

2 letnik -EKOLOGIJA-novi učbenik

1.1

Ernest Haeckel → opredeli ekologijo, kot znanstveno vedo. "**Ekologija je znanstvena veda, ki preučuje organizme v njihovem okolju.**" Predvsem jo zanima, kako se organizmi prilagajajo na spremembe v okolju.

OKOLJE organizma	FIZIČNI PROSTOR	Prostor v katerem organizmi živijo(jezero, gozd,mesto, otok,celina...)
	NEŽIVI DEJAVNIKI	Okolju določajo njegovo fizikalno in kemijsko kvaliteto(toplota,količina in oblika padavin, dolžina dneva in noči, moč in smer vetra, potresi, valovanje...)
	ŽIVI DEJAVNIKI	Vsi organizmi iste vrste in vsi organizmi drugih vrst

Neživi dejavniki= določajo osnoven okvir, na katere morajo biti organizmi prilagojeni, če želijo v tistem okolju preživeti. Ali pa bodo tu živeli pa je odvisno od ostalih organizmov s katerimi si delijo fizični prostor

Ekologija je **znanstvena veda**.

Charles Darwin→Odkrije kako evolucija poteka. Ta mehanizem je ekološki proces prilagajanja organizmov na spremenljive razmere okolja. Organizmi, ki so dobro prilagojeni na okolje, imajo največ potomcev in celotna vrsta se razvija v njihovi smeri.

1.2

Ekologi preučujejo vedno in samo organizme. (smeti so v ekologiji le del okolja, ki vpliva na organizme)

Osnovna naloga ekologov je spoznavanje delovanja narave in skrb za človeka, da bomo ljudje kot vrsta lahko dobro in dolgo živeli.

Da bomo dobro poskrbeli zase=moramo dobro poskrbeti tudi za naravo.

Varovanje okolja je niz ukrepov, s katerimi skušamo ohraniti okolje primerno za bivanje ene same vrste, človeka.

Varovanje narave je niz ukrepov in omejitev, s katerimi skušamo ohraniti okolje primerno za bivanje vseh vrst, ki tam živijo, od enoceličarjev, rastlin, živali.

1.3

Ekologija-veja biologije. Probleme v ekologiji, odkrivamo z neposrednim opazovanjem v naravi, razlagamo jih s pomočjo drugih bioloških ved.

2. Ekologija preučuje naravo na več organizacijskih nivojih U/12

Narava je zgrajena hierarhično-majhni delci se povezujejo v večje. S povezovanjem pa se ne spreminja samo sestave, velikosti in oblike sestavljenih delov, temveč tudi njihova funkcija (dobimo novo funkcijo, nov pomen v naravi).

Vsaka povezava delcev v neko višjo funkcionalno enoto je nov organizacijski nivo narave.

Osnovna enota preučevanja v ekologiji so **populacije**.

2.1

atomi-molekula-celica-tkivo-organ-organizem-vrsta-populacija-združba-biom-biosfera

Celica- najmanjši del organizmov, ki jih obravnavamo kot žive, **osnovni gradbeni element življenja**.

Več različnih vrst, ki sobivajo so **združba**.

Biosfera je na Zemlji najvišja organizacijska raven narave, to so vsa živa bitja.

2.2

Ekologija začne delovati na nivoju osebkov. Ukvarja se z organizacijskimi nivoji organizmov, populacij, vrst, združb, biomov do biosfere. **Osnovna enota preučevanja pa so populacije**.

3. Osnovni pojmi v ekologiji U/14

Biomasa-je vsa snov v živih organizmih.

Biom-združba živih bitij, ki nastane pod podobnimi vplivi okolja na območjih z isto geografsko širino ali območjih z isto nadmorsko višino. So vsi neživi dejavniki v okolju(ekosistemu, npr. v gozdu)

Biosfera-vsi biomi, vse vrste v ekosistemih, vsa živa bitja na planetu, biosfera je "vse živo".

Biotop-fizični prostor z vsemi neživimi dejavniki, v katerem živijo različne vrste s podobnimi zahtevami do okolja.(več vrst)

Ekološka niša-so vsi dejavniki, tako neživi ko tudi živi, ki opredeljujejo prostor v katerem vrsta živi. Odnose med vrstami imenujemo živi dejavniki okolja. Ločimo znotrajvrstne in medvrstne odnose. Lahko jo opredelimo tudi kot habitat+funkcijo vrste(mesto in vloga organizma v ekosistemu)

Ekosistem-vse vrste iz življenjske združbe skupaj z vsemi neživimi dejavniki v tem okolju.

Fitnes- prispevek, ki ga ima vsa osebek k dolgoročnemu nadaljevanju vrste. Odvisen je od števila novorojenih osebkov, njihove življenjske dobe in rodnosti.

Habitat-bivališče-je fizični prostor z vsemi neživimi dejavniki, v katerem se določena vrsta živi in razmnožuje.(ena vrsta)

Izraza habitat in biotop se lahko nanašata na isti prostor.

Medvrstni odnosi-odnosi med vrstami, ki živijo v istem biotopu.

Nasprotja v naravi delujejo po principu prevesne gugalnice.

Vsak organizem lahko pridobi zase le končno količino energije. Zato količine energije v njegovem telesu tekmujejo različni procesi (rast, razmnoževanje, premikanje..). V kolikor za en proces organizem porabi več energije, je za ostale procese ostane manj, kar v ekologiji imenujemo **nasprotje**. Nasprotja so neke vrste kompromisi.

Nekromasa- je vsa snov v mrtvih organizmih. **Dekompozicija**-razgradnja mrtve organske snovi na njene sestavne dele.

Neživi dejavniki-abiotski dejavniki- so posledica kemijskih in fizikalnih lastnosti okolja.

Populacija-osnovna enota preučevanja v ekologiji-je skupina organizmov iste vrste, ki živijo v istem prostoru ob istem času, ter si med samo se razmnožujejo in s tem izmenjujejo gene.

Znotrajvrstni odnosi – odnosi znotraj ene vrste

Živi dejavniki-biotski dejavniki-so posledica sobivanja organizmov in neposrednih ter posrednih odnosov med njimi. Pri tem so pomembni tako organizmi različnih vrst , kot organizmi iste vrste.

Življenjska združba-biocenoza-skupina vrst, ki imajo podobne zahteve do okolja in zato živijo v skupnem prostoru.

Liebigov zakon minimuma-Vsaka rastlina za rast in razvoj potrebuje približno 15 različnih mineralnih snovi. Za optimalno rast potrebuje vse elemente-minerale v določenih količinah in v določenem razmerju. **Uspešnost rasti rastlin je odvisna od tiste snovi, ki jo primanjkuje.**

4. Organizmi v okolju U/22

Najmanjša enota v okolju, ki je sposobna samostojnega življenja-organizem=osebek=živi bitje=individuum.

Organizem je brezjedrna celica prokarionta, enocelična alga, hrast, slon, kit, človek...

Več podobnih organizmov se povezuje v populacijo.

4.1 Za življenje je potrebna energija

Osnovni organizmi energijo za življenje dobijo neposredno iz svetlobe ali z razgradnjo anorganske ali organske snovi.

Avtotrofi-organizmi, ki organske snovi naredijo iz anorganskih snovi.

- ❖ del organizmov **energijo** za proizvodnjo organskih snovi **dobi od Sonca-fotoavtrofi** (zelene rastline). Fotosinteza.
- ❖ Del organizmov **energijo** za proizvodnjo organskih snovi **dobi z razgradnjo anorganskih snovi-kemoavtrofi** (nekateri bakterije). Kemosinteza.

Heterotrofni- organizmi **dobijo energijo iz že narejene organske snovi**-povsem so odvisno od avtotrofnih organizmov. (živali, glive, bakterije, nekatere zajedavske rastline)

4.2

Značilnost biokemijskih reakcij je, da v določenih razmer potečejo hitro in učinkovito, v drugih pa počasi, energetsko potratno ali pa sploh ne potečejo.

Notranje okolje organizmov-prostor znotraj organizmov, v katerih potekajo biokemijske reakcije. Od zunanjega je ločeno s kožo, hitinskim oklepom, celično steno(rastline), plazmalemo(enoceličarji)

Zunanje okolje-je okolje v katerem organizmi živijo. Tukaj se razmere **običajno stalno spreminjajo**, kar za potek biokemijskih reakcij ni ugodno.

Prilagajanje na okolje je v osnovi težnja organizmov, da bi v spremenljivih razmerah zunanjega okolja ohranili za biokemijske reakcije čim bolj optimalne in nespremenljive razmere v svojem notranjem okolju.

Vrstam, ki njim to uspe, rečemo, da so prilagojene na svoje okolje.

4.3

Neživi dejavniki so fizikalni-kemijske lastnosti okolje v vseh možnih oblikah in v vsej svoji spremenljivost.

Fizikalni dejavniki okolja	Kemijski dejavniki okolja
-vetrovi -tokovi -toplota -vlaga in padavine -svetloba -tip osredja(voda/zrak) -zračni, vodni tlak	-ionska sestava voda(slanost, kislost, trdota vode) -prisotnost različnih mineralov in spojin v okolju

Neživi dejavniki določajo osnovne življenjske razmere za organizme s svojo prisotnostjo ali odsotnostjo.

Gozd kot biotop-značilne neživi dejavniki v gozdu. **Predstavniki biocenoze v gozdnem biotopu** so: podlesna vetrnica,veverica,črna žolna. Vsak biotop na Zemlji ima svojo značilno biocenozo.

4.4

V vsaki vrsti potekajo življenjski procesi nekoliko drugače in vsaka se zato na okolje prilagaja nekoliko drugače. Zato imamo na Zemlji tako veliko pestrost življenja.

Enoceličarji/ večceličarji. Voda/zrak. Spolno/nespolno/kombiniranje spolnega in nespolnega/cepitev razmnoževanje. Avtotrofni/heterotrofni ogranizmi. Kisik/brez kisika. Pozimi: umik v podzemlje/polet v južne kraje. **Vse te razlike so nastale kot prilagoditve** (vsaka vrsta je malo drugače prilagodila) **organizmov na okolje**.

Superorganizmi=kormu(korale,spužve)

5. Razmere v katerih živijo organizmi, se spreminjajo U/27

Vse na Zemlji je podvrženo stalnim spremembam. Nekatere spremembe so zelo počasne(tisočletja), druga so hitra (leta ali desetletja, včasih tudi iz ure v uro).

Nekatere spremembe so redne, napovedljive(letni časi), druge se pojavijo nenadoma(potres, poplave, izbruh vulkana).

Stabilna območja - so območja z redkimi, majhnimi, počasnimi, sezonskimi napovedljivimi spremembami.

Spremenljiva območja - območja,z hitrimi in pogostimi spremembami.

Organizmi preživijo v obeh območji, a ponavadi so to različni organizmi, saj so organizmi prilagojeni le na tisti tip sprememb, ki so v njihovem okolju aktualne, ne na vse.

5.1

V večini ekosistemov lahko sledimo sezonske spremembe.

Zime,poletja,polarni dan,polarna noč, monsunsko obdobje,sušno obdobje...

Organizmi, ki živijo v takšnih območjih se morajo biti sposobni na te spremembe prilagajati. Ker v spremenljivem okolju živijo že dolgo, **jim prilaganje ne povzroča težav**.

Kadar so spremembe v okolju večje od običajnih, je pomembno, da imajo **organizmi dovolj časa**, da se prilagodijo.

Če se na hitre spremembe ne uspejo prilagoditi → izumrejo(dinozavri)

5.2

Ekosistemi, ki se skoraj **ne spreminjajo: globokomorska območja, jame**. Vrste, ki živijo tukaj, imajo malo mehanizmov za prilagajanje spremembe v okolju, ker jih ne potrebujejo.

Spremembe so lahko:

- **način obnašanja (etološke prilagoditve)** preselijo se na drugo območje (na jug/sever, v podzemlje ponoči)
- **spremembe v delovanju organov (fiziološke prilagoditve)** žleze sproščajo več hormoni, organi delujejo bolj ekonomično.. žabe, paglavsi, losos
- **spremembe v obliki ali obarvanosti telesa (morfološke prilagoditve)** sesalcem in pticam se pozimi dlaka in perje obarvata belo, listavci jeseni, pozimi odvržejo liste...

6. Ekološki procesi so orodje, ki oblikujejo evolucijo U/30

Postopen razvoj organizmov imenujemo **evolucija**, mehanizem, ki evolucijo omogoča pa je **naravni izbor**, ki je ekološki mehanizem.

6.1

Okolje se spreminja, organizmi se na te spremembe prilagajajo.

Dokler so spremembe majhne, se nanje prilagodijo VSI osebki. Če so spremembe v okolju velike, je v populaciji običajno le nekaj, ki so se sposobni tako velikih prilagoditev. Vsi ostali propadejo. Tako **ostanejo** le **osebki**, ki so se **bili sposobni prilagoditve**. To imenujemo **ekološka prilagoditev**.

Niz zaporednih ekoloških prilagoditev, ki osebke postopoma spremijo do te mere, da na koncu niso več podobni izvornim imenujemo **evolucija**.

Ekološke prilagoditve vodijo v evolucijske spremembe.

6.2

Genska pestrost vrste-nekaj osebkov v generaciji, ki se po obliki, obnašanju, delovanju nekoliko ločuje od svojih staršev in tudi drugih sovrstnikov.

Osebki ne vedo, kdaj in kako se bo okolje spremenilo. Zato tudi ne vedo, katera njihova drugačna lastnost bo v spremenjenem okolju uspešna in se na spremembo vnaprej ne morejo pripraviti.

Vsaka vrsta ima v spremenljivem okolju **večjo možnost preživetja**, če **ima veliko drugačnih osebkov** oz. če ima veliko **gensko pestrost** (velika prednost za vrsto).

Razvoj vrst je posledica naključnih, vnaprej razvitih sprememb v organizmih, ki slučajno sovpadajo s spremembo okolja, ki jih naredi uspešne. **Evolucija** (je za prihodnost slepa) v naravi poteka neusmerjeno (odvisnost od naključnih sprememb).

6.3

Naravni izbor v naravi ločuje **bolj prilagojene vrste od manj prilagojenih osebkov**. Deluje tako, da **med manj prilagojenimi poveča stopnjo umrljivosti**, med bolj prilagojenimi pa poveča stopnjo **rodnosti**. Tako v populaciji prevladajo bolj prilagojeni osebki. **Rodnost in umrljivost sta značilna ekološka mehanizma**.

Ko se preživeli organizmi razmnožijo, se njihova kvaliteta genov prenese v naslednjo generacijo.

7. Populacija U/33

7.1

Je skupina organizmov iste vrste, ki živijo istočasno v istem prostoru in med sabo izmenjujejo gene.

Meje prostora, v katerem živi populacija, lahko določimo poljubno, glede a potrebe raziskave ali smiselnosti, ki jo narekuje problem.

OPIS POPULACIJE

Vsako populacijo lahko opišemo s parametru, spremembe v populaciji pa povzročajo procesi. Populacijski procesi neposredno vplivajo na velikost in razširjenost populacije, populacijski parametri pa posredno.

POPULACIJSKI PROCESI

1. **rodnost** (nataliteta)

pomeni dodajanje novih osebkov k že obstoječi populaciji.

2. **umrljivost** (mortaliteta)

Umrljivost lahko ponazorimo s krivuljo preživetja.

Rodnost in umrljivost med sabo **nista povezana procesa**.

Dejavniki, ki vplivajo na rodnost:

- skrb za zarod,
- letni časi,
- geografska lega,
- podnebne razmere,
- količina hrane,
- gostota populacije:
 - večja gostota-manjša rodnost zaradi manjše količine hrane,
 - bolezni, tekmovanja,
 - večje količine iztrebkov.

Govorimo o negativni povratni zvezi, ki preprečuje prenaseljenost okolja.

3. **odseljevanje** (emigracija)

4. **priseljevanje** (imigracija)

Priseljevanje in odseljevanje sta **neposredno povezana procesa**.

Subpopulacije-ločene populacije, pri katerih lahko pride do odseljavanja in priseljevanja, s tem želimo poudariti, da govorimo o več ločenih delih ene populacije, med katerimi se osebki občasno izmenjujejo.

Stopnja rodnosti:

$$b = \frac{\text{število novorojenih osebkov}}{\text{število vseh osebkov v populaciji v določenem času}}$$

$b \times 100$ (v odstotkih)
 $b \times 1000$ (v promilih)

Stopnja umrljivosti:

$$d = \frac{\text{število umrlih osebkov}}{\text{število osebkov vse populacije v določenem obdobju}}$$

POPULACIJSKI PARAMETRI

(velikost populacije, starostno in spolno strukturo populacije) opisujejo znake, ki na velikost populacije vplivajo posredno.

Velikost populacije lahko opišemo kot:

-število osebkov = **abundanca**

ali

-kot število osebkov na določeno enoto površine ali prostornine = **gostota**

$$G = \frac{X \text{ (=število osebkov)}}{Y \text{ (=površina ali prostornina)}}$$

Način ugotavljanja:

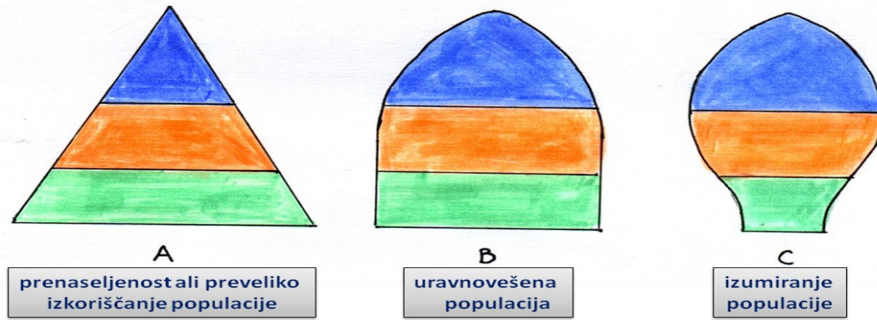
1. vzorčenje (štetje),
2. fotografiranje.

Starostna struktura nam pove:

Razmerje med različno starimi osebki.

Ločimo tri skupine osebkov	Predrazmnoževalna skupina: mladi, spolno nezreli osebki
	Razmnoževalna skupina: spolno zreli osebki, ki se razmnožujejo. a)moški osebki b)ženski osebki c)rastline so enodomne-imajo moške in ženske organe
	Porazmnoževalna skupina: stari osebki, ki se ne razmnožujejo več

Delitev na tri skupine je pomembna,saj nam to pove kakšna je prihodnost populacije.



Starostna piramida
 Populacije sestavljajo osebkki različnih starosti, ki jih razdelimo v **starostne razrede**:

7.2 Populacija se spreminja

Populacijski procesi neposredno, parametri pa posredno vplivajo, da se populacije v naravi stalno spreminjajo. Te spremembe imenujemo **dinamika populacij**.

Na velikost vsake populacije vplivajo 4 populacijski procesi:

rodnost in priseljevanje → povečujeta populacijo

umiranje in odseljevanje → populacija zmanjšejta.

Proces lahko zapišemo v obliki enačbe kot:

$$N_{t+1} = N_t + (r + p) - (u + o)$$

Simboli v enačbi pomenijo:

- N_{t+1} = število osebkov v populaciji v času $t + 1$ (naslednje obdobje),
- N_t = število osebkov v populaciji v času t (trenutno obdobje),
- r = rodnost ali število novorojenih osebkov,
- p = priseljevanje ali število osebkov, ki so se priselili iz druge populacije,
- u = umrljivost ali število poginulih osebkov in
- o = odseljevanje ali število osebkov, ki so se odselili v drugo populacijo.

Kadar je vsota rodnosti in priseljevanja večja od vsote umrljivosti in odseljevanja ($(r + p) > (u + o)$), se populacija veča. Kadar je vsota rodnosti in priseljevanja manjša od vsote umrljivosti in odseljevanja ($(r + p) < (u + o)$), se populacija zmanjšuje. Če se populacija zmanjšuje kontinuirano, je posledica izumrtje vrste.

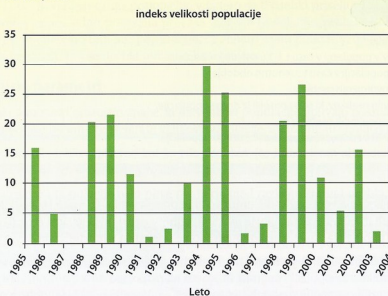
Opis vpliva procesov

Zanimivost

V nekaterih populacijah je rodnost manjša od umrljivosti. Te populacije so obsojene na propad, razen če se v populacijo doselejujejo novi osebk od drugod. Takšno populacijo imenujemo **ponorna populacija**. Ponoma zato, ker je kakor ponor, jama brez dna, ki požira vedno nove in nove organizme. Osebk, ki se priseljujejo v ponorno populacijo, prihajajo običajno iz populacij, kjer je rodnost večja od umrljivosti. Te populacije imenujemo **izvirne**. Izvirne populacije z odseljevanjem osebkov skrbijo, da se njihova populacija preveč ne poveča, kar bi povzročilo večjo tekmovalnost med osebk. Sistem več populacij, med katerimi so tako ponorne kakor izvirne, imenujemo s skupnim imenom **metapopulacija**.

Primer

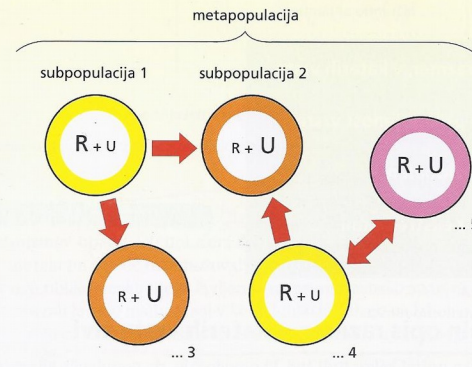
V posameznih letih, kot sta bili leti 1991 ali 1996, je bila umrljivost v populaciji poljskih voluharic večja od rodnosti, zato se je populacija glede na predhodno leto zmanjšala. V letih 1994 in 1998 je bila rodnost večja od umrljivosti, zato se je populacija glede na predhodna leta povečala. Spreminjanje velikosti populacije med leti imenujemo tudi populacijska dinamika. Velikost populacije voluharic je predstavljena relativno kot število ujetih živali na 100 pasti.



Slika 7.4: Populacijska dinamika poljske voluharice na travnikih Ljubljanskega barja

Shema metapopulacije s subpopulacijami

Krogi predstavljajo posamezne populacije, ki jih v tem primeru imenujemo tudi **subpopulacije**. Oranžni so ponorne, v katerih je umrljivost (U) večja od rodnosti (R), rumeni so izvirne, v katerih je rodnost večja od umrljivosti, v rožnatem je rodnost izenačena umrljivosti. Puščice prikazujejo smer preseljevanja osebkov iz izvornih v ponorne populacije (priseljevanje in odseljevanje). Celotna slika z vsemi krogi in vsemi preseljevanji predstavlja eno **metapopulacijo**.



8. Ekološka niša U/38

8.1

Ekološka niša so vsi dejavniki okolja, tako neživi kakor tudi živi, ki omogočajo, da populacija ali vrsta tam živi oz. funkcioniра.

Popoln opis razmer, v katerih vrsta živi, je EKOLOŠKA NIŠA.

Neživi dejavniki določajo okvir, ki se jim mora vrsta prilagoditi. **Za preživetje so pomembne tudi druge vrste** (živi dejavniki), ki tam sobivajo.

Dejavniki okolja, ki predstavljajo ekološko nišo so: temperatura, svetloba, tlak, prisotnost skrivališč, prisotnost gnezdilnih mest, hrana, voda, substrat za zakoreninjene, prisotnost plenilcev.. Te dejavnike imenujemo tudi **dimenzije ekološke niše**.

Celota ekološke niše nikoli ne spoznamo, saj je dejavnikov preveč.

Dve vrsti nimata nikoli enake ekološke niše, če pa živita v istem ekosistemu (npr. gozd) pa je njuna ekološka niša podobna.

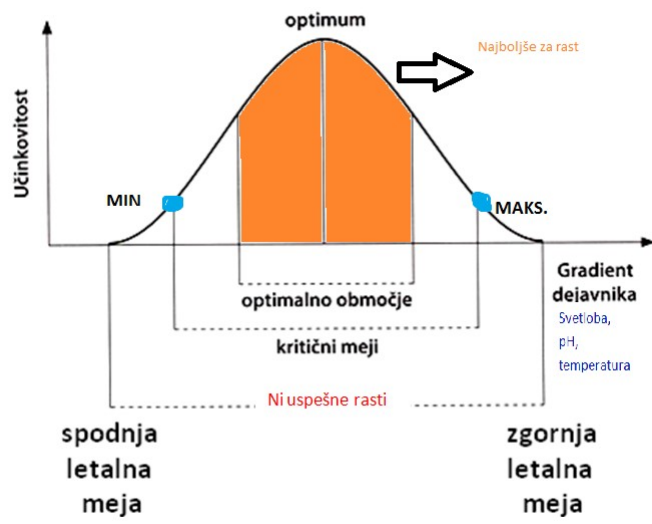
Generalisti-vrste, ki preživijo veliko razpone sprememb

Specialisti-vrste, ki preživijo le znotraj ozkega razpona sprememb

Vrsta je lahko generalist v eni dimenziji ekološke niše in specialist v drugi dimenziji ekološke niše.

8.2

Učinkovitost organizmov v odvisnosti od sprememb dejavnikov v okolju se spreminja zvezno (v gradientu) → strpnostna krivulja



Pod minimum-ni uspešne rasti

Minimum:Optimum-uspešna rast

Optimum:Maksimum-rast pada, potem pa
spet sledi smrt

Strpnostna krivulja prikazuje odgovor organizma na neki dejavnik biotopa (prikazuje, kako neki dejavnikov okolju vpliva na uspevanje organizma neke vrste)

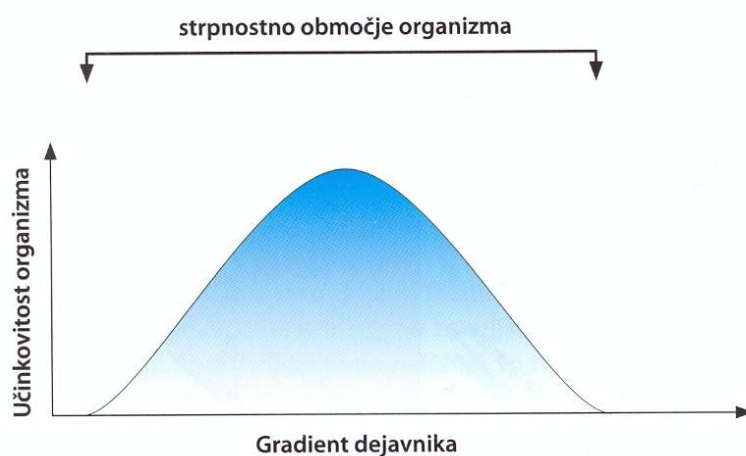
STRPNOSTNA ali TOLERANČNA KRIVULJA prikazuje prilagojenost vrste na dejavnik okolja = grafični prikaz razpona posameznega dejavnika, v katerem vrsta preživi

Ob določeni spremembi so razmere že tako poslabšane, da organizmi sicer še preživijo, ne morejo pa se več razmnoževati. Ob še večji spremembi razmer lahko organizmi zapadejo v **komo** ali kakšno drugo obliko neaktivnega življenja, na primer v **zimsko spanje (hibernacijo)**. Učinkovitost organizmov v takšnih razmerah je zelo majhna, saj v komi lahko le čakajo na izboljšanje razmer. **Če se razmere še poslabšajo organizem pogine. To se zgodi, ko razmere padejo izven strpnostnega območja za to vrsto.**

8.3

Georg Hunchinson: Mnogodimenzionalni hipervolumen-nepredstavlljivo nadtelo s številnimi dimenzijami: ena dimenzija je temp, druga je zračna vlaga, tretja je količina plena, četrta je dolžina zime, peta, šesta, sedma...

Vsako dimenzijo posebej predstavimo v obliki enodimenzionalnega grafa kot strpnostno krivuljo.

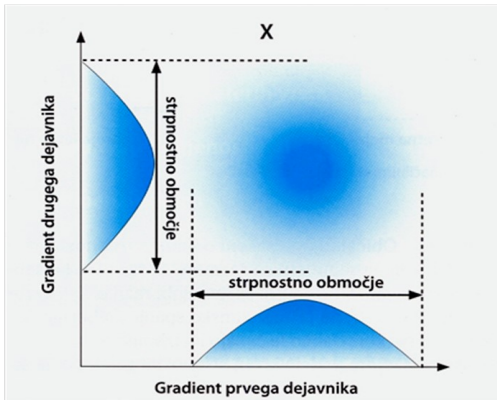


Učinkovitost nič pomeni, da vrsta ob teh danosti dimenzije **NE PREŽIVI**.

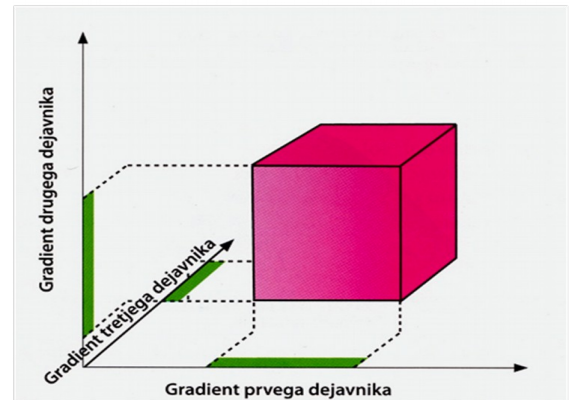
Učinkovitost organizma =odgovor vrste (se zvezno spreminja)

Temperatura(os x)

Dvodimenzionalen graf



Tridimenzionalen graf



DODATEK ZA MATURO U/41

Nekatere vrste preživijo tudi v okoljih z ekstremnimi razmerami, kot so zelo visoka ali zelo nizka temperatura, dolgotrajna suša, velika slanost, nizek ali visok pH. **Zanje so takšne lastnosti okolja blizu optimalnih razmer**, zato v njih živijo stalno, tu se tudi razmnožujejo. **Zunaj ekstremnih območji** so razmere za njih običajno tako **neugodne da ne preživijo**.

PH OKOLJA

Večina organizmov preživi, če je pH okolja med 5 in 9. Zunaj tega območja veljajo za živa bitja ekstremne razmere.

Med vrstami, ki živijo v ekstremnih pH okoljih, najdemo predvsem **prokarionte**.

TEMPERATURA

Za večino organizmov so temperature pod 5 ali nad 30 stopinj Celzija ekstremne. Kljub temu, da večina življenjskih prostorov na Zemlji (Sibirija, Gore, oceani, Severni in Južni Pol) temperaturo nižjo od 5 stopinj Celzija.

Nizke temp. so neugodne zato, ker se voda takrat spremeni v led. Voda v obliki ledu pa ne more več služiti za transport snovi po telesu in ne more biti več topilo v katerem potekajo biokemijske reakcije. Kristali ledu lahko **poškodujejo celično membrano** → smrtno nevarno za organizem.

Nizke temperature → biokemijske reakcije potekajo počasneje (lahko povzroči smrt)

Posledica visokih temperatur je dehidracija. Ko organizem iz telesa izgubi preveč vode, in denaturacije proteinov → dehidracija → smrt. (kompost, sredi kupa so visoke temperatura do 70 stopinj Celzija)

Prokarionti živijo v vrelih kjer so temperature blizu 100 stopinj Celzija.

Najbolj vroča so nekatera območja na oceanskem dnu. Tam kjer je zemeljska skorja razpokana, v notrajnost Zemlje teče morska voda, ki po drugi razpoki priteče nazaj segreta.

Globoka so več 1000m, velik vodni tlak → voda ne zavre niti pri 300 stopinjah Celzija.

9. Naš planet je povezana celota ekosistemov U/44

Organizem je razpet med **biocenoza** (živi del) + **biotop** (neživi del) → **ekosistem**.

Živi in neživi del narave sta neločljivo povezani.

9.1

Zakaj so nekatere vrste prisotne v enih, druge pa v drugih biocenozah, kljub temu, da je abiotično okolje podobno?

Zaradi medvrstnih odnosov. Vrste, ki sobivajo, vplivajo ena na drugo. Biocenoza, pravzaprav sama sebi določa vrstni sestav.

Tip razmerja	Način povezave med vrstama A in B, ime odnosa	Učinek odnosa	
		Vrsta A Vrsta B	
Nevtralno	Nevtralizem - zgolj teoretično	0	0
Pozitivna Razmerja	Mutualizem - pravo sožitje	+	+
	Protokooperacija - koristno sodelovanje	+	+
	Komenzalizem - priskledništvo	+	0
Negativna razmerja	Predatorstvo - plenilstvo	+(plenilec)	-(plen)
	Parazitizem - zajedavstvo	+(zajedavec)	-(gostitelj)
	Amenzalizem	-(oškodovanec)	0(nima koristi, niti škode)
	Kompeticija - tekmovanje za dobrine	-	-

Mutualizem

Je zveza dveh vrst, pri kateri imata obe korist, lahko se razvije tudi med več vrstami. Trdnost povezave je različna, pogosto je zveza med njima obvezna (nujna, druga niso nujno ampak vseeno obstajata saj lajšajo življenje dvema vrstama. **Mutualizem omogoča partnerjem ugodnejše življenje**, pogosto celo možnost preživetja v ekološko manj ugodnem okolju.

NUJNO: lišaji(alga+gliva), prežvekovalci + bakterije.,opraševalci + cvetovi

NEOBVEZN: mravlje + tropske akacije, rak samotar + vetrnica,

Protokooperacija

Med seboj sodelujeta dva ali več različnih vrst živali. Primer so mešane črede kopitarjev (dober voh) in nojev (dober vid) v savani → isti sovražnik gepard, boljša zaščita, medarski jazbec in prič medosledec, školjka leščur in rakovica čuvarica leščurja. **Ni obvezna vendar je za sodelujoče živali koristna.**

Komenzalizem

Samo en udeleženec ima korist, za druge odnos ni niti koristen niti škodljiv v naravi zelo pogost. Npr. ptiči ki spletejo gnezdo na drevesu, raki vitičnjaki se prirastejo na oklep morske želve, lišaji ki rasejo na deblu in vejah. Nekateri se le občasno držijo telesa druge živali, npr. pršice se oprimejo hroščev govnačev, dokler hrošč ne najde govna za hrano.

Predatorstvo

Odnos med plenom in plenilcem. Za plenilca in njegov plen je značilen vzporedni razvoj (koevolucija). Plen je izboljšal obrambo, plenilec pa prilagoditve za lov. Obrambna strategija plena.

Med plenom in plenilcem obstaja:

a) **Ustrezno velikostno razmerje** (plen ne sme biti premajhen ampak dovolj velik da nasiti plenilca. Čas za iskanje plena ne sme biti predolg in v oplenjenem telesu mora biti več energije kot je bilo porabljen za lov).

b) **Ustrezno številčno razmerje** (populacije plena so številčnejše od populacij plenilca. Navadno plenilci niso specializirani in lovijo različne vrste plena. Plen mora biti dovolj številčen, da je srečanje dovolj pogosto in da čas za lov ni predolg. S tem preprečujejo preveliko populacijsko rast plena.

Ko narašča število plena, narašča število plenilcev. Več plenilcev upleni več plena, kar povzroči upadanje številčnosti plena, to pa upadanje številčnosti plenilcev- številčnost obeh torej niha. Krivulja številčnosti plenilcev je v časovnem zamiku. Plenilce lahko uporabimo za zatiranje škodljivcev, ki jih drugače v naravi ni. Plenilec lahko lovi iz zasede (večji učinek ne številčnost plena) ali v teku in v skupin ali posamič.

Dokler plenilci zadržujejo populacijo plena pod nosilnostjo okolja, obstaja ravnotežje.

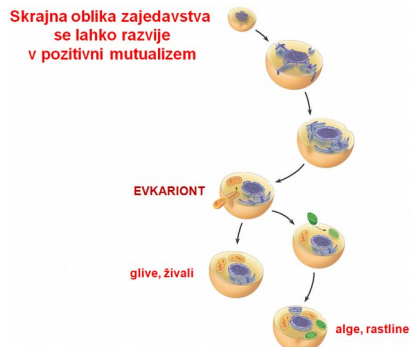
Parazitizem

V bistvu je poseben primer pletilstva, **plenilec ne ubije plena takoj in ga ne požre naenkrat.** Naselijo se na kožo žrtve ali pa prodre v njegovo notranjost (žile, trika, črevo). Uspešen parazit izkorišča gostitelja tako, da mu povzroča čim manj škode. Gostitelji so lahko vsi razen virusov.

Endoparazite (notranje) - bakterije, trosovci, trakulje, gliste...

Eksoparazite (zunanje- živijo na koži gostitelja) - pijavke, listne uši, klopi, bolhe, komarji...

Zajedavci so prilagojeni na gostitelje in se jih branijo z različnimi načini obrambe. Ob množičnih napadih govorimo o epidemijah, epizootijah in epifitijah. Socialno zajedalstvo pa se pojavlja pri mravljah (ena vrsta gre v mravljišče druge in tam nabere bube, ki potem delajo za njih).



Amenzalizem

Odnos v katerem ena vrsta škoduje drugi in od tega nima neposredne koristi.

Vvetenje alg v jezerih in morju zastruplja vodo, zaradi strupenih izločkov alg je zavrta rast in razvoj zooplanktonov in poginjajo ribe. Alge od tega nimajo koristi. Gliva ki izloča penicilin.

Kompeticija

Hrana, voda, hranilne snovi, svetloba, prostor so količinsko omejene, organizmi tekmujejo drug z drugim pri izkoriščanju teh odnosov. Večje količine virov ima osebek na voljo, več možnosti ima, da preživi in da ima večje št. Potomcev.

Tekmovanje med isto vrsto → intraspecifična kompeticija.

Tekmovanje med različnimi vrstami → interspecifična kompeticija

Osebki drug drugega ovirajo ali onemogočajo pri izkoriščanju dobrin. Tekmujejo, le je dobrin veliko ali malo.

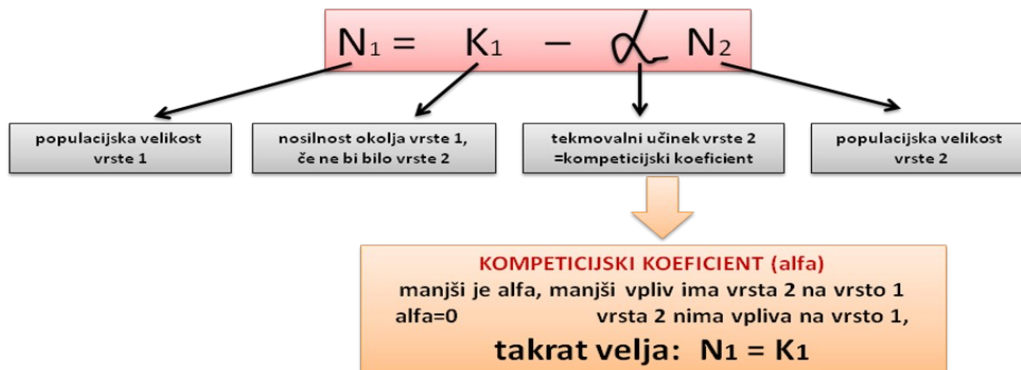
Navadno živijo skupaj, ker njihov obstoj ni odvisen le od tekmovalne za potrebno dobrino, temveč še od drugih dejavnikov okolja. Ker se pogoji v okolju spreminjajo ima enkrat prednost ena drugič druga vrsta. V naravi vrste vseeno bolj ali manj uspešno sobivajo (koeksistirajo). Kompeticija izzvana z naseljevanjem tujerodnih vrst je škodljiva, saj lahko izrine tamrodne vrste.

9.2

Bolj podobne so si zahteve oz. ekološke lastnosti dveh vrst, večje je tekmovanje med njima z drugimi besedami, bolj sta si ekološki niši dveh vrst podobni, močnejše tekmovanje je med njima.

Velikost populacije vrste je odvisna od nosilnosti okolja in od številčnosti tekmujočih vrst v združbi

Od česa je odvisna velikost populacije vrste?



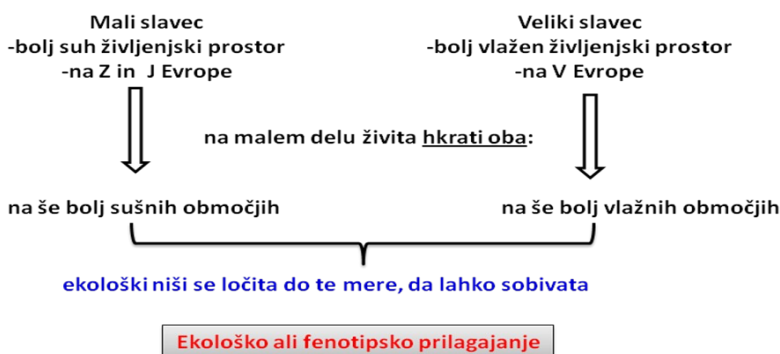
Populacija velikosti vrste 1 (N_1) je najprej odvisna od nosilnosti okolja (K). Nosilno okolje je velikost populacije vrste 1 v danem okolju, če bi bila v njem sama brez tekmujoče vrste 2.

Vpliv vrste 2 na vrsto 1 je odvisen od dveh dejavnikov: od številčnosti vrste 2 (N_2) in od tekmovalnega učinka vrste 2 na vrsto 1, ki ga izraža **kompeticijski koeficient** α

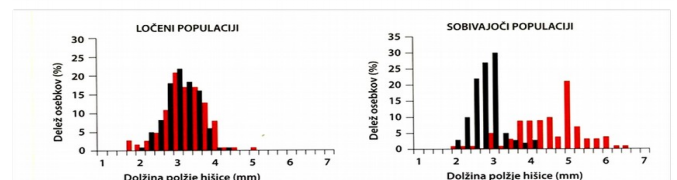
Manjši sta si ekološki niši podobni, manjše je tekmovanje med vrstama

Manjši je kompeticijski koeficient α , manjši negativni vpliv ima vrsta 2 na vrsto 1.

Nosilnost okolja = K , vrsta je uspešnejša, če čim bolj učinkovito izrablja vire okolja, taka da se njena populacijska velikost čim bolj približa velikosti, ki jo določa K .



Histograma frekvenčne porazdelitve velikosti hišic pri dveh vrstah polža hidrobija v ločenih in sobivajočih generacijah



razmik znaka
 =evolucijska ali genotipska posledica
 zmanjšano tekmovanje med vrstama

Tekmovalno izključevanje med sovami.

9.3

Plenilstvo → medvrstni odnos oz. pojav, kjer se ena vrsta (plenilec) hrani z drugo (plen), tako da plenilec napade svoj plen ko je ta še živ.

Plen-žival ali rastlina

Mačka-miš, lisica-zajec, krava-trava (rastlina je še živa)

Plenilci so lahko:

Mesojedci → prehranjujejo se z mesom živali, ki jih ujamejo.

"Pravi plenilci" so gepard, orel, domača mačka, volk...

Klop, komar s sejanjem krvi svojega plena ne ubijeta → zajedavci/paraziti.

Rastlinojedci → prehranjujejo se s hrano rastlinskega izvora. Nekateri obgrizujejo travo ali liste, drugi se hranijo s plodovi, semeni, sadjem.

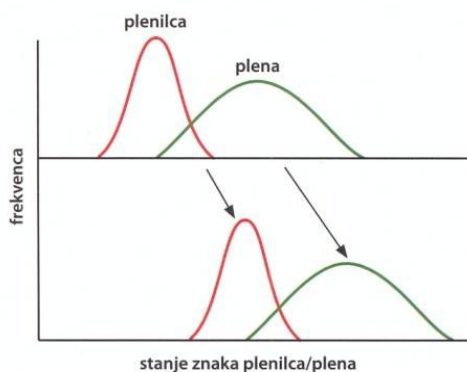
Svoj plen izkoriščajo z obgrizovanjem. Pri tem plena ne ubijejo, naenkrat pa pojedjo le del njegovega telesa. A rastlina ima škodo, vložiti mora dodatno energijo da se obnovi.

Vsejedi → v svoji prehrani niso izbirčni in se v enakomerni meri lotijo rastlinske in živalske grane.

Žuželke: Plenilstvo, kjer plenilec plen sicer prej ali slej pokonča, odnos pa spominja na zajedavstvo, saj ličinke plenilca vsaj nekaj časa kot parazit živijo v plenu. **Parazitoidi**.

Koevolucija - evolucija plena in plenilca je tako soodvisna in ker ena vrsta vpliva na drugo in obratno, jo razumemo kot dinamični proces.

Plenilec skuša postati vedno bolj uspešen pri lovu, plen se čim bolj otresti vpliva plenilca. Učinke razumemo kot naravni izbor, pri katerem poteka selekcija v obe smeri, proti plenu in plenilcu.



Tu pri nas moraš teči, kolikor te noge nesejo, da ostaneš na mestu. Vrste se namreč neprestano v procesu koevolucije prilagajajo na razmere v okolju, torej tečejo, da bi ohranile položaj v življenjskih združbah, torej ostale na mestu.

Plenilec ima na populacijo + in - odnos

Plenilec zmanjšuje število osebkov pri tekmovalno močnejši vrsti. Tako zmanjšuje št. Osebkov pri tekmovalno močnejši vrsti, s čimer omogoči, da na danem območju preživi tudi tekmovalno šibkejša vrsta. **Sobivanje s posredovanjem plenilca.**

Plenilstvo je eden najpomembnejših dejavnikov v evoluciji vrste (kot proces naravnega izbora):

- Odstranjuje slabše prilagojene (preprečuje prenos slabih genov)
- Omejuje prenos širjenja bolezni (odstranjuje bolne)

Generalisti in specialisti

V procesu koevolucije se plenilec lahko prilagaja le eni vrsti, proces vodi v specializacijo plenilec postane **specialist**. Ima omejeno št. plena, prehranjevalna niša je zelo ozka, so zelo ranljivi, saj če plen mutira in če se mu ne more dovolj hitro prilagoditi ali pa če plen izumre, preprosto izumre tudi plenilec.

So pa navajeni npr. strupov v rastlinah oz. odporni nanje.

Generalisti so tisti plenilci, ki plenijo širok izbor vrst plena in imajo zaradi tega široko prehranjevalno nišo, ob izginotju ene vrste plena se preprosto preusmerijo na drugo vrsto plena in tako preživijo.

Če je veliko plenjena zgoraj

To vpliva tudi upadati. malo risov, prehranske ZAMIK.

Številčni

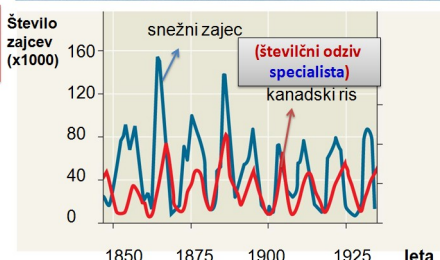
odzovejo s števnim upadom v svoji populaciji.

Populaciji plena in plenilca sta medsebojno odvisni

Na številčnost populacije vpliva predvsem

- količina hrane (nadzor od spodaj)
- plenjenje s strani plenilcev (nadzor od zgoraj)

Populacijska nihanja risov in snežnih zajcev (na 9 – 10 let)



zajcev je veliko risov, št. risov se poveča zaradi velikega zajcev. Zaradi tega začne št. zajcev upadati.-nadzor od

na rise, risom zmanjkuje hrane, zato začne populacija risov upadati. Maloštevilna zajčja populacija se znajde v okolju kjer je za zajci se uspejo zoper na veliko razmnožiti, če so le razmere v okolju ugodne. In zgodba se ponovi. ČASOVNI

odziv-številčnemu upadu plena se plenilci specialisti

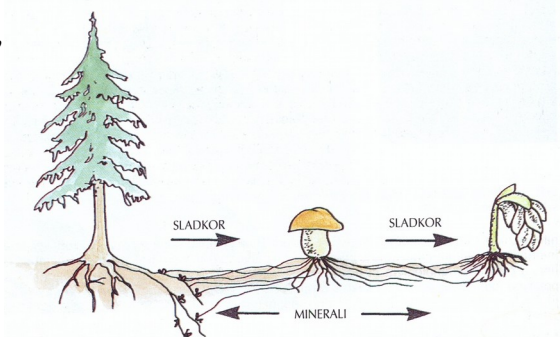
Funkcionalni odziv – odziv generalista na številčni upad plena je torej preklon v izbiri plena na drug plen.

Glavni plen – generalisti nekatere vrste plena plenijo bolj pogosto, zato je ta vrsta zadnje glavna.

okaže,

Nadomestni plen - Razlika med generalistom in specialistom se najbolje kaže pri nadomestnem plenu, ko glavnega plena primanjkuje.

9.4



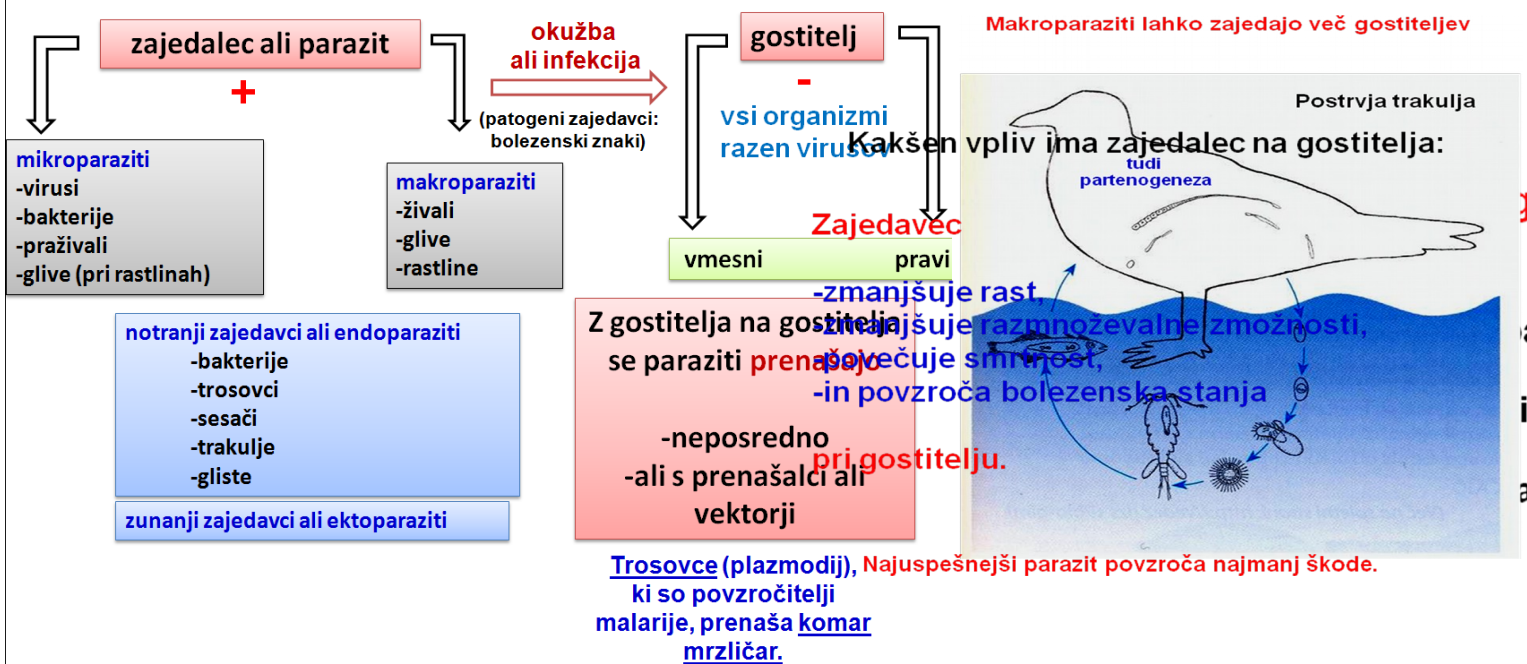
Prehrana brez klorofila.

Bela omela –parazit, zajeda listavce

Paraziti ali zajedavci v:

- glavnem gostitelju (spolno dozori),
- vmesnem gostitelju (se množijo ličinke).
Gnezditelj kukavice-potikanje jajc

ZAJEDALSTVO ali PARAZITIZEM



Prilagoditve

zajedavca

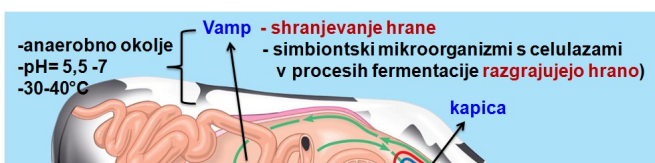
gostitelja

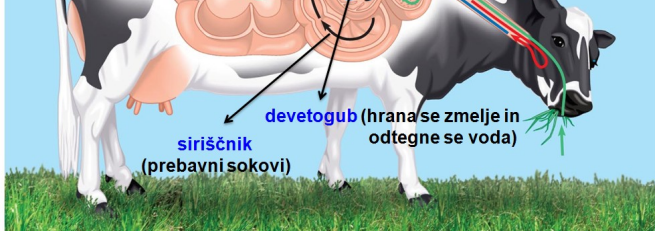
- Kaveljčki, priseski
- Močna kutikula
- Ugreznjena povrhnjica
- Oprijemalne noge

- Čiščenje kože
- Peristaltično gibanje črevesja
- Protitelesa (imunski sistem)

PREBAVNI MUTUALIZEM

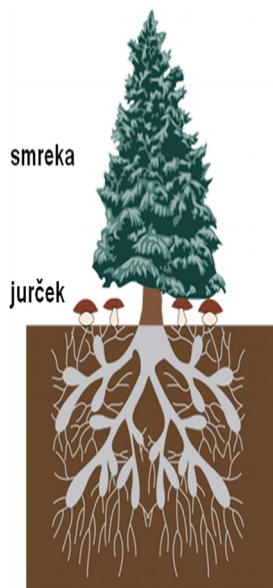
prežvekovalci ↔ bakterije, praživali (PREBAVNI MUTUALISTI)





Živali	Encimska razgradnja hrane poteka v:
Prežvekovalec	Večprekatni želodec
Glodavec, slon	Slepo črevo
Konj, zebra	Slepo in debelo črevo
kenguru	Začetni del želodca

Mikoriza U/65



Večina višjih rastlin in bolj ali manj vsa drevesa ter grmi so v mutualističnem odnosu z glivami.

Gre za simbiozo med drevesom in glivo, čeprav je odnos obvezen le za glivo. Gliva dobi od rastline organske rastline oz. fotosintetske produkte, rastlina pa od glive anorganske snovi zlasti dušik in fosfor.

Povezava je lahko **znotrajcelična**, pri čemer glivne hife prodrejo v rastlinske celice korenine ali **zunajcelična**, ko tvori gliva okoli korenine poseben ovoj, prek katerega se izmenjujejo snovi.

Simbioza rastlin z bakterijami, ki žive v koreninskih gomoljčkih metuljnic (detelja, soja, fižol, leča, grah, čičerika, volčji bob, nagnoj, jelša) gomoljčne dušikove bakterije.

DODATEK ZA MATURO U/66

Posredna razmerja

Dve vrsti nista v neposrednem stiku, pa druga na drugo vplivata posredno prek tretje vrste posrednika. Posrednik je skupni sovražnik obeh vrst, plenilec, parazitoid ali zajedavec. Gre za odnose višjega reda, ki se pojavijo ob sočasnem delovanju več neposrednih odnosov (direkten odnos). V primeru negativnega odnosa je to **prikrito tekmovanje**, v primeru pozitivnega odnosa pa **prikriti mutualizem**.

Čeprav vrsti izkoriščata druge vire hrane med seboj vsaj neposredno NE tekmujeta, lahko v takem sistemu ena izmed vrst izumre zaradi prikritega tekmovanja.

Posredna razmerja so se izkazala za zelo pomembna pri **biokontroli** oz. biološkem zatiranju za kmetijstvo škodljivih žuželk. Veliko nevarnost za biološko pestrost predstavljajo tudi vnosi **tujerodnih vrst**, ki lahko pred posrednika razmerij povzročijo popolnoma izključitev oz. izumrtje domačih vrst ut naravnih ekosistemov.

9.6 Prehranjevalni spleti

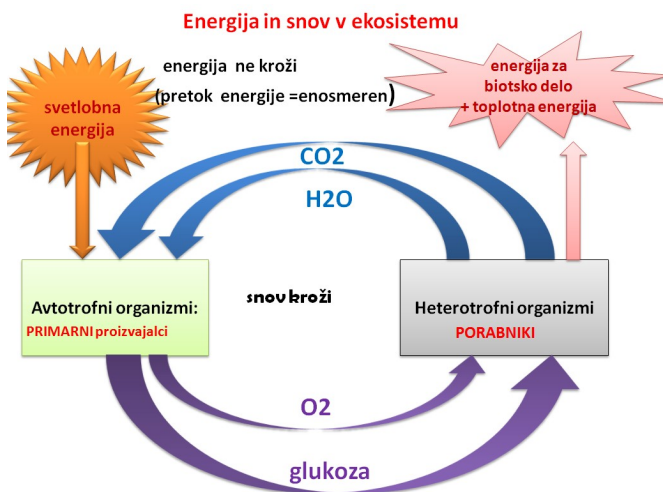
Energija in snov se pretakata skozi ekosisteme oz. skozi biotski del ekosistema.

Ko plenilec prenese na

V splet so se med splet.

Celotna avtotrofni veriga.

nobenega



upleni plen, se energija, nakopičena v plenu, plenilca.

vključene bolj ali manj vse vrste v združbi, ki seboj povezujejo v **prehranjevalne verige** ali

prehranjevalna veriga temelji na pletilstvu, če jo začnejo avtotrofni organizmi jo imenujemo **avtotrofna prehranjevalna veriga**. Vsako avtotrofno prehranjevalno verigo prične **primarni proizvajalec** konča pa **končni plenilec** (nad samo ima plenilca več).

1. Primarni proizvajalec → avtotrof
2. Primarni porabnik → rastlinojedci ali herbivori
3. Sekundarni porabnik → mesojedci prvega reda
4. Terciarni porabniki → mesojedci drugega reda; Vmesne člene še sestavljajo vsejedci.

Verigo, ki jo sestavljajo zgolj heterotrofni organizmi. Gre za združbo razkrojevalcev v procesu razgradnje organski snovi. Mrtva biomasa → detrit, verigi pravimo **detritna prehranjevalna veriga**.

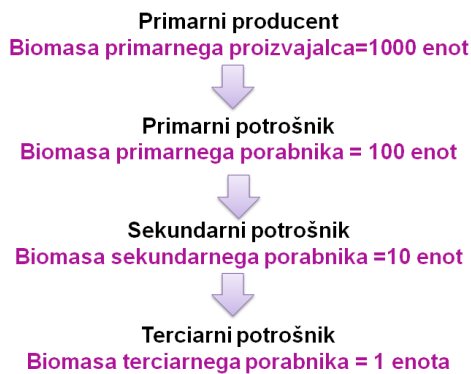
Prehranjevalne verige so kratke, zaradi izgube energije pri vsakem naslednjem členu.

Energija vstopa v prehranjevalno verigo preko avtotrofnih organizmov.

Pot energije skozi ekosistem

V prehranjevalnih verigah se iz ene prehranjevalne ravni v drugo prenaša samo ~ 10% energije.

Za biomaso naslednje prehranjevalne ravni se torej izkoristi le ~ 10% energije.



↩ / ☰ ⇒

Prehranjevalne verige so kratke, ker:

- se energija od člana do člana izgublja – slaba učinkovitost pretoka energije
- mora biti naslednji organizem v verigi zadosti velik, da obvlada prejšnjega,
- najvišja raven bi imela premalo populacijo za plenjenje,
- združba z velikim številom členov v verigi bi bila nestabilna-
le majhna sprememba lahko povzroči izumrtje končnega plenilca, ki že tako živi v majhni populaciji.

Zaradi slabih energetskega prenosa med prehranjevalnimi ravnmi je po prehranski verigi energije vedno manj zato je energija značilno razporejena v obliki piramide. Takšna razporeditev je značilna za vse ekosisteme, čeprav z različno obliko piramide.

DODATEK ZA MATURO U/73

Gre za neke vrste nadzor ali vpliv, ki ga imajo vrste ene prehranjevalne ravni na vrste drugih ravni. Ta nadzor je pravzaprav prisoten v vseh ekosistemih, le da nima povsod tako velikih posledic. Vnos rib v slovenska visokogorska jezera → velika sprememba prehranjevalnih ravni.

Ko se populacijske spremembe pri primarnih proizvajalcev prenašajo na višje prehranjevalne ravni, v smeri pretoka energije, nadzor poteka od **spodaj-navzgor**.

Nadzor se lahko vrši tudi od **zgoraj-navzdol**, od končnega plenilca do primarnega proizvajalca. Ta nadzor poteka pod vplivom plenjena.

9.7

Razgradnja je proces razkroja organske snovi. Gre za proces, v katerem se odmrla biomasa oz. organska snov pretvori v anorgansko, vodo, CO₂ in minerale, zato mu pravimo tudi **mineralizacija**.

Proces je ključen za kroženje snovi v naravi.

Ključni pri razgradnji so → **razgrajevalci**, ki z razgradnjo iz okolja odstranjujejo nekromaso, odmrla telesa organizmov in iztrebkov, iz katerih se sprošča nakopičena snov in energija.

Telo je mrtvo -Y začne se proces razgradnje, najprej kot kemični proces **samorazgradnje** ali **avtolize**, sprožijo ga encimi v mrtvem tkivu.

RAZGRAJEVALCI

Mrhovinarji (beloglavi jastreb, brkati ser) so prvi v vrsti razgrajevalcev. Od mrtvega trupla ostane le še **organski drobir ali detrit** (dlaka, ostanki kože, roževina, hitin, celuloza, lignin). **DETrit** so **organski delci v različnih fazah razgradnje**.

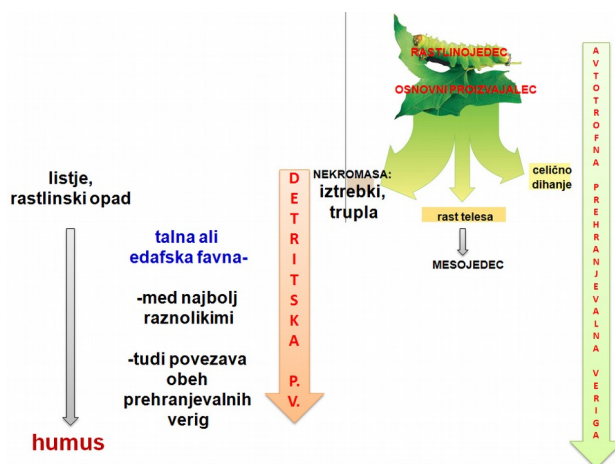
Detrit je hrana **detritivorom** (žuželke, pršice, gliste, mokrice - največ jih je v zgornjih površinah tal-talna favna), razgradnja na še **manjše organske snovi** -površina detrita se poveča.

Na koncu razgradnje so **saprofagi** (bakterije, glive, praživali = mikrobi) ki razdrobljeno organsko snov pretvorijo v **anorgansko**.

Učinkovitost mikrobne razgradnje je odvisna od:

- predhodnih detritivorov,
- kemične sestave organske snovi,
- višine plasti, v kateri poteka razgradnja.

Pomen KISIKA-ključen za mineralizacijo, če ga začne primanjkovati ne poteče do končne mineralizacije. V takih razmerah se organska masa v nepredelanih oblikah kopiči npr. kot premog ali nafta.



Avtotrofna in detritska prehranjevalna veriga sta tesno povezani.

Talna flora-je zelo raznolika, tvori pa detritsko prehranjevalno verigo v tleh. Združba je omejena na pas zemeljske skorje, kjer potekajo proces nastajanja tal.

V procesu razgradnje listnega in drugega rastlinskega opada **nastaja** v procesu razgradnje **humus**, ki je najaktivnejši del tal in določa smer nastanka prsti.

Razgrajevalec živalskih iztrebkov je **koprofag**.

10. Vsak ekosistem ima svojo zgradbo in delovanje U/79

Ekosistem je povezava biotopa in biocenoze vseh organizmov vseh vrst. Vsak ekosistem v tem prostoru ima svojo **zgradbo/strukturo**, ki pravzaprav njegova vrstna sestava in **delovanje/funkcija**, ki so odnosi organizmov z abiotскими in biotskimi dejavniki okolja.

Meja med ekosistemi je tam, kjer je sprememba vrstne sestave združb na kratko razdaljo največja.

Celotno širino mejnega območja med dvema ekosistemoma imenujemo **ekton**.

7.1

Življenjska združba je funkcionalna povezava populacij različnih vrst, ki živijo skupaj oz. sobivajo na istem prostoru.

Flora, Fitocenoza
Favna, Zoocenoza

Pri delovanju ekosistemov nas zanima predvsem moč odnosov med vrstami.

Ekološki ceh - vrste, ki enake vire izkoriščajo na podoben način. Vrste istega ceha so si ekološko zelo podobne, zato je moč odnosov med njimi največja.

Ceh je skupina ekološko podobnih vrst- ekološke niše teh vrst se prekrivajo- tekmovanje med vrstami.

Vloga nekaterih vrst v združbi je pomembnejša od drugih

- DOMINANTNA VRSTA, imajo največji delež vseh osebkov v združbi.
- RECIDENTNA VRSTA, imajo majhen delež, so maloštevilne, redke
- Plenilske vrste so v združbi že naravno manj številne kot denimo primarnih proizvajalec zaradi manjših energetske prenosov.

FITOCENOLOGIJA -(opisuje rastlinske združbe)

Asociacija = osnovna enota združbe=sestoj rastlin, ki ga v združbi jasno prepoznamo.

Vedno je poimenovana po 2 vrstah:

-**gradnik** združbe (vrsta, ki ustvari razmere za razvoj združbe)

-**značilnica** (pojavljajo se le v določenih združbah)

Bukev je tudi **ključna vrsta** v dinarsko bukovem gozdu.

Pri opisovanju **rastlinskih združb** **ključne vrste** imenujemo tudi **gradniki združbe**.

Snežne gosi gnezdijo ob obalah Kanade

in se prehranjujejo s travo
ter povsem spremenijo
sestavo rastlinske združbe.

So torej **ključne vrste**.

Ognjenordeča morska zvezda

je **ključna vrsta** na kamnitem dnu
obalnega morja

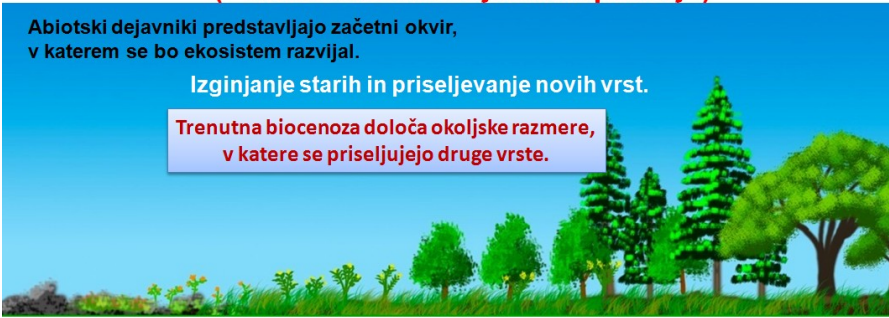
Razvoj ekosistema je usmerjen, vodijo ga biotski dejavniki

Razvoj ekosistema je usmerjen, vodijo pa ga predvsem biotski dejavniki
Ekosistemi in z njimi življenjske združbe se v času spreminjajo in razvijajo
(=ekološka sukcesija ali zaporedje)

Abiotski dejavniki predstavljajo začetni okvir, v katerem se bo ekosistem razvijal.

Izginjanje starih in priseljevanje novih vrst.

Trenutna biocenoza določa okoljske razmere, v katere se priseljujejo druge vrste.



Začetek: nihanje abiotskih dejavnikov.

Stalnost ekoloških dejavnikov.

Pionirske vrste: -kratkožive
 -velik razmnoževalni potencial,
 -velika sposobnost razširjanja.

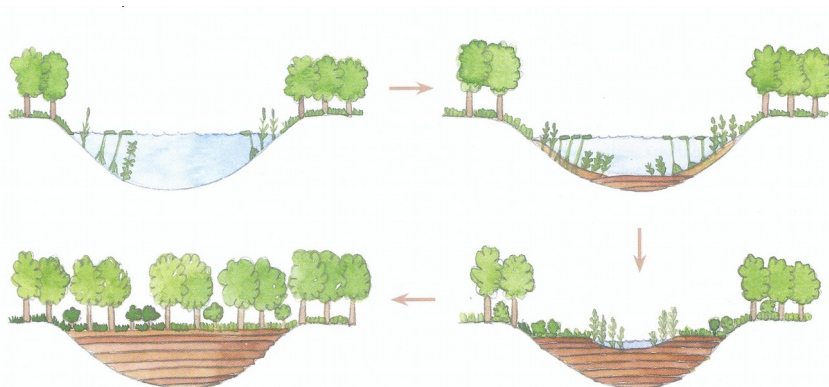
Klimaksne vrste (gradijo klimaksno ali zrelo ali ravnovesno združbo):
 -dolgožive
 -majhen razmnoževalni potencial
 -tekmovalno izključevanje pionirskih vrst

Začetna hitra izmenjava vrst,

napredovanje: zamenjava se vedno bolj upočasnjuje.

Afriški slon (=ključna vrsta), vzdržuje odprte travnate površine-vzdržuje ekosistem v zgodnejših stopnjah. Tako da je mlade akacije in njim ne dovoli da se razrastejo.

Jezero se počasi spreminja v kopno



Slika 10.6: Z zaspavanjem z nanosi pritokov in kopičenjem odmrle biomase se jezerska kotanja polni in v procesu ekološke sukcesije se jezero prek različnih faz spremeni v kopno.

DODATEK ZA MATURO U/85

Ob uničenju ekosistema ekološka sukcesija vedno poteče v smeri, ki jo določajo prvi naseljenci ali preživele vrste.

Začetek in smeri razvoja novega ekosistema je bil odvisen povsem od naključja, katere pionirske vrste bodo, izpraznjeni otok prve dosegle.

Če se ekosistem ne uniči popolnega uničenja, ampak del vrst v združbi preživi. V tem primeru razvoj ekosistema usmerjajo preživele in navadno dominantne vrste.

10.2

Vrstna pestrost → število vrst na določenem prostoru

Biodiverziteteta → število vrst na določenem prostoru, pestrost organizmov in njihovo ekološko povezavo.

Biotska pestrost = biodiverziteteta
združuje
gensko, vrstno in ekosistemsko pestrost.

Vrstna pestrost = število vrst na določenem prostoru.

Genska pestrost = pestrost genskih zapisov.
 Osebki v populaciji so si - bolj (izolirana populacija) podobni
 - manj podobni

Ekosistemska raven pestrosti = pestrost odnosov med vrstami v združbi,
 ali
 = odziv združbe kot celote na okolje
 ali
 = pestrost biomov (različni ekosistemi v biomu).

Večja pestrost:
 združba z večjim številom različnih vrst

-združba, kjer je

številčnost posameznih vrst enako

- združba, kjer je več povezav med vrstami

Načeloma velja, da je združba z večjo biodiverziteteto bolj stabilna

Funkcionalna pestrost združbe → pomembno je, da imajo združbe tolikšno pestrost, da le-ta zagotavlja nemoteno delovanje ekosistemov.

S povečanjem območja se nam povečuje tudi vrstna pestrost, ki pa se bolj povečuje tam, kjer je okolje bolj raznoliko, sestavljeno iz različnih združb in ekosistemov.

Na zemlji biotska pestrost NI enakomerno porazdeljena, ampak je ponekod številko vrst bistveno večje, zato ta mesta imenujemo **vroče točke biodiverzitetete (biotska pestrosti)**

DODATEK ZA MATURU U/87

Biotska pestrost se zmanjšuje od ekvatorja proti poloma.

BIODIVERZITETA : manjša	večja
tečaj	ekvator
globoko morje	plitvejša tropska morja
višja nadmorska višina	nižina

Vrstna pestrost je odvisna od abiotskih in biotskih dejavnikov:

- **bioprodukcije** ali količina dostopne energije, ki so jo vezali primarni proizvajalci
- **raznolikosti prostora** – več različnih okolij, kjer se na majhnem območju razvije več različnih združb
- **motenj v okolju**
- **plenilcev vrst, ki med seboj tekmujejo** - + odnos na vrstno pestrost, saj bi sicer ob njihovi odsotnosti tekmovalno močnejša vrsta plena izločila drugo iz ekosistema.
- **podnebnih razmer** – povečala bi se naj v območju stalne klime, saj stabilne razmere omogočajo večjo specializacijo posameznih vrst.
- **preteklosti** – odraz na S in J polu, ledeniki so uničili dobršen del ekosistemov in z njimi tudi vrst.

10.3

Vsi ekosistemi so povezani v enotno **ekosfero**.

Biosfera

Ekosfera: - atmosfera

- hidrosfera

- litosfera

Ekosistemi so povezani v biome, s katerimi lahko opišemo ekosfero na Zemlji.

Razporeditev in pestrost biomov določajo ekološko-podnebni dejavniki: **temperatura, padavine, svetloba, sestava tal**.

Kopenski ekosistemi: Na kopnem imajo biomi značilno razporeditev glede na podnebne pasove, opisujemo pa jih glede na **rastlinstvo/vegetacijo**, ki daje biomom zunanji izgled.

Tropski deževni gozd leži v tropskem ekvatorialnem pasu od Južne in Srednje Amerike prek Afrike in JV Azije do SZ Avstralije. Podnebje tega pasu je zelo toplo z obilnimi padavinami. Gre za geološko zelo star ekosistem, v katerem so se ohranile tudi nekatere starinske vrste. Za tropski gozd je značilna velika vrstna pestrost in največ vročih točk biotske pestrosti se nahaja prav v tem pasu (sliki 10.9 in 10.10).

Savana je tropski travniški ekosistem, ki uspeva tam, kjer so sicer še vedno visoke temperature, a z izrazitim menjavanjem deževnih in sušnih obdobj. Savane se razprostirajo južno in severno od tropskega gozda. Največji del primarnih proizvajalcev predstavljajo trave in zelišča (slika 10.11).

Z zmanjševanjem padavin severno od savan se razvijejo **puščavski ekosistemi**. Pomanjkanje padavin omejuje razširjenost rastlin in živali. Večina rastlin preživi sušna obdobja v obliki semen ali podzemeljskih gomoljev. Puščavske živali (slika 10.12) so pogosto vsejede, s čimer so prilagojene na pomanjkanje hrane v puščavskem okolju. Večinoma so nočno aktivne, pogosto pa sušna obdobja prespijo v stanju otrplosti.

Nam najbližji **zimzeleni trdolistnati gozdovi** se pojavljajo ob Jadranski obali v Dalmaciji in južneje. Poletja so vroča, zime pa mile. Zimzelena drevesa imajo navadno globoke korenine in trde usnjate ali igličaste liste, ki onemogočajo preveliko izhlapevanje vode. Gozdove so v Sredozemlju v večji meri izsekali, tako da so danes za ta ekosistem bolj kot gozd značilna grmišča in kamnita krajina (slika 10.13).

Za naš podnebni pas je značilen **listopadni gozd zmernega pasu** (slika 10.14), kjer so srednje letne temperature okoli 10 °C in kjer je dovolj padavin tudi v ravnem obdobju sezone. Zaradi suše in mraza pozimi drevje odvrže liste. Listopadni gozdovi so razširjeni prek cele Evrazije in Severne Amerike, na južni polobli pa so denimo značilni na Novi Zelandiji in v južnem Čilu. V teh gozdovih prevladuje biomasa primarnih proizvajalcev, veliko pa je tudi nekromase v obliki listnega opada na tleh, ki se v procesu razgradnje in mineralizacije preoblikuje v rodovitni humus. Zaradi tega je v listopadnem gozdu zelo bogato razvita talna ali edafska favna.

Kjer je v zmernem pasu padavin premalo za vzdrževanje gozda ali pa je bil gozd izkrčen, prevladuje traviščni ekosistem ali **stepa** (slika 10.15). Naravno so za območje step značilna dolga sušna obdobja, kar zavira rast dreves. Značilne so visoke poletne temperature ter mrzle in vetrovne zime. Primarna proizvodnja step temelji na travah, ki imajo izredno sposobnost obnavljanja ob obžiranju velikih rastlinojedov.

Listopadni gozd na severu prehaja v **tajgo** ali **borealni gozd iglavcev** z nizkimi temperaturami in s padavinami le v rastni sezoni (slika 10.16). Večji del padavin zadržijo krošnje in mahovi na gozdnih tleh. Kjer pa je padavin več, voda zastaja in razrastejo se značilna močvirja oziroma barja. Vrstna pestrost drevesnih vrst v gozdu je zelo majhna. Mnoge vrste so vezane na leta semenskega obroda iglavcev. Tajga je v času ledenih dob poraščala tudi naše kraje in do danes se je podoben tip gozda pri nas ohranil na višjih nadmorskih višinah.

Na severu tajga prehaja v brezdrevesno **tundro** (slika 10.17), ki seže vse do obtečajnega območja ledene arktične puščave, pokrite z večnim ledom. V tem pasu je čas rastne sezone omejen le na kratek čas, julij in avgust, več kot pol leta deželo prekriva sneg. Posebnost tundre je, da ima polletni dan, tako da v rastni sezoni fotosintetska aktivnost poteka praktično 24 ur na dan. Večinoma močvirna tla pogosto preraščajo šotni mahovi, razgradnja pa je izredno nizka, omejena v glavnem na glive in nekatere praživali. Tundri podoben ekosistem je tudi **alpska tundra** – značilna za visokogorje zmernega pasu. Tudi tu so se ohranili nekateri ledenodobni relikti.

Podzemeljski ekosistemi niso vezani na izbrani podnebni pas, ampak se lahko pojavljajo povsod, kjer to omogoča kamninska podlaga. Najpogosteje tovrstni ekosistemi nastajajo na karbonatnih kameninah, apnencu ali dolomitu, ki so sorazmerno lahko topne, da skozi njih pronica voda. Podzemeljski ekosistem je svojevrsten, ker v njem ni zelenih rastlin, ampak ga naseljujejo le bakterije, glive in jamske živali (slika 10.20). Snov in energija se v jamo spira z vodo iz površinskih plasti prsti ali pa jo v jame vnašajo nekateri organizmi iz površja. Prave jamske živali so na jamsko okolje tudi ustrezno prilagojene z učinkovitimi mehano- in kemoreceptorji. Med jamskimi živalmi je zelo veliko endemnih vrst, ki so vezane na zelo ozka območja in jih drugod ne bomo našli.

Prave jamske živali so na jamsko okolje tudi ustrezno prilagojene z učinkovitimi mehano- in kemoreceptorji. Med jamskimi živalmi je zelo veliko endemnih vrst, ki so vezane na zelo ozka območja in jih drugod ne bomo našli.

Urbane ekosisteme popolnoma obvladuje človek, naseljuje pa jih posebna življenjska združba. Ta ekosistem je razširjen skoraj po vsej Zemlji. Snov in energija, potrebna za delovanje ekosistema, prihajata iz drugih ekosistemov, ključna vrsta pa je človek. Vrste, ki so vezane na prisotnost človeka in njegovih bivališč, imajo prav svojevrstne ekološke značilnosti.

Vodni ekosistemi

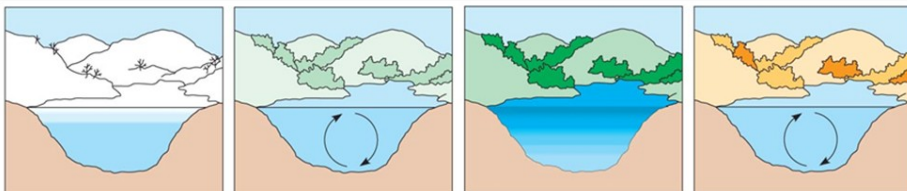
- ekosistemi celinskih voda,
- ekosistemi morij.

Stoječa vodna telesa

- jezera, ribniki, mlake, luže močvirja.

Jezero

Sezonsko mešanje vode zaradi sezonskih toplotnih sprememb.



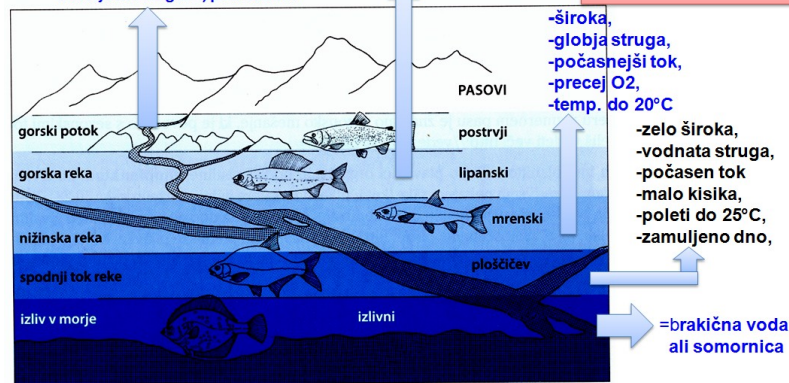
- dosti O₂, temp. do 10°C, hitro tekoča, čista voda,
- zelo malo primarne produkcije,
- rečnega planktona ni,
- prilagoditve živali:

oprimejo se podlage (priseski),
 ribe so dobri plavalci,
 ličinke mladoletnic v kamnitih tulcih,
 telo je sploščeno,
 zavetje med algami, pod kamni.

- potoki v male reke,
- tok se umirja,
- hladna,
- nasičena z O₂

Reko delimo v več odsekov glede na:

- hitrost toka
- zgradbo rečnega korita
- toplotnih razmer
- vsebnosti kisika.



Morska voda – raztopina soli z dokaj stalno ionsko sestavo. Je najstarejši ekosistem na Zemlji. Topli in hladni morski tokovi, vplivajo na podenje na kopnem, morske alge pa opravijo večji del fotosinteze na Zemlji.

Plankton – majhni organizmi – **fitoplanktonske alge**, v **zooplanktonu** pa je poleg drobnih rakcev še kup planktonskih ličink, sicer pritejrenih oz. sesilnih živali.

11. V ekosistemu se energija pretoka, snov pa kroži, U/99

Življenje ne obstaja brez energije.

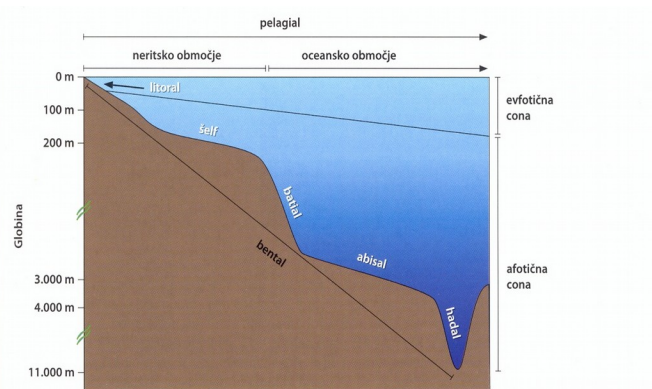
Organskih molekul, primernih za hrano na Zemlji, samih po sebi NI.

1.1

Organizmi, ki sami delajo hrano	Avtotrofi
Tisti, ki si pri tem pomagajo z energijo v obliki Sonca	Fotoavtotorfi
Tisti, ki si pri tem pomagajo z energijo, dobljeno iz anorganskih snovi	Kemoavtotorfi
Organizmi, ki so za hrano odvisni od avtotorfnih vrst	heterotrofi

Proces, pri katerem organska snov v organizmih razpade na bolj preproste organske molekule ali na anorganske molekule, pri tem pa se sprošča energija → **celično dihanje**, nasproten proces foto- in kemosinteze.

PROIZVAJALEC:



Slika 10.26: Življenjske združbe so v morju značilno razslojene po dnu (bental) in v prosti morski vodi (pelagial) glede na globlino in oddaljenost od celine.

Fotoavtotrof → zelene rastline,alge; izkoriščajo moč SONCA

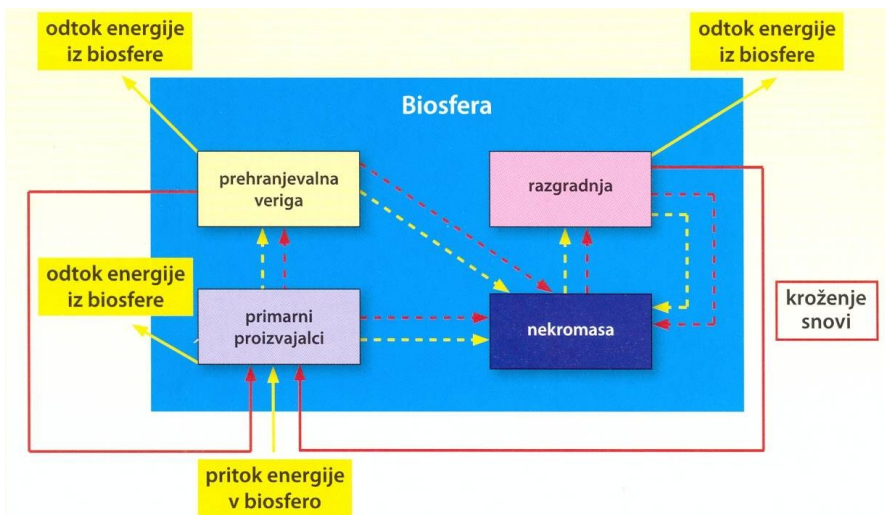
Kemoavtotrof → organizmi, ki sami izgrajujejo organske molekule in z razgradnjo anorganskih snovi dobijo energijo(globokomorski jarki...)

PORABNIKI:

Plenilec → hranijo se z živimi organizmi

Razkrojevalec → Razgradijo tisti del organske snovi, ki je pred njimi niso razgradili plenilci.

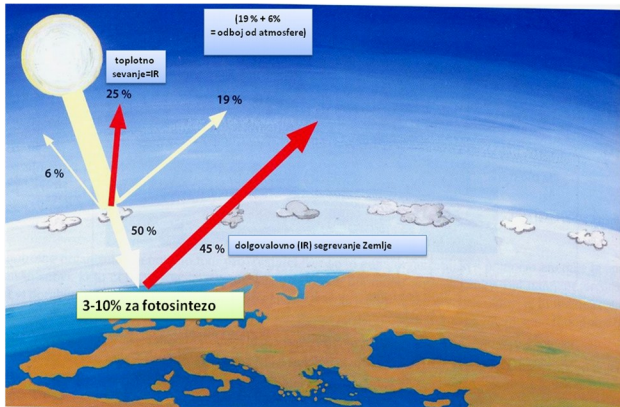
1.3



1.4

Ekosistem rabi energijo, brez nje ne deluje.

Sonce kot vir energije.



1.5

Primarna proizvodnja (proizvajalci) → proizvodnja organske snovi iz anorganskih. Rastline

Sekundarna proizvodnja (porabniki) → proizvodnja organske snovi iz organske snovi. Živali

Vpliv podnebja, primarnih proizvajalcev na polih ni (večni sneg in led). Potrošniki pa tam živijo, ampak živijo od hrane, ki jo prinesejo morski tokovi od drugod in ne od primarnih proizvajalcev.

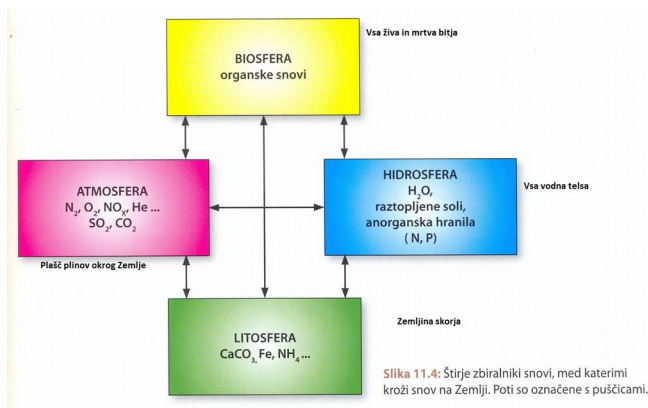
Razporeditev sekundarne proizvodnje je odvisna od primarne.

DODATEK ZA MATURO U/103

Ekosistemi so med seboj povezani.

Prenos energije in snovi med različnimi ekosistemi je manjši kot prenos znotraj ekosistemov.

11.6



Snov iz Zemlje nikoli ne odide in nič je ne pride na Zemljo na novo. Kljub temu se snov na planetu stalno premika-stalno kroži med različnimi zbiralniki.

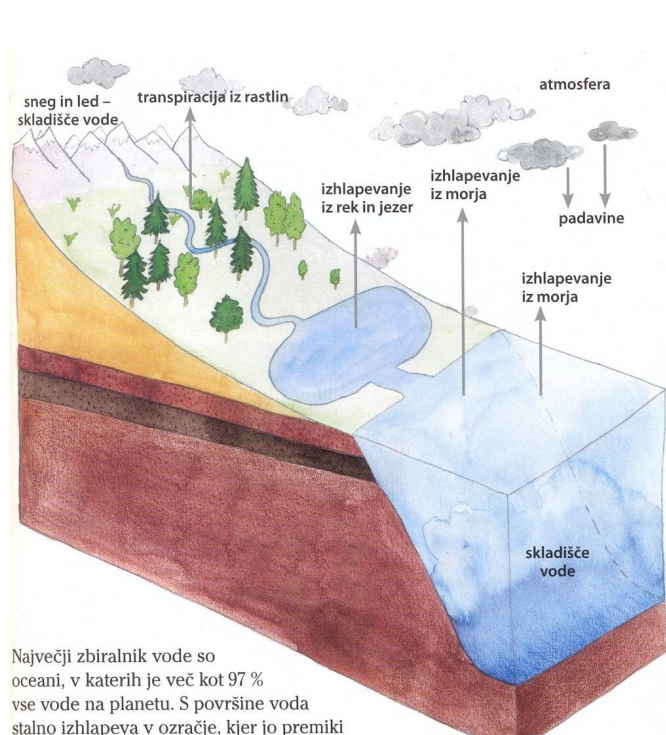
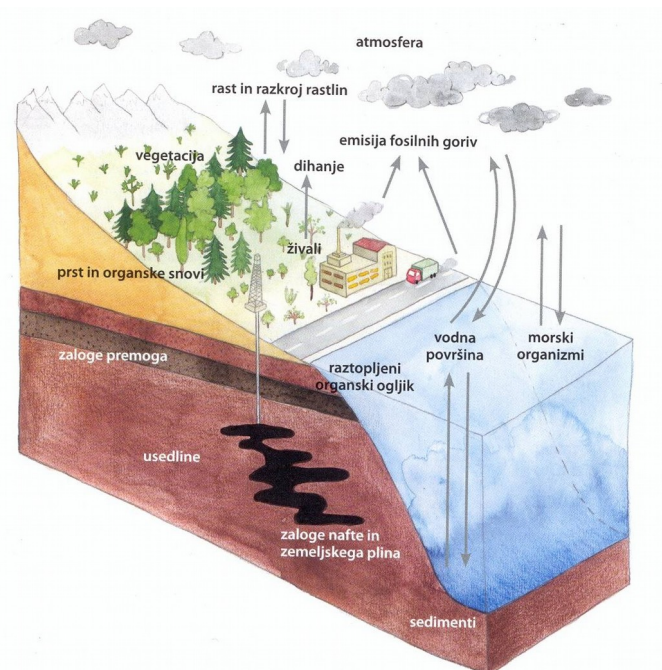
Snovi stalno krožijo.

3 PROCESI:

1. Biološki procesi
2. Fizikalni procesi
3. Kemijski procesi

Kroženje ogljika.

Kroženje kisika



Največji zbiralnik vode so oceani, v katerih je več kot 97 % vse vode na planetu. S površine voda stalno izhlapeva v ozračje, kjer jo premiki

Kisika –je povezano s kroženjem ogljika, le da sta procesa nasprotno usmerjena: v ozračje se sprošča s *fotosintezo*, porablja se za dihanje in gorenje. Vrača se z *fotosintezo*, vstopa pa z dihanjem.

Ogljika sestavlja okoli petino snovi v organizmih. Osnovni vir je CO₂. V biocenozi vstopa s *fotosintez*, vrača se z dihanjem. V ozračjem se sprošča tudi s sežiganjem fosilnih goriv (je učinek tople grede, ko se zaradi povečanja koncentracije CO₂ zadržuje več IR žarkov, to povišuje temperature atmosfere - to pa dviganje morske gladine). Vstopa z *fotosintezo*, vrača se z dihanjem.

Dušika - sestavlja cca 80 % zraka, vendar ni v obliki N₂, tega rastline ne morejo izkoriščati. Sposobne so ga vezati le purpurne in zelene žveplave bakterije, modrozeleni cepivke. Vežanje poteka v anaerobnem okolju, proces omogoča *encim nitrogenaza*. Rastline sprejemajo nitratne IONE. Amonijeve ione in sečnino, ki ga vgrajujejo (N) v aminokisliline in beljakovine. Heterotrofi jih dobijo preko tega.

Važni trije procesi za kroženje:

1) **vežanje dušika** (mol. N₂ - je treba razcepiti v dva atoma, lahko z energijo bliska ($N_2 + O_2 = 2 NO$), **oksidacijo** ($2 NO + O_2 = 2 NO_2$) ali z reakcijo z vodo ($3 NO_2 + H_2O = 2 H^+ + NO_2 + NO_3$)).

2) **Nitrifikacija** (oksidacija dušikovih spojin npr. amoniaka v nitritni in nitratni ION. Te vsrkajo koreninice rastlin in vgradijo v AK in beljakovine. V okolje se vrača dušik z iztrebki. Z oksidacijo amoniaka znova nastaja nitrat. Tako dobijo kemoavtotrofne in nitrifikacijske bakterije energijo za vežanje CO₂. Nitrate znova uporabijo zelene rastline.

Nitrosomonas → amonijev ion → NITRIT NO₂⁻+E (VMESNI PRODUKT)

Nitrobacker → NITRAT NO₃⁻+E (KONČNI PRODUKT)

3) **Denitrifikacija** (je postopno pretvarjanje nitrata v nitrit in tega v elementarni dušik, ki izhaja v ozračje. Proces opravljajo denitrifikacijske bakterije, ki dobijo tako v anaerobnem okolju kisik za dihanje iz nitratov. Temu procesu pravimo **nitratno dihanje**).

NO₃⁻ v NO₂⁻ v N₂ → tako dobijo kisik za dihanje, N se vrne v ozračje

Sedimentalno kroženje (rudninske snovi)

→ **krožeje fosforja** (v rastline vstopa kot anorganski fosfat, potreben za izgradnjo nukleinskih kislin, fosfolipidov, ATP. V okolje se vrača, ko bakterije razkrojijo organske spojine s fosforjem, z iztrebki. Presežki P v rekah, jezerih, morju povzročajo bujno rast alg in modrozelenih

cepljivk, odmiranje povzroči *sekundarno polucijo vodnih ekosistemov*).

→ **kroženje žvepla** (večina S zaloga je v kamninskih slojih Zemlje. Pomemben vir je pirit. Iz kamnin se sprošča S z oksidacijo. SO₂ izhaja v zrak zaradi delujočih vulkanov, naravnih požarov, bliskov, bakterijskega gnitja, sprošča se tudi pri sežiganju nafte, premoga. Rastline ga sprejmejo v sulfatni obliki in ga vežejo v aminokisliline. V neživo okolje se vrača z iztrebki in trupli. Pri bakterijskem razkroju beljakovin nastaja H₂S. Kemoavtotrofne bakterije ga oksidirajo v elementarno S in SO₂. V okolju brez kisika poteka bakterijski proces redukcije sulfatov v žveplovodik.