drugu, zavisno od potrebe.

Šta dešava pri dodatku vještačkih đubriva u zemljište?

- ◆ Vještačka đubriva su **mineralne materije** (P, N...)
- ◆ Prolaze kroz polupropustljivu (ćelijsku) membranu na osnovu fizičkih zakona (tj. na osnovu **razlike u koncentraciji**, dok se koncentracije sa obje strane membrane ne **izjednače**):



- ◆ Biljka ima potrebu npr. za samo 4P (2 su višak i imaju toksično dejstvo) – biljka slabi, gubi otpornost i podložna je bolestima, pa se kod pojave bolesti upotrebljavaju **pesticidi**. Njihova perzistentnost u zemljištu je od 30 dana do 20 godina. Zagađuju zemljište, površinske i podzemne vode; mnogi su otrovi IV kategorije, kancerogeni su i mutageni.