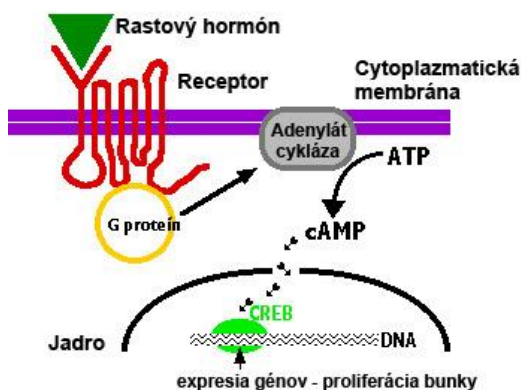


A. BUNKOVÁ BIOLÓGIA A MIKROBIOLÓGIA

1. Bunkové delenie mnohobunkového organizmu je mnohokrát ovplyvňované signálom z externého prostredia bunky cez cytoplazmatickú membránu. Na schéme nižšie je zobrazená inicializácia bunkového delenia pomocou receptora asociovaného s proteínom G. Na receptor cytoplazmatickej membrány sa v prvom kroku naviaže rastový hormón v dôsledku čoho dôjde k jeho konformačnej zmene umožňujúcej naviazanie G proteínu. Naviazanie spôsobí aktiváciu G proteínu, ktorý následne aktivuje enzým adenylát cyklázu, čo v bunke spustí premenu ATP na cAMP. cAMP prechádza cez jadrovú membránu, kde aktivuje transkripčný faktor CREB, ktorý spúšťa expresiu génov potrebných pre vstup do bunkového delenia. Na základe popísaného mechanizmu označte, ktoré deje spôsobia inicializáciu bunkového delenia.



- A. Naviazanie agonistu rastového hormónu na receptor
 - B. Degradácia proteínu G
 - C. Aktivácia enzýmu konvertujúceho cAMP na ATP
 - D. Priama aktivácia adenylát cyklázy
 - E. Modifikácia väzobného miesta na receptore umožňujúca konštantné naviazanie proteínu G
2. Endosymbiotická teória je evolučná teória vzniku eukaryotických organel pomocou pohltenia prokaryotických organizmov. Mitochondria je jednou z organel, ktoré potenciálne vznikli touto cestou. Ktoré dôkazy hovoria v prospech tejto teórie?
- A. Niektoré mitochondrie majú jednu cirkulárnu jednovláknovú DNA, rovnako ako bakteriálne bunky.
 - B. Mitochondriálne ribozómy sú podobné s 70S ribozómami prokaryotov.
 - C. Mitochondrie využívajú ako iniciálnu aminokyselinu N-formylmetionín.
 - D. Rozmnožujú sa priečnym delením rovnako ako baktérie.
 - E. Genóm je typický svojou štruktúrnou zložitosťou (intróny, exóny, teloméry, regulácie expresie pomocou histónov) rovnako ako je to u prokaryotov.
3. Označte odpovede, ktoré nie je/- sú typické pre endoplazmatické retikulum.
- A. Produkcia proteínov, ktoré sú následne spracované Golgiho aparátom.
 - B. Zúčastňuje sa produkcie steroidných hormónov.
 - C. Udržiavanie turgoru buniek u rastlín.

- D. Zadržiavanie a regulácia koncentrácie Ca^{2+} iónov v bunke.
- E. Regulácia pH cytosolu.

4. Fimbrie (nazývané aj pilli) sú štruktúry bunkového povrchu typické pre prokaryotické bunky. Označte správne funkcie, ktoré plnia tieto štruktúry u baktérií.

- A. Zabezpečujú interakciu s cieľovým receptorom hostiteľa, čím zabezpečujú samotnú virulenciu .
- B. Zabezpečujú aktívny pohyb bunky rovnako ako bičíky.
- C. Zúčastňujú sa procesu výmeny genetickej informácie tzv. konjugácie.
- D. Obklopujú nutrienty a pomocou fagocytózy ich dostávajú do vnútra bunky, kde sú degradované.

5. Obnovu buniek v živočíšnych tkanivách aj v rastlinných pletivách zabezpečujú kmeňové bunky, v telách rastlín lokalizované do oblasti meristematických pletív. Takýto typ buniek zostáva mitoticky aktívny, zatiaľ čo bunky, ktorým dávajú vznik, schopnosť delenia strácajú a špecializujú sa na funkciu v danom tkanive či pletive. Ktoré z nasledujúcich vlastností charakterizujú rastlinné aj živočíšne kmeňové bunky?

- A. tenká bunková stena
- B. pluri- až totipotencia
- C. mimoriadne expandované endoplazmatické retikulum a Golgiho aparát
- D. vysoký stupeň diferenciácie
- E. pevné ukotvenie v podkladovom epiteli
- F. haploidný stav genómu

6. Glutamín je látka, ktorá má v našom tele široké spektrum použitia. Pri hladovaní sa uvoľňuje do krvi a následne je využívaný v bunkách ľudského tela ako zdroj energie – premieňa sa na jeden z medziproduktov Krebsovho cyklu.

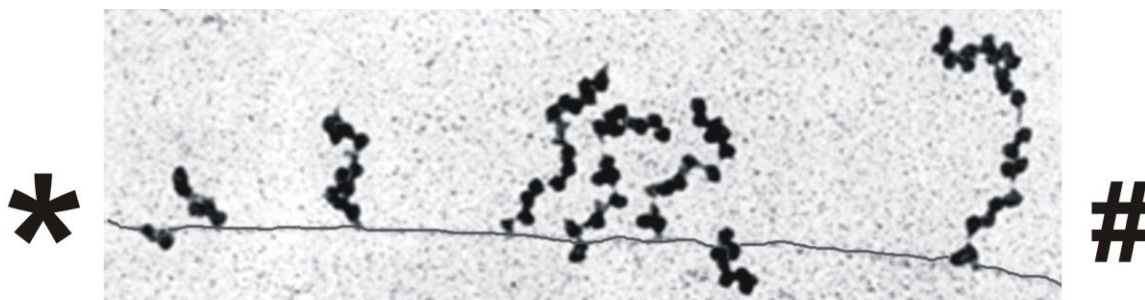
Zvyšok textu už doplňte vy, použite len ponúknuté slová.

Glutamín je A s dvomi NH_2 skupinami – tie slúžia ako zdroj dusíka pre tvorbu B .

Zvyšok molekuly (tzv. C skelet) sa premieňa reakciou C na D ktorý následne vstupuje do Krebsovho cyklu. To je dôkazom, že aj E môžu byť zdrojom energie, ak je to nutné.

Použite slová (jedno slovo maximálne raz): cytoplazmatická membrána, DNA, jadro, sacharid(y), masťná kyselina, kostrové svalstvo, pečeň, neuróny, enterocyty tenkého čreva, glukoneogenéza, aminokyselina, transaminácia, glykolýza, oxidatívna deaminácia, sukcinát, bielkovina(y), acetylkoenzým A, α -ketoglutarát, citrát, glukóza, oxálacetát, dusíkaté bázy

7. Nasledujúci obrázok z elektrónového mikroskopu ukazuje transkripciu spriahnutú s transláciou v prokaryotickej bunke. DNA (horizontálna čiara) je transkribovaná, pričom na vznikajúce molekuly RNA nasadajú ribozómy a zároveň ich translatujú.



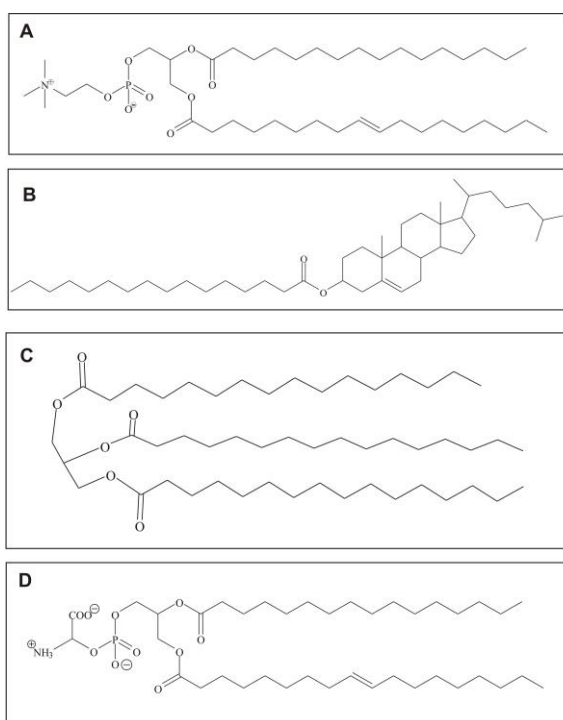
I. Ktorým smerom (označenie hviezdíčkou a mriežkou je iba pre účely tejto úlohy) prebieha transkripcia na tejto molekule DNA?

- A. V smere # $\rightarrow$ *
- B. V smere * $\rightarrow$ #
- C. Oboma smermi
- D. Nie je možné určiť

II. Prečo nemôže u eukaryotov fungovať transkripcia spriahnutá s transláciou tak, ako u prokaryotov?

- A. Pretože transkripčnými jednotkami prokaryotov sú operóny.
- B. Pretože u eukaryotov je jadro oddelené od cytoplazmy membránou.
- C. Pretože u eukaryotov je mRNA rýchlejšie degradovaná.
- D. Pretože miestom translácie je u eukaryotov Golgiho aparát.

8. Pri príprave *sauce béarnaise* sa vo francúzskej kuchyni používa olej, ocot a vaječný žĺtok, ktorý umožní spojenie týchto prísad. Je známe, že dôležitou zložkou žĺtka, ktorá je zodpovedná za spojenie prísad je určitá skupina lipidov. Na základe vašich vedomostí o vlastnostiach lipidov rozhodnite, ktoré z nasledujúcich látok môžu slúžiť ako emulgátory v béarnaiskej omáčke.

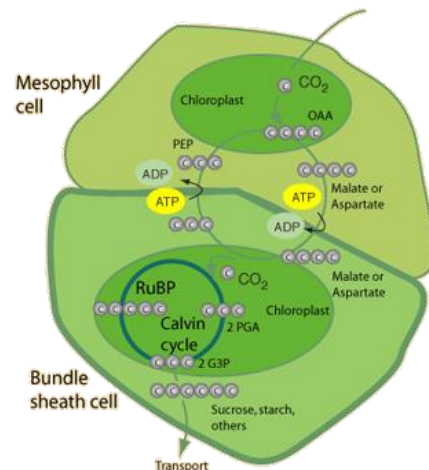


B. ANATÓMIA A FYZIOLOGIA RASTLÍN A HÚB

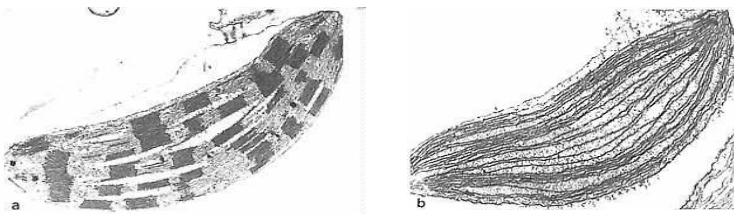
9. Kanavanín je neproteinogénna aminokyselina, ktorú niektoré rastliny využívajú na ochranu proti herbivorom. Keďže kanavanín je štruktúrne veľmi podobný arginínu, ak je namiesto neho zaradený do proteínu, môže narušiť jeho štruktúru a funkciu. Ktoré z nasledujúcich spôsobov využívajú rastliny aby znížili vplyv ochranných látok, ako je kanavanín, na svoje vlastné bunky?

- A. Ochranné látky sú segregované vo vakuole a uvoľnia sa odtiaľ až pri požití tkaniva herbivormi.
- B. Proteíny rastlín majú inú štruktúru, a preto nie sú ovplyvnené týmito ochrannými látkami.
- C. Kanavanín je v rastlinných proteínoch bežne prítomný.
- D. Ochranné látky proti herbivorom sa segregujú len v koreňoch, ktoré majú vysokú regeneratívnu schopnosť.
- E. Enzýmy, prítomné v niektorých druhoch rastlín, sú schopné fungovať aj pri vysokom zasolení.

10. U C₄ rastlín nájdeme v bunkách listu 2 rôzne typy chloroplastov – tieto typy sa líšia svojou štruktúrou aj funkciou. C₄ rastliny zabudovávajú uhlík do fosfoenolpyruvátu v bunkách mezofylu a ten prenášajú do buniek pošvy cievneho zväzku, kde uhlík naviaže Rubisco a vstúpi do Calvinovho cyklu. Minimalizujú tak fotorespiráciu – v bunkách pošvy cievneho zväzku je veľmi nízka koncentrácia kyslíka. Na to je prispôbená aj štruktúra chloroplastu. V chloroplaste C₃ rastlín nachádzame granálne tylakoidy, v ktorých membráne je fotosystém II a stromálne tylakoidy, v ktorých membráne je fotosystém I.



V C₄ rastline nájdeme nasledovné 2 typy chloroplastov:



Na základe informácií v zadaní a Vašich vedomostiach o fotosyntéze označte správne tvrdenia:

- A. Na obrázku b vidíme chloroplast, ktorý má iba granálne tylakoidy.
- B. Chloroplast z obrázku a by sme v C₄ rastlinách našli v bunkách pošvy cievneho zväzku.
- C. Chloroplastový dimorfizmus pozorujeme aj u rastlín s CAM typom fotosyntézy.
- D. Kyslík produkuje iba chloroplast z obrázku a.
- E. Kyslík produkujú chloroplasty na oboch obrázkoch.

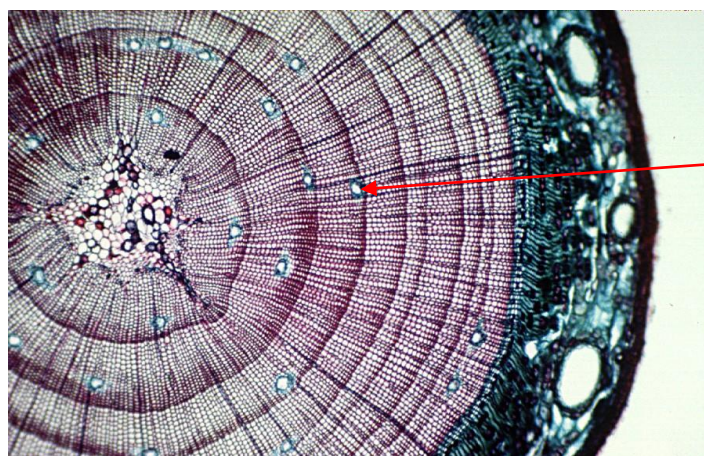
11. Rastliny dokážu podmienkam prostredia prispôbiť stavbu tela – je pre ne typická fenotypová plasticita. Príkladom je tzv. heterofília – výskyt dvoch výrazne odlišných tvarov listov na jednej rastline. Heterofília sa u rôznych skupín vyvinula nezávisle a je pomerne intenzívne študovaným javom. Pomerne preštudovaná je *Ludwigia arcuata* z čeľade *Onagraceae*. *L. arcuata* je vodná rastlina, okrúhle listy vytvára nad hladinou a úzke listy pod hladinou. Na regulácii heterofílie sa podieľajú najmä fytohormóny etylén a kyselina abscisová. Etylén je plynňý hormón, syntetizuje sa vo všetkých rastlinných pletivách a vo vode je zle rozpustný. Zároveň inhibuje syntézu kyseliny abscisovej. Kyselina abscisová je zapojená v odpovedi rastliny na sucho.



Označte pravdivé tvrdenia.

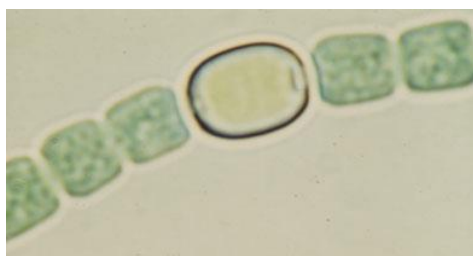
- A. V úzkych listoch nameriame vyššiu koncentráciu etylénu ako v okrúhlych listoch.
- B. V okrúhlych listoch nameriame vyššiu koncentráciu etylénu ako v úzkych listoch.
- C. Ak na ponorené listy aplikujeme ABA, vytvorí rastlina okrúhle listy.
- D. Ak na listy nad hladinou aplikujeme ABA, vytvorí rastlina úzke listy.

12. U nahosemenných a väčšiny dvojklíčnolistových rastlín sa v určitej fáze ich života k primárnym pletivám pridávajú sekundárne pletivá, a to predovšetkým v stonkách a koreňoch. Sekundárny rast začína vytvorením laterálneho meristému – kambia. Kambium produkuje sekundárne vodivé pletivá – sekundárny xylém (deuteroxylém) a sekundárny floém (deuterofloém). Zvyšovanie ich množstva vedie k napínaniu povrchových vrstiev (vrátane pokožky). Ak je množstvo sekundárnych pletív významné, musia byť tieto pletivá nahradené krycím pletivom sekundárneho pôvodu – periderm. Prezrite si obrázok a označte správne tvrdenia.



- A. Ide o sekundárne hrubnúcu nahosemennú rastlinu.
- B. Červeno sfarbený je deuterofloém.
- C. Červená šípka ukazuje na cievu.
- D. Na obrázku nie je sekundárne hrubnúca rastlina.

13. Väčšina premeny atmosférického dusíka na amoniak je zaistená biologickou fixáciou dusíka. Dusík sú schopné fixovať nielen voľne žijúce baktérie (vrátane siníc), ale aj baktérie (sinice) žijúce v symbiotickom vzťahu s vyššími rastlinami (napríklad *Frankia* žijúca v symbiotickom vzťahu s jelšou alebo *Rhizobium* žijúce v symbiotickom vzťahu s rastlinami z čeľade bôbovítých). U voľne žijúcich siníc prebieha fixácia vzdušného dusíka v špecializovaných štruktúrach – heterocystách (obrázok). U vyšších rastlín prokaryotické symbiotické baktérie sídlia v útvaroch, ktorým hovoríme hlúžky. Hlúžky majú charakteristickú ružovkastú farbu, ktorá je spôsobená prítomnosťou proteínu – leghemoglobínu. Leghemoglobín má vysokú afinitu pre kyslík – asi 10krát väčšiu ako β -reťazec ľudského hemoglobínu.

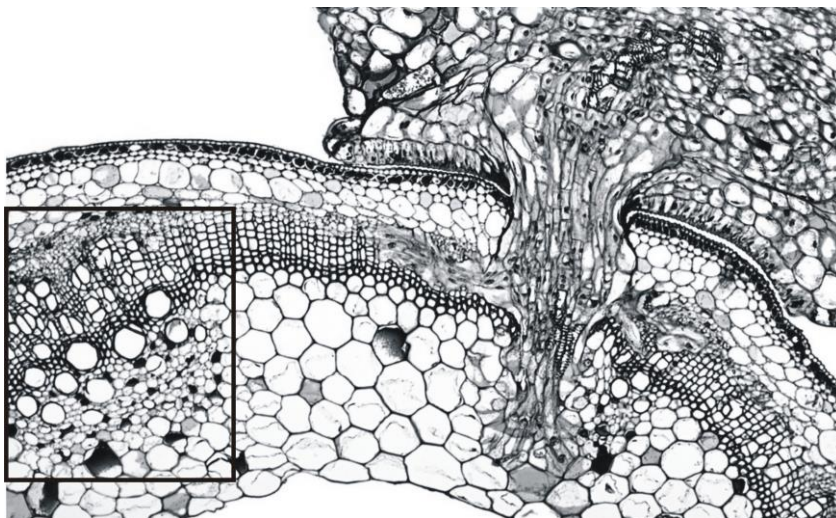


Na základe informácií v zadaní označte správne tvrdenia:

- A. Pri premene vzdušného dusíka na amoniak katalyzovanou enzýmom nitrogenázou sa dusík oxiduje.

- B. Pri premene vzdušného dusíka na amoniak katalyzovanou enzýmom nitrogenázou sa dusík redukuje.
- C. Vysoké koncentrácie kyslíka zvyšujú aktivitu enzýmu nitrogenázy – v heterocystách je koncentrácia kyslíka niekoľkokrát vyššia ako v okolitých štruktúrach.
- D. Vysoké koncentrácie kyslíka znižujú aktivitu nitrogenázy – v heterocystách je koncentrácia kyslíka niekoľkokrát nižšia ako v okolitých štruktúrach.
- E. Leghemoglobín vychytáva kyslík v hľúzkach – udržiava vhodné podmienky pre nitrogenázu.

14. Na reze nižšie vidíte, ako parazitická rastlina zasahuje svojím haustóriom do cievného zväzku hostiteľa. Dobré si prezrite obrázok a vyberte z možností pod ním správne tvrdenia. Pri riešení vám pomôže porovnať anatómiu napadnutého cievného zväzku s intaktným (nenapadnutým – čierny rámik vľavo).



- A. Parazitická rastlina pravdepodobne fotosyntetizuje, keďže svojím haustóriom zasahuje len do floému cievných zväzkov hostiteľa.
- B. Parazitická rastlina pravdepodobne fotosyntetizuje, keďže svojím haustóriom zasahuje len do xylému cievných zväzkov hostiteľa.
- C. Haustórium parazita je metamorfózou stonky.
- D. Parazitická rastlina je pravdepodobne nezelená, keďže svojím haustóriom zasahuje do floému aj xylému cievných zväzkov hostiteľa.
- E. Hostiteľská rastlina na obrázku je dvojkľúčolistová.

C. ANATÓMIA A FYZIOLOGIA ŽIVOČÍCHOV A ČLOVEKA, ETOLÓGIA

15. V ktorom z orgánov sa skladuje glykogén, ktorý je zdrojom glukózy v krvi?
- A. Srdce
 - B. Kostrové svaly
 - C. Pečeň
 - D. Pankreas
 - E. Slezina
16. Ktorá/ktoré z nasledujúcich činností nevykonáva pečeň (počas celej ontogenézy človeka?)
- A. Tvorba trombínu
 - B. Tvorba červených krviniek
 - C. Tvorba adrenalínu
 - D. Metabolizmus ketónov
 - E. Tvorba trijódtyronínu

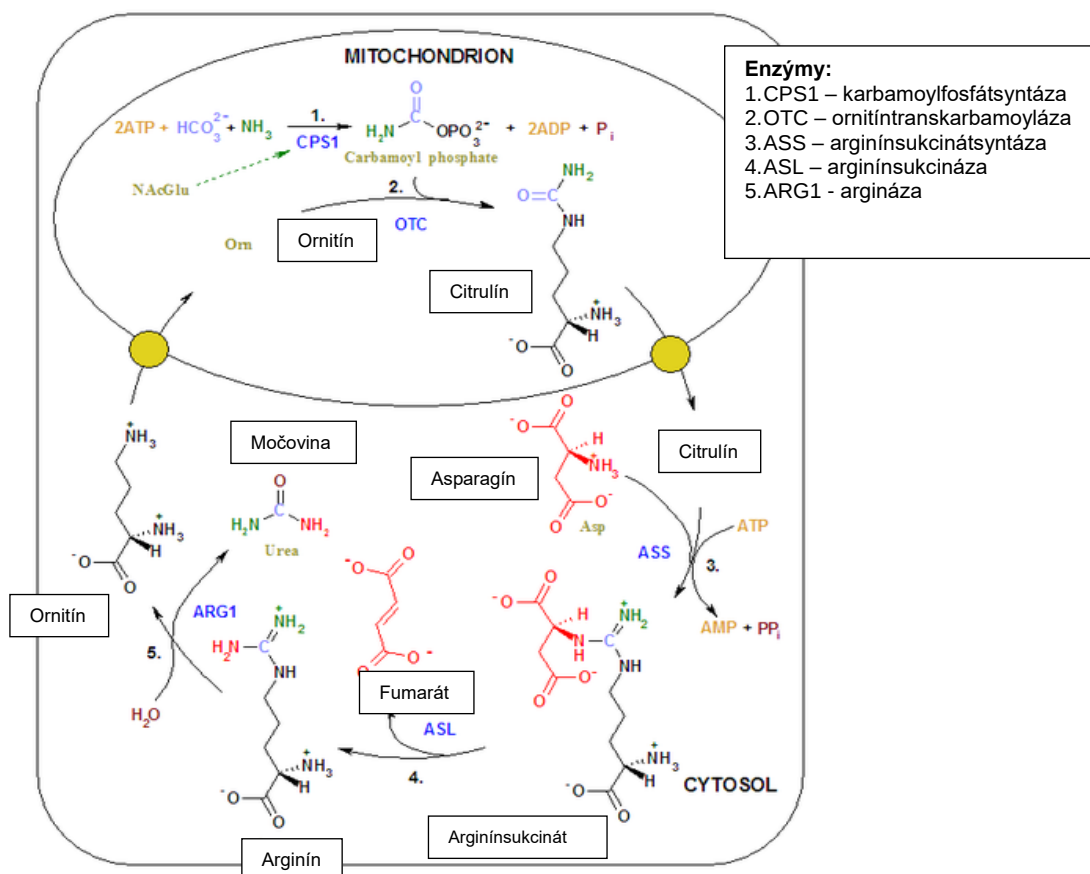
17. Priradte nasledujúce vlastnosti otvorenému cievnemu systému (O) a zatvorenému cievnemu systému (Z).
- A. Telová dutina je vyplnená krvou.
 - B. Vnútorne orgány nie sú v priamom kontakte s krvou.
 - C. Poskytovanie výživných látok a eliminácia odpadov je pomalá.
 - D. Krv tečie pomalým prúdom.
18. Ktorý z nasledujúcich tvrdení nie je/- nie sú pravdivé o cirkadiánnych rytmoch?
- A. Sú to rytmy, ktoré nájdeme u baktérií, rastlín, húb a zvierat.
 - B. Sú to rytmy, ktoré sú prítomné iba ak sú prítomné aj cyklické environmentálne vplyvy.
 - C. Ich trvanie je silno ovplyvnené vonkajšou teplotou.
 - D. Ak organizmus vystavíme konštantnej tme tieto rytmy pretrvávajú.
 - E. Ich trvanie je silno geneticky podmienené pretože disrupcia niektorých génov vedie k eliminácii rytmov.
19. Hoci vírus chrípky postihuje iba epitel dýchacích ciest, predsa sa pri chrípke cítime celkovo chorí, prečo?
- A. Malé populácie vírusových častíc sa množia aj v iných častiach tela a vyvolávajú zmeny v činnosti postihnutých orgánov.
 - B. Tieto symptómy sú iba psychickou reakciou na skutočné príznaky spôsobené chrípkou ako napr. výtok z nosa
 - C. Sťažené dýchanie znižuje zásobovanie mozgu kyslíkom, čo má za následok zvýšenú nervovú aktivitu v oblasti retikulárnej formácie a behaviorálne zmeny.
 - D. V infikovanom tkanive sú produkované zápalové mediátory, ktoré sa krvou dostávajú do tela a vyvolávajú zmeny v aktivite mozgu a činnosti ďalších orgánov.
20. Urobili ste pokus s trávením škrobu enzýmom amylázou v tabletke. Mali ste ovsené vločky namočené v destilovanej vode a pridali ste k nim tabletku, ako kontrola vám slúžili ovsené vločky namočené vo vode. Ihneď ste ich dali do vodného kúpeľa na 15 minút a urobili ste Fehlingovu skúšku na prítomnosť glukózy. V oboch prípadoch bola skúška negatívna, teda nevzniklo červené zafarbenie roztoku. Aká je pravdepodobná príčina toho, že amyláza nenatrávila škrob na glukózu?
- A. Nedostatočné namočenie ovsených vločiek vo vode.
 - B. Nedostatočný čas pôsobenia enzýmu.
 - C. Nevhodný substrát pre pôsobenie amylázy – ovsené vločky sa skladajú iba z celulózy, ktorú amyláza nie je schopná rozložiť.
 - D. Nevhodná teplota vodného kúpeľa – pravdepodobne príliš vysoká, čím enzým denaturoval a nemohol pôsobiť.
21. U rýb zodpovedajú za vývin a rast zubov tzv. Hox gény. Informácia zakódovaná v týchto génoch umožňuje organizmu v pravom čase odštartovať rast zubov, zodpovedá za ich správne formovanie a ukončenie rastu. U žralokov, na rozdiel od rýb vznikajú zuby v priebehu celého života premenou šupín, umiestnených v blízkosti jazyka. Žraločie zuby sa v radoch posúvajú smerom k prednej časti čeľuste, kde zostávajú, pokiaľ nie sú príliš poškodené. Poškodené alebo zničené zuby sú následne nahradené novými zubmi z nasledujúceho radu. Ktoré z nasledujúcich tvrdení o zuboch rýb a žralokov je nepravdivé?
- A. Pre vývin zubov u rýb je na rozdiel od žralokov potrebná genetická informácia.
 - B. Žraloky sú schopné v priebehu života vymeniť zub na konkrétnej pozícii viackrát ako ryby.
 - C. Zuby rýb a žralokov majú evolučne odlišný pôvod.
 - D. Keďže zuby rýb vznikajú z odlišného typu tkaniva ako zuby žralokov, tieto dva typy zubov nemajú rovnaký tvar a nie sú rovnako tvrdé.

22. Do nemocnice bol privezený niekoľkodňový novorodenec, ktorý počas noci upadol do kómy a jeho svalový tonus bol značne zvýšený. Základné biochemické vyšetrenie krvného séra ukázalo nasledujúce hodnoty (niektorých) látok:

Látka	Zistená hodnota	Fyziologická hodnota
Laktát	1,4 mmol/l	0,5 – 1,5 mmol/l
Amoniak	580 $\mu\text{mol/l}$	60 – 80 $\mu\text{mol/l}$
Glykémia	3,8 mmol/l	3,3 – 5,6 mmol/l
pH	7,36	7,35 – 7,45

A. Na základe vybraných hodnôt určte základnú organickú látku, ktorej metabolizmus je pravdepodobne narušený. Odpoveď zapíšte do tabuľky.

Lekári tušili, o poruchu akej metabolickej dráhy išlo. Jej schému vidíte na obrázku:



B. Uvedte, o akú dráhu ide. Odpoveď zapíšte do tabuľky.

Ďalšie vyšetrenia ukázali nasledujúce hodnoty:

Látka	Zistené hodnoty ($\mu\text{mol/L}$)	Fyziologické hodnoty ($\mu\text{mol/L}$)
Glutamín	2450	320-1020
Glutamát	975	30-200
Alanín	585	140-475
Asparagín	450	25-90
Citrulín	1000	10-40
Argininosukcinát	<<1	<2
Arginín	5	30-135

C. Na základe údajov identifikujte poškodený enzým metabolickej dráhy. Odpoveď zapíšte do tabuľky.

D. Uvedte, či je ochorenie recesívne alebo dominantne dedičné. Odpoveď zapíšte do tabuľky.

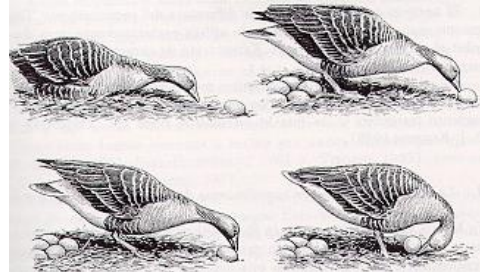
23. Ktoré tvrdenie o feromónoch je/sú pravdivé?

- A. Slúžia na vnútrodruhovú komunikáciu.
- B. Ich koncentrácie musia byť veľmi vysoké aby „prehlušili“ pachy v okolí.
- C. Dokážu ich identifikovať aj iné druhy zvierat.
- D. Pôsobia iba na krátke vzdialenosti.

24. Na obrázku je znázornené:

I.

- A. imprinting
- B. fixný vzorec správania
- C. naučené správanie
- D. kondične podmienené správanie
- E. preskokové správanie



II. Toto správanie

- A. bude dokončené, aj keď vajce bude husi odobrané počas pokusu, tak akoby vajce bolo prítomné
- B. nebude dokončené ak bude vajce husi odobrané počas pokusu

D. GENETIKA

25. Krížite rastlinu s bielymi a rastlinu s červenými kvetmi, pričom obe rastliny pochádzajú z čistých líní (ide o homozygoty). Výsledkom vášho kríženia je potomstvo, v ktorom sa nachádzajú výlučne ružové kvety (F1 generácia).

I. O aký typ dedičnosti ide?

- A. úplná dominancia
- B. úplná recesivita
- C. panmixia
- D. neúplná dominancia

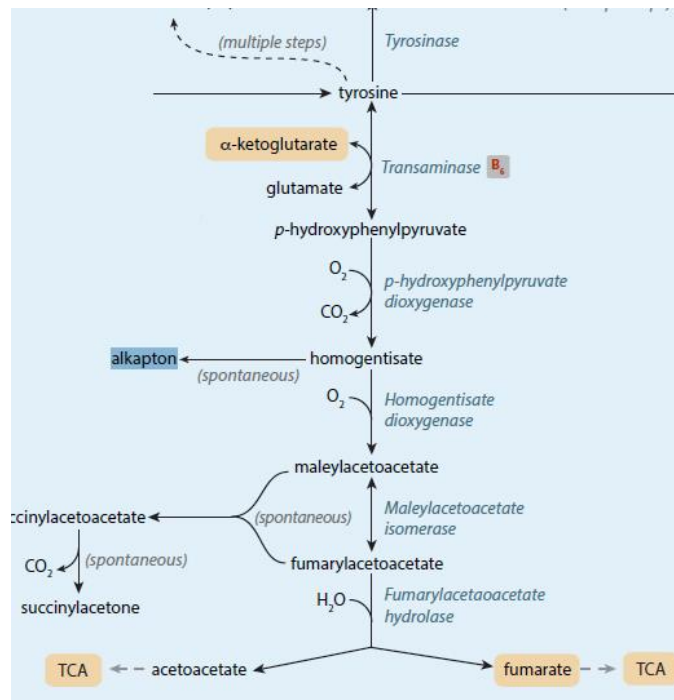
II. Aká bude frekvencia potomkov s červenými kvetmi, ak skrížite dve rastliny z F1 generácie?

- A. 0 %
- B. 25 %
- C. 50 %
- D. 75 %

26. Pri krížení dvoch jedincov muchy *Drosophila ananassae* bolo pozorované, že farba očí v potomstve červenookej matky a bieloookého otca nevedie k uniformnej farbe očí u potomstva ani k štiepnemu pomeru 1:1. Každý jedinec z potomstva má buď červené alebo biele oči. Ktoré z nasledujúcich možností môžu túto situáciu vysvetliť?

- A. Farba očí môže byť znak viazaný na pohlavie.
- B. Farba očí by mohol byť v tomto prípade znak, ktorý nie je determinovaný geneticky, ale environmentálne.
- C. Štatistická vzorka, na základe ktorej bol štiepný pomer stanovený, je príliš malá a je potrebných viac potomkov na to, aby bol odvodený skutočný štiepný pomer.
- D. Farba očí môže byť u tohto druhu determinovaná polygénne.

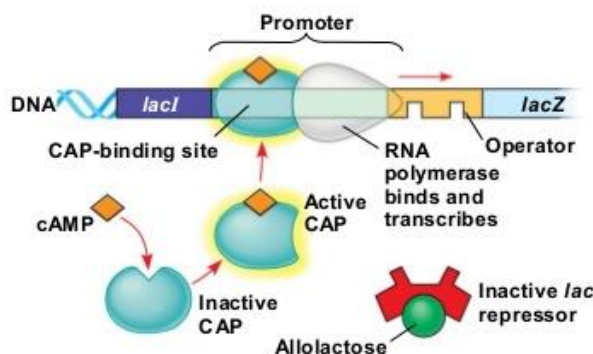
27. Alkaptonúria je dedičné ochorenie metabolizmu tyrozínu. Neliečení jedinci sa vyznačujú zvýšenou hladinou „alkaptonu“ v moči (z toho názov – alkapton + úria), oxidu kyseliny homogentizovej, ktorá je medziproduktom metabolickej premeny tyrozínu na fumarát a acetoacetát.



- A. Alkaptonúria je enzymopatia a ako väčšina enzymopatií je dedená recesívne. Poškodeným enzýmom je homogentizátdioxygenáza.
- B. Alkaptonúria je enzymopatia a ako väčšina enzymopatií je dedená recesívne. Poškodeným enzýmom je p-hydroxyfenylpyruvátdioxygenáza.
- C. Alkaptonúria nie je enzymopatia, alkapton vzniká totiž spontánne.
- D. Alkaptonúria je enzymopatia a ako väčšina enzymopatií je dedená dominantne. Poškodeným enzýmom je homogentizátdioxygenáza.

28. Na schéme vidíte operón – jeden zo základných spôsobov regulácie expsie génov prokaryotickej bunky. Táto regulácia prebieha na úrovni transkripcie. Na sekvencii DNA tvoriacej operón nájdeme niekoľko miest nevyhnutných pre jeho funkciu: regulačný gén, ktorý je zodpovedný za tvorbu represoru, promótor – miesto na ktoré nasadá RNA polymeráza (a poprípadne induktor) a od ktorého sa začína translácia, operátor – miesto, kam sa viaže aktívny represor a samotné štruktúrne gény. Ako príklad sme vybrali lac operón (lac od anglického slova pre laktózu), ktorého schému vidíte na obrázku. Na základe uvedených informácií a vašich vedomostí určte správnosť nasledujúcich možností:

- A. Lac operón je typický príklad negatívnej génovej regulácie, nakoľko represor v jeho aktívnej forme sa viaže na DNA v mieste operátora a bráni transkripcii.
- B. Lac operón je typický príklad pozitívnej génovej expsie, nakoľko tu nachádzame induktor, ktorý v jeho aktívnej forme napomáha väzbe RNA polymerázy na promótor.
- C. Lac operón je typický príklad negatívnej génovej regulácie, nakoľko tu nachádzame induktor, ktorý v jeho aktívnej forme napomáha väzbe RNA polymerázy na promótor.
- D. Lac operón je typický príklad pozitívnej génovej expsie, nakoľko represor v jeho aktívnej forme sa viaže na DNA v mieste operátora a bráni transkripcii.
- E. V operóne sú jednotlivé gény kódujúce enzýmy určitej metabolickej dráhy radené za sebou a prepisujú sa na jednu molekulu mRNA.



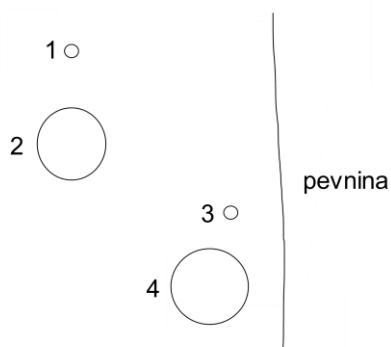
29. Označte vlastnosti typické pre transferovú RNA (tRNA).
- A. Zúčastňuje sa procesu transkripcie.
 - B. Na tRNA sa nachádza sekvencia troch nukleotidov tzv. kodón, ktorý interaguje s antikodónom na mRNA.
 - C. Pozostáva z jednej molekuly RNA, ktorá nadobúda sekundárnu štruktúru v tvare štvorlístka.
 - D. tRNA vzniká v cytoplazme prepisom mRNA pre príslušnú aminokyselinu.
30. Epigenetika sa zaoberá javmi, ktoré ovplyvňujú fenotyp jedinca bez toho, aby došlo k zmene primárnej sekvencie DNA. Označte deje, ktoré môžeme označiť za epigenetické.
- A. Mutácia indukovaná ionizačným žiarením.
 - B. Regulácia génovej expresie.
 - C. Dedičnosť krvných skupín.
 - D. Choroba spôsobená mutáciou mitochondriálnej DNA.
31. Označte deje, ktoré môžu ovplyvniť frekvencie genotypov a aliel v rovnovážnej populácii.
- A. Spojenie dvoch dlhodobu od seba izolovaných populácií zebier.
 - B. Partenogenetické rozmnožovanie vošiek v priaznivých podmienkach.
 - C. Zredukovanie pôvodne veľkej populácie predátormi na pár jedincov.
 - D. Kvasinkové ochorenie, ktoré napáda a zabíja jedince s nižšou koncentráciou slizničných protilátok IgA.

E. EKOLÓGIA

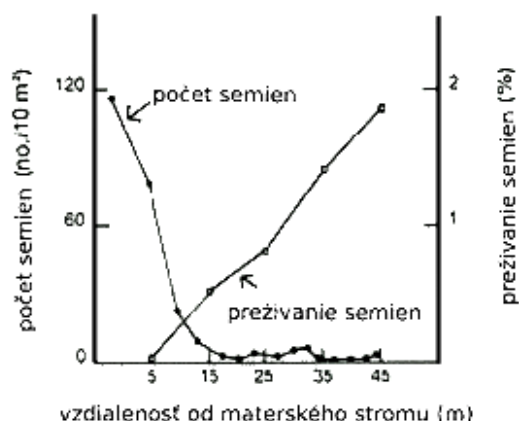
32. Teória ostrovnej biogeografie sa zaoberá tým, koľko druhov môže súčasne žiť na ostrove a aké vzťahy sú medzi veľkosťou ostrova, vzdialenosťou od pevniny a mierou migrácie a extinkcie.

Na obrázku nižšie vidíte štyri ostrovy. Vzhľadom na ich veľkosti, vzdialenosť od pevniny a všeobecné princípy ostrovnej biogeografie vyberte:

- A. na ktorom ostrove bude najvyšší počet druhov
- B. na ktorom ostrove bude najvyšší počet endemitov



33. V tropických oblastiach často u drevín nachádzame len ojedinelé a roztrúsené jedince. Príčina tohto javu by mohla súvisieť aj s klíčením a rastom semenáčikov. Nasledujúci graf zobrazuje závislosť počtu semien a ich prežívania na vzdialenosti od materského stromu u druhu *Virola surinamensis*. Ktoré z uvedených tvrdení je/-sú pravdivé?

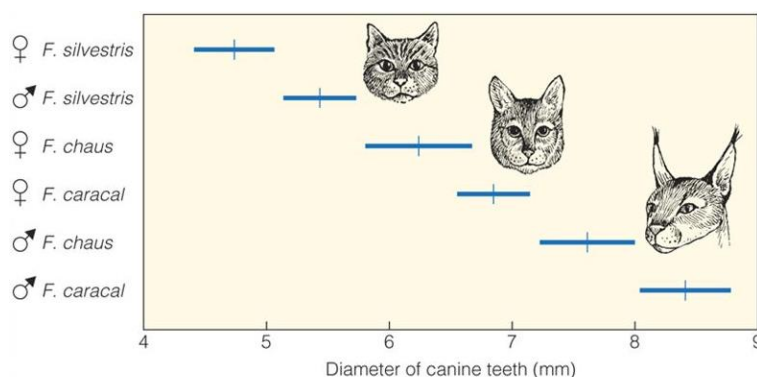


- A. V blízkosti materského stromu sú oveľa početnejšie špecializované druhy patogénnych húb a herbivorov. Semenáčiky tu tak horšie prosperujú a viac sa im darí až vo väčšej vzdialenosti.
- B. Roztrúsený výskyt tohto druhu zrejme súvisí s mechanizmom šírenia jeho semien. Tie majú blantý príviesok a vietor ich tak unáša na veľké vzdialenosti, čo má za následok malé prežívanie semien blízko materského stromu.
- C. Najvyššie prežívanie semien môžeme pozorovať v tesnej blízkosti materského stromu. Sú tu totiž najlepšie podmienky aj pre klíčenie a rast ďalších jedincov.
- D. Najviac semien sa nachádza až vo väčšej vzdialenosti od materského stromu. To je spôsobené faktom, že tento druh plodí iba na koncových častiach vetiev a semená tak dopadajú až niekoľko metrov od kmeňa.

34. Organizmy vytvárajú v prírode často komplikované trofické siete. Napriek tomu je ale počet úrovní, do ktorých sú usporiadané, redukovaný len na 2–5. Vyberte, ktoré z nasledujúcich tvrdení je/sú pravdivé.

- A. Možnou príčinou obmedzenia počtu úrovní je nízka efektivita prenosu energie medzi nimi.
- B. Vznik takzvaného superpredátora – druhu loviaceho iné vrcholové predátory nie je pravdepodobný v dôsledku príliš vysokej hustoty jeho koristi.
- C. U každého organizmu sa dá presne určiť či sa jedná o primárneho alebo sekundárneho konzumenta.
- D. Trofické siete spravidla dosahujú vyššiu komplexitu v horských a polárnych oblastiach než v trópoch.
- E. Funkciu primárnych producentov v mangrovoch plnia autotrofné druhy dvojkrídleho hmyzu.

35. Príbuzné mačkovité druhy obývajúce Stredný východ žijú na jednom mieste a majú v podstate rovnakú základňu zdrojov. Tamar Dayan z Tel Aviv University skúmal rozdiely medzi druhmi v dĺžke očných zubov a druhu koristi. Na grafe vidíte priemer očných zubov u jednotlivých druhov mačkovitých šeliem (u samcov aj samíc).



Copyright © 2006 Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings

Označte správne tvrdenia:

- A. Jednotlivé druhy si navzájom konkurujú o korisť.
- B. Samce majú u všetkých troch druhov väčšie zuby ako samice.
- C. Sledované druhy dlhodobo nemôžu koexistovať na jednej lokalite, jeden pravdepodobne čoskoro vyhynie.
- D. Samce a samice jednotlivých druhov sa pravdepodobne špecializujú na rozdielnu korisť, je to výsledok prirodzeného výberu.

36. V trópoch môžeme naraziť na tzv. epifytické rastliny – príkladom sú orchidey. Epifyty rastú na iných rastlinách, napríklad na konároch stromov. Živiny získavajú zo vzduchu, vlhkosť zachytávajú vzdušnými koreňmi.

Označte, o akú interakciu (strom-epifyt) ide:

- A. neutrálny vzťah
- B. komezalizmus
- C. parazitizmus
- D. amenzalizmus
- E. mutualizmus

F. EVOLÚCIA A SYSTEMATIKA

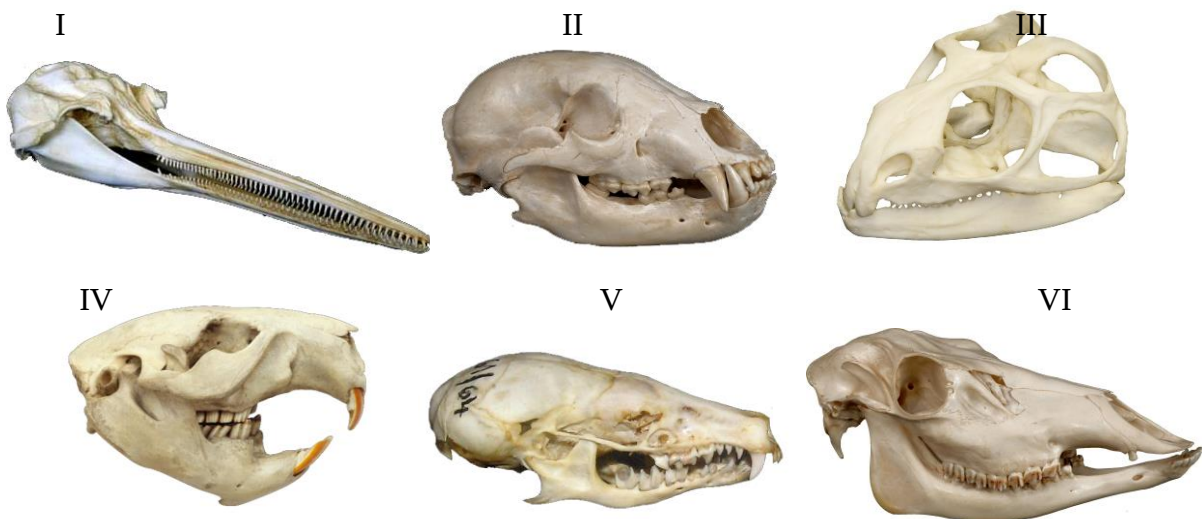
37. Zostaviť kladogram môže byť výzva. Nie vždy platí, že podobnosť zastupuje spoločný evolučný pôvod. Môže sa tak stať, že dva druhy sú si navzájom veľmi podobné aj napriek tomu, že si nie sú natoľko príbuzné. Podobné znaky sa u nich vyvinuli nezávisle. V takomto prípade hovoríme o konvergencii. Príkladom sú sukulentné druhy z čeľadí *Euphorbiaceae* a *Cactaceae*.

Označte správne tvrdenia:

- A. Znak, ktorý v uvádzanom príklade nemá evolučný pôvod, je napríklad schopnosť fotosyntetizovať.
- B. Konvergencia je výsledkom pôsobenia podobných selekčných tlakov – v prípade sukulentných rastlín sú to arídne podmienky.
- C. CAM typ fotosyntézy sa v evolúcii vyvinul viackrát nezávisle.
- D. Ak chceme konštruovať kladogram, je vždy výhodné zostrojiť ho na základe menšieho počtu znakov.

38. Lebka nám toho o živočíchovi môže prezradiť veľmi veľa, či už o jeho potrave alebo taxonomickej príslušnosti. Rozhodnite, ktoré z nasledujúcich tvrdení je/-sú pravdivé.

- A. Lebky II, IV a VI patria byľožravcom.
- B. Lebka III patrí cicavcovi, lebka V plazovi.
- C. Lebka I a V patria živočíchom živiaci sa stavovcami alebo bezstavovcami.
- D. Lebka IV patrí hlodavcovi, lebka II šelme.



39. Genetický polymorfizmus je názov pre situáciu, keď sa v populácii vyskytujú nositelia rôznych alel jedného génu. Polymorfizmus 1. typu znamená, že v populácii vo veľkej miere prevládajú nositelia jednej (majoritnej) alely, ale zriedkavo sa vyskytujú aj iné alely (minoritné). Polymorfizmus 2. typu znamená, že v populácii je zastúpených viac alel (aspoň dve) v porovnateľne vysokých počtoch. Ktoré tvrdenia je/-sú pravdivé?

- A. Populácie, ktoré boli založené veľmi nízkym počtom nepríbuzných jedincov, majú všeobecne nižšiu mieru polymorfizmu než populácie založené vysokým počtom nepríbuzných jedincov.
- B. Výrazné zvýhodnenie heterozygotov (napr. väčšia odolnosť voči špecifickej chorobe) vedie skôr k vzniku a udržaniu polymorfizmu 1. typu.
- C. Polymorfizmus 2. typu sa okrem iného vyskytuje u lokusov, ktoré súvisia s imunitnými reakciami, napríklad v MHC-antigénoch.
- D. Pokiaľ sú znevýhodnení nositelia najbežnejšej alely, potom dochádza k vzniku polymorfizmu 2. typu, kde sa úlohy majoritných a minoritných alel postupne zamieňajú.

40. Vyššie rastliny tvoria dominantnú zložku mnohých terestrických ekosystémov. Veľa druhov sa pritom na základe niektorých znakov dá zaradiť do čeľade bez väčšieho problému aj keď nepoznáme ich presnú identitu. K nasledujúcim čeľadiam priradte prislúchajúce charakteristiky.

- A. šáchorovité (*Cyperaceae*)
- B. ľuľkovité (*Solanaceae*)
- C. vstavačovité (*Orchidaceae*)
- D. mliečnikovité (*Euphorbiaceae*)
- E. hluchavkovité (*Lamiaceae*)

- I. špeciálny typ súkvetia – cyathium, tvorba mliečnej šťavy
- II. päťpočetné kvety, bikolaterálne cievne zväzky, častá produkcia alkaloidov
- III. trojhranná stonka, zväzkovité korene
- IV. symetrické kvety, časté aromatické silice, plod tvrdka
- V. extrémne redukované semená, symetrické kvety

Autori: doc. Mgr. Miroslava Slaninová, PhD., Mgr. Zuzana Dzirbíková, PhD., Mgr. Tomáš Augustín, PhD., Mgr. Katarína Juríková, Mgr. Jaroslav Ferenc, Lukáš Janošík, Ján Hunák, Oliver Pitoňak
Recenzia: Mgr. Zuzana Dzirbíková, PhD., prof. RNDr. Peter Fedor, PhD. Mgr. Ján Kováč
Test zostavil: doc. Mgr. Miroslava Slaninová, PhD.
Redakčná úprava: doc. Mgr. Miroslava Slaninová, PhD.
Slovenská komisia Biologickej olympiády
Vydal: IUVENTA Slovenský inštitút mládeže, Bratislava 2018

Odpoveďová tabuľka

Číslo	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.						
29.						
30.						
31.						
32.						
33.						
34.						
35.						
36.						
37.						
38.						
39.						
40.						