



**REPUBLIKA HRVATSKA**  
**Hrvatsko Biološko Društvo 1885**

• • • ministarstvo znanosti, obrazovanja i športa



# **DRŽAVNO NATJECANJE IZ BIOLOGIJE**

**2012.**

**6. skupina**  
*(4. razred gimnazije)*

**Zaporka natjecatelja:**

---

**Ukupan broj bodova: 60**

**Broj postignutih bodova:** \_\_\_\_\_

**Postotak riješenosti testa:** \_\_\_\_\_

**Potpisi članova povjerenstva :**

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

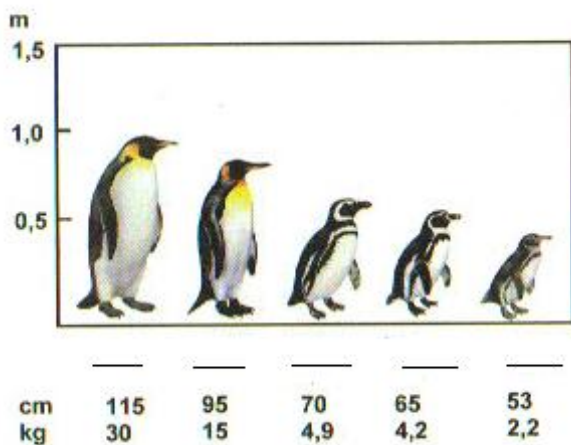
3. \_\_\_\_\_

**Mjesto i nadnevak:** \_\_\_\_\_

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

Zaporka natjecatelja: \_\_\_\_\_

1. a) Pažljivo promotri sliku te pridodaj ime svakoj vrsti koristeći se brojevima iz tablice.



BROJ	VRSTA	STANIŠTE
1	Humbolt-ov pingvin	Peru, Čile
2	Kraljevski pingvin	rubna područja Antarktike, subantarktički otoci, Ognjena zemlja, Patagonija
3	Galapagoski pingvin	Galapagos
4	Carski pingvin	Antarktika
5	Magellan-ov pingvin	Ognjena zemlja

1a. BODOVI
5

- b) U zoologiji, Bergmannovo pravilo je ekogeografsko pravilo koje uspoređuje zemljopisnu širinu s tjelesnom masom životinja. Na osnovu prethodne slike i tablice zaključi u kakvom su odnosu tjelesna masa i zemljopisna širina.

---



---



---

1b. BODOVI
1

- c) Kako objašnjavamo odnos veličine tijela i gubitka tjelesne topline?

---



---



---

1c. BODOVI
1

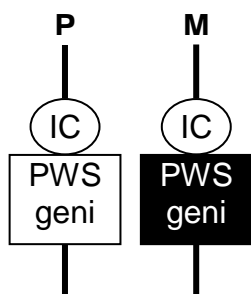
2. Imprinting (utišavanje gena) je pojava kad određeni geni ostvaruju svoju ekspresiju u nekom organizmu ovisno o tome jesu li nasljeđeni od oca ili od majke. Ako je utišan majčin gen, eksprimira se samo očev i obratno. Utišavanje je epigenetski proces koji se ostvaruje metilacijom i modifikacijom histona bez promjena u samim genima. Epigenetska kontrola se uspostavlja u germinativnoj liniji (i gametama) i prenosi na sve somatske stanice organizma.

Prvi dokaz imprintinga kod ljudi bilo je otkriće mehanizma nastanka Prader-Willijevog sindroma (PWS), bolesti vezane uz deleciju nekolicine gena (SNRPN i NDN) regije q 11-13 na očevom 15. kromosomu. Geni te regije majčinog kromosoma su utišani. Osim delecije, mogući uzroci su translokacija, mutacija gena za imprinting (imprinting centra; IC) i uniparentalna disomija (nasljeđivanje oba kromosoma od istog roditelja).

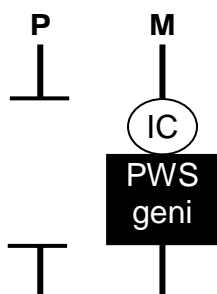
Neki od simptoma Prader-Willijevog sindroma su hipotonija, hipogonadizam, pretilost, smanjena inteligencija...

Na shemi A prikazan je genotip zdrave osobe kojoj je utišana majčina (M) regija q11-q13 na kromosomu 15. Na očevu (P) kromosomu 15 bijelim krugom je označen gen imprinting centra (IC), a bijelim kvadratom aktivni PWS geni. Crni kvadrat pokazuje utišane majčine PWS gene. Na shemi B prikazani su genetički defekti uslijed kojih izostaje ekspresija očevih gena PWS.

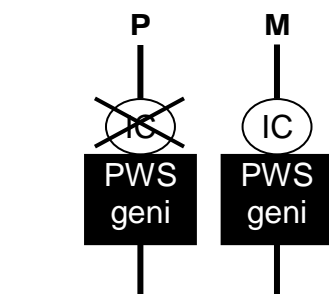
**A Zdrava osoba**



**B Osoba s Prader-Willijevim sindromom zbog:**



delecije



mutacije ili neuspjelog uključivanja imprinting centra

- a) Koristeći znakove sa sheme nacrtaj genotip osobe s Prader-Willijevim sindromom koji je posljedica uniparentalne disomije.

2a. BODOVI	
<b>2</b>	

**Zaporka natjecatelja:** \_\_\_\_\_

- b) Jednak princip utišavanja javlja se i kod NOEY2 gena koji se nalazi na 1. kromosomu. Kod 41% tumora jajnika i dojki nema proteina kodiranog genom NOEY2. Što možeš zaključiti o prirodi gena NOEY2?

---

---

2b. BODOVI	
<b>1</b>	

- c) Što bi savjetovao/la osobi koja je uniparentalnom disomijom naslijedila oba 1. kromosoma od majke i zašto?

---

---

2c. BODOVI	
<b>2</b>	

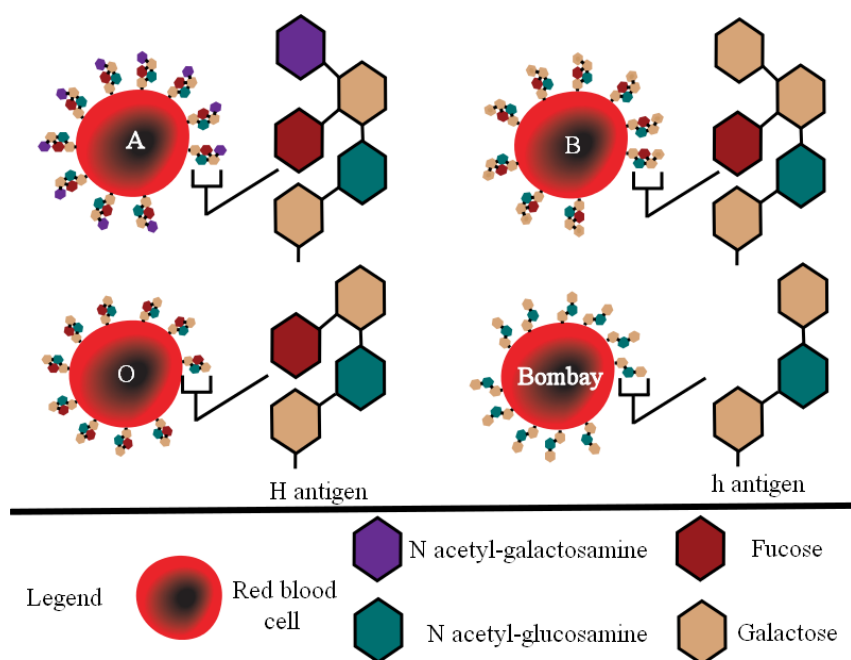
3. U ABO sustavu postoje 4 krvne grupe (A, B, AB i O) koje su određene različitim glikoproteinima (aglutinogenima) na staničnoj membrani eritrocita.

Da bi se na membrani eritrocita našao određeni aglutinogen, osoba mora imati gen H koji kodira za aglutinogen H. Ovaj aglutinogen je prekursor aglutinogena A i aglutinogena B. Gen  $I^A$  kodira za enzim transferazu koja će H aglutinogenu H dodati određeni monosaharid i pretvoriti ga u aglutinogen A. Isto vrijedi i za gen  $I^B$  – kodira za transferazu koja će aglutinogen H pretvoriti u aglutinogen B.

Osobe krvne grupe 0 ne proizvode funkcionalnu transferazu i ne mogu mijenjati aglutinogen H. Stoga se na membrani njihovih eritrocita nalazi aglutinogen H

Međutim, 1 : 250000 osoba (u višim kastama u Indiji 1 : 7600) ne pripada niti jednoj od navedenih, nego posebnoj, Bombay krvnoj grupi (otkrivena 1952. u Bombayu/danas Mumbai). Kod osoba Bombay krvne grupe (hh) došlo je do mutacije gena H pa nisu u stanju proizvesti aglutinogen H. Te osobe stvaraju protu-H protutijela.

Zaporka natjecatelja: \_\_\_\_\_



[http://en.wikipedia.org/wiki/Hh\\_antigen\\_system](http://en.wikipedia.org/wiki/Hh_antigen_system)

- a) Kako će pri standardnom određivanju krvnih grupa biti određene osobe koje su recesivni homozigoti (hh)?

3a. BODOVI	
1	

- b) Što će se dogoditi ako osoba Bombay krvne grupe da krv osobi bilo koje druge krvne grupe?

3b. BODOVI	
1	

- c) Što će se dogoditi ako osoba Bombay krvne grupe primi krv osobe krvne grupe 0?

3c. BODOVI	
1	

**Zaporka natjecatelja:** \_\_\_\_\_

- d) Prikaži križanje kojim će otac krvne grupe A i majka krvne grupe B dobiti dijete Bombay krvne grupe.

3d. BODOVI	
<b>3</b>	

- e) Objasni nesrazmjer u zastupljenosti Bombay krvne grupe u Indiji i u ostatku svijeta.

3e. BODOVI	
<b>1</b>	

4. Enzim laktaza razgrađuje laktozu na glukozu i galaktozu. Kod svih sisavaca aktivnost laktaze smanjuje se s godinama. Kod ljudi postoji mogućnost nerazgradnje laktoze još u novorođenačkoj dobi (proljevi, grčevi, dehidracija), a kod odraslih aktivnost laktaze može pasti na 10% aktivnosti koja je bila prisutna u novorođenačkoj dobi. Netolerancija laktoze u odrasloj dobi nasljeđuje se autosomno recesivno. Ipak, dio ljudi konzumira mlijeko i u odrasloj dobi bez štetnih posljedica. Ta mogućnost pojavila se relativno kasno u evoluciji čovjeka, prije 7000 – 10000 godina.

Netolerancija laktoze			
Netolerancija kod odraslih		Početak smanjenja tolerancije kod djece	
Država	%	Država/kontinent	Uzrast (godina)
Švedska	1-5		
Finska	8-23	Finska	5-12
Italija	40-50		
Španjolska	30		
SAD –bijelci	15		
SAD – afroamerikanci	80	Afrika	3
SAD- hispanoamerikanci	70		
Sjeverna Indija	30		
Južna Indija	60-70		
Tajland	97-100	Tajland	1-2
Kina	90		

Zaporka natjecatelja: \_\_\_\_\_

- a) Koji generalni trend primjećuješ promatrajući postotak netolerancije na laktozu kod evropskih naroda?

---

---

4a. BODOVI	
1	

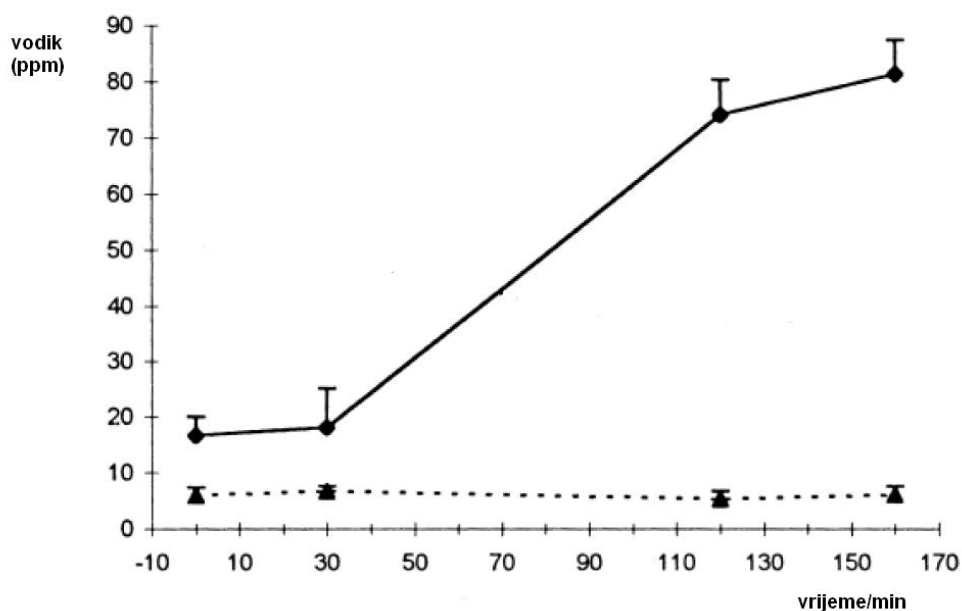
- b) Možeš li povezati toleranciju na laktozu s vremenom njenog pojavljivanja?

---

---

4b. BODOVI	
1	

- c) Bakterije koje žive u debelom crijevu mogu fermentirati laktozu. Pri tom oslobađaju vodik. Mjerenjem količine vodika u izdahnutom zraku 30, 120 i 160 minuta nakon uzimanja laktoze može se ustanoviti je li osoba netolerantna na laktozu. Možeš li na temelju grafa zaključiti kojim su simbolima označene te osobe? Obrazloži svoj zaključak!



---

---

4c. BODOVI	
2	

**Zaporka natjecatelja:** \_\_\_\_\_

- d) Postoje indicije kako galaktoza toksično djeluje na zametne stanice u jajnicima. Možeš li objasniti posljedice i navesti koje žene bi, s obzirom na dob, rasnu i nacionalnu pripadnost te toleranciju na laktozu bile u najvećoj opasnosti?

---

---

---

4d. BODOVI	
2	

5. Rijeka Sava čista je samo desetak kilometara u svojem gornjem toku. Zbog velikih količina različitih otpadnih tvari koje u nju pritječu, onečišćena je cijele godine, a osobito ljeti u vrijeme niskog vodostaja. U Sloveniji njezinom onečišćenju uvelike pridonose tvornica papira, koja u Savu izbacuje velike količine suspendiranih čestica nastalih usitnjavanjem drvene mase od koje se izrađuje papir. Nekoliko kilometara nizvodno, na Savi je smještena nuklearna elektrana Krško koja koristi vodu Save za hlađenje reaktora. Nizvodno od Zagreba stanje se izrazito pogoršava. Spomenimo samo da se uz samu Savu nalazi i zagrebačko odlagalište otpada Jakuševac, koje nije sanitarno sređeno, zatim kemijska industrija Chromos, rafinerije nafte, mesna industrija, itd. Najveći se dio Zagreba snabdijeva pitkom vodom iz podzemnih voda Save, a samo manji dio koristi vode podsljemenskih potoka, poput Medveščaka, koji danas djelomice teče ispod jedne od glavnih gradskih prometnica.

**Odgovori na pitanja:**

- a) U kojim se sve slojevima ekosustava rijeke Save mogu naći sljedeći polutanti:

1. nafta ili njezini derivati iz rafinerije - \_\_\_\_\_ ;
2. sitne čestice drveta iz tvornice papira - \_\_\_\_\_ ;
3. visokomolekularni organski spojevi iz deponija otpada i klaonica  
\_\_\_\_\_ ;
4. povišena temperatura vode - \_\_\_\_\_ .

5a. BODOVI	
4	



**Zaporka natjecatelja:** \_\_\_\_\_

- b) Prema općem biocenološkom pravilu, životna zajednica gornjeg toka rijeke Save ima \_\_\_\_\_ vrsta s \_\_\_\_\_ populacijama. Pored toga količina organske produkcije ove biocenoze je relativno \_\_\_\_\_.

5b. BODOVI	
<b>3</b>	

- c) Činjenica da se podzemne vode Save koriste kao glavni izvor pitke vode za Zagreb zasniva se na dugotrajnom \_\_\_\_\_ tih voda kroz mnoge \_\_\_\_\_.

5c. BODOVI	
<b>2</b>	

- d) Za samoočišćenje (autopurifikaciju) voda zaslužne su \_\_\_\_\_ tih voda u čijim članovima dolazi do \_\_\_\_\_ polutanata.

5d. BODOVI	
<b>2</b>	

6. Švicarska su jezera, npr. Ciriško, već u 19. st. postala područja turističkog razvoja zemlje zbog prekrasnog krajolika i čiste, prozirne vode pogodne za kupanje i razvoj različitih oblika rekreacije. Voda je tada bila visoke kakvoće i koristila se i za piće. Ali zbog razvoja industrije i rasta okolnih naselja, već krajem istog stoljeća u jezerima su se pojavili prvi znaci onečišćenja. Danas su ta jezera vode s velikom biološkom produkcijom u kojima više nema mnogih vrsta koje su tu obitavale prije. Tako su gotovo potpuno nestale ribe ozimice koje svoju ikru polažu na dno jezera.

Ovisno o prilagođenosti vodenih organizama stupnju onečišćenja vode u kojoj žive, razlikujemo: čiste vode, umjereno onečišćene, jako onečišćene i vrlo jako onečišćene vode.

Zaporka natjecatelja: \_\_\_\_\_

**Odgovori na pitanja:**

a) Ovakav način određivanja kakvoće vode zovemo \_\_\_\_\_ .

Da bismo dobili potpunu sliku kakvoće neke vode, moramo izmjeriti mnoge **indikatore** u toj vodi; nabroji skupine indikatora:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

6a. BODOVI	
<b>4</b>	

b) Ciriško jezero je u posljednjih 150 godina prolazilo kroz sukcesiju tijekom koje se neprestano povećavala njegova \_\_\_\_\_ te je ono tipičan primjer jezera u kojemu dolazi do \_\_\_\_\_ dna. Ovo je jezero iz svoje \_\_\_\_\_ faze prešlo u svoju \_\_\_\_\_ fazu.

6b. BODOVI	
<b>4</b>	

c) Prilikom praćenja onečišćenja fekalnim vodama, jedan od najznačajnijih indikatora je broj \_\_\_\_\_ bakterija, među kojima se ističe vrsta \_\_\_\_\_ .

6c. BODOVI	
<b>2</b>	

d) Otpadna voda nastala ispiranjem oranica sadržavat će veliku količinu soli \_\_\_\_\_ i \_\_\_\_\_ .

6d. BODOVI	
<b>2</b>	

e) Ozimice su gotovo izumrle zbog \_\_\_\_\_ .

6e. BODOVI	
<b>1</b>	

**Zaporka natjecatelja:** \_\_\_\_\_

7. Na slijepoj karti Hrvatske na kojoj su označene rijeke, crvenom bojom označi i imenuj parkove prirode.



7. BODOVI	
11	