

Kolo: Celoštátne

Kategória: A

Teoreticko-praktická časť

Autorské riešenie

Obidve praktické úlohy sú pripravené na 90 minút, na test odporúčame 90 minút .
Max. počet bodov za test je 90 a za každú praktickú úlohu je max. počet 45 bodov.
Úspešný riešiteľ musí mať nad 50 % bodov.

Praktická úloha č. 1.

Autor: Oliver Pitoňak

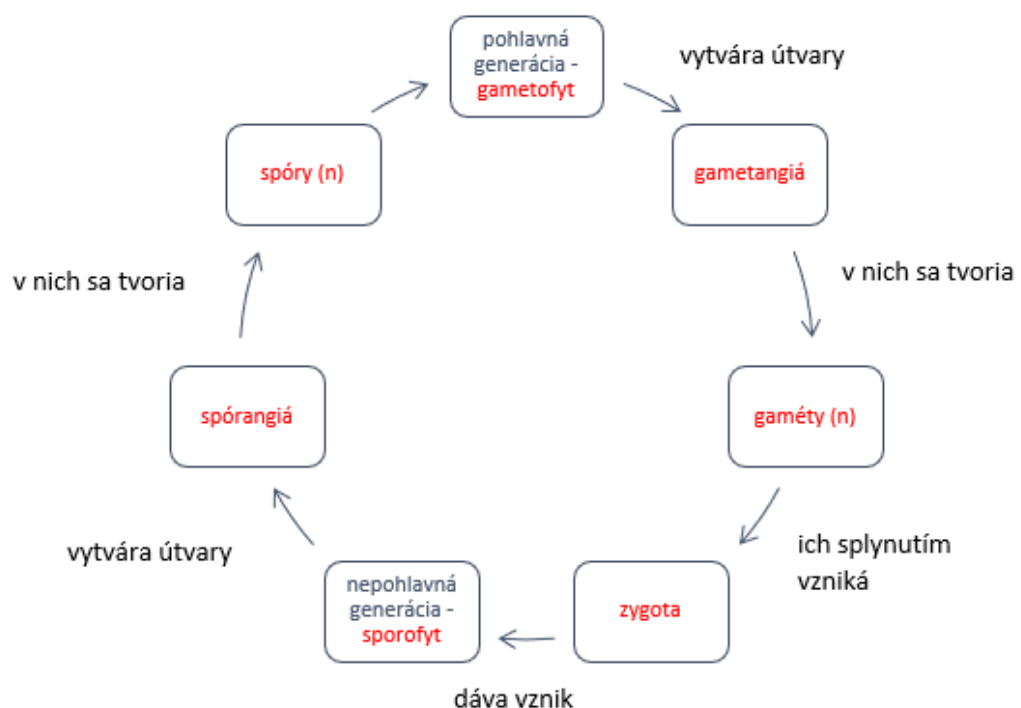
Recenzia: Lukáš Janošík

Téma: Evolúcia rastlín

Pohlavnou generáciou je **gametofyt/sporofyt** a všetky jeho bunky sú **haploidné/diploidné**. Vytvára **spóry/gaméty**, tie vznikajú v útvaroch, ktoré nazývame **gametangiá/sporangia** a vznikajú **meiózou/mitózou**. Splynutím pohlavných buniek vzniká **spóra/zygota** a delením vzniká nepohlavná generácia – **gametofyt/sporofyt**. Vytvárajú sa na ňom útvary – **sporangia/gametangiá**, kde **mitózou/meiózou** vznikajú **spóry/gaméty**, ktoré sú **haploidné/diploidné**. Dávajú vznik pohlavnej generácii.

za každú správnu 0,5 bodu, spolu 5,5 b

V ďalších úlohách vám môže pomôcť schéma, do ktorej si môžete doplniť pojmy z predošlej úlohy (vyplnenie slúži iba k vášmu prehľadu, nebude hodnotené).



Práca s rastlinným materiálom

Biologický materiál – Petriho misky označené A – D

Pomôcky: lupa, mikroskop

Úloha 2: Do tabuľky priradíte písmeno k príslušnej rastlinnej skupine:

mach	B
papraď	C
nahosemenná rastlina	A
krytosemenná rastlina	D

Poznámky k rastlinnému materiálu – pri príprave cvičenia dohliadneme na to, aby na machu na Petriho miskách boli zelené rastlinky so spórangiami – od študentov očakávame pozorovanie haploidnej aj diploidnej fázy. Iba gametofyt pozorujú v prípade paprade. Materiálom pre nahosemenné rastliny je samičia šištica, pre krytosemenné rastliny akýkoľvek obojpohlavný kvet. Maximálny počet bodov 4.

Podme sa spoločne pozrieť na životné cykly týchto rastlinných skupín!

Úloha 4: Zoberte si mach a prehlídnite si ho pozorne binolupou. Označte iba správne tvrdenia.

- A) rastlinný materiál je iba v haploidnej fáze životného cyklu
- B) na rastline sú spórangia
- C) zelená rastlinka vznikla zo zygoty
- D) na rastline prebieha meióza
- E) stopka s výtrusnicou vznikla zo zygoty

Správna odpoveď B, D, E – všetko správne – 4 b, 4 správne – 2 b, 3, 2, 1 a 0 správne – 0 b

Zakreslite, čo pozorujete a zaznačte sporofyt/gametofyt. Zakreslené štruktúry musia byť všetky popísané!

Študenti zakreslia gametofyt (zelená časť), popíšu pabyľku (kauloid), pakorienky (rhizoidy) a palísky (fyloidy) – ak použijú označenia ako byť, koreň, list, body nesmú byť pridelené. Zakreslia ďalej sporofyt – stopku s výtrusnicou. Za úplný náčrt budú študenti odmenení 3 bodmi, za neúplný náčrt 1,5 bodom. Študenti musia kresliť ceruzkou, každá nakreslená štruktúra musí byť popísaná.

Úloha 5: Pokračujte papraďou. Pozorne si rastlinný materiál prehlídnite a určte, na akú štruktúru sa dívate.

gametofyt, maximálne 3 body

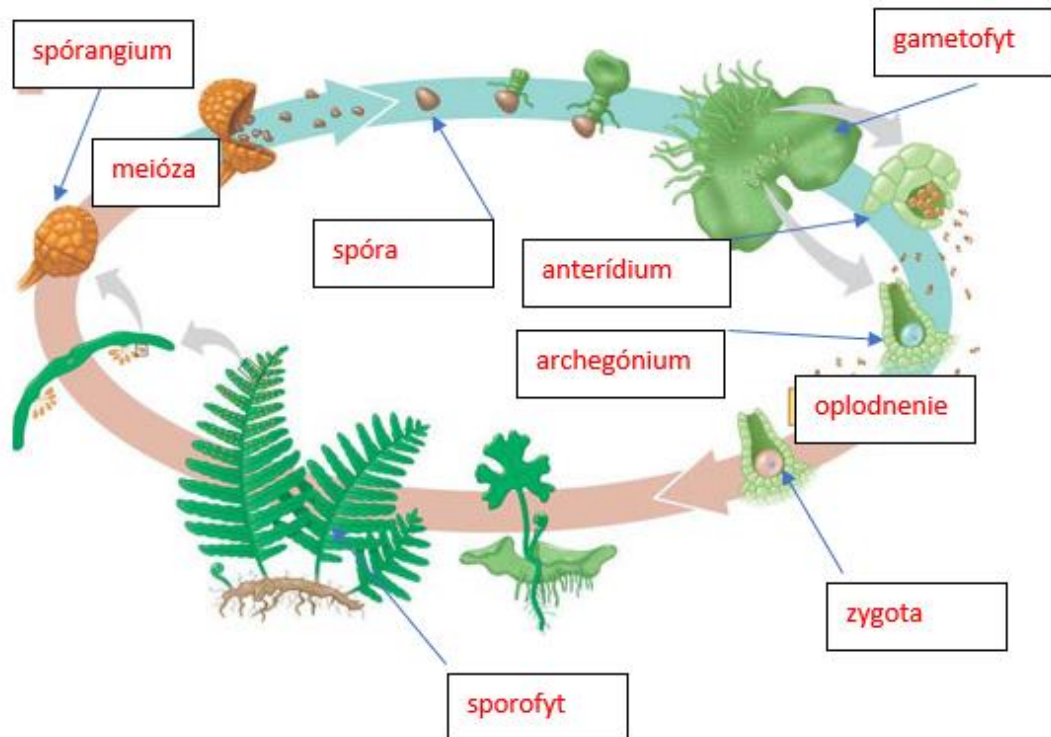
Označte správne tvrdenia:

- A) rastlinný materiál je iba v haploidnej fáze životného cyklu
- B) na rastline sú spórangia
- C) pozorovaný útvar je vyživovaný heterotrofne

- D) na rastline prebieha meióza
- E) pozorovaný útvar vznikol zo zygoty

Správna odpoveď A – všetko správne – 4 b, 4 správne – 2 b, 3, 2, 1 a 0 správne – 0 b

V obrázku životného cyklu paprade vyznačte nasledujúce štruktúry: sporofyt, gametofyt, anterídium, archegónium, spórangium, spóra, zygot. Do obdĺžnikov vpíšte, aký proces prebieha v danej fáze cyklu. Pomôžte si schémou na prvej strane.



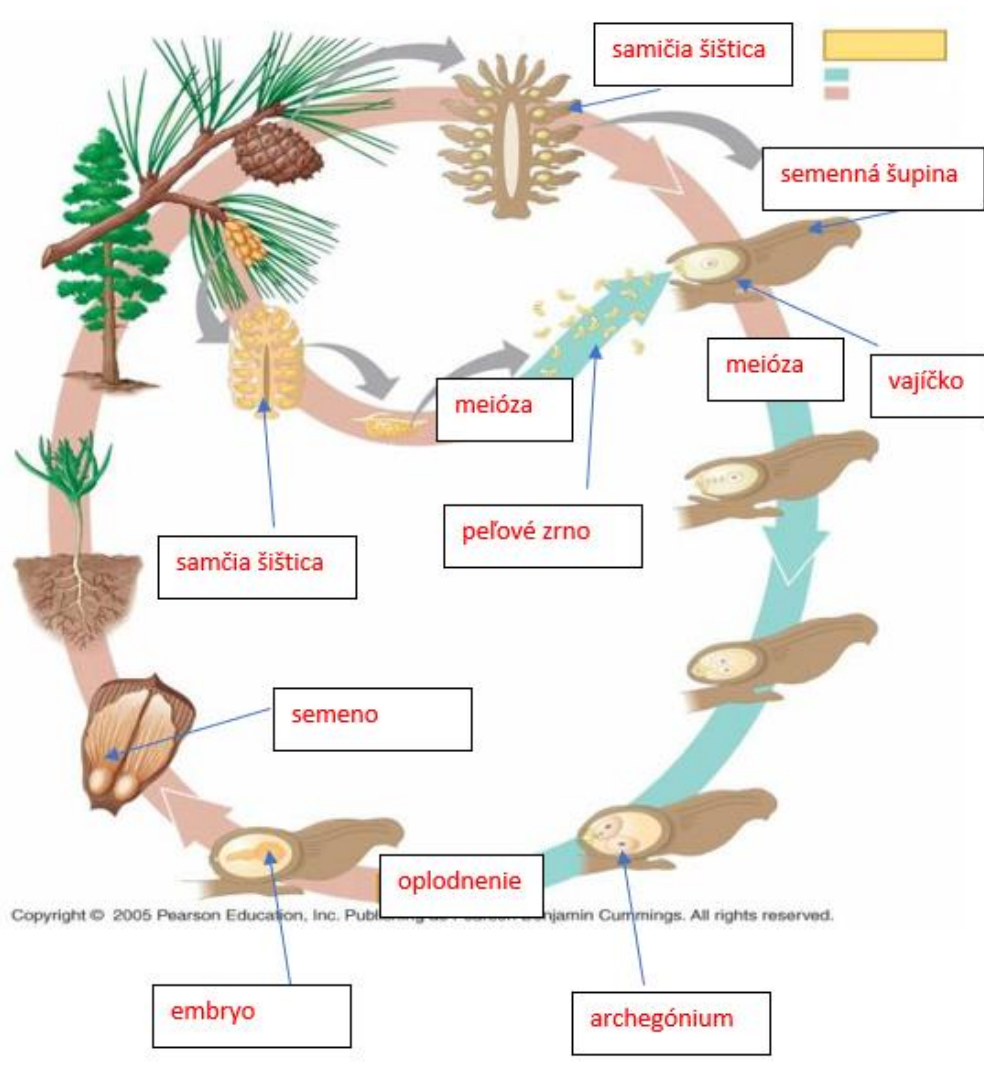
za každý správny pojem 0,5 b, spolu 4,5 b

Úloha 6: V Petriho miske máte šišku. Táto šiška bola odobratá po padnutí na zem, uvažujeme, že došlo k splynutiu pohlavných buniek a na semenných šupinách sú semená. Označte pravdivé tvrdenia:

- A) šiška je tvorená iba diploidnými pletivami
- B) pozorovaný útvar obsahuje embryá
- C) na pozorovanom útvare práve prebieha meióza
- D) ide o samčí reprodukčný orgán
- E) semená sú spóry

Správna odpoveď B – všetko správne – 4 b, 4 správne – 2 b, 3, 2, 1 a 0 správne – 0 b

K správne mu riešeniu môže dopomôcť nielen text, ale aj obrázok životného cyklu borovice. Pomenujte štruktúry vyznačené šípkou. Do obdĺžnikov vpište, aký proces prebieha v danej fáze cyklu.



za každý správny pojem 0,5 b, max. 5 b (meióza sa ráta raz)

Úloha 7: A čo krytosemenné rastliny? Pred sebou máte kvet krytosemnej rastliny. Určite, či je kvet obojpohlavný.

je obojpohlavný (1 b)

Koľko buniek je v zrelom zárodočnom vaku? Pokúste sa ho načrtnúť a označiť vajcovú bunku, centrálné jadro, synergídy a antipódy. (Uvažujte typ Polygonum – najčastejší u krytosemenných rastlín).

študenti zakreslia 8bunkový útvar (1 b), správne vyznačia vajcovú bunku, synergídy a antipódy, za správny náčrt 2 b, za neúplný náčrt 1 b,

Označte správne tvrdenia o objekte na Petriho miske:

- A) v pozorovanom objekte prebieha, resp. bude prebiehať meióza
- B) mladé peľové zrno je mikrospóra
- C) tyčinka sa premení na plod
- D) pletivá pozorovaného objektu sú výlučne haploidné

E) sporofyt u krytosemenných rastlín je mikroskopický

Správna odpoveď A, B – všetko správne – 4 b, 4 správne – 2 b, 3, 2, 1 a 0 správne – 0 b

Spolu maximálne 45 bodov

Praktická úloha č.2.

Autor: Bc. Jaroslav Ferenc

Recenzia: Mgr. Zuzana Dzirbíková, PhD.

Téma: Vývinová biológia – diferenciácia buniek u nezmara (*Hydra vulgaris*)

1. V každom z troch preparátov, označených 1-3, spočítajte 50 buniek a podľa kľúča určte, o aký typ buniek sa jedná. Výsledky uveďte do nasledujúcej tabuľky a pre každý bunkový typ určte aj jeho percentuálne zastúpenie (percentuálne zastúpenie zaokrúhlite na celé čísla).

Bunkový typ	Preparát č. 1		Preparát č. 2		Preparát č. 3	
	počet	%	počet	%	počet	%
Epitelové bunky (ekto + endoderm)		>20		<20		<20
Intersticiálne bunky (nediferencované)		>40		~10		~10
Žľazové bunky		~5		~5		~5
Neuróny		~3		~3		~3
Batériové bunky		0		~20		0
Nematocyty (všetky typy)		>10		>30		<5
Bunky príchytného disku		0		0		>20
SPOLU		100		100		100

Uvedené hodnoty sú iba orientačné a môžu sa v preparátoch líšiť. Napr. neuróny, ktoré sa pri príprave preparátu často poškodia, nemusia byť vôbec detegované. Dôležité sú vyznačené nulové hodnoty, keďže tieto bunkové typy sa v daných častiach tela nenachádzajú. Intersticiálnych buniek musí byť zo všetkých preparátov najviac v č.1 – tiež by ich v tejto vzorke malo byť výrazne viac ako epitelových buniek. Nematocyty by mali byť najviac zastúpené vo vzorke č. 2.

Každá správna odpoveď = 0.5 b.....spolu 10.5 b

2. Na základe vašich znalostí o biológii nezmara a zastúpení bunkových typov z predchádzajúceho experimentu určte, ktorým častiam jedho tela zodpovedajú jednotlivé preparáty.

Preparát č. 1	Preparát č. 2	Preparát č. 3
Telo	Hypostóm	Príchytný disk

Každá správna odpoveď = 2 b..... spolu 6 b

3. Na obrázkoch, ktoré ste dostali, vidíte reprezentatívne maceráty z oblasti stredu tela – neošetrenú kontrolu a vzorku z jedinca ošetreného hydroxymočovinou. Spočítajte v každom z preparátov tri línie kmeňových buniek a celkový počet buniek. Výsledky uveďte do tabuľky.

Bunkový typ	KONTROLA		HYDROXYMOČOVINA	
	počet	%	počet	%
Ektodermálne bunky		~10		>10
Endodermálne bunky		~10		>10
Nediferencované intersticiálne bunky		>40		~10
Všetky bunky		100		100

Hodnoty sú opäť orientačné, podstatná je však redukcia intersticiálnych buniek.

Každá správna odpoveď = 0.5 b.....spolu 3 b

4. Nakreslite na milimetrový papier stĺpcový graf, ktorý bude porovnávať percentuálne zastúpenie týchto troch bunkových línií pred, a po ošetrení hydroxymočovinou.

Graf musí byť dostatočne veľký, nakreslený ceruzkou, s označenými osami, ktoré sú rozdelené na rovnomerné dieliky. Porovnané skupiny musia byť v grafe jasne označené. Ak nie je splnená niektorá z uvedených podmienok, budú za každú z nich odpočítané 2 body. Ak graf nezodpovedá dátam z predchádzajúcej tabuľky, žiadne body nebudú udelené. Minimálny počet bodov za úlohu je 0.

Maximálne za úlohu..... 10 b

5. Ktorá populácia kmeňových buniek nezmará má na základe vašich zistení najrýchlejší bunkový cyklus? Pokúste sa vysvetliť prečo. Pomôcka – uvažujte o vlastnostiach jej dcérskych buniek.

Intersticiálne bunky (1b), pretože sú kmeňovými bunkami pre nematocyty, ktoré musia byť po jednom použití nahradené (2b).

Spolu.....3 b

6. Označte (+) tie z nasledujúcich defektov, ktoré by ste očakávali u jedincov s chýbajúcou najrýchlejšie sa deliacou líniou kmeňových buniek a jej derivátmi. Ostatné možnosti označte (-).

Neschopnosť autonómne sa pohybovať	+
Neschopnosť prichytiť sa k podkladu	-
Neschopnosť uloviť potravu	+
Strata pohlavného rozmnožovania	+
Telo tvorené iba jednovrstvovým epitelom.	-

Každá správna odpoveď 1b.....spolu 5 b

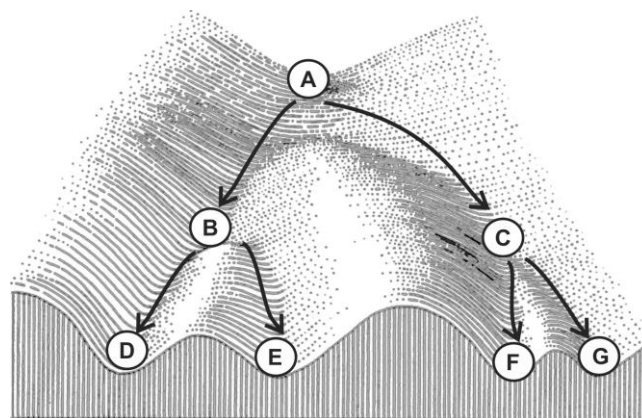
7. Označte križičkou stupeň potencie pre každý z uvedených bunkových typov.

	potencia			
	toti	pluri	multi	uni
Embryonálne kmeňové bunky potkana		x		
Bunky vzniknuté po prvom delení ľudskej zygoty	x			
Intersticiálne bunky nezmara			x	
Hematopoetické bunky kostnej drene			x	
Ektodermálne kmeňové bunky nezmara			x	
Hepatoblasty, ktoré dávajú vznik hepatocytom				x
Bunky trofoblastu, ktoré dávajú vznik mimoembryonálnym tkanivám			x	

Pre ektodermálne kmeňové bunky bude uznaná aj možnosť, že sú unipotentné.

Každá správna odpoveď = 0.5b..... spolu 3.5b

8. Predstavte si, že model Waddingtonovej krajiny na obrázku reprezentuje diferenciáciu pluripotentnej bunky na diferencované dcérske typy.



Napíšte písmená, ktoré v schéme reprezentujú multipotentné bunky: **B, C (1 b)**

Napíšte ľubovoľnú trajektóriu, ktorá by v schéme reprezentovala dediferenciáciu:

D->B->A

E->B->A

F->C->A

alebo G->C->A (1 b)

Napíšte ľubovoľnú trajektóriu, ktorá by v schéme reprezentovala transdiferenciáciu: **ľubovoľná kombinácia dvoch písmen z možností D – G (2 b)**

Spolu.....spolu 4 b

CELKOM ZA ÚLOHU: 45 bodov

	A	B	C	D	E	Body
1.	x	x				2
2.				x		2
3.	x	x				2
4.	x	x	x	x		2
5.	I.	II.	IV.	III.		4
6.	x	x			x	3
7.		x			x	2
8.				x		2
9.		x				2
10.		x	x			2
11.	I. B, II. C					2
12.	zníži	tepla				2
13.			x			2
14.				x		2
15.	x	x		x		3
16.	1	2	4	3		2
17.		x			x	2
18.	x		x	x		3
19.	I.	I.	II.			1,5
20.	čapíky	4				2
21.			x			2
22.		x		x	x	3
23.	IV.	III.	I.	II.		2
24.		x	x			2
25.			x			2
26.	Dve defektné kópie génu B spôsobia úplne zastavenie produkcie medziproduktu pre pigment, ktorý je dôležitý pre vývin zárodka. Homozygot <i>bb</i> teda nie je vitálny.					2,5
27.	Pri exp. 1 bude približne rovnaký počet mutantov, kým v experimente 2 bude počet variabilný. V experimente 1 vytvára antibiotikum selekčný tlak na mutácie, ktoré sú neživotaschopné, preto môže dôjsť k preživaní mutantov až na laktózovej platni. V experimente 2 tento tlak nie je prítomný, preto môže dôjsť k mutácií kedykoľvek počas kultivácie 2b za odpoveď + 1b za vysvetlenie					3
28.	x			x		2
29.	Interakcia medzi adenínom a tymínom je sprostredkovaná len dvoma vodíkovými väzbami, zatiaľ čo pár guanín-cytozín je spojený až tromi vodíkovými väzbami. Na rozpletenie dvojzávitnice DNA je teda potrebná menšia energia v mieste vysokého výskytu TA párov.					2
30.				x		2
31.	Gonozomálne dominantná (1b za gonozomálna a 1b za dominantná dedičnosť)					2
32.	x					2
33.			x			2
34.		x				2
35.			x		x	2
36.	I. A 1,39 B 0,95 II. A, C					3
37.	I. C, II. A, B					3
38.		x	x	x		3
39.		x	x			2
40.		x	x			2
Spolu						90

Autori: doc. Mgr. Miroslava Slaninová, PhD., Mgr. Zuzana Dzirbíková, PhD., Mgr. Tomáš Augustín, PhD., Mgr. Katarína Juríková, Mgr. Jaroslav Ferenc, Lukáš Janošík, Ján Hunák, Oliver Pitoňak

Recenzia: Mgr. Zuzana Dzirbíková, PhD., prof. RNDr. Peter Fedor, PhD. Mgr. Eliška Mašírová

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

Praktická úloha č. 1.

Autor: Oliver Pitoňak

Recenzia: Lukáš Janošík

Praktická úloha č.2.

Autor: Bc. Jaroslav Ferenc

Recenzia: Mgr. Zuzana Dzirbíková, PhD.

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

Slovenská komisia Biologickej olympiády

Vydal: IUVENTA Slovenský inštitút mládeže, Bratislava 2018