

EVOLUCIJA

PRAKTIKUM ZA STUDENTE TREĆE GODINE



doc. dr. sc.
JOSIP SKEJO

STRUKTURA ISPITA

ČETIRI STRANICE, 100 BODOVA=POSTO

IZRAŽAVANJE

~10%

Ispravak evolucijski netočnog teksta ili izraza.

OSNOVE

~20%

Primjeri osnovnih evolucijskih pojmova i koncepata, a ne definicije.

ANALIZE

~30%

Osnove kladističke i filogenetičke analize.

INTERPRETACIJA

~40%

Razumijevanje osnovnih skupina, evolucijske podjele skupina i svojstava prema pretcima i potomcima uz poznavanje topologije stabla.

PRAKTIKUM IZ EVOLUCIJE



ŠTO TREBATE OČEKIVATI?

- 1) Pogled na povijest iz perspektive izražaja
- 2) Objašnjenje osnovnih koncepata
- 3) Objašnjenje predačko-potomačkih odnosa
- 4) Kodiranje numeričke matrice svojstava i stanja
- 5) Morfološke i molekularne analize
- 6) Rekonstrukcija predačkih svojstava

ŠTO SE OD VAS OČEKUJE?

- 1) Pravilno izražavanje
- 2) Razumijevanje osnovnih pojmova
- 3) Razumijevanje događaja i pojava
- 4) Razumijevanje filogenetičke analize
- 5) Samostalna interpretacija stabla

STRUKTURA PRAKTIKUMA



**1. UVOD U
EVOLUCIJU**



2. TOPOLOGIJA STABLA
3. STABLO ŽIVOTA

4. ORGANIZACIJA MATRICE
5. KLADISTIČKA ANALIZA
6. MOLEKULARNA ANALIZA

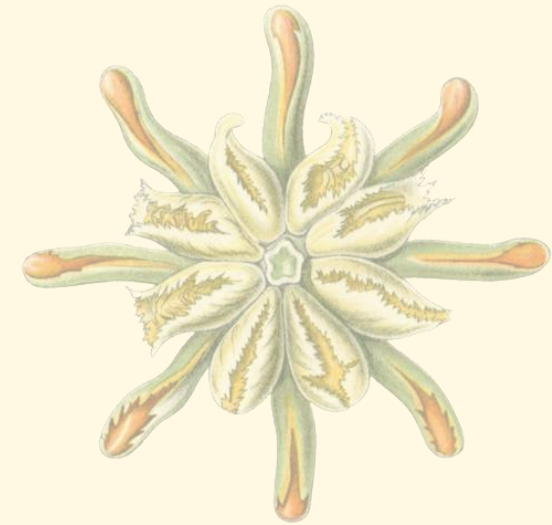
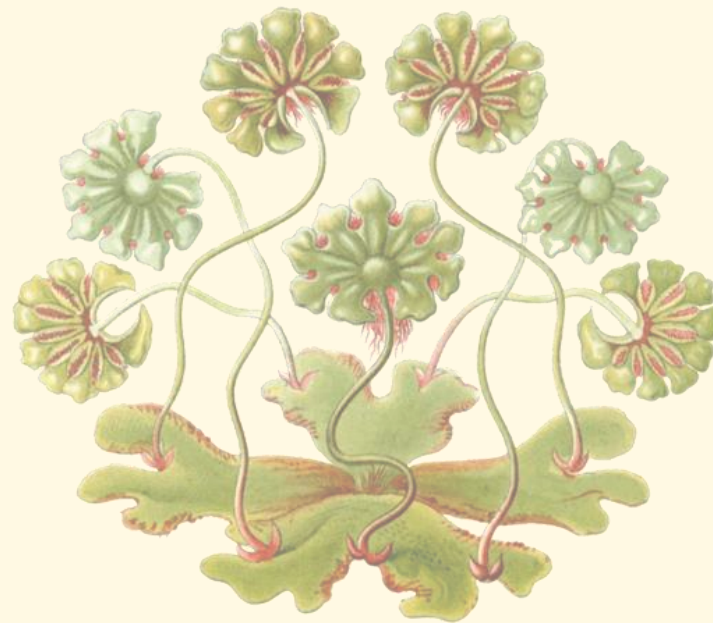
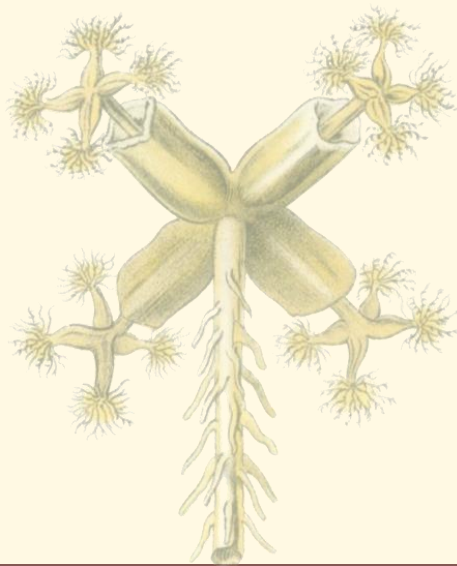


**7. PONAVLJANJE
ZADATAKA SA
PRIJAŠNJIH ISPITA**



PRVA VJEŽBA

UVOD U EVOLUCIJSKU BIOLOGIJU



doc. dr. sc.
JOSIP SKEJO

EVOLUCIJSKA MISAO

KRATKA POVIJEST S PRIMJERIMA

SCALA NATURAE

Još poznata kao 'the Great chain of being'. Dijeli bića na viša i niža, manje i više razvijena.

**OD ANTIKE DO
SREDNJEG VIJEKA
(ILI DO DANAS?)**

IZNIMNA „EPIZODA”

Fridrik II., car Svetog Njemačkog Rimskog Carstva objavio „De arte venandi cum avibus” gdje raspravlja o varijabilnosti sokola.



**SREDNJI VIJEK
I 240ih**

LAMARCK I LAMARKIZAM

Pravilna ideja o promjenjivosti vrsta kroz vrijeme (evolucija u užem smislu riječi), ali je netočan mehanizam koji je Lamarck pretpostavio: želja, htijenje, smisao.



**I 800ih
DO DANAS**

DARWIN, (NEO)DARVINIZAM

Pravilna ideja o promjenjivosti vrsta kroz vrijeme, kao i o načinu te promjene, prirodnom selekcijom izumiranjem. Teoriju su simultano postavili Alfred Russel Wallace i Charles Darwin.



**1858.
DO DANAS**

SCALA NATURAE

THE GREAT CHAIN OF BEING ILI LJESTVICA PRIRODE

ČOVJEK

**KRALJEŠNJACI
KOJI RAĐAJU MLADE**

**KRALJEŠNJACI
KOJI LEGU JAJA**

**TOPLOKRVNE
ŽIVOTINJE**

**HLADNOKRVNE
ŽIVOTINJE**

BILJKE

MINERALI

Ideju su začeli Platon, Aristotel, Plotin i Proklo u staroj Grčkoj od 4 stoljeća pr. Kr. do 3. stoljeća nove ere, a zlatno doba doživjela je u srednjem vijeku Europe.

Živa bića rangirana su od „nižih” prema „višima”, od „primitivnijih” prema „naprednijima”, od „lošijih” prema „boljima”. Ovakvo je rangiranje i danas prisutno u knjigama i (znanstvenim) radovima.

Korisno za pročitati, a i kratko: [nature.com/articles/435429a](https://www.nature.com/articles/435429a)

CAR FRIEDRICH II.

1248—DE ARTE VENANDI CUM AVIBUS

Kad je mongolski Kan zaprijetio da će osvojiti carstvo, rekao je da će se rado predati ako smije biti Kanov sokolar.



CAR SOKOLAR

„Svaki organizam ima prilagodbe za uvjete u kojima se nalazi.”

Prvi spomen promjenjivosti vrsta i uzroka zbog kojih variraju.

Uzgajao lupare—Lepadidae i utvrdio da je običan mit da od njih potječu guske.

JEAN-BAPTISTE LAMARCK

LAMARKIZAM I NEOLAMARKIZAM

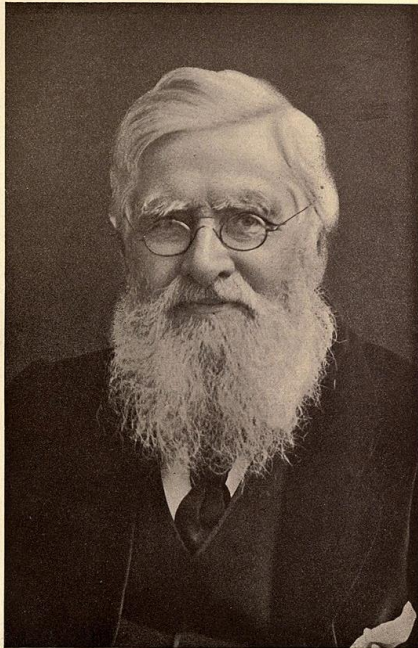
ČETIRI ZAKONA EVOLUCIJE PREMA LAMARCKU

- 1) Postoji **unutarnja životna sila** koja tjera organizme na napredak.
- 2) Pojava novih svojstava (organa) posljedica je **želje/potrebe** koja se javlja uslijed novog okolišnog pritiska te održivosti tog svojstva.
- 3) Razvoj organa i njihova sposobnost posljedica su korištenja tih organa. Učestalo **korištenje** dovodi do razvoja i usavršavanja, a **nekorištenje** do redukcije i nestanka.
- 4) Jedinka samostalno **stječe** prilagodbe tijekom života, a potom ih **prenosi** na potomstvo, koje onda dalje usavršava prilagodbe.

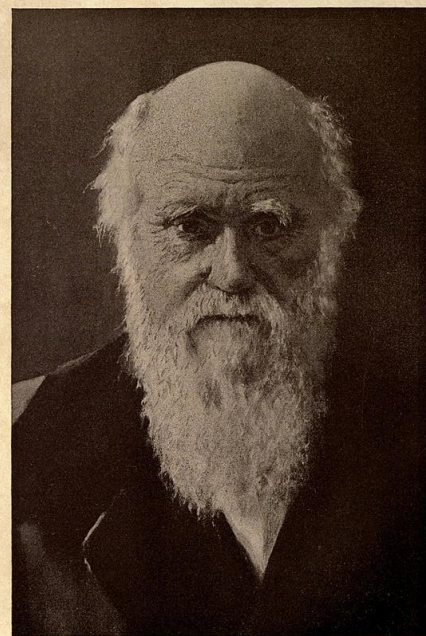


WALLACE i DARWIN

DARVINIZAM I NEODARVINIZAM



Alfred R. Wallace



Ch. Darwin

Alfred Russel Wallace (1858)

On the tendency of **varieties** to depart indefinitely from the original type.

Darwin & Wallace (1858)

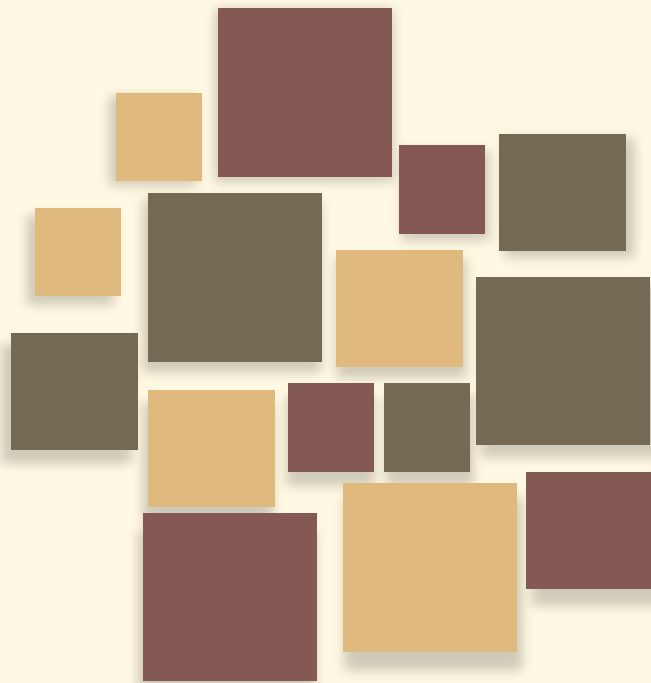
On the tendency of species to form **varieties**: and on the perpetuation of varieties and species by natural means of **selection**.

Charles Robert Darwin (1859)

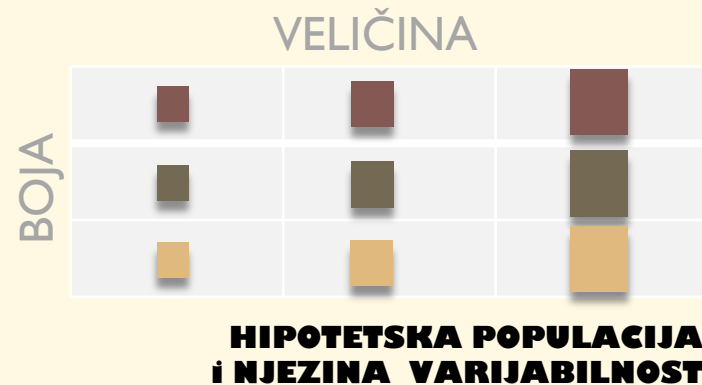
On the origin of species by means of **natural selection**, or the preservation of favoured races in the struggle for life

VARIJABILNOST

UZROK I POSLJEDICA EVOLUCIJE



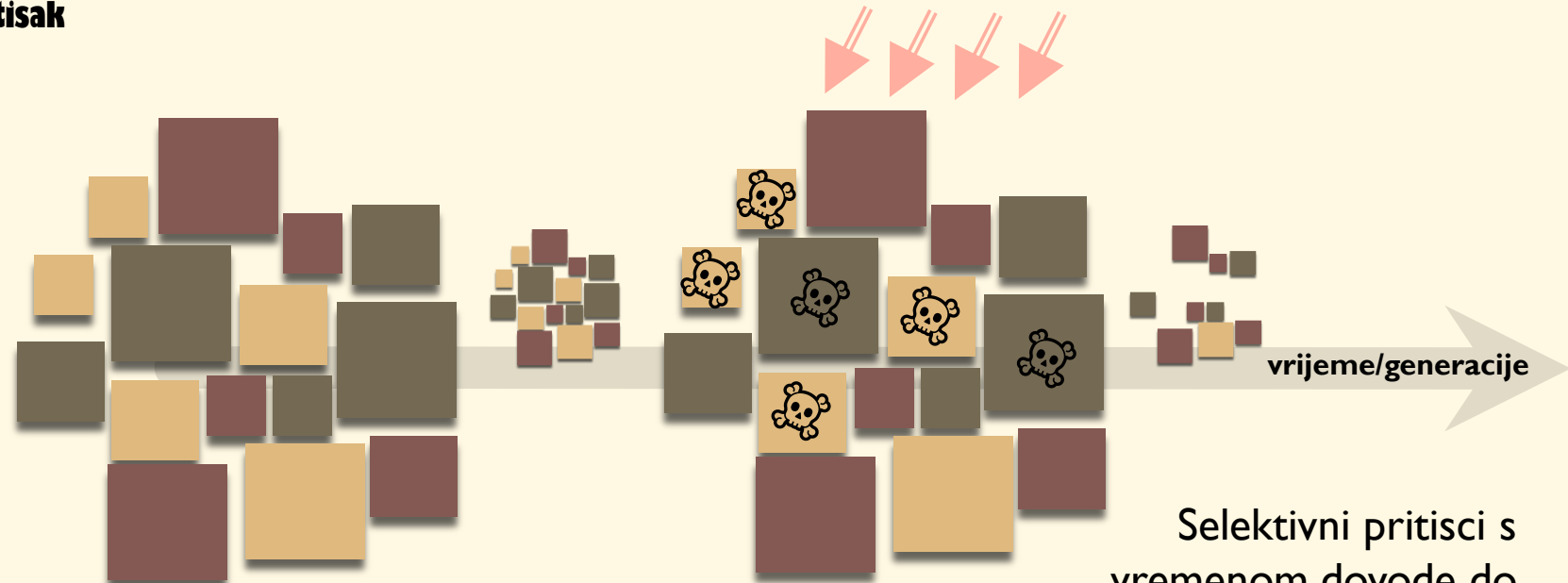
Mutacije dovode do pojave novih svojstava koja zbog selektivnih pritisaka s vremenom opstaju ili nestaju.



SELEKTIVNI PRITISCI

UTJECAJI NA PREŽIVLJAVANJE/FITNESS

← selektivni pritisak
☠ izumiranje



Na populaciju stalno djeluju **evolucijski** ili **selektivni pritisci**.

Selektivni pritisci s vremenom dovode do **izumiranja** jednih, a **preživljavanja** drugih.

ADAPTACIJE/PRIILAGODBE

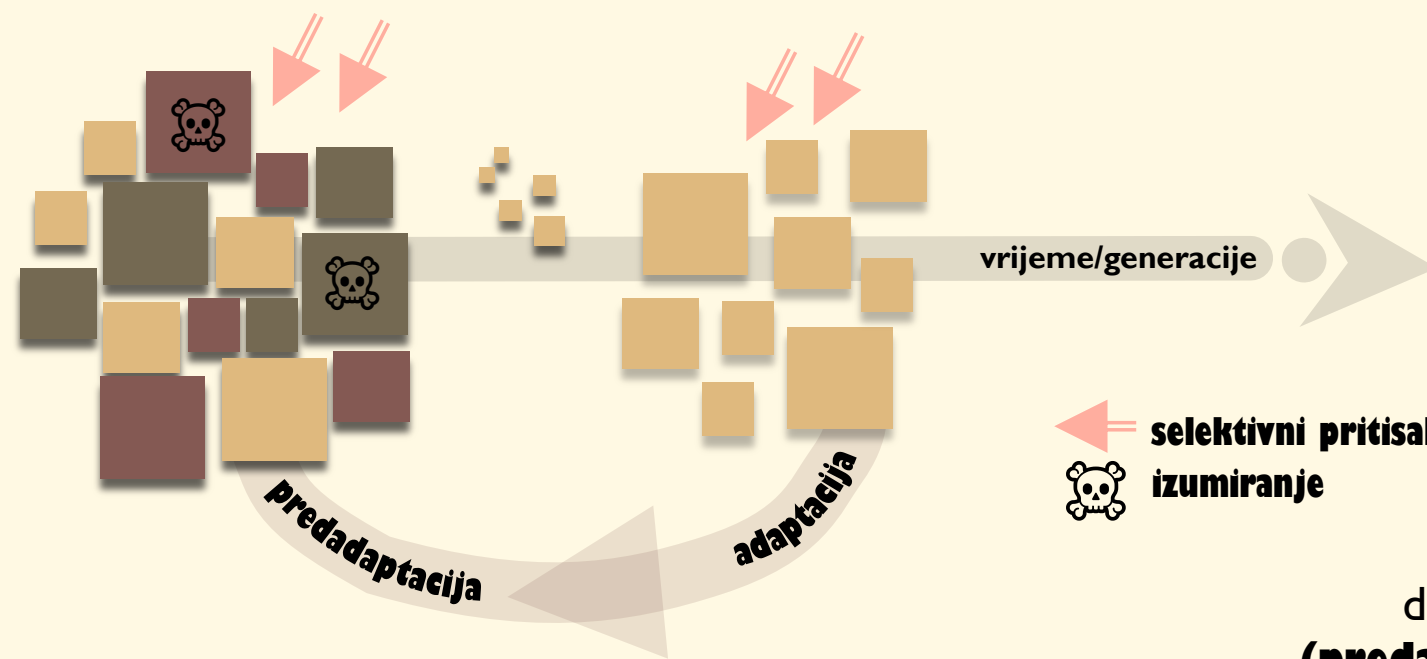
SVOJSTVA KOJA OPSTAJU / ZBOG KOJIH SE OPSTAJE

U različitim dijelovima areala rasprostranjenosti neke vrste djeluju različiti pritisci pa stoga i preživljavaju različita svojstva.



PRIRODNA SELEKCIJA

od PREADAPTACIJE preko IZUMIRANJE do ADAPTACIJE



Opstanak (zbog) određenih svojstava i jedinki naziva se **prirodna selekcija.**

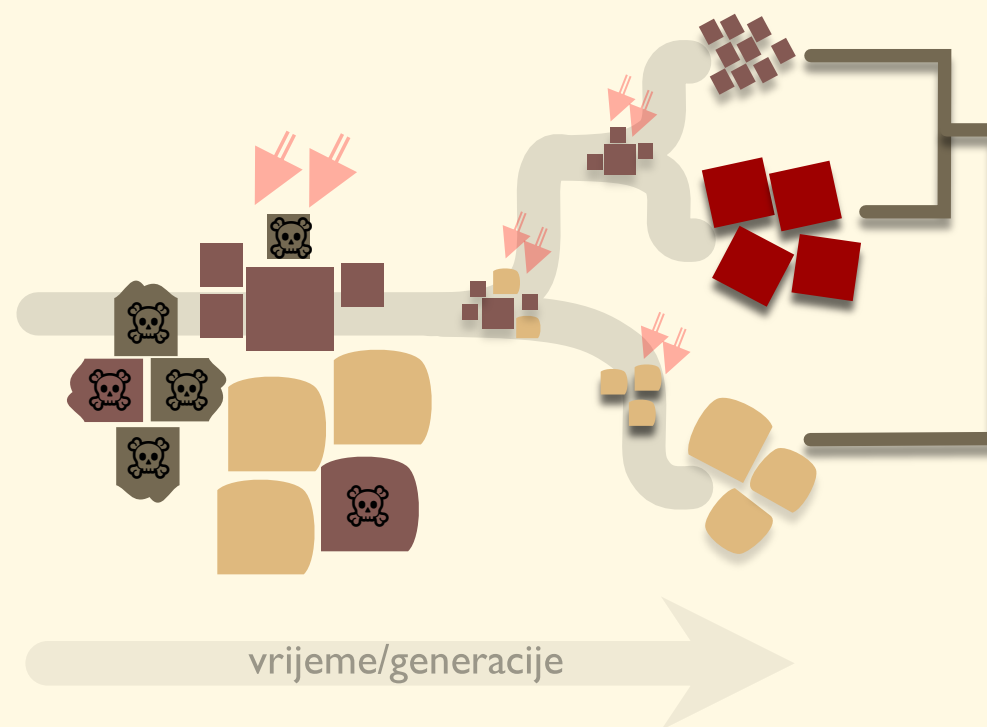
Kad znamo koje svojstvo predstavlja prilagodbu, tad u predačkoj populaciji definiramo i **predprilagodbu (predadaptaciju ili egzaptaciju).**

DENDROGRAM/STABLO

VIZUALIZACIJA EVOLUCIJSKE PROŠLOSTI

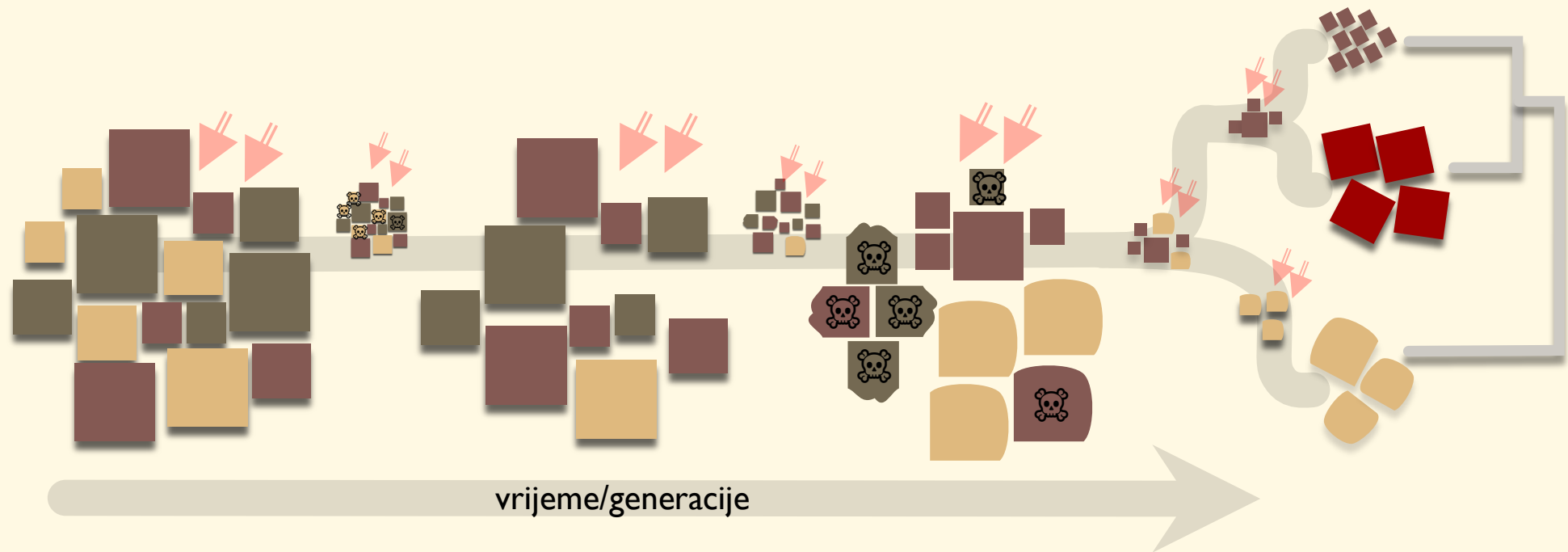
Nakon mnogo generacija, potomake su populacije toliko različite od ishodišne da se smatraju različitim vrstama, tj. dogodila se **specijacija**.

Evolucijski odnosi se rekonstruiraju prema saznanjima o danas živućim organizmima, a graf kojim se prikazuju zove se **stablo** ili **dendrogram**.



MALI POJMOVNIK

OSNOVNI EVOLUCIJSKI TERMINI

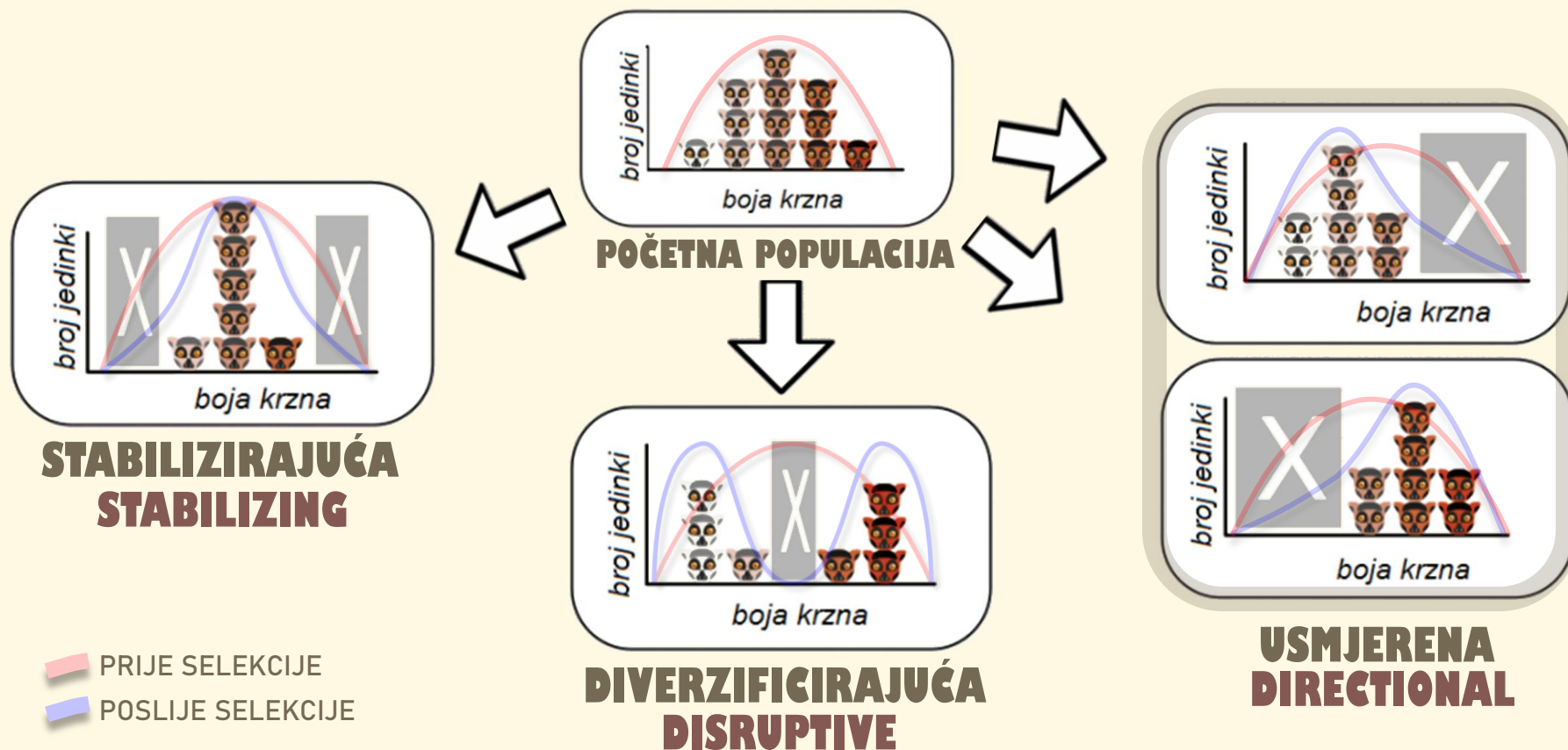


mutacija | **varijabilnost** | **selektivni pritisak** | **izumiranje** |
vrijeme | **predprilagodba** | **prilagodba** | **specijacija** | **stablo**

◀ **selektivni pritisak**
☠ **izumiranje**

PRIRODNA SELEKCIJA

TRI VRSTE OPSTANKA NEIZUMRLIH



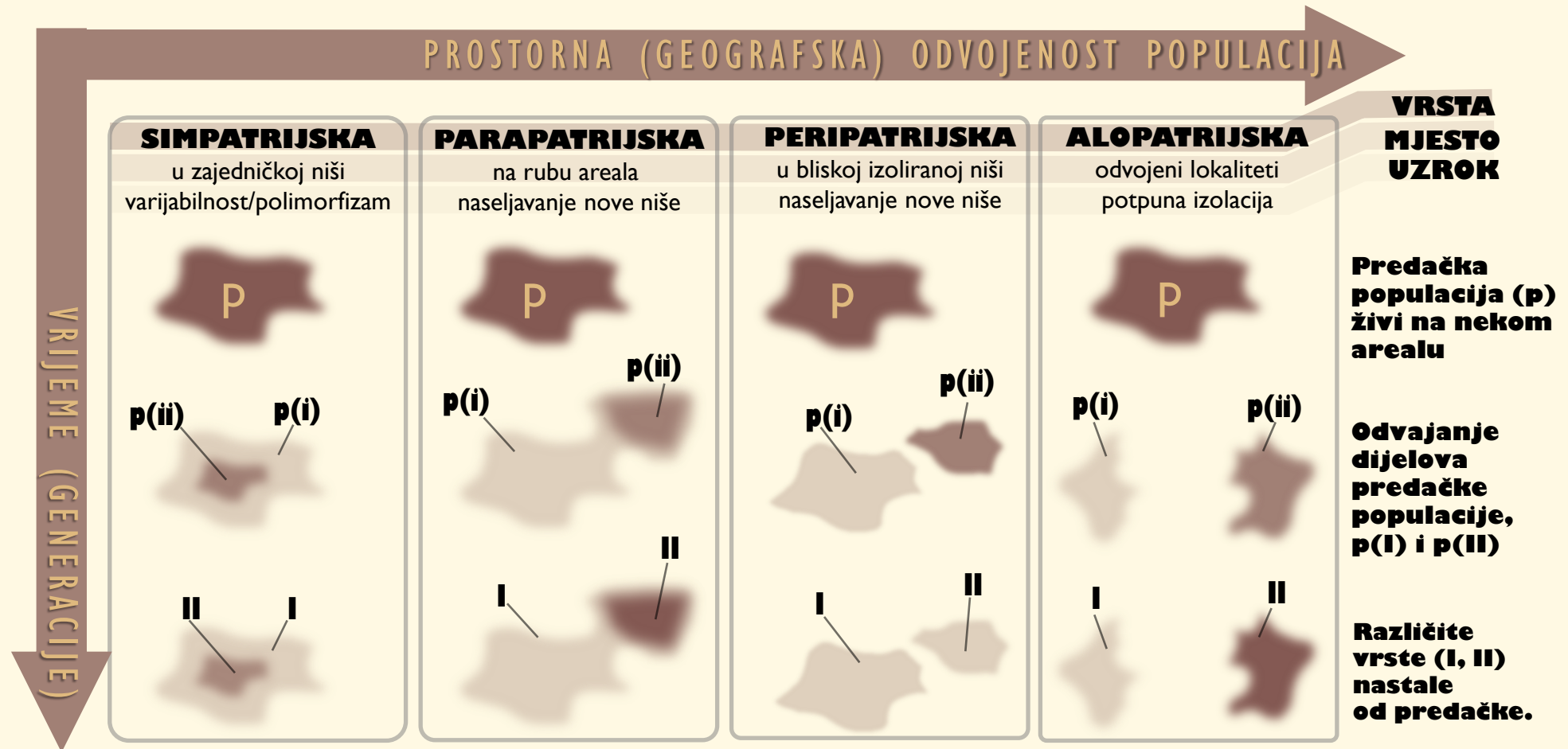
Zadatak 1.

Ispravi netočne tekstove

- A) *Neandertalci nisu bili specijalizirani, već su se prilagođavali okolišu u kojem žive. Težnja za smanjenjem socijalne predacije ili prijenosa zaraznih bolesti odvela je ljude na nova geografska područja. Da bi se nekom signaliziralo da znate da ste nanijeli štetu, evoluirala je krivnja.*
- B) *Hidra je mali primitivni žarnjak. Endosimbiotske alge joj u mutualističkom odnosu daju bolje kompeticijske predispozicije jer joj omogućuju prinos energije kada u okolišu nije prisutan plijen, odnosno u stanju gladovanja.*
- C) *Psoglavi vučak (Thylacinus cynocephalus) nalikuje tigru (Panthera leo), što je čudno i dokazuje da i tobolčari i placentalni sisavci teže istom načinu evolucije.*

SPECIJACIJA

ČETIRI NAČINA NASTANKA NOVIH VRSTA



PRIMJER MLJEČIKINIH LJILJAKA

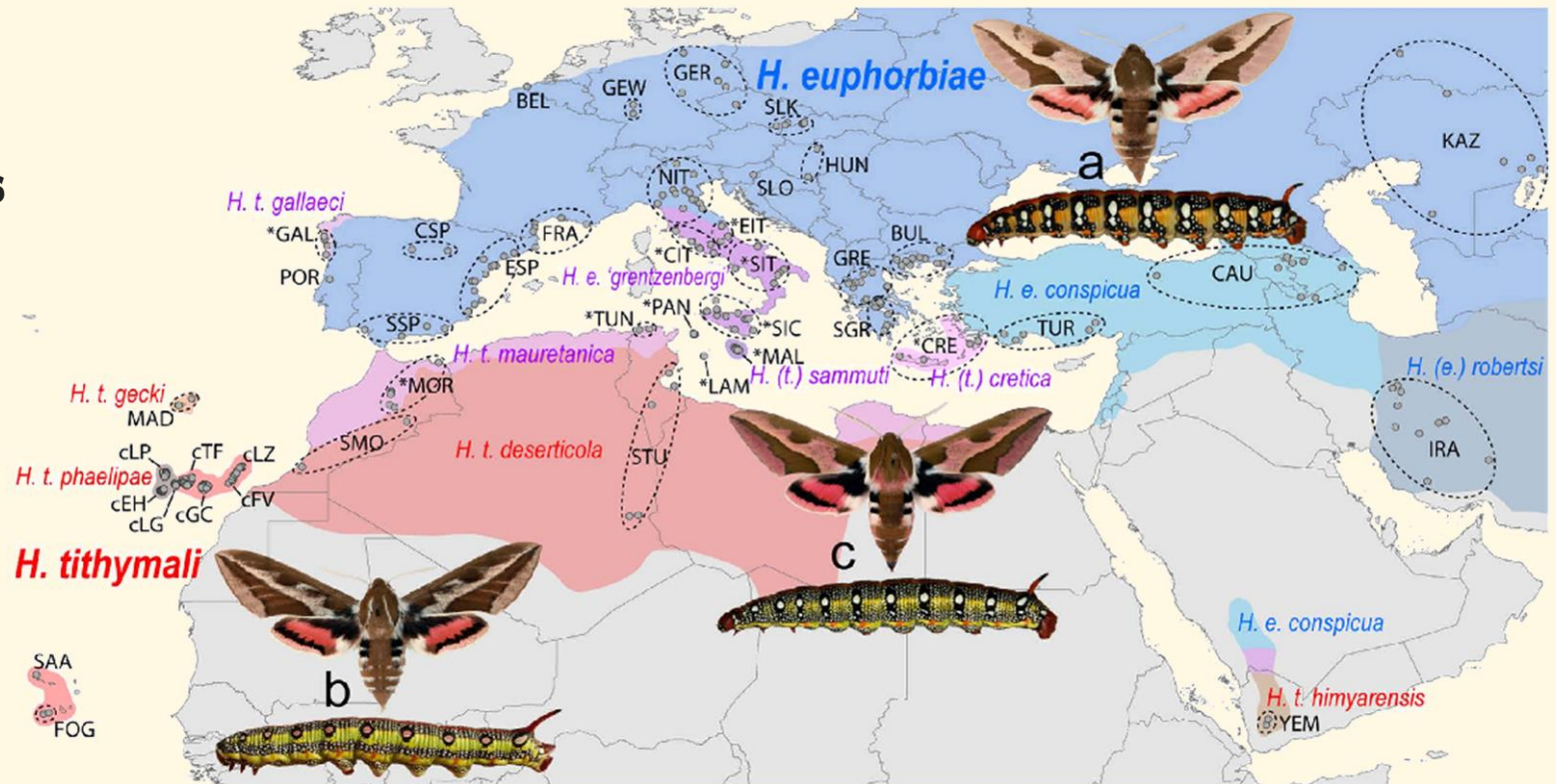
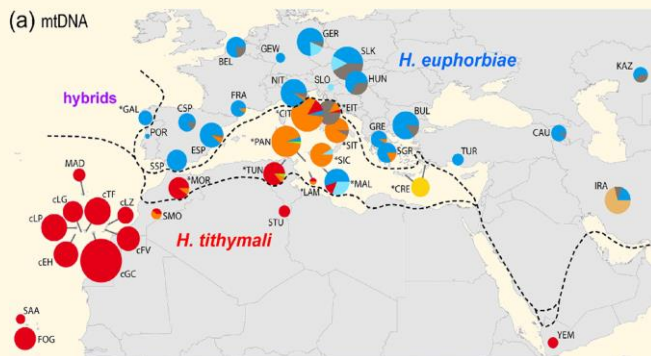
BLISKE VRSTE OD SAHARE DO SJEVERNE EUROPE

Mende *et al.* (2016)

A comprehensive phylogeography of the *Hyles euphorbiae* complex (Lepidoptera: Sphingidae) indicates a 'glacial refuge belt'.

Scientific reports, 6(1), 1-16.

10.1038/srep29527



Zadatak 2.

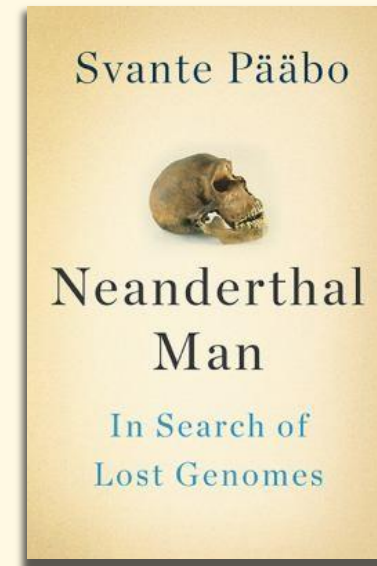
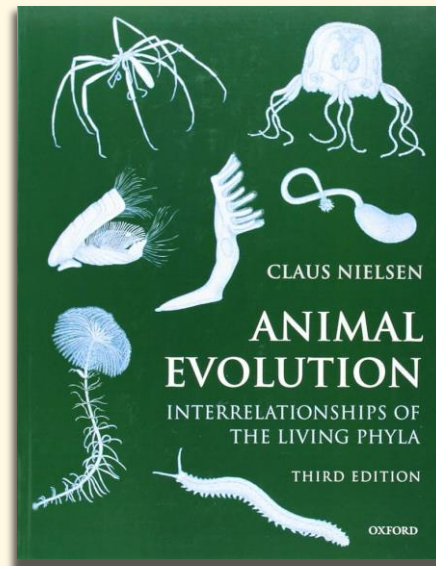
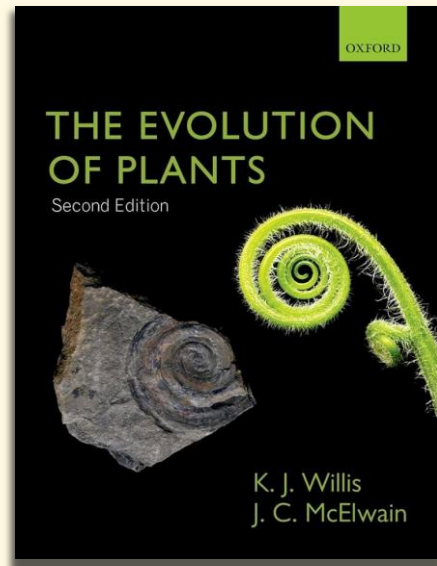
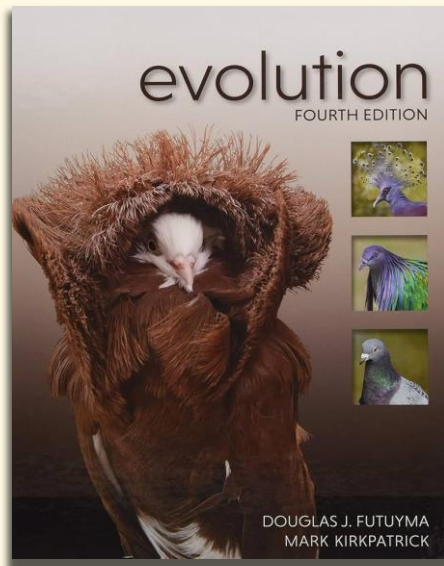
Danas znamo da je polarni medvjed (*Ursus maritimus*) samo jedna specijalizirana loza mrkog medvjeda (*Ursus arctos*).

Hailer et al. (2012) Science, 336(6079), 344-347. 10.1126/science.1216424

U nekoliko rečenica primjerom objasni izraze **preadaptacija** (= predispozicija, predprilagodba, egzaptacija), **adaptacija** (prilagodba), **izumiranje**, **selektivni pritisak**, **prirodna selekcija** (prirodni odabir), tj. opiši evoluciju polarnog medvjeda, posebice njegove ishrane i boje krzna.

PRIJEDLOZI

ČITAJTE, PRATITE I VODITE BILJEŠKE.



KONTAKT:

skejo.josip@gmail.com

DINARIDSKI PSI

Primjer prirodne i antropogene selekcije

Zakoni evolucije koriste se u uzgoju pa tako biljke koje uzgajamo imaju **sorte**, a životinje **pasmine**.



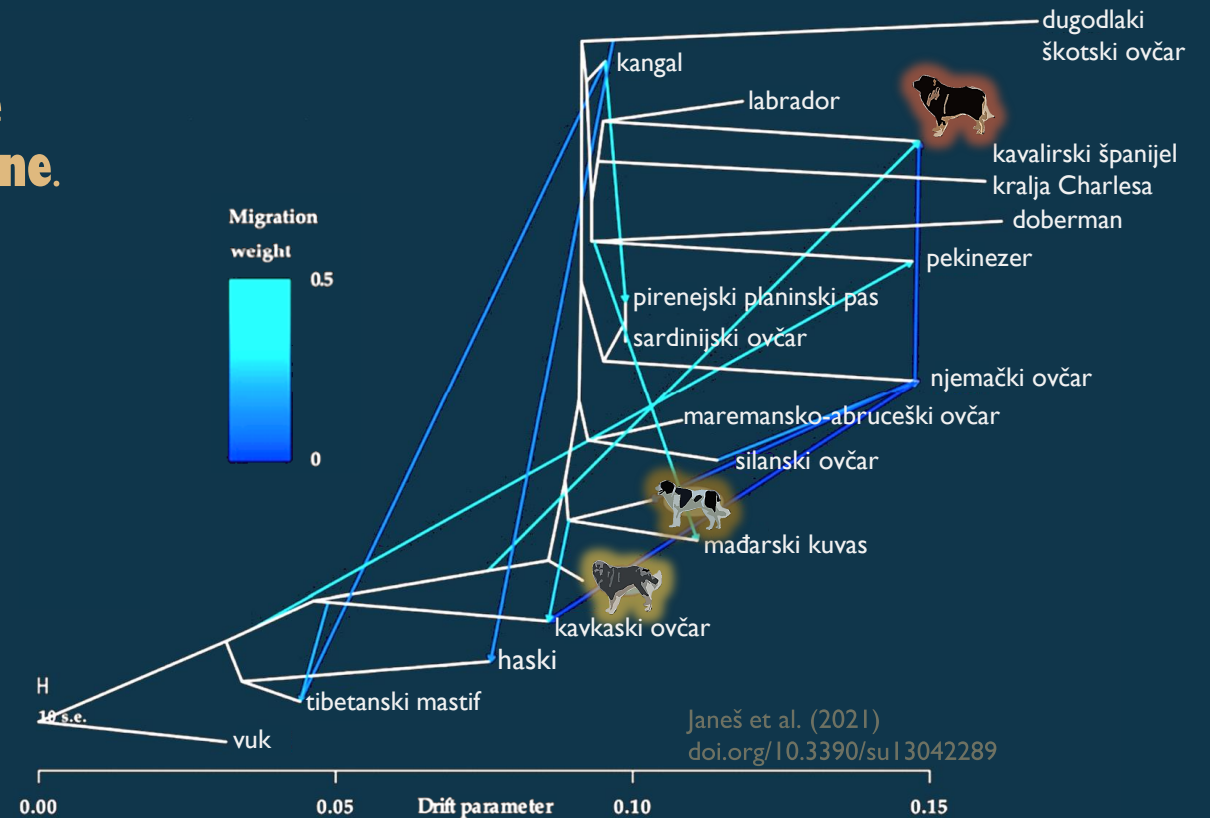
kraški ovčar



tornjak



šarplaninac



Kraj prve vježbe



H. Zell, Izvor slike Wikimedia commons, dostupno na https://nl.m.wikipedia.org/wiki/Bestand:Vittina_waigiensis_-_Variability.jpg