

Autorské riešenia

Obidve praktické úlohy sú pripravené na 80 minút, na test odporúčame 90 minút . Max. počet bodov za test je 90, za praktickú úlohu č.1 je max. počet 45 bodov a za praktickú úlohu č.2 je max. počet 45 bodov. Úspešný riešiteľ musí mať nad 50 % bodov. V prípade rovnosti bodov rozhoduje počet bodov za test.

Praktická úloha č. 1 – Autorské riešenie**1. časť – Životné cykly koralovcov**

1) Preparát, ktorý ste dostali, obsahuje dve vzorky kultúry embryí odobraté 5 hodín po oplodnení, pričom jedna z nich bola kultivovaná pri teplote 17°C a druhá 27°C. V každej vzorke je niekoľko desiatok embryí. Vašou úlohou bude spočítať zastúpenie jednotlivých vývinových štádií. Pre jednoduchosť budeme všetky štádiá, ktoré majú 16 a viac buniek, ale ešte neobsahujú dutinu, uvažovať ako morulu. Uvedte zistené údaje do nasledujúcej tabuľky a vypočítajte percentuálne zastúpenie jednotlivých štádií vo vzorkách. Percentá zaokrúhlite na celé čísla.

	počet embryí		% zastúpenie	
	17 °C	27°C	17 °C	27°C
zygota	+	0/+		
4 bunky	++	+		
8 buniek	++	++		
morula	0/+	++		
blastula	0	0		
gastrula	0	0		
SPOLU			100 %	100 %

Značky v tabuľke predstavujú očakávané relatívne zastúpenie jednotlivých štádií. V žiadnej zo vzoriek nebude prítomná blastula ani gastrula, keďže ich vývin trvá podstatne dlhšie ako 5 h pri oboch teplotách. Podstatný rozdiel je, že pri vyššej teplote bude väčšina populácie v pokročilejšom vývinovom štádiu.

Za každú „0“ pri blastule a gastrule..... 1 bod
 Najviac embryí pri 17 °C je buď v 4 alebo 8 bunkovom štádiu..... 2 body
 Najviac embryí pri 27 °C je buď v 8 bunkovom štádiu alebo morula..... 2 body
 Každá správne vypočítaná percentuálna hodnota..... 0,5 bodu

Spolu za tabuľku..... 14 bodov

2) Do nasledujúcich štvorčekových plôch nakreslite histogramy, ktoré budú zobrazovať percentuálne zastúpenie rôznych vývinových štádií v oboch vzorkách. Nezabudnite v oboch grafoch popísať osi.

Pre každý z grafov:

Popísanie osi y (% embryí; percentuálne body v pravidelných rozostupoch aspoň 0, 50, 100).... 1 bod

Popísanie osi x (vývinové štádium; zygota, 4 bunky, 8 buniek, morula)*..... 1 bod

Výška stĺpcov zodpovedajúca vypočítaným percentám 1 bod**

Spolu za oba grafy..... 6 bodov

*** vývinové štádia, ktoré neboli pozorované v preparátoch, nemusia byť uvedené v histograme**

**** pri zle vypočítaných percentách, ale správne vynesených chybných hodnotách v grafe body budú udelené**

3) Rozhodnite, ktoré z uvedených tvrdení je možné vysloviť na základe dát o prežívaní a vami získaných dát o rýchlosti vývinu. Tieto tvrdenia označte (+) a ostatné tvrdenia označte (-). Pre jednoduchosť predpokladajte, že dáta, ktoré máte k dispozícii sú typické pre *Nematostella*, aj keď pochádzajú iba z jedného opakovania každého experimentu.

zvýšenie teploty prostredia nemá vplyv na rýchlosť vývinu ani na prežívanie embryí	-
zvýšenie teploty prostredia zrýchľuje vývin natoľko, že v rovnakom čase bola väčšina embryí pri teplote 27 °C už v štádiu gastruly, kým pri teplote 17 °C prevládalo 4-bunkové štádium	-
zvýšenie teploty prostredia spomaľuje embryonálny vývin, ale nemá vplyv na úmrtnosť embryí, čo môže naznačovať, že sa jedná o mierny stres	-
zvýšenie teploty prostredia vedie k zrýchlenému embryonálnemu vývinu, ale zároveň zvyšuje úmrtnosť embryí	+

Každá správna odpoveď 1 bod..... spolu 4 body

4) Označte (+) tie z uvedených tvrdení, ktoré neodporujú získaným dátam. Ostatné tvrdenia označte (-)

Larvy <i>Exaiptasia</i> sú schopné fagocytovať všetky druhy testovaných jednobunkovcov, aj keď nie s rovnakou úspešnosťou	+
<i>B. minutum</i> je ako prirodzený symbiont najviac fagocytovaným zo všetkých testovných druhov	-
<i>B. minutum</i> sa ako jediný z testovaných druhov dokáže vo vnútri larií úspešne deliť	+
<i>C. velia</i> je z larií po fagocytóze eliminovaná omnoho rýchlejšie ako <i>M. gaditana</i>	-
Larvy <i>Exaiptasia</i> sú schopné selektívne udržiavať bunky prirodzeného symbionta	+

a eliminovať fagocytované bunky iných organizmov.	
---	--

Každá správna odpoveď 1 bod..... spolu 5 bodov

2. časť – Pŕhlivé bunky

5) Vypočítajte časový interval od aktivácie nematocyty, v ktorom došlo k vymršteniu styletu. Výsledky uveďte ako celé čísla v mikrosekundách

40000 snímok za sekundu -> 1 snímka $1/40000 = 2,5 \times 10^{-5} = 25 \mu\text{s}$

Vymrštenie = 3. snímka

t. j. minimálne 2 snímky = $2 * 25 = 50 \mu\text{s}$

maximálne 3 snímky = $3 * 25 = 75 \mu\text{s}$

Vymrštenie styletu trvalo viac ako 50 μs , ale menej ako 75 μs .

Akýkoľvek logicky správny postup riešenia..... 3 body

Každá z hodnôt intervalu..... 1 bod

Spolu..... 5 bodov

6) Pravdivé tvrdenia o vašej vzorke označte (+) ostatné označte (-)

Telo polypu je na priereze segmentované	+
Nematocyty sú koncentrované na špičkách chápadiel	+
Sú prítomné bunky typu eurytele	-
Sú prítomné bunky typu stenotele	-
Sú prítomné bunky typu desmoneme	-

Neznámou vzorkou bude juvenilný polyp sasanky *Nematostella vectensis*

Každá správna odpoveď 1 bod..... spolu 5 bodov

Vyplňte tabuľku:

Ak je telo segmentované, uveďte počet segmentov (inak uveďte 0)	Akákoľvek odpoveď z intervalu 6 -12, typický počet v tomto štádiu je 8
Zakrúžkujte taxonomickú skupinu, do ktorej patrí neznáma vzorka	Anthozoa

Každá správna odpoveď 3 body..... spolu 6 bodov

CELKOM ZA ÚLOHU..... 45 BODOV

Literatúra a zdroje obrázkov:

Fritzenwanker, J. H., Genikhovich, G., Kraus, Y., & Technau, U. (2007). Early development and axis specification in the sea anemone *Nematostella vectensis*. *Developmental biology*, 310(2), 264-279.

Botman, D., & Kaandorp, J. A. (2012). Spatial gene expression quantification: a tool for analysis of in situ hybridizations in sea anemone *Nematostella vectensis*. *BMC research notes*, 5(1), 1-11.

Jacobovitz, M. R., Rupp, S., Voss, P. A., Maegele, I., Gornik, S. G., & Guse, A. (2021). Dinoflagellate symbionts escape vomocytosis by host cell immune suppression. *Nature microbiology*, 6(6), 769-782.

Holstein, T., & Tardent, P. (1984). An ultrahigh-speed analysis of exocytosis: nematocyst discharge. *Science*, 223(4638), 830-833.

David, C. N., Özbek, S., Adamczyk, P., Meier, S., Pauly, B., Chapman, J., ... & Holstein, T. W. (2008). Evolution of complex structures: minicollagens shape the cnidarian nematocyst. *Trends in genetics*, 24(9), 431-438.

commons.wikimedia.org

Praktická úloha č. 2 – Autorské riešenie

BIOCHÉMIA

TÉMA: GLYKOLÝZA A BUNKOVÉ DÝCHANIE

1. úloha:

a) So zvyšujúcou sa koncentráciou proteínu vo vzorke absorbancia pri 595 nm stúpa. 2 body

b)

Tabuľka 1.

Objem použitého zásobného roztoku BSA [μ l]	Výsledný objem vzorky [μ l]	Výsledná koncentrácia BSA [μ g/ml]
0	1000	0
1	1000	1
2	1000	2
10	1000	10
20	1000	20

Správne vyplnenie

tabuľky..... 5 bodov

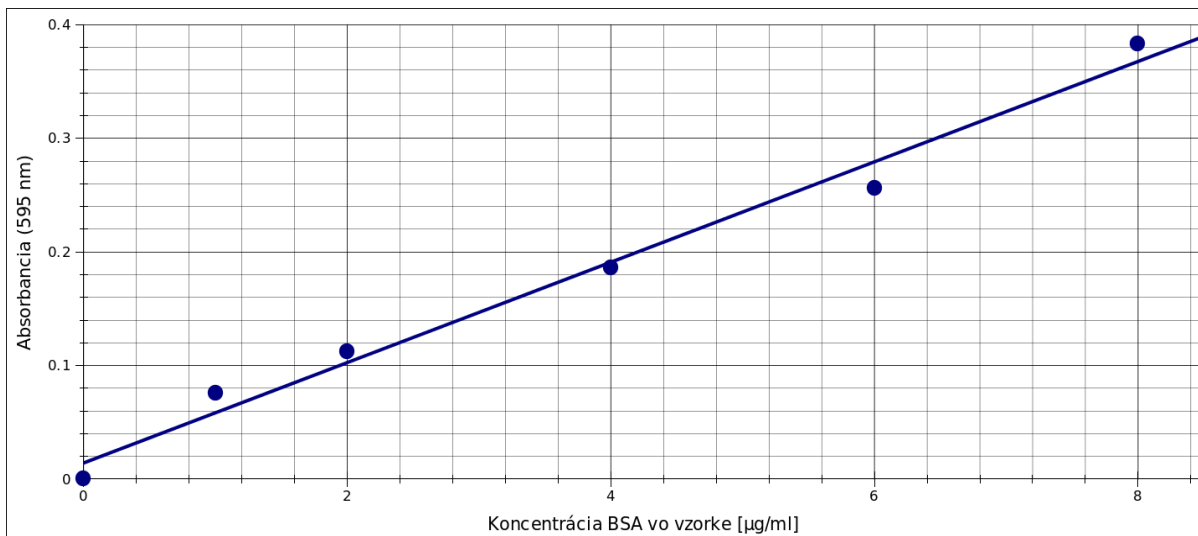
c) Správne zostrojená kalibračná krivka by mala mať formu úsečky, pričom body na grafe nad krivkou sú dokopy rovnako vzdialené od krivky (kolmá vzdialenosť) ako body pod krivkou. Správne zostrojená krivka by mala vyzeráť ako kalibračná krivka na obr. 2. (Túto krivku neskôr študenti dostanú ako vzor, podľa ktorého treby vypočítať koncentráciu GAPDH vo vzorke s neznámou koncentráciou.)

Správne označenie osi x a osi y..... 4 body

Správne vynesenie všetkých šiestich bodov do grafu..... 3 body

Zostrojenie kalibračnej krivky..... 5 bodov

Spolu za úlohu.....12 bodov



c) **Absorbancia pri 470 nm je tým vyššia, čím je vo vzorke vyššia koncentrácia farbičky Coomassie v redukovanom stave, teda čím menej proteínu je vo vzorke. Preto je vyššia absorbancia vo vzorkách, v ktorých je menej proteínu. 4 body**

d)

Č. vzorky	Absorbancia pri 595 nm	Koncentrácia GAPDH vo vzorke [µg/ml]
1	0,176	3,6
2	0,158	3,2
3	0,164	3,4

Správne vyplnená tabuľka :

správne odpovede +1,5 µg/ml..... 3 body

správne odpovede nad +1,5, ale do +- 2 µg/ml..... 1,5 bodu

e) **Správny výsledok: 3,4 µg/ml 3 body**

Plný počet bodov bude udelený aj za správny postup výpočtu priemeru s použitím nesprávnych hodnôt z predchádzajúcej úlohy.

f) **Koncentrácia GAPDH v zásobnom roztoku je 3,4 µg/µl..... 4 body**

Plný počet bodov bude udelený aj za správny postup výpočtu s použitím nesprávnej hodnoty z predchádzajúcej úlohy.

2. úloha:

Správna odpoveď: D..... 2 body

Vysvetlenie: Z uvedených možností je táto jediná, ktorá opisuje proces, ktorý môže viesť k ovplyvneniu expresie histónu H1.2 bod

3. úloha:

Ide o mitochondrie. Kolónie buniek s poškodenými mitochondriami sú menšie, pretože v porovnaní s nepoškodenými bunkami nedokážu získať energiu pomocou oxidatívnej fosforylácie. Táto je zabezpečená pomocou dýchacieho reťazca, ktorý je umiestnený na vnútornej mitochondriálnej membráne. Drobné kolónie tak reprezentujú bunky, ktoré sú schopné ATP získať z glukózy v procese glykolýzy a glycerol nie sú schopné na využití ako zdroj energie. 4 body

4. úloha:

a) B 2 body

b) E 2 body

Spolu:max. 45 bodov

Odpoďová tabuľka

Číslo otázky	A	B	C	D	E	Body
1.			x			2
2.	IV.					2
3.	A. iii B. ii C. i D.iv					2
4.		X				2
5.		X		X	X	1,5
6.	X					2
7.			X		X	2
8.	X	X		X		3
9.			X	X	X	1,5
10.	X	X	X	X		2
11.	N	N	N	N		2
12.			x	x		2
13.	I. B, II. 2, III. C					3
14.			x			3
15.		x				2
16.			x	x		2
17.		x				2
18.			x			3
19.				x		3
20.			x			2
21.		x				2
22.		x				2
23.	x	x		x		3
24.	x	x				2
25.	x	x	x	x		2
26.		x		x		2
27.		x		x		2
28.	x		x			2
29.	104					3
30.		x	x			2
31.	IV	III	V	I	II	2,5
32.				x		2
33.	x			x		2
34.	1	4	2,3			3
35.		x				2
36.	I. úbor, II. A2, B1, C3, D2					3
37.		x		x		2
38.	x					3
39.	5	1	2	3	4	2,5
40.	x					2

Praktická úloha 1.

Autor: Mgr. Jaroslav Ferenc, PhD.

Recenzia: Mgr. Katarína Juríková, PhD.

Praktická úloha č.2

Autor: Mgr. Katarína Juríková, PhD.

Recenzia: doc. Mgr. Miroslava Slaninová, PhD.

Autori: doc. Mgr. Miroslava Slaninová, PhD., Mgr. Zuzana Dzirbíková, PhD., Mgr. Tomáš Augustín, PhD., Mgr. Katarína Juríková, PhD., Mgr. Jaroslav Ferenc, PhD., Mgr. Lukáš Janošík, Ján Hunák, Dominik Kopčak, Bc. Veronika Kučminová, Tomáš Kompiš, Matúš Gries

Recenzia: Mgr. Zuzana Dzirbíková, PhD.

Test zostavil: doc. Mgr. Miroslava Slaninová, PhD.

Redakčná úprava: doc. Mgr. Miroslava Slaninová, PhD.

Slovenská komisia Biologickej olympiády

Vydal: NIVAM Národný inštitút vzdelávania a mládeže, Bratislava 2023