

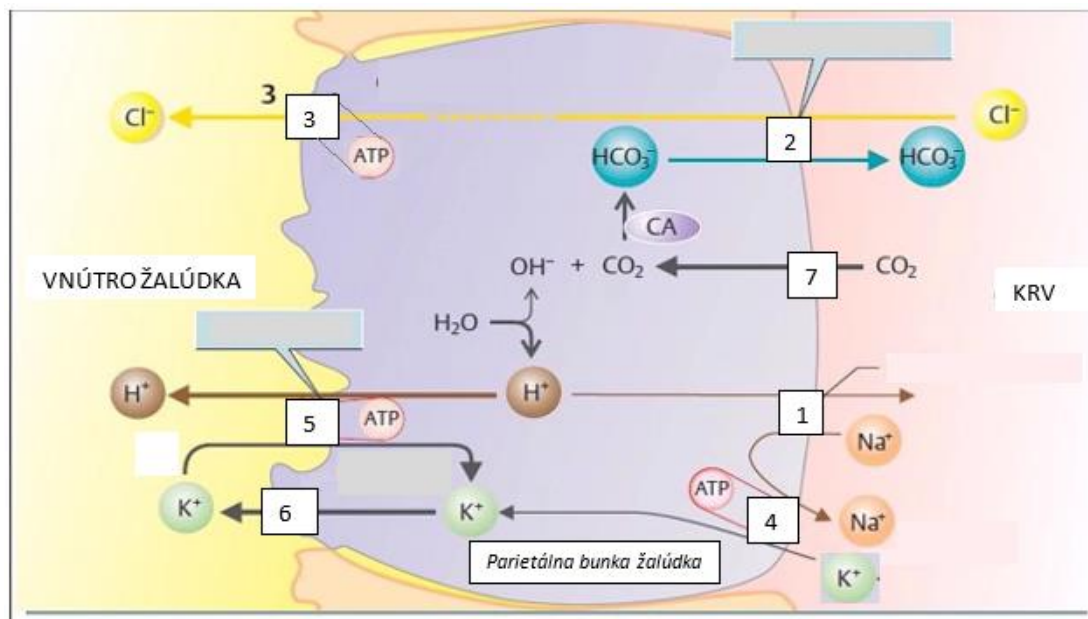
A. BUNKOVÁ BIOLÓGIA A MIKROBIOLÓGIA

1. Označte funkcie endoplazmatického retikula.
 - A. Syntéza lipidov
 - B. Syntéza polypeptidov
 - C. Je zásobárňou Na^+ a Mg^{2+} iónov
 - D. Pomocou transportu elektrónov cez vnútornú membránu zabezpečuje finálnu fázu produkcie ATP
2. Aminokyselinové zvyšky, ktoré spoločne vytvárajú aktívne miesto enzýmu, môžu byť v proteínovom reťazci od seba vzdialené aj stovky pozícií. Ako je to možné?
 - A. Aktívne miesta enzýmov sú zvyčajne zložené zo stoviek aminokyselinových zvyškov.
 - B. Hydrofilné aminokyseliny sa spravidla nachádzajú na povrchu rozpustných proteínov.
 - C. Počas translácie sú niektoré časti proteínového reťazca (intróny) vystrihnuté a aminokyselinové zvyšky, ktoré vytvárajú aktívne miesto sa dostanú blízko seba.
 - D. Počas skladania proteínu sa aj vzdialené časti proteínového reťazca môžu dostať vedľa seba.
 - E. Hydrofóbne bočné reťazce aminokyselín stabilizujú štruktúru aktívneho miesta.
3. Ktorú organelu možno charakterizovať nasledujúcimi vetami? Je to organela eukaryotickej bunky s dvojitou membránou. V bunke zabezpečuje množstvo esenciálnych úloh, napriek tomu absentuje u niektorých špecializovaných buniek mnohobunkových organizmov (napríklad v červených krvinkách ľudí). Podieľa sa na syntéze steroidov, apoptóze (programovanej bunkovej smrti) a je aj dôležitou zásobárňou Ca^{2+} .
4. Čo sa stane s bunkami kvasiniek, ak ich umiestnime do roztoku destilovanej vody?
 - A. Prasknú, pretože sú v hypotonickom roztoku.
 - B. Scvrknú sa, pretože voda bude prúdiť po osmotickom gradiente von z bunky.
 - C. Nestane sa nič, pretože ide o izotonický roztok.
 - D. Nestane sa nič, pretože ich chráni celulózová bunková stena.
 - E. Neplatí ani jedna z možností uvedených vyššie.
5. Transmembránové proteíny, ktoré hrajú významnú úlohu napríklad pri transporte molekúl cez membrány, musia mať charakteristickú štruktúru, aby mohli byť do membrány začlenené. Nižšie sú uvedené schémy sekvencií niekoľkých proteínov – hydrofóbne časti proteínu sú označené hviezdičkami, hydrofilné spojovníkmi. Ktoré z týchto proteínov môžu byť transmembránové?
 - A. *****_-----
 - B. *****
 - C. -----
 - D. -----*****_-----
 - E. *****-----*****

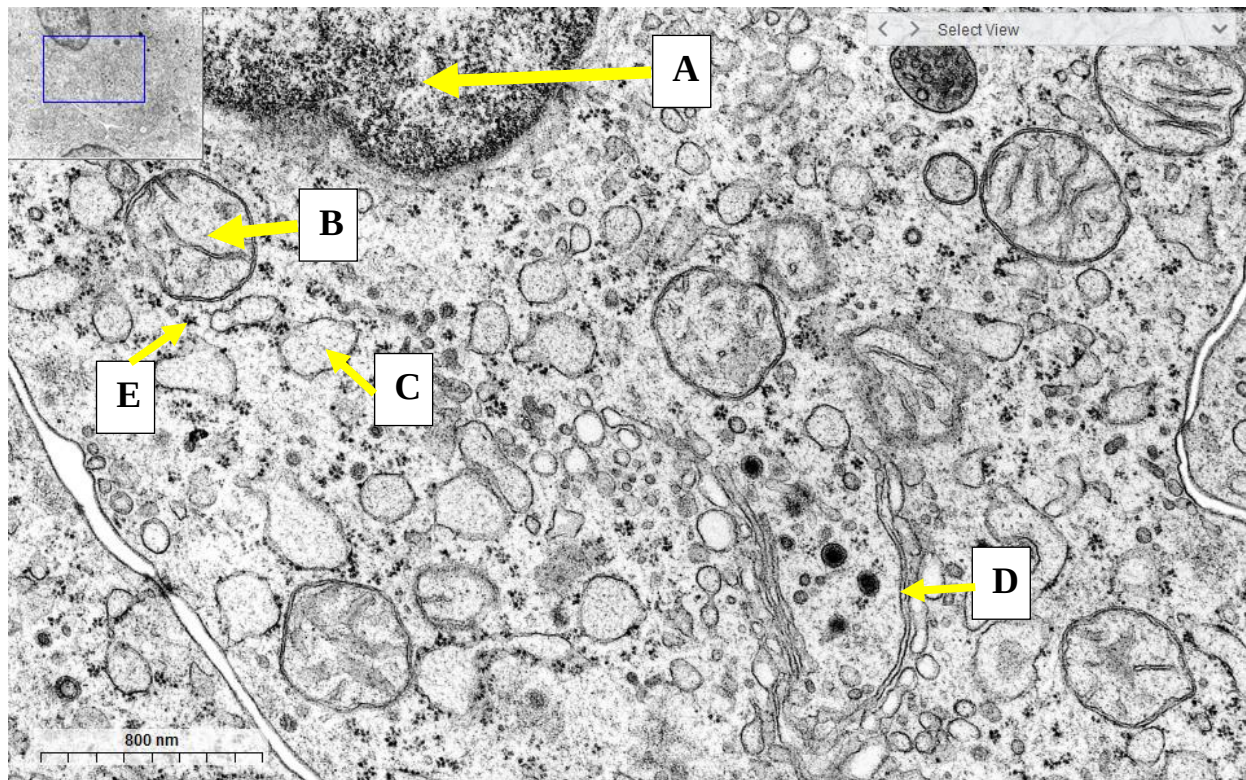
6. Prečo antibiotiká pôsobia efektívne proti baktériám, no nepoškodia ľudské bunky?
- Cieľom ich účinku sú iba bunky a organely s dvojitou membránou.
 - Cieľom ich účinku sú organely a procesy charakteristické pre prokaryotické bunky, ako napríklad syntéza bunkovej steny alebo funkcia endoplazmatického retikula.
 - Cieľom ich účinku sú organely a procesy charakteristické pre prokaryotické bunky, ako napríklad syntéza bunkovej steny alebo funkcia ribozómov.
 - Baktérie, na rozdiel od ľudských buniek, nie sú schopné vyvinúť si na antibiotiká rezistenciu.
 - Antibiotiká nie sú efektívne voči baktériám ani voči ľudským bunkám, účinkujú len proti vírusom.

7. Na obrázku vidíte spôsob, akým tzv. parietálna bunka produkuje a vylučuje HCl do žalúdka - využíva na to široké spektrum prenášačov a kanálov, vďaka ktorým vie zabezpečiť vysokú koncentráciu H^+ v žalúdočnej šťave a tým pádom nízke pH. Pozrite si obrázok a vyznačte do odpovedovej tabuľky zodpovedajúce čísla. Pre každú otázku je postačujúca jedna odpoveď. Na niektoré otázky nemusí byť správna odpoveď – vtedy napíšte do odpovedovej tabuľky 0.

- Označte aktívny transportér
- Označte pasívnu difúziu molekúl do bunky
- Označte sekundárne aktívny transport cez iónové kanály – uľahčenú difúziu
- Označte symport
- Označte antiport



8. Určite ste už videli pekné učebnicové schémy buniek. V skutočnosti však obrázky z elektrónového mikroskopu (tzv. elektronogramy) vyzerajú presne tak, ako na nasledujúcom obrázku. Boli by ste schopní priradiť k jednotlivým písmenám názov bunkovej štruktúry? Do odpovedovej tabuľky napíšte číslo organely: 1. mitochondria, 2. chloroplast, 3. jadro, 4. endoplazmatické retikulum, 5. ribozóm, 6. Golgiho aparát.

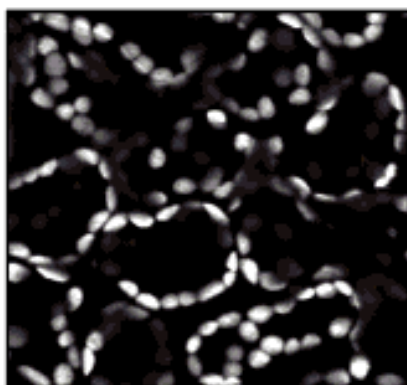


B. ANATÓMIA A FYZIOLOGIA RASTLÍN A HÚB

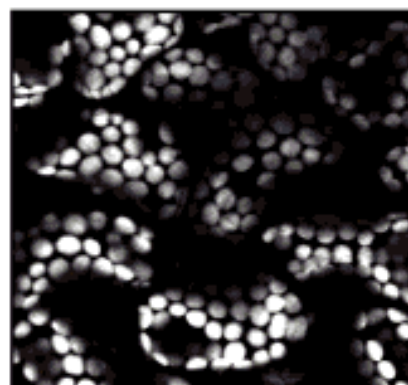
9. Rastliny z prostredia potrebujú prijímať esenciálne prvky v dostatočnom množstve. Neadekvátny prísun spôsobí výživovú poruchu, a tá sa prejaví charakteristickými symptómami deficiencie. Deficiencia dusíka aj síry sa prejavuje chlorózou – žltnutím listov. Dokážeme ich však od seba odlíšiť, lebo miera recyklácie prvku zo starších do mladších listov sa pri dusíku a síre líši. Zatiaľ čo síra je imobilný prvok, dusík dokáže rastlina recyklovať. U rastliny A sa chloróza prejavila na mladých listoch, u rastliny B na starších listoch. V odpovedovom hárku označte číslom 1 deficienciu síry a číslom 2 deficienciu dusíka.

10. Priestorové rozdelenie organel v bunke je dôležité pre jej správnu funkciu. V rastlinnej bunke sa v závislosti na svetelných podmienkach pohybujú chloroplasty. Na obrázkoch vidíme pohľad zhora na mezofylové bunky *Arabidopsis thaliana*, a to v dvoch situáciách – za nízkeho ožiarenia a vysokého ožiarenia. Fluorescenčne sú značené chloroplasty. Označte správne tvrdenia.

A



B



- A. Na obrázku A sú zobrazené bunky v podmienkach nízkeho ožiarenia.
- B. Na obrázku B sú zobrazené bunky v podmienkach vysokého ožiarenia, chloroplasty sa snažia maximalizovať absorpciu svetla.
- C. Presun chloroplastov je dôležitý z hľadiska ochrany pred fotopoškodením.
- D. Na obrázkoch nie je viditeľný rozdiel v umiestnení chloroplastov v podmienkach vysokého a nízkeho ožiarenia, umiestnenie chloroplastov v bunke je čisto náhodné.

11. Drevná časť cievných zväzkov (xylém) zodpovedá za transport vody a roztokov minerálnych látok z koreňa do listov, zatiaľ čo lyková časť (floém) prepravuje asimilované látky opačným smerom. Ktoré z nasledujúcich tvrdení popisujúcich transport látok v rastline je pravdivé?

- A. Množstvo organických látok transportované floémovými cievnymi zväzkami závisí do veľkej miery od intenzity fotosyntézy.
- B. Floémové cievné zväzky prenášajú hlavne ióny a potrebné stopové prvky.
- C. Roztok nachádzajúci sa v drevných cievných zväzkoch je obvykle koncentrovanejší než roztok nachádzajúci sa v lykových cievných zväzkoch.
- D. Molekuly glukózy sú štandardne transportované oboma typmi cievných zväzkov.

12. Pokiaľ sú rastliny dlhodobo vystavené nedostatku slnečného žiarenia, vytvárajú tzv. etiolizované formy, ktorých fyziológia je odlišná od rastlín žijúcich v štandardných podmienkach (viď obrázok). Ktoré z nasledujúcich tvrdení popisujúce etiolizované rastliny je nepravdivé?



etiolizovaná
rastlina

rastlina v
štandardných
podmienkach

- A. Etiolizované rastliny strácajú chlorofyl, keďže v dôsledku nedostatku svetla ho nemôžu využívať v procese fotosyntézy.
- B. Etiolizované rastliny majú predĺžené stonky, ktoré majú za úlohu podľa možností presunúť fotosynteticky aktívne listy do lepších svetelných podmienok.
- C. Etiolizované rastliny tvoria menšie listy ako rastliny žijúce v štandardných podmienkach, pretože pri nedostatku svetla listy nie sú schopné plniť svoju základnú úlohu – tvoriť organické látky.
- D. Etiolizované rastliny si po určitom čase v nových svetelných podmienkach privyknú a ich fyziológia (vlastnosti stonky a listov) sa postupne vráti späť do normálneho stavu.

13. Označte pravdivé tvrdenia o adaptáciách rastlín na rôzne podmienky prostredia.

- A. Listy xerofytov sú zvyčajne tenké a ploché s veľkým povrchom.
- B. Listy mnohých hydrofyto sú charakteristické hrubou kutikulou.
- C. Korene epifytických orchideí sú špecializované na zachytávaní vzdušnej vlhkosti.
- D. Halofyty často majú špecializované mechanizmy na vylučovanie nadbytočných solí.
- E. Kvety väčšiny vetroopelivých rastlín sú pestro sfarbené a produkujú množstvo nektáru.

14. Na fotografii zo svetelného mikroskopu vidíte priečny rez stonkou vodnej rastliny, stolíška (*Myriophyllum sp.*). Označte pravdivé tvrdenia.



- A. Stredný valec je obklopený sklerenchýmom kvôli stabilizácii rastliny v tečúcej vode.
- B. Veľké medzibunkové priestory sú vyplnené vzduchom.
- C. Podobne, ako iné ponorené vodné rastliny, má stolístok slabo vyvinuté cievne zväzky.
- D. Stonku na povrchu pokrýva viacvrstvová pokožka, ktorá sa nazýva velamen.

15. Rubisco (ribulóza-1,5-bisfosfát karboxyláza/oxygenáza) je kriticke dôležitý vo fotosyntéze – zabudováva molekulu oxidu uhličitého do molekuly ribulózy-1,5-bisfosfát v Calvinovom cykle. Má však aj oxygenázovú aktivitu. To znamená, že namiesto molekuly oxidu uhličitého môže do ribulózy-1,5-bisfosfát zabudovať molekulu kyslíka. To je pre rastlinnú bunku nebezpečné, zabudovaním kyslíka síce vzniká jedna molekula 3-fosfoglycerátu, ale vzniká aj molekula 2-fosfoglykolátu, a táto látka je toxická. Je preto potrebné odbúrať ju v procese fotorespirácie. Rubisco je enzým, ktorý síce má vyššiu afinitu pre oxid uhličitý, ale ten sa v atmosfére nachádza v omnoho nižšej koncentrácii ako kyslík. V evolúcii veľakrát nezávisle rastliny vyvinuli mechanizmy, ktoré umožňujú koncentrovať oxid uhličitý, a tým pádom znižujú mieru fotorespirácie. U C₄ rastlín fixácia uhlíka prebieha v bunkách mezofylu – enzým PEP-karboxyláza fixuje hydrogenuhlíčanový ión do fosfoenolpyruvátu a následne je štvoruhlíkatý medziprodukt (malát alebo aspartát) transportovaný do bunky pošvy cievneho zväzku, kde je dekarboxylovaný – uvoľní sa CO₂ a môže vstúpiť do Calvinovho cyklu.

Na základe vašich vedomostí a informácií v zadaní označte správne tvrdenia:

- A. Z rastliny s C₄ fotosyntézou nie je možné izolovať Rubisco.
- B. V bunkách mezofylu a pošvy cievneho zväzku u C₄ rastlín by sme očakávali rovnaký obsah enzýmu Rubisco.
- C. Zvýšenie koncentrácie CO₂ v prostredí by u C₃ rastlín signifikantne zvýšilo mieru fotorespirácie, a tým spomalilo rýchlosť rastu.

D. Ak by sme C4 a C3 rastlinu kultivovali v jednej uzatvorenej nádobe, C3 rastlina by nad C4 rastlinou bola v nevýhode, keďže by po poklese koncentrácie CO₂ v nádobe na určitú hodnotu fotorespirovala v omnoho väčšej miere a postupne by chradla.

C. ANATÓMIA A FYZIOLOGIA ŽIVOČÍCHOV A ČLOVEKA, ETOLÓGIA

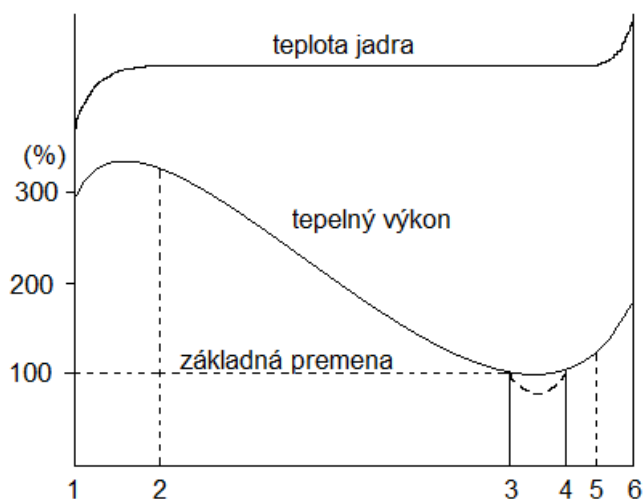
16. Hemoglobín sa skladá zo štyroch podjednotiek globínu a štyroch molekúl hému.
- A. Aké podjednotky globínu nájdete v hemoglobíne dospelého človeka? Napíšte správne malé písmeno do príslušného stĺpca.
- a. 2 alfa a 2 gama podjednotky
 - b. 2 alfa a 2 beta podjednotky
 - c. 1 alfa, 1 beta, 1 gama a 1 delta podjednotka
 - d. 1 alfa, 1 beta, 2 gama podjednotky
 - e. 2 alfa, 1 beta a 1 gama podjednotka
- B. Aký prvok je uložený v centre hému? Napíšte správne malé písmeno do príslušného stĺpca.
- a. Chróm
 - b. Kyslík
 - c. Železo
 - d. Horčík
 - e. Zinok
17. Väčšina hydrofóbných hormónov je v krvnej plazme transportovaná:
- A. V špeciálnych krvných bunkách
 - B. Naviazaných na plazmatické bielkoviny
 - C. Voľne disociované v krvnej plazme
 - D. V útvaroch nazývaných plazmalémy
18. Aldosterón patrí medzi steroidné hormóny, minerolokortikoidy, ktoré pomáhajú hospodáriť s vodou a minerálmi. Zabezpečuje reabsorpciu sodíka (a tým aj vody) a vylučovanie draslíka v distálnom tubule a zbernom kanáliku nefrónu. Aký následok podľa vás bude mať hyperaldosteronizmus, keď je vylučované viac aldosterónu než normálne?
- A. Vedie k zníženiu krvného tlaku a zvýšeniu hladiny draslíka v krvi.
 - B. Vedie k zníženiu krvného tlaku a zníženiu hladiny draslíka v krvi.
 - C. Vedie k zvýšeniu krvného tlaku a zvýšeniu hladiny draslíka v krvi.
 - D. Vedie k zvýšeniu krvného tlaku a zníženiu hladiny draslíka v krvi
19. Tlak krvi je hydrostatický tlak vyvíjaný krvou na steny ciev. Udáva sa vo forme dvoch čísel, z ktorých prvá hodnota znamená výšku systolického tlaku a druhá hodnota je výška diastolického tlaku. Aká hodnota tlaku krvi sa udáva ako optimálna hodnota pre dospelého človeka?
- A. 80/60 mmHg
 - B. 120/80 mmHg
 - C. 140/80 mmHg
 - D. 160/90 mmHg
 - E. 180/100 mmHg

20. Rôzne orgány sú zvnútra vystlané rôznym typom epitelu, podľa toho, akú funciu má daný orgán plniť. Na namáhaných miestach sa spravidla nachádza viacvrstvový dlaždicový epitel (1). Cylindrický epitel s mikrovlnkami tvorenými cytoplazmatickou membránou (2) je prispôsobený na transport veľkého množstva látok. Cylindrický epitel s pohyblivými riasinkami (3) slúži na posun sekrétu, ktorý sa nachádza na jeho povrchu. Plochý jednovrstvový epitel (4) sa nachádza na miestach, kde je potrebná veľmi rýchla difúzia rôznych látok. Pre každý z nasledujúcich orgánov vyberte jeden typ epitelu (1 až 4), ktorý by ste v ňom očakávali.

- A. Tenké črevo
- B. Ústna dutina
- C. Priedušnica
- D. Koža (epitel na povrchu)
- E. Krvné kapiláry

21. Na obrázku nižšie sú znázornené termoregulačné mechanizmy u človeka pri rôznej vonkajšej teplote (os x). K jednotlivým charakteristikám priradte správne číslo zodpovedajúce vonkajšej teplote do odpovedového hárku (obrázok upravený podľa Trojan a kol., 1992).

- A. Horná hranica regulačného rozsahu
- B. Dolná hranica regulačného rozsahu
- C. Smrť chladom
- D. Smrť prehriatím



22. V žalúdku je okrem iných súčastí žalúdočnej šťavy syntetizovaný aj vnútorný faktor („intrinsic factor“). Tento faktor sa viaže na vitamín, ktorý je potom v tomto komplexe vstrebávaný v tenkom čreve. Následkom nedostatočnej tvorby tohto faktora môže byť:

- A. skorbut, chýba vitamín C
- B. poruchy zrážania krvi, chýba vitamín K
- C. šedý zákal, chýba vitamín A
- D. rachitída, chýbajú vitamíny skupiny D
- E. anémia, chýba vitamín B₁₂

23. V našich krajinách sa hlavne v mesiaci september odohráva jelenia ruja. Našinec môže z príslušného lesa počuť hlasné ručanie jeleňov. Označte pravdivý výrok:

- A. ručanie nie závislé od veľkosti jedinca slúži len na komunikáciu medzi jeleňmi ako výzva na súboj
- B. ručanie prebieha počas celého dňa
- C. ručanie slúži na odhad veľkosti a sily oponenta, lebo len jelene vo vynikajúcej kondícii môžu dlho ručať
- D. ručanie slúži len na prilákanie samíc, s ktorými sa jedinec má záujem páriť

24. Fixný vzorec správania (fixed action pattern - FAP) je inštinktívny stereotypný druh správania, ktorý, ak je spustený príslušným stimulom, prebehne spravidla celý. Príkladmi FAP sú napr. pletenie kokónu u niektorých pavúkov, či stimulácia červenej škvrny na zobáku čajky jej mláďatami. Nico Tinbergen skúmal hniezdne správanie husí divej (*Anser anser*) a všimol si, že ak sa jej z hniezda vykotúľa vajce, hus ho zobákom opäť pošťuchuje späť. V šťuchaní do vzduchu pokračuje aj vtedy, ak jej je vajce v priebehu správania odobraté. Tinebergen si tiež všimol, že hus sa často pokúsi dotlačiť do hniezda aj iné predmety vajcovitého tvaru, ktoré sa nachádzajú v jeho okolí. Rozhodnite, či sa v tomto prípade jedná o FAP.

- A. Nie, pretože toto správanie je spustené aj inými predmetmi v okolí hniezda.
- B. Áno, pretože toto správanie je možné pozorovať aj u iných druhov vtákov.
- C. Nie, pretože s inými predmetmi vajcovitého tvaru hus nezaobchádza rovnako ako so skutočnými vajcami.
- D. Nie, pretože správanie bude dokončené aj vtedy, keď husi v jeho priebehu odoberieme vajce.
- E. Áno, pretože správanie bude dokončené aj vtedy, keď husi v jeho priebehu odoberieme vajce.

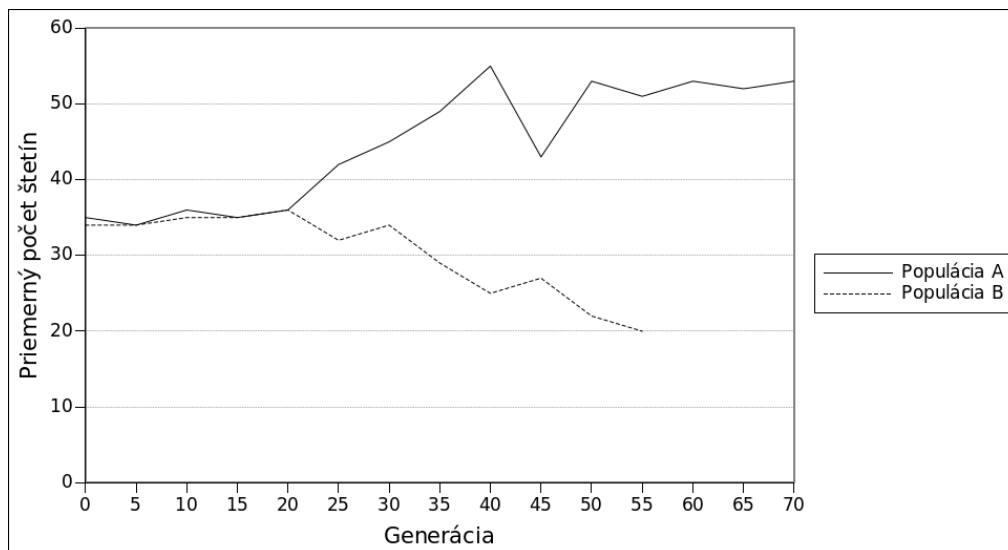
D. GENETIKA

25. Crossing-over je jedným zo základných mechanizmov zabezpečujúcich genetickú variabilitu v pohlavne sa rozmnožujúcej populácii. V akom štádiu meiózy prebieha?

- A. Profáza 1
- B. Metafáza 1
- C. Anafáza 2
- D. Telofáza 2

26. U myší skúmame nové geneticky podmienené ochorenie. Všetci jedinci geneticky postihnutí daným ochorením sa rodia bez príznakov ochorenia, avšak po istom čase dôjde k degenerácii ich srdcového svalu a následnej smrti. Ak zoberieme oplodnené jadro vajíčka chorej samice a prenesieme ho do cytoplazmy zdravej matky, z embrya sa vyvinie zdravý jedinec. Ak však takéto oplodnené jadro vajíčka necháme v cytoplazme pôvodnej matky, vyvinie sa u neho vždy degenerácia srdcového svalu. Aké gény bunky sú postihnuté daným ochorením? (nad maternálnymi efektmi neuvažujeme)

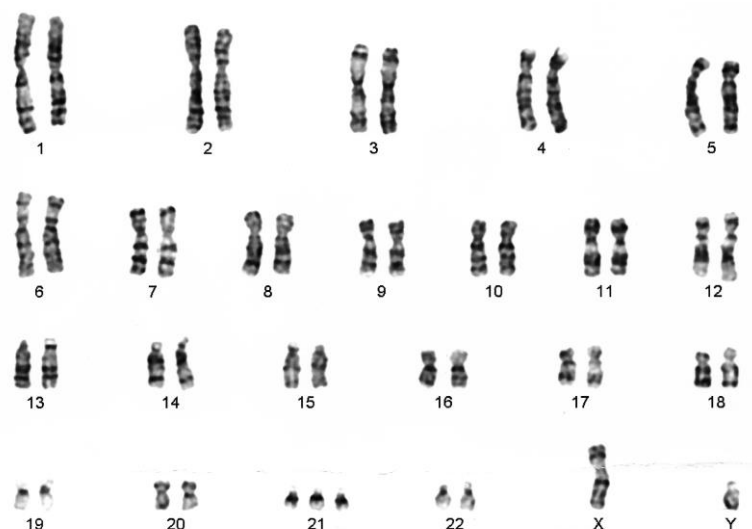
27. V experimente s *Drosophila melanogaster* bola testovaná odpoveď populácie na selekčný tlak. Graf nižšie uvádza výsledky experimentu, pri ktorom bola umelá selekcia zameraná na zvýšenie/zníženie počtu štetín na hrudi.



Vyberte správne odpovede:

- A. Populácia A bola selektovaná na zníženie množstva štetín, populácia B na zvýšenie množstva štetín.
- B. Selekcia v oboch populáciách pôsobila od 30. generácie.
- C. V prípade populácie A je na grafe viditeľný pokles počtu štetín, ktorý by sa dal vysvetliť tým, že v tomto experimente bolo od 40. do 50. generácie prerušené pôsobenie selekčného tlaku.
- D. Experiment dokazuje, že počet hrudných štetín u *D. melanogaster* nemôže stúpnuť nad 60.
- E. Neplatí žiadne z vyššie uvedeného.

28. Na obrázku je karyotyp jedinca s geneticky podmieneným syndrómom.



A. Uvedte, ktoré chromozómy sú u tohto jedinca abnormálne a označte, o akú abnormalitu sa jedná.

- a. Abnormálny je chromozómový pár č.....(Odpoveď uvedte v tabuľke)
- b. Vyberte typ abnormality:

- I trizómia
- II tetrazómia
- III duplikácia pohlavného chromozómu
- IV polyploidizácia genómu
- V delécia časti chromozómu

B. Uvedte v odpovedovej tabuľke názov tohto syndrómu.

29. Zdravej matke sa s prvým manželom narodí dieťa s cystickou fibrózou (autozomálne recesívna dedičnosť). Aká je pravdepodobnosť, že s druhým manželom sa jej narodí tiež choré dieťa? Frekvencia cystickej fibrózy v populácii je 1/2500.

- A. 1/4
- B. 1/1250
- C. 1/2500
- D. 1/5000
- E. 1/10 000

30. Aká je pravdepodobnosť, že nasledujúce rodičovské páry budú mať potomka s daným genotypom? Odpoveď v percentách zapíšte do odpovedovej tabuľky.

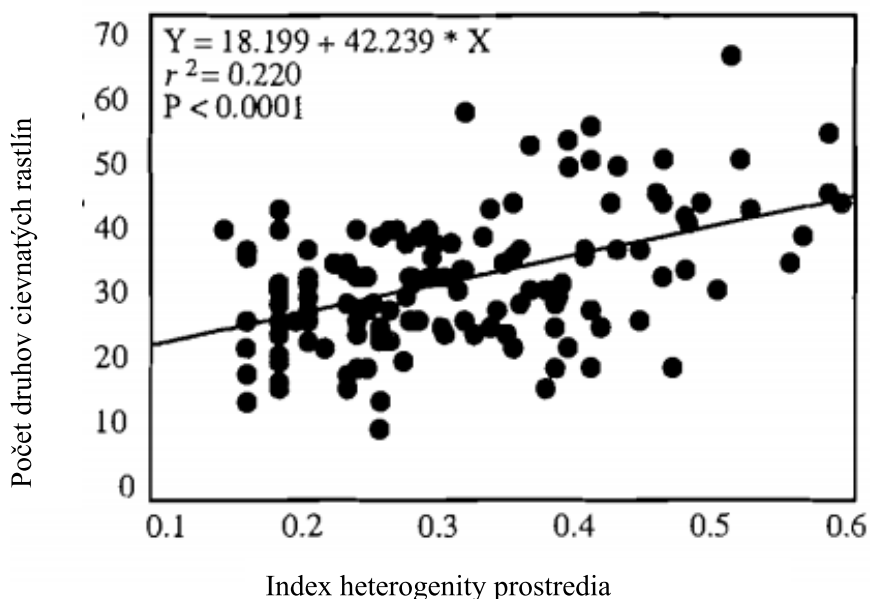
- A. $aabbcc \times AaBBCC \rightarrow AaBbCc$
- B. $AaBbCc \times AaBbCC \rightarrow AaBbcc$
- C. $AaBbCc \times AaBBCC \rightarrow AaBBCc$
- D. $AaBBcc \times aaBbCc \rightarrow AaBbCC$
- E. $AaBBCC \times aabbcc \rightarrow AaBbCc$

E. EKOLÓGIA

31. Označte správne tvrdenia o lichenizme.

- A. Lichenizmus je mutualistický vzťah medzi mykobiontom (hubou) a fotobiontom (fotosyntézy schopným organizmom).
- B. Lichenizmus je parazitický vzťah medzi mykobiontom a fotobiontom.
- C. Mykobiont je vo väčšine prípadov zo skupiny bazídiových húb.
- D. Fotobiont môže byť riasa alebo sinica.

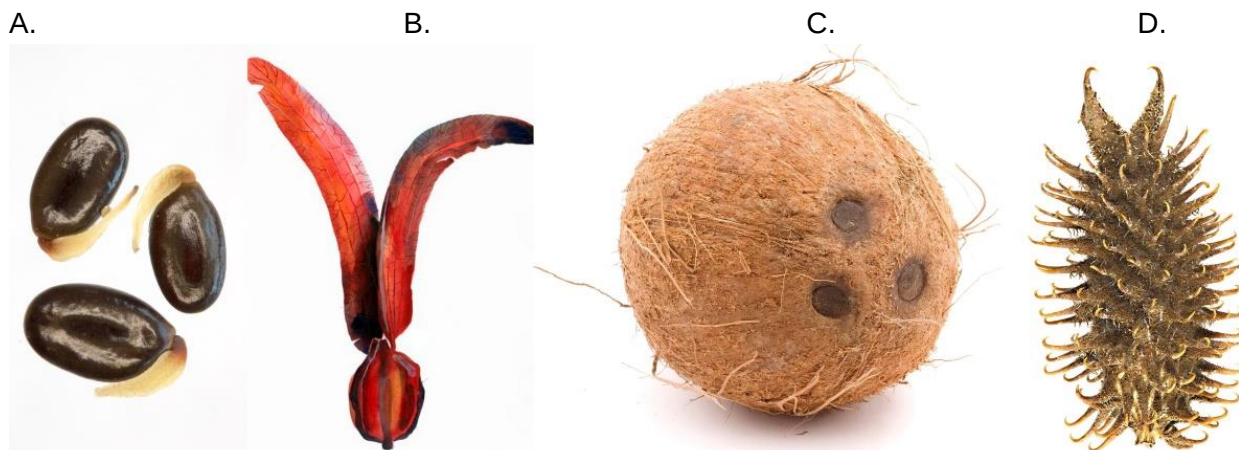
32. Jedným z najdôležitejších faktorov ovplyvňujúcich štruktúru spoločenstva je heterogenita prostredia. Štúdia rastlinných druhov rastúcich na 51 lokalitách pozdĺž rieky Hood River v Kanade skúmala závislosť druhového bohatstva (počtu druhov) na heterogenite prostredia (založenú na type substrátu, textúre, topológii prostredia, pH pôdy ...).



Označte správne tvrdenia:

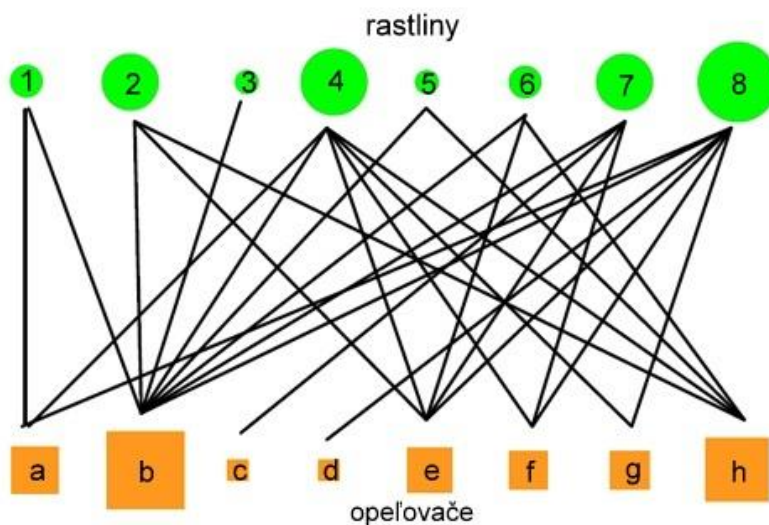
- A. V štúdii sa preukázala pozitívna korelácia medzi heterogenitou prostredia a druhovým bohatstvom.
- B. Výsledky naznačujú, že heterogenita neovplyvňuje druhové bohatstvo v spoločenstve.
- C. Nárast druhového bohatstva v heterogénnom prostredí môže súvisieť s väčšou škálou mikrohabitatov a mikroklim v heterogénnom prostredí – môžu byť obsadené väčším počtom druhov.
- D. Väčšie druhové bohatstvo v štúdii by mohlo súvisieť aj s vyšším počtom úkrytov, ktoré heterogénne prostredie ponúka.

33. Morfológia plodov a semien nám môže veľa napovedať aj o spôsobe šírenia daného druhu. Priradte k rastlinám na obrázkoch spôsob, akým sa rozširujú.



- I. Anemochória
- II. Zoochoória (vrátane myrmekochórie)
- III. Hydrochória

34. Vzťahy medzi rastlinami a ich opel'ovačmi sa dajú vyjadriť pomocou tzv. polinačných sietí. Na obrázku nižšie vidíte príklad jednej takejto siete. Rozhodnite, ktoré z nasledujúcich tvrdení je/sú pravdivé



- A. Druh „b“ je generalista, zatiaľ čo druh „c“ je špecialista.
- B. U rastliny „4“ môžeme predpokladať vyššie riziko extinkcie než u rastliny „3“.
- C. Sieť, v ktorej sú len úzko špecializované interakcie, je menej odolná voči disturbanciám než sieť, v ktorej sú interakcie menej špecializované.
- D. Medzi druhmi „1“ a „5“ nemôže prebehnúť prenos peľu, keďže nemajú žiadneho spoločného opel'ovača.

35. Organizmy potrebujú k životu rôzne biogénne prvky. Ich rozšírenie v prírode a vlastnosti sa pritom výrazne odlišujú. Priradte k jednotlivým prvkom príslušné tvrdenie/charakteristiku.

- I. kyslík
- II. dusík
- III. železo
- IV. síra
- V. fosfor

- A. Limitujúci prvok predovšetkým pre fytoplanktón v oceánoch.
- B. Fixácia vzdušnej formy je energeticky náročná a prebieha len bez prítomnosti kyslíka.
- C. Vyskytuje sa prevažne v pevnej forme, v pôde je málo mobilný, je okrem iného aj súčasťou DNA.
- D. Enzým RuBisCO ho naviaže pri fotorespirácii.
- E. Tvorí kovalentnú väzbu medzi dvoma cysteínmi, ktorá ma často zásadný vplyv na výslednú stabilitu a štruktúru polypeptidu.

F. EVOLÚCIA A SYSTEMATIKA

36. Lišajníky predstavujú unikátne biologické systémy. Sú schopné osídliť často extrémne biotopy a mnohé z nich sa podieľajú na primárnej sukcesii. Ich telo je pritom tvorené symbiózou niekoľkých organizmov. Vyberte, ktorá/é z nasledujúcich skupín sa nikdy nepodieľa/jú na tvorbe lišajníkovej stielky.

- A. vrekaté huby (*Ascomycota*)
- B. sinice (*Cyanobacteria*)
- C. zelené riasy (*Chlorophyta*)
- D. pečeňovky (*Marchantiophyta*)
- E. bazídiové huby (*Basidiomycota*)

37. Na obrázku nižšie vidíte súčasné prirodzené rozšírenie druhov rodu pabuk (*Nothofagus* spp.). Na základe areálu rozšírenia môžeme usudzovať:

- A. Druhy rodu pabuk sa zrejme výraznejšie rozšírili už v prvohorách, kedy bola pevnina rozdelená na kontinenty, ako ich poznáme dnes.
- B. Druhy rodu pabuk sa zrejme výraznejšie rozšírili v druhohorách, kedy bola pevnina rozdelená na Gondwanu a Lauráziu, pričom pabuk môžeme na základe jeho areálu označiť za taxón s typickým gondwanským rozšírením.
- C. Druhy rodu pabuk sa zrejme výraznejšie rozšírili už v prvohorách, kedy tvorila pevnina len jeden superkontinent, čomu nasvedčuje súčasné celosvetové rozšírenie tohto rodu.
- D. Druhy rodu pabuk sa zrejme výraznejšie rozšírili v treťohorách, kedy bola pevnina rozdelená na južnú Gondwanu a severnú Lauráziu, pričom pabuk môžeme na základe jeho areálu označiť za taxón s typickým laurázijským rozšírením.
- E. Druhy rodu pabuk sa zrejme výraznejšie rozšírili v štvrťohorách, kedy bola pevnina rozdelená na Gondwanu a Lauráziu, pričom pabuk môžeme na základe jeho areálu označiť za taxón s typickým gondwanským rozšírením.



38. V evolúcii rastlín sa stromovitý vzrast vyvinul mnohokrát, o čom svedčia ohromné fosílie prasličiek rodu *Calamites* alebo plavúňov rodu *Lepidendron*. Nemáme však doklad o stromovitých machorastoch. Označte možnosti, ktoré by mohli toto pozorovanie vysvetľovať.

A. Machorasty si v evolúcii nevyvinuli lignín a nemajú dobre vyvinuté vodivé pletivá – lignín je látka, ktorá spevňuje bunkové steny cievnych elementov cievnatých rastlín a dáva im mechanickú oporu.

B. V evolúcii nebol selekčný tlak na vznik stromovitých foriem machov – zelená rastlinka machu je gametofyt a jej hlavnou úlohou je tak produkovať gaméty. Spermatozoidy machorastov majú bičíky a sú závislé na vodnom prostredí, nebolo by preto výhodné nadobudnúť ohromné rozmery.

C. Zelená rastlinka machu je gametofyt – má iba jednu sadu chromozómov. Pre nadobudnutie stromovitého vzrastu je potrebný ohromný počet bunkových delení. Pri delení dochádza k chybám pri replikácii DNA. Zdá sa výhodnejšie mať dve sady chromozómov – v prípade, že dôjde k mutácii, je v genóme stále prítomná normálna alela.

D. Ani jedna z uvedených možností nie je správna.

39. Označte správne tvrdenia o rodozmene – striedaní pohlavnej a nepohlavnej generácie u rastlín.

A. Nepohlavnou generáciou je sporofyt, je haploidný a jeho úlohou je vytvárať spóry.

B. Pohlavnou generáciou je gametofyt, je diploidný a jeho úlohou je vytvárať gaméty.

C. Sporofytom u machov je stopka s výtrusnicou .

D. V evolúcii sa viackrát vyvinula heterospória – v mikrospórangióch sa vytvárajú mikrospóry, ktoré vyklíčia a vznikne z nich samčí gametofyt a v megaspórangióch sa vytvárajú megaspóry, ktorých delením vznikne samičí gametofyt. S heterospóriou sa môžeme stretnúť u všetkých semenných rastlín, u niektorých plavúňov a papradí.

E. Mikrospórou u semenných rastlín je peľové zrno.

40. Zoradíte nasledujúce udalosti od najstaršej po najmladšiu.

A. Rozvoj Ediakarskej fauny

B. Výstup hmyzu na súš

C. Vznik fotosyntézy

D. Výstup stavovcov na súš

E. Kolonizácia súše rastlinami

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

Autori: doc. Mgr. Miroslava Slaninová, PhD., Mgr. Zuzana Dzirbíková, PhD., Mgr. Tomáš Augustín, PhD., Mgr. Katarína Juríková, PhD., Mgr. Jaroslav Ferenc, Bc. Lukáš Janošík, Mgr. Filip Červenák, PhD., Ján Hunák, Oliver Pitoňák,
Recenzia: Mgr. Zuzana Dzirbíková, PhD., prof. RNDr. Peter Fedor, 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 2019