

# Najprej enote, nato sistemi

## 1 VRSTA JE OSNOVNA ENOTA ŽIVEGA

---

Sodoben sistem organizmov zasnovan na **hipotezi o poteku filogeneze**. Potek le-te ponazorimo s **filogenetskim drevesom**.

Vrsta je *pač nekaj, kar se razlikuje od nečesa drugega*.

Vrsta je evolucijska enota.

## 2 VRSTA KOT EVOLUCIJSKA ENOTA IN BIOLOŠKO POJMOVANJE VRSTE

---

Nova vrsta nastane z razcepom že obstoječe vrste na dve populaciji, ki se razvijata naprej vsaka po svoje.

Že majhna ekološka ali geografska sprememba lahko omogoči vnovčen stik med tema enotama → ponovno zlitje, poenotenje.

Ko postaneta skupini tako različni, da križanje med njunimi osebki ni več mogoče je nastala **REPRODUKTIVNA PREGRADA** → vrsti sta **REPRODUKTIVNO IZOLIRANI**.

Reproduktivna pregrada: omogoča sobivanje več skupin v nekem prostoru.

Reproduktivno ločeni enoti - vrsti.

### **BIOLOŠKO POJMOVANJE VRSTE:**

#### Šibkost:

- Ne moremo zagotovo vedeti, kaj se lahko med seboj križa in kaj ne.
- Neuporabno v mikrobiologiji, pri bakterijah.
- V botaniki se vrste brez težav križajo med sabo.
  
- Poliploidnost rastlin olajšuje križanje med vrstami. (poliploidnost-rastlina ima v jedru več kot dve garnituri kromosomov)
- Veliko rastlin se razmnožuje enostarševsko (*partenogeneza, samooprašitev*) - v teh primerih ni oploditve z drugim predstavnikom.
- V rastlinskem svetu težko zamejimo "evolucijsko enoto"
- Za ločevanje vrst uporabljamo morfološke (*oblikovne, gradbene*), molekulske (*genetske*) ali fiziološke različnosti.

### 3 MORFOLOŠKO IN GENETSKO POJMOVANJE VRSTE

---

#### MORFOLOŠKO POJMOVANJE:

- Vrsta je najmanjša skupina organizmov.
- Ločimo jih lahko glede na oblikovne in gradbene znake.
- Morfološka analiza je v botaniki še danes največkrat uporabljen način določevanja vrst.
- Za razločevanje uporabljamo fenotipske morfološke podatke.

#### GENETSKO POJMOVANJE:

- Vrsta je določena glede na svoje genske lastnosti (koliko je njena dednina drugačna od najbližjega sorodnika).
- Za razločevanje uporabljamo genske (molekulske) podatke.
- Šibkost: mera genetskih posebnosti ni nujno usklajena z mero evolucijske svojskosti.
- Konvergenten razvoj lahko raziskovalca zapelje v napačno sklepanje. (*razvoj z zbliževanjem - Nesorodni organizmi se prilagajajo podobnim življ. razmeram.*)

### 4 IMENA UREDIMO V SISTEM

---

Linnejevo poimenovanje - sloni na latinščini. Vsako ime je edino in enoznačno.

Posebni pravilniki - KODEKSI - skrbijo, da imena ohranijo svoj pomen in edinstvenost.

Vsaka vrsta ime dvodelno ime (prvi del - rodovno ime, drugi del - vrstni pridevek).

Rod je umetna kategorija. Mora biti monofiletski (vse obsežene vrste morajo imeti skupnega prednika).

Namen rodovnega sistema je, da se vidi katere vrste so najbolj sorodne med seboj.

VRSTA → ROD → DRUŽINA → RED → RAZRED → KRALJESTVO

(vse te enote so *taksoni*)

### 5 FILOGENETSKO DREVO ŽIVLJENJA

---

Vsa živa bitja so nastala iz skupnega prednika.

Vse danes živeče vrste imajo enako dolgo evlucijsko zgodovino.

Poznamo 1,5 milijonov vrst, prav toliko pa jih je tudi še neodkritih.

FILOGENETSKO DREVO – hipoteza o sorodstvenih odnosih. Pomaga pri iskanju, odkrivanju novih organizmov, genov,...

FILOGENETSKI SISTEM – bolj poenostavljeno in manj natančno prikazuje filogenetske odnose.

Kladistika je nabor pojmovanj in metod, ki omogočajo sestaviti kladograme – drevasto razvejene vzorce evolucije oz. filogeneze.

#### Ključna spoznanja v tem poglavju:

Če želimo imeti pregled nad neskončno pestrim živim svetom, moramo poimenovati njegove enote. Še danes uporabljeni sistem dvoimenskega poimenovanja je sredi 18. Stoletja ustvaril Linne, ki pa ni razmišljal o evoluciji in zato ne o sorodnosti vrst.

Za osnovno sistematsko enoto v biologiji označujemo vrsto, vendar priznavamo več različnih pojmovanj (konceptij) vrste.

Večina sodobnih pojmovanj skuša zajeti vrsto tudi kot evlucijsko enoto. Pri tem je najbolj smiselno "biološko poimenovanje vrste", na katerem je

#### VPRAŠANJA.

1. Kaj je v biologiji "vrsta"?

Vrsta je osnovna biološka enota. Za osnovno (sistematsko) enoto skušajo biologi zajeti osnovno evlucijsko enoto. V idealnem primeru je to potencialna reprodukcijska združba; v takem primeru je možno križanje znotraj vrste, ni pa možno križanje z drugimi vrstami.

2. Kaj pomenita oba dela v dvodelnih ali dvoimenskih "latinskih imenih" živih vrst?

Oba dela skupaj pomenita neko vrsto. Pri tem pa jo natanko določa drugi del imena (vrstni pridevek), medtem ko prvi del imena (rodovno ime) pove, s katerimi drugimi vrstami je v bližnjem sorodu.

3. Kaj je filogenetika?

Filogenetika je raziskovanje (ugotavljanje) sorodstvenih odnosov med vrstami ali med skupinami živega sveta.

## Sistematski pregled živega sveta

## 6 PREGLED ŽIVEGA SVETA

---

Živi svet delimo na podlagi zgradbe celice v tri domene: bakterije, arheje in evkarionte.

## 7 PROKARIONTI SO RAZVRŠČENI V DOMENI BAKTERIJ IN ARHEJ.

---

Bakterijska celica in arhebakterijska celica sta si po obliki podobni (kroglasta, paličasta, spiralna; pri arhejah tudi ploska trikotna ali kvadratasta). → To so majhna bitja, dolga le nekaj mikrometrov.

Prokarionti imajo debel zaščitni plašč – celična stena, v katerem je DNA. → Tako celico imenujemo PROCITA

### 7.1 BAKTERIJE

Bakterijsko telo predstavlja citoplazma ( v njej 1 kromosom).

Membrane (ki bi ovijala jedro) in iz membran grajenih organelov ni, so pa ribosomi. Citoplazmo ovija celična membrana.

Čisto na površini je celična stena, ki vsebuje peptidoglikan.

Nekatere bakterijske celice poleg molekule DNA vsebujejo še plazmide (majhne obročaste molekule DNA). Plazmidi so neodvisni od bakterijskega kromosoma, neodvisno se tudi podvajajo.

Bakterije so prisotne skoraj povsod, kjer je kaj organske hrane (fotoavtotrofne cianobakterije pa še tam, kjer je ni).

So ekološko zelo pomembne.

Nekatere vrste so mutualisti ali pa zajedavci v telesu drugih organizmov.

Uporabljamo jih tudi v proizvodnji hrane ali zdravil.

### 7.2 ARHEJE

Arheje ali arhebakterije imajo podobno zgradbo kot bakterije (vendar iz drugačnih kemičnih sestavin).

Celična stena ne vsebuje peptidoglikana.

tRNA in ribosomi imajo nekaj posebnosti, ki ločujejo arheje od drugih organizmov.

Bolj so podobne evkariontom kot bakterijam.

Manjše od mikrometra.

Razširjene v okoljih, ki so negostoljubna za druge organizme. (metanogeni – ne prenesejo kisika, sproščajo metan)

Živijo tudi v vročih izviroh, v oceanskih globinah, pri temperaturi nad 100°C.

Halobakterije živijo v koncentrirani slanici. Barvilo bakteriorodopsin jim omogoča fotosintezo.

V skrajnih okoljih so brez konkurentov, zato tam pridejo bolj do izraza kot v običajnih habitatih.

## 8 DOMENA EVKARIONTI

---

Evkariontsko celico imenujemo EVCITA.

Njeno središče je jedro (v citosol pošilja kodirana sporočila).

Jedro opravlja to dejavnost na podlagi dedne informacije, zapisa v obliki molekul DNA, ki se ob delitvi celice prenesejo na hčerinski celici.

Jedro obdaja jedrna ovojnica (v njej posebne beljakovine oblikujejo jedrne pore).

V notranjosti jedra je zrnata tekočina – jedrna plazma.

Molekule DNA so povezane s histoni (beljakovine).

Znotraj celice je endoplazmatski retikel (ER). Poznamo zrnati in glaski ER. Zrnati videz ER dajejo ribosomi.

V celici je tudi Golgijev aparat (GA) – sprejema in kemijsko preoblikuje snovi, ki so nastale v ER ali drugih delih celice in so v GA pripravele zapakirane v membranske mehurčke.

Večina ATP (©) nastane v mitohondrijih, pri rastlinah tudi v kloroplastih.

Citosol je prepreden z dolgimi beljakovinskimi nitkami, ki sestavljajo citoskelet.

Za premikanje so se razvili bički ali migetalke.

### 8.1 KRALJESTVO PROTISTI

**Protisti** – živalski (*heterotrofni*) in rastlinski (*avtotrofni*) evkarionti, ostali na enocelični stopnji; ali pa večcelični avtotrofni organizmi, ki še niso izoblikovali pravih tkiv in organov (*gradbeno ostali na stopnji **steljke***).

Protisti predstavljajo začetke razvoja evkariontov.

Najprvobitnejši protisti so heterotrofni. Pri nekaterih so se z endosimbiozo iz cianobakterij razvili kloroplasti, pri drugih so se kloroplasti razvili iz alg.

**Heterotrofne protiste** označujemo kot **praživali**, **avtotrofne** pa kot **alge**.

Na tej ravni razvoja ni jasne meje med rastlinskim in živalskim svetom.

**Alge** - poljudno ime za večino avtotrofnih protistov. Med seboj jih ločimo po zgradbi celic, zgradbi membran, dodatnih barvilih (ki jih imajo poleg klorofilov), zgradbi telesa...

Delimo jih v rdeče, zlatorumene, rjave, zelene alge in parožnice. Iz parožnic so se razvile "prave" rastline.

Mnogocelične alge nimajo tako diferenciranih tkiv in organov kot rastline in živali.

## 8.2 KRALJESTVO GLIV

Glive - enocelične kvasovke, plesni, gobe.

So heterotrofni organizmi.

Posebnost: hitinske celične stene (ni jih pri rastlinah)

Telo gliv sestavlja omrežje dolgih nitastih celic, hif, imenovano micelij. V hifah sta dve haploidni jedri. Iz micelija izraščajo čvrsta plodišča, ki vsebujejo razmnoževalne trosovnike: gobani, jurčki, lisičke, strupene mušnice,...

Številne glive poganjajo hife v rastlinske korenine in z njimi oblikujejo SIMBIOZO, MIKORIZO.

Večina gliv je saprofitskih (povzročajo gnitje) ali zajedavskih (povzročajo bolezni pri rastlinah, živalih in človeku).

## 8.3 KRALJESTVO RASTLINE

Rastline - večcelični, fotoavtotrofni organizmi s klorofilom a (glavno fotosintezno barvilo) in klorofilom b in β-karotenom (pomožna barvila).

Razvita tkiva, ki sestavljajo organe (steblo, list, korenina, razmnoževalni organi)

Živijo priraslo.

Razvile so se iz zelenih alg (imajo veliko skupnih lastnosti).

Razmnožujejo se z obvezno izmenjavo generacij.

### 8.3.1 DEBLO MAHOVI

- Majhne rastline
- Rastejo zelo počasi
- Nimajo razvitih prevodnih tkiv in lignina

- Imajo razvite pasove prevodnih celic (delujejo podobno kot ksilem in floem)
- Nimajo pravih listov in korenin
- Na podlago so pritrjeni z **rizoidi** (izrastki celic povrhnjice; nimajo sposobnosti vsrkavanja vode z mineralnimi snovmi)
- Hranila dobijo iz prahu, deževnice in snovi, raztopljene v vodi na podlagi.
- Med mahove uvrščamo jetrenjake in listnate mahove.
- Prevladujoča generacija - GAMETOFIT (trajen, haploiden)
- Gamete nastanejo z mitozo v moških ANTERIDIJIH (v njem se razvije veliko dvobičkastih spermijev) in ženskih ARHEGONIJIH (v njem se razvije ena jajčna celica).
- Oplojeni zarodek se razvija v zaščitenem spolnem organu v ZARODEK, iz tega pa diploidni SPOROFIT (živi le kratek čas)
- VODA nujna za spolno razmnoževanje mahov.

### 8.3.2 DEBLO PRAPROTNICE

- Praprotnice so cevnice, ki ne izdelujejo semen.
- Prevodna tkiva jim omogočajo učinkovito poselitev v bolj suhih okoljih.
- Med praprotnice spadajo: praproti, lisičjaki in preslice.
- Imajo razvite celulozne sekundarne celične stene z ligninom (omogoča pokončno rast v višino)
- Razvile so se iz zelenih alg

### 8.3.3 DEBLO SEMENKE

- Pojavile so se pred pribl. 360 milijoni let
- Ključna sprememba v življenjskem krogu rastlin
- Zigota in rastlina sta diploidni sporofit
- Semenke so CEVNICE (brst ima dobro razvita prevodna tkiva)

#### 8.3.3.1 GOLOSEMENKE

- Prve semenke
- 4000 let stare
- Iglavci, sagovci in še nekaj lesnih rastlin.
- Lesne rastline (les nastaja s sekundarno rastjo → vodi v nastanek dreves in grmov)
- Pribl. 720 vrst
- Velka pestrost razmnoževalnih organov
- LISTI - enostavni, ploščati, iglasti, široki, peresasti ali povsem zmanjšani v luske.

(Iglasti in luskasti listi → prilagojeni pomanjkanju vode).

- Imajo SMOLO
- Vetrocvetnost
- Seme ni skrito v plodu
- Rastejo v sušnejših predelih.

#### 8.3.3.2 KRITOSEMENKE

- Kritosemenke ali cvetnice
- Rastline s cvetovi
- Semenske zasnove in semena so zavarovana v pestičevi plodnici
- 90% rastlinskih vrst spada med kritosemenke
- Uspevajo v večini življenjskih prostorov
- Prve kritosemenke so opráševale žuželke, oprášuje jih tudi veter.
- Različno oblikovani cvetovi (zvezdast ali somerni)
- Enojno ali dvojno cvetno odevalo.
- Enokaličnice, dvokaličnice

## 8.4 KRALJESTVO ŽIVALI

- Živali - mnogocelični heterotrofni organizmi.
- Močno diferencirana tkiva
- Zapleteno grajeni organi
- Večina zmožna premikanja

#### 8.4.1 DEBLO SPUŽVE

- Spužve: prava spužva, spužva spremenljivka in žveplenjača.
- Preproste živali
- Nimajo razvitih številnih organskih sistemov (mišic, živčevja)
- Pritrjene na podlago
- Oblike: kepaste, grmičaste, nepravilne.
- Telo je prepredeno s kanalčki
- Bički poganjajo vodo skozi telo.
- Nimajo ust in prebavil.
- Poseljujejo morje in sladke vode.

#### 8.4.2 DEBLO OŽIGALKARJI

- Prvotno pritrjene živali
- Lov jim olajšujejo ožigalke (strupene celice) - nameščene na lovkah.  
→ posledica pritrjenosti - zvezdasta somernost.



- POLIP – pritrjen osebek, z usti na zgornjem koncu, nimajo zadnjične odprtine, vse opravijo skozi usta.
- Živijo kormijsko, v kopicah
- V večini morske živali, nekaj tudi sladkovodnih.

#### 8.4.3 DEBLO PLOSKAVCI ALI PLOSKI ČRVI

- Ploski črvi ali ploskavci = prosto živeči vrtinčarji, zajedavski metljaji in trakulje.
- Ploske, listaste živali.
- Prebavilo brez zadnjične odprtine (iztrebljajo se skozi usta). Pri trakuljah – prebavilo pokrnelo – hranila sprejemajo skozi kožo.
- Dvospolniki (praviloma se plodita dva osebka med seboj)
- Vezani na morje, sladke vode, nekaj je tudi kopenskih.
- Majhne živali (merimo v mm, cm), trakulje dosežejo dolžino tudi do več metrov.

#### 8.4.4 DEBLO MEHKUŽCI

- Mehkužci – polži, školjke, glavonožci
- Posebnost- kožna guba (plašč – obdaja del telesa)
- Hišica je pogosto zakrnela (kopenski lazarji, živobarvni morski zaškrjarji)
- Prehodno prebavilo
- Zadnjična odprtina na zadnjem koncu
- V ustih imajo strgačo (drobno nastrga hrano)
- Školjke se prehranjujejo s filtriranjem (nimajo strgače)
- Strgača – dala mehkužcev izjemne možnosti za prilagajanje.
- Oklopniki in glavonožci – morske živali
- Školjke – tudi sladkovodne
- Polži – tudi na kopnem

#### 8.4.5 DEBLO KOLOBARNIKI

- Kolobarniki – črvi mnogoščetinci, maloščetinci in pijavke
- Črvaste živali s prehodnim prebavilom.
- Členjeno telo, razdeljeno na kolobarje.
- Morske živali, sladkovodne in kopenske.

#### 8.4.6 DEBLO VALJEVCI

- Valjevci – nematodi, gliste, ogorčice, drobne zajedavke v rastlinah, drobne prebivalke prsti in voda.
- V prečnem prerezu so krožne.
- Koža ima debelo kutikulo.

- V mladosti se nekajkrat levijo.
- Telo je brez migetalk (bičkov)
- Bogata in ekološko raznovrstna skupina.
- Po postavi so zelo enotni.
- So drobne, milimetrskve velikosti.

#### 8.4.7 DEBLO ČLENONOŽCI

- Obsežna skupina
- Členonožci - pajki, stonoge, raki, žuželke.
- Členjeno telo
- Posebnost členonožcev - hitinjača - kutikula, prepojena s hitinom. Hitinjača ni raztegljiva, žival raste le ob levitvah.
- Nimajo migetalk ali bičev.
- Sorodnost z valjevci = LEVIVCI (členonožci + valjevci)
- Dva osnovna tipa dihal: škrge in vzdušnice.  
Vodni organizmi (škrge), kopenski (pljuča); kombinacija škrge in vzdušnic = trahealne škrge.

##### 8.4.7.1 PAJKOVCI

- Pajkovci - pajki, ščipalci, pršice
- Telo deljeno v glavoprsje in zadek.
- Glavoprsje - en par pipalk in tipal ter štirje pari nog.
- Zadek - ostanki pokrnelih okončin.
- Drobne pršice (živijo v tleh, tudi v vodi), pršice so zajedavci v rastlinah in živalih (klopi)
- Izključno kopenske živali.
- Telesna velikost od mm do nekaj cm.
- Posebnost - pajčevina (prožna in čvrsta beljakovinska nit)

##### 8.4.7.2 RAKI

- Najbolj raznovrstno grajena skupina
- Potočni rak, vodna bolha, želodek, pozidni prašiček
- Glava (2 para tipalk, 3 pari obustnih okončin)+ oprsje (noge za hojo) = glavoprsje
- Zadek (noge za plavanje in dihanje)
- Noge - paličaste, viličaste, listaste.
- Škrge - na nogah
- Lahko so zajedavci
- Največ jih živi v morju, nekaj v sladkih vodah, mokrice pa na kopnem.
- Najbolj zastopani v podzemeljskih vodah.
- Velikost - od nekaj mm do nekaj cm.

#### 8.4.7.3 STONOGE

- Stonoge - navadna striga, kačica
- Kopenske živali
- Velikost - od nekaj mm do nekaj cm

#### 8.4.7.4 ŽUŽELKE

- Največja skupina živali (3/4 vseh živalskih vrst)
- Raznoliko telo.
- Kopenske živali (nekaj jih ima ličinke tudi v vodi)
- Visoko št. vodnih vrst.
- Osebni razvoj - nepopolna ali popolna preobrazba.

#### 8.4.8 DEBLO IGLOKOŽCI

- Sorodni vretenčarjem
- Nastali preko pritrjenih oblik
- Zvezdasta somernost in žarkasto razporejeni kraki
- Preprosti živčevje
- Morski ježki - kroglasto telo, brizgači - klobasasto telo
- Morske živali
- Velikost - cm, dm
- Drobne
- Omigetalčene
- Živijo planktonsko

#### 8.4.9 DEBLO VRETENČARJI

- Vretenčarji - ribe, dvoživke, plazilci, ptice in sesalci
- Notranje ogrodje (koščeno) podpira telo.
- Osnova - členjena hrbtenica in lobanja s čeljustjo (varuje možgane)
- Na osrednji del sta vezana dva para okončin (ribe - parne plavuti; drugače noge)
- Dihala - škrge, pljuča
- Zaprt krvni sistem urejeno kroži po telesu. Kri poganja srce.

##### 8.4.9.1 BREZČELJUSTNICE ALI OBLoustKE IN RIBE

- Živijo v vodi
- Parne ali neparne plavuti (obloustke imajo neparne)
- Obloustke nimajo čeljusti - imajo ustni prisesek
- Sluzasta koža, ima luske (koščene)
- Jajca (brez posebnih ovojev) odlagajo v vodo

#### 8.4.9.2 DVOŽIVKE

- Zelena žaba, navadni močerad, človeška ribica
- Del življenja preživijo v vodi (stopnja ličinke – paglavec), del pa na kopnem.
- V vodo oddajo slabo zaščitena jajca.
- Sluzasta koža.
- Rep imajo – močeradi, pupki, človeška ribica.
- Brez repa – odrasle žabe.
- Dihajo s pljuči in skozi kožo (koža mora biti vlažna)

#### 8.4.9.3 PLAZILCI

- Kopenske živali, ki prehajajo v vodo.
- Kožo pred izsuševanjem ščiti rožena prevleka, jajca pa lupina.
- Jajca odlagajo na kopno.
- Plazilci so bili tudi dinosavri.
- Plazilce, ptice in sesalce imenujemo tudi AMNOITI, ker ležejo amnijska jajca.

#### 8.4.9.4 PTICE

- Ptice pevke, vrabci, vrane, kanja, ujede, sove, noji, pingvini.
- Kopenske živali
- Peresa ščitijo telo, tvorijo tudi letalno ploskev kril.
- Letenje → votlo okostje in prehodna pluča.
- Imajo stalno telesno temperaturo.

#### 8.4.9.5 SESALCI

- Stokovci, vrečarji, zveri, glodavci, žužkojedi, parkljarji, kiti, netopirji, človek
- Toplokrvni
- Telo pokrito z dlakami.
- Znojne žleze uravnavajo telesno temp.
- V čeljusti imajo zobe.
- Zarodek se razvija v maternici.
- Mati hrani mladiča z mlekom iz mlečnih žlez.

#### Ključna spoznanja v tem poglavju:

Živi svet danes delimo na dve domeni prokariontov ter domeno evkariontov. Pri evkariontih se je razvila večceličnost. Najuspešnejša večcelična telesa so se razvila pri rastlinah in živalih.

Z vrstami daleč najbogatejša skupina organizmov so žuželke, ki obsegajo več kot polovico vseh živih bitij. In od tega je skoraj polovica hroščev.

Vseh znanih vrst živih bitij, je vključno z bakterijami, najmanj poldrugi milijon. Domnevajo, da jih je v resnici najmanj petkrat toliko.

Razvoj biotske pestrosti je utiral tako nepričakovana pota, da imajo bližnjega skupnega prednika, napr. gliste in členonožci. Po drugi strani na imajo ribic nastavo lahko ribam novsem nesorodne živali

