

## BIOLOGICKÁ OLYMPIÁDA - 53. ročník - školský rok 2018/2019

### Krajské kolo - kategória C

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

#### Prakticko-teoretická časť

#### Úlohy

##### 1. Vyrieš praktickú úlohu.

Cieľ: Zistiť vplyv chloridu sodného na listy. Pozorovať príjem, výdaj vody a minerálnych látok rastlinnou bunkou.

Pomôcky: lupa, pinzeta, 2 kadičky označené štítkami (Vzorka 1 - voda, Vzorka 2 - 15 % roztok chloridu sodného), preparačná ihla, skalpel, podložka, 2 kvapkadlá, 2 Petriho misky označené štítkami (Vzorka 1 - voda, Vzorka 2 - 15 % roztok chloridu sodného), hodinky, mikroskop, 2 podložné sklá, 2 krycie sklíčka, štítky na označenie mikroskopických preparátov (Vzorka 1 a Vzorka 2)

Chemikálie: 15 % roztok chloridu sodného (200 ml), 200 ml vody, 15 % roztok chloridu sodného (100 ml), voda (100 ml)

Biologický materiál: čerstvé listy muškátu (3 ks)

##### Prvá časť úlohy 1:

- Vlož do oboch kadičiek (s vodou – Vzorka 1 a s roztokom 15% chloridu sodného – Vzorka 2) po jednom liste muškátu a nechaj ich ponorené vo vode alebo v roztoku 20 minút. Potrebný čas sleduj na hodinkách.
- Vyber po 20 minútach oba listy z kadičiek. Polož ich na podložku a pozoruj vzhľad a zmeny najprv voľným okom, potom lupou.
- Napíš do Tabuľky 1 pozorované zmeny na oboch listoch. Využi ponúkané možnosti uvedené v časti Pomocník.
- Počas priebehu pokusu (20 minút) si priprav mikroskopické preparáty podľa postupu v Druhej časti úlohy 1 body a) až f).

**Tabuľka 1**

	<b>Zmeny pozorované na liste</b>
<b>Vzorka 1</b>	
<b>Vzorka 2</b>	

**Pomocník:**

*zmena farby listu – zvädnutie listu – farebné zmeny na okrajoch listu – žiadne zmeny na liste – uschnutie listu*

**Druhá časť úlohy 1:**

- a) List muškátu prehni cez prst a pokožku najprv opatrne jemne narež. Roztrhni opatrne list, zachyť uvoľnenú časť pokožky a opatrne ju stiahni pinzetou.
- b) Polož stiahnutú pokožku na podložku. Odrež opatrne skalpelom 2 kúsky, každý s rozmermi približne 5 x 5 mm.
- c) Vlož jeden kúsok pokožky do Petriho misky s vodou (Vzorka 1) a druhý kúsok pokožky do Petriho misky s 15% roztokom chloridu sodného (Vzorka 2).
- d) Priprav si dve podložné sklá a označ ich štítkami Vzorka 1 a Vzorka 2 podobne ako sú označené Petriho misky.
- e) Kvapni kvapkadlom na podložné sklo (štítok Vzorka 1) kvapku vody z rovnako označenej Petriho misky. Prenes pinzetou do kvapky vody na podložnom skle kúsok pokožky z Petriho misky označenej ako Vzorka 1. Vyrovnaj prenesenú pokožku pinzetou alebo preparačnou ihlou, ak je pokrčená. Prikry krycím sklíčkom.
- f) Kvapni na podložné sklo (štítok Vzorka 2) druhým kvapkadlom kvapku roztoku chloridu sodného z rovnako označenej Petriho misky. Prenes pinzetou do kvapky roztoku na podložnom skle kúsok pokožky z Petriho misky so štítkom vzorka 2. Vyrovnaj pokožku na podložnom skle pinzetou alebo preparačnou ihlou, ak je pokrčená. Prikry krycím sklíčkom.
- g) Pozoruj zhotovené mikroskopické preparáty pokožky listu mikroskopom pri 150 alebo 200-násobnom zväčšení.
- h) Pozoruj cytoplazmu (protoplast), tvar buniek, prieduchy. Porovnaj ich vo Vzorkách 1 a 2.
- i) Zhotov z pozorovania oboch mikroskopických preparátov nákres.

<b>Nákres 1 – pokožka listu ponorená vo vode</b>	<b>Nákres 2 – pokožka listu ponorená v roztoku chloridu sodného</b>

### Záver

Zhodnoť svoje zistenia na základe pozorovania.

- Prirad'** šípkou k jednotlivým listom deje, ktoré v nich prebehli vzhľadom na látku, v ktorej boli ponorené.

príjem vody bunkami listu

**list – Vzorka 1**

**list – Vzorka 2**

výdaj vody bunkami listu

- Napiš** názov látky, ktorá mohla mať **vplyv na zmenu** vzhľadu pozorovaného listu.

.....

- Ktoré organely a štruktúry boli viditeľné v mikroskopických preparátoch zhotovených z listu muškátu?**

- mitochondrie
- chloroplasty
- prieduchy
- bunková stena

- Dôsledkom akého procesu boli zmeny, ktoré si pozoroval/a na listoch a v preparátoch buniek pokožky listov namočených vo vode alebo slanom roztoku? **Zakrúžkuj** správnu odpoveď.

- difúzia

- b) dýchanie
- c) osmóza
- d) fotosyntéza

5. Roztried' do Tabuľky 2 procesy, ktoré prebehli v pozorovaných mikroskopických preparátoch Vzorka 1 a Vzorka 2.

***oddelenie cytoplazmatickej membrány (blany) od bunkovej steny - zmeňovanie objemu cytoplazmy (protoplastu) - príjem vody bunkou - strata vody bunkou***

Tabuľka 2

Vzorka 1	Vzorka 2

6. Ktorá z uvedených možností **bola podstatou zmien**, ktoré si pozoroval/a na liste a v mikroskopickom preparáte pokožky listu ponoreného v slanom roztoku? **Podčiarkni** správne tvrdenie.

***príjem vody – výdaj vody – príjem slaného roztoku – výdaj slaného roztoku – nespôsobil to ani jeden z uvedených procesov***

7. Na základe pokusu a pozorovania rozhodni, aké dôsledky môže mať solenie ciest na rastliny. **Zakrúžkuj** správnu odpoveď.

- a) Soľ, ktorá sa dostane z ciest do pôdy sa následne vstrebe do rastlín a jej plody budú menej sladké.
- b) Soľ, ktorá sa dostane z ciest do pôdy sa následne vstrebe do rastlín a zabráni kvitnutiu.
- c) Soľ, ktorá sa dostane z ciest do pôdy sa následne vstrebe do rastlín a bude pôsobiť ako hnojivo.
- d) Soľ, ktorá sa dostane z ciest do pôdy spôsobí vysychanie rastlín.

Po skončení praktickej úlohy pokračuj v riešení teoretických úloh.

2. V bunkách živých organizmov prebiehajú rôzne životné procesy - výživa, dýchanie, rozmnožovanie. Rozmnožovanie organizmov má význam pre vznik nových jedincov a zachovanie druhu.

a) **Napiš** dva hlavné **typy** rozmnožovania organizmov.

.....

b) Urči **spôsob rozmnožovania** nasledovných druhov organizmov. **Doplň** do tabuľky názov organizmu podľa toho, ako sa rozmnožuje.

***kvasinka pivná - muchotrávka zelená – ploník stenčený - nezmar hnedý – črievička veľká - pleseň hlavičkatá***

delenie	pučanie	výtrusy

3. Slimák záhradný je **hermafrodit**, to znamená, že má v tele zároveň samčie aj samičie rozmnožovacie orgány. Ako prebieha jeho **pohlavné rozmnožovanie**? **Zakrúžkuj** písmeno so správnou odpoveďou.

- a) samooplodnením
- b) vymenia si spermie
- c) vymenia si vajíčka
- d) pohlavne sa nerozmnožuje

4. Mnohé druhy rastlín sa **rozmnožujú** aj odrezkami, delením trsov, poplazmi, hlúzami alebo cibulami. Pre ktoré rastliny sú charakteristické **uvedené spôsoby** rozmnožovania? **Doplň** do tabuľky k spôsobu rozmnožovania **konkrétnu rastlinu** zo zoznamu.

***tulipán – ľuľok zemiakový – muškát – ostružina malinová – jahoda – sansevieria - narcis***

odrezky	poplazy	cibule	hlúzy

5. V listoch zelených rastlín prebieha dôležitý proces **fotosyntéza**.

a) **Podčiarkni organickú látku alebo látky**, ktoré sa **vytvárajú** fotosyntézou v zelených rastlinách.

***kyslík – voda – cukor – tuk – bielkovina – oxid uhličitý***

b) **Podčiarkni jednu** z uvedených možností tak, aby bolo tvrdenie správne.

výživa tulipánu, slnečnice, či buku je: ***heterotrofná – parazitická – autotrofná – saprofytická***

c) **Podčiarkni jednu** z uvedených možností tak, aby bolo tvrdenie správne.

Zelené rastliny, ktoré sú schopné uskutočňovať fotosyntézu sú: ***konzumenty – producenty – reducenty – parazity***.

6. Vek stromov sa určuje na základe letokruhov. **Zakrúžkuj** písmeno, ktoré charakterizuje **letokruhy**.

a) prírastky dreva – svetlé vrstvy jarného a tmavé vrstvy letného dreva

b) prírastky lyka - svetlé vrstvy jarného a tmavé vrstvy letného dreva

c) prírastky dreva – tmavé vrstvy jarného a svetlé vrstvy letného dreva

d) prírastky lyka - tmavé vrstvy jarného a svetlé vrstvy letného dreva

7. Vzniku rastlinného plodu predchádzajú dva dôležité deje, ktoré sa uskutočňujú v kvete rastliny.

a) **Dopíš** názvy uvedených **dejov** k ich opisu.

Prenos peľového zrnka na bliznu piestika - .....

Splynutie samčej a samičej pohlavnej bunky - .....

b) Ktorá **časť rastliny** sa vyvíja z **vajíčka** po splynutí oboch pohlavných buniek? **Zakrúžkuj** písmeno so správnym tvrdením.

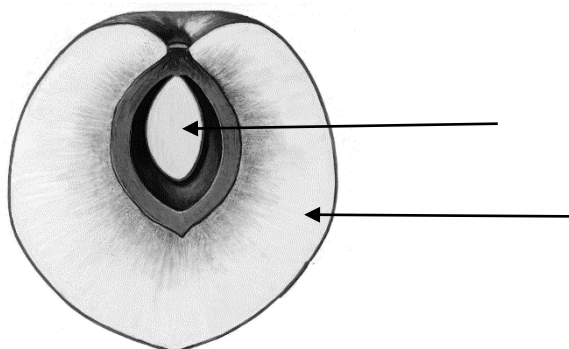
A) plod

B) semeno

C) kvet

D) výtrus

c) **Doplň** názvy šípkou označených **častí plodu**.



d) Ako sa nazýva časť dužinatého plodu, ktorá chráni a obaľuje semeno? **Napíš** jej názov.

.....

8. Zo semien vyrastajú byliny aj dreviny. Niektoré z uvedených lesných bylín a drevín sú **liečivé**, iné **jedovaté**. Z dôvodu ohrozenia sú niektoré z nich **chránené**. **Zakrúžkuj** z nasledovných rastlín názov dreviny, ktorá je **jedovatá** a zároveň **chránená**.

*borievka obyčajná - lieska obyčajná - smrekovec opadavý - tis obyčajný - ostružina malinová - ostružina černicová - brusnica pravá - baza čierna - brusnica čučoriedková – jahoda obyčajná - prvosienka vyššia*

9. Semená a plody niektorých druhov rastlín sú potravou mnohých živočíchov.

a) **Napíš** názov **plodu** uvedených rastlín.

slnečnica - ..... pšenica - .....

b) **Podčiarkni** živočích, ktoré sa bežne živia **semenami** rastlín.

*medveď - sýkorka – holub – syseľ – líška – vlk – orol - hraboš – jastrab – rybárik*

c) Rastlinnou potravou sa živia aj **prežúvavé párnokopytníky**. **Zakrúžkuj** časti ich zloženého žalúdka.

*bachor - hrvoľ - medový žalúdok - kniha - čepiec - slezina - žľaznatý žalúdok - slez - žalúdok*

d) **Podčiarkni** živočích, patriace medzi **prežúvavé párnokopytníky**.

*sviňa domáca – ovca domáca – kôň domáci – tur domáci – srnec lesný – jazvec lesný – rys*

10. Hlavy niektorých cicavcov zdobia rohy alebo parohy. Rozlíš znaky typické pre roh a paroh a živočích s rohmi a parohmi. **Prirad'** ich **čiarou** k príslušným pojmom.

	<b>je dutý</b>	
<b>ROH</b>	<b>je plný</b>	<b>PAROH</b>
	<b>tur domáci</b>	
	<b>jeleň lesný</b>	
	<b>živočích ho každoročne zhadzuje</b>	
	<b>živočích ho má bez prestávky celý život</b>	

**11. Pozorne si prečítaj text a napíš na základe informácií odpovede.**

V poslednom období sa u nás rozšírili a udomácnili viaceré nepôvodné druhy rastlín, ktoré sa na mnohých miestach správajú invázne, vstupujú do rastlinných spoločenstiev, vytláčajú pôvodné druhy a vytvárajú monocenózy (spoločenstvá pozostávajúce prevažne z jedného druhu). Tieto druhy boli dovezené ako okrasné a medonosné rastliny. Z parkov a výsadiieb sa však začali rýchlo šíriť do okolia a obsadzovať nové plochy.

So šírením invázných druhov sú spojené rôzne riziká – environmentálne, ekonomické a zdravotné.

**Environmentálne dôsledky** šírenia nepôvodných druhov spočívajú najmä v negatívnom ovplyvňovaní pôvodnej vegetácie. Rozsiahle porasty invázných rastlín tiež rozrušujú trávnatú pokrývku, čo pri lokalitách situovaných na svahoch môže spôsobiť urýchlenie erózie, nakoľko v zimných mesiacoch nadzemné časti rastliny vysychajú a pôdny povrch zostáva obnažený, nespevnený.

Ako **zdravotné riziká** označujeme tie, ktoré spôsobujú alergické reakcie a iné zdravotné komplikácie u človeka a zvierat. Medzi najnebezpečnejšie patrí bolševník obrovský, ktorý spôsobuje pri kontakte s pokožkou ťažko sa hojace popáleniny a pľuzgiere pri vystavení zasiahnutej časti tela slnečnému žiareniu. Spolu s ďalšími inváznymi druhmi vyvoláva bolševník početné a silné alergické reakcie. Peľ invázných druhov je mnohonásobne silnejšia ako peľ domácich druhov.

V neposlednom rade spôsobujú invázne druhy **ekonomické a hospodárske straty** a následné zvýšené náklady na ich odstraňovanie dôsledkom šírenia.

Za najdôležitejšie vlastnosti invázných druhov rastlín sa považujú vysoká konkurenčná schopnosť (vitalita, odolnosť, rýchly rast), schopnosť prežívať nepriaznivé obdobia, schopnosť rásť aj na iných typoch stanovišť ako je miesto ich prirodzeného výskytu, dobré reprodukčné vlastnosti, účinné mechanizmy rozširovania a nedostatok prirodzených nepriateľov.

**a) Podčiarkni príklad** monocenózy.

*pšeničné pole – lúčny porast – pole so slnečnicou – kukuričné pole – les*

**b) Zakrúžkuj** správne možnosti. Invázne druhy sa u nás rozšírili vďaka:

*veľkému množstvu prirodzených nepriateľov - schopnosti prežívať nepriaznivé obdobia - viazanosti na jeden druh stanovišťa - vysokej konkurencieschopnosti - zníženým reprodukčným vlastnostiam - účinným mechanizmom rozširovania*

**12. Včela medonosná** patrí k živočíchom s veľkým úžitkom pre človeka a prírodu. Poznáš dobre jej **stavbu tela? Doplň** odpovede na otázky.

a) Koľko má párov nôh? .....

b) Koľko má párov krídel? .....

c) Aké má ústne ústroje? .....



13. Črievička, meňavka, šklábka podobne ako včela sú **bezstavovce**. **Odlíšujú** sa navzájom **spôsobom pohybu**.

a) **Napiš** k uvedeným živočíchom organelu, štruktúru alebo orgán, ktorým sa pohybujú.

1. črievička – .....

2. meňavka – .....

3. šklábka – .....

b) Ktoré z vyššie uvedených živočíchov sú **jednobunkové**? **Zakrúžkuj** ich názov.

14. Jednobunkovým organizmom je aj **červenočko**.

a) **Vyber z ponúkaných možností** prostredie, v ktorom žije. Správnu možnosť podčiarkni.

*morská voda – sladkovodné prostredie – les – lúka*

b) **Napiš** organelu, ktorá umožňuje jeho **pohyb**. .....

c) **Podčiarkni** skupinu rastlín, do ktorej patrí.

*lišajníky – paprade – prasličky – machy – riasy*

15. Obehová sústava stavovcov pozostáva zo srdca, ciev a krvi. Cievna sústava stavovcov je zatvorená, krv prúdi v prepojenom uzavretom systéme ciev a srdca.

a) **Doplň** do každej vety **názvy** jednotlivých typov **ciev**.

1. Cievny, ktoré privádzajú krv z tela do srdca, sa nazývajú .....

2. Zo srdca do tela odvádzajú krv cievny, ktoré nazývame .....

b) Stavovce sa navzájom líšia stavbou srdca. **Prirad'** uvedené živočíchny k **stavbe** ich **srdca**.

salamandra

**srdce s 1 predsieňou a 1 komorou**

pstruh

**srdce s 2 predsieňami a 1 komorou**

ropucha

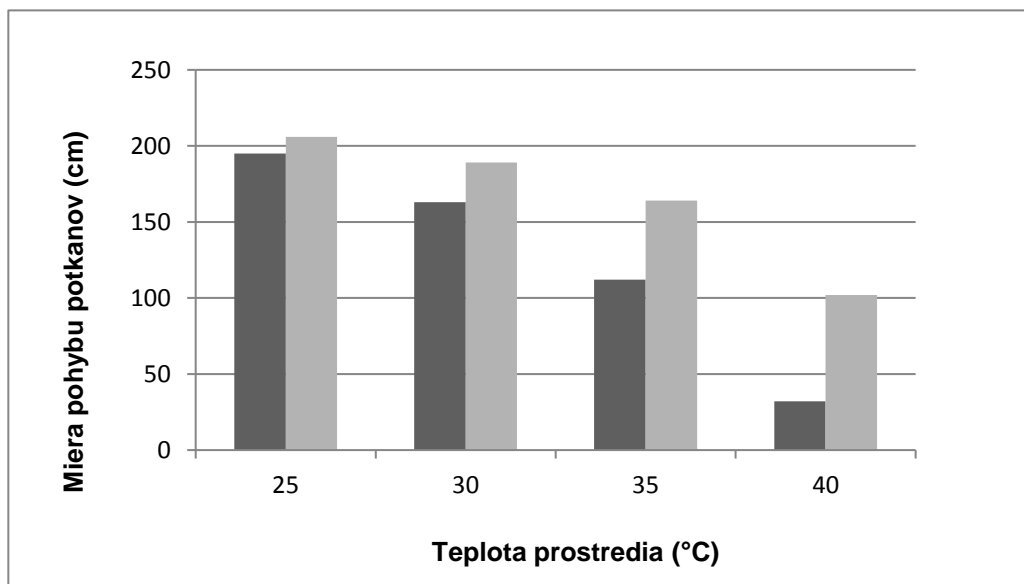
c) **Zakrúžkuj** živočíchny, ktoré majú srdce zložené z **2 predsiení** a **2 úplne oddelených komôr**.

*užovka – korytnačka – vrabec – mlak – bobor – vretenica*

16. **Vysvetli**, prečo by mohlo dôjsť k úhynu niektorých druhov akvariijných rýb, keby sme akvárium naplnili prevarenou vodou.

- a) Prevarená voda nie je vhodná na priebeh fotosyntézy vodných rastlín.
- b) Prevarená voda obsahuje soli, ktoré znemožňujú život rybám.
- c) V prevarenej vode nie je dostatok kyslíka, ktorý je potrebný na dýchanie rýb.
- d) Prevarená voda obsahuje málo oxidu uhličitého potrebného na dýchanie rýb.

17. Na organizmy vplývajú v prírode rôzne faktory, ktoré ovplyvňujú ich životaschopnosť. V jednom experimente sa vedci rozhodli zistiť, či má **zvyšujúca teplota** prostredia negatívny vplyv na **pohyblivosť potkanov**. V laboratóriu preto zvyšovali teplotu prostredia (25 - 40 °C) a pomocou špeciálneho programu sčítali vzdialenosti, ktoré prešlo spolu 5 potkanov pri jednotlivých teplotách (tmavošedé stĺpce v grafe). Pri každej sledovanej teplote sledovali 5 potkanov, pričom meranie trvalo vždy 1 minútu. Ďalších 5 potkanov pre každú sledovanú teplotu sa rozhodli 30 sekúnd ponechať v prostredí pri 45 °C a tie následne presunuli do prostredia s jednotlivými sledovanými teplotami prostredia (bledošedé stĺpce v grafe). Okrem spomínaných rozdielov mali potkany všetky ostatné podmienky rovnaké. Graf (obrázok) zobrazuje závislosť prejdenej vzdialenosti potkanmi od zvyšujúcej sa teploty bez alebo s pol minútovým ponechaním potkanov v prostredí s teplotou 45 °C.

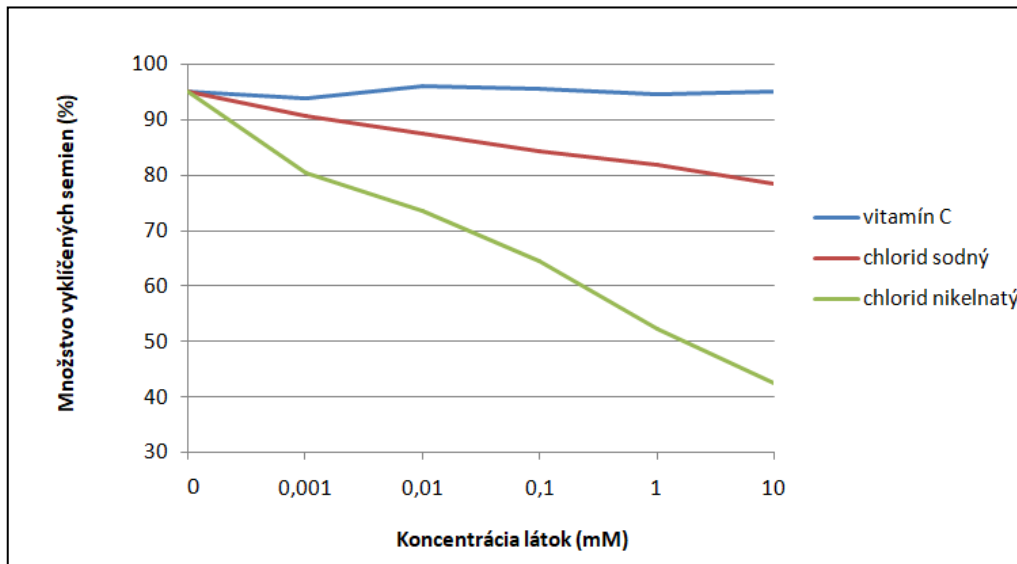


**Urči**, ktoré z týchto tvrdení sú na základe grafu **správne**:

- a) U potkanov, ktoré neboli vystavené teplote 45 °C pred vystavením skúmaným teplotám, bol pokles pohybu potkanov výraznejší ako u potkanov, ktoré boli najprv vystavené teplote 45 °C.

- b) Pohyblivosť potkanov bola pri skúmanej teplote 40 °C viac ako dvakrát vyššia u tých potkanov, ktoré boli najprv vystavené teplote 45 °C.
- c) Potkany, ktoré boli najprv vystavené teplote 45 °C a následne teplote 40 °C, boli pohyblivejšie ako potkany, ktoré neboli vystavené teplote 45 °C a následne teplote 35 °C.
- d) So zvyšujúcou teplotou prostredia klesala pohyblivosť potkanov v experimente.
- e) Každý potkan, ktorý bol pri experimente v prostredí s 25 °C, prešiel vzdialenosť okolo 200 cm.

18. Rastlinní biológovia skúmali vplyv vitamínu C, chloridu sodného a chloridu nikelnatého na **klíčivosť semien** hrachu siateho. Roztok každej látky **v rôznych koncentráciách** vždy pridali do vody, ktorou semená počas troch dní polievali. Počet semien, ktoré po troch dňoch vyklíčili, spočítali a prepočítali na percentá zo všetkých vysadených semien. Na základe dát z experimentu bol zostrojený **graf** (obrázok), v ktorom je zobrazená závislosť percentuálneho množstva vyklíčených semien od zvyšujúcej sa koncentrácie látky.



**Urči** pomocou informácií z grafu, ktoré z nasledujúcich tvrdení je správne:

- a) Vitamín C neznižuje pri vyšších sledovaných koncentráciách množstvo vyklíčených semien hrachu siateho.
- b) Chlorid nikelnatý má pozitívny vplyv na množstvo vyklíčených semien.
- c) Chlorid sodný nemá na množstvo vyklíčených semien žiadny vplyv.
- d) Ani semená, ktoré neboli ovplyvnené žiadnou látkou (koncentrácia 0 mM), nemajú stopercentnú klíčivosť.
- e) Ak by boli pri experimente použité ešte vyššie koncentrácie chloridu nikelnatého, množstvo vyklíčených semien by už nekleslo, pretože už najvyššie použité koncentrácie tejto látky mali na množstvo vyklíčených semien výrazne negatívny vplyv.

**19. Vitamín C** je látkou, ktorá je nevyhnutná pre život a udržanie telesného zdravia. Človek ho môže do tela dostať potravou, najmä konzumáciou zeleniny a ovocia. Obsah tohto vitamínu je v rôznych potravinách **odlišný**. V tabuľke sa nachádzajú vybrané druhy ovocia, pri ktorých je uvedená hmotnosť jedného **štandardného kusu** a **obsah vitamínu C na 100 g ovocia**.

	hmotnosť jedného kusu	hmotnosť vitamínu C/100 g ovocia
<b>JABLKO</b>	242 g	18 mg
<b>BANÁN</b>	126 g	3 mg
<b>CITRÓN</b>	58 g	33 mg
<b>POMARANČ</b>	154 g	25 mg
<b>JAHODA</b>	19 g	47 mg
<b>SLIVKA</b>	75 g	19 mg

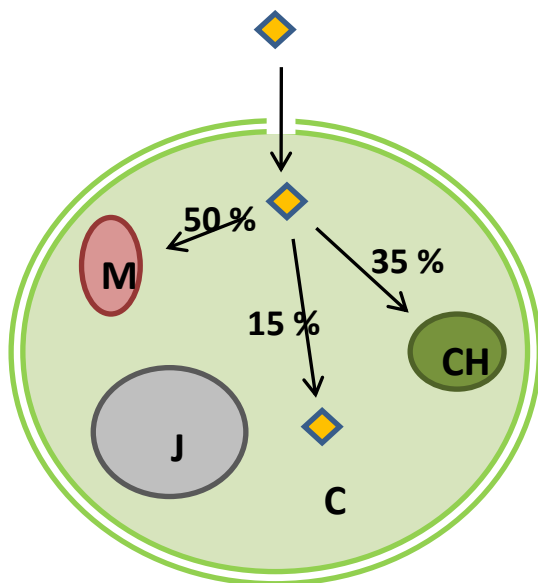
**Urči** na základe informácií, ktoré tvrdenia sú **správne**:

- Ak chce človek dostať do tela 200 mg vitamínu C, stačí, ak zje 3 štandardne veľké jahody.
- Obsah vitamínu C je vyšší v 100 g jablka ako v 100 g citrónu.
- Obsah vitamínu C v jednom štandardne veľkom jablku je vyšší ako v jednom štandardne veľkom citrónu.
- Obsah vitamínu C v 100 g citrónu je vyšší ako v 100 g pomaranča, pričom viac vitamínu C je aj v jednom štandardnom kuse citrónu v porovnaní s jedným štandardným kusom pomaranča.
- Najmenej vitamínu C sa z uvedených druhov ovocia nachádza v banáne.

**Pomôcka:** Množstvo vitamínu na 1g ovocia vypočítame priamou úmernosťou, a to tak, že hmotnosť vitamínu v 100 g ovocia vydáme číslom 100.

**20.** Látky, ktoré sa dostávajú do buniek majú rôznu funkciu a rôzne konečné umiestnenie (finálnu lokalizáciu). Môžu sa dostať do rôznych bunkových organel (napr. mitochondrie, chloroplasty, jadro) alebo môžu zostať v cytoplazme. Schéma na obrázku zobrazuje cestu **neznámej látky X** (označenej ako žltý kosoštvorec) cez bunkovú membránu a jej vstup do **mitochondrie (M)** alebo **chloroplastu (CH)**, prípadne jej zotrvanie **v cytoplazme (C)**. Do mitochondrií sa za normálnych okolností dostáva až **50 %** všetkých molekúl látky X, ktoré do bunky vošli. Za normálnych okolností prechádza do chloroplastu **35 %** molekúl látky X a v cytoplazme zostáva **15 %** molekúl látky X,

ktoré sa do bunky dostanú. Do jadra **nikdy** neprechádza žiadna molekula látky X. Mitochondrie, chloroplasty a aj cytoplazma pritom dokážu prijať **neobmedzené** množstvo tejto látky.



Urči podľa textu a schémy na obrázku, ktoré z týchto tvrdení sú **pravdivé**.

- a) Ak iná látka zabráni vstupu molekúl látky X do bunky, zvýši sa príjem látky X mitochondriami na 60 %.
- b) Ak iná látka zabráni prechodu molekúl látky X z cytoplazmy do mitochondrií, môže sa zvýšiť množstvo molekúl látky X prijatých chloroplastom.
- c) Ak iná látka zabráni vstupu molekúl látky X do mitochondrií aj chloroplastov, molekuly látky X ostanú v cytoplazme.
- d) Ak iná látka zabráni vstupu molekúl látky X do mitochondrií aj chloroplastov, molekuly látky X začnú vstupovať do jadra.
- e) Ak iná látka zabráni vstupu molekúl látky X do chloroplastov, zníži sa množstvo molekúl látky X prijatých mitochondriami.

Použitá literatúra:

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. Uhereková, 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. Hantabálová, I., 2009. *Pracovný zošit z biológie pre 6. ročník základných škôl*. Bratislava: MAPA Slovakia Plus, s. r. o. Prvé vydanie. ISBN 978-80-8067-221-8
6. Čumová, K., Hantabálová, I., 2010. *Pracovný zošit z biológie pre 7. ročník základných škôl*. Bratislava: MAPA Slovakia Plus, s. r. o. Prvé vydanie. ISBN 978-80-8067-230-0
7. <https://www.gettyimages.com/detail/illustration/peach-section-view-drawing-stock-graphic/722210693>

Autori: PaedDr. Eva Pindesová, Mgr. Stanislav Kyzek, Ing. Iveta Trévaiová

Recenzent: Mgr. Ľubomír Strinka

Redakčná úprava: Ing. Iveta Trévaiová

Vydal: IUVENTA - Slovenský Inštitút mládeže, Bratislava 2019.