

## 1. KAKO IN KDAJ JE PRVIČ NASTALO ŽIVLJENJE?

Najprej je nastalo vesolje, potem pa Zemlja z vsemi anorganskimi snovmi (atomi molekulami). Zemlja je najprej bila žareča krogla. Na njo je padlo veliko meteoritov. Pri padcu enega se je od Zemlje ločila Luna. Zaradi tega se je zemlja začela znova ohlajati, ker je atmosfera bila nasičena z vodo, ta pa je Zemljo hladila. Potem so nastale enostavne organske molekule, ki so pomembne za izgradnjo živih bitij (ak, sladkorji, baze...). Iz njih se oblikujejo kompleksne organske molekule (NK, beljakovine...). To je KEMOSINTEZA. Sproti pa iz teh nastanejo PRABITJA in sicer tako, da potekajo procesi v notranjosti PROTOBIONTA. Ti se pa potem razmnožujejo. To pa je BIOSINTEZA

## 2. RAZVOJ NEŽIVE MATERIJE

Iz osnovnih delcev (protoni, elektroni in nevtroni) so nastali atomi vodika, ki so sestavljajo plinaste oblake. Iz teh se je izoblikovalo vesolje in sončni sistem. Ob tem so zaradi fuzij nastajali lažji (He) in težji elementi in bioelementi (C, O, N, H, P, S, K, Ca, Fe...). V času, ko je v atmosferi prevladoval vodik, so se bioelementi spajali v molekule (H<sub>2</sub>O, NH<sub>3</sub>, CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub>...). Vse to se je dogajalo v REDUKTIVNI ATMOSFERI. To je atmosfera brez kisika in zato se organske snovi niso mogle oksidirati v CO<sub>2</sub>. Bioelementi so se spajali v organske biomonomere (AK, enostavni sladkorji...). Vročina in sevanje so omogočale abiotsko sintezo biomonomer. Iz biomonomer so se spajale v biopolimere (polisaharid, proteini, nukleinske kisline). Te naj bi se združevale v nežive višje strukture, podone današnjim KOACERVATOM ali MIKROSFERAM. Te so se kopičile v prajui in se kopičile v biopolimere. Nastala so preprosta živa bitja, PROTOBIONTI. Iz njih so se v milijardah let razvili prokarioti in kasneje še evkarioti (rastline, živali, glive, človek)

## 3. KAKŠNA JE REDUKTIVNA ATMOSFERA?

To je atmosfera, v kateri ni kisika in zato organske snovi ne morejo oksidirati v ogljikov dioksid. Tudi ni ozona, v tej atmosferi pa so: H, vodni hlapi, CH<sub>4</sub>, CO, NH<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>S, N<sub>2</sub>, ...

## 4. RAZVOJ ŽIVLJENJA NA ZEMLJI

Življenje na Zemlji ima dolgo evolucijsko zgodovino.

- Nastanek življenja in procite v vodi (pred 3,8 milijard let). Življenje na Zemlji torej obstaja 80% vse zgodovine Zemlje
- Razvoj evcite iz procite pred 3,3 milijard let
- Razvoj večceličarjev iz enoceličarjev pred 1,4 milijard let
- Prehod organizmov iz vode na kopno pred pol milijarde leti

## 5. KAJ JE ZNAČILNO ZA VSE DANAŠNJE ORGANIZME?

- Zgrajeni so iz celic
- V vseh celicah potekajo kemične reakcije, kjer se sprošča energija
- Sproščeno energijo uporabljajo za svoje delovanje in za izgradnjo lastnih organskih snovi. V celicah poteka veliko reakcij, katerim rečemo presnova ali metabolizem
- Reakcije pospešujejo katalizatorji. Ti so med kemoevolucijo imeli izjemno vlogo. Danes so v vseh celicah katalizatorji encimi. Ti so nastajali z združitvijo aminokislin.
- Imajo lipidno membrano, ki vsebuje lipide, beljakovine in je izbirno prepustna
- Vsebuje DNK kot informacijske molekule (potrebno za ohranitev encimov in sicer z verigo aminokislin.)
- V vseh je proces izdelave beljakovine s pomočjo DNK, RNK in s pomočjo ribosomov
- Informacija se ohranja in prenaša, najprej z podvajanjem DNK med celično delitvijo
- V vseh celicah se opravlja celično delo (prenašajo se organske molekule in se znebuje odvečnih snovi. Za to potrebujejo energijo in sicer za prenos energijo uporabljajo ATP
- Razvili so se iz skupnega prednika, ki je imel kompleksno celico

## 6. HIPOTEZE O NASTANKU PRVIH CELIC

- Predvideva, da se je najprej razvila presnova ali metabolizem (celice so se morale obdati z lipidno membrano. Tam naj bi se odvijale preproste kemijske reakcije. Energija, ki je nastala pri teh reakcijah, se je izkoriščala za preprosto delovanje. Reakcije so pospeševali anorganski katalizatorji (minerali...) in ne organski. To hipotezo so ugotovili zaradi teh membranskih mehurčkov, v katerih so potekale reakcije. V vodi se ti mehurčki tvorijo sami.)
- Da bi lahko vloga katalizatorja in hkrati spomina o svoji sestavi opravljal ena sama vrsta molekul. To dvojno funkcijo naj bi imela RNK, ki ima sposobnost, da se neprestano spreminja. Tiste RNK, ki so boljše izkoriščale energije in so tako imele prednost, ostale so pa propadle. Torej gre za delovanje porajajočega se naravnega izbora (boja za preživetje)
- Življenje ni nastalo na Zemlji, temveč zunajzemeljsko poreklo. In sicer, da so na zemljo padali meteoriti, ki naj bi vsebovali organske molekule, mogoče tudi preproste celice. Temelj za slednjo je, da se procite v neugodnih

razmerah lahko pretvorijo v neaktivne in lahko preživijo nizke temperature in sevanja in le-te naj bi bile zaščitene znotraj kamnin. Na to, kako je v vesolju nastalo življenje, pa ni odgovora

- Večina znanstvenikov meni, da je življenje, kot ga poznamo danes, nastalo na Zemlji. So tri možnosti za to: Življenje je nastalo v topli tropski laguni; nastalo je iz oblaki vodne pare po padcu meteorita; nastalo je preko povodnih vulkanskih vrelov

Drugače je življenje nastalo v času največjega bombardiranja Zemlje z meteoriti, zato je mogoče, da je ŽIVLJENJE VEČKRAT nastalo in bilo večkrat uničeno

## **7. PRVI ORGANIZMI**

To so bili prokarioti. Najstarejši fosili naj bi bili stari od 3,5 do 3,9 milijarde let. Imele so vse lastnosti celic (membrano, DNK, ATP, celično delo...). Ti prvi prokarioti so bili heterotrofi, ki so se hranili z organskimi snovmi, katere so razgrajevali in sproščeno energijo uporabljali za poganjanje procesov. Vendar je organskih snovi postopoma začeli primanjkovati in zato so se sproti razvili avtotrofi organizmi. Pomembni za razvoj so bile modrozeleni cepljivke, predniki današnjih cianobakterij. Opravljali so fotosintezo, pri kateri se je sproščal kisik. Sicer se je sproščal v vodo, kjer je bilo veliko železa in nastajali so železovi oksidi, ki so bile rdeče usedline na dnu oceanov. Vendar je zaradi sprotnega vezavanja železovih oksidov, kisika začelo primanjkovati. Koncentracija železa se je zmanjševala zaradi vezave s kisikom in posledično se kisik ni uporabljal za nastajanje oksidov. Pred 2,2 milijardami let je kisik začel naraščati in z difuzijo prešel v ozračje, ki je od takrat naprej vsebovalo kisik. Menijo, da je zaradi tega izumrlo veliko vrst.

## **8. ZAKAJ SE JE PROCITA OHRANILA VSE DO DANES?**

To je predvsem zato, ker jih je veliko. Različne skupine prokariotov imajo različne presnovne poti (fotosinteza, kemosinteza, dihanje, vezava dušika iz zraka...). Prokarioti so temelj delovanja ekosistema, saj njihova presnova omogoča kroženje snovi v naravi

## **9. RAZVOJ EVCITE IZ PROCITE**

Sicer je evcita bolj kompleksna od procite. Ima membrano in več celičnih struktur. Evcita se je razvila iz procite. Najprej se je membrana procite uvihala. Nekateri uvihki so obdali DNK in tako je nastala jedrna ovojnica. Nastala so tudi golgijev aparat in endoplazemski retikel. Mitohondrij in kloroplast sta se razvila z endosimbiotsko hipotezo. Ta naj bi se zgodila tako: celica sprejme aerobno bakterijo (ali je bila plen, ki se ni razgradil ali pa zajedalec), ki se spremeni v mitohondrij. Nato sprejme še fotosintetsko bakterijo, ki se spremeni v kloroplast. Prvotni evkarioti so bili enoceličarji, ki so se nato razvili v mnogoceličarje

## **10. RAZLIKA MED ENOCELIČARJI IN MNOGOCELIČARJI**

Enoceličarji opravljajo presnovo, razmnoževanje, torej več procesov hkrati. So pa samostojne. Mnogoceličarji opravljajo večfunkcij, vendar je ena ali dve pomembnejši (dihalne celice so za dihanje, razmnoževalne za razmnoževanje...). So pa odvisne

## **11. HIPOTEZE O NASTANKU MNOGOCELIČARJEV IZ ENOCELIČARJEV**

- KOLONIJSKI NASTANEK (Hčerinske celice se med sabo niso ločile, ostale so povezane)
- Nastali so z združevanjem različnih ali enakih celic
- Celica z večimi jedri se med seboj obdaja s membrano

## **12. PROBLEMI IN PREDNOSTI MNOGOCELIČARJEV**

Velik problem je oskrba vse celice s potrebnimi snovmi. Zato so se razvili razvejani transportni sistemi. Prednosti so razdelitev dela znotraj organizma (nekateri celice za dihanje, druge za razmnoževanje...) in uravnavanje notranjega okolja organizma.

## **13. HIPOTEZE O NASTANKU ŽIVIH BITIJ**

1. TRAJNOSTNA HIPOTEZA (Življenje na Zemlji je stalno prisotno in o njenem nastanku ni možno govoriti)
2. STVARITELJSKA (KREACIJSKA) HIPOTEZA (Živa bitja je ustvarilo nadnaravno bitje, Bog)
3. KOZMIČNA (IZVENZEMELJSKA) HIPOTEZA (Živa bitja so nastala v vesolju, na Zemljo so prišla z različnimi sredstvi)
4. HIPOTEZA O SPONTANEM NASTANKU ŽIVLJENJA (Uvedel jo je Aristotel in je veljala do 19. stol., ko jo je odvrnil Pasteur. Trdi, da v kaki snovi obstaja »aktivni princip« (življenjska sila) iz katere se ustvari živo bitje)
5. BIOKEMIJSKA (EVOLUCIJSKA) HIPOTEZA (Življenje je nastalo v današnjih podobnih razmerah pred 4,5 milijardami let. Je hipoteza o postopnem nastajanju enostavnih, sestavljenih molekul, združevanje v liposomih in nastanek v celice)

## **14. JEAN BAPTISTE VON HELMONTOV**

Bil je Belgijski zdravnik, ki je napisal spontan nastanek miši. Napisal je navodilo, kako v 21 dneh dobimo miši iz umazane srajce in pšeničnih klesov, vendar pa ni naredil kontrole, saj srajce in miši ni dal v škatlo

## 15. REDI

V 17. Stol. Je bil zagovornik biogeneze (nastanek živega iz živega) in je z poskusi odvrigel Aristotela. V 4 kozarce je dal meso (kače, jegulja teletina in riba) in jo dobro zaprl. Nato je v 4 druge kozarce dal isto meso in jo pustil odprte. V odprtem kozarcu so bili črvi in muhe, v zaprtih pa ni bilo nič. Neke vrste je dokazal, da življenje nastane samo iz obstoječega življenja. Vendar pa so zagovorniki Aristotelove hipoteze bili mnenja, da je v zaprtem kozarcu preprečil dostop življenjski sili

## 16. LOUIS PASTEUR

V 3 poskusih je odvrigel Aristotelovo hipotezo

1. Poskus: Organsko nov je zavrel in pustil odprto. Po nekaj dneh se je v njej nabralo veliko mikroorganizmov
2. Poskus: v drugi bučki je zavrel tekočino in jo zamašil. V njej se ni razvilo nič. Vendar pa so zagovorniki Aristotelove hipoteze bili mnenja, da je v zaprtem kozarcu preprečil dostop življenjski sili
3. poskus: Vrat je podaljšal v zavito cevko oblike dvojnega S-a (tako lahko gre mimo življenjska sila) in silo zavrel. Delci prahu in mikrobov so se v cevki ustavili, tekočina je ostala ista, čeprav je lahko poleg šla »življenjska sila«. Na bučki je odlomil vrat in v tekočini so se razvili mikrobi.

## 17. KEMOEVOLUCIJA

Omogočila je nastanek življenja s spremembami v atmosferi in litosferi. Ves razvoj materije od vodika do prvotnih organizmov je potekal brez organizmov. Omogočali so ga neživi (abiotski) dejavniki in procesi, predvsem kemijski in fizikalni

## 18. BIOEVOLUCIJA

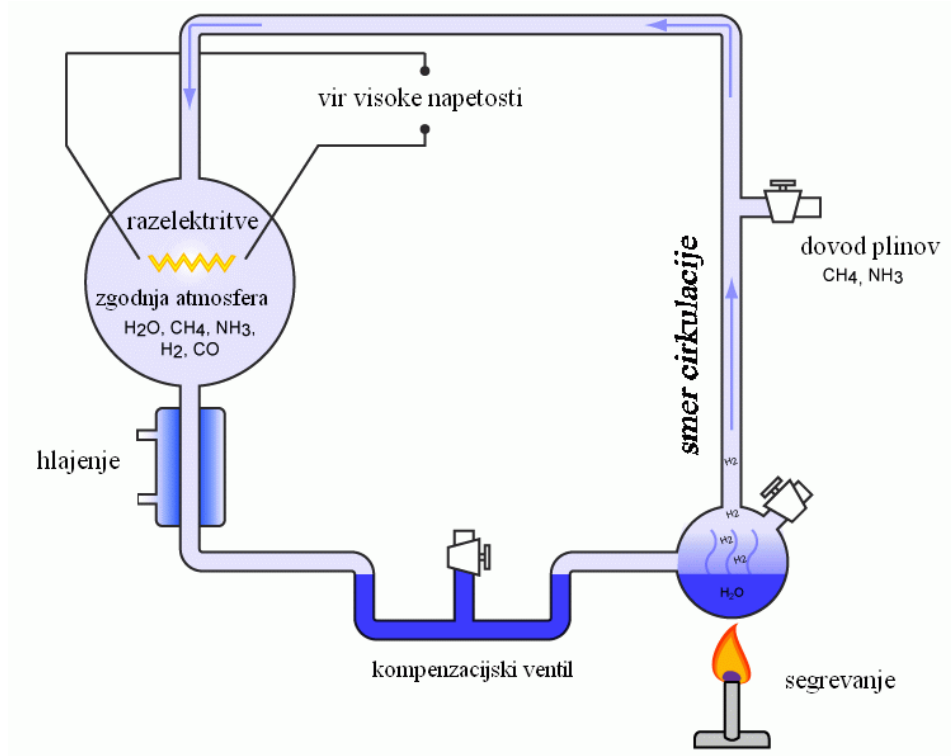
Je nadaljni razvoj življenja. Začne se s pojavom prvih organizmov. Razvoj od prvotnih preprostih in do današnjih kompleksnih organizmov so omogočali biogeni ali biotski faktorji, kot jih poznamo iz Darwinovega nauka: razmnoževanje, dednost, variabilnost, selekcija

## 19. SIMULACIJSKI POSKUSI

To so poskusi v katerih znanstveniki simulirajo- posnemajo razmere v davnih časih, ko naj bi se porajalo življenje (ko so se sintetizirale AK, beljakovine)

## 20. MILLERJEV POSKUS

Ta poskus podpira hipotezo o nastanku organskih spojin. Miller je v posebnem aparatu s pomočjo razelektritev in vročine iz preprostih plinov (vodik, metan, voda, amonijak) dobil nekatere organske spojine, tudi aminokisliline



## 21. BIOGENEZA

Je evolucijski(razvojni) proces. To pomeni, da se življenje ni razvilo naenkrat, temveč v času več milijonov let iz nežive materije. To je bilo v kemoevoluciji.

## **22. KDO JE PRI IZOBLIKVOAL TEORIJ O NASTANKU ŽIVEGA IZ NEŽIVEGA?**

To je bil Ruski biokemik Oparin, ki je v soji prvi knjigi ponazoril modele prvih struktur, iz katerih naj bi se razvilo živo. Te strukture so se imenovale KOARCEVATI(To so skupki beljakovin in drugih makromolekul). Ti spominjajo na preproste celice, katere obdaja polprepustna membrana. Ta je prepuščala delce mehansko(ni izbirala, temveč je prepuščala le majhne delce)

## **23. OPARIN**

Ta je v koarcevat vgradil encime, ki so presnavljali snovi iz okolice. Naredil je model za presnovo preproste celice, vendar pa to ni dokazovalo, da so koarcevatni živi, niti, da so se iz njih razvila živa bitja

## **24. OPARIN IN HALDANE**

Postavila sta KOARCEVATNO TEORIJ O nastanku živih bitij na Zemlji. Domnevala sta, da so pred pojavom celic v praoceanih obstajali enostavni, kasneje tudi kompleksnejši koarcevatni, iz njih pa praelice. Vendar se danes verjetnejša zdi LIPOSOMSKA HIPOTEZA

## **25. LIPOSOMSKA HIPOTEZA**

Zdi se verjetnejša od koarcevatniške teorije. Liposomi so vsebovali encime, RNK, DNK. Manjkala sta pa še vedno dva pogoja za nastanek življenja: Presnova(metabolizem) in razmnoževanje(reprodukcija)

## **26. FOX**

On je s segrevanjem aminokislin dobil koarcevatno podobne strukture, mikrosfere

## **27. MIKROSFERA**

Je koarcevatno podobna struktura, ki ima že presnovo, energetsko bogate snovi in preproste encime. Obdaja jih lipidna membrana, kaže pa že nekatere življenjske procese: selektiven sprejem snovi, preprosta presnova, rast in razmnoževanje. Vendar pa niso žive. So le model, ki dobro ponazarja, kako z združevanjem makromolekul nastanejo organizmi

## **28. KATERI FAKTORJU SO POSPEŠEVALI RAZVOJ MIKROSFERAM PODOBNIH TVORB**

Te faktorje veljajo po Darwinu za kasnejši razvoj živih bitij. To so:

- Spremenljivost ali variabilnost
- Mutacije
- Protoselekcija ali naraven izbor
- Boj za obstanek
- Prilagojenost(adaptacija)

## **29. MARIGRANULE ALI MARISOMI**

Našli so jih Japonci. Njihov obstoj je bil verjetnejši kot razvoj mikrosfer. Take strukture označujemo kot PROTOBIONTE ali EOBIONTE

## **30. PROTOBIONTI ALI EOBIONTI**

Imeli naj bi vse lastnosti organizmov: selektivno prepustna membrana, presnova, rast, razmnoževanje, dednost, variabilnost in mutacije

Zelo verjetno je, da so živa bitja nastala večkrat zapovrstjo. Prvi protobionti so propadli zaradi neugodnih razmer. Vsi organizmi smo najverjetneje potomci zadnjega uspešnega vznika življenja

## **31. KAKO SO SE PO VRSTI RAZVIJALI ŽIVLJENJSKI PROCESI**

Najprej so se razvili vrenje(aerobno, anaerobno) in celično dihanje

## **32. PREHOD IZ VODE NA KOPNO**

Pred poselitvijo je bilo kopno puščava brez življenja. Prvi organizmi so živeli v vodi. Prvi mnogoceličarji so kopno naselili pred pol mrd leti, ko je nastal ozon, ki preprečuje vdor UV žarkov in posledično mutacije in poškodbe organskih molekul. Življenje se je v vodi pojavilo zaradi tega, ker voda absorbira UV žarke. Ozon je nastal šele, ko je bilo v zraku dovolj kisika

## **33. S KAKŠNIMI PROBLEMI SO SE SOOČALI ORGANIZMI PRED NASELITVIJO KOPNEGA?**

Predvsem izsuševanje, opore telesa zaradi različne gostote zraka in vode ter sprejemanj kisika v plinastem stanju

### **34. KAJ SE JE KOT ZAŠČITA RAZVILA PRI KOPENSKIH RASTLINAH?**

Dobili so voskasto prevleko nadzemeljnega dela telesa (kotikula, dlakavi listi), razvejan koreninski sistem in posledično boljše oskrba z vodo in minerali ter liste.

Danes veliko rastlin živi v SOŽITJU z glivami. Gliva dobi hrano, saj je heterotrof, rastlina pa vodo in minerale.

### **35. NASELITEV ŽIVALI**

Ti so se naselile šele po naselitvi rastlin. To pa zato, ker so rastline proizvajalci hrane, živali pa ne

### **36. KAKŠNE ŽIVALI NAJDEMO NA KOPNEM**

Največ je členonožcev, predvsem žuželk. Nastarejši njihovi fosili so stari 416 milijonov let. Najprej so živele velike žuželke. Nekatere so bile podobne današnjim kačjim pastirrom. Imeli so razpon kril 70cm

### **37. KATERI SO RAZLOGI ZA HITER RAZVOJ ČLENONOŽCEV**

- Zaščitno ogrodje ali skelet, ki daje oporo telesu
- Mišice, ki omogočajo gibanje
- Let po zraku, da se otresejo plenilcev
- Lov plena, iskanje partnerja
- Hranjenje z golosemenkami in drugimi rastlinami
- Zaradi razvoja kritosemenk (žuželke so prenašale cvetni prah in opraševale rastline, pri tem so dobili hrano). To je prilagajanje vrst, pri kateri ena vrsta vpliva na drugo

### **38. KDAJ SE RAZVIJEJO VRETNČARJI**

Razvijejo se pred 360 milj. let. In sicer so se iz plavuti rib razvile štiri okončine TETRAPODOV. Prišli so na kopno in iz njih so se razvile druge oblike: dvoživke, plazilci, ptice, sesalci. Sesalci se razvijejo v zgodnjem triasu

### **39. NASTANEK ČLOVEKA IN POLOŽAJ ORGANIZMOV V ZGODOVINI**

Človek se razvije iz brezrepnih človeku podobnih opic pred 6 do 7 milijonov let, današnji človek se razvije pred 195 000 leti

Vsi danes živeči organizmi imajo enako dolgo evlucijsko zgodovino, saj so se razvili iz skupnega prednika pred 3 mrd leti. Nekatere vrste so izumrle, druge nastale, vsi pa smo predniki evlucijskih zmagovalcev

### **40. LAMARCK**

Je pionir ideje o razvoju živih bitij. Vendar je njegovo razlaganje bilo zmotno. Osnova njegove hipoteze je, davsaka sprememba okolja povzroči ustrezno spremembo organizma. Postavil je dve trditvi:

- Zakon o rabi in nerabi (Vsak organ, ki se uporablja rase, tisti, ki se ne uporablja, papočasi krni in celo izgine)
- Zakon o dedovanju pridobljenih lastnosti (vsak na potomce prenese lastnosti, ki jih pridobi - pisanje, risanje, branje...) to niso nikdar uspeli dokazati

### **41. CHARLES DARWIN**

Je utemeljitelj ene najprepričljivejših razvojnih teorij. Te teorije je delal v 19. stol. Skupaj z Alfredom R Wallaceom. Je utemeljitelj razvojne teorije

### **42. OSNOVA RAZVOJNE TEORIJE**

- Dedna variabilnost (osebki iste vrste se med sabo genetsko razlikujejo. Izjema so siamski dvojčki)
- Hiperprodukcija potomcev (razmnoževalne sposobnosti so večje, kot je potrebno za vzdrževanje števila organizmov, in zaradi preveč organizmov so izpostavljenju boja za preživetje)
- Naravni izbor (Vedno se ohranijo življenjsko uspešni organizmi, ki se boljše razmnožujejo, ostali so izločeni. Pri tem ima pomembno vlogo tudi okolje, v katerem živijo. Sklepal je tuda, da zaradi tega tiste dedne lastnosti, ki dajejo osebkom prednost pred drugimi, skozi generacije postajajo v populaciji bolj pogoste, tiste lastnosti, ki so za osebkke »škodljive« v boju za obstanek in razmnoževanje, pa postajajo manj pogoste.)
- Prilagoditev okolju (adaptacija), ki je posledica naravnega izbora
- Vsa živa bitja imajo skupnega prednika. To trditev potrjuje ATP, življenjski procesi

### **43. ZNAKI**

To so značilnosti živih bitij, ki jih primerjamo z evlucijskega stališča

### **44. KATERI SO ZNAKI?**

- Morfološki znaki( primerjamo obliko teles, organov, celic
- Embriološki znaki(Znaki se nanašajo na zarodke)
- Biokemijski znaki(Zgradba in delovanje pomembnih makromolekul, kot so beljakovine, NK)
- Kariotipski znaki(Nanašajo se na število, obliko in strukturo kromosomov)
- Fiziološki znaki(vezani na fiziološke procese(značilnosti večstopenjskih encimskih reakcij))
- Vedenjski ali etološki znaki(Nanašajo se na vedenje živali)

#### 45. PRILAGODITEV ALI ADAPTACIJA

Je lastnost organizma, ki poveča verjetnost za preživetje in razmnoževanje v okolju. Ta lastnost je lahko oblika ali barva telesa, potek procesa v celici . Prilagoditve se dogajajo postopoma.( primer: hrbtenica človeka)

#### 46. HOMOLOŠKI ALI ISTOIZVOZNI ZNAKI

Za njih je značilno: da imajo skupnega prednika, organizmi so si lahko podobni ali različni. Pri njih je zaradi prilagajanja na RAZLIČNO okolje prišlo do razhajanja organov/znakov.

#### 47. DIVERGENCA

Razvoj, pri katerem se iz homolognih organov razvijejo strukture, kise med seboj razlikujejo. Dober primer za to so listi semenovk: hrast, bukev... in kost vretenčarjev. Sem spadajo tudi molekule. To je na primer hemoglobin, ki ima vrednost AK v verigi različno.

#### 48. ANALOGNI ALI RAZNOIZVOZNI ZNAKI

Za njih je značilno, da imajo različnega prednika., so si pa zelo podobni. Zaradi prilagoditve na isto okolje, je njihov razvoj potekal skupaj.

#### 49. KONVERGENCA

razvoj, pri katerem strukture različnega izvora postajajo vedno bolj podobne. Primerov je več: Navadni krt in krt vrečar(sta si v daljnem sorodstvu, vendar sta si zaradi istega načina življenja zelo podobna) ter kaktusi(so isti zaradi prilagoditve na isto okolje- sušno)

#### 50. KATERE RAZVOJE POZNAMO?

Napredni, nazadnjaški, napovratnost razvoja in koevolucija

#### 51. NAPREDNI ALI PROBESIVNI RAZVOJ

Pri tem gre razvoj od enostavne do kompleksne/zapletene zgradbe. To se dogaja predvsem zaradi aktivnosti organizmov(iskanje hrane, prostora, partnerja). Primer je človek

#### 52. NAZADNJAŠKI ALI REGRESIVNI RAZVOJ

Je razvoj od kompleksne do enostavne oblike. To se je zgodilo zaradi pritrjenosti(sesilnosti) in predvsem to, da spremenijo način življenja in postanejo zajedalci(paraziti). Ti pač mnoge organe ne rabijo. Imajo preprostejše mišičevje in živčevje. Primer je človeška ribica, k je nazadovala zaradi življenja v podzemlju.

#### 53. NEPOVRATNOST EVOLUCIJSKEGA RAZVOJA

To pomeni, da če ena vrsta izumre, izumre za zmeraj in se nikoli več ne bo pojavila na Zemlji. Čez nekaj časa njeno vlogo v ekosistemu prevzame druga vrsta. Podobno je z organi(delfini, kiti, tjulni več ne bodo nikoli dobili škrig.)

#### 54. KOEVOLUCIJA

je medsebojno prilagajanje različnih vrst, pri čemer evolucijska sprememba ene vrste vpliva na evolucijo druge vrste.. Primer za to so: odnos med zajedavcem in gostiteljem, med plenom in plenilcem ter med vrstami(kritosemenka-žuželka), ki živijo v sožitju(rastlina-gliva)

#### 55. FOSILI

To so fizikalni in kemijski ostanki organizmov, ki so živeli v preteklosti in se pod določenimi pogoji uspeli ohraniti. Sem ne spada samo okostje bitja, temveč tudi sled bitja.

Iz časovno urejenih fosilov znanstveniki lahko ugotovijo potek evolucije. Najstarejši fosili so v nižjih plasteh. Na podlagi tega lahko ugibajo starost fosila

#### 56. KAJ JE POTREBNO ZA NASTANEK FOSILA?

Za nastanek fosila je potrebno okolje, ki mu prepreči razpadanje (delovanje gliv, bakterij). Najbolje se ohrani v jantaru in ledu (Otzi)

### 57. KAKO UGOTOVIJO STAROST FOSILA?

Najboljša metoda je radiometrično datiranje oz. razpad radioaktivnih izotopov. Izvirni fosil razpade na produkte s stalno hitrostjo, ki se imenuje razpolovilni čas. To je čas, v katerem razpade 50% izotopa.

### 58. KATERI SO DOKAZI ZA EVOLUCIJO

- Biogeografski
- Paleontološki
- Embriografski
- Morfološki
- Biokemijski
- Kariotipski
- Biosistematski

### 59. BIOGEOGRAFSKI DOKAZI

To so tisti dokazi, ki govorijo o razširjenosti živih bitij na Zemlji. Pri tem so se prilagodili na razmere habitatom, v katerih živijo. Tu ima vlogo TEORIJA O TEKTONIKI PLOŠČ, endemiti i redukcija

- ENDEMITI: To so organizmi, ki živijo le na posameznem manjšem območju (avrikelj-gorski endemit; ginko- Kitajski endemit, ki ga najdemo v Evropi...). V Sloveniji najdemo kar 900 endemitov

- TEORIJA O TEKTONIKI PLOŠČ: Razlaga, da je planet sestavljan iz tektonskih plošč, ki se premikajo. Zaradi te teorije so se živali pojavile na večih celinah (živeli so na različnih delih prve celine, Pangee)

- REDUKCIJE ali ZMANJŠANJE:

### 60. PALEONTOLOŠKI DOKAZI

Sem spadajo:

- FOSIL

- KRN (RUDIMENT): To je ostanek starinskih atomov, molekul, tkiv, organov nekdanjih živečih organizmov v zakrneli obliki pri današnjih organizmih (slepič, zakrnele mišice pri uhih, noge prednikov v vratih kač)

- ATAVIZMI (STARINSKI ZNAKI): ko se popolnoma razvijejo značilnosti predniških organizmov pri današnjih osebkih, vendar niso pogosti (poraščena, več bradavic, razvoj repa). Nastanejo zaradi motnje v embrionalnem razvoju

- Vmesni ali vezni člen je fosil, ki je razvojno med izvirnejšo obliko in bolj izpeljano stopnjo (Primer so: praprot semenjačelastnost semenovk in praproti ter praptič ali arheopteriks (ptič in plazilec))

- Sprememba okolja veliko bolj prizadane mnogoceličarje, saj imajo enoceličarji veliko presnovnih poti

- STROMATOLITI: To so najstarejši znani fosili, ki so vezani na prehod med paleozoikom in mezozoikom, ter mezozoikom ter kenozoikom

### 61. ARCHEOPTERIS

Ptičje posebnosti	Plazilske posebnosti
Kljunasta čeljust	Zobje v kljunu
Krila s perjem	Dolg rep iz vretenc
4 prsti, eden obrnjen nazaj	3 prsti

### 62. EMBRIOLOŠKI DOKAZI

Pri tem primerjamo embrie ali zarodke

### 63. EMBRIO ALI ZARODEK

je začetna faza v razvoju mnogoceličarja, ki še ni sposoben za samostojno življenje. Do neke mere so si zarodki pri določeni vrsti podobni. Zarodki se tudi razlikujejo po odraslih organizmih. Primer je kozolnjak, pri katerem so odrasli pritrjeni, ličinka ima strunarske znake: škržne reže, hrbtenjača in hrbtne strune

### 64. MORFOLOŠKI DOKAZI

Pri teh primerjamo zgradbo organizmov

### 65. BIOKEMIJSKI DOKAZI

Pri tem primerjamo beljakovine in nukleinske kisline, ki se uporabljajo za ugotavljanje sorodnosti med evlucijsko zelo oddaljenimi organizmi kot so živali in rastline. Zgradba beljakovin v genotipih vpliva na različne fenotipe

## **66. FENOTIP**

Je skupnost vseh lastnosti organizma, ki se izrazijo na zunaj. Drugače povedano: Na videz vidne ali merljive lastnosti organizma (velikost, barva cveta, oblika semena...)

## **67. GENOTIP**

Je skupek dednih zasnov, ki jih ima določen osebek - zapis z aleli

## **68. KARIOTIPSKI DOKAZI**

Je vrstno značilen znak. Je skupna oznaka za vse značilnosti kromosomov evcite

## **69. KARIOTIP, KARIOGRAF**

-Kariotip je slika neurejenih kromosomov. Vsi mnogoceličarji imamo enak kariotip

-Kariograf je slika urejenih kromosomov po velikosti oz. po pravilih v pare od 1 do 23

## **70. BIOSISTEMATSKI DOKAZI**

Sistem prikazuje sorodstvena razmerja med posameznimi znaki ali taksomi. Uvrščamo jih v naravne ali umetne sisteme

## **71. POPULACIJA**

Je skupina organizmov iste vrste, ki živijo v istem času in prostoru in se med sabo razmnožujejo. Nekatere populacije so povsem ločene od drugih populacij iste vrste, na primer populacije na oddaljenih otokih, v ločenih jezerih ali na različnih straneh visokih gorstev in se tudi ne morejo razmnoževati

## **72. BIOLOŠKA DEFINICIJA VRSTE**

Vrsta je populacija ali skupina populacij, katere pripadniki se med seboj razmnožujejo in imajo plodne potomce. Ta definicija je sicer neuporabna za organizme, ki se razmnožujejo nespolno, kot so procite in enoceličarji

## **73. RAZLIKA MED POPULACIJO IN VRSTO**

Populacija in vrsta se med seboj razlikujeta po tem, da se osebki iste vrste med seboj potencialno lahko razmnožujejo (in imajo plodne potomce), a se zaradi geografskih ali drugačnih ovir ne morejo vsi. Osebki populacije pa se lahko razmnožujejo saj živijo na enakem območju

## **74. POTOMSTVO BAKTERIJ**

To o organizmi, ki se najhitreje razmnožujejo. Bakterije se razmnožujejo vsakih 20 minut, če so ugodne razmere. Sem spadajo dovolj hrane in prostora za potomce. Čeprav so bakterije zelo majhne, v enem dnevu ima ena bakterija potomce, ki skupaj tehtajo 4,7 kg.

## **75. POTOMSTVO DRUGIH ORGANIZMOV**

Tudi drugi organizmi se razmnožujejo čezmerno. Vendar jih veliko ne preživi. Večinoma preživi le toliko potomcev, kot je staršev, drugi večinoma ne dosežejo obdobja, v katerem bi se lahko razmnoževali. V določenem ekosistemu preživi le določeno število organizmov. To je odvisno od neživih dejavnikov okolja (podnebje, minerali v prsti, prostor) in živih dejavnikov (hrana, št. Plenilcev)

## **76. GENSKI SKLAD POPULACIJE**

Predstavljajo ga vsi aleli neke populacije. Ker se osebki razmnožujejo le znotraj populacije, imajo isti nabor alelov. Iz genskega sklada naslednje generacije prejmejo gene. V populaciji, ki se evlucijsko spreminja, se pogostost alelov v genskem skladu spreminja. Če se pa evlucijsko ne spreminja, se genski skladi ne spreminja in je populacija v genskem (Hardy-Weinbergovem) ravnovesju. Populacija se s spolnim razmnoževanjem evlucijsko ne razvija. S tem sicer nastajajo raznoliki osebki, vendar se s tem ne spreminja pogostost alelov. Na spreminjanje pogosti alelov vplivajo: Naravni izbor, mutacije, priseljevanje in odseljevanje osebkov.

## **77. SELEKCIJA ALI IZBOR**

Je ohranjanje uspešnejših organizmov in izločanje preostalih, predvsem zaradi njihove slabše plodnosti oz. preprečitve razmnoževanja



## 78. NARAVNA SELEKCIJA

To je selekcija, v katero se človek ne vmešava. Pri tem preživijo uspešnejši organizmi, ki so bolj odporni, vzdržljivi in bolj prilagojeni na življenjske razmere. Pri vrstah, ki se evolucijsko spreminjajo, se pogostost alelov v genskem skladu spreminja. Pri tem je povezana večja uspešnost razmnoževanja, zato se iz generacije v generacijo ohranja vedno več potomcev vitalnejših organizmov. Naravni izbor vodi v postopno prilagajanje organizmov na okolje.

## 79. VPLIV ŽIVLJENJSKIH RAZMER NA NARAVNI IZBOR

Najbolj se to kaže pri metulju BREZOVEM PREDICU. Ta je bil najprej bel in je podnevi počival na lišajih. Takrat so bili tudi lišaji bolj beli. Kasneje se pojavi industrializacija. Zrak je postal bolj onesnažen in bilo je manj lišajev, na katerih bi lahko beli metulji preživeli. Zato je veliko belih metuljev umrlo zaradi plenilcev. Zato so se pojavili črni metulji. Ta je mirno lahko bil na lubju in plenilci ga niso odnesli. Potem so sicer postavili čistilne naprave in bilo je več lišajev in so set bili v prednosti beli metulji. Torej je takšna prilagoditev relativna, saj se razmere lahko hitro spremenijo

## 80. DARWINOVI ŠČINKOVCI NA GALAPAŠKIH OTOKIH

Preučevali so jih 30 let. Merili so kljun ščinkovcem, ki živijo na tleh in se hranijo s semeni. Ugotovili so, da je v sušnih letih pomanjkanje majhnih semen, zato se morajo ptice prehranjevati z večjimi semeni. Zato so v prednosti tiste vrste, ki imajo večji kljun. V vlažnih letih pa je več manjših semen in zato se lažje prehranjujejo vrste z malimi kljuni.

## 81. UPORABA PESTICIDOV PRI HROŠČIH

Tu so ugotovili več zanimivih stvari. Hrošči se naselijo na neko polje s koruzo. Imajo ugodne razmere in se lahko razmnožujejo in jih je zelo veliko. Najprej, ko polje s koruzo škropimo s pesticidi, umrejo skoraj vsi hrošči, malo jih preživi. Tisti, ki preživijo prvič, imajo določen alel, da so odporni proti pesticidom. Ti se potem razmnožujejo in v drugi generaciji je že veliko več hroščev, ki so odporni za pesticide. To je dober primer naravnega izbora, saj se spreminja pogostost alelov.

Podoben primer so pleveli na polju.

## 82. NESPOLNO RAZMNOŽEVANJE

Pri tem razmnoževanju so vsi potomci enaki. Primer so hrošči. Na nekem otoku so zaradi nespolnega razmnoževanja vsi enaki(zeleni). Plenilci jih zaradi barve telesa v travi ne propoznajo in jih ne pojedjo in se ohranjajo. Če pa se pojavi sprememba okolja, kot je na primer suša, in je podlaga rjava, pa za plenilce postanejo vidni in populacija izumre. Torej se to bolj splača, če se okolje ne spreminja. Problem je v tem, da se okolje ves čas spreminja. V naravi najdemo tudi nekaj vrst, ki se razmnožujejo nespolno. Torej ima nespolno razmnoževanje prednosti.

## 83. PREDNOSTI NESPOLNEGA RAZMNOŽEVANJE

- omogoča organizmom, ki so pritrjeni ali v izolaciji razmnoževanje, kljub temu, da nimajo partnerja
- nastane lahko več osebkov, brez da bi se porabilo veliko energije
- Hitro proizvajanje genetsko enakih novih osebkov, ki so vsi dobro prilagojeni na trenutno okolje

## 84. SPOLNO RAZMNOŽEVANJE

Prispeva k raznolikosti osebkov v populaciji. Pri tem razmnoževanju potomci niso enaki. Spet so primer hrošči, ki so zaradi spolnega razmnoževanja različni: zeleni in rjavi. Na travi zeleni hrošči niso vidni, rjavi so. Zato rjave jedo plenilci in jih je zelo malo, celo nič. Ker pa imajo ostali, zeleni hrošči alele za rjavo barvo, so nekateri potomci rjave barve. Če se zgodi sprememba okolja, suša, so pa rjavi hrošči v prednosti, saj je podlaga rjave barve. Zeleni hrošči so na rjavi podlagi vidni plenilcem in jih le-ti pojedjo. Rjavi pa preživijo in se nadaljno razmnožujejo in prilagajajo. Torej se to razmnoževanje ne splača, če se okolje ne spreminja, vendar se okolje vedno spreminja. Ima pa tudi slabosti.

## 85. SLABOSTI SPOLNEGA RAZMNOŽEVANJA

- preveč trošenja energije
- raznoliki potomci se težje prilagodijo okolju kot starši in veliko jih izumre

## 86. SPOLNI IZBOR

To je vrsta naravnega izbora. Vodi v evolucijo sekundarnih spolnih znakov(to so znaki, ki se spremenijo v puberteti), ki osebkom omogočijo prednost pri parjenju. Posledica tega je velikokrat spolna dvoličnost

## 87. SPOLNA DVOLIČNOST

Ali spolni dimorfizem je razlika v videzu med samcem in samico. Razlog za to so prav sekundarni spolni znaki. Omogoča osebkom prednost pri parjenju. Primer tega so pavi in race mlakarice. Samci pava imajo dolg, košat, pisan rep, zaradi katerega težje leti, samica pa ima rep, s katerim lažje leta. Samci mlakarice so popisani, samiice pa rjave ali sive.

## 88. UMETNA SELEKCIJA

Je izbor, pri katerem človek namerno izbira določene osebkke za nadaljne razmnoževanje, s takimi lastnostmi, ki so mu všeč ali so koristne za njega. Je velikokrat hitrejši način, kot pa naravna selekcija. Slabost tega izbora je to, da zaradi tega veliko živali ali rastlin ne more preživeti brez človekove pomoči. Velikokrat pride tudi do stranskih, nekoristnih ali nepredvidljivih lastnosti, ki bi pomenile gensko okvaro, da taki organizmi zaradi naravne selekcije nebi preživeli. V preteklosti se je človek nanašal na udomačevanje ali DOMESTIFIKACIJO

## 89. SAMOOHRANJANJE ALI AVTOKREATIVNOST

To pomeni, da človek z umetnim izborom vpliva na evolucijo izbrane vrste

## 90. KATERI SO POGOJI ZA NARAVNO SELEKCIJO

Da poteka naravna selekcija, morata biti izpoljena dva pogoja:

- Mora biti čezmerna rodnot ali hiperprodukcija (da i imata starša več kot 2 potomca)
- Boj za obstanek, ki je kot odzivanje organizmov na delovanje vseh dejavnikov izbora

## 91. NA KATERE TRI NAČINE POTEKA NARAVNA SELEKCIJA

Poznamo: usmerjeno, ločevalno in ustalitveno selekcijo

## 92. USMERJENA ALI TRANSFORMIRAJOČA SELEKCIJA

To je selekcija, ki poteka zaradi stabilnega selekcijskega pritiska nepretrgoma v isti smeri. S stalnim daljšanjem trnov ali večanjem telesne mase (sem spada tudi sprememba k temi brvi zajcev) se velikokrat preživeljivost organizmov povečuje

## 93. LOČEVALNA/ CEPITVENA SELEKCIJA

Je usmerjana k ekstremnima vrednotama (minimumu in maksimumu nekega znaka, kot so na primer zajci s temno in zelo svetlo barvo dlake

## 94. USTALITVENA SELEKCIJA

Omogoča večjo preživeljivost organizmov s srednjo velikostjo nekega znaka. Najustrežnejša je vmesna velikost (zajci s srednjo barvo dlake)

## 95. SPECIACIJA

Je nastanek dveh novih vrst iz ene. Zato se poveča biotska pestrost. Speciacija nam razloži silno raznolikost med vrstami in podobnost med nekaterimi izmed raznolikih vrst.

Speciacija se je neprestano dogajala in se še vedno dogaja. Vodi do nastanka milijon vrst organizmov. Posledica speciacije je stopnjevanje razlik med generacijami

## 96. RAZMNOŽEVALNE PREGRADE

To so lastnosti organizmov, ki preprečujejo razmnoževanje med osebki različnih vrst in posledično genov. Vsaka vrsta je izolirana od vseh drugih. Sicer je razmnoževanje med dvema različnima vrstama škodljivo za oba, pa še križanec ime manj možnosti za preživetje. Razmnoževalne pregrade so lahko predoploditvene ali pooploditvene

## 97. PREDOPLODITVENE PREGRADE

Zaradi njih ne more priti do združitve moške in ženske spolne celice. Sem spadajo:

-**RAZLIKA V ZGRADBI TELESA:** Pogosto je težava v tem, da se parjenje sploh ne more začeti. Moški in ženski spolni organi se morajo ujemati, da se parjenje lahko sploh začne.

Živali večinoma spolne partnerje izbirajo po videzu, vonju in obarvanosti telesa. Če teh lastnosti nima, ga osebki nimajo za predstavnika iste vrste in se z njim ne pariyo

-**RAZLIKA V PROCESU OPLODITVE:** Velikokrat semenčice niso sposobne preživeti v spolnih organih samice ali pa semečice ne prepoznajo spojina, ki jih izloča jajčece in jajčeca na najdejo. Primer je med dvema moskima ježkoma, ki sta si v ožjem sorodstvu

-**RAZLIKA V VEDENJU:** Primer so kresnice. Različne vrste kresnic oddajajo svetlobo drugačne barve in v določenih presledkih. Tudi tu so žabe, ptice, ki partnerja iščejo na podlagi oglašanja

-**RAZLIKA V ČASU RAZMNOŽEVANJA:** Velikokrat se zgodi, da se ena vrsta razmnožuje spomladi, ene pa jeseni. Pri rastlinah je tako pri cvetenju

## 98. POOPLODITVENE PREGRADE

Pri tem lahko pride do oploditve, vendar včasih križanci niso sposobni za preživetje in umrejo že v maternici ali pa v mladosti. Če pa preživijo mladost, večinoma niso plodni. To je tako pri konjih, oslih, zebrah

## 99. RAZDELITEV POPULACIJE NA DVE PROSTORSKO LOČENI POPULACIJI(GEOGRAFSKA IZOLACIJA)

To je edini način, da iz ene vrste, nastaneta dve. Poteka tako: Zaradi nekaterega vzroka, nastaneta dve populaciji, ki sta med sabo fizično ločeni in se ne morejo razmnoževati. . zato se vsaka populacija začne spreminjati. Postanejo glede na genski sklad in glede na lastnosti osebkov različni in čez čas se več ne morejo razmnoževati med sabo.

## 100. VZROKI ZA PROSTORSKO LOČITEV

Vzroki so različni: Dvig morja, spremenjen tok reke, dvig gorovja, preselitev populacije na daljni otok...

## 101. PRILAGODITVENA RADIACIJA

To je evolucijski razvoj mnogih vrst, ki se znajde v novem in raznolikem okolju. Povezana je s prihodom organizmov v novo okolje, ki še ni gosto naseljeno z drugimi vrstami, ali z izumrtji, ob katerih se izprazniijo mnogi življenjski prostori. Primer te adaptacije je izumrtje dinosavrov pred 65 milijonov let.

## 102. EVOLUCIJSKA NOVOST

Je lastnost, zaradi katere ima organizem prednost, ki njemu in potomcem omogoča zasedanje veliko življenjskih prostorov(predniki ptic dobijo peruti)

## 103. KJE NASTAJAJO VRSTE?

Vrste nastajajo v LOČENIH OBMOČJIH(Arealih) ali v ISTIH arealnih. Speciacija v ločenih arealnih se imenuje ALOPATRIČNA SPECIACIJA, v istih arealnih pa je SIMPATRIČNA SPECIACIJA

## 104. VZROKI IZOLACIJE

- Geografski
- Ekološki
- Razmnoževalni
  - o SEZONSKA IZOLACIJA(ko se spremeni čas dozorevanja)
  - o Mehanska izolacija Tu mora biti oblikovna naklonjenost spolnih organov
  - o POLIPLIOD: To jekromosomski mutant, ki se pojavi zaradi reproduktivne izolacije)
- Vedenjski

Vedno pa so posledice genska izolacija, zaradi katere se spremeni nadalni razvoj populacije

## 105. EKOLOŠKA IZOLACIJA

Tu je osamitev(črni in gorski bezeg se razvijeta ločeno, a ju lahko križamo

## 106. VEDENJSKA IZOLACIJA

Tu so primer ptiči. K tej izolaciji spada: velikost, barvni vzorci...

## 107. KATERI STA DVE OBLIKI SOCIACIJE

Sukcesivna in divergentna sociacija

## 108. SUKCESIVNA

Ta sociacija je počasna ali dolgotrajna. Pri tem iz ene vrste nastane samo ena vrsta. Ta sociacija nam razloži različnost sveta. Primer tega je človek

## 109. DIVERGENTNA SOCIACIJA

Ta je hitra in iz ene vrste nastane več vrst hkrati. Ta sociacija nam razloži raznolikost. Primer so Darwinovi ščinkovci na Galapaških otokih

## 110. POGOJI ZA SPECIACIJO ŠČINKOVCEV NA GALAPAŠKIH OTOKIH

- Druga geografska lega
- Reprodukivna izolacija
- Otoki niso bili naseljeni z drugimi ptiči

- Na otoku so bili drugačni pogoji kot na Z, v Južni Ameriki
- Na otoku ni bilo plenilca
- Ščinkovci so imeli drugi vir prehrane
- Niso bili izpostavljeni naravni selekciji

#### 111. UVRSTITEV ČLOVEKA V SISTEM

- Kraljestvo: živali
- Deblo: strunarji
- Poddeblo: vretenčarji
- Razred: sesalci
- Podrazred: višji sesalci
- Red: primati (prvaki)
- Družina: človečnjaki (Hominidae)
- Rod: človek (Homo)
- Vrsta: razumni človek (Homo sapiens)

#### 112. STRUNARSKI ZNAKI

hrbta struna, škržni žepi okrog žrela in hrbtenjača

#### 113. SESALSKI ZNAKI

stalna TT, dlaka, mleko oz. ml. žleze, kotijo 1 mladiča, diferencirano zobovje, eritrociti brez jeder, trebušna prepona, 7 vratnih vretenc

#### 114. ČLOVEKU PODOBNE OPICE

So širokonosne ali ozkonosne opice. Sicer spadajo v Red PRVAKOV, podred POLOPIC in PRAVIH OPIC.

#### 115. ŠIROKONOSNE OPICE

živijo v pragozdovih J in Sr. Amerike. Imenujemo jih tudi opice novega sveta

#### 116. OZKONOSNE OPICE

opice starega sveta, ki živijo v preostalem delu Amerike ter ,v Aziji, Afriki. Delijo se na repate in brezrepe

#### 117. BREZREPE OZKONOSNE OPICE

Sem spadajo: giboni, velike človeku podobne opice (orangutan, gorila, šimpanz) ter človečnjaki ali hominidi( so človek in njegovi izumrli sorodniki, najstarejši znan hominid je Avstralopitek)

#### 118. PRIMATI ALI PRVAKI

Naj bi se razvili iz plazilcev, žužkojedih sesalcev, še preden so izumrli dinosavri. Podobni so bili današnjim šilastim vevericam, imenovane TUPAJE. Nato so se preselili na drevesa: dobili so občutljive nosove in ušesa, izboljšal se jim je vid (3D), dobili so ravnotežje ter zanesljiv prijem.

#### 119. KATERE SO ZNAČILNOSTI PRIMATOV

- veliki možgani,
- Imajo spredaj nameščene oči, stereoskopsko barvno gledanje
- Imajo po 5 prstov na vsaki roki ali na vsakem stopalu
- prosta gibljivost vseh prstov,
- oponibilni palec( To je palec, ki je izpostavljen nasproti drugim prstom,
- šibko zobovje, ki ni specializirano,
- kolesasti sklep med podlahtnico in koželjnico, ki omogoča gibanje v komolcu (mnogi tudi v ramenu),
- dolgotrajna nosečnost in skrb za običajno edinega otroka.

#### 120. IZVOR PRVAKOV

Najprej so se razvile tupaje, nato lemurji(pred 65 milijoni let), anrtničarji, anto pa prave opice

#### 121. SKUPNI PREDNIK BREZREPIH OPIC IN ČLOVEČNJAKOV

To je **PROKONZUL**, iz njega so se razvijali različno človeku podobne opice, v eno smer orangutani, v drugo pa gorile in šimpanzi. iz šimpanzov se je pred 6 milijoni let ločila skupina, iz katere so se razvili človečnjaki

## 122. SKUPNI ZNAKI MED ŠIMPANZOM IN ČLOVEKOM

- Zavedanje samega sebe,
- Uporaba orodja, 32 zobov, 12 prsnih reber, 60-80 utripov/minuto, enaka TT, krvne skupine AB0, samica ima tudi menstruacijo, nosečnost traja približno enako dolgo, podobne bolezni.

## 123. ZAKAJ SO SE POJAVILE RAZLIKE MED ŠIMPANZOM IN ČLOVEKOM

Zaradi spremembe okolja. Ene opice so ostale v gozdu, druge pa so šle v pokrajino brez gozda, v savano. Tu so se morali bolj prilagoditi in zato imajo večje možgane

## 124. KATERE SO TRI STOPNJE V BIOTSKEM RAZVOJU ČLOVEKA

1. razvoj POKONČNE DRŽE - nastanek in razvoj človečnjakov (avstralopitekov)
2. izrazit RAZVOJ VELIKIH MOŽGANOV- razvoj člov.rodu
3. POJAV ČLOVEŠKE INTELIGENCE- razvoj mislečega človeka.

## 125. ZAČETNI RAZVOJ ČLOVEKA

Človek se je razvil v V- Afriki in ima z velikimi afriškimi človeku podobnimi opicami skupnega prednika. Najprej so v Afriki bili pragozdovi. V terciarju so se zelo spremenile ekološke razmere: nastal je tektonski jarek, Afriška celina se je razcepila na Z- Afriko in V-Afriko ter sledila je veriga vulkanov, ki preprečuje dotok vlažnega oceanskega zraka na celino. Zato je zavladovala suša in nastala je savana, v kateri je bilo manj hrane kot v pragozdu. Pragozd je pokrival Z del celine, savana pa V del celine. Zaradi lakote so se kasneje opice preselile na tla. Zaradi lažjega pregleda nad okolico, so se postavili na noge.

## 125. KAJ SE JE PRI TEM SPREMEMILO PRI NAČINU ŽIVLJENJA?

- spremenjena oprijemalna okončina . noge so postale daljše, ravnejše s stopali prirejenimi za hojo,
- izgubili so oprijemalni palec,
- ohranili so oster sluh in tridimenzionalni vid s frontalno nameščenimi očmi,
- spremenjeno težišče telesa
- povečanje skorje velikih možganov

## 126. AVSTRALOPITEK

Razvil se je 5 milijoni let razvil iz prokonzula. Imel je pokončno držo in je kot edini zaradi suše preživel. Najbolj znan predstavnik avstralopitekov je Lucy. Ti praljudje so uporabljali roke za prenašanje predmetov in hrane.

## 127. KAKO JE BILO V ČASU LEDENE DOBE V AFRIKI

Suša je postala še hujša, tudi savana je postala bolj suha. Temu so se prilagodili tudi človečnjaki. Njihova razvoja smer se je začela razdvajati:

- a) Eni so dobili še bolj krepke čeljusti s katerimi so drobili trdnejše rastl. plodove, **ROBUSTNI RASTLINOJEDCI**
- b) Drugi so ostali na raznoliki prehrani, začeli so uživati tudi živalsko hrano (sledili so plenilcem, trli kosti, ki so ostali za plenilci, mrhovinarji, uživali le kostni mozeg), **NEŽNEJŠI VSEJEDCI**. Če so hoteli uživati meso, so morali razviti lov in strategijo in zaradi tega so se bolj razvijali možgani.

## 128. HOMO

Bitja, ki so že znala izdelovati prirejeno orodje in ga uporabljati. Prva taka bitja imenujemo PRAČLOVEK ali PRALJUDJE. Prvi pračlovek je bil HOMO HABILIS(SPRETNI ČLOVEK)

## 129. HOMO HABILIS ali SPRETNI ČLOVEK

Pojavil se je pred 2 milijoni let. Velik je bil 150 cm, tehtal pa je 45 kg. Jedel je mešano hrano. Volumen možganov je bil 700cm<sup>3</sup>. izdeloval je preprosta kamena orodja, ki so bila že bolje obdelana kot orodja avstralopiteka. To so bili kamni, pobrani iz proda in grobo enostransko obdelani, **PRODNJAKI**  
Pred 1,6 milijoni leti se je iz spretnega človeka razvil **VZRAVNANI ČLOVEK (Homo erectus)**. Ostanke so odkrili na Javi, večinoma pa v Afriki

## 130. VZRAVNANI ČLOVEK ali HOMO ERECTUS

- Imel je skoraj višino današnjega človeka,
- krepak , širok obraz z izrazitimi nadočesnimi oboki ter naprej pomaknjenimi čeljustmi,
- nizka lobanja, obokana s prostornino 1000 cm<sup>3</sup>,

- uspešnejši je bil od spretnega človeka . Med sabo se je sporazumeval z govorico in uporabljal naprednejše orodje( razvil je PESTNJAK. to so bili kamni obdelani z vseh strani, imeli so oster delovni rob, zato je bilo potrebno že načrtovanje in spretnost. Uporabljal jih je za razkosavanje plena, pri kopianju korenin.
- Bil je lovec; veliko časa porabil za skupni lov (uspešen kot volkovi, levi). Naloge in hrano so si delili.
- Imel je že razvito SOCIALNO ŽIVLJENJE: živeli v manjših krdelih od 20-30 ljudi, se tu dalj časa zadrževali na istih krajih
- Gradil si je zaklone pred živalmi, vetrom in dežjem,
- Postavljal si je OGNJIŠČA(700.000 let), torej je že uporabljal ogenj, zato je preživel ostrejše podnebne razmere in se selil (Kitajska, Java, Azija, Evropa, Avstralija)

### 131. HOMO SAPIENS

To je misleči človek, ki se je razvil v Afriki pred pol milijona let. Prvega mislečega človeka so prvotno im. STARODAVNI (ARHAIČNI) MISLEČI ČLOVEK. Pred nekaj leti pa so ga preimenovali v HEIDELBERŠKEGA ČLOVEKA (Zaradi najdišča Heidelberg v Nemčiji). Pozneje so jih našli tudi v Afriki, kjer so bile te najdbe še starejše, torej je jasno, da se je med 400.000 in 200.000 leti ta človek (razumni/misleči človek oz. H. sapiens) najprej razvil v Afriki, nato pa se je pojavil tudi v Evropi.

Pred 200.000 leti pa se je iz njega razvil v Afriki MODERNI MISLEČI ČLOVEK (H. sapiens sapiens), v Evropi pa NENDERTALEC (H. sapiens neanderthalensis).

Njegove značilnosti:

- Njegova lobanja je imela večji volumen od vzravnane človeka, imel pa je manjše čeljusti, velike nadočasne oboke,

### 132. IZ KAJ SE JE RAZVIL NEANDERTALEC

Iz starodavnega mislečega človeka (H. Heidelbergensis). Razvil se je v Evropi

### 133. NEANDERTALEC

Živel je v Evropi med **100.000-35.000 leti**, največ najdb je bilo v Franciji, našli tudi v Krapini na Hrvaškem, pri nas pa Betalov spodmol pri Postojni in Divje babe nad Idrijo, kjer so našli koščeno piščal.

**ZNAČILNOSTI NEANDERTALCA:**

- Imel je večje možgane kot sodobni človek (od 1450-1700g), velik možganski del lobanje, dolgo, nizko lobanjo, poševno čelo-nizka čelnica, obsežen obraz, izbočene/štrleče nadočasne oboke in ni imel obradka oz. brade, velik potlačen/štrleč nos, široka nosna odprtina, dolge čeljusti in prostor za 3. kočnikom,
- Višina od 157 cm (ženska) do 165 cm (moški), nizko mišičasto telo,
- Prvi je pokopaval svoje mrtve z različnimi predmeti
- Živel je na prostem, kjer je postavljali zaklone in kočje, zatekal se je tudi v jame, natančno izdelana orodje.
- Živel je v medledeni dobi, med predzadnjo in zadnjo poledenitvijo ter v času, ko je v Evropi trajala ledena doba.

### 134. MODEREN ČLOVEK

Razvoj modernega človeka je potekal v Afriki, najstarejši fosilni ostanki, ki to dokazujejo so stari 100.000 let. V Evropi se je pojavil pred 40.000 leti, najprej na V, nato pa postopoma prodiral proti Z

**ZNAČILNOSTI:**

- krepki, inteligentni (večji možgani, zavest) in močne postave,
- mišljenje prevladuje nad nagonskim obnašanjem,
- dolge lobanje s širokimi obrazi, naprej pomaknjene ličnice,
- spretni lovci
- Izdelali so odlične konice puščic in sulic
- Sporazumeval se je z govorno besedo.