

BIOLOGICKÁ OLYMPIÁDA – 57. ročník – školský rok 2022/2023

Krajské kolo – Kategória C

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

Prakticko–teoretická časť

PRAKTICKÁ ČASŤ - TÉMA: POZOROVANIE STOPKY PLODU BANÁNOVNÍKA

V dnešnej praktickej časti sa pozrieme na vnútornú stavbu stopky plodu banánovníka (banán). Stopka banánu spája plod so zvyškom rastliny, má teda mechanickú funkciu. Zabezpečuje však aj prenos živín medzi rastlinou a plodom, má teda aj vodivú funkciu. Vedenie organických a anorganických látok stopkou zabezpečujú cieвне звázky, ktoré majú drevnú a lykovú časť. Pri jednoklíčnolistových rastlinách sú roztrúsené v pletive, zatiaľ čo cieвне звázky dvojklíčnolistových rastlín sú usporiadané po obvode stopky.

Pozorujte mikroskopický preparát stopky banánu podľa nasledujúcich pokynov. Prajeme Vám veľa šťastia.

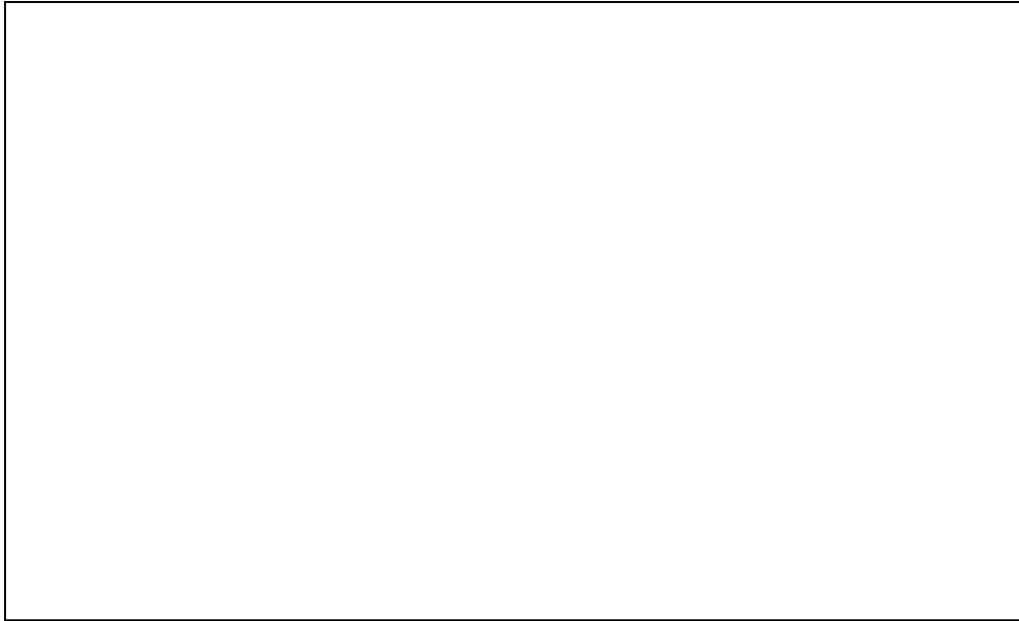
Pomôcky: stopka banánu, podložka, žiletka (prípadne skalpel), kadička s vodou, kvapkadlo, podložné sklíčka, krycie sklíčka, mikroskop, pinzeta

Postup:

- 1) Na podložke opatrne pomocou žiletky urobte čo najtenší priečny rez stopkou banánu. Snažte sa viesť rez celým priemerom stopky. Urobte viacero rezov a vyberte z nich najlepší.
- 2) Na podložné sklíčko si kvapnite kvapku vody, do ktorej vložíte pinzetou jeden rez. Prikryte krycím sklíčkom.
- 3) Pozorujte pod mikroskopom na najmenšom zväčšení. V prípade, ak dostatočne nevidíte detaily, môžete pozorovať na väčšom zväčšení. Na pozorovanie vnútornej stavby vám bude stačiť celkové zväčšenie 25x.
- 4) Zakreslite pozorovaný rez stopkou banánu, označte a pomenujte viditeľné časti a odpovedzte na nasledujúce úlohy.
- 5) Pozorovaný preparát nevyhadzujte. Približne po 15 minútach urobte nové pozorovanie s tým istým preparátom a odpovedzte na otázku 3 (v časti Výsledky a záver).

Výsledky a záver

1. Zakreslite vnútornú stavbu pozorovaného rezu stopkou banánu (do štvorca zakreslite celý prierez stopkou). **Zakreslite, označte a pomenujte pokožku, cieвне звязky a dužinu.**



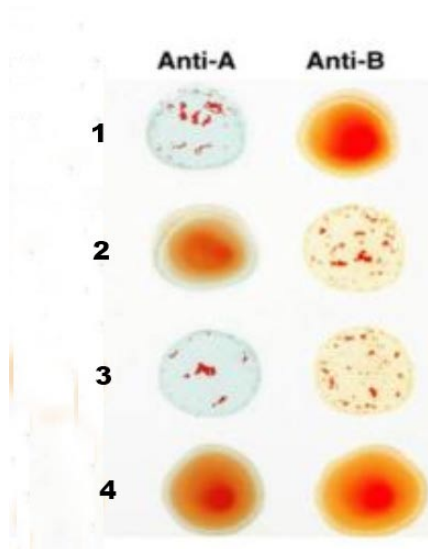
2. Na základe pozorovania môžeme povedať, že banánovník patrí medzi:
 - a) Jednoklíčnolistové rastliny
 - b) Dvojklíčnolistové rastliny
 - c) Trojklíčnolistové rastliny
 - d) Rastliny bez klíčnych listov
3. Približne po 15 minútach dôjde v dôsledku oxidácie k zafarbeniu drevnej časti cieвнеho zvázku, ktorý bude zafarbený dohneda. **Zakrúžkujte správne tvrdenie/-a o umiestnení (rozložení) dreva a lyka v cieвнеom zvázku.**
 - a) V cieвнеom zvázku je drevná časť orientovaná smerom do stredu stopky
 - b) V cieвнеom zvázku je lyková časť orientovaná smerom do stredu stopky
 - c) Drevná časť je orientovaná vždy napravo od lykovej časti
 - d) Drevná a lyková časť sú orientované úplne náhodne
4. Etylén je dôležitým hormónom produkovaným rastlinnými pletivami, ktorý spúšťa dozrievanie plodov a kvitnutie. Práve dozrievanie plodov banánovníka predstavuje problém v transporte banánov z tropických oblastí do cieľových krajín. **Akým spôsobom by sa počas dlhého transportu mohlo zabrániť predčasnému dozrievaniu banánov (vychádzajte aj z vlastných skúseností o dozrievaní plodov)?**

- a) Transport banánov vo vysokej koncentrácii etylénu
 - b) Transport banánov pri nízkej teplote
 - c) Transport banánov s látkou pohlcujúcou etylén
 - d) Vystavenie banánov intenzívnemu slnečnému žiareniu
 - e) Zbieranie zelených, ešte nezrelých banánov
5. V tropických oblastiach dochádza v dôsledku vysádzania bananovníkových plantáží k intenzívnemu vymieraniu vodných a suchozemských živočíchov v danej oblasti. **Čo je dôvodom/-mi tohto dopadu pestovania banánov na organizmy?**
- a) Chemické látky obsiahnuté v šupke banánov pôsobia toxicky na vodné živočíchy
 - b) Monokultúry bananovníkov neposkytujú vhodné životné podmienky tak ako je to pri pôvodnom tropickom lese
 - c) Hnojivá z plantáží spôsobujú eutrofizáciu vôd a vedú k znižovaniu množstva kyslíka vo vode
 - d) Vysádzanie bananovníkových monokultúr spôsobuje ľahšiu eróziu pôdy a vedie k jej ochudobňovaniu o živiny

TEORETICKÁ ČASŤ

6. Testovanie krvnej skupiny pri transfúzii je nevyhnutným krokom, ktorý vylučuje podanie nekompatibilnej (nezlučiteľnej) krvi pacientovi. Skupiny, A, B, AB a 0 boli označené podľa prítomnosti tzv. aglutinogénu, ktorý sa nachádza na povrchu červených krviniek. Krvná plazma obsahuje protilátky tzv. aglutiníny, ktoré sa označujú ako anti-A a anti-B. Transfúzia nekompatibilnej krvnej skupiny môže navodiť život ohrozujúci stav, keďže pri nej dochádza k zhlukovaniu červených krviniek darcu pomocou protilátok v krvnej plazme príjemcu. Krv každej skupiny má však v plazme len taký aglutinín, ktorý nevyvolá zhlukovanie krviniek vlastnej krvi. Krvná skupina A obsahuje aglutinogén A a aglutinín anti B, krvná skupina B obsahuje aglutinogén B a aglutinín anti A, krvná skupina AB má oba aglutinogény, ale žiadny aglutinín a krvná skupina nula nemá žiadny aglutinogén, ale oba aglutiníny (anti A, anti B). Zhlukovanie krviniek nastane vtedy, ak sa aglutinogén A stretne s aglutinínom anti-A alebo aglutinogén B s aglutinínom anti B.

Na rovnakom princípe funguje aj testovanie krvných skupín, kedy sa do kvapky roztoku s protilátkou proti danej krvnej skupine (anti-A alebo anti-B) pridá kvapka krvi darcu a sleduje sa, či v nej došlo k zhlukovaniu červených krviniek (vytvoreniu zrazenín krvi). Na obrázku nižšie máte príklad testovania krvných skupín v systéme AB0 (neznáme vzorky krvi označené 1-4). **Na základe získaných informácií odpovedzte na nasledujúce otázky.**



- Krvná skupina AB je vo vzorke číslo
- Tzv. univerzálny darca (môže poskytnúť krv všetkým krvným skupinám) je vo vzorke číslo
- Najčastejšia krvná skupina u ľudí (skupina A) je vo vzorke

7. Prečítajte si charakteristiky o jednotlivých častiach rastliny. **Z možností (pojmov) pod jednotlivými charakteristikami zakrúžkujte tú, ktorá im zodpovedá.**

- a) Podzemná časť vytvárajúca spojenie nadzemnými časťami rastlín. Slúži na transport roztokov, ale môže mať aj zásobnú a upevňujúcu úlohu. Umožňuje aj vegetatívne rozmnožovanie rastliny.

cibuľa /// hľuza /// podzemok /// zväzok

- b) Bezlistá nevetvená stonka. Listy vyrastajú v prízemnej ružici.

byľ /// stvol /// steblo /// liana

- c) Súkvetie, v ktorom kvetné stopky vyrastajú lúčovito z jedného bodu stonky. Kvety môžu byť postavené v jednej rovine alebo sú v guľovitom postavení.

okolík /// jahňada /// úbor /// stravec

- d) Suchý nepukavý plod obsahujúci iba jedno semeno. Často sú tvorené časťami umožňujúcimi ich ľahšie šírenie ako sú háčiky alebo páperie.

zrno /// malvica /// nažka /// tobolka

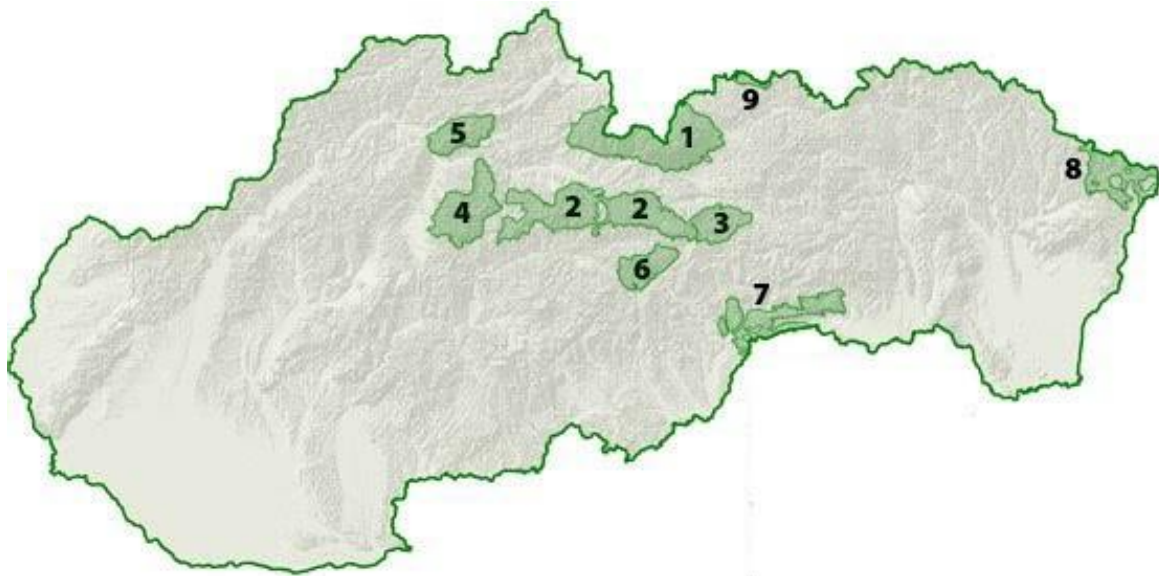
8. **Označte správne tvrdenie/-a o fotosyntéze.**

- a) Listy fotosyntetizujúcich rastlín majú zelenú farbu vďaka žltým a modrým farbivám vo vakuole
b) Rastliny sú jediné organizmy schopné získavať energiu pomocou fotosyntézy
c) Rastliny využívajú energiu z fotosyntézy aj na tvorbu zložitejších cukrov ako je celulóza, ktorá je dôležitou súčasťou bunkovej steny rastlín
d) Fotosyntéza môže prebiehať aj v podzemných častiach rastliny, ktoré nie sú vystavené viditeľnému svetlu

9. **Zakrúžkujte huby, ktoré tvoria plodnicu.**

- a) Pečiarka poľná
b) Kvasinka pivná
c) Papleseň štetkovitá
d) Rýdzik kravský
e) Hľúzovka letná

10. **Ako sa volá národný park označený na mape číslom 4, ktorý je typický výskytom bohatej fauny a flóry ako sú orol skalný, výr skalný, hlucháň obyčajný, telekia ozdobná, lipnica alpská alebo lyžičník tatranský? Vzácnosťou je aj endemicky sa vyskytujúca rastlina - cyklamén.**

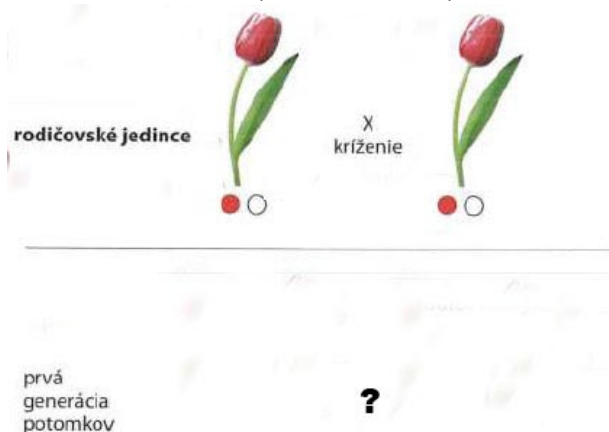


- a) Veľká Fatra
- b) Malá Fatra
- c) Nízke Tatry
- d) Muránska planina

11. Organela typická pre bunky rastlín a húb, ale aj niektorých živočíchov. Jej primárna úloha je v zadržiavaní vody a niektorých zásobných látok. U rastlín a húb vytvára tlak na bunkové obaly, čím udržuje tvar a objem bunky. **Napište, ktorú bunkovú organelu vystihuje daná charakteristika.**

Správna odpoveď:

12. Farba kvetov u tulipánov je podmienená dvoma alelami vo vzťahu úplnej dominancie. Dominantná alela podmieňuje vznik červeného pigmentu (červená farba kvetu), zatiaľ čo recesívna alela je zodpovená za biele sfarbenie, presnejšie bezfarebnosť kvetu. Rastliny, ktoré majú obidve recesívne alely nie sú životaschopné, keďže u nich nedochádza ku klíčeniu semien. **Koľko percent rastlín s červenými kvetmi by ste očakávali pri krížení dvoch rastlín, ktoré majú jednu recesívnu a jednu dominantnú alelu (schéma nižšie)?**



Percent rastlín v prvej generácii potomkov s červenými kvetmi:

13. Zakrúžkujte z možností jeden spoločný znak jednotlivých dvojíc živočíchov.

- a) Slimák záhradný-človek
» všežravec /// priamy vývin /// krv a plazma
- b) Rak-pstruh
» zatvorená cievna sústava /// rúrková nervová sústava /// vonkajšie oplodnenie
- c) Chrúst-svrček
» nymfa /// pľúcne vačky /// feromóny
- d) Kengura-žirafa
» 7 krčných stavcov /// všežravec /// Austrália

14. Doplníte zo zoznamu vhodné termíny do textu o obehovej sústave stavovcov.

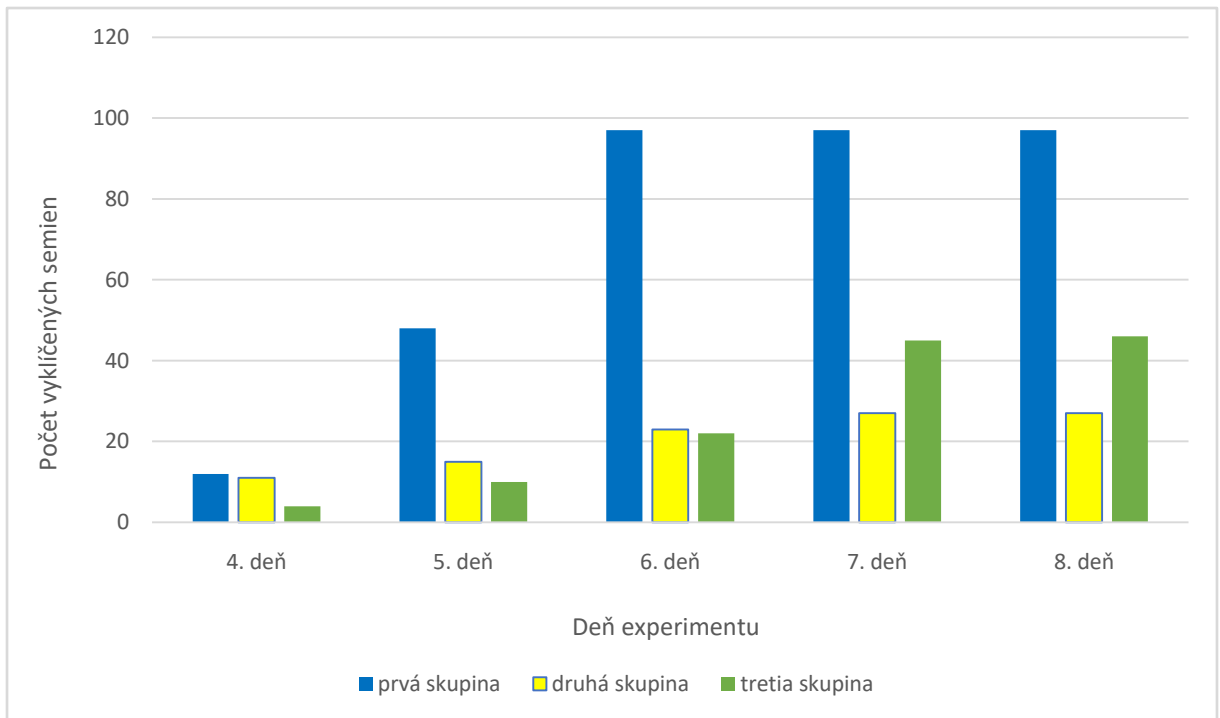
ľavá /// pravá /// predsieň /// komora /// telový /// pľúcny /// okysličená /// odkysličená
/// vlásoknice /// žily /// tepny /// uzatvorený /// otvorený

Obehová sústava rýb, obojživelníkov a plazov je U vtákov a cicavcov prichádza z pľúc do srdca krv do predsieni. Následne prechádza táto krv do komory a odtiaľ je rozvedená systémom do celého tela. Výmenu živín a odpadových látok medzi krvou a tkanivami zabezpečujú najmenšie cievy - Žily následne privádzajú krv do srdca, čím sa uzavrie obeh.

15. Správanie živočíchov je dôležitým životným prejavom zabezpečujúcim prežitie v meniacich sa podmienkach okolitého prostredia. Ako sa volá veda zaoberajúca sa správaním živočíchov?

Správna odpoveď:

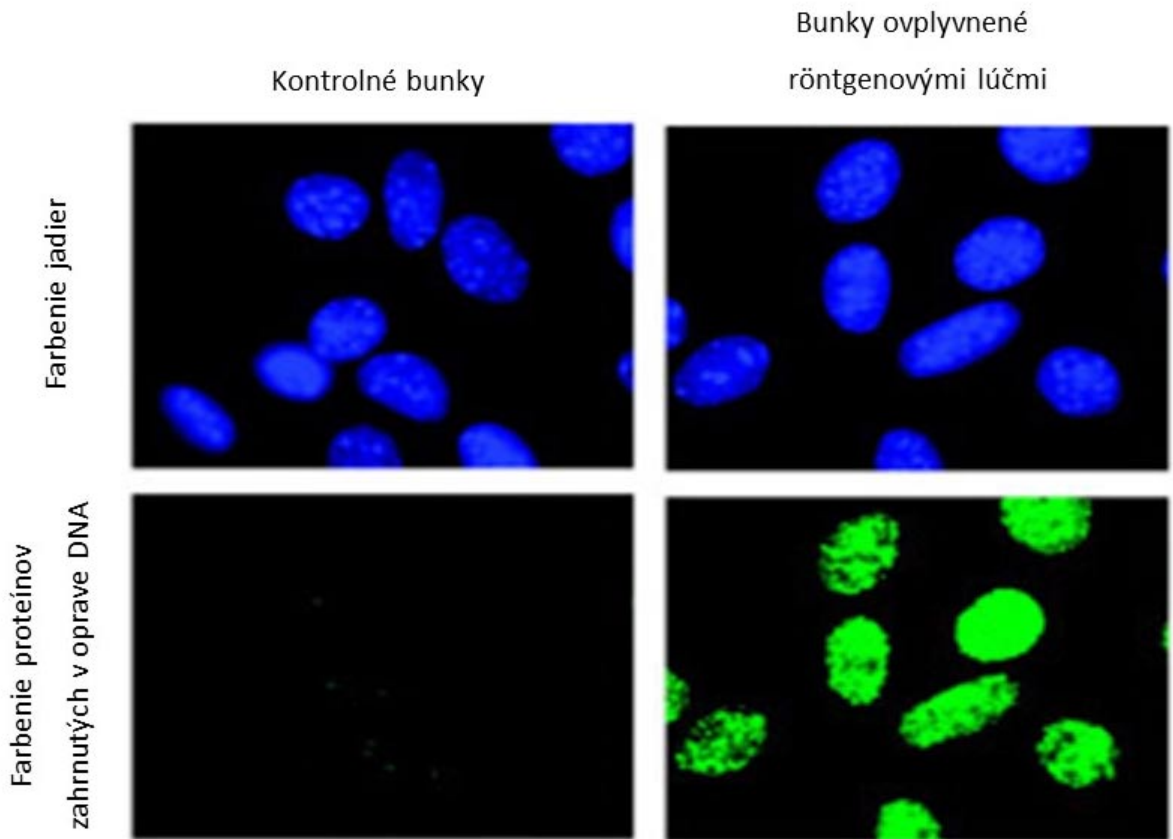
16. Sucho predstavuje jeden z faktorov, ktoré negatívne vplyvajú na rast a klíčenie mnohých druhov rastlín. Výskumníci sa preto rozhodli urobiť experiment, v ktorom vystavili rastliny fazule podmienkam nedostatku vody a sledovali množstvo vyklíčených semien. Prvá skupina semien fazule, ktorú normálne zavlažovali každý deň, slúžila ako kontrolná skupina. Druhú skupinu vystavili podmienkam sucha, teda semená boli normálne zavlažené len na začiatku experimentu (1. až 3. deň) a v ďalšie dni neboli zavlažené vôbec. Tretia skupina semien fazule bola počas prvých 3 dní zavlažovaná len minimálne a v ďalších dňoch experimentu (4. až 8. deň) nebola zavlažovaná vôbec, rovnako ako druhá skupina. Výskumníci vysiali 100 semien z každej skupiny a spočítali množstvo vyklíčených semien v 4. až 8. deň (výsledky meraní sú prezentované v grafe).



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

- Počet vyklíčených semien fazule sa medzi 6. a 8. dňom nemenil v žiadnej zo študovaných skupín semien.
- Počet vyklíčených semien bol rovnaký v 4. deň v kontrolnej skupine a skupine semien fazule, ktoré boli v prvých 3 dňoch zavlažované len minimálne.
- V podmienkach sucha vedie počiatočné zníženie miery zavlažovania semien (počas prvých 3 dní experimentu) fazule k zvýšenému počtu vyklíčených semien v ôsmy deň experimentu v porovnaní so semenami fazule, ktoré sú v prvých 3 dňoch zavlažované normálne (druhá skupina semien).
- V kontrolnej skupine vyklíčili po ôsmych dňoch všetky vysiate semená.
- V skupinách semien fazule vystavených podmienkam suchu nedosiahla miera klíčenia semien ani 50 %.

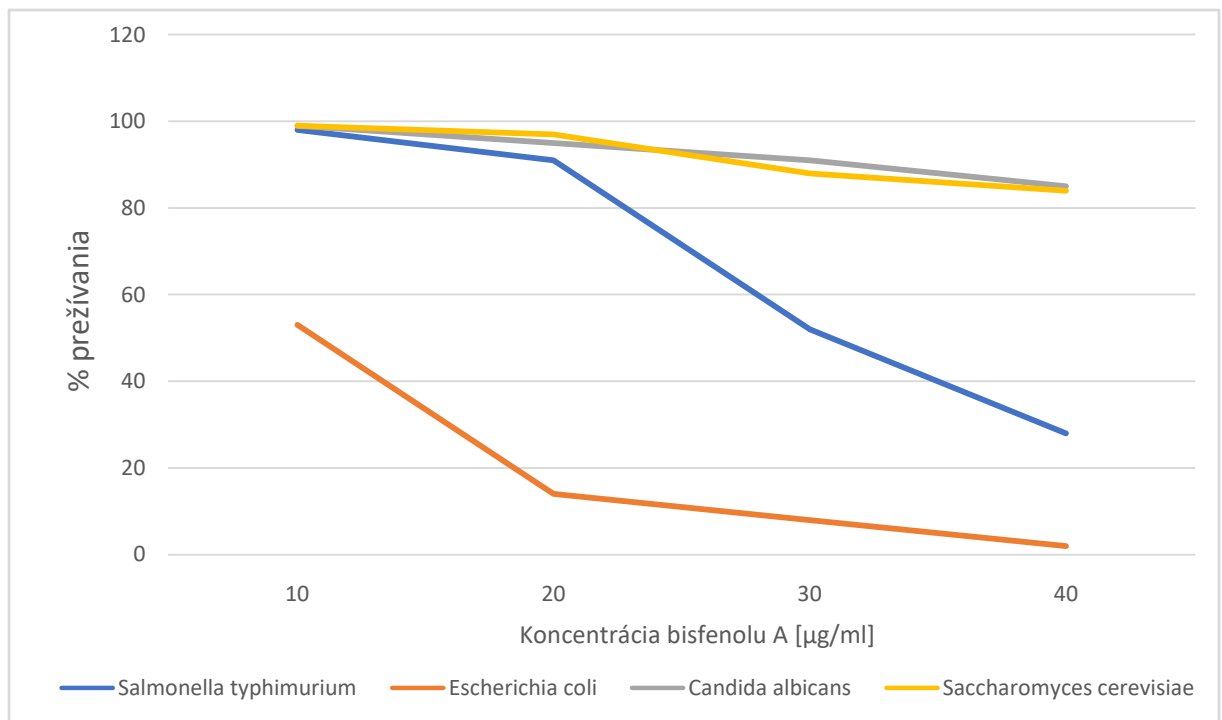
17. Hoci sa röntgenové lúče používajú v medicíne už niekoľko desaťročí, je známe, že môžu poškodzovať rôzne súčasti buniek. Vedci sa preto rozhodli skúmať, aký vplyv majú röntgenové lúče na molekulu DNA. Pomocou mikroskopie teda pozorovali ľudské bunky, ktoré boli vystavené vplyvu röntgenových lúčov a porovnali ich s ľudskými bunkami, ktoré vplyvu röntgenových lúčov vystavené neboli. Na zafarbenie molekúl DNA použili špeciálne farbivo, ktoré spôsobí vo fluorescenčnom mikroskope modré zafarbenie bunkových jadier. Na zistenie poškodenia DNA použili ďalšie špeciálne farbivo, ktoré farbí proteín zahrnutý do opravy poškodenia DNA na zeleno. Fotografie z fluorescenčného mikroskopu sú na obrázku.



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

- Röntgenové lúče spôsobujú poškodenie DNA ľudských buniek.
- V kontrolných bunkách nevzniká takmer žiadne až žiadne poškodenie DNA.
- Poškodenie DNA je lokalizované mimo jadier ľudských buniek.
- Z obrázku vyplýva, že poškodenie DNA detegované v experimente už nemôže byť opravené.
- Všetky bunky vykazovali rovnakú mieru poškodenia DNA röntgenovými lúčmi.

18. Bisfenol A je látka, ktorá sa používa pri výrobe plastov za účelom zvýšenia ich odolnosti. Táto látka sa čoraz viac dostáva do prostredia a následne vplýva negatívne nielen na ľudské zdravie, ale aj prežívanie rôznych organizmov. Niektoré organizmy sú však voči jeho vplyvu odolnejšie. Výskumníci sa preto rozhodli sledovať vplyv rôznych koncentrácií bisfenolu A (10 až 40 $\mu\text{g/ml}$) na prežívanie dvoch druhov baktérií, *Salmonella typhimurium* a *Escherichia coli*, a dvoch druhov kvasiniek, *Candida albicans* a *Saccharomyces cerevisiae*. Na grafe sú prezentované výsledky ich experimentálnej práce.



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

- Najmenej citlivá voči vplyvu bisfenolu A bola pri všetkých koncentráciách kvasinka *Candida albicans*.
- Prežívanie všetkých sledovaných mikroorganizmov kleslo pri najvyššej testovanej koncentrácii bisfenolu A pod 80 %.
- Koncentrácia bisfenolu A 10 µg/ml neznížila prežívanie žiadneho pozorovaného mikroorganizmu.
- Eukaryotické bunky boli voči vplyvu bisfenolu A odolnejšie ako prokaryotické bunky.
- Prežívanie všetkých sledovaných mikroorganizmov klesalo s rastúcou koncentráciou bisfenolu A.

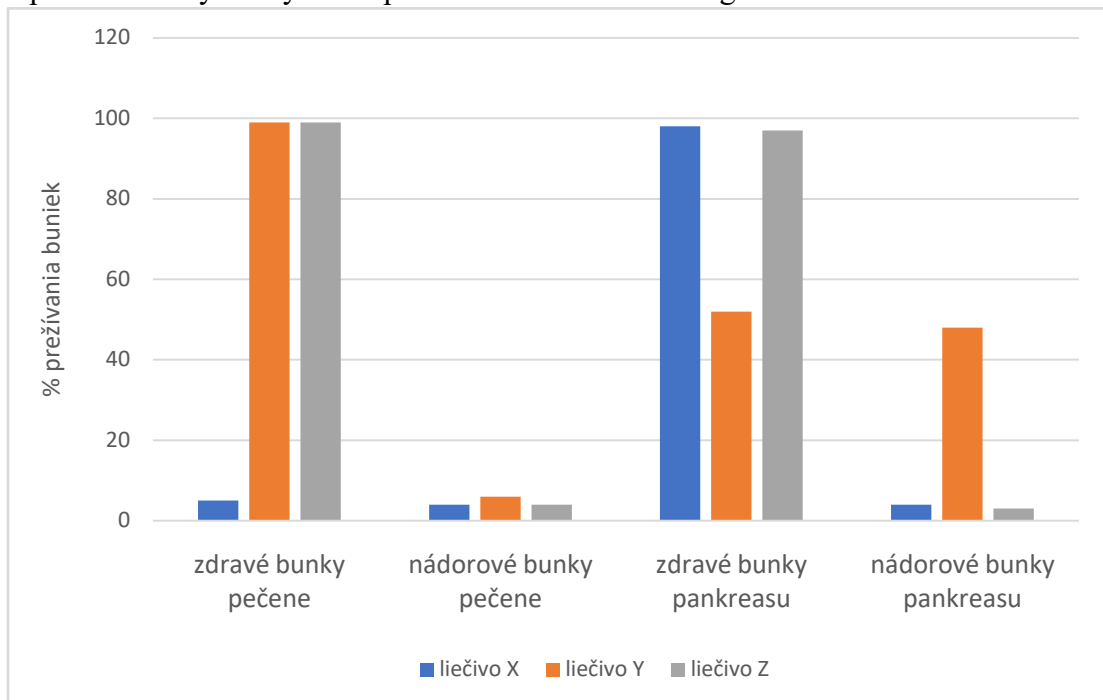
19. Cholesterol a albumín sú látky, ktoré sa prirodzene nachádzajú v krvi mnohých cicavcov. Výskumníci sledovali vplyv dvoch novoobjavených látok (označené ako A a B) na koncentráciu cholesterolu a albumínu v krvi myší. Koncentrácie týchto zložiek krvi sledovali pre samce a samice osobitne a porovnali ich s myšami, ktoré neboli ovplyvnené ani jednou látkou. Výsledky ich pozorovaní sú uvedené v tabuľke.

	cholesterol		albumín	
	samice	samce	samice	samce
bez ovplyvnenia	1,28 mg/ml	1,54 mg/ml	35 mg/ml	35 mg/ml
látka A	2,59 mg/ml	3,09 mg/ml	34 mg/ml	33 mg/ml
látka B	1,08 mg/ml	1,11 mg/ml	22 mg/ml	48 mg/ml

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

- a) Koncentrácia albumínu je v krvi samíc a samcov myší za normálnych podmienok rovnaká a zároveň vyššia ako je koncentrácia cholesterolu.
- b) Látky A a B majú na koncentráciu albumínu v krvi myší rovnaký vplyv.
- c) Látka B znižuje koncentráciu cholesterolu v krvi samcov viac ako v krvi samíc.
- d) Látka A zvyšuje koncentráciu cholesterolu v krvi samcov myší násobne viac ako v krvi samíc myší.
- e) Látka A nemá na koncentráciu albumínu v krvi myší takmer žiadny vplyv, ale zvyšuje koncentráciu cholesterolu v krvi myší.

20. Rakovina pečene a rakovina pankreasu patria k najčastejším typom rakoviny tráviacej sústavy vo svetovej populácii. Výskumníci sa teda neustále snažia hľadať a vytvárať nové látky, ktoré by sa v budúcnosti mohli stať súčasťou liečby týchto ochorení. V istom laboratóriu sa vedci rozhodli skúmať vplyv troch potenciálnych liečiv (označili ich X, Y a Z), na prežívanie zdravých a nádorových buniek pečene a pankreasu. Výsledky ich experimentu sú zobrazené v grafe.



Na základe výsledkov v grafe určte, ktoré tvrdenia sú správne:

- a) Liečivo X by sa v budúcnosti mohlo využiť pri liečbe rakoviny pečene aj pankreasu, pretože efektívne znižuje prežívanie nádorových buniek pečene aj pankreasu.
- b) Prežívanie nádorových buniek pečene aj pankreasu dokážu efektívne znížiť len liečivá X a Z.
- c) Liečivo Y má podobné účinky na zdravé bunky pečene a pankreasu.

- d) Látka Z má najväčšiu perspektívu využitia v protinádorovej liečbe spomedzi všetkých študovaných liečiv, keďže znižuje prežívanie nádorových buniek a nevplýva negatívne na zdravé bunky.
- e) Nádorové bunky pečene sú najodolnejšie bunky voči študovaným liečivám použitým v experimente.

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://time.graphics/event/1809220>
6. <https://www.catalyticgenerators.com/banana-ripening>
7. <https://en.wikipedia.org/wiki/Banana>
8. <https://community.plu.edu/~bananas/environmental/home.html>
9. <https://www.najkrajsikraj.sk/>
10. Burma, S., Chen, B. P., Murphy, M., Kurimasa, A., Chen, D. J. (2001). ATM phosphorylates histone H2AX in response to DNA double-strand breaks. *Journal of Biological Chemistry*. 276(45): 42462-42467.

Autor: Mgr. Stanislav Kyzek, PhD., RNDr. Tomáš Augustín, PhD.
Recenzent: Mgr. Ľubomír Strinka
Prekladateľ: MUDr. Mgr. Dávid Végh, PhD.
Redakčná úprava: RNDr. Tomáš Augustín, PhD.
Vydal: IUVENTA – Slovenský inštitút mládeže, Bratislava 2023