

Predavanje 7: Adaptacije

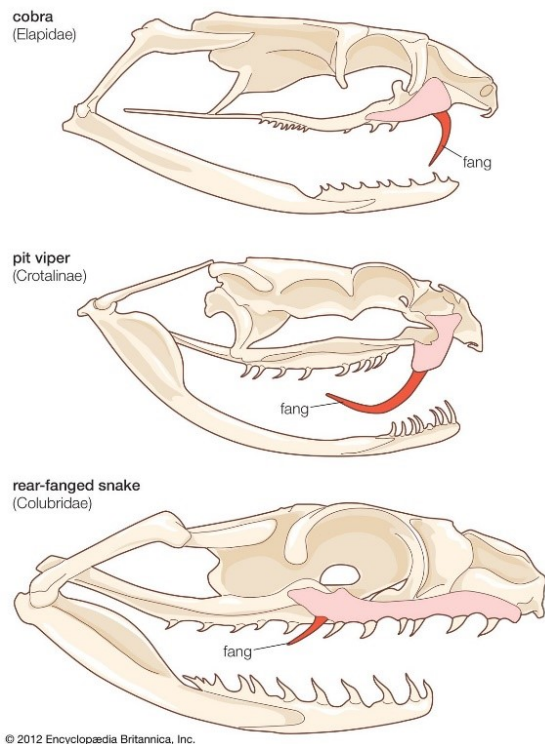
Dve najvažnije karakteristike živih bića:

- **međusobna sličnost**
- **adaptacije** – osobine koje povećavaju vjerovatnoću opstanka i reprodukcije

Primjer adaptacija

Primjer 1. Skelet zmija

Kosti se drže zajedno fleksibilnim ligamentima, ali se ne učvršćuju na svoje mjesto kao što to čine lobanje većine drugih životinja. Zbog toga je zmijska lobanja veoma fleksibilna, a čeljust se može široko rastegnuti u više smjerova.



kinetički skelet

gutanje plena: zubi leže na kostima koje nisu čvrsto zglobljene;

kompleksni mišići;

receptivne jamice kod Crotalinae, detektuju 0.2°C toplotne razlike

Primjer 2. *Trypanozoma sp.* : “Bolest spavanja”

Parazit ima omotač od specifičnog površinskog glikoproteina “variance specific surface glycoprotein” (VSG)-Varijantni površinski glikoprotein (VSG) koji gusto oblaže površinu ćelije protozojskih parazita koji pripadaju rodu Trypanosoma. VSG omogućuje tripanosomatidnim parazitima da izbjegnu imunološki sistem domaćina sisara pomoću velike antigene varijabilnosti. Oni stvaraju površinski sloj debljine 12-15 nm. VSG dimeri čine ~90% svih ćelijskih površinskih

proteina i ~10% ukupnih sćelijskih proteina. Iz tog su razloga ovi proteini visoko imunogeni i imunološki odgovor pokrenut protiv specifičnog VSG omotača brzo će ubiti tripanosome koji eksprimiraju ovu varijantu. Aktivni VSG gen može biti zamjenjen jednim od 1000 različitih “silent” VSG gena, aktiviranim nakon “napada” antitela domaćina. Jedan od mehanizama je duplikativna transpozicija „silent“ genske kopije blizu kraja hromozoma gde je aktivira lokalni promotor. Sa novim “omotačem”, parazit ne biva prepoznat od strane imunog sistema domaćina. Znači sa svakom diobom ćelije postoji mogućnost da će potomstvo promijeniti ekspresiju kako bi promijenilo VSG koji se eksprimira.

Objašnjenje Adaptacija

Adaptacija se najčešće definiše kao navikavanje organizma na okolinu. Svaki je organizam u dinamičnom odnosu sa svojom okolinom, nastojeći preživjeti. Prilagođavanje je način na koji se organizam održava u životu u promjenjivim životnim okolnostima.

1. **Većina adaptacija su kompleksne i/ili kontrolisane kompleksnim biohemijskim putevima ;**
2. **Sve adaptacije izgledaju “konstruisane” da poboljšaju neku funkciju (rast, odbrana, širenje) preživljavanja ili reprodukcije;**

U prirodnoj teologiji prilagođavanje se tumači kao djelo božanskog i kao dokaz postojanja Boga. William Paley u knjizi **“Prirodna teologija”** je vjerovao da su organizmi savršeno prilagođeni životu koji vode (i **da adaptivni dizajn potvrđuje postojanje inteligentnog dizajnera tj Tvorca**).

Darwin je ponudio materijalističku alternativu “argumentu dizajna”:

Prirodna selekcija kao alternativa inteligentnom dizajnu.

Organizmi koji poseduju varijante osobina koje pospješuju opstanak ili reprodukciju zamjenjuju one manje pogodno obdarene koji zbog toga preživljavaju ili razmnožavaju se sa manjim uspehom.

Adaptacije jesu “oblikovane” ali potpuno bezsvjesnim i nesvrhovitim procesom.

Stotinu godina posle Darvina, eksperimentalne studije i eksperimenti uzgoja koje su proveli naučnici poput E. B. Ford i Teodosije Dobzhanski pružili su dokaze da prirodna selekcija nije samo 'motor' koji stoji iza prilagođavanja, već da je mnogo jača sila nego što se prije mislilo.

Adaptivni biološki procesi k a o da imaju svrhu.

Kako ispravno definisati takve fenomene, usmjerene ka odredjenom cilju?

TELEOLOŠKO TUMAČENJE (“teleos” – cilj)

Karakteristika teleoloških hipoteza je u tome što one objašnjavaju postojanje obilježja u smislu funkcije kojoj služi; na primjer, krila su se razvila i postoje jer je letenje korisno za ptice jer im povećava šanse za preživljavanje i razmnožavanje.

Sa druge strane, teleonomija se fokusira na razumijevanje fenotipskog dizajna, a time i sila selekcije odgovornih za afaptaciju. Teleonomske hipoteze pokušavaju identifikovati prirodu selekcije koja je možda izgradila adaptaciju.

TELEONOMSKO TUMAČENJE “duguje svoju upravljenost ka cilju djelovanju programa koji je kodirana ili prearanžirana informacija koja kontroliše proces” (Ernst Mayr)

Šta objašnjava priroda selekcija?

Teorija evolucije putem prirodne selekcije objašnjava:

-nastanak kompleksnih adaptacija koje omogućavaju opstanak i reprodukciju “nosilaca”;

-karakteristike koje ne povećavaju adaptivnu vrijednost pojedinačnih organizama

- a)genetička rekombinacija;**
- b)odnos polova;**
- c)životni vek – starenje&smrt**

Teorija evolucije putem prirodne selekcije takodje objašnjava:

-karakteristike koje ne poboljšavaju opstanak vrste (opstajanje recesivnog štetnog alela u heterozigotnom stanju);

-nastanak kooperacije unutar vrste (socijalne vrste);

-nastanak kooperacije između vrsta (biljke&oprašivači);

-antagonističke odnose među članovima iste vrste (infanticid) i među različitim vrstama (parazit i domaćin);

-neuspjeh adaptacija (izumiranje vrsta) i primjere “loših” adaptacija (maladaptation).

Definicija Prirodne selekcije

Prirodna selekcija je različito preživljavanje i/ili razmnožavanje jedinki koje se razlikuju po osobinama, odnosno fenotipu. Jedinica selekcije može biti gen, pojedinac ili cijela populacija. Selekcija podrazumijeva odabir jedinki (potomaka) koje će činiti sljedeću generaciju. Izdvajanjem određenih fenotipova, odnosno genotipova, oni se favoriziraju, te se mijenja genetska struktura populacije. Ključni mehanizam evolucije je promjena nasljednih osobina karakterističnih za populaciju tijekom generacija. Charles Darwin je popularizirao termin "prirodna selekcija", za razliku od uvještačke selekcije, koja je po njegovom mišljenju namjerna, dok prirodna selekcija nije.

Definicija mora obuhvatiti sljedeće koncepte:

- ◆ **odredjena osobina mora varirati izmedju bioloških entiteta;**
- ◆ **mora postojati dosledan odnos izmedju te osobine i jedne ili više komponenti reproduktivnog uspeha (opstanak+sam reproduktivni proces);**
- ◆ **reproduktivni uspeh entiteta je njegova ADAPTIVNA VRIJEDNOST (=prosječna stopa uvećanja populacije).**

Šta je Adaptivna vrijednost i kako se definiše?

Adaptivna vrijednost predstavlja kombinovani uticaj svih karakteristika koje utiču na kondiciju pojedinca ili populacije. Adaptivna vrijednost je bitan koncept populacione genetike. Predstavlja korisnost osobine koja može pomoći organizmu da preživi u svojoj okolini. Ova nasljedna osobina koja može pomoći potomcima da se nose sa novom okolinom ili uslovima, i mjerljiva je veličina. Mjerenje adaptivne vrijednosti povećava naše razumijevanje kako osobina pomaže pojedincu ili populaciji u izgledima za preživljavanje u određenom skupu uvjeta.

Adaptivna vrijednost se (uobičajeno) definiše kao:

- ◆ **srednji broj potomaka po jedinki ili genskoj kopiji;**
- ◆ **računa se novo proizvedeno potomstvo nakon jedne generacije (u vidu oplodjenih jaja ili novorođenih jedinki).**

Da bi postojala selekcija, potrebno je da postoje prosječne razlike u reproduktivnom uspjehu izmedju različitih klasa entiteta.

Ppojedinci koji su više "fit" imaju bolji potencijal za preživljavanje, kao u dobro poznatoj frazi "preživljavanje najposobnijih",. Precizno značenje ovog izraza je ipak mnogo suptilnije. Moderna evoluciona teorija ne definiše sposobnost prema tome koliko dugo organizam živi, već prema tome koliko je uspješan u reprodukciji. Ako organizam živi upola kraće od ostalih

pripadnika svoje vrste, ali ima dvostruko više potomaka koji prežive do odrasle dobi, njegovi geni postaju češći u odrasloj populaciji sljedeće generacije. Iako prirodna selekcija djeluje na pojedince, uticaji slučajnosti znače da se sposobnost stvarno može definisati samo "u prosjeku" za pojedince unutar populacije. Prilagođenost određenog genotipa odgovara prosječnom efektu na sve jedinke sa tim genotipom. Mora se razlikovati koncept "preživljavanja najспособnijih" i "poboljšanja kondicije". "Opstanak najспособnijih" ne daje "poboljšanje kondicije", ono samo predstavlja uklanjanje manje sposobnih varijanti iz populacije. Matematički primjer "preživljavanja najjačih" dao je Haldane u svom radu "Cijena prirodne selekcije". Haldane je ovaj proces nazvao "supstitucija" ili češće u biologiji, ovo se zove "fiksacija". To je ispravno opisano različitim preživljavanjem i reprodukcijom jedinki zbog razlika u fenotipu. Sa druge strane, "poboljšanje kondicije" ne zavisi od diferencijalnog preživljavanja i reprodukciji jedinki zbog razlika u fenotipu, ono ovisi o apsolutnom preživljavanju određene varijante. Vjerovatnoća da se dogodi korisna mutacija na nekom članu populacije zavisi od ukupnog broja replikacija te varijante.

Kako djeluje prirodna selekcija?

Da li definicija selekcije mora da podrazumjeva da se pomenute klase entiteta razlikuju genetički?

Lande i Arnold definišu selekciju kao doslednu razliku u adaptivnoj vrijednosti između fenotipova, koja deluje u okviru jedne generacije. Promjena u populaciji između dve uzastopne generacije zove se **SELEKCIONI ODGOVOR**.

SELEKCIJA DELUJE NA FENOTIP.

AKO SU RAZLIČITI FENOTIPOVI UJEDNO I RAZLIČITI GENOTIPOVI, SELEKCIJA MOŽE PROMJENITI UČESTALOST ALELA I GENOTIPOVA U POPULACIJI.

AKO NEMA ODGOVORA NA SELEKCIJU, NEMA NI EVOLUCIJE.

Prirodna selekcija je svaka dosledna razlika u adaptivnoj vrednosti (tj preživljavanju i reprodukciji) među fenotipski različitim biološkim entitetima (=genima, grupama gena, pojedinačnim organizmima, populacijama, ili taksonima).

Prirodna selekcija je antiteza slučajnosti. Razlika između djelovanja prirodne selekcije i genetičkog drifta na populaciju je što se fenotipovi pod dejstvom drifta ne razlikuju dosledno u adaptivnoj vrednosti i nema prosječne razlike između njih.

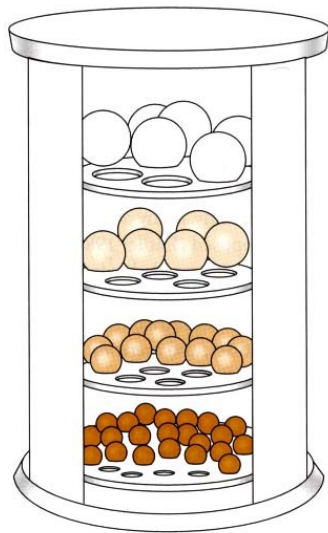
Adaptivna vrednost se ne mjeri za pojedinačni gen, organizam ili populaciju već samo kao razlika nekog niza gena, organizama ili populacija

Elliot Sober, filozof nauke, ističe da treba da razlikujemo **selekciju objekata od selekcije za osobine**.

Objekti su ono što je selekcionisano, a osobine su ono zbog čega su neki objekti selekcionisani.

E. coli: uočena je selekcija kapaciteta za sintezu histidina, ali zbog vezanosti za mutaciju na drugom lokusu koja je, u stvari, selekcionisana. Evolucija sinteze histidina je **e f e k a t** prirodne selekcije, a ne uzrok.

FIGURE 12.16 A child's toy that selects small balls, which drop through smaller and smaller holes from top to bottom. In this case there is selection *of* darkly shaded balls, which happen to be the smallest, but selection *for* small size. (After Sober 1984.)



Karakteristike putem kojih se prati djelovanje prirodne selekcije:

- ◆ fekunditet (broj položenih jaja);
- ◆ dužina razvića svakog životnog stupnja.

Koji su nivoi na kojima djeluje prirodna selekcija?

Dva osnovna nivoa selekcije su

INDIVIDUALNA SELEKCIJA - genetičke razlike u preživljavanju i reprodukciji među jedinkama unutar populacije. Definiše se i kao aspekt prirodne selekcije u kojem će se one osobine jedinke koje dovode do povećanog reproduktivnog uspjeha vjerojatnije pojaviti u sljedećim generacijama.

GRUPNA (INTERDEMNA SELEKCIJA) – adaptabilnost populacija mjeri se veličinom populacije ili stopom rasta populacije.

Neki autori pod prirodnom selekcijom podrazumjevaju samo selekciju na nivou gena, genotipova i pojedinačnih organizama, a ne i selekciju među grupama (populacijama ili vrstama).

Grupna selekcija je predloženi mehanizam evolucije u kojem prirodna selekcija djeluje na nivou grupe, umjesto na nivou jedinke ili gena. Rani autori poput V. C. Wynne-Edwards tvrdili su da ponašanje životinja može uticati na njihov opstanak i reprodukciju kao grupa, govoreći na primjer o akcijama za dobrobit vrste.

Socijalno ponašanje kod mnogih vrsta evoluiralo je kao mehanizam populacione kontrole za “očuvanje” raznih resursa od iscrpljivanja.

Po Wynne-Edwards-u, ni ograničenje reprodukcije ni ponašanje koje ga omogućava nisu mogli evoluirati Darwinovom individualnom selekcijom.

Po Wynne-Edwards POPULACIJE gde preovladjuju genotipovi kod kojih nije redukovan fekunditet i preživljavanje (nema ograničenja broja potomaka) ĆE IMATI VEĆU BRZINU IZUMIRANJA. Vrsta u cjelini će evoluirati kroz diferencijalno preživljavanje GRUPA sa nižom stopom reprodukcije, čak iako individualna selekcija deluje u suprotnom pravcu.

ALTRUISTIČKA OSOBINA, koja smanjuje fekunditet ili povećava vjerovatnoću mortaliteta neke jedinke za dobrobit populacije ili vrste, ne može evoluirati putem individualne selekcije. **Altruizam se najčešće definiše kao aktivnost koja povećava ukupni broj potomaka druge jedinke na štetu vlastitog preživljavanja ili reprodukcije**

Najočitiji primjer altruističkog ponašanja predstavlja **roditeljska briga**. Međutim roditeljska briga predstavlja **genetičku sebičnost** jer potomci nose kopije roditeljskih gena (prirodna selekcija favorizira protok gena u buduće generacije)

Tridesetih godina prošlog vijeka R.A. Fisher i J.B.S. Haldane su predložio koncept **srodničke selekcije**, oblik altruizma iz gledišta evolucije usmjerenog na gene, tvrdeći da bi se životinje trebale žrtvovati za svoje rođake, implicirajući time da se ne bi trebale žrtvovati za ne-srodnike.

Pojam **srodničke selekcije** uveo je Maynard Smith (1964) kako bi opisao selekciju koja favorizira one osobine koje povoljno djeluju na preživljavanje bliskih srodnika (kako potomaka, tako i ne-potomaka)

Primjer. Upozoravajuće glasanje kod prerijskih pasa. Rezultati pokazuju da je upozoravajuće glasanje značajno češće (kod oba pola) kada su u grupi prisutni srodnici, nego kada ih nema. Također je vidljivo da jedinke koje su slale upozorenja nisu pravile bitnu razliku između srodnika potomaka i srodnika ne-potomaka.

Od sredine 1960-ih, evolucionari biolozi kao što su John Maynard Smith, W. D. Hamilton, George C. Williams i Richard Dawkins tvrdili su da prirodna selekcija prvenstveno djeluje na nivou gena. Tvrdili su na temelju matematičkih modela da pojedinci ne bi altruistički žrtvovali sposobnost za dobrobit grupe osim ako to u konačnom ne bi povećalo vjerovatnoću da će pojedinac prenijeti svoje gene. Pojavio se konsenzus da grupna selekcija nije nastupila, uključujući posebne situacije kao što su socijalni insekti poput medonosnih pčela (kod Hymenoptera), gdje srodnička selekcija jednako dobro objašnjava ponašanje nereproduktivnih životinja, budući da je jedini način da se razmnožavaju geni je preko srodnika.

Po Williamsu - ne postoje BIOTIČKE ADAPTACIJE (korisne za grupu). Ili nisu adaptivne ili su to, u stvari, organske adaptacije (korisne za jedinku). Kada nema puno hrane, uspješniji će biti genotipovi koji proizvode manje potomaka, jer se manje troše uzalud. Neto stopa reprodukcije će biti veća kod genotipa koji se razmnožava samo kada ima dovoljno hrane. Stopa zamjene manje uspješnih uspješnijim genotipovima brža je od stope zamjene manje uspješnih uspješnijim populacijama. Dakle, ako individualna selekcija deluje nasuprot grupnoj, individualna selekcija će nadvladati.

Kako prepoznati adaptaciju?

Adaptacija se definiše kao

Karakteristika koja povećava adaptivnu vrijednost jedinke

Ili

Karakteristika koja povećava adaptivnu vrijednost jedinke u poredjenju sa nekim drugim karakteristikama.

Dvije definice adaptacije

Neistorijska definicija (Reeve & Sherman): fenotipska varijanta koja ima najveću adaptivnu vrijednost u skupu varijanti u datoj sredini.

Istorijska definicija (Harvey & Pagel): da bi osobina bila adaptacija, ona mora biti izveden karakter koji je evoluirao kao odgovor na specifičan selektivni agens

Adaptacija je prvenstveno proces, a ne fizički oblik ili dio tijela. Endoparazit (kao što je metilj) može da ilustruje razliku: takav parazit može imati vrlo jednostavnu tjelesnu strukturu, ali je ipak organizam je vrlo prilagođen svojoj specifičnoj okolini. Iz ovoga vidimo da

adaptacija nije samo stvar vidljivih osobina: kod takvih se parazita kritične adaptacije odvijaju u životnom ciklusu, koji je često prilično složen. Međutim, kao praktični pojam, "prilagđavanje" se često odnosi na proizvod: one karakteristike vrste koje proizlaze iz procesa. Mnogi aspekti životinje ili biljke mogu se ispravno nazvati adaptacijama, iako uvijek postoje neke karakteristike čija funkcija ostaje pod sumnjom. Korištenjem pojma **adaptacija za evolucivni proces i adaptivna osobina za tjelesni dio ili funkciju (proizvod)**, mogu se razlikovati dva različita smisla riječi.

Sljedeće definicije dao je evolucijski biolog Theodosius Dobzhansky:

- 1. Adaptacija je evolutivni proces u kojem organizam postaje sposobniji živjeti u svom staništu ili staništima**
- 2. Prilagođenost je stanje prilagođenosti: stupanj do kojeg je organizam sposoban živjeti i razmnožavati se u određenom skupu staništa.**
- 3. Adaptivna osobina je aspekt razvojnog obrasca organizma koji omogućuje ili povećava vjerovatnoću da taj organizam preživi i reprodukuje se.**

Preadaptacija

Preadaptacija se definiše kao osobina koja služi novoj funkciji bez evolucionih modifikacija

Preadaptacija se događa kada populacija ima karakteristike koje su slučajno pogodne za skup uslova koji ranije nisu iskusili. Na primjer, poliploidna kornjača *Spartina townsendii* bolje je prilagođena od bilo koje svoje roditeljske vrste na vlastito stanište slanih močvara i blatnih ravnica. Među domaćim životinjama, White Leghorn kokoš je znatno otpornija na nedostatak vitamina B1 od drugih rasa; na obilnoj ishrani to nema razlike, ali na ograničenoj ishrani ova pre-adaptacija može biti odlučujuća. Pre-adaptacija može nastati jer prirodna populacija nosi ogromnu količinu genetske varijabilnosti.

Eksaptacija

Eksaptacija se definiše kao karakteristike koje su evoluirale za neku drugu funkciju ili uopšte nisu evoluirale za neku funkciju, ali su kooptirane za novo korišćenje.

Na primjer krila njorki mogu biti primer eksaptacije za plivanje: ove ptice podjednako dobro rone i lete. Krila pingvina su primer dalje modifikacije eksaptacije selekcijom za novu funkciju: pingvini mogu koristiti krila jedino za kretanje u vodi, ne i za letenje.

Repna pera su adaptacija za letenje. Kod nekih vrsta ptica predstavljaju eksaptaciju za udvaranje, zbog čega su modifikovana.

Zaključak

Osobina je adaptacija za neku funkciju ako preovladjuje u populaciji ili ako se održava u populaciji (ili vrsti ili kladi) zbog djelovanja prirodne selekcije za tu funkciju

Neadaptivne osobine

Čini se da neke osobine nisu prilagodljive jer imaju neutralan ili štetan uticaj na kondiciju u trenutnom okruženju. Budući da geni često imaju pleiotropne učinke, nisu sve osobine funkcionalne: oni mogu biti ono što su Stephen Jay Gould i Richard Lewontin nazvali **spandrels** (po analogiji sa često visoko ukrašenim trokutastim područjima između parova lukova u arhitekturi) - **fenotipske osobine koja je nusprodukt evolucije neke druge karakteristike, a ne direktni proizvod adaptivne selekcije.**

Druga je mogućnost da je osobina možda bila adaptivna u nekom trenutku u evolucijopovijesti organizma, ali je promjena u staništu uzrokovala da ono što je nekad bila prilagodba postane nepotrebno ili čak neprilagođeno. Takve adaptacije nazivaju se **vestigijalnim**. Mnogi organizmi imaju vestigijalne organe, koji su ostaci potpuno funkcionalnih struktura njihovih predaka. Kao rezultat promjena u načinu života, organi su postali suvišni i ili nisu funkcionalni ili imaju smanjenu funkcionalnost. Budući da svaka struktura predstavlja neku vrstu troška za opštu ekonomiju tijela, prednost može proizaći iz njihove eliminacije nakon što ne budu funkcionalne. Primjeri: umnjaci kod ljudi; gubitak pigmenta i funkcionalnih očiju pećinske faune; gubitak strukture kod endoparazita.

1. **Osobina može biti neophodna posledica djelovanja fizičkih ili hemijskih zakona.** Leteće ribe – povratak u vodu nije adaptacija za disanje, već efekat sile teže. Iskakanje iz vode & velika pektoralna peraja su v j e r o v a t n o adaptacije za bijeg od predatora.
2. **Osobina može evoluirati usled efekta genetičkog drifta.** Odsustvo krila kod buva koje su evoluirale od krilatih predaka može biti adaptacija za rasporedjivanje energije od korišćenja krila ka, na primer, proizvodnji jaja. To i ne mora biti adaptacija, ako krilate i beskrilne predačke varijante nisu imale različitu adaptivnu vrijednost. U tom slučaju, aleli “odgovorni” za beskrilnost fiksirani su putem genetičkog drifta.
3. **Osobina može evoluirati ne zato što ima adaptivnu prednost, već zbog korelisanosti sa drugom karakteristikom koja stvarno ima adaptivnu prednost.** Mali rogovi malih vrsta jelena mogu biti posledica odgovora organizma na djelovanje hormona, a ne adaptivne prednosti malih rogova samih po sebi.
4. **Stanje karakteristike u nekoj vrsti može biti posledica njene filogenetske istorije.** Druga mogućnost je da ta karakteristika još nije adaptivno izmjenjena kao odgovor na sredinsku promenu. Krupni plodovi tropskog drveća izgleda da su bili adaptirani za privlačenje velikih sisara koji su izumrli u Pleistocenu.

Filozofska pitanja – ŠTA NE TREBA OČEKIVATI OD PRIRODNE SELEKCIJE I ADAPTACIJA

Adaptacija postavlja filozofska pitanja o tome kako biolozi govore o funkciji i svrsi, jer to nosi implikacije evolucijske istorije – da je karakteristika evoluirala prirodnom selekcijom iz određenog razloga – i potencijalno nadprirodne intervencije – da karakteristike i organizmi postoje zbog svjesnih namjera božanstva. Aristotel je uveo teleologiju kako bi opisao prilagođenost organizama, ali bez prihvatanja nadnaravne namjere ugrađene u Platonovo razmišljanje, koju je Aristotel odbacio. Moderni biolozi i dalje se suočavaju sa istim poteškoćama. Sa jedne strane, prilagođavanje je svrsishodno: prirodna selekcija odabire ono što funkcioniše i eliminira ono što ne funkcioniše. Sa druge strane, biolozi uglavnom odbacuju svjesnu svrhu evolucije. Dilema je dovela do poznate šale evolucionog biologa Haldanea: “Teleologija je biologu poput ljubavnice: ne može živjeti bez nje, ali ne žele da ga vide sa njom u javnosti.”

Ono što **NE** treba očekivati od prirodne selekcije

1. **Neophodnost adaptacija.** Nove adaptacije mogu nastati i u nepromenljivoj sredini – nova, superiorna mutacija, nastaje potpuno slučajno u odnosu na prethodno postojeću genetičku varijabilnost.
2. **Savršenstvo.** Adaptacije nisu obavezno najbolje moguće rješenje za organizam. Selekcija samo fiksira, u određenom vremenskom trenutku, one genetičke varijante koje imaju veću adaptivnu vrijednost u odnosu na druge u populaciji.
3. **Napredak.** Asocira na postojanje cilja, a evolucija nema cilj. Tačnije je “poboljšanje” ili “bolje”: bolja ehlokacija kod slijepih miševa, bolja adaptiranost na sušne uslove kod kaktusa...
4. **Harmoniju i ravnotežu prirode.** Selekcija na nivou gena i jedinki je “sebična”; kooperativna ponašanja imaju posebno objašnjenje – roditeljsko ponašanje ili srodnička pomoć – primjeri SELEKCIJE U SRODNIČKOM KRUGU. Mutualističke interakcije su primeri uzajamne eksploatacije. Efikasno “recikliranje” mineralnih materija nije rezultat selekcije ekosistema za povećanje efikasnosti, već kompeticije razlagača i evolucije u pravcu bržeg razlaganja hranljivih materija
5. **Moralnost.** Nekima se čini da teorija prirodne selekcije oslikava “Prirodu sačinjenu od krvavih zuba i kandži”. Niti prirodna selekcija niti bilo koja druga teorija prirodnih nauka ne može biti etička smjernica.