

BIOLOGICKÁ OLYMPIÁDA – 54. ročník – školský rok 2019/2020

Krajské kolo – Kategória C

8. – 9. ročník základnej školy a 3. a 4. ročník gymnázia s osemročným štúdiom

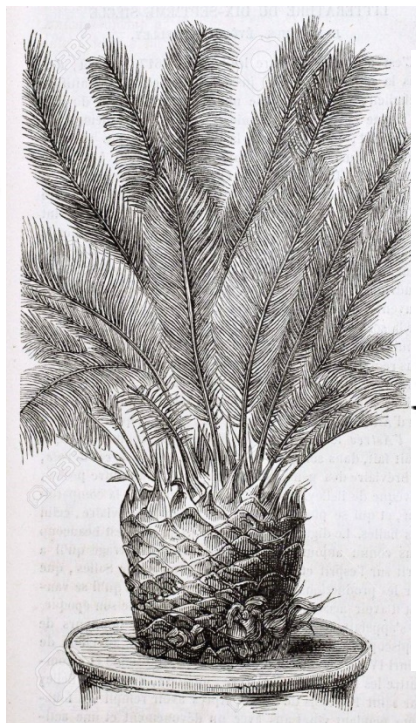
Prakticko–teoretická časť

PRAKTICKÁ ČASŤ - TÉMA: RASTLINNÁ BIOLÓGIA

Pred približne 250 miliónmi rokov v perme sa objavili prvé semenné rastliny. V druhohorách dominovali na Zemi nahosemenné rastliny. Medzi nahosemenné rastliny patria cykasy, ginká a ihličnany.

Úloha 1: Označte, ktorý obrázok znázorňuje ihličnan, cykas a ginko.

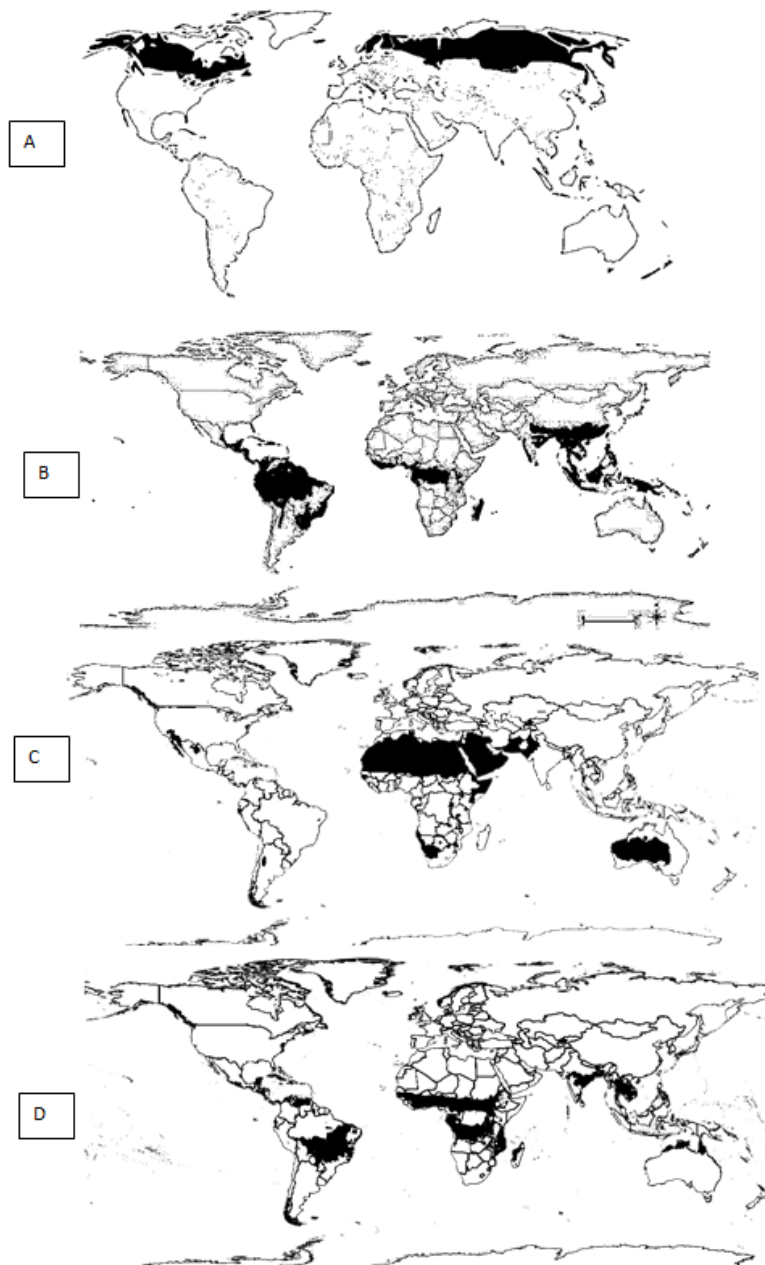
V treťohorách a štvrtohorách sa dominantnými stali krytosemenné rastliny a nahosemenné rastliny ustúpili. Cykasy dnes nájdete predovšetkým v tropických oblastiach, zo skupiny ginkovitých pretrval iba jeden zástupca ginko dvojlaločné. Z nahosemenných rastlín dnes prevažujú ihličnany – na svete je známych viac ako 600 druhov. Dominujú v tajge



1-.....

2-

3-.....



Úloha 2: Vyberte (zakrúžkujte príslušne písmeno) mapu znázorňujúcu rozšírenie tajgy.

Úloha 3: Ihličnany sa vyskytujú aj u nás a v dnešnej praktickej úlohe sa zoznámite s bežnými zástupcami a ich stavbou.

Na stole máte troch zástupcov ihličnanov A-C.

Nasleduje text. Je v ňom uvedených viacero zástupcov. Prečítajte si ho a na základe rozlišovacích znakov – ihlíc a šišíek – rozhodnite, ktoré z nich zodpovedajú A-C.

Na Slovensku na ihličnany natrafíme predovšetkým v lese a na horách, ale často bývajú vysádzané aj do mestských parkov. Listy ihličnanov môžu byť ihlicovité alebo šupinovité.

So šupinovitými listami sa stretávame v **čel'adi cyprusovité**. Znáмым zástupcom z tejto čel'ade je **tuja**. Listy sú matne zelené, na spodnej strane o niečo svetlejšie. Stredové listy sú 4 mm dlhé, majú guľovitú žliazku. Bočné listy bývajú menšie. Má drevnaté pretiahnuté šišky zložené z 3-5 šupín. Kríkovitý vzhľad a dužinaté šišky pripomínajúce bobuľu má **borievka**. Ihlice vyrastajú v trojpočetných praslenoch. Používa sa na výrobu borovičky.

Na listy s ihlicovitou stavbou natrafíte v **čel'adi tisovité**, u nás s jediným zástupcom – **tisom**. Ihlice má na vetvičke usporiadané v dvoch radách, sú dlhé 15-35 mm. Sú tmavozelené, na rube žltozelené. Nevoňajú po živici a semená sú ponorené v červenom dužinatom obale. Mali by ste sa pred ním mať na pozore – ide o jedovatú rastlinu!

Ihlicovitú stavbu majú aj listy **čel'ade borovicovité**. V zimnom období ľahko rozlíšime **smrekovec** – jeho ihlice každoročne opadávajú. Vyrastajú vo zväzku po 30-50 na výrastkoch – brachyblastoch. Šišky sú nerozpadavé, pretiahnuto vajcovité. Vo zväzoch po 2-5 vyrastajú aj ihlice **borovice** dlhé 1-8 cm. Šišky sú vajcovito kužeľovité, vyrastajú zväčša jednotlivo. Je to najväčší rod čel'ade borovicovité. Zástupcovia rodu **smrek** majú tmavozelené až 2 cm dlhé ihlice jednotlivo. Šišky dlhé až 15 cm sa nerozpadávajú.

Vyplňte tabuľku na základe predložených vzoriek A-C:

	čel'ad'	rod
A		
B		
C		

Ihlica je list mnohých zástupcov ihličnanov.

Úloha 4: Napíšte:

a) aká je funkcia listu

.....

.....

.....

.....

b) aké zložky listu spôsobujú jeho zelené zafarbenie? Akú časť spektra slnečného žiarenia odrážajú (modré, fialové, červené, žlté, zelené)?

.....

.....

.....

.....

Úloha 5: Prečítajte si krátky text o vnútornej stavbe ihlíc.

Ihlica má podobnú vnútornú stavbu ako list fazule alebo uhorky. Na povrchu je pokožka. Sú v nej aj špeciálne útvary – prieduchy. Sú zložené z dvoch zatváracích buniek, medzi ktorými je prieduchová štrbina. Pod pokožkou uvidíte dužinu – mezofyl. V dužine majú ihličnany zvláštne útvary – živicové kanáliky. Prúdi nimi živica. V strede ihlice sa nachádzajú cievne zväzky – privádzajú vodu z koreňa a odvádzajú cukry z listov do ostatných častí rastliny.

Napíšte, aké sú funkcie prieduchov.

.....

.....

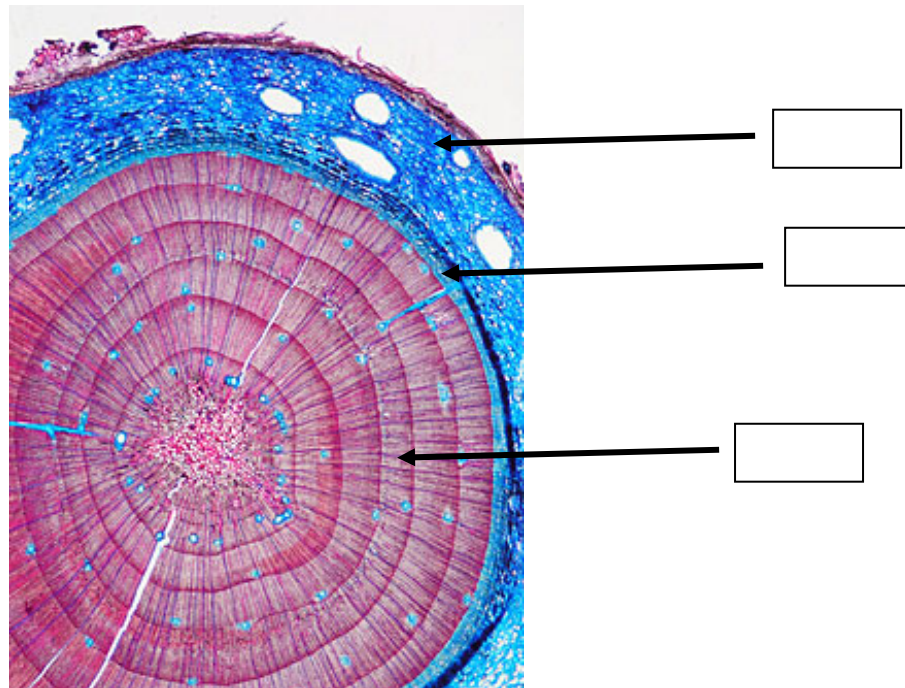
.....

.....

.....

Úloha 6: Preved'te tenký priečny rez stredom ihlice zástupcu C, zhotovte mikroskopický preparát a pozorujte mikroskopom. Zakreslite do prázdneho miesta pod úlohou a v nákrese označte *pokožku, dužinu, prieduch, živicové kanáliky a cievne zväzky*. Uved'te zväčšenie.

Úloha 7: Ihličnany dosahujú ohromných rozmerov. Rastú nielen do výšky, ale aj do šírky – každý rok vytvárajú nové drevo a lyko. Na obrázku je prerezaná vetvička ihličnanu.



a) Vyznačte drevo, lyko a kôru (borku).

V dreve sa striedajú tmavšie a svetlé pruhy – hovoríme o tzv. letokruhoch. Vysvetlite:

b) ako letokruhy vznikajú – prečo je jedna časť letokruhu svetlá a druhá tmavá.

.....

.....

.....

.....

.....

c) ako nám letokruhy môžu pomôcť v určení veku stromu.

.....

.....

.....

.....

.....

Po skončení praktickej úlohy pokračujte v riešení teoretických úloh.

TEORETICKÁ ČASŤ

1. Označte správne tvrdenie/-a o fotosyntéze.
 - a) U rastlín prebieha v chloroplastoch
 - b) Organizmy schopné produkovať organické látky pomocou fotosyntézy sa nazývajú heterotrofné
 - c) Okrem niektorých mnohobunkových organizmov sú schopné fotosyntézou produkovať kyslík aj niektoré jednobunkové organizmy (napríklad sinice)
 - d) Fotosyntéza prebieha u rastlín iba v pletivách listov
2. Teplota prostredia patrí medzi faktory, ktoré ovplyvňujú rast a vývin rastliny. Rastlinní fyziológovia sa preto rozhodli zistiť, či má rozličná teplota prostredia (5-35 °C), pri ktorej sú uschované semená hrachu siateho, vplyv na jeho rast. Semená pri skúmanej teplote uschovali tri mesiace a následne vysadili. Po troch dňoch od vysadenia sledovali počet vyklíčených semien a merali priemernú dĺžku a hmotnosť koreňa klíčencov (tabuľka).

teplota uschovania semien	5 °C	15 °C	25 °C	35 °C
počet vysadených semien	100	125	102	100
počet vyklíčených semien	76	81	61	51
priemerná dĺžka koreňa (cm)	2,3	1,9	1,5	1,5
priemerná hmotnosť koreňa (g)	0,26	0,23	0,19	0,15

Na základe informácií z tabuľky určte, ktoré tvrdenia sú správne:

- a) Pri teplote uchovávaní semien hrachu 15 °C klíčilo percentuálne viac semien ako pri teplote 5 °C.
- b) Priemerná hmotnosť koreňa klesala s rastúcou teplotou, pri ktorej boli semená uschované.
- c) V prípade teploty uchovávaní semien hrachu 15 °C by pri vysadení 100 semien malo vyklíčiť približne 80.
- d) So zvyšujúcou teplotou uchovávaní semien hrachu sa vždy znížila priemerná dĺžka koreňa.
- e) Semená hrachu najlepšie klíčia a korene rastú, ak boli semená hrachu predtým uchovávané pri teplote 5 °C.

3. Primárna produkcia ekosystému je miera produkcie novej biomasy (biomasa = množstvo živých biologických organizmov na určitej ploche v danom čase), ktorá je produkovaná najmä pomocou fotosyntézy. Zoradte jednotlivé biómy od najnižšej primárnej produkcie po najvyššiu.

- a) Púšť
- b) Poľnohospodársky využívané pole
- c) Tropický dažďový prales
- d) Tundra
- e) Les mierneho pásma

Správne poradie (doplňte písmena možností) : < < < <

4. Rastlinný alebo živočíšny druh (prípadne systematická jednotka – rod, trieda), ktorý sa prirodzene vyskytuje len v rámci určitého obmedzeného územia sa nazýva:

- a) epifyt
- b) autotrof
- c) polymorf
- d) endemit
- e) glaciálny relik

5. Žiaci na hodine biológie písali test. V jednej z otázok mali vybrať z možností a) – e) len **nepohlavné** spôsoby rozmnožovania organizmov. Označte jedného zo žiakov, ktorý mal odpoveď správnu a úplnú.

- a) Párenie mlokov
- b) Pučanie kvasiniek
- c) Delenie trsov u trvaliek
- d) Cudzoopelenie u jabloní
- e) Šírenie spór u prasličky

I.	Roman	a, d
II.	Tomáš	b, c
III.	Peter	c, d, e
IV.	Ivan	b, c, e
V.	Jakub	b, c, d, e

6. Spárujte charakteristiku vylučovacej sústavy (a-d) s príslušným organizmom, u ktorého sa daný typ vyskytuje (I-IV).

- a) Stiahnuteľná vakuola
- b) Plamienkové bunky (tzv. protonefrídie)
- c) Močovina
- d) Vylučovacie kanáliky (tzv. metanefrídie)

- I. Cicavec
- II. Črievička
- III. Ploskuľa
- IV. Obrúčkavce

Správna odpoveď: a.)..... b.)..... c.)..... d.).....

7. Vývin je jedným zo základných prejavov živých organizmov. U živočíchov poznáme dva druhy vývinu: priamy (prebieha bez prechodných štádií) a nepriamy. Nepriamy vývin sa ešte ďalej delí na nepriamy vývin s neúplnou premenou (organizmus počas vývinu prechádza štádiom larvy) a nepriamy vývin s úplnou premenou (organizmus prechádza počas vývinu štádiami larvy aj kukly).

Určte, ktoré z týchto druhov organizmov absolvujú počas života priamy vývin, nepriamy vývin s neúplnou premenou a nepriamy vývin s úplnou premenou:

skokan hnedý, slimák záhradný, chrúst obyčajný, koník červenokrídly, ovad hovädzí, sokol sťahovavý

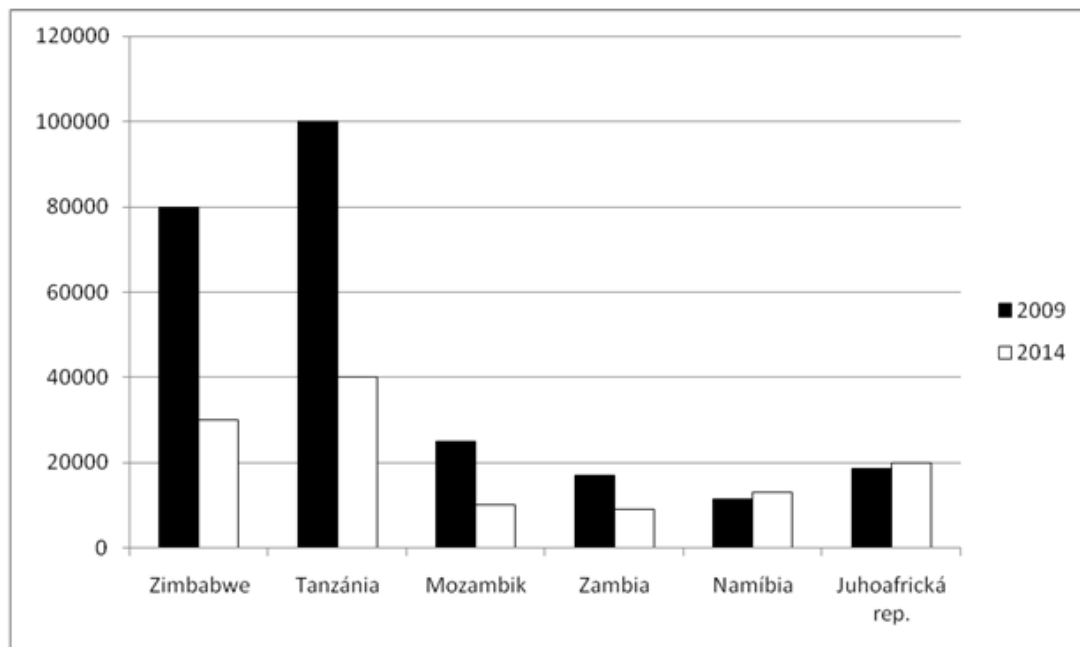
A. Priamy vývin

B. Nepriamy vývin s neúplnou premenou

C. Nepriamy vývin s úplnou premenou

8. Označte nesprávne tvrdenie/-a o dýchaní živočíchov (alebo človeka).

- a) U cicavcov prenáša kyslík do vnútra buniek hemoglobín cez cytoplazmatickú membránu
 - b) Keďže obojživelníky vedú zabezpečiť výmenu dýchacích plynov aj cez pokožku, ich pľúca sú len málo zriadené alebo nie sú zriadené vôbec
 - c) Objem vzduchu, ktorý vydýchame pri maximálnom výdychu, ktorý nasleduje po maximálnom nádychu sa nazýva vitálna kapacita pľúc
 - d) Vzdušnice sú tenké rúrky, ktoré prechádzajú celým telom a zabezpečujú výmenu dýchacích plynov u všetkých suchozemských a vodných bezstavovcov
9. V roku 1930 žilo na africkom kontinente až 10 miliónov divokých slonov. Počas ďalších desaťročí však kvôli pytliactvu a rôznym konfliktom klesla populácia slonov na oveľa nižšie hodnoty. Experti odhadujú, že v súčasnosti žije v celej Afrike už len 400 000 jedincov. Na grafe (obrázku) je zobrazená populácia slonov v šiestich vybraných krajinách Afriky v roku 2009 (čierna farba) a 2014 (biela farba).



Určte, ktoré z týchto tvrdení sú na základe grafu správne:

- a) Najvyšší pokles počtu slonov v populácii bol spomedzi všetkých sledovaných krajín zaznamenaný v Tanzánii.
- b) Vo všetkých sledovaných krajinách Afriky klesla populácia slonov medzi rokmi 2009 a 2014.

- c) V roku 2014 v žiadnej sledovanej krajine nežilo viac ako 40 000 slonov.
- d) V roku 2009 aj 2014 bola populácia slonov spomedzi všetkých sledovaných krajín najnižšia v Namíbii.
- e) V roku 2014 žilo v 6 sledovaných krajinách Afriky spoločne o 100 000 slonov menej ako v roku 2009.

10. Označte správne tvrdenie/-a o obehovej sústave človeka.

- a) Veľký (telový) krvný obeh zahŕňa aj srdcovnicu (aortu)
- b) Do pľúc prichádza odkysličená krv z pravej komory
- c) Ľavá komora vháňa odkysličenú krv do veľkého krvného obehu
- d) Okysličená krv prichádza do pravej predsene

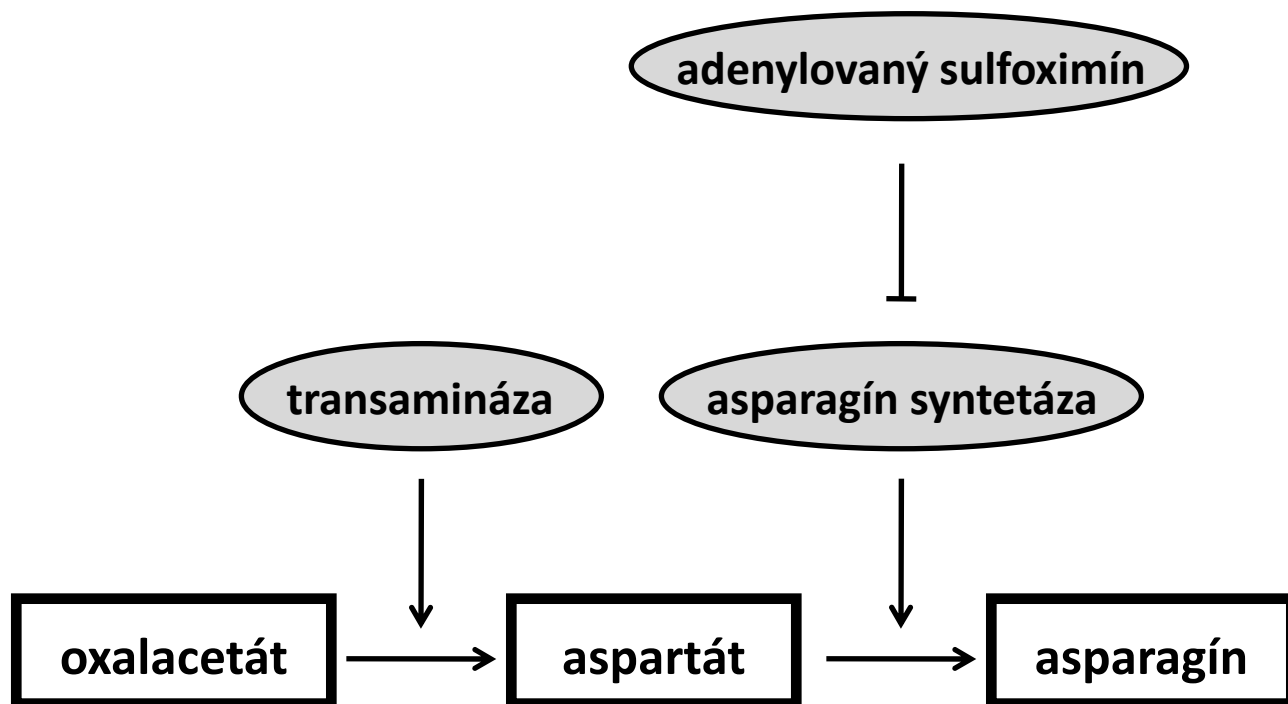
11. Tie z ochorení, ktoré sú vyvolané baktériami označ písmenom B a tie, ktoré spôsobujú vírusy písmenom V (pozn. nie všetky ochorenia musia byť spôsobené baktériami alebo vírusmi).

- a) AIDS
- b) Osýpky
- c) Malária
- d) Tetanus
- e) Chrápka

12. Označte látky, ktoré sa môžu podieľať na stavbe bunkovej steny.

- a) chlorofyl
- b) glykogén
- c) chitín
- d) inzulín
- e) celulóza
- f) lipopolysacharidy – látky zložené s cukrov a tukov

13. Mnohé látky, ktoré majú v bunke dôležité funkcie, nevznikajú priamo, ale cez viaceré medziprodukty. Takou látkou je aj asparagín, ktorý patrí medzi aminokyseliny - základné zložky proteínov. Schéma na obrázku zobrazuje dráhu, pri ktorej z oxalacetátu vzniká aspartát a ten sa následne premieňa na výsledný produkt asparagín. Na to, aby sa však oxalacetát premenil na aspartát, je potrebné do reakcie pridať enzým transaminázu. Podobne, na premenu aspartátu na asparagín, je potrebné do reakcie pridať enzým asparagín syntetázu. Niektoré látky však môžu zastaviť premenu aspartátu na asparagín tak, že bránia funkcii asparagín syntetázy. Takou látkou je napr. adenylovaný sulfoximín.

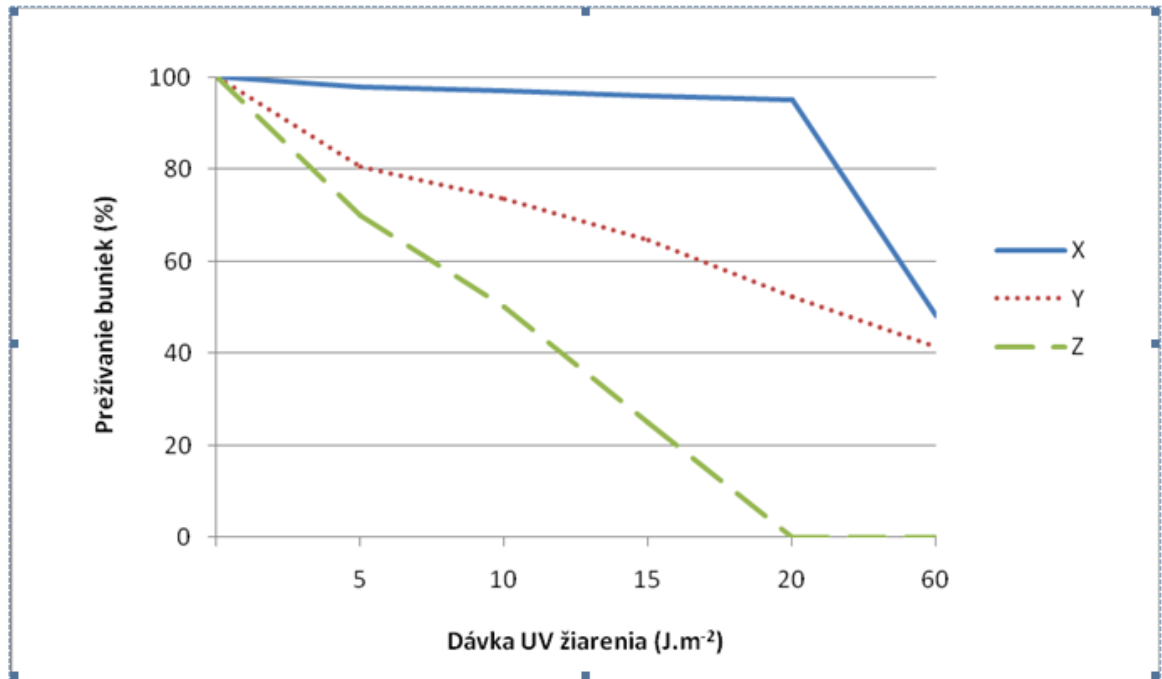


Určte, ktoré z týchto tvrdení, vychádzajúc zo schémy na obrázku, sú pravdivé, ak je oxalacetát v bunkách stále prítomný:

- V prípade, že sa v bunke nenachádza transamináza, nedochádza k premene oxalacetátu na aspartát, a teda nevzniká ani asparagín.
- Ak sa v bunke nachádza transamináza, asparagín syntetáza aj adenylovaný sulfoximín, nedochádza k tvorbe aspartátu.
- Ak sa v bunke nachádza asparagín syntetáza, ale transamináza a adenylovaný sulfoximín sa v nej nenachádzajú, dochádza k tvorbe asparagínu.
- Ak sa v bunke nachádza transamináza, ale asparagín syntetáza a adenylovaný sulfoximín v nej chýbajú, dochádza v nej k nahromadeniu aspartátu.
- Asparagín môže vzniknúť len vtedy, keď sú v bunke prítomné transamináza aj asparagín syntetáza, a zároveň sa v nej nenachádza adenylovaný sulfoximín.

14. Humánni genetici skúmali vplyv UV žiarenia v dávkach $5\text{-}60\text{ J.m}^{-2}$ na tri bunkové línie, ktoré označili písmenami X, Y alebo Z. Bunková línia označená „X“ predstavovala ľudské bunky získane z nádoru pľúc (celá čiara), bunková línia označená „Y“ predstavovala zdravé ľudské bunky pľúc (bodkovaná čiara) a bunková línia „Z“

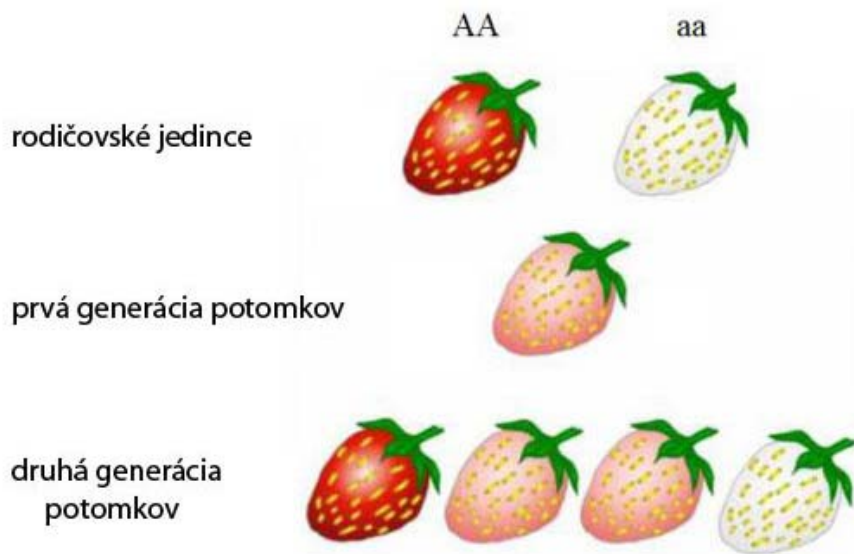
predstavovala zdravé bunky z pľúc čínskeho škrečka (prerušovaná čiara). Na základe dát z experimentu bol zostrojený graf (obrázok), v ktorom je zobrazená závislosť percenta prežívania buniek od zvyšujúcej sa dávky UV žiarenia.



Pomocou informácií z grafu určte, ktoré z nasledujúcich tvrdení sú správne:

- Nádorové bunky z pľúc človeka sú odolnejšie voči UV žiareniu ako nádorové bunky z pľúc čínskeho škrečka.
- Nádorové bunky z pľúc človeka sú pri nízkych dávkach najodolnejšie voči UV žiareniu spomedzi všetkých bunkových línií použitých v experimente.
- Zdravé bunky z pľúc čínskeho škrečka sú citlivejšie na UV žiarenie ako zdravé bunky z pľúc človeka.
- Ani pri jednej z bunkových línií použitých v experimente nebolo pri dávke UV žiarenia 60 J.m⁻² zaznamenané viac ako 50 %-né prežívanie buniek.
- Zdravé ľudské bunky pľúc vykazovali aspoň pri jednej z dávok použitých v experimente vyššie percento prežívania ako ľudské bunky z nádoru pľúc.

15. Označte správne odpovede na základe schémy kríženia na nasledujúcom obrázku.



- a) Červená farba plodstva jahody je úplne dominantný znak
- b) Červená farba plodstva jahody je neúplne dominantný znak
- c) V druhej generácii potomkov má 50% jedincov dve rovnaké alely génu pre farbu plodstva
- d) 50% potomkov v druhej generácii má rovnaké zloženie aliel ako potomkovia prvej generácie

Použitá literatúra a literárne zdroje:

1. Uhreková, M. a kolektív, 2014. *Biológia pre 5. ročník základnej školy*. Bratislava: EXPOL PEDAGOGIKA, s.r.o. Tretie vydanie. ISBN 978-80-8091-356-4
2. Uhreková, M. a kolektív, 2012. *Biológia pre 6. ročník základnej školy a 1. ročník gymnázia s osemročným štúdiom*. Bratislava: EXPOL PEDAGOGIKA s.r.o. Druhé vydanie. ISBN 978-80-8091-264-2
3. Uhreková, M. a kolektív, 2013. *Biológia pre 7. ročník základnej školy a 2. ročník gymnázia s osemročným štúdiom*. Bratislava: EXPOL PEDAGOGIKA, s.r.o. Druhé vydanie. ISBN 978-80-8091-312-0
4. Uhreková, M. a kolektív, 2014. *Biológia pre 9. ročník základnej školy a 4. ročník gymnázia s osemročným štúdiom*. Bratislava: Združenie EDUCO. Druhé vydanie. ISBN 978-80-89431-45-8
5. [https://en.wikipedia.org/wiki/Biomass_\(ecology\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Biomass_(ecology))
6. <https://sk.fehrplay.com/obrazovanie/90807-nepolnoe-dominirovanie-eto-rezultat-vzaimodeystviya-allele-odnogo-gena.html>
7. <https://www.worldwildlife.org/magazine/issues/winter-2018/articles/the-status-of-african-elephants>
8. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3608209/>
9. https://en.wikipedia.org/wiki/Amino_acid_synthesis#/media/File:Asn_biosynthesis.svg

Autori:	Mgr. Oliver Pitoňák, Mgr. Stanislav Kyzek, RNDr. Tomáš Augustín, Ph.D.
Recenzent:	Mgr. Ľubomír Strinka
Redakčná úprava:	RNDr. Tomáš Augustín, Ph.D.
Vydal:	IUVENTA – Slovenský inštitút mládeže, Bratislava 2020