



REPUBLIKA HRVATSKA
Hrvatsko Biološko Društvo 1885

 **ministarstvo znanosti, obrazovanja i športa**



ŽUPANIJSKO NATJECANJE IZ BIOLOGIJE 2010.

6. skupina
(4. razred gimnazije)

Zaporka natjecatelja:

Ukupan broj bodova: 75

Broj postignutih bodova: _____

Postotak riješenosti testa: _____

Potpisi članova povjerenstva:

1. _____

2. _____

3. _____

Mjesto i nadnevak _____

Napomena: Test se mora ispunjavati isključivo plavom ili crnom kemijskom olovkom

I. SKUPINA ZADATAKA

Od 5 ponuđenih odgovora samo je 1 točan. Zaokruži slovo ispred točnoga odgovora. Svaki točan odgovor donosi 1 bod.

1. U uravnoteženoj populaciji mjesta Vrbica nalazimo tri puta više osoba s crnom kosom nego sa svijetlom. Učestalost dominantnog alela navedene populacije u odnosu na recesivni je:

- a) tri puta veći
- b) dva puta veći
- c) jednak
- d) pet puta veći
- e) četiri puta veći

1. BODOVI	
1	

2. Koliko bivalenata i koliko molekula DNA sadrži ljudska stanica u profazi I?

- a) 23 i 46 dvolančane DNA
- b) 46 i 46 jednolančane DNA
- c) 23 i 46 dvolančane DNA
- d) 23 i 92 dvolančane DNA
- e) 46 i 92 jednolančane DNA

2. BODOVI	
1	

3. Anatomske karakteristike prednjih udova pronađene kod fosila kita ukazuju na:

- a) homologiju s građom udova ptice
- b) evoluciju kitova samo u vodenoj sredini
- c) analogiju građe udova s morskim lavovima
- d) starost preko 200 milijuna godina
- e) razvoj kitova iz zajedničkog pretka s rodom *Latimeria*

3. BODOVI	
1	

4. Uzgojena biljka je poliploid. U somatskim stanicama sadrži 52 kromosoma. Biljka je:

- a) heptaploid
- b) oktaploid
- c) pentaploid
- d) tetraploid
- e) triploid

4. BODOVI	
1	

5. Ako fragmenti DNA dvije različite biljne vrste tijekom elektroforeze na gelu prijeđu skoro istu udaljenost, možemo sa sigurnošću zaključiti:

- a) da su biljke iste vrste
- b) da je riječ o genetički bliskim vrstama
- c) da je korištena metoda nepouzdana
- d) da nismo pravilno koristili PCR
- e) da je DNA biljaka identična

5. BODOVI	
1	

6. Uzročnik tuberkuloze je izoliran kod velikog broja zatvorenika jednog zatvora. Uvjeti življenja u zatvoru i prehrana bili su ispod svakog ljudskog dostojanstva. Unatoč liječenju, nisu postignuti nikakvi rezultati. Razlog neuspjehu je:

- a) veliki broj zaraženih osoba
- b) nepravilna prehrana koja inhibira djelovanje lijekova
- c) prebrzo razmnožavanje uzročnika bolesti mitozom
- d) okoliš koji nije primjeren življenju
- e) ubrzana evolucija uzročnika bolesti

6. BODOVI	
1	

7. Mjerenje vremena poluraspada izotopa ^{14}C bila bi najpouzdanija metoda za određivanje starosti:

- a) Ötzi, «ledenog čovjeka» nađenog u Alpama
- b) stromatolita nađenih u južnoj Africi
- c) arheopteriksa nađenog u blizini Solnhofena u Njemačkoj
- d) Lucy, nađene u Etiopiji
- e) ihtiosaure nađenog na Dugom otoku kraj Zadra

7. BODOVI	
1	

8. Provodni fosil je:

- a) dinosaur
- b) Latimeria
- c) Archaeopteryx
- d) Ichtyostega
- e) živorodni ogrc

8. BODOVI	
1	

9. Oviparni su:

- a) čovječa ribica
- b) pastrva
- c) morski ježinac
- d) gatalinka
- e) poskok

9. BODOVI	
1	

10. Haploidne NISU:

- a) makrospore
- b) mejospore
- c) sekundarne jezgre
- d) spermatide
- e) mikrospore

10. BODOVI	
1	

II. SKUPINA ZADATAKA

Od 5 ponuđenih odgovora 2 su točna. Zaokruži slova SAMO ispred točnih odgovora. Svaki točan odgovor donosi 1 bod.

11. Poznati genetičar, dr.sc. Brown, izjavio je da su genetičke oznake za sjeme: L- veliko, w-naborano, R- rebrasto, l- malo, W-glatko, y-bijelo, r-dlakavo.

Genotip malog, naboranog, žutog, dlakavog sjemena je:

- a) ll WW yy rr
- b) ll ww Yy rr
- c) ll wW yy rr
- d) ll ww YY rr
- e) ll ww Yy Rr

11. BODOVI	
2	

12. Gosp. i gđa. Perić mogu savijati jezik. Njihova kći Ivana ne može savijati jezik. Gosp. Jelić može savijati jezik, a gđa. Jelić ne može. Imaju sina Đuru koji može savijati jezik. Gosp. Jelić i gđa. Perić umru, a gđa. Jelić i gosp. Perić se vjenčaju. Oni dobiju kći Maricu koja može savijati jezik. Točni genotipovi osoba su:

- a) gđe. Perić Aa; gosp. Perić AA; Ivane aa
- b) gđe. Jelić aa; gosp. Perić Aa, Đura AA
- c) gosp. Jelić Aa; gđe Perić AA; Marice Aa
- d) gđe. Perić Aa; gđe. Jelić aa; Ivane aa
- e) gosp. Jelić AA; gosp. Perić Aa; Marice Aa

12. BODOVI	
2	

13. Nail-patela (nokti-čašica) sindrom je posljedica genske mutacije na kromosomu broj 9 na kojemu se nalazi i gen za ABO sustav krvnih grupa. Udaljenost između ABO i "nokat-čašica" lokusa iznosi 10 cM. Muškarac A krvne grupe sa sindromom "nokat-čašica" (C), koji ima oca s istim karakteristikama i zdravu majku krvne grupe O, sklopio je brak sa zdravom ženom krvne grupe B (homozigot). Par može imati potomstvo sljedećeg genotipa:

- a) ABCc 45%
- b) BOCc 45%
- c) ABcc 5%
- d) ABcc 45%
- e) BOcc 5%

13. BODOVI	
2	

14. Paleoantropolog Donald Johanson je imao sreće i otkrio 40% kostura mlade žene 1974. godine na području današnje Etiopije, Hadar. Starost kostura procijenjen je na 3,2 milijuna godina. Zaokruži točne navode za Lucy:

- a) imala je razvijen larinx
- b) živjela je u suhoj i hladnoj klimi
- c) koristila je različite predmete iz prirode
- d) imala je mozak upola manji od našeg
- e) bila je visoka 1,5 m

14. BODOVI	
2	

15. Dr. Moyzis i ekipa znanstvenika analizirali su gene čovjeka izložene prirodnoj selekciji i određivali starost događanja. Utvrdili su da je evolucija čovjeka bila usporena do prije 50 000 godina, a ubrzala se do prije 10 000 godina. Povećanje humane selekcije možemo objasniti:

- a) povećanjem humane populacije prvo u Africi, a zatim u ostatku svijeta
- b) konstantnim klimatskim uvjetima
- c) prilagodbom na različite bolesti
- d) prilagodbom na raznolikiju ishranu
- e) smanjenjem broja mutacija

15. BODOVI	
2	

16. Kod sisavaca je za određenje spola ključan sry gen čija je aktivnost nužna da bi se praspolna gonada razvila u sjemenik. Sry gen je smješten tik do «pseudoautosomalne» regije koja za vrijeme mejoze može rekombinirati s adekvatnom regijom na X kromosomu. Zato se ponekad za vrijeme crossing overa dogodi translokacija sry gena čije su posljedice:

- a) nastanak spermija s normalnim X kromosomom, ali oštećenim Y kromosomom
- b) nakon oplodnje potomak je 46, XY – muškarac, sterilan
- c) nakon oplodnje potomak je 46, XX - žena s normalnom funkcijom jajnika
- d) nakon oplodnje potomak je 46, XY – žena, sterilna
- e) nakon oplodnje potomak je 46, XX – muškarac, sterilan

16. BODOVI	
2	

17. Vezani geni:

- a) su aleli homolognog para kromosoma
- b) su povezani malim odsječkom genske DNA
- c) ne dolaze u spolnim kromosomima
- d) se razilaze crossing-overom
- e) ne podliježu Mendelovom zakonu nezavisnosti

17. BODOVI	
2	

18. Homologni parovi kromosoma su:

- a) spolni kromosomi u somatskim stanicama ženki ptica
- b) svi kromosomi muškarca
- c) kromosomi jajne stanice vinske mušice
- d) 3 para autosoma vinske mušice
- e) spolni kromosomi u somatskim stanicama ženki skakavca

18. BODOVI	
2	

19. Ako je dijete krvne skupine O Rh⁺ a majka Rh⁻, otac sigurno NIJE osoba:

- a) krvne skupine AB, Rh⁻
- b) krvne skupine A, Rh⁺
- c) krvne skupine B, Rh⁺
- d) krvne skupine O, Rh⁺
- e) krvne skupine AB, Rh⁺

19. BODOVI	
2	

20. Zaokružite točne tvrdnje:

- a) sin hemofilicar ima samo jedan alel za hemofiliju
- b) spolno vezani geni prenose se izravno s oca na sina
- c) u F1 generaciji intermedijarnog križanja omjer fenotipova je 1:2:1
- d) trilobiti su izumrli člankonošci
- e) za simpatrijsku specijaciju presudna je prostorna izolacija

20. BODOVI	
2	

III. SKUPINA ZADATAKA

Na crte pravilno razvrstaj brojeve ispred pripadajućih pojmova. Svaki pojam s lijeve strane može se povezati samo s jednim pojmom na desnoj strani, na kojoj su dva pojma suvišna. Svaki točno povezani par donosi 1 bod.

21. Svaki pojam s lijeve strane poveži samo s jednim objašnjenjem procesa s desne strane, upisivanjem odgovarajućeg rednog broja na praznu crtu.

- | | | |
|-----------------------------|-------|--|
| 1. recipročna translokacija | _____ | vezivanje dijela kromosoma obrnuto za kromosom |
| 2. delecija | _____ | otkidanje bez vezivanja za kromosome |
| 3. duplikacija | _____ | otkidanje dijela kromosoma sa centromerom |
| 4. translokacija | _____ | izmjena dijelova nehomolognih kromosoma |
| 5. inverzija | _____ | otkidanje dijela kromosoma bez centromere |
| | _____ | vezivanje dijela kromosoma za nehomolog |
| | _____ | udvostručenje dijela kromosoma |

21. BODOVI

5

22. Svaki pojam s lijeve strane poveži samo s jednim objašnjenjem procesa s desne strane, upisivanjem odgovarajućeg rednog broja na praznu crtu.

- | | | |
|------------------------|-------|--|
| 1. mobilni gen | _____ | gonoreja |
| 2. onkogen | _____ | herpes |
| 3. promotor | _____ | ugradnja nukleotida u postojeću DNA |
| 4. tumor- supresor gen | _____ | niz nukleotida neophodnih za transkripciju |
| 5. insercija | _____ | niz nukleotida neophodnih za translaciju |
| | _____ | spriječava nekontroliranu diobu stanica |
| | _____ | sarkom kosti |

22. BODOVI

5

23. Svaki proces s lijeve strane poveži samo s jednim objašnjenjem procesa s desne strane, upisivanjem odgovarajućeg rednog broja na praznu crtu.

- | | | |
|---------------------|-------|----------------------------|
| 1. kodirajuća DNA | _____ | 3' UAGGCUAUA 5' |
| 2. mRNA | _____ | razdvajanje ribonukleotida |
| 3. nekodirajuća DNA | _____ | 5' AUCCGAUAU 3' |
| 4. tRNA | _____ | 3'TAGCGTATA 5' |
| 5. RNA polimeraza | _____ | 5'ATCGCATAT 3' |
| | _____ | 3'AUCCGAUAU 5' |
| | _____ | povezivanje ribonukleotida |

23. BODOVI

5

24. Svaki pojam s lijeve strane poveži samo s jednim objašnjenjem s desne strane, upisivanjem odgovarajućeg rednog broja na praznu crtu.

- | | | |
|------------------------|-------|--------------------------|
| 1. paleoantropologija | _____ | fosili |
| 2. geologija | _____ | postanak i razvoj života |
| 3. paleontologija | _____ | fosili hominida |
| 4. poredbena anatomija | _____ | psilofiti |
| 5. paleobotanika | _____ | srodnost kemijske građe |
| | _____ | slojevi Zemljine kore |
| | _____ | rudimentarni organi |

24. BODOVI

5

25. Poveži omjer jedinki dobivenih križanjem s lijeve strane s jednim objašnjenjem s desne strane, upisivanjem odgovarajućeg rednog broja na praznu crtu:

- | | | |
|----------------|-------|---|
| 1. mikrosfere | _____ | ishodišna skupina svim bićima na Zemlji |
| 2. protobionti | _____ | bazične bjelančevine |
| 3. hitini | _____ | proteinske kapljice |
| 4. histoni | _____ | kontrakcije mišića dišnog sustava |
| 5. histamini | _____ | bjelančevine krvi |
| | _____ | lipidne kapljice |
| | _____ | polisaharidi |

25. BODOVI	
5	

IV. SKUPINA ZADATAKA

Točno riješeni zadaci donose ukupno **10 bodova** u skladu s uputama navedenim u zadatku.

26. Arabika (*Coffea arabica*; $2n=4x=44$), najčešće uzgajana vrsta kave (70%), prirodni je tetraploid nastao križanjem vrste *C. eugeniodes* ($2n=22$) i vrste *C. canephora*, poznatija kao *robusta* ($2n=22$). Prirodno stanište *C. arabica* su uglavnom visoravni u Etiopiji, dok *C. robusta* raste u ekvatorijalnom području centralne i zapadne Afrike. Za razliku od srodnih vrsta, *C. arabica* je samooplodna biljka i u prirodi pokazuje malu varijabilnost. Današnji najveći izvoznici kave su Brazil, Vijetnam, Kolumbija i Indonezija. Zbog svojih osobina *C. arabica* je najcjenjenija među konzumentima kave. Ipak, postoji potreba za križanjem vrsta *C. arabica* i *C. robusta*. Tako je dobiven varijetet *C. arabusta* (*C. arabica* x *C. canephora* $4x$). Dokazano je da su biljke tog varijeteta fertile ne da može doći do rekombinacija za vrijeme mejoze.

a) u tablici oznakom + označi prednosti vrste *C. arabica* u plantažnom uzgoju, a oznakom +/- ono što može biti prednost, ovisno o mjestu uzgoja:

osobina	<i>C. arabica</i>	<i>C. robusta</i>	prednost <i>C. arabica</i>
vrijeme dozrijevanja ploda	9 mjeseci	10-11 mjeseci	
korijenov sistem	dubok	plitak	
prosječna temperatura	15-24°C	24-30°C	
padaline	1500-2000 mm	2000-3000 mm	
nadmorska visina	1000-2000 m	0-700 m	
oblici	osjetljiva	rezistentna	
Hemileia vastatrix (hrđavost lista)	osjetljiva	rezistentna	

26.a BODOVI	
2	

b) u prirodi se pojavljuje i «Hibrido de Timor», sterilni križanac *C. arabica* x *C. canephora*. Zašto je sterilan?

26.b BODOVI	
1	

c) Koja je osobina bila presudna za opstanak vrste *C. arabica* u prirodi?

26.c BODOVI	
1	

d) *C. canephora 4x* (tetraploid) dobivena je tretmanom kolhicinom. Kolhicin je alkaloid izoliran iz biljke mrazovac i jako je toksičan. Navedite staničnu strukturu čiji nastanak onemogućuje kolhicin!

26.d BODOVI	
1	

27. Savijanje jezika je dominantno svojstvo kod ljudi. U skupini od 100 stanovnika malog otoka, njih 91 je moglo uzdužno saviti jezik. Izračunaj zastupljenost dominantnog (S) i recesivnog (s) gena te zastupljenost genotipova u toj populaciji.

27. BODOVI	
3	

28. Tasmanijski vragovi dovedeni su do ruba izumiranja po drugi put u novijoj povijesti. Prvi put se to dogodilo tridesetih godina 20. stoljeća kad je vrsta zbog lova i utjecaja novounešenih vrsta nestala s australskog kopna, a gotovo i s Tasmanije. Nakon zabrane lova došlo je do oporavka vrste. Posljednjih desetak godina izumiru zbog tumora koji se javlja u predjelu usta i vrata, a ustanovljeno je da se prenosi ugrizom među jedinkama istog, ali i različitog spola (borba oko hrane i sl.). Svi izolirani tumori imaju genetički identične stanice. Kod oboljelih jedinki nisu ustanovljena oštećenja imunološkog sustava.

a) Kako je moguće da su svi tumori međusobno genetički jednaki?

28.a BODOVI	
1	

b) Zašto ne dolazi do imunološkog odgovora na tumorske stanice?

28.b BODOVI	
1	

V. SKUPINA ZADATAKA

U svakom zadatku od 5 ponuđenih odgovora treba odabrati točne. Potpuno točno riješen zadatak donosi 2 boda, djelomično riješen zadatak NE donosi bodove, slova smiju biti zaokružena samo ispred točnih odgovora (jedan ili više).

29. Što od navedenog NIJE rudimentarni organ kod čovjeka?

- a) crvuljak
- b) očnjak
- c) umnjak
- d) treći očni kapak
- e) obrva

29. BODOVI	
2	

30. Rođen je dječak s Klinefelterovim sindromom. Pogreška koja je uzrokovala tu bolest mogla se dogoditi u:

- a) anafazi I. oogeneze
- b) anafazi I. spermatogeneze
- c) anafazi II. oogeneze
- d) anafazi II. spermatogeneze
- e) profazi I. oogeneze

30. BODOVI	
2	

31. Nedavna istraživanja u Nacionalnom parku Queen Elizabeth u Ugandi pokazala su da je 15% ženki i 9% mužjaka slonova rođeno bez kljova. 1930. godine bez kljova je bilo rođeno svega 1% slonova obaju spolova. Pronađi istinitu/e tvrdnju/e:

- a) slonove kljove su rudimentarni organi
- b) promjena je rezultat evolucijskog pritiska iz okoliša
- c) na djelu su slični mehanizmi kao oni koji su uzrokovali promjenu kod noćnog leptira vrste *Biston betularia* koncem 19. i početkom 20. stoljeća
- d) u budućnosti će se svi slonovi rađati bez kljova
- e) postojanje mutacije zbog koje se rađaju slonovi bez kljova i 1930. godine dokaz je da nije postojao utjecaj čovjeka na takav razvoj događaja

31. BODOVI	
2	

32. Više od 25 godina Robert Vrijenhoek proučavao je populaciju babuški. Iako su dvije populacije riba živjele jedna uz drugu, jedne su se razmnožavale spolno, druge nespolno. Znanstvenik je pokušavao otkriti što uvjetuje spolno, a što nespolno razmnožavanje riba. Uočio je da 40% riba ima parazite. Većina zaraženih riba razmnožavala se nespolno. Iz svega navedenog možemo uočiti:

- a) važnost spolnog razmnožavanja za varijabilnost organizama
- b) ulogu prirodne selekcije za adaptaciju organizama
- c) teže preživljavanje parazita u jedinkama koje se razmnožavaju spolno
- d) babuške koje se razmnožavaju nespolno evoluiraju kao i druga skupina
- e) unatoč istim abiotičkim čimbenicima, dolazi do različitog razmnožavanja riba

32. BODOVI	
2	

33. Kada su se odvojile kritosjemenjače od golosjemenjača, zagonetka je. Prvi fosili cvjetnjača datiraju od prije 130 milijuna godina. Geokemičar Moldowan je proučavao oleanan, kemijsku tvar koju cvjetnjače proizvode protiv kukaca i mikroorganizama. Oleanan nije pronađen kod drugih sjemenjača kao što su ginko i borovi. Istraživanjem na terenu, oleanan je pronađen već u razdoblju perma. Gigantopteridi su najstarija fosilna skupina kod koje je utvrđen oleanan.

Zaokružite ispravnu/e tvrdnju/e:

- a) pronađeni fosili prvih cvjetnjača potječu iz mezozoika
- b) gigantopteridi su pretci svih sjemenjača
- c) pretci cvjetnjača datiraju oko 120 milijuna godina prije nalaza prvih fosila cvjetnjača
- d) ginko je ishodišna skupina za razvoj golosjemenjača
- e) sve recentne golosjemenjače i kritosjemenjače imaju zajedničkog pretka

33. BODOVI	
2	