

A. BUNKOVÁ BIOLÓGIA A MIKROBIOLÓGIA

- Glykokalyx je vonkajšia vrstva plazmatickej membrány pozostávajúca z glykoproteínov a polysacharidov. Aká je jej funkcia/-e v bakteriálnej bunke?
 - ochrana pred fagocytujúcimi bunkami
 - sprostredkuje spojenie pri výmene genetickej informácie
 - zabezpečuje priechodnosť resp. nepriechodnosť niektorých iónov do vnútra bunky
 - umožňuje ľahšie uchytenie bunky na povrchu hostiteľa
- Selektívna permeabilita bunkovej membrány umožňuje kontrolovaný prechod molekúl do vnútra bunky, čím zabezpečuje homeostázu vnútorného prostredia. Niektoré molekuly sú však schopné rozpúšťať sa vo fosfolipidovej dvojvrstve, čím je umožnený ich voľný prechod z a do vnútra bunky. Ktoré molekuly sú schopné takéhoto prechodu bunkovou membránou?
 - Na⁺
 - aminokyseliny
 - glukóza
 - CO₂
 - O₂
 - K⁺
 - D, E sú správne
 - A, F sú správne
 - A,D,E,F sú správne
 - B, C sú správne
- Najväčším problémom pri hromadnom užívaní antibiotík je selekcia rezistentných kmeňov baktérií a propagácia (šírenie) rezistencie medzi baktériami. Toto je možné vďaka prítomnosti:
 - nukleoidu v baktériách schopného prijať cudziu DNA a začleniť ho
 - rezistentných plazmidov, ktoré sú viacpočetné a baktérie si ich môžu vymieňať
 - ribozómov v baktériách, schopných vytvoriť protilátku voči akýmkoľvek antibiotikám
 - f plazmidov, ktoré sú zodpovedné za rezistenciu voči antibiotikám u baktérií
- Deoxyribonukleová kyselina má charakteristický tvar dvojzávitnice. Ktoré väzby sa na jej štruktúre podieľajú?
 - glykozidické väzby
 - disulfidické väzby
 - fosfodiesterické väzby
 - vodíkové väzby
 - iónové väzby
- Telomeráza je potrebná pretože:
 - Je to DNA polymeráza potrebná pre replikáciu DNA.
 - Konce chromozómov sa pri každom delení bunky skracujú, lebo na 3' konci je nemožné replikovať DNA pomocou primerov.
 - Je pomocou nej možné dosiahnuť nesmrteľnosť.
 - Predlžuje teloméry chromozómov a tak zabraňuje skracovaniu.
- Tzv. „histónový kód“ je modifikácia histónov ako napr. acetylácia, metylácia alebo oubiquitinácia na určitých miestach DNA. Kombinácia niektorých modifikácií dáva vznik tomuto kódu. V minulosti bola navrhnutá hypotéza, že špecifický „histónový kód“ zodpovedá za určitú expresiu

DNA, t.j. za- „zapnutie“ istých génov a „vypnutie“ iných. V súčasnosti, hoci bolo nutné pozmeniť úvodnú hypotézu, je už jasné, že modifikácie histónov sú veľmi dôležité pri epigenetickej dedičnosti niektorých vlastností.

Históny sú:

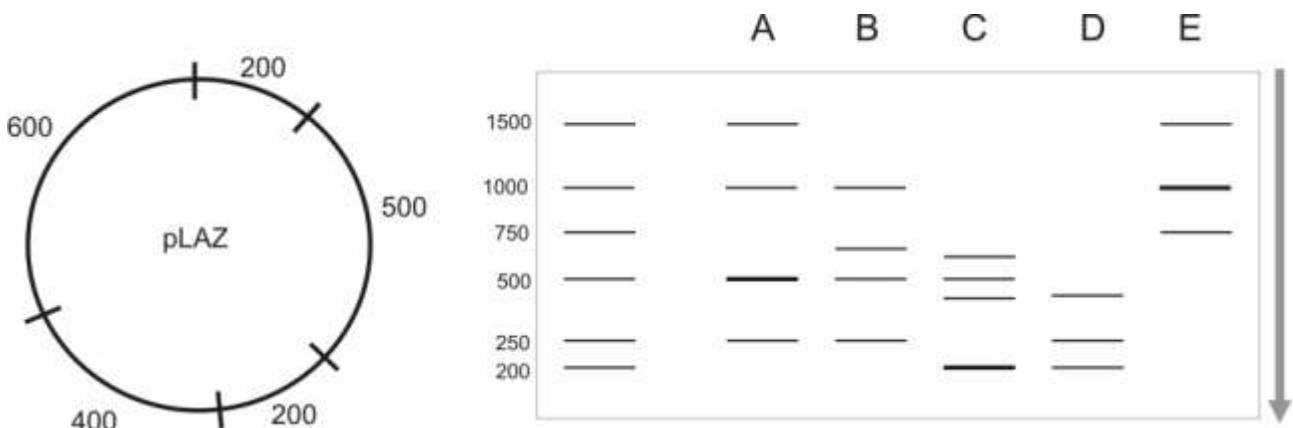
- A. bázické proteíny, okolo ktorých sa ovíja dvojitá DNA
- B. kyslé proteíny, okolo ktorých sa ovíja dvojitá DNA
- C. jedny z evolučne najkonzervovanejších génov
- D. tvoria histónový oktamér, okolo ktorého sa dvakrát ovíja dvojitá DNA, aby vytvorila tzv. nukleozóm

7. Niektoré látky sú aktívne alebo pasívne prenášané z miesta ich syntézy na miesto ich lokalizácie, kde ďalej pôsobia.

Označte ktoré nasledujúce látky sú transportované z cytoplazmy do jadra.

- A. tRNA
- B. histónové proteíny
- C. nNukleotidy
- D. podjednotky ATP-syntázy

8. Peter pracuje s kruhovým plazmidom pLAZ, ktorý obsahuje 5 štiepných miest pre restriktívnu endonukleázu *Had1* (Endonukleáza je enzým štiepiaci nukleové kyseliny. Na obrázku sú jej štiepne miesta znázornené čiarkami v schéme plazmidu a je vyznačená aj ich vzdialenosť.). Peter izoloval tento plazmid z bakteriálnych buniek a následne ho štiepil enzýmom *Had1* a vzniknuté fragmenty separoval na základe veľkosti na agarózovej gélovej elektroforéze. V ktorej dráhe gélu na obrázku sa nachádzajú produkty tohto štiepenia? Dráha úplne vľavo je marker veľkostí fragmentov.



B. ANATÓMIA A FYZIOLOGIA RASTLÍN A HÚB

9. Ktorá z vymenovaných vlastností listu napomáha zvýšeniu príjmu CO_2 z prostredia?

- A. Nepravidelná stavba špongiového parenchýmu, ktorý má väčší povrch, než je vonkajší povrch listu.
- B. Prítomnosť kutikuly, voskovej vrstvy, ktorá chráni povrch listu pred zvýšeným vyparovaním.
- C. Mnohonásobné vetvenie cievnych zväzkov.
- D. Zvýšené množstvo leukoplastov, špeciálnych plastidov, ktoré neobsahujú chlorofyl.

10. Začiatok kvitnutia je u niektorých rastlín závislý od dĺžky dňa a noci v období, kedy má rastlina kvitnúť. V tabuľke je uvedený svetelný režim rastliny v laboratórnych podmienkach a pozorovaný stav kvitnutia.

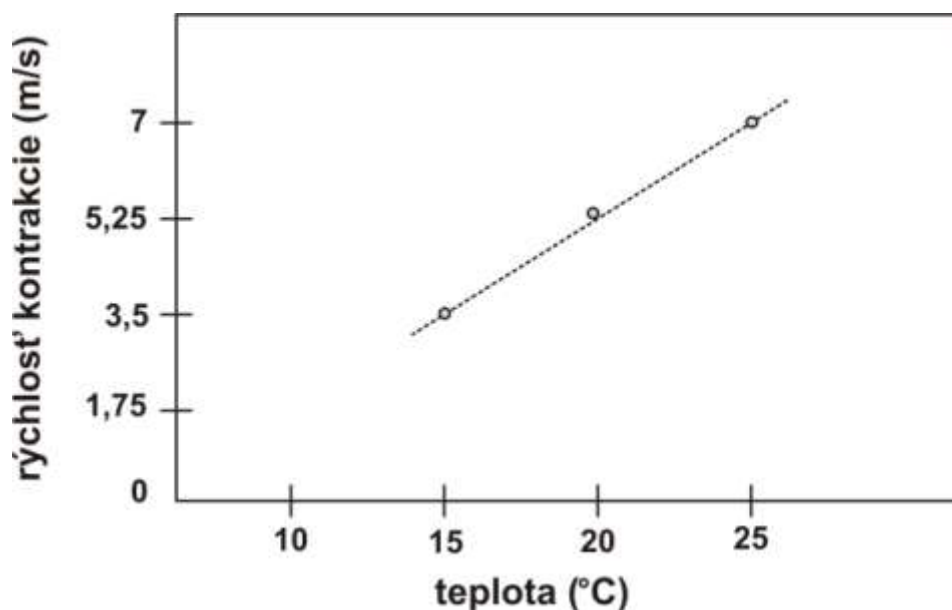
<u>Denný režim:</u>	<u>Kvitnutie:</u>
18 hodín svetlo, 6 hodín tma	nekvitne
18 hodín tma, 6 hodín svetlo	kvitne
18 hodín svetlo, prerušené uprostred na 1 hodinu tmou, 6 hodín tma	nekvitne
18 hodín tma, prerušená uprostred na 1 hodinu svetlom, 6 hodín svetlo	nekvitne

Z uvedených tvrdení vyberte správne:

- A. Rastlina na kvitnutie vyžaduje dlhú neprerušovanú fázu tmy.
 - B. Pre kvitnutie nie je dôležitý pomer dĺžky svetlej a tmavej fázy, podstatné je aby ani jedna fáza nebola prerušovaná.
 - C. Rastlina na kvitnutie vyžaduje krátku neprerušovanú svetelnú fázu.
 - D. Aby rastlina mohla kvitnúť, tmavá fáza musí byť dlhšia ako svetelná, prerušenie tmavej ani svetlej fázy kvitnutie neovplyvní.
11. K objaveniu kyseliny acetylsalicylovej hrajúcej rolu v obranných systémoch rastliny došlo úplnou náhodou. Jednému vedcovi bolo odporučené postriekať rastlinu acylpyrínom, keďže sa jej veľmi nedarilo. Tak sa prišlo na kaskádu obranných mechanizmov rastliny, v ktorom kyselina acetylsalicylová indukuje NPR1 proteín. Ten zodpovedá za morfológické a fyziologické zmeny v rastlinách a indukciu obranných mechanizmov. V mutantovi *npr1* u *Arabidopsis* sp. by ste pre to očakávali:
- A. Defekty v obranných mechanizmoch, neschopnosť odpovedať na napadnutie patogénom
 - B. Lepšiu obranyschopnosť, keďže rastlina by nemusela investovať príliš veľa energie do obranných mechanizmov – poradí si aj tak
 - C. Žiaden rozdiel oproti kontrole
12. Pomocou techník GM (genetickej modifikácie) môžeme dosiahnuť želaný fenotyp rastlín. V dnešnej dobe nedostatku potravín v istých častiach sveta, hrozby rýchleho šírenia patogénov kvôli monokultúrnemu pestovaniu rastlín to môže predstavovať veľmi užitočný nástroj na zabezpečenie jedla pre väčšinu ľudí na svete. Co platí o GM rastlinách?:
- A. Zmenené gény môžu byť prenesené na ľudí.
 - B. Môžu mať väčšiu produkciu, lepšie využitie svetelnej energie.
 - C. Môžu byť vytvorené tak aby boli odolnejšie voči patogénom.
 - D. Súčasná politická agenda z nich vytvorila neželaný artikel.
 - E. Pomohli pri nedostatku beta-karoténu v Ázii, kde tisíce ľudí umierajú na nedostatok vitamínu A – geneticky modifikovaná ryža s génom pre produkciu beta-karoténu pomohla pri riešení tohto problému.
13. Rastlina sa voči prebytku svetla bráni:
- A. zmenou chlorofylov na karotenoidy
 - B. zmenou morfológie listov
 - C. zmenou lokácie chloroplastov v bunke
 - D. zmenou hustoty trichómov
 - E. uprednostnením emisie energie v inej podobe ako cez fotosystémy, aby sa predišlo nadbytočnej energizácii fotosystémov
14. Porušenie bunkových membrán indukuje syntézu nikotínu v rastlinách. Signalizácia nastáva pomocou jazmonátu, alebo jeho esteru, metyl-jazmonátu. Tento systém je výhodný, pretože:
- A. Jazmonát je voňavá zlúčenina a vydáva príjemnú vôňu priťahujúcu potencionálnych predátorov, ktoré budú rastlinu chrániť.
 - B. Jazmonát indukuje syntézu nikotínu a pomáha rastline brániť sa voči predátorom.
 - C. Je indukateľný – energia na nadbytočnú syntézu nikotínu sa použije iba ak je potrebná.
 - D. Ak sa rastlina vystaví jazmonátu predtým, ako ju napadne predátor, toto predovplyvnenie indukuje obranné mechanizmy rastliny už pred napadnutím predátorom, čo má priemyselné využitie.

C. ANATÓMIA A FYZIOLOGIA ŽIVOČÍCHOV A ČLOVEKA, ETOLÓGIA

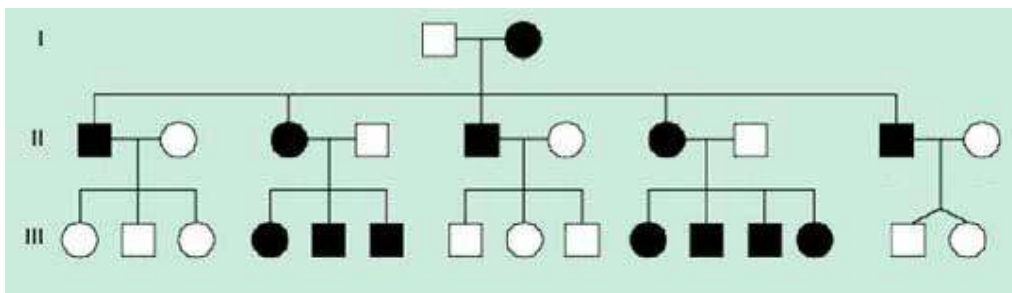
15. Dajte do správneho poradia kroky zrážania krvi (1-začiatok, 5-koniec):
- vytvára sa trombín z protrombínu
 - fibrinolýza
 - odkrýva sa subendotelový kolagén
 - fibrinogén sa mení na fibrín
 - nastáva adhézia doštičiek
16. Ktoré tvrdenia o kontrakcii svalu sú nepravdivé?
- hlavnými kontraktilnými molekulami sú aktín a myozín, pričom hlavica aktínu sa viaže na myozín
 - v kľudovom stave tropomyozín prekrýva väzobné miesta myozínu na aktín
 - pre správny priebeh väzby sú potrebné ióny vápnika, ktoré sa viažu na troponín čím uvoľnia väzbové miesto na aktíne
 - myozínová hlavica má ATP-ázovú aktivitu, čím uvoľňuje energiu potrebnú na vytvorenie väzby medzi myozínom a aktínom
 - na správny priebeh väzby medzi aktínom a myozínom sú viac potrebné ióny horčíka (Mg^{2+}) než ióny vápnika
17. Mnohé insekticídy spôsobujú že juvenilné štádiá hmyzu rastú do nadmerne veľkých rozmerov ale nikdy nedospejú do pohlavnej zrelosti. Pôsobenie ktorého hormónu imitujú tieto insekticídy?
- juvenilný hormón
 - burzikón
 - ekdyzón
 - gonadotropný hormón
 - aktivačný hormón
18. Rýchlosť väčšiny fyziologických procesov je ovplyvnená teplotou – v určitom teplotnom rozmedzí sa ich rýchlosť so zvyšovaním teploty zvyšuje. Citlivosť jednotlivých reakcií voči zmenám teploty môžeme vyjadriť pomocou faktora Q_{10} , ktorý je podielom rýchlosti daného procesu pri určitej teplote (R_T) a pri teplote o $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ nižšej (R_{T-10}), čiže $Q_{10} = R_T / R_{T-10}$. Ak má napríklad nejaký proces $Q_{10} = 3$, bude tento proces prebiehať trikrát rýchlejšie ak sa teplota zvýši o $10\text{ }^{\circ}\text{C}$. Q_{10} môžeme určiť pre konkrétne biochemické reakcie, ale aj pre komplexné procesy ako napríklad spotreba kyslíka organizmom. Na grafe nižšie vidíte výsledky merania rýchlosti kontrakcie iliofibulárneho svalu u jašterice *Dipsosaurus dorsalis* – určte na základe grafu Q_{10} pre rýchlosť kontrakcie tohto svalu. Výsledok uveďte ako celé číslo.



19. Na to aby neuróny prijali glukózu, nepotrebujú inzulínovú stimuláciu. Ktorá z nasledujúcich možností najlepšie vysvetľuje prečo je to tak?
- Neuróny v mozgu sú príliš ďaleko od pankreasu na to, aby sa k nim inzulín dostal.
 - Inzulín veľmi rýchlo prechádza hematoencefalickou bariérou.
 - Keďže neuróny majú veľmi intenzívny metabolizmus, glukózu musia prijímať nepretržite.
 - Inzulín je sekretovaný β -bunkami pankreasu.
20. Vynačte nesprávne tvrdenia o erythropoéze (tvorbe červených krviniek):
- erythropoéza sa zníži, ak sa zníži hematokrit
 - prebieha pred narodením v kostnej dreni a po narodení v lymfatických uzlinách
 - je približne rovnaká ako tvorba lymfocytov
 - je inhibovaná protrombínom
 - je stimulovaná erytropoetínom
21. Alexander Fleming urobil vo svojom laboratóriu náhodný objav. V jeden deň keď trpel nádchou kýchol na kultúru gram-pozitívnej baktérie *Micrococcus lysodeiktycus*. Podľa svojho zvyku nechal baktérie kultivovať 10 dní. Potom pozoroval, že sa baktérie v blízkosti jeho nosného hlienu rozpustili. Aké je najlepšie vysvetlenie tohto javu?
- Hlien mal nízky osmotický tlak.
 - Jeho hlien obsahoval veľa NK (naturalkillers) buniek.
 - Jeho hlien obsahoval veľa T-lymfocytov.
 - V hliene sa nachádzalo veľké množstvo lyzozýmov.
 - Jeho hlien obsahoval vysoké množstvo eozinofilov.
22. Fixný vzorec správania (*fixed action pattern* – FAP) je príkladom vysoko stereotypného správania, ktoré je do veľkej miery podmienené geneticky a živočíchy sa ho nemusia učiť. Ak je FAP spustený, prebehne vždy celá sekvencia daného správania. Zistilo sa, že fixným vzorcom správania je aj snovanie kokónu u samice pavúka *Cupiennius salei*. Počas natáčania tohto správania si etológovia všimli, že samici vplyvom tepla zo svetelného zdroja zaschli otvory snovacích bradavíc. Čo sa stalo ďalej?
- Samica prestala stavať kokón a skonzovala ho.
 - Samica začala prejavovať známky agresívneho správania a prestala so stavbou kokónu.
 - Samica prerušila stavbu kokónu a urýchlene doň nakládla vajíčka aj napriek tomu, že nebol dokončený.
 - Samica pokračovala v stavbe kokónu naprázdno.
 - Samica prestala stavať kokón a snažila sa nájsť chladnejšiu skrýšu.

D. GENETIKA

23. Aký typ dedičnosti je zobrazený v rodokmeni?



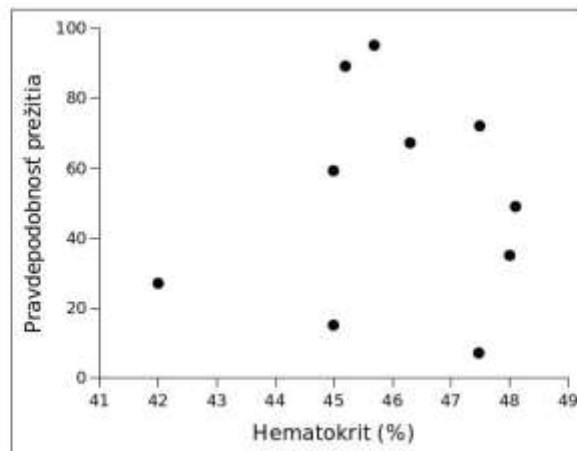
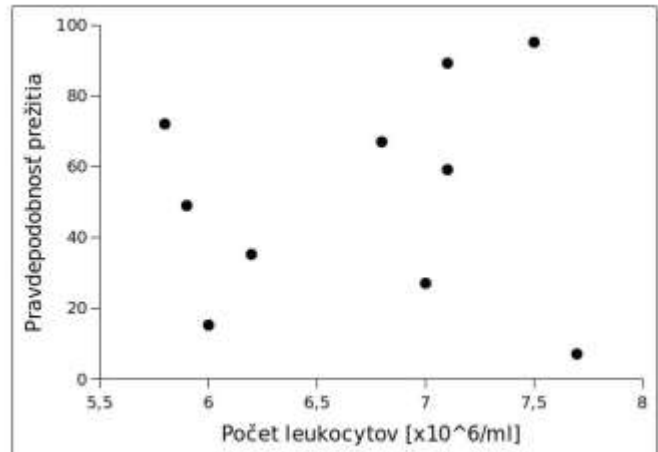
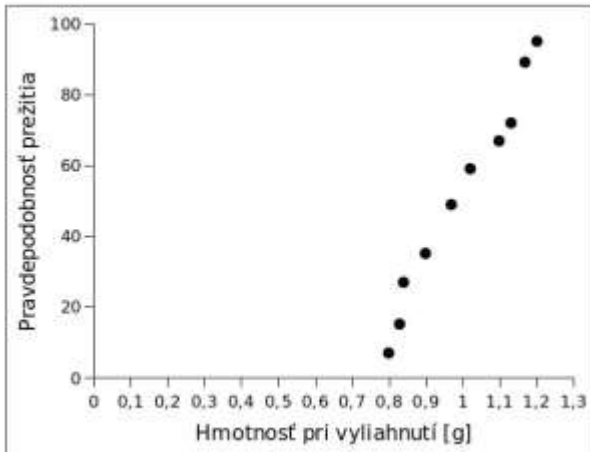
- dedičnosť znaku viazaná na chromozóm X
- dedičnosť znaku viazaná na chromozóm Y
- mitochondriálna dedičnosť
- autozomálne dominantná dedičnosť

24. Priradte k jednotlivým typom mutácie, či ide o mutáciu na úrovni nukleotidov/génu (N), chromozómu (CH) alebo celého genómu (G). K jednotlivým možnostiam priradte písmeno (N, CH alebo G) .
- Dawnow syndróm
 - triploidia v zygotе psa
 - zámena AGA za TGA v kódujúcom vlákne DNA
 - presun časti chromozómu 8 na krátke ramienko chromozómu 14 pri nehomologickom spájaní koncov
25. Mutácie môžu poskytnúť organizmu selekčnú výhodu, ale môžu spôsobiť aj značné problémy. Ktorý typ mutácie má najväčšie následky?
- frameshiftová mutácia
 - duplikácia
 - nonsense mutácia
 - substitučná mutácia
26. V hypotetickom príklade je farba očí človeka kódovaná génom A. Dominantná alela A zodpovedá za hnedé sfarbenie očí, zatiaľ čo recesívne homozygotný stav aa podmieňuje modrú farbu očí. Dvomi modrookým manželom sa narodilo dieťa z hnedými očami. Ktorý z nasledujúcich výrokov môže vysvetliť danú situáciu?
- Počas meiózy došlo ku *crossingover*-u chromozómov jedného z rodičov, čoho výsledkom je zmena recesívnej alely na dominantnú, ktorá zodpovedá za tmavé sfarbenie očí dieťaťa.
 - Vo vajíčkach matky došlo k novej mutácii v géne A, ktorej výsledkom bola zmena dominantnej alely génu na recesívny typ.
 - Skutočným otcom dieťaťa je hnedooký poštár.
 - Chyba v rozdelení chromozómov medzi pohlavné bunky u jedného z rodičov spôsobila, že v bunkách dieťaťa sa nachádza tretia kópia génu A, ktorá spôsobuje tmavé sfarbenie očí.
27. Ktoré z nasledujúcich tvrdení neopisuje správne vlastnosť genetického kódu?
- Genetický kód je tripletový, čo znamená, že slová kódu tvoria trojice nukleotidov, ktoré kódujú za sebou usporiadané aminokyseliny proteínu.
 - Genetický kód je univerzálny, čo znamená, že u väčšiny organizmov jednotlivé kodóny kódujú tie isté aminokyseliny.
 - Genetický kód využíva iba 4 znaky – nukleotidy obsahujúce adenínovú, guanínovú, cytozínovú a tymínovú dusíkatú bázu.
 - Genetický kód je u komplexnejších organizmov zložitejší ako u jednobunkovcov.
28. Gén Y kóduje tvorbu pigmentu dúhovky u líšky. Jeho dominantná alela podmieňuje tvorbu čierneho pigmentu, zatiaľ čo recesívna hnedé zafarbenie. Gén M kóduje proteín schopný inhibovať metabolizmus pigmentu dúhovky (vďaka čomu je dúhovka bezfarebná), pričom jeho mutovaná forma túto schopnosť stráca. Na základe týchto informácií odpovedzte na nasledujúce otázky.
- Mutovaná forma génu M je dominantná alebo recesívna voči jeho pôvodnej forme? (pozn. expresia proteínu aj z jednej kópie génu stačí na prejavenie sa jeho efektu)
 - Aký bude fenotypový štiepny pomer dvoch rodičov heterozygotných v oboch znakoch? (pozn. YyMm x YyMm)
29. U samičiek drozofily (*Drosophila melanogaster*) je oocyt lokalizovaný medzi maternálnymi pomocnými bunkami a folikulárnymi bunkami, ktoré poskytujú výživu, proteíny a mRNA potrebné pre vývin embrya. V jednom z génov, ktorých mRNA sa transportuje do oocytu sa našla mutácia X, ktorá vedie k vzniku deformovaných, neživotaschopných embryí. Označte, či sú nasledovné tvrdenia správne alebo nesprávne.
- Ak je mutácia dominantná, samičie potomstvo heterozygotného samca a štandardnej samičky bude životaschopné.
 - Ak je mutácia dominantná, nemôžeme pozorovať žiadne homozygotné jedince pre X.

- C. Ak je mutácia recesívna, iba samicie embryá matky heterozygotnej pre X budú deformované.
- D. Ak je mutácia recesívna a krížia sa dva jedince heterozygotné pre X s cieľom získať F1, 1/6 jedincov F2 budú homozygotná pre X.

E. EKOLÓGIA

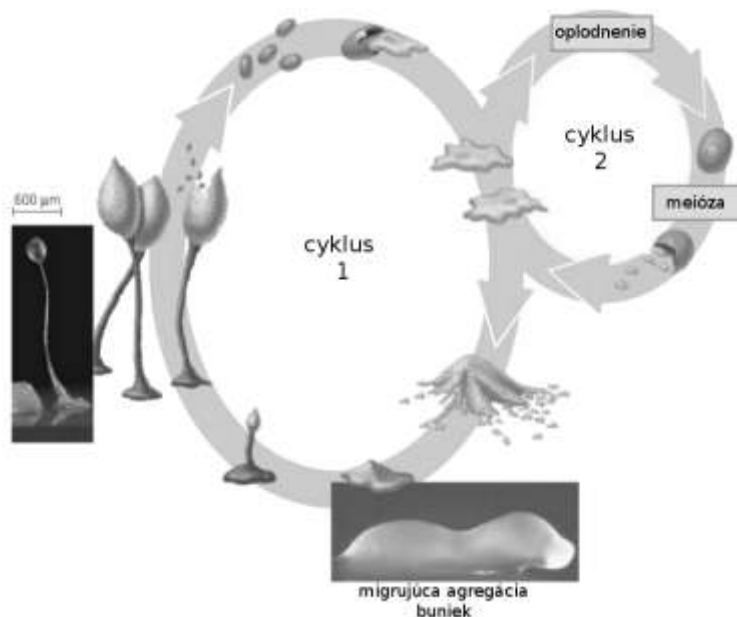
30. Na grafoch uvedených nižšie vidíte závislosť prežívania mláďat spevavca strnádky žltej (*Emberiza citrinella*) do dvadsiateho dňa po vyliahnutí v závislosti od hmotnosti pri vyliahnutí, množstva bielych krviniek a hematokritu. (Hematokrit je podiel objemu červených krviniek a celkového objemu krvi.) Čo môžete na základe týchto grafov povedať o mláďatách strnádky žltej?



- A. Čím viac červených krviniek na 1 ml krvi pripadá, tým majú mláďatá lepšie prežívanie.
 - B. Pravdepodobnosť prežitia mláďat sa z uvedených faktorov dá najlepšie predpovedať na základe ich hmotnosti
 - C. Pravdepodobnosť prežitia mláďat sa z uvedených faktorov dá najlepšie predpovedať na základe hematokritu a počtu leukocytov
 - D. Čím vyšší hematokrit, tým viac mláďat sa vyliahne v jednej znáške.
 - E. Čím viac bielych krviniek, tým vyšší hematokrit.
31. Orchidea *Vanilla planifolia*, z ktorej plodov sa vyrába vanilka, bola do Európy prinesená z Južnej Ameriky už v šestnástom storočí. Vyše tristo rokov však trvalo, kým ju boli schopní Európania úspešne pestovať. Aké mohli byť dôvody týchto ťažkostí?
- A. Ide o euryekný druh
 - B. Ide o druh so širokou ekologickou valenciou
 - C. Ide o rastlinu ekotonových stanovišť, ktoré sa v Európe nevyskytujú

- D. Rozmnožovanie *V. planifolia* je závislé na mutualistickom vzťahu s konkrétnym druhom hmyzu, ktorý v Európe nežije
 E. Ani jedno z vyššie uvedeného

32. Slizovka *Dictyostelium discoideum* je jednobunkový amébovitý organizmus, ktorý sa za normálnych okolností živí baktériami v pôde (obrázok, cyklus 2). V prípade nedostatku potravy sa jednotlivé bunky začnú zhromažďovať do mnohobunkového zoskupenia (pripomínajúceho slizniaka), ktoré sa pohybuje k povrchu pôdy. V prípade, že takýmto spôsobom nenájdu slizovky potravu, jednotlivé bunky sa znovu preskupia a vytvoria masu, z ktorej „vyrastá“ stopka nesúca plodničku. Plodnica puká a vystreľuje bunky, ktoré neskôr vyklíčia a uvoľnia jednotlivé amébovité bunky (cyklus 1).



Ktoré z nasledujúcich tvrdení môžu platiť pre slizovku *D. discoideum*?

- A. tvorba spór je dôsledkom mutualizmu medzi baktériami a slizovkami
 B. po uvoľnení z plodnice sa spóry dostanú ďalej, ako keby sa každý jedinec pohyboval aktívne samostatne, môžu sa tak dostať aj na novú lokalitu s dostatkom potravy
 C. po uvoľnení z plodnice sa spóry môžu dostať na povrch pôdy, kde sa môžu prostredníctvom iných organizmov, presunúť na dlhšie vzdialenosti a nájsť tak lokalitu s dostatkom potravy
 D. mitotická tvorba spór v cykle 1, na rozdiel od meiotického delenia, vedie k vyššej genetickej diverzite vzniknutých jedincov, takže je väčšia šanca, že sa vyskytnú bunky s novými vlastnosťami, ktoré im umožnia hladovanie prežiť alebo nájsť iné zdroje potravy
33. Skleníkové plyny, zodpovedné za akumuláciu tepla v atmosfére, zahŕňajú najmä oxid uhličitý, metán či niektoré freóny. Ktoré z nasledujúcich faktorov významne prispievajú k zosilneniu skleníkového efektu?
- A. činnosť hľuzkovitých baktérií na koreňoch bôbovitých rastlín
 B. kyslé dažde
 C. činnosť metanogénnych archeónov v žalúdku prežúvavcov
 D. 4. uvoľňovanie oxidu uhličitého pri roztápaní permafrostu v tundre

F. EVOLÚCIA A SYSTEMATIKA

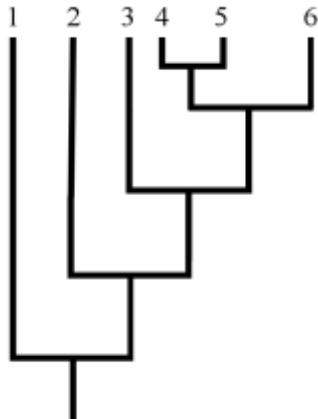
34. Stromy, v závislosti od druhu, môžu patriť medzi nahosemenné aj krytosemenné rastliny.
- I. Ktorá z týchto dvoch skupín je evolučne mladšia?
 II. Ktoré znaky stromov, patriacich do skupiny uvedenej v bode I, sa nevyskytujú u stromov patriacich do evolučne staršej skupiny?

- A. cievice
- B. kvety s kvetnými obalmi
- C. nahé semeno umiestnené na semennej šupine (megasporofyle)
- D. dvojité oplodnenie so vznikom triploidného endospermu
- E. peľ
- F. lignín
- G. koreňový systém

35. Ktoré z uvedených možností necharakterizujú organizmy z triedy hmyzu (Insecta)?
- A. v ich životnom cykle sa nikdy nevyskytuje haploidné štádium
 - B. sú vždy okrídlené
 - C. hlava nesie jeden pár tykadiel
 - D. ich telo pokrýva chitínózny exoskelet
 - E. živia sa výlučne rastlinnou potravou
36. Doplníte do odpovedovej tabuľky odpovede na nasledujúce otázky, v prípade kladnej odpovede dajte A v prípade zápornej N:
- A. Potrebujú tieto rastliny na oplodnenie bičíkaté, na vode závislé spermie?
 - B. Rozmnožujú sa pomocou spór?
 - C. Majú aspoň v jednom vývinovom štádiu v bunkách prieduchy?
 - D. Obsahujú ich bunkové steny lignín?

	A	B	C	D
1. Riasy				
2. Machy				
3. Lišajníky				
4. Kvitnúce rastliny				

37. Evolučný strom na obrázku zobrazuje fylogenetické vzťahy medzi rôznymi primátmi vrátane človeka. Označenie primátov je nasledovné: 1 - gibbon, 2 - orangutan, 3 - gorila, 4 - šimpanz bonobo, 5 - šimpanz učenívý, 6 - človek.



Označte v odpovedovej tabuľke správne tvrdenia:

- A. Priamym predkom šimpanzov a človeka je gorila
 - B. Najbližším rodom príbuzným človeku je šimpanz
 - C. Priamym predkom šimpanzov a človeka je orangutan
 - D. Spoločným predkom gorily a človeka je gibbon
 - E. Šimpanz bonobo a šimpanz učenívý sú navzájom rovnako fylogeneticky vzdialené od človeka
38. Včely, na rozdiel od ľudí, vnímajú ultrafialové žiarenie a sú podstatne citlivejšie v pachovej komunikácii. Na druhej strane majú pomerne zlý sluch. Ktorá z nasledujúcich možností najlepšie vysvetľuje tento nedostatok z evolučného hľadiska?
- A. Dobrý sluch by včelám spôsoboval problémy s orientáciou, pretože množstvo zvukových

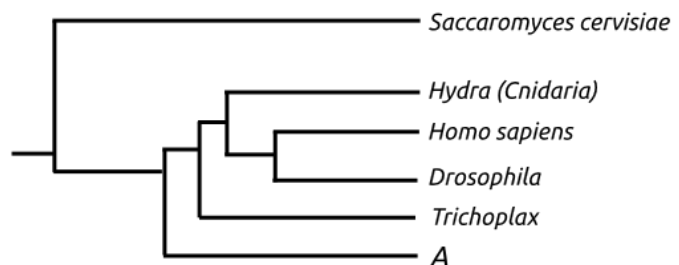
podnetov je v prostredí príliš veľké.

- B. Včely nemajú dostatočne vyvinutý mozog na to, aby mohli adekvátne spracovávať sluchové podnety.
- C. Včely sú príliš malé na to, aby u nich mohol vzniknúť funkčný sluchový orgán.
- D. Intenzívne bzučanie v úli by včely vyrušovalo pri práci.
- E. Dobrý sluch by pravdepodobne nijako výrazne nezvyšoval *fitness* včiel.

39. Populácia severoamerických indiánov kmeňa Pima patrí k najobéznejším vôbec. Pima sa pôvodne živilo ako lovcia a zberači pričom svoju stravu dopĺňali aj pestovaním rôznych plodín. Časté suchá v tejto oblasti však viedli k hladovaniu. Dnešná populácia Pima už konzumuje bežnú stravu. Ktorá z nasledujúcich možností najpravdepodobnejšie vysvetľuje, prečo je incidencia obezity v kmeni Pima taká vysoká?

- A. Nízky prísun potravy v minulosti vytváral selekčný tlak na fixovanie takých genetických zmien, ktoré zefektívnili využitie potravy. Pri súčasnom prísune kalórií má však toto genetické pozadie za následok vznik obezity.
- B. V minulosti, keď ľudia žili dlhšie, nemohol prírodný výber efektívne odstrániť gény, ktoré môžu v starobe potenciálne spôsobiť obezitu.
- C. Nízky prísun potravy v minulosti vytváral selekčný tlak na fixovanie takých genetických zmien, ktoré spomalili trávenie potravy. To má však aj pri malom prísune kalórií za následok vznik obezity.
- D. Obezita je pre Pima v súčasnosti výhodná, preto je selekovaná prírodným výberom.
- E. Kmeň Pima je príkladom dizruptívnej selekcie – prírodný výber odstraňuje z populácie obézných jedincov.

40. *Trichoplax adhaerens* je jediným známym zástupcom *Placozoa*. Vyzerá ako sploštený disk s veľmi jednoduchou štruktúrou, tvorenou malým počtom druhov buniek. Nervové, senzorké či svalové bunky v podstate absentujú. Všimnite si teraz snímok z elektrónového mikroskopu a rovnako aj dendrogram založený na molekulárnych dátach vyjadrujúci fylogenetické vzťahy k iným taxónom.



Ktoré výroky sú pravdivé?

- A. Drozofila je bližšie príbuzná druhu *Trichoplax* ako je človek
- B. Druh A v dendrograme je skôr hubka ako mäkkýš
- C. *Trichoplax* nemá coelom ani tráviacu trubicu
- D. *Trichoplax* je zástupca bilateria (dvojstranne súmerných živočíchov)

Odpověďová tabuška

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

Autori: doc. Mgr. Miroslava Slaninová, PhD., PhD., Mgr. Zuzana Dzirbíková, PhD., Mgr. Tomáš Augustín Mgr. Katarína Juríková, Bc. Jaroslav Ferenc, Silvia Hnátová. Mgr. Filip Červenák, Nikola Čanigová

Recenzia: prof. RNDr. Peter Fedor, PhD., RNDr. Zuzana Dzirbíková, 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 2015