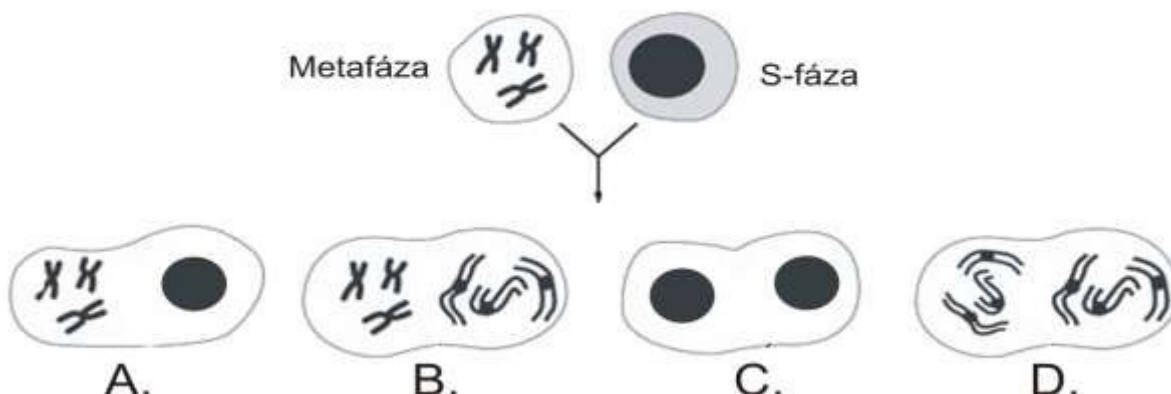


## A. BUNKOVÁ BIOLÓGIA A MIKROBIOLÓGIA

1. Kolchicín je alkaloid vyskytujúci sa v semenách jesienky obyčajnej (*Colchicum autumnale*). Aj napriek svojej vysokej toxicite sa využíva v nízkych dávkach pri liečbe niektorých chronických zápalových ochorení. Hlavným mechanizmom jeho pôsobenia je inhibícia mikrotubulárnej polymerizácie (predlžovanie mikrotubúl) naviazaním sa na ich hlavný komponent – tubulín. Aký vplyv na bunky by ste neočakávali pri použití tohto mikrotubulového jedu?
  - A. Poruchy delenia buniek
  - B. Inhibíciu motility a aktivity neutrofilov
  - C. Poruchy svalovej kontrakcie
  - D. Poruchy transportu vezikúl
2. Na transport veľkých molekúl bez náboja (glukóza), polárnych molekúl s nábojom (aminokyseliny) alebo iónov je nutné použitie transportných proteínov. Uvažujte o usporiadaní transportných proteínov v membráne a ich proteínovom charaktere. Vlastnosti transportných proteínov sú:
  - A. Sú saturovateľné
  - B. Prechod molekúl týmito transportnými proteínmi má neobmedzenú rýchlosť
  - C. Sú inhibovateľné štruktúrnymi analógmi substrátu, ktorého prenos sprostredkujú
  - D. Rýchlosť transportu je nižšia ako difúzia cez membránu, lebo sa spotrebuje viac energie
  - E. Rýchlosť transportu je vyššia ako difúzia cez membránu, lebo transportné proteíny znižujú aktivačnú energiu
3. Ktorý z nasledujúcich spôsobov nepoužívajú vírusy na prechod do hostiteľskej bunky?
  - A. Naviazanie na receptor plazmatickej membrány
  - B. Naviazanie na látky ľahko difundujúce cez plazmatickú membránu
  - C. Endocytóza
  - D. Narušenie povrchových štruktúr bunky
4. Dva základné komponenty biomembrán sú fosfolipidy a proteíny. Ich pomer sa však líši podľa funkcií, ktoré membrána vykonáva. Vyberte možnosť, ktorá správne odráža pomer lipidy:bielkoviny v membránach Schwannovej bunky, erytrocytu a vnútornej membrány mitochondrie.
  - A. Schwannova bunka > erytrocyt = mitochondria
  - B. Schwannova bunka > erytrocyt > mitochondria
  - C. Schwannova bunka = erytrocyt = mitochondria
  - D. Schwannova bunka = erytrocyt > mitochondria
  - E. Schwannova bunka < erytrocyt < mitochondria

5. Nasledujúci obrázok ukazuje pokus, pri ktorom boli fúzované bunky rovnakého typu tak, že jedna z nich bola v S fáze a druhá v metafáze mitózy. Ktorá z možností A – D podľa vás správne ukazuje výsledok experimentu? (Pod obrázkom je slovný popis jednotlivých možností)



- A. Nenastane žiadna zmena, pretože fúzia buniek má vplyv len na deje v cytoplazme, ale nie v jadre.
- B. Chromozómy S fázového jadra začnú kondenzovať, pretože metafázová bunka obsahuje príslušné chemické signály.
- C. Chromozómy metafázového jadra decondenzujú, pretože S fázové chromozómy nie sú schopné sa hneď začať zbaľovať.
- D. Obe jadrá prejdú do profázy mitózy, pretože chemické signály z metafázovej bunky nie sú prítomné.
6. Ktorá z nasledujúcich možností platí pre uľahčenú difúziu cez iónové kanály aj aktívny transport?
- A. Vyžadujú ATP
- B. Prenášajú látky proti smeru koncentračného gradientu
- C. Zahŕňajú prenos draselných iónov
- D. Využívajú membránové proteíny
- E. Závisia od rozpustnosti prenášanej látky v lipidoch
7. Lyzozým je enzým, ktorý hrá dôležitú úlohu pri obrane voči baktériám. Hlavný mechanizmus účinku spočíva v degradácii polysacharidu, ktorý tvorí bunkovú stenu baktérií.

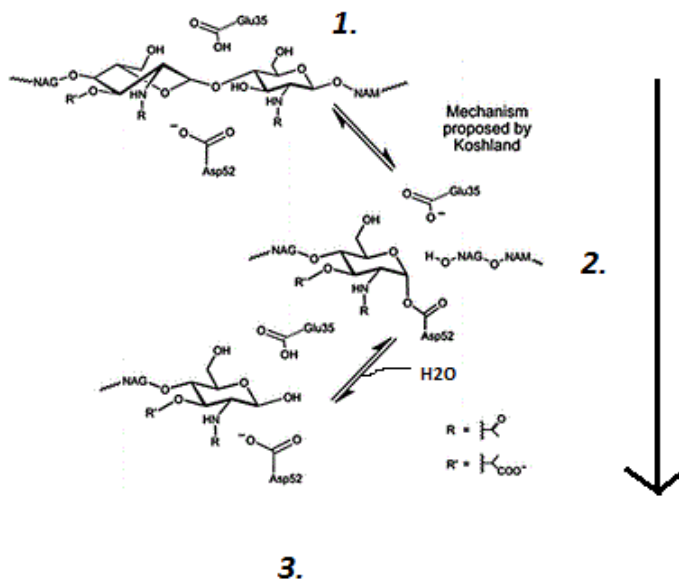
I. Ktorú látku degraduje lyzozým?

- A. Celulóza
- B. Chitín
- C. Peptidoglykan
- D. Teichoová kyselina
- E. Škrob

II. Kde by sme mohli nájsť lyzozým?

- A. V slzách
- B. V krvi
- C. Vo vaječnom bielku
- D. V pote
- E. V kostiach

Upravené, zdroj:  
<http://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2010/cc/b925647d>

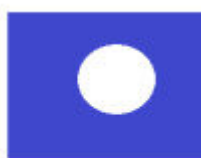


III. Hlavný mechanizmus účinku lyzozýmu spočíva v zmene konformácie D cukru v polysacharidovom reťazci, čím sa zjednoduší prístup enzýmu k polysacharidu. Aktívne centrum lyzozýmu obsahuje špeciálne orientované aminokyseliny. Hlavnú rolu hrajú Glu 35 a Asp 52, ktoré vytvárajú kovalentnú väzbu s polysacharidom a nukleofilne atakujú molekulu vody. Protón sa následne naviaže na Glu 35 a tým ju zneutralizuje. OH<sup>-</sup> je schopné atakovať C1 na D cukre a tým nahradiť naviazanú Asp 52. (viď obrázok, šípka znázorňuje smer degradácie)

Keďže pri rozrušení štruktúry polysacharidu sa vylúči molekula vody, hlavný mechanizmus degradácie polysacharidu je:

- A. Hydrolýza
- B. Eliminácia
- C. Nukleofilná adícia

8. V experimente sme použili concavalin A – proteín, na ktorý je napojená fluorescenčná farbička. Tento proteín sa viaže ku sacharidovej zložke glykoproteínov na povrchu bunkovej membrány. Použili sme laser, ktorý vybielil malé miesto v membráne – signál fluorescenčnej farbičky na tomto mieste zmizol. Po cca 15. min sa však signál znovu objavil.



Po 15 min.

Experiment potvrdzuje:

- A. Spontánnu fluorescenciu proteínov v bunkových membránach
- B. Laterálny pohyb glykoproteínov v bunkovej membráne
- C. Model fluidnej mozaiky bunkovej membrány
- D. Schopnosť obnovenia fluorescenca concavalinu A

## B. ANATÓMIA A FYZIOLOGIA RASTLÍN A HÚB

9. Pri otváraní prieduchov hrá dôležitú úlohu elektrochemický a vodný potenciál zatváracích buniek. Mechanizmus je nasledovný:

- A. Akumulácia  $K^+$  v zatváracích bunkách znižuje zápornú hodnotu vodného potenciálu (je bližšie k nule), čo spôsobuje únik vody z buniek a tým zatvorenie prieduchov
- B. Tok  $K^+$  do bunky spôsobuje únik  $Na^+$  z bunky, čo vedie k pozitívnemu náboju bunky a depolarizácii, tým pádom ku kontrakcii bunky
- C. Akumulácia  $K^+$  v zatváracích bunkách zvyšuje zápornú hodnotu vodného potenciálu (je ďalej od nuly) a tým tok vody do bunky, čo spôsobuje zväčšenie objemu bunky a otvorenie prieduchov
- D. Akumulácia vody v zatváracích bunkách spôsobuje nasledovný vtok  $K^+$  do bunky, čo spôsobuje únik vody z bunky, zmenšenie objemu bunky a otvorenie prieduchov

10. Pri tvorbe ATP v procese cyklickej a necyklickej fosforylácie počas fotosyntézy je dôležitý protónový gradient medzi lumenom a tylakoidným priestorom. Látka FCCP (carbonyl-cyanide-p-trifluoromethoxyphenylhydrazone) dokáže transportovať protóny cez membránu a robí ju tak permeabilnou voči protónom.

I. Pridanie takejto látky k preparátu s chloroplastami, ADP a  $P_i$  by viedlo:

- A. K žiadnemu rozdielu v tvorbe ATP
- B. K zvýšenej tvorbe ATP
- C. K žiadnej tvorbe ATP

II. Dôvodom je:

- A. FCCP síce transportuje protóny cez tylakoidnú membránu, ale iba v smere pumpovania protónov, teda napomáha k zvýšeniu rozdielu v koncentrácii protónov v lumene a tylakoidnom priestore
- B. FCCP robí membránu permeabilnou voči protónom, tvorba ATP však nezávisí od protónového gradientu
- C. FCCP naruší protónový gradient medzi lumenom a tylakoidným priestorom a tým pádom tvorba ATP nie je možná

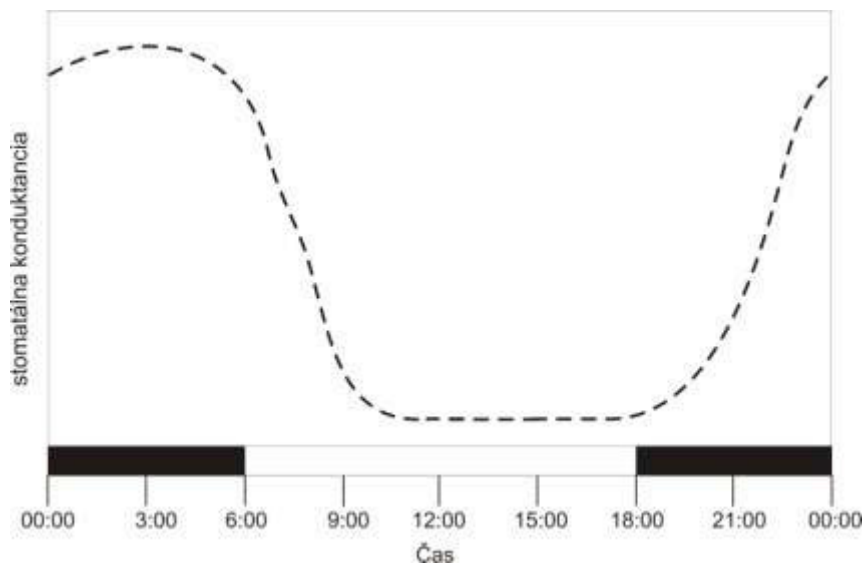
11. Ktoré tvrdenie/a je/sú správne?

- A. Reakčné centrum chlorofylu má naviazaný atóm železa v strede
- B. Fytolový chvost chlorofylu má hydrofóbnu povahu a preto je zodpovedný za ukotvenie v membráne chloroplastu
- C. Reakčné centrum chlorofylu má v strede naviazaný atóm horčíka
- D. Reakčné centrum chlorofylu je naviazané na membránu chloroplastu a tým pádom uľahčuje rezonančný prenos energie
- E. Žiadne z vyššie uvedených

12. Teória „kyslého rastu“ (acid growth hypothesis) predpokladá, že auxín má efekt na protónové pumpy v cytoplazmatickej membráne. Tie pumpovaním protónov do bunkovej steny ďalej stimulujú expanzíny, ktoré prerušia vodíkové mostíky medzi mikrofibrilami celulózy. Tým je umožnený rast bunky. Čo by sa stalo (v hypotetickom prípade), keby sme udržiavali pH bunkovej steny stále zasadiť?

- A. Nič, bunky by stále mohli rásť, pretože účinkom protónových púmp sa pH bunkovej steny zvyšuje
- B. Bunkám by nebolo umožnené rásť, pretože by neboli stimulované expansíny a tým pádom by rigidná štruktúra celulózy nebola rozrušená
- C. Bunkám by nebolo umožnené rásť, keďže zásadité pH by stimulovalo kyselinu abscisovú, ktorá by inhibovala rast bunky
- D. Bunky by stále mohli rásť, keďže prerušenie vodíkových mostíkov v celulóze by pri stálom zásaditom pH bolo spontánne

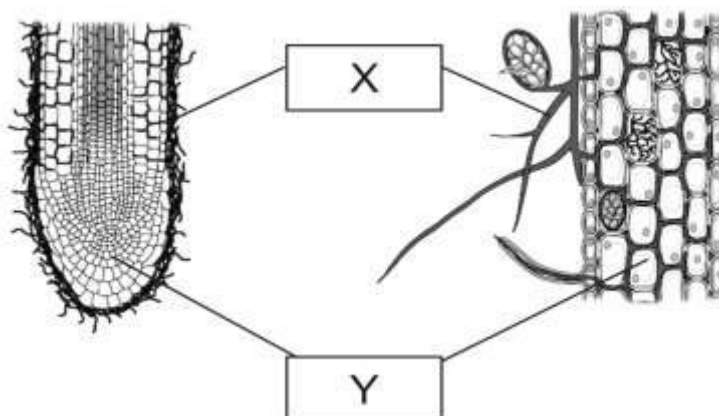
13. Stomatálna konduktancia (vodivosť) je veličina, pomocou ktorej môžeme zistiť otvorenosť prieduchov. Ak je prieduch otvorený, dochádza k výmene plynov (teda vodivosť sa zvyšuje). Ak je zatvorený, konduktancia klesne. Pomocou tejto hodnoty môžeme zároveň merať aj transpiráciu. Graf na obrázku ukazuje zmeny stomatálnej konduktancie počas dňa u jednej rastliny. Svetlé obdĺžniky pod grafom znamenajú svetlo, čierne tmu.



Čo môžeme usudzovať o fotosyntéze tejto rastliny na základe priebehu krivky?

- A. Fotosyntetizuje vo dne a dýcha v noci.
- B. Fotosyntetizuje v noci a dýcha vo dne.
- C. Svetlá fáza fotosyntézy u nej prebieha vo dne a tmavá v noci.
- D. V noci naviaže  $\text{CO}_2$  na organické kyseliny a tieto zásoby používa vo dne pri fotosyntéze
- E. Je to  $\text{C}_4$  rastlina

14. Na obrázku je vzťah rastliny a iného organizmu. Vyberte tú možnosť, ktorá správne popisuje obrázok, typ vzťahu a jeho výhody pre rastlinu.



- A. Mixotrofia - symbióza medzi rastlinou a hubou. Hýfy huby (X) zvyšujú absorpčnú plochu koreňa (Y), čo rastline umožňuje prijať väčšie množstvo dusíka, pretože žije na pôde s jeho nedostatkom.
- B. Hemiparazitizmus – neutrálny vzťah, kedy rastlina svojimi koreňmi (Y) poskytuje oporu hýfam huby (X) hoci z toho nemá žiadnu výhodu, ale ani nevýhodu
- C. Mykokaulóza – symbióza medzi rastlinou a hubou. Hýfy huby (X) vrastajú do stonky (Y) a látkami, ktoré vylučujú ju chránia voči patogénom.
- D. Holoparazitizmus medzi rastlinou a inou rastlinou. Parazitická rastlina vrastá svojimi haustóriami (X) do stonky (Y) druhej rastliny, ktorá z toho nemá žiadne výhody, ale práve naopak trpí nedostatkom živín.
- E. Mykoríza – symbióza medzi rastlinou a hubou. Hýfy huby (X) zvyšujú absorpčnú plochu koreňa (Y), čo rastline umožňuje prijať väčšie množstvo živín.

### C. ANATÓMIA A FYZIOLOGIA ŽIVOČÍCHOV A ČLOVEKA, ETOLÓGIA

15. Bielkoviny v krvnej plazme vytvárajú tzv. onkotický tlak, ktorý:

- A. je taký nízky, že v tele nemá takmer žiadnu funkciu
- B. zabezpečuje nasávanie vody z interstícia a zabraňuje tak vzniku edémov
- C. pôsobí ako regulátor krvného tlaku a má za úlohu ho udržiavať na optimálnych hodnotách
- D. zabezpečuje optimálnu hladinu cholesterolu v krvi
- E. uľahčuje prestup bielych krviniek z krvi do medzibunkových priestorov (tzv. diapedézu) v prípade potreby

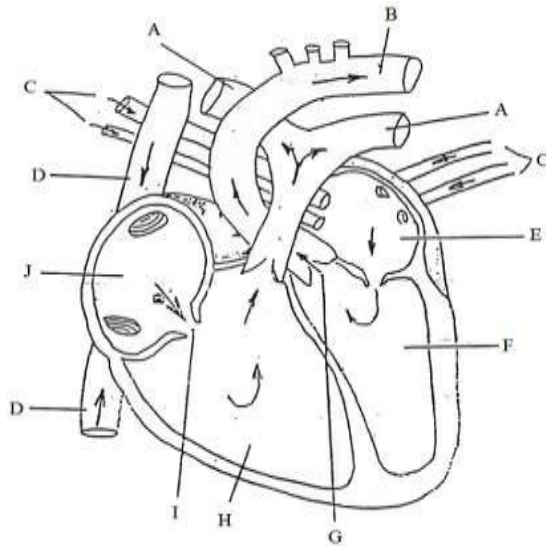
16. Leptín je hormón vznikajúci v tukovom tkanive a pôsobiaci v mozgu (*nucleus arcuatus*). Má za úlohu informovať mozog o tom, či sú tukové zásoby tela dostatočné a spolupodieľa sa pri zastavovaní nadmerného príjmu potravy. Existujú však aj ľudia (zvieratá), ktoré sú obézni a majú vysoké koncentrácie leptínu v krvi. Predpokladá sa, že príčinou toho, že títo ľudia naďalej naberajú hmotnosť je:

- A. rezistencia buniek voči leptínovému signálu
- B. premena negatívnej spätnej väzby na pozitívnu spätnú väzbu
- C. premena leptínu na ghrelín, ktorý pôsobí antagonisticky
- D. nedostatok „správnych“ tukov v potrave
- E. jeho rýchle vylučovanie obličkami

17. Ktorý z nasledujúcich orgánov NEPATRÍ do pohlavnej sústavy slimáka?

- A. bielkovinová žľaza
- B. vajcovod
- C. prstovité prídavné žľazy
- D. šípový vak
- E. 3 oplodňovacie komôrky s 1 predsieňou

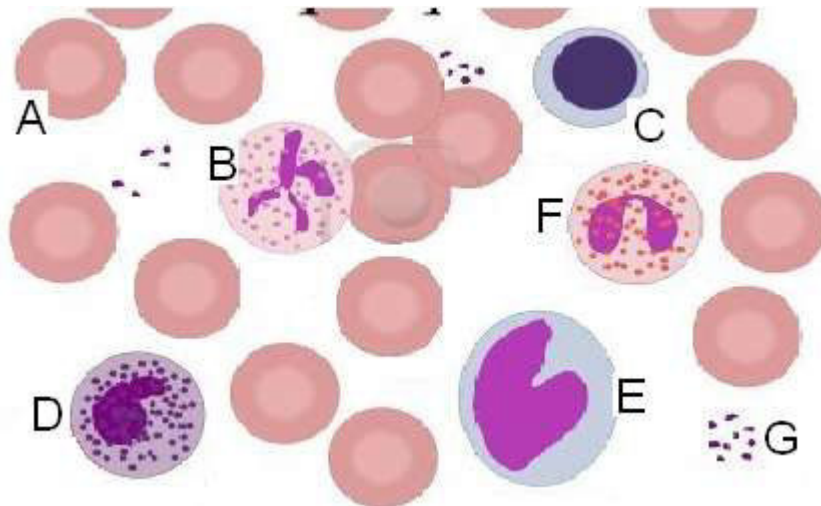
18. Na obrázku je znázornená anatomia srdca. Priradte k jednotlivým písmenám správne čísla k písmenám: **1**-pravá a ľavá vetva pľúcnej tepny, **2**-ľavá komora, **3**-aorta, **4**-pravá komora, **5**-pravé a ľavé pľúcne žily, **6**-aortálna chlopňa, **7**-ľavá predsieň, **8**-trojčípa chlopňa, **9**-horná a dolná dutá žila, **10**-pravá predsieň



19. Ktoré z nasledujúcich tvrdení platia o Dondersovom tlaku (tlaku v pleurálnej dutine)?

- A. v porovnaní s atmosférickým tlakom je počas výdychu záporný a počas nádychu sa jeho hodnota blíži k nule
- B. nedá sa odmerať, pretože pri jeho meraní by pľúca skolabovali
- C. počas výdychu aj nádychu je v porovnaní s atmosférickým tlakom kladný
- D. je jedným z faktorov, ktorý prispieva k udržaniu rozťahnutých pľúc

20. Priradte charakteristiky k bunkám nakresleným na obrázku:

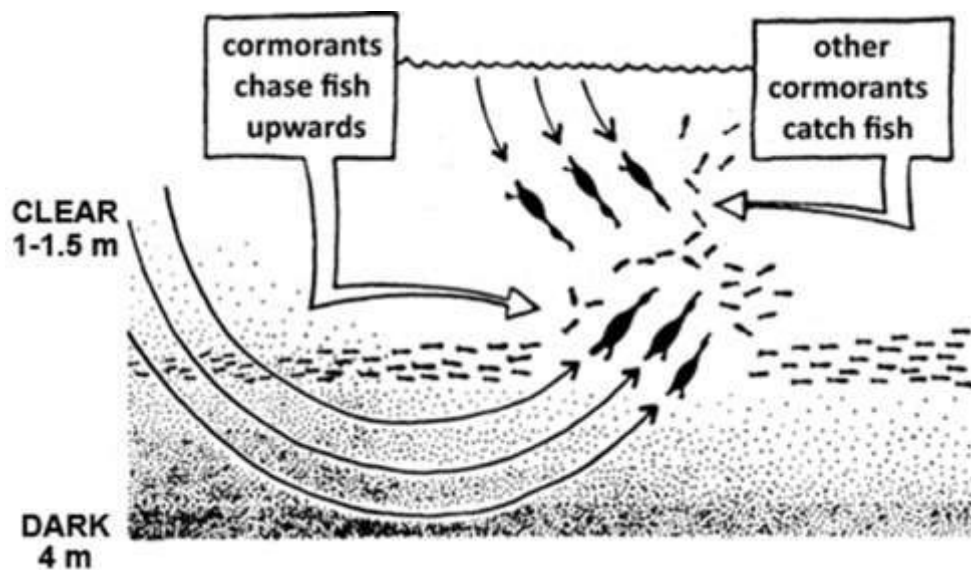


1. pri prenose CO<sub>2</sub> vzniká tzv. Hamburgerov efekt
2. ich počet sa zvyšuje pri parazitárnych ochoreniach
3. je ich najviac z granulocytov, majú schopnosť fagocytózy, zúčastňujú sa zápalových reakciách
4. v periférnej krvi je ich najmenej z bielych krviniek, po vyliatí svojho obsahu spôsobujú zvýšenú permeabilitu ciev (čo uľahčuje prestup ostatných bielych krviniek)
5. ich úlohou je predovšetkým fagocytóza, nachádzajú sa v mnohých orgánoch ako usadené bunky
6. je ich viac typov, podmieňujú bunkovú a látkovú imunitu
7. uvoľňujú faktory potrebné pri zrážaní krvi

21. Ktoré z nasledujúceho správania radíme medzi agonistické správanie?

- A. dva pstruhy vo vode plávajúce vedľa seba pričom si nekrižujú dráhu
- B. pavúk požierajúci muchu
- C. šimpanzy, ktoré sa potichu predierajú krovím na území cudzej tlupy
- D. vrana ktorá inej vrane zoberie sústo jedla a spôsobí, že táto musí odletieť a hľadať si inú potravu
- E. lev útočiaci na vodcu inej svorky

22. Kormorány (*Phalacrocorax carbo*) sa živia rybami. Ponávajú sa a zaznamenávajú potravu vizuálne, preto je kvalita vody veľmi dôležitá. Obyčajne lovia individuálne, ale v prípade zlej viditeľnosti využívajú vzájomnú spoluprácu a hromadný lov.



Ktoré fenomény zohrávajú v tejto súvislosti dôležitú úlohu?

- A. aklimatizácia
- B. habituácia
- C. sociálne učenie
- D. imprinting
- E. pokus a chyba

#### D. GENETIKA

23. Teloméry sú koncové úseky chromozómov s pravidelne sa opakujúcou sekvenciou. Úlohou týchto sekvencií je ochrana chromozómu pred degradáciou a fúziou s inými chromozómami. Po každej replikácii DNA chromozómu dochádza k skráteniu telomerickkej sekvencie. Dĺžka telomér je obnovovaná pomocou enzýmu telomerázy, ktorá pridáva DNA sekvenčné opakovania. V ktorých tkanivách u človeka by ste očakávali aktivitu tohto enzýmu?

- A. Hepatocyty
- B. Spermiogénny epitel
- C. Srdcový sval
- D. Kostná dreň
- E. Väzivové tkanivo



24. Pri chromozomálnom určení pohlavia rozpoznávame tri typy: typ *Drosophila* (samica XX, samec XY), typ *Abraxas* (samica XY, samec XX) a typ *Protenor* (niekedy aj *Habrobracon* – samica XX, samec X). Označte, ktoré tvrdenia sú správne pre typ *Protenor*.

- A. Je typický pre sociálny hmyz ako včely a mravce
- B. Samce majú rovnaký počet chromozómov ako samice
- C. Samce majú polovičný počet pohlavných chromozómov oproti samiciam
- D. Samce sa vyvíjajú partenogeneticky

25. Ktoré činitele porušujú rovnomerné rozloženie aliel v populácií podľa Hardy-Weinbergovho princípu?

- A. Mutácie
- B. Selekcia
- C. Veľká populácia
- D. Náhodné párovanie
- E. Migrácia

26. Kuratá s krátkymi krídlami a nohami sa nazývajú "creepers". Keď sú creepers krížení s normálnymi kuratami vytvárajú normálne kuratá a creepers v rovnakom pomere. Keď sú creepers krížení s creepers vytvárajú creepers ku normálnym v pomere 2:1. Kríženie normálnych jedincov vytvára iba normálne jedince. Aké je správne genetické vysvetlenie pre creepers a normálne kuratá?

- A. Normálne kuratá sú heterozygotné a creepers dominantne homozygotné
- B. Normálne kuratá sú dominantne homozygotné a creepers recesívne homozygotné
- C. Normálne kuratá sú dominantne homozygotné a creepers heterozygotné
- D. Normálne kuratá sú recesívne homozygotné a creepers heterozygotné

27. Z divého typu plesne *Neurospora crassa* bolo izolovaných niekoľko mutantných kmeňov (I.-IV.) Tieto mutanty sa odlišovali v syntéze živín. Mutanty po pridaní niektorých látok do kultivačného média rástli (+), alebo nerástli (0). Nasledujúca tabuľka reprezentuje odpoveď jednoduchých mutantov (mutantov nesúcich mutáciu v jednom géne).

kmeň	Látky pridané do minimálneho kultivačného média				
	Citrulín	Glutamín semialdehyd	Arginín	Ornitín	Kyselina glutámová
I.	+	0	+	0	0
II.	+	+	+	+	0
III.	+	0	+	+	0
IV.	0	0	+	0	0

Stanovte poradie (1 – 5) piatich metabolitov v rámci metabolickej dráhy a priradte ku písmenu správne číslo v odpovedovej tabuľke.

metabolit	Poradie v metabolickej dráhe
A. Citrulín	
B. Glutamín semialdehyd	
C. Arginín	
D. Ornitín	
E. Kyselina glutámová	

28. Evolučná rýchlosť mutácií proteínu je veličina používaná evolučnými biológmi na odhadovanie príbuznosti jednotlivých organizmov. Vyjadruje počet aminokyselinových substitúcií v proteíne (alebo jeho časti) za  $10^9$  rokov. Rýchlosť mutácií je závislá na dôležitosti bielkoviny. Dôležité proteíny (alebo časti) mutujú s menšou rýchlosťou, keďže zmeny v genetickej informácii prenášané z generácie na generáciu sú tolerované v menšej miere ako u menej dôležitých proteínov. Na základe týchto informácií priradte jednotlivým polypeptidom poradie na základe klesajúcej rýchlosti mutácií (začnite najvyššou).

- A. Histón H4
- B. Proteín kódovaný génom, ktorý je duplikovaný v genóme
- C. Aktívne centrum enzýmu
- D. Aminokyselinová sekvencia, ktorá sa odštiepuje pri aktivácii enzýmu
- E. Aminokyselinová sekvencia enzýmu nezodpovedajúca za väzbu so substrátom

## E. EKOLÓGIA

29. Na západnom pobreží Severnej a Južnej Ameriky a v oblasti Stredomoria sa vyskytuje bióm stálezelených tvrdolistých lesov, pre ktorý sú typické porasty krov a nízkych stromov s kožovitými listami, kríčkovité byliny a zo živočíchov sa tu vyskytujú napríklad niektoré väčšie bylinožravce. V lete tu teplota dosahuje 30 - 40°C a množstvo zrážok je veľmi nízke. Požiare v takomto biome nie sú zriedkavé a organizmy sa musia na ich výskyt adaptovať. Ako?

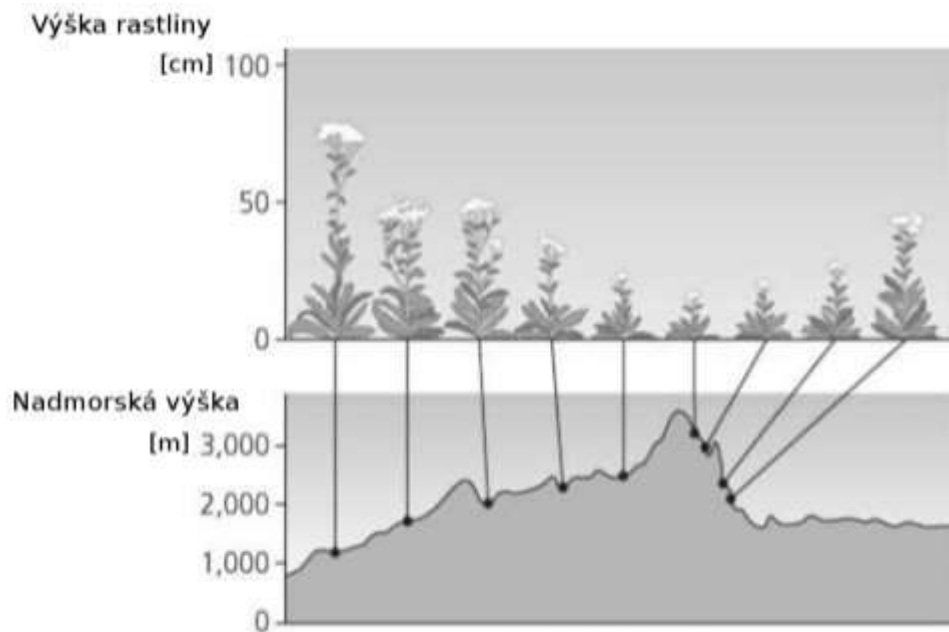
- A. krovinná a stromová etáž horí mimoriadne rýchlo, pričom dôjde k deštrukcii celého biotopu
- B. oheň nie je pre tieto biotopy prirodzený a väčšina požiarov je dôsledkom ľudskej činnosti, miestne organizmy preto nemajú žiadne prispôbenia na prežitie periodického vypaľovania
- C. semená niektorých druhov rastlín vyklíčia až po podnete s vysokou teplotou
- D. korene drevín sú odolné voči ohňu a je v nich uložený dostatok živín na vyklíčenie po požari
- E. niektoré stromy majú drevo odolné voči požiaru a zhadzujú nižšie vetvy - pri požari tak nie je zasiahnutá ich koruna

30. Rebríček *Achillea lanulosa* je rastlina, ktorá sa vyskytuje aj v pohorí Sierra Nevada. Na obrázku vidíte výsledky botanického výskumu, ktorý bol vykonaný v rámci viacerých sezón. Na spodnom obrázku je znázornený reliéf pohoria a lokality, z ktorých boli zozbierané rastliny. Na hornom obrázku je znázornená priemerná výška jedincov z danej lokality. Aké závery sa dajú vyvodiť o tejto rastline na základe vykonaného výskumu?

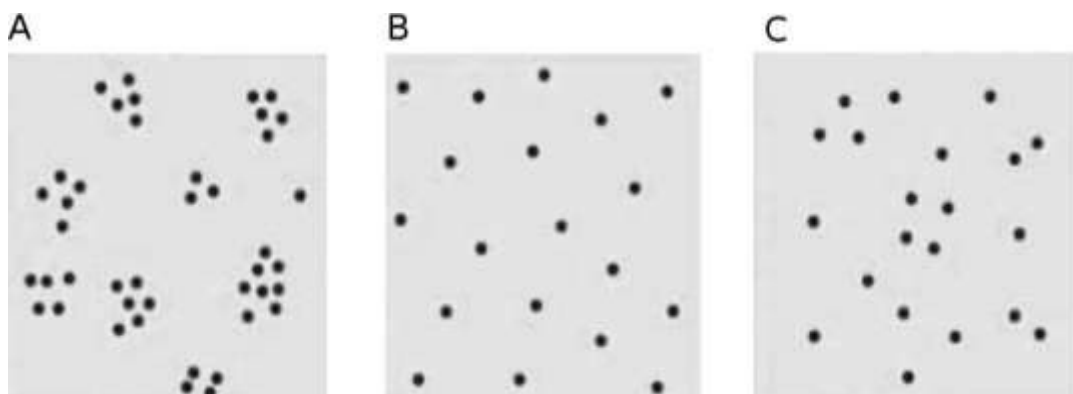
- A. výška jedincov nesúvisí s nadmorskou výškou, v ktorej sa nachádzajú
- B. jedince z vyšších polôh sú v priemere vyššie, než jedince z nižších polôh
- C. jedince z nižších polôh sú v priemere vyššie, než jedince z vyšších polôh

V ďalšej fáze výskumu vedci zozbierali semená priemerne vysokých jedincov z nadmorskej výšky nad 2000 m. n. m. a vypestovali z nich dospelé rastliny vo výške 1000 m. n. m. Tieto nové jedince dosahovali priemernú výšku 73 cm. Ktorá z nasledujúcich možností najlepšie vysvetľuje pozorované výsledky?

- D. výška rastlín rebríčka je určená predovšetkým geneticky, prostredie na ňu nemá takmer žiadny vplyv
- E. prostredie je významným faktorom determinujúcim výšku jedincov rebríčka



31. Rozmiestnenie jedincov v danej populácii sa nazýva disperzia (rozptyl). Existuje viacero druhov disperzie, v závislosti od podmienok, v ktorých sa populácia vyskytuje. Priradte ku grafickým znázorneniam názvy jednotlivých typov disperzie a podmienky, ktoré ich podporujú.



Typy disperzie :

- I. pravidelná
- II. náhodná
- III. zhlukovitá

Podmienky:

- IV. veľké množstvo jedincov na malej ploche, z ktorých každý potrebuje istý (rovnaký) životný priestor (vo väčšine prípadov je výsledkom efektívnejšieho využívania priestorového a zdrojového potenciálu)
- V. homogénne prostredie (napr. múka pre larvy múčiara)
- VI. v rámci lokality existujú mozaikovo rozložené miesta s vhodnejšími podmienkami (napr. tlejúce kmene stromov, mikrohabitaty so zvýšenou vlhkosťou pod spadnutým drevom)

32. V prípade, že sa organizmy s podobnými nárokmi na prostredie vyskytujú spoločne, niekedy dochádza k javu známemu ako **kompetičná exklúzia**. Habitat tak spravidla obsadí druh, ktorý je lokálnym podmienkam lepšie prispôsobený. U dvoch druhov plazov rodu *Anolis* (*A. insolitus* a *A. distichus*) pozorovaných v okolí ľudských príbytkov bolo zaznamenané, že sa živia hmyzom a inými drobnými článkonožcami. Ako je možné, že dokážu koexistovať spoločne?

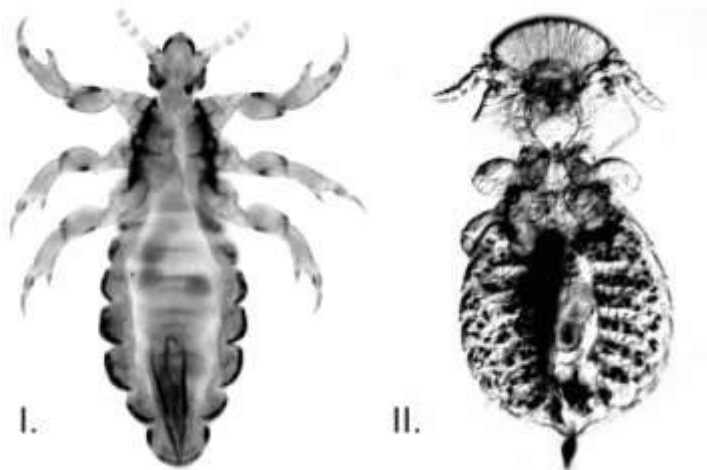
- A. napriek rovnakej ekologickej nike podporuje koexistenciu fylogenetická príbuznosť
- B. pozorovaný jav je dočasný, v každom prípade musí dôjsť k postupnému vytlačeniu slabšieho druhu
- C. jedná sa o prechodný stav, v konečnom dôsledku nemôže niku využívať ani jeden druh, pretože sa navzájom vytlačia (oba v lokalite vyhynú)
- D. niky uvedených druhov nie sú identické, dochádza ku rozdeleniu spoločného zdroja (napr. na špecializované kategórie potravy) alebo biotopu (napr. špecializácia na mikrohabitaty) v rámci tzv. komplementarity

33. Motýľ pestroň vlkovcový (*Zerynthia polyxena*) má iba jednu generáciu za rok. Dospelé motýle lietajú na jar počas apríla, kedy samičky kladú vajíčka na listy vlkovca (*Aristolochia clematitis*). Z vajíčok sa liahnu húsenice, ktoré sa živia pletivami hostiteľskej rastliny a kuklia sa zhruba po 6 týždňoch. V štádiu kukly aj prezimujú. V ktorom období dosahuje populácia pestroňa najväčšiu početnosť v rámci jedného roka? Predpokladajte konštantnú úmrtnosť počas roka a v rámci každého vývinového štádia.

- A. tesne pred vyliahnutím prvého motýľa z kukly
- B. v období zimovania
- C. v momente, keď uhynie posledná samička
- D. žiadna z uvedených možností nie je správna

## F. EVOLÚCIA A SYSTEMATIKA

34. Na obrázkoch I. a II. sú dva druhy ektoparazitov radu *Phthiraptera*, pričom jeden z nich cudzopasí na vtácoch (*Mallophaga*) a jeden na cicavcoch (*Anoplura*). Vyberte z možností A – E tie, ktoré podľa vás správne popisujú adaptácie jednotlivých druhov.



- A. Voš na obrázku I. je adaptovaná na vtáky, pretože má aerodynamickejší tvar tela
- B. Voš na obrázku II. je adaptovaná na vtáky, pretože široká sploštená hlava jej uľahčuje pohyb v perí
- C. Voš na obrázku I. je adaptovaná na cicavce, pretože končatiny ukončené háčikmi jej umožňujú efektívne sa pohybovať v srsti
- D. Voš II. je adaptovaná na cicavce, pretože jej širšie bruško umožňuje lepšie prilnúť na hostiteľa
- E. Žiadna z týchto vší nemá natoľko špecifickú telesnú stavbu, aby sa dalo rozlíšiť, na ktorej skupine parazituje

35. Genetický drift je významným evolučným činiteľom. Z možností A-E označte pravdivé tvrdenia.

- A. Jeho typickým príkladom je uprednostňovanie určitého typu sexuálneho partnera
- B. Jeho pôsobenie je výraznejšie v malých populáciách
- C. Vždy zvyšuje variabilitu v populácii
- D. Na rozdiel od selekcie je to náhodný proces
- E. Jeho pôsobením nemôže dôjsť k fixácii určitej alely v populácii

36. Na rozdiel od fotosyntetizujúcich jednobunkovcov, všetky rastliny

- A. sa rozmnožujú výtrusmi
- B. majú embryá
- C. sú eukaryoty
- D. sú mnohobunkové
- E. majú chloroplasty

37. Mäkkýše (*Mollusca*) sú veľmi rôznorodou skupinou bezstavovcov. Vyberte správnu možnosť, kde sú znaky správne priradené k jednotlivým skupinám mäkkýšov.

1. Majú komorové oči
2. Nemajú radulu
3. Majú plášť
4. Recentné majú schránku takmer úplne redukovanú
5. Majú dvojdielnu schránku
6. Vyznačujú sa reaktívnym pohybom
7. Majú schránku v podobe plátkov

A. ulitníky (*Gastropoda*) 3  
 lastúrniky (*Bivalvia*) 1, 3, 5, 7  
 chitóny (*Polyplacphora*) 6, 2, 4  
 hlavonožce (*Cephalopoda*) 3, 1

B. ulitníky (*Gastropoda*) 3  
 lastúrniky (*Bivalvia*) 3, 5  
 chitóny (*Polyplacphora*) 3, 7  
 hlavonožce (*Cephalopoda*) 1, 2, 3, 4, 6

C. ulitníky (*Gastropoda*) 1, 2  
 lastúrniky (*Bivalvia*) 5, 3  
 chitóny (*Polyplacphora*) 3, 6  
 hlavonožce (*Cephalopoda*) 4, 7

D. ulitníky (*Gastropoda*) 2, 3, 5  
lastúrníky (*Bivalvia*) 3  
chitóny (*Polyplacphora*) 1, 3, 4, 6  
hlavonožce (*Cephalopoda*) 3, 7

38. Prvok *Toxoplasma gondii* je jednobunkový parazit, ktorý patrí medzi výtrusovce (*Apicomplexa*). Hostiteľ, v ktorom sa toxoplazma pohlavne rozmnožuje, je mačkovitá šelma. V prípade, že sa toxoplazmózou nakazí myš (alebo človek), dochádza bežne najprv k akútnej fáze ochorenia, ktorá má u ľudí príznaky približne ako chrípka, a neskôr nastáva latentná fáza. O latentnej fáze toxoplazmózy sa donedávna predpokladalo, že nemá žiadne prejavy, nové výskumy však dokazujú opak. Ukázalo sa, že toxoplazma je schopná svojho medzihostiteľa manipulovať tak, aby zvýšila pravdepodobnosť svojho pohlavného rozmnožovania. Ktoré z nasledujúcich prejavov latentnej toxoplazmózy by ste na základe uvedených informácií očakávali?

- A. zvýšenie reakčnej rýchlosti medzihostiteľa
- B. nakazený živočích je priťahovaný pachom moču mačkovitej šelmy
- C. nakazená mačkovitá šelma má zvýšenú agresivitu
- D. nakazený živočích po odoznení akútnej toxoplazmózy zhruba v polovici prípadov prestáva prijímať potravu a v krátkom čase zahynie na podvýživu

39. K nasledujúcim druhom našich vtákov priradte ich systematické zaradenie a príslušnú charakteristiku. Odpovede napíšte do tabuľky.

Druhy: A. kačica divá, B. hlucháň hôrny, C. lelek európsky, D. plamienka driemavá, E. strakoš obyčajný, F. kukučka obyčajná, G. drop fúzatý

Charakteristika: 1. hniezdny parazitizmus, 2. živí sa hmyzom a malými cicavcami, 3. stepný druh, 4. tokaniská, 5. kryptické sfarbenie, 6. uropygiálna žľaza, 7. potrava - drobné hlodavce

Rady:

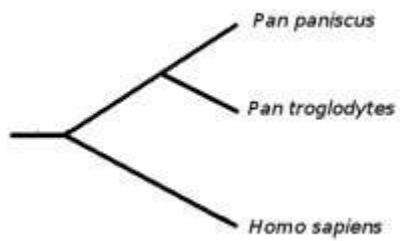
- I. veslonožce (Pelecaniformes)
- II. brodivce (Ciconiiformes)
- III. zúbkozobce (Anseriformes)
- IV. kukučky (Cuculiformes)
- V. krakle (Coraciiformes)
- VI. ďatlovce (Piciformes)
- VII. dravce (Falconiformes)
- VIII. hrabavce (Galliformes)
- IX. chriaštele (Ralliformes)
- X. bahniaky (Charadriiformes)
- XI. spevavce (Passeriformes)
- XII. lelky (Caprimulgiformes)
- XIII. čajky (Lariformes)
- XIV. holuby (Columbiformes)
- XV. papagáje (Psittaciformes)
- XVI. sovy (Strigiformes)

40. V roku 2012 bola zistená sekvencia DNA šimpanza bonobo (*Pan paniscus*). Tento primát je jedným z dvoch známych druhov šimpanza a od šimpanza učenlivého (*Pan troglodytes*) ho odlišuje viacero najmä behaviorálnych vlastností. Nižšie je uvedená tabuľka počtu rozdielov v

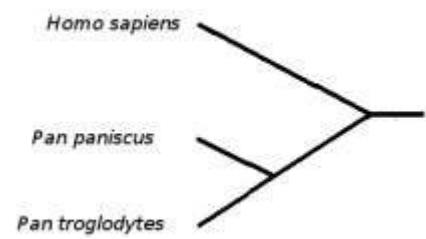
DNA sekvencií v niekoľkých vybraných génoch medzi človekom, šimpanzom učenívým a šimpanzom bonobo. Na základe uvedených údajov rozhodnite, ktorý fylogenetický strom najlepšie zodpovedá evolučným vzťahom medzi týmito tromi druhmi.

	<i>Pan troglodytes</i>	<i>Pan paniscus</i>	<i>Homo sapiens</i>
<i>Pan troglodytes</i>	0	23	41
<i>Pan paniscus</i>	23	0	42
<i>Homo sapiens</i>	41	42	0

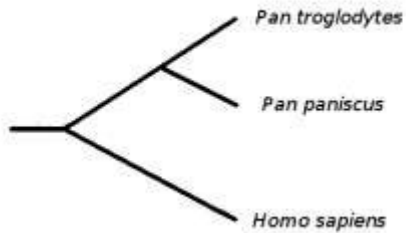
A



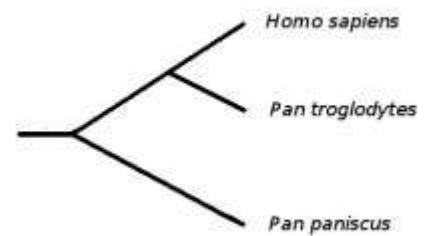
C



B



D



## Odpoveďová tabuľka

Číslo otázky	A	B	C	D	E	Body
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						
7. I.						
II.						
III.						
8.						
9.						
10. I.						
II.						
11.						
12.						
13.						
14.						
15.						
16.						
17.						
18.						
19.						
20.						
21.						
22.						
23.						
24.						
25.						
26.						
27.						
28.						
29.						
30.						
31.						
32.						
33.						
34.						
35.						
36.						
37.						
38.						
39.						
40.						
Spolu						



Autori: doc. Mgr. Miroslava Slaninová, PhD., Mgr. Tomáš Augustín, Bc. Katarína Juríková,  
Jaroslav Ferenc, Silvia Hnátová  
Recenzia: doc. RNDr. Peter Fedor, PhD., RNDr. Andrea Ševčovičová, PhD.  
Test zostavil: doc. Mgr. Miroslava Slaninová, PhD.  
Redakčná úprava: doc. Mgr. Miroslava Slaninová, PhD.  
Slovenská komisia Biologickej olympiády  
Vydal: IUVENTA Slovenský inštitút mládeže, Bratislava 2013