



republika hrvatska ■ republic of croatia

ministarstvo znanosti obrazovanja i športa ■ ministry of science education and sports



Agencija za odgoj i obrazovanje
Education and Teacher Training Agency

Hrvatsko Biološko Društvo 1885

DRŽAVNO NATJECANJE IZ BIOLOGIJE 2009./2010.

6. skupina
(4. razred gimnazije)

Zaporka natjecatelja:

Ukupan broj bodova: 60

Broj postignutih bodova: _____

Postotak riješenosti testa: _____

Potpisi članova povjerenstva:

1. _____

2. _____

3. _____

Mjesto i nadnevak

I. skupina zadataka

Pažljivo pročitaj uvodni tekst i odgovori na pitanja:

1. Vaš zadatak je utvrditi geološku kartu rođenja. Dakle, odredit ćete kad se mala Jele rodila u geološkom smislu. Kad bi se sva geološka razdoblja planeta Zemlje sažela u *jednu godinu*, kolika bi joj bila starost u godinama i kojem razdoblju bi pripadao datum njenog rođenja, 24. studenoga?

1.1. Moramo početi od starosti planeta Zemlje. Zaokruži točan podatak o starosti planeta Zemlje:

- a) 4.6×10^9 godina
- b) 0.46×10^9 godina
- c) 46×10^9 godina
- d) 460×10^9 godina
- e) 0.046×10^9 godina

1.1. BODOVI	
1	

1.2. Temeljem prethodnog odgovora, izračunaj koliko bi Jela bila stara (odgovor izrazi u godinama) i u kojem je geološkom razdoblju rođena? (posluži se PRILOGOM 1.)

Izračun:

- a) Starost u godinama prema starosti Zemlje: _____
- b) Rođena u geološkom razdoblju _____

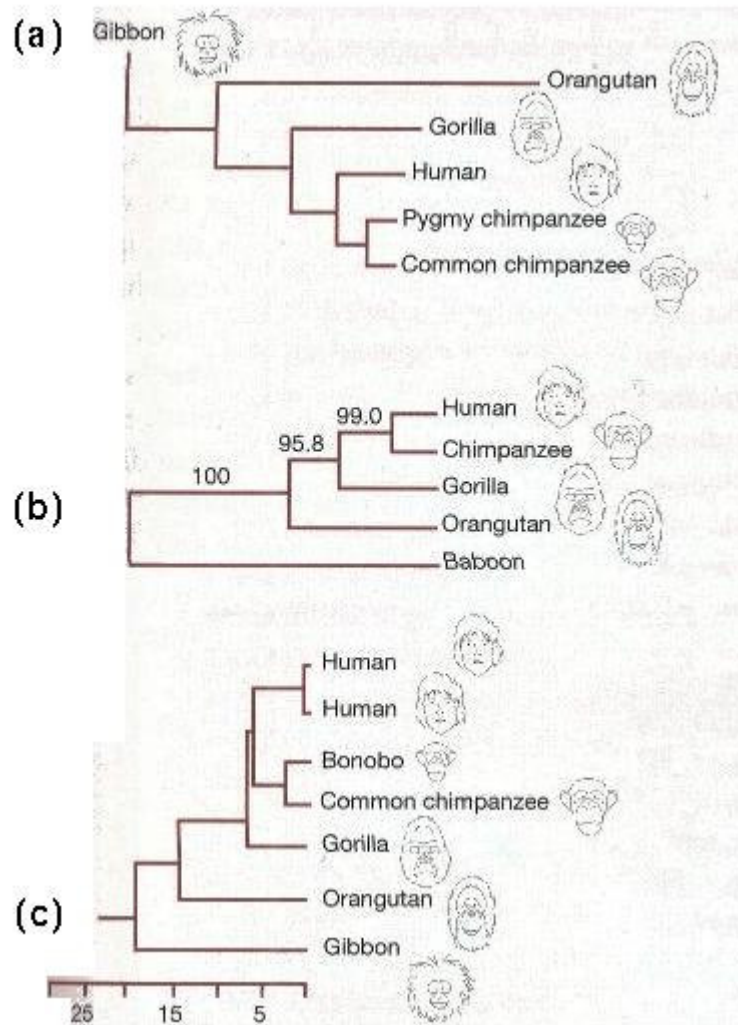
1.2. BODOVI	
4	

2. Napravljena su tri filogenetska stabla prikazana na slikama a, b i c temeljem istraživanja sekvenci DNA:

- 4700 bp mitohondrijske DNA (a)

- sekvence DNA na Y kromosomu koja kodira za specifični protein (b)

- nekodirajuće regije gena β -globina (c)



Zaokružite točne tvrdnje:

- a) mitohondrijska DNA gorile je sličnija ljudskoj nego li kod ljudi i čimpanze
- b) mitohondrijska DNA gibona sličnija je onoj orangutana nego li gorile
- c) promatrana sekvenca DNA Y kromosoma ljudi i čimpanza je podudarna
- d) nekodirajuće regije gena β -globina orangutana i čimpanze su sličnije nego li one gorile i čovjeka
- e) nekodirajuće regije gena β -globina čovjeka i gorile su najbližnije

2. BODOVI	
5	

3. Darwin je mislio da se evolucija odvija stotinama i tisućama godina i nije je mogao pratiti tijekom životnog vijeka. Peter i Rosemary Grant su bili svjedoci evolucije u samo dvije godine. Kako?

Grantovi su 20 godina proučavali Darwinove zeba na otočju Galapagos i to vrstu *Geospiza fortis* na otoku Dafne te svjedočili prirodnoj selekciji koja se očitovala na različite načine pod različitim uvjetima.

Taj otok je idealan za proučavanje jer navedena vrsta ima malo predatora i nema kompeticije. Glavni čimbenik preživljavanja navedenoj vrsti su vremenski uvjeti i time mogućnost hranjenja uglavnom sjemenom.

Godine 1977. na otoku nije padala kiša i bila je suša. Grantovi su se vratili na otok 1978. godine u cilju utvrđivanja posljedica suše na iduću generaciju zeba.

Prouči PRILOG 2. pa odgovori na pitanja:

3.1. Slika 1. ukazuje na slijedeće promjene u populaciji zeba:

- a) _____
- b) _____
- c) _____

3.1. BODOVI	
3	

3.2. Navedite razloge zbog kojih su dobiveni ovakvi rezultati istraživanja zeba 1978. godine!

3.2. BODOVI	
2	

3.3. Kako možete utvrditi da se debljina kljuna zeba nasljeđuje na potomstvo? Na kojoj slici je to vidljivo?

3.3. BODOVI	
2	

3.4. Ženke zeba su preferirale razmnožavanje s mužjacima iste debljine kljuna što kao posljedicu ima:

- a) izumiranje vrste
- b) razvoj nove vrste zeba - specijacija
- c) povećanje varijabilnosti potomaka
- d) smanjenje broja jedinki zeba
- e) potpun nestanak jedinki s tanjim kljunom

3.4. BODOVI	
1	

3.5. Proučavanjem slike 3. vidljivo je:

3.5. BODOVI	
2	

3.6. Osim nedostatka hrane, navedite još jedan mogući razlog smanjenja preživljavanja potomaka zebe. _____

3.6. BODOVI

1

4. Promatrana je sekvenca DNA koja kodira protein Z kod četiri srodne vrste (A, B, C i D) koje su divergirale od zajedničkog pretka.

ZADATAK:

Nacrtajte shemu divergentne specijacije navedenih vrsta i na *istom* crtežu (kladogramu) označite slijedeće:

4.1. Pahuljicom (*) označite mjesto odvajanja vrsta A i B, te C i D;
- vrste A i B su se odvojile vremenski ranije

4.2. Znakom X označite mutacije;

- vrste C i D imaju identične sekvence DNA, A i B se razlikuju u jednoj mutaciji
- vrste A i C te A i D se razlikuju u četiri mutacije
- vrste B i C te B i D u tri mutacije

odgovor:

4.1. BODOVI

2

4.2. BODOVI

2

5. Gupiji (*Poecilia reticulata*) su slatkovodne ribice (do 3,5 cm) koje žive u potocima i rijekama Južne Amerike i Trinidada. Nalaze se u svim dijelovima tokova – od izvora do ušća. Prirodne prepreke kao što su brane i vodopadi prepreka su predatorima pa gupiji to mirnije žive što se više uzvodno nalaze (manje je predatorskih vrsta).

Mužjaci gupija variraju u bojama od jako raznobojnih i šarenih sa narančastim, žutim, plavim ili crvenim šarama do nešto smirenijih, zagasitijih zemljanih i sivkastih tonova.

Na Trinidadu se među predatorima ističu štukasti ciklid (*Crenicichla alta*), plava akara (*Aequidens pulcher*) i rivulus (*Rivulus hartii*).

Znanstvenici su nizom eksperimenata pokušavali odrediti utjecaj obojanosti mužjaka na uspješnost razmnožavanja.

Promatrane su podjednako velike populacije gupija (oko 100 jedinki) s mužjacima različitih boja u različitim dijelovima vodotokova.

U tablici je prikazana zastupljenost mužjaka prema bojama u svakoj pojedinoj populaciji (najmanje 80% mužjaka označene boje/boja) te broj i vrsta predatora.

POPULACIJE GUPIJA	MUŽJACI GUIPIJA				PREDATORI			
	(po 100 jedinki)	najsajniji	sjajni	zagasiti	najzagasitiji	30 rivulusa	30 akara	30 ciklida
1.		+	+			+		
2.		+	+			+	+	
3.		+	+			+	+	+
4.				+	+	+		
5.				+	+	+	+	
6.				+	+	+	+	+
7.		+	+	+	+	+		
8.		+	+	+	+	+	+	
9.		+	+	+	+	+	+	+

Nakon 10 generacija populacije su bile međusobno slične veličine (213 – 236 jedinki). Obojanost je varirala i prikazana je u postocima zastupljenosti za svaku populaciju. (vidi PRILOG 3.)

PITANJA:

5.1. a) Kako brojnost i različitost predatora utječu na obojanost mužjaka gupija?

5.1.a BODOVI	
1	

b) Zašto tako utječu?

5.1.b BODOVI	
1	

5.2. Koji predatori žive najbliže izvoru?

5.2. BODOVI	
1	

5.3. a) Možeš li temeljem podataka ustanoviti koji abiotički čimbenici mogu utjecati na preživljavanje mužjaka određenih boja? Navedi neke!

5.3.a BODOVI	
1	

b) Obrazloži odgovor!

5.3.b BODOVI	
1	

5.4. Zašto u 9. populaciji sjajnija obojanost mužjaka gupija nestaje i ostaju samo zagasitije varijante?

5.4. BODOVI	
1	

5.5. Kako bi objasnili zastupljenost najzagasitijih mužjaka u 4. i 5. populaciji?

5.5. BODOVI	
1	

5.6. a) Kako je došlo do toga da su u 7. populaciji nakon 10 generacija najbrojniji najšareniji mužjaci?

5.6.a BODOVI	
1	

b) O kakvoj se selekciji radi?

5.6.b BODOVI	
1	

5.7. U kakvom su međusobnom odnosu štukasti ciklid i plava akara?

5.7. BODOVI	
1	

5.8. Objasni kakvu bismo obojanost mužjaka gupija mogli očekivati u akvarijskom uzgoju?

5.8. BODOVI	
1	

5.9. Kako objašnjavaš činjenicu da je broj jedinki gupija nakon 10 generacija sličan u svim promatranim populacijama, bez obzira na vrstu i brojnost predatora?

5.9. BODOVI	
1	

5.10. Trinidad je bogat vegetacijom, na samo 4768 km² zabilježeno je oko 2500 vrsta biljaka. Prosječna godišnja temperatura je 26° C, a uobičajena maksimalna temperatura doseže 34° C. Vlažnost zraka je velika i doseže 85 – 87%, a prosječna godišnja količina padalina je 211 cm.

položaj Trinidada na karti svijeta



Koji biom dominira na Trinidadu?

5.10. BODOVI	
1	

II. skupina zadataka - PRAKTIČNI RAD

Kromosomi na slici (PRILOG 4.) predstavljaju prave kromosome dobivene proučavanjem različitih vrsta organizama. U svakom setu kromosoma, prvi pripada vrsti A, drugi vrsti B, treći vrsti C i to samo u nekim slučajevima.

1. Izrežite dvanaest kromosoma i zalijepite svaki na poziciju C kamo bi trebao pripadati.

1. BODOVI	
12	

2. Kako se zove metoda bojanja kromosoma?
-

2. BODOVI	
1	

3. Uspoređujući kromosome, utvrdite:

- 3.1. Koliko ima istih kromosoma uspoređujući vrste A i B?
-

3.1. BODOVI	
2	

- 3.2. Koliko ima istih kromosoma uspoređujući vrste A i C?
-

3.2. BODOVI	
2	

- 3.3. Što temeljem dobivenih rezultata možemo zaključiti o sličnosti/srodnosti vrsta?
-
-

3.3. BODOVI	
2	

- 3.4. Usporedite tri kromosoma 4. skupine! Kako se zove pojava na 4.C kromosomu? Objasnite što se dogodilo i navedite kojem bi kromosomu u suprotnom nalikovao!
-
-
-

3.4. BODOVI	
3	