

Číslo súťažiaceho:

Biologická olympiáda
Kolo: Krajské
Kategória: B
Teoreticko-praktická časť

Ročník: 59.

Školský rok: 2024/2025

Praktická úloha č. 1 (60 minút, 40 bodov)

Téma: Biológia živočíšnych buniek

V tejto praktickej úlohe sa spoločne pozrieme na biológiu predovšetkým živočíšnych buniek. Budete mať možnosť vyskúšať si prácu s vlastnými bunkami a pozrieť sa, ako vyzerajú pod mikroskopom. Pozorne si čítajte zadanie. Želám vám veľa zdaru pri práci!

Pomôcky: podložné sklíčko (2 ks), krycie sklíčko (2 ks), vatová tyčinka (2 ks), plastová pipeta (2 ks), kadička (2 ks), filtračný papier/papierová utierka. Poznámka: kadičky s roztokmi a plastové pipety zdieľate vo dvojici so svojím susedom.

Chemikálie: metylénová modrá 0,1% hm. roztok, fyziologický roztok NaCl

Biologický materiál: vlastné bunky bukálnej sliznice (vnútorná strana líc)

Úloha 1

a) Pozorovanie natívnych buniek bukálnej sliznice

Postup:

1. Pripravte si jedno z podložných sklíčok a vatovú tyčinku.
2. Pomocou vatovej tyčinky si zotrite vnútornú stranu líc. Desať ťahov by malo stačiť. Líce stačí jemne otrieť - bunky sa uvoľňujú ľahko.
3. Otrite vatovú tyčinku o stred podložného sklíčka. Pridajte kvapku fyziologického roztoku plastovou pipetou. Prikryte krycím sklíčkom. Sklíčko prikkladajte tak, aby ste minimalizovali vznik vzduchových bubliniek. Prebytočnú vodu okolo sklíčka odsajte filtračným papierom.
4. Pozorujte pod mikroskopom. Začnite na najmenšom priblížení a pokúste sa nájsť skupinu buniek. Zakreslite vaše pozorovanie na vhodnom priblížení. Označte a popíšte pozorovateľné štruktúry. Zapište k nákreсу zväčšenie, pri ktorom ste bunky pozorovali.

Pozorovanie:

Zväčšenie:

Číslo súťažiaceho:

b) Pozorovanie buniek bukálnej sliznice farbených metylénovou modrou

Postup:

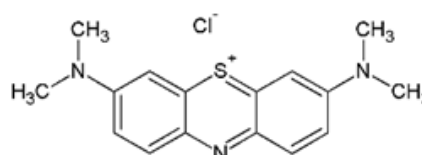
1. Pripravte si druhé z podložných sklíčok a vatovú tyčinku.
2. Pomocou vatovej tyčinky si opäť zotrite vnútornú stranu líc. Znovu zotrite sliznicu aspoň desaťkrát.
3. Otrite vatovú tyčinku o stred podložného sklíčka. Pridajte kvapku roztoku metylénovej modrej. Nechajte farbivo pôsobiť aspoň jednu minútu.
4. Prikryte vašu vzorku krycím sklíčkom a prebytočné farbivo odsajte filtračným papierom.
5. Pozorujte pod mikroskopom. Začnite na najmenšom priblížení a pokúste sa nájsť skupinu buniek.
6. Zakreslite vaše pozorovanie na vhodnom priblížení. Označte a popíšte pozorovateľné štruktúry. Zapište k nákreсу priblíženie, pri ktorom ste bunky pozorovali.

Pozorovanie:

Zväčšenie:

Doplňujúce úlohy

- 1.
- a) Vo vašom experimente ste využívali organické farbivo metylénovú modrú. Je to polyaromatická látka s kladným nábojom (jej vzorec vidíte na obrázku.). Bude pasívne prechádzať cez lipidovú cytoplazmatickú membránu živej bunky?



- A. Áno
B. Nie

b) Ako sa teda budú farbiť živé bunky v porovnaní s mŕtvymi?

- A. Živé bunky sa budú farbiť rovnako intenzívne ako mŕtve, pretože farbivo pasívne prechádza cez cytoplazmatickú membránu oboch.
- B. Živé bunky sa budú farbiť intenzívnejšie ako mŕtve, pretože živé bunky aktívne transportujú farbivo do svojej cytoplazmy.

Číslo súťažiaceho:

- C. Živé bunky sa budú farbiť menej intenzívne ako mŕtve bunky, pretože mŕtve bunky majú často narušenú cytoplazmatickú membránu, ktorou sa dostane farbivo do cytoplazmy.

2. Z vášho pozorovania viete, že sa zafarbila najmä jedna konkrétna štruktúra, ktorú ste pozorovali. Ktorá?

- A. Najvýraznejšie z celej bunky sa zafarbila cytoplazma.
B. Najvýraznejšie z celej bunky sa zafarbilo jadro.
C. Najvýraznejšie z celej bunky sa zafarbila bunková stena.

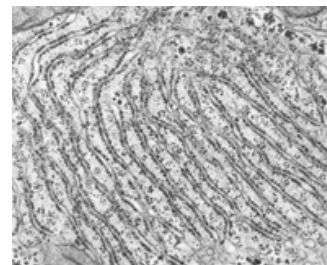
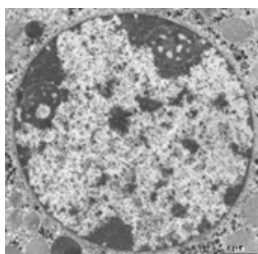
3. Molekula metylénovej modrej má kladný náboj. Na aké látky v bunke sa vie naviazať a tak ich zafarbiť? Použite znalosti o jej chemickej štruktúre, ktoré vám boli poskytnuté.

- A. Kyslé proteíny.
B. Zásadité proteíny.
C. Lipidy.
D. Nukleové kyseliny.

4. Bunka z pohľadu elektrónového mikroskopu

Určite ste sa vo vašich učebniciach biológie na základnej a strednej škole stretli s peknými a farebnými ilustráciami bunkových organel. Tie sa snažia čo najlepšie priblížiť fotografie, ktoré dokážeme zhotoviť pomocou elektrónového mikroskopu. Zo zoznamu priradte názvy organel k fotografiám. Jedna organela je navyše.

Na výber: jadro s jadriekom, vezikula, Golgiho aparát, mitochondrie, drsné endoplazmatické retikulum



.....

.....

.....

.....

5. Osmolarita bunky

Živočíšne bunky sú citlivé na zmeny **osmolarity** ich prostredia. **Osmolarita** je veličina definovaná ako látkové množstvo osmoticky aktívnych častíc na jeden kilogram vody v roztoku, dokážeme ju merať a veľmi závisí na chemických vlastnostiach konkrétnych látok a ich interakcií v roztoku. Látky, ktoré sú osmoticky aktívne dokážu na seba pútať vodu, a tým vyvolať osmotický tlak. **Osmotický tlak** je tlak, ktorý vyvoláva **osmózu**, teda prestup molekúl vody cez polopriepustnú membránu (napríklad cytoplazmatickú) z prostredia s nižšou

Číslo súťažiaceho:

koncentráciou osmoticky aktívnych látok do prostredia s ich vyššou koncentráciou. V prostredí ľudského tela a buniek sú osmoticky aktívne častice najmä ióny solí, cukry, močovina, ale aj proteíny.

Tonicita predstavuje takzvanú efektívnu osmolaritu. Niektoré osmoticky aktívne látky sú totiž schopné prestupovať voľne cytoplazmatickou membránou (napríklad močovina) a neprispievajú tak k výslednému osmotickému tlaku pôsobiaceho na bunky.

- a) Pri pozorovaní živých buniek sa k nim prikvapkáva fyziologický roztok kuchynskej soli NaCl, v hmotnostnej koncentrácii 0,9 hm %. Tento roztok pripravujeme pridaním 9 g soli na 1 l roztoku. Aká je jeho osmolarita? Výsledok uveďte v mmol/l, zaokrúhlený na jedno desatinné miesto. $M(\text{NaCl}) = 58,4 \text{ g/mol}$
Vo výpočte nezabúdajte, že NaCl v roztoku disociuje na dve osmoticky aktívne častice. Hodnotený bude výsledok aj postup výpočtu.

Výsledok:

- b) Z hľadiska tonicity je fyziologický roztok vždy:

- A. Hypertonický
- B. Izotonický
- C. Hypotonický

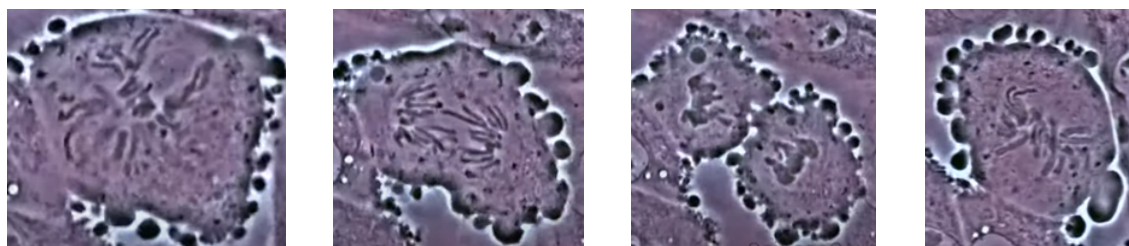
6. Cytoskelet predstavuje významnú opornú štruktúru buniek. Je veľmi dynamický, to znamená, že dochádza k jeho mnohým prestavbám a zmenám na základe aktuálnych potrieb bunky. Je taktiež dôležitou súčasťou transportu organel a vezikúl. V škole ste si jednotlivé časti cytoskeletu rozdelili na mikrotubuly, mikrofilamenty a intermediárne filamenty. Označte správne tvrdenia o jednotlivých zložkách cytoskeletu.

- A. Intermediárne filamenty sú zložené z fibrilárnych proteínov v komplexe pripomínajúcom svojou štruktúrou lano.
- B. Mikrotubuly sú tvorené podjednotkami globulárneho proteínu tubulínu.
- C. Mikrofilamenty tvoria vlákna polymerizovaného globulárneho proteínu myozínu.
- D. Mikrofilamenty sú najtenšie vlákna cytoskeletu, umožňujú bunkový pohyb.
- E. Intermediárne filamenty sú súčasťou deliaceho vretienka bunky.
- F. Mikrotubuly sú napríklad súčasťou bičíka eukaryotických buniek.

Číslo súťažiaceho:

7. Bunky, s ktorými ste dnes pracovali ste si sami odobrali zo sliznice na vnútornej strane vašich líc. Táto sliznica prilieha na sval, skladá sa z podslizničného väziva, v ktorom sú cievy a nervy. Epitel ústnej sliznice je zložený z mnohých vrstiev plochých buniek. Tie sa neustále odlupujú, pretože podliehajú mechanickému opotrebovaniu od zubov, jazyka a potravy. Na to, aby sa nám epitel mohol obnovovať potrebujeme neustály prísun nových buniek. To nám zabezpečuje najspodnejšia (bazálna) vrstva epitelu priliehajúca na podslizničné väzivo. Táto vrstva buniek je väčšia ako tie nad ňou a vďaka neustálemu deleniu je schopná produkovať nové vrstvy buniek. Toto delenie sa nazýva mitóza.

Na nasledujúcich fotografiách vidíte jednotlivé fázy mitotického delenia. Správne ich zoradte (1 – 4) a k jednotlivým fázam priradte ich názov (telofáza, metafáza, profáza, anafáza).



.....

.....

.....

.....

8. Mitotické delenie je súčasťou procesu, ktorý nazývame bunkový cyklus. Ten predstavuje nadväzný sled udalostí v živote somatickej bunky, ktorá je schopná sebaobnovy. Rozdeľujeme ho na dve základné časti – mitózu (bunkové delenie) a interfázu, v ktorej bunka trávi prevažnú väčšinu svojho života. Zoradte jednotlivé kroky interfázy (1 – 3). Začnite fázou, ktorá nasleduje po predchádzajúcom bunkovom delení. Pozor, jedna z nich je len odbočka z cyklu, označte ju písmenom X.

.... Dochádza k replikácii DNA, teda k zdvojnásobeniu genetickej informácie bunky.

.... Bunka prijíma signály v podobe rastových faktorov zo svojho okolia a syntetizuje nové proteíny, ribozómy a nukleotidy.

.... Bunka sa diferencuje, špecializuje sa na konkrétnu funkciu, neprijíma rastové faktory z okolia.

.... Je najkratšou fázou bunkového cyklu, z proteínov sa syntetizuje najmä tubulín, je nezávislá na prijímaní signálov z okolia.

KONIEC PRAKTICKEJ ÚLOHY

Po skončení krajského kola Vás radi privítame v spoločnej diskusii o úlohách na platforme Discord, na serveri "Biologická olympiáda". Link nájdete v autorských riešeniach.