



PŘÍRODOVĚDECKÁ
FAKULTA
Univerzita Karlova



Ústřední komise Biologické olympiády

Biologická olympiáda

2023–2024

58. ročník

KRAJSKÉ KOLO

kategorie A, B

**INFORMACE A POKYNY PRO ORGANIZÁTORY
AUTORSKÉ ŘEŠENÍ**

Praha 2024

www.biologicka-olympiada.cz

Informace a pokyny pro organizátory

I. Pokyny k opravování

K udělení plného počtu bodů ve vypisovacích otázkách nemusí být odpovědi soutěžících rozhodně tak důkladné jako odpovědi v autorském řešení. Ty se snaží postihnout všechny možné odpovědi a obsahují třeba i detaily a dovysvětlení, které po soutěžících nechceme. Stačí, pokud soutěžící správně vystihne hlavní princip, myšlenku.

II. Určování přírodnin

Poznávání přírodnin obsahuje 15 položek z živočišné říše, 15 položek z říše rostlin a hub a 10 položek, u kterých není cílem určování taxonu – tzv. speciální část. Položky pro určování taxonů připravuje organizátor podle příručky „Seznam přírodnin pro poznávačku“. POZOR, při bodovém hodnocení se nepostupuje podle postupu uvedeného v příručce! I při chybném uvedení druhového jména se přidělí 0,5 bodu za správné určení rodu. V případě, že je po soutěžících požadována determinace vyššího taxonu (rod, čeleď, ...), musí být požadovaná kategorie determinace u příslušného taxonu uvedena. Všechny objekty pro speciální část doveze delegát. Speciální část poznávání se boduje podle kritérií, která komisi sdělí delegát.

Pokyny k soutěžním úlohám kat. A

Úloha č. 1: DNA, PCR a další dobrodružství

Časová náročnost: 45 min

Pomůcky: kalkulačka – přinesou si soutěžící (do místnosti je vhodné obstarat několik rezervních kalkulaček)

Úloha č. 2: Disperze organismů

Časová náročnost: 45 min

Pomůcky: psací potřeby

Úloha č. 3: Paraziti ve vodě

Časová náročnost: 45 min

Pomůcky: stanoviště 1 s binolupou pro $\frac{1}{3}$ účastníků úlohy (Petriho misky a preparační jehly pro posouvání preparátů), stanoviště 2 s mikroskopem pro $\frac{1}{3}$ účastníků úlohy, notebook, příp. projektor, na němž půjde přehrát video (stanoviště 3)

Delegát doveze: preparáty kapřivců, preparáty vrtejšů

Odkaz na video s glochidii: <https://www.youtube.com/watch?v=MuvWmdOrPE>

Tato úloha má 3 části – část o kapřivcích (část 1), část o vrtejších (část 2) a část o parazitickém vztahu mezi hořavkami a škeblemi (část 3). Každá část se bude řešit na jiném stanovišti – kapřivci na stanovišti s binolupami, vrtejši na stanovišti s mikroskopy, a hořavky + škeble na stanovišti bez pomůcek (tato část úlohy je pouze teoretická), s prezentací videa (na monitoru nebo na projekčním plátně, studenti se postupně přijdou na video podívat). Studenti tedy budou rozděleni na třetiny a vždy po 15 minutách se přesunou na nová stanoviště tak, aby postupně navštívili všechna stanoviště. Počty preparátů, které dovezou delegáti, se odvíjejí od počtu řešitelů úlohy, které jednotlivé kraje uvedly paní tajemnici.

(Zde uvedené řešení se třemi typy stanovišť je doporučeno autory úlohy. Pokud je pro vás toto řešení neschůdné a bylo by pro vás snazší úlohu realizovat jiným způsobem, je to po konzultaci možné.)

Pokyny k soutěžním úlohám kat. B

Úloha č. 1: Motolice a trypanozomy

Časová náročnost: 45 min

Pomůcky: *zajistí organizátor KK*: na pracovní místo - mikroskop,
doveze delegát: trvalé preparáty motolic, 15 ks na kraj
přinesou si soutěžící: pravítko, kalkulačka (organizátor zajistí rezervní)

Na pracovní místo připravit mikroskop (stačí jen 100× zvětšující). Soutěžící budou potřebovat pravítko a kalkulačku s možností počítání s mocninami. Do místnosti je vhodné obstarat několik rezervních pravítek a kalkulaček.

Úloha č. 2: Rostlinní paraziti

Časová náročnost: 45 min

Pomůcky: preparační sada (žiletka/skalpel, jehla, kapátko), 2 Petriho misky, papírové ubrousky/utěrky
Materiál: bobule jmelí (*doveze delegát* 1–3 na studenta), větvička, voda

Před rozdělením bobulí studentům je třeba zkontrolovat, že mají 4 skvrny, jizvy po okvěti. Na několika plochách je také potřeba ověřit lepkavost, která se mohla změnit během skladování bobulí.

Úloha č. 3: Endosymbióza

Časová náročnost: 45 min

Pomůcky: psací potřeby

Autorské řešení soutěžních úkolů kategorie A

Úloha č. 1: DNA, PCR a další dobrodružství

1.a) Endoplazmatické retikulum – Ne, Jádro – Ano, Mitochondrie – Ano, Ribozomy – Ne,
Chloroplasty – Ano, Buněčná stěna – Ne
5–3 odpovědi správně – 0,5 bodu, méně než 3 správně – 0 bodů

za 1.a) 1 b.

1.b) meiózou, čtyř, haploidní, homologními, náhodné
0,5 bodu za každou správnou odpověď

za 1.b) 2,5 b.

2.a) 1B, 2C, 3A
1 bod pouze za všechny správné odpovědi

za 2.a) 1 b.

2.b) Forward primer – $T_m = 60^\circ\text{C}$
Reverse primer – $T_m = 58^\circ\text{C}$
1,5 bodu za každou správnou odpověď, celkem 3 body

za 2.b) 3 b.

2.c) Forward primer – Ano, Reverse primer – Ano
Pokud budou mít vypočtená T_m (byť špatně) a uvedené T_m bude v rozmezí $50\text{--}65^\circ\text{C}$, odpověď uznajte (ať nevzniká kumulativní bodová ztráta). V případě chybějícího T_m v úloze 2.b), kdy se jedná jen o náhodný tip, 0 bodů.

za 2.c) 1 b.

3.a)

	alignment	shoda (+3)	A ↔ G (0)	C ↔ T (0)	A,G ↔ C,T (-3)	gap (-5)	skóre
A	-----GTACGTACG GGCATGAGG-----	1 · 3	0	0	0	16 · (-5)	-77
B	GTACGTACG GGCATGAGG	3 · 3	0	0	6 · (-3)	0	-9
C	-GTACGTACG- GGC-ATG-AGG	2 · 3	0	1 · 0	4 · (-3)	4 · (-5)	-26
D	GT-ACGTACG GGCATG-AGG	5 · 3	0	1 · 0	2 · (-3)	2 · (-5)	-1

0,5 za každé správné skóre + 2 body za správnou posloupnost skóre (aby neměli zbytečnou bodovou srážku při lehkém přepočítání), celkem až 4 body

za 3.a) 4 b.

3.b) nejlepší alignment D (skóre -1)
Pokud budou mít vyplněnou celou tabulku (byť špatně), ale uvedou nejvyšší hodnotu, odpověď uznajte (ať není kumulativní bodová ztráta). V případě nevyplněné tabulky, kdy jen náhodně tipují, 0 bodů.

za 3.b) 1 b.

3.c) I–C, II–C, III–AB, IV–AB
za každou kompletně správně přiřazenou možnost I, II, III a IV po 0,5 bodu

za 3.c) 2 b.

4.a) Ano, Ano, Ano, Ne, Ne

0,5 bodu za každou správnou odpověď, za špatné odpovědi se neodečítá

za 4.a)

2,5 b.

4.b) i) Lze provádět modifikaci in vitro (mimo organismus), následně se zbavíme původních buněk a zcela je nahradíme. Z modifikovaných kmenových buněk následně budou vznikat již jen správně fungující červené krvinky. (1 bod za odpověď v tomto smyslu)

ii) Riziko infekce při přechodné eradikaci/odstranění funkčních kmenových krvetvorných buněk. Anémie/chudokrevnost. Krvácení při nedostatku destiček. (1 bod za jednu z uvedených možností)

za 4.b)

2 b.

CELKEM ZA ÚLOHU Č. 1:

20 b.

Zdroje použitých obrázků:

<https://www.bosterbio.com/protocol-and-troubleshooting/pcr-principleE>

Úloha č. 2: Disperze organismů

1.a)

objekt	A (lopuch)	B (kotvice)	C (bryophyllum)	D (semeno jehličnanu)	E (nažka pampelišky)
způsob šíření	zoochorie (na povrchu živočicha)	vodou, uznat i zoochorii	samo upadne, autochorie	větre, anemochorii, uznat i „plachtěním“	větre, anemochorii
pohlavní (P) vs nepohlavní (N)	P	P	N	P	N

za každou chybu 0,5 bodu strhnout, nelze udělit záporné body

za 1.a)

3 b.

1.b) pyl, pylová zrna

za 1.b)

0,5 b.

1.c) vítr: jakákoli anemogamní rostlina (jehličnany, trávy, jitrocel atd.)

voda: jakákoli hydrogamní rostlina, např. vodní mor kanadský

na povrchu těl živočichů: jakákoli zoogamní rostlina (všechny rostliny opylované hmyzem, obratlovci atd.) +umělé opylování člověkem?

„samo upadne/autogamie“: všechny samosprašné a kleistogamní rostliny

nejisté odpovědi dohledávejte na internetu (Pladias.cz, záložka „květ“), anebo nechte tuto otázku opravit delegáta, v reálném čase bude napříč kraji přes internet o odpovědích vedena diskuse.

(půlbod za každý správný příklad, pokud student uvede více příkladů a jeden z nich nebude správný, půlbod se neudělí).

za 1.c)

1,5 b.

1.d) mechy, játrovky, hlevíky (mechorosty)

za 1.d)

0,5 b.

2. Šíří se větrem pomocí vajíček, která musejí před líhnutím vyschnout a stávají se tak součástí prachu. Díky tomu se koryši mohou šířit do nových tůní a zároveň na nová místa, kde tůně vznikají. Uznat i šíření na povrchu organismů či lidských dopravních prostředků (tanky, auta, traktory atd.). Periodické tůně jsou efemerní stanoviště (existují krátkou dobu) a snadno zanikají a vznikají na nových místech. Proto se musí jejich obyvatelé umět na nová místa dobře šířit.

(1 za šíření větrem, 1 za vysvětlení nestálosti periodických tůní)

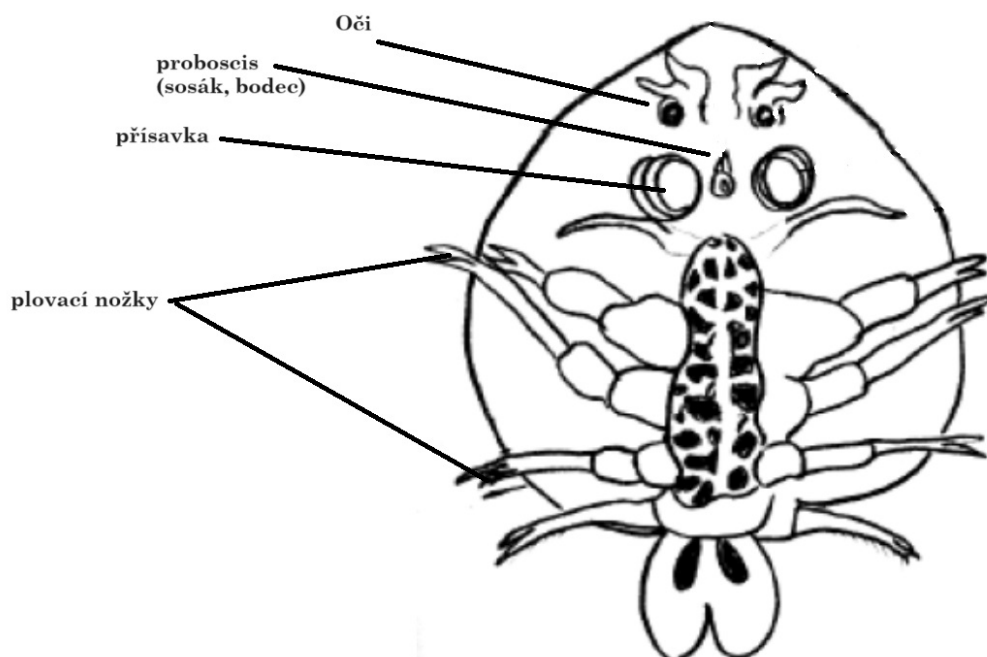
za 2.

2 b.

- 3.a)** vzdušný ballooning – nechají se unášet větrem na dlouhém vlákně pavučiny (z hedvábí), které produkují ze snovacích bradavek, případně snovacích žláz. Není třeba psát termín, stačí vysvětlení jevu.
(0,5 bodu za ballooning, 0,5 bodu za snovací bradavky)
za 3.a) **1 b.**
- 3.b)** housenky motýlů, schopné produkovat hedvábí.
za 3.b) **0,5 b.**
- 3.c)** chmýr, chmýří, nažky s křídly, křídla třásněnek nebo drobných motýlků opatřená chmýřím. Uznat i vzdušné vaky pylových zrn. Tuto otázku v případě nejistoty opraví delegát.
za každou možnost jeden bod.
za 3.c) **2 b.**
- 4.** štírci, suchozemští plži, brouci, přečkávají nepříznivé podmínky v odolném obalu
(0,5 bodu za každou správnou možnost).
za 4. **2 b.**
- 5.a)** sršeň asijská (*Vespa velutina*). ev. sršeň čínská. stačí napsat celé české anebo celé latinské jméno.
za 5.a) **0,5 b.**
- 5.b)** Plzeňský kraj, Plzeň. Uznat i Středočeský kraj (Rudná).
za 5.b) **0,5 b.**
- 5.c)** Ne, nemohl, protože se jedná o dělnici (rozmnožovat se u sršňů mohou jen pohlavní jedinci, kladení samčích vajíček dělnicemi nevede k založení životaschopné populace). Uznat pouze kompletní odpověď s vysvětlením.
za 5.c) **1 b.**
- 6.a)** 4×, do dnešní doby se zachovaly 3 skupiny
za 6.a) **1 b.**
- 6.b)** řešení: D – hmyz, G – pterosauři, H – dinosauři (ptáci), K – letouni.
Za každé správné přiřazení 0,5 bodu, za každý správně pojmenovaný taxon 0,5 bodu.
Chybně přiřazený taxon, který je však správně pojmenovaný (příklad: student označí C – hmyz) se uznává jen 0,5 bodu, za chybně pojmenovaný taxon u šipky, která odkazuje na jeden ze správných časových údajů (příklad: student označí D – prasata) se nepřičítají žádné body).
za 6.b) **4 b.**
-
- CELKEM ZA ÚLOHU Č. 2:** **20 b.**
- Zdroje použitých obrázků:**

Úloha č. 3: Paraziti ve vodě

1.a)



Celkem 1,5 bodů: 1 bod za nákres, 0,5 bodu za náležitosti (měřítko atd.)
za 1.a)

1,5 b.

1.b) Pojmy přiřazené v nákresu: A) oči, B) plovací nožky, D) proboscis (sosák, bodec), F) přísavka
Celkem 2 body, po půl bodu za pojem správně přiřazený v nákresu (pokud je v nákresu pojem přiřazen špatně, body nepřidělovat). Za přiřazení pojmu, který se v nákresu vyskytovat nemá, odečíst 0,5 bodu.

za 1.b)

2 b.

1.c) C – korýši

za 1.c)

1 b.

1.d)

Přizpůsobení	Vysvětlení funkce
Ploché hydrodynamické tělo	Snáze se udrží na plavajícím hostiteli
Oči	Vyhledání hostitele
Přísavky	Přichycení na těle hostitele
Proboscis (bodec)	Sání šťáv z těla hostitele
Plovací nožky	Aktivní pohyb k hostiteli

Příklady správných odpovědí, které se mohou vyskytnout v tabulce. Tabulka může být vyplněna jinak, uznat odpovědi, které dávají smysl (např.: pevné tuhé tělo – zejména vyztužený karapax – ten chrání před otěrem o dno, kameny a ponořené větve, když se hostitel snaží kapřivců zbavit...
0,5 bodu za každý vyplněný řádek

za 1.d)

1 b.

1.e) D – analogickým

za 1.e)

1 b.

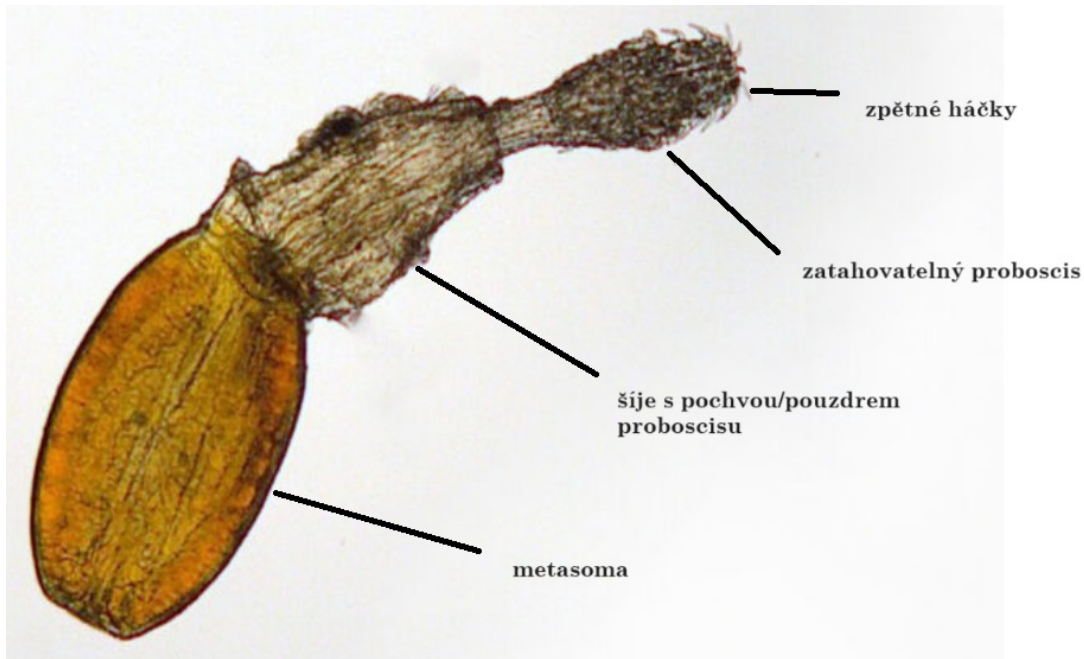
1.f) Sekundární infekce v ráně (bakterie a plísň).

Neuznávat odpovědi typu „kapřivci ryby sáním oslabí natolik, že uhynou“ nebo „ryby se stanou kořistí predátorů“.

za 1.f)

1 b.

2.a)



2.5 bodu: 0,5 bodu nákres + náležitosti, 0,5 bodu za každý správně přiřazený pojem

za 2.a)

2,5 b.

2.b) blešivec



za 2.b)

1 b.

2.c) D – Červená barva parazita zvyšuje pravděpodobnost, že se jeho současný hostitel stane kořistí definitivního hostitele.

za 2.c)

1 b.

2.d) imunitní reakci, zánětlivé reakce, vykazují pozitivní fototaxi, se přichytávají předmětů na hladině

Celkem 2 body: 0,5 bodu za každou správnou odpověď

za 2.d)

2 b.

2.e) Gonochoristé mají oddělená pohlaví – jedinců se v konečném hostiteli musí potkat více, aby se mohli rozmnožit.

Celkem 1 bod: 0,5 bodu za vysvětlení pojmu, 0,5 bodu za vysvětlení vzácnosti strategie

za 2.e)

1 b.

3.a) Přichytávají se pomocí ozubeného okraje schránky a živí se tkáněmi ryby.

za 3.a)

1 b.

3.b) i – ANO, ii – NE, iii – NELZE ROZHODNOUT

Celkem 1,5 bodů: 0,5 bodu za každou správnou odpověď

za 3.b)

1,5 b.

3.c) Správné možnosti: B, D, E

Celkem 1,5 bodu: 0,5 bodu za každou správnou odpověď

za 3.c)

1,5 b.

3.d) ANO, velevrubí s vysokým počtem larev hořavky v plášťové dutině vykazují signifikantně menší přírůstky (tzn. rostou pomaleji).

za 3.d)

1 b.

CELKEM ZA ÚLOHU Č. 3:

20 b.

Zdroje použitých obrázků:

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1420-9101.2005.01051.x>

<https://www.dumprirody.cz/palava/fotogalerie/kresby/>

CELKEM ZA PRAKTICKÉ ÚLOHY:

60 b.

Testové otázky

Bodování testu: Test má na rozdíl od školního kola jednu nebo dvě správné odpovědi.

Pokud je u otázky jedna správná odpověď, udělit:

1 bod za označení pouze správné odpovědi

0 bodů ve všech ostatních případech

(špatná odpověď, označení více odpovědí, nevyplněná otázka)

Pokud jsou u otázky dvě správné odpovědi, udělit:

1 bod za označení obou správných odpovědí a ničeho jiného

0,5 bodu za označení jen jedné správné odpovědi (a žádná jiná odpověď neoznačena)

0 bodů ve všech ostatních případech (označena nějaká špatná odpověď, nevyplněná otázka)

Správné řešení testových otázek: 1E, 2B, 3B, 4BD, 5CE, 6C, 7C, 8E, 9D, 10C, 11D, 12AE, 13AC, 14E, 15B, 16CD, 17D, 18B, 19AD, 20C, 21C, 22C, 23BE, 24AE, 25C, 26CD, 27D, 28C, 29B, 30C

Zdroje použitých obrázků:

<https://www.ireceptar.cz/zahrada/kokotice-rostlina-ktera-parazituje-na-ostatnich-rostlinach.html>

<http://www.kvetenacr.cz/detail.asp?IDdetail=371>

https://cs.wikipedia.org/wiki/Metaf%C3%A1ze#/media/Soubor:Mitotic_Metaphase.svg

<https://biopedia.sk/biomolekuly/aminokyseliny>

Estes, J. A., & Duggins, D. O. (1995). Sea Otters and Kelp Forests in Alaska: Generality and Variation in a Community Ecological Paradigm. *Ecological Monographs*, 65(1), 75–100. doi:10.2307/2937159

CELKEM ZA TESTOVÉ OTÁZKY: **30 b.**

Určování přírodnin

za správné označení každého organismu

1 b.

za neúplné označení

0,5 b.

CELKEM ZA URČOVÁNÍ PŘÍRODNIN: **40 b.**

CELKEM ZA KRAJSKÉ KOLO KAT. A **130 b.**

Autorské řešení soutěžních úkolů kategorie B

Úloha č. 1: Motolice a trypanozomy

1.a) Přenos 1: mravenec vyleze na vrchol stébla trávy a ovce ho sežere (pokud jen mravenec je sežrán ovčí, bez mechanismu manipulace, dát 0,5 bodu)

Přenos 2: plž sežere z výkalu ovce vajíčka s larvami

Přenos 3: slizová kulička cercárií je pozřena mravencem.

za kompletní odpovědi udělit po 1 bodu

za 1.a)

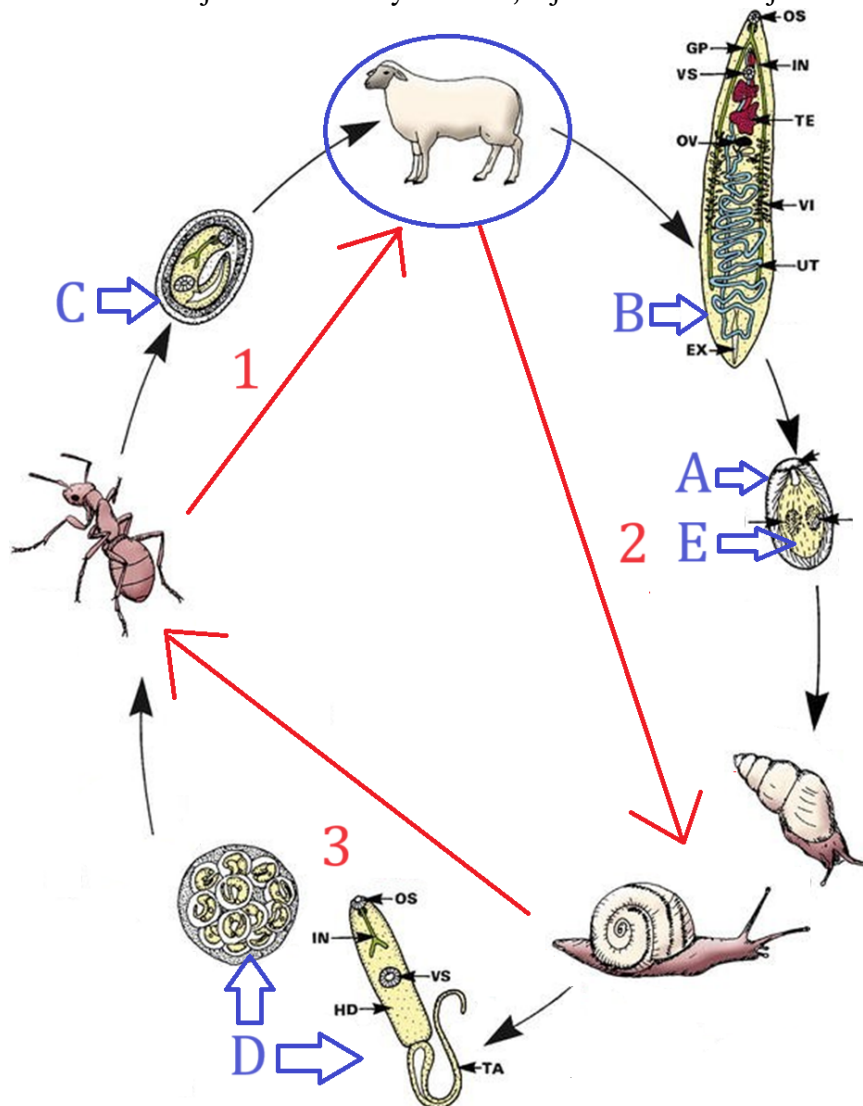
3 b.

1.b) Zakroužkována ovce.

za 1.b)

0,5 b.

1.c) D stačí označit jedno z uvedených stádií, E je obsaženo ve vajíčku



po 0,5 bodu za každé správně označení
za 1.c)

2,5 b.

1.d) a)

za 1.d)

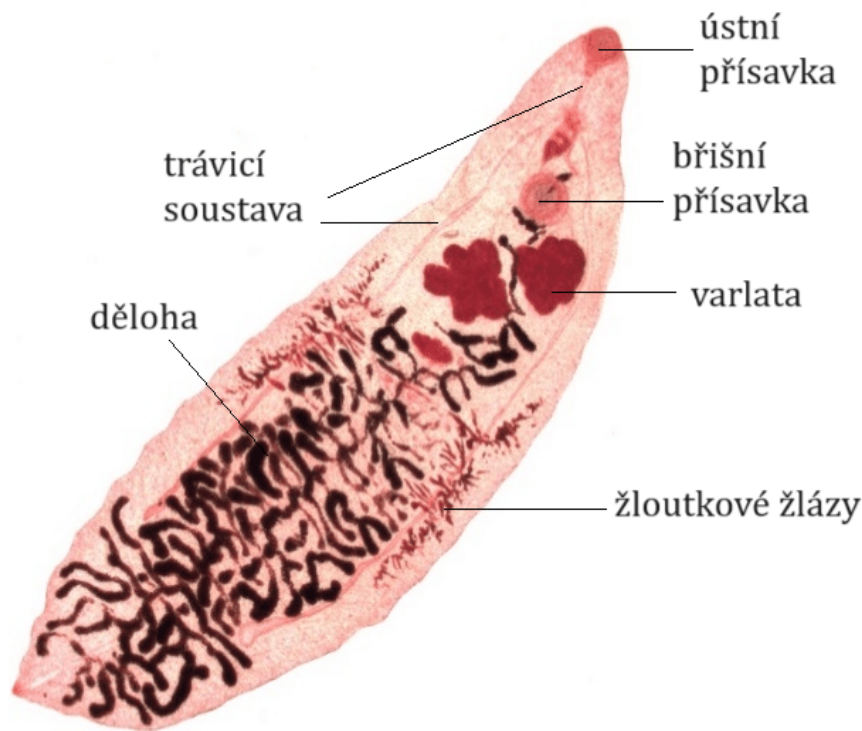
0,5 b.

1.e) Vzhledem k tomu, že jsou všechny larvy klony, mají stejnou genetickou informaci, bude díky ní ta její genetická informace v jiných jedincích přenesena do definitivního hostitele (*kin selection*).

za 1.e)

1 b.

2.a)



1 bod za věrný obrázek tužkou (0,5 b.) se zvětšením (0,5 b.),
1,5 bodu za správně vybrané a přiřazené pojmy, za každý chybný strhnout 0,5 bodu (za tři a více chybně vybraných či přiřazených pojmů udělit za pojmy 0 bodů)

za 2.a) 2,5 b.

2.b) krevničky jsou odděleného pohlaví, gonochoristi, motolice kopinatá hermafrodit,
za napsání čehokoliv z uvedeného udělit 1 bod

za 2.b) 1 b.

2.c) pohlaví: SAMIČÍ
původ zbarvení: natrávená krev, červené krvinky, rozklad hemoglobinu
0,5 bodu za výběr pohlaví, 1 bod za vysvětlení

za 2.c) 1,5 b.

2.d) A) ŽILAMI, B) LEVOU, C) JÁTRECH, D) 3
po 0,5 bodu za každý správný výběr

za 2.d) 2 b.

2.e) c) Pomocí trnu se zachytí v kapiláře ...

za 2.e) 0,5 b.

3.a) undulující membrána

za 3.a) 1 b.

3.b) d) spirochety

za 3.b) 0,5 b.

3.c) choroba: spavá nemoc, africká trypanozomiáza,
délková jednotka: nm, nanometr,
proces: fagocytóza, endocytóza
za každý správný pojem po 0,5 bodu

za 3.c) 1,5 b.

3.d) Píky (lokální maxima grafu) jsou od sebe vzdáleny asi 8 dní, tj. 192 hodin. Stavů 100 000 buněk dosáhneme po 16-17 děleních ($2^{16} = 65\,536$, $2^{17} = 131\,072$), počítáme 16,5 dělení. Tedy výsledně: 192 hodin : 16,5 = 11 hodin 38 minut, **uznávat výsledek: 8-16 hodin**

za správnou úvahu a výsledek udělit 2 body, za pouze dílčí úvahu vedoucí směrem k výsledku nebo za uvedení správného výsledku bez postupu udělit 1 bod

za 3.d)

2 b.

CELKEM ZA ÚLOHU Č. 1:

20 b.

Zdroje použitých obrázků:

https://media.springernature.com/lw685/springer-static/image/chp%3A10.1007%2F978-3-642-27769-6_872-2/MediaObjects/20192_0_En_872-2_Fig1_HTML.jpg
https://www.researchgate.net/figure/A-False-coloured-3D-volume-rendering-of-an-infected-ant-Formica-aserva-in-sagittal_fig2_325656873
https://www.researchgate.net/figure/Schistosoma-mansonii-adult-pair-collected-at-the-mesenteric-vein-of-an_fig4_337592635
https://3.bp.blogspot.com/_G6liCMI5tc/SceUwVikDYI/AAAAAAAAAog/-e8N0lqx0DM/w1200-h630-p-k-no-nu/COW+answer.jpg
https://media.springernature.com/lw685/springer-static/image/chp%3A10.1007%2F978-3-030-72165-7_1/MediaObjects/493869_1_En_1_Fig6_HTML.jpg?fbclid=IwAR0fQzvAzeDj6lhGQQVmTl1kkntCfOubWSOleLSDU3oab9VY18S3lpxn_0l
https://www.researchgate.net/figure/Life-cycle-of-human-schistosomes-Adapted-from-reference-16-with-permission-Copyright_fig2_280580610
https://www.researchgate.net/figure/Eggs-from-the-main-three-human-Schistosoma-parasite-showing-the-size-and-the-location-of_fig4_332410157
<https://stock.adobe.com/cz/images/trypanosoma-cruzi-parasite-3d-illustration-a-protazoan-that-causes-chagas-disease-transmitted-to-humans-by-the-bite-of-triatomine-bug/253712605>
https://tryps.rockefeller.edu/trypsru2_aviation_intro.html
https://www.researchgate.net/figure/Adult-stage-of-Dicrocoelium-dendriticum_fig4_349460253

Úloha č. 2: Rostlinní paraziti

1.a) oplodím, škrob, lýkem, kambiem, dřevo, dřevem

doplnit: vodu a živiny (minerální látky)

za kompletně správnou odpověď 2 body, za každou chybu odečíst 0,5 bodu, až do minima 0 bodů za otázku

za 1.a)

2 b.

1.b) spočítat letokruhy větvičky od špičky hlavního/primárního haustoria (nebo cokoliv v tomto smyslu, včetně odpovědí odečítajících nebo přičítajících 1–2 roky)

celkem 1 bod

za 1.b)

1 b.

2.a) Jedna z možností za 1 bod, jedna špatně a jedna správně 0,5 bodu, víc než jedna špatně 0 bodu. přilepené semeno nebude zastíněné (opadané stromy)

větší pravděpodobnost roznosu semen (omezenější potrava pro ptáky)

za 2.a)

1 b.

2.b) břechťan (popínavý), kalina obecná, dřišťál obecný – šíří ptáci

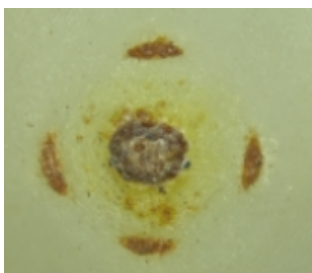
další správné varianty původních rostlin dozrávajících od října do března a jejich způsobu šíření uznávat také

rostlina 0,5 bodu, způsob šíření 0,5 bodu, celkem 1 bod

za 2.b)

1 b.

3.a) 4



za 3.a)

0,5 b.

3.b) Je lepivý a udrží semeno na větvičce než se k ní přichytí haustoriem.

Za odpověď v tomto smyslu 1 bod.

za 3.b)

1 b.

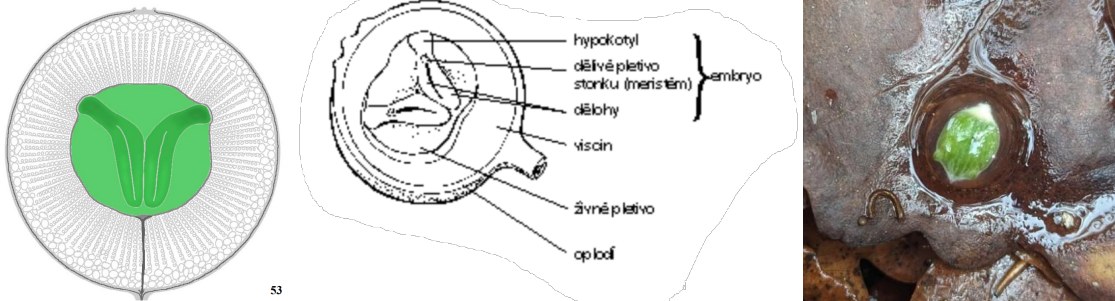
3.c) NE, NE, ANO, NE

Za každou správnou odpověď 0,5 bodu, celkem 2 body.

za 3.c)

2 b.

3.d)



Za náčrtek se všemi náležitostmi (tužkou, dostatečně velký, popsaný a odpovídající skutečnosti) 1 bod.

V semeni může být i jiný počet embryí (1 a více).

použité pojmy: embryo, dělohy, oplodí, hypokotyl, dělivé pletivo meristém

Za využití pojmů z nabídky správně pro jeho popis další 2 body, při použití špatného pojmu nebo při popsání nesprávné struktury vhodným pojmem odečítat 0,5 bodu, maximálně do 0 bodů.

za 3.d)

3 b.

3.e) dvouděložné

za 3.e)

0,5 b.

3.f) zelenou

za 3.f)

0,5 b.

3.g) fotosyntéza

za 3.g)

0,5 b.

3.h) Vzhledem k dvoudomosti blízkost umožňuje snazší nalezení partnera/oplení/rozmnožení. Za odpovědi směřující tímto směrem 1 bod.

za 3.h)

1 b.

4.a)

I-epizoochorie	–
II-endozoochorie	C
III-hydrochorie	–
IV-autochorie	A
V-anemochorie	B

Za správné přiřazení obrázku ke způsobu šíření 0,5 bodu, celkem 1,5 bodu.

za 4.a)

1,5 b.

4.b) NE, NE

0,5 bodu za každou správnou odpověď, 1 bod celkem

za 4.b)

1 b.

- 5.a)** V tropech je víc druhů stromů/dřevin, jedinci stejného druhu od sebe jsou daleko, a přenos na ideálního hostitele pro specialistu je nepravděpodobný, proto je lepší být generalistou.
V Evropě je málo druhů stromů, rostou blízko sebe, je snadné se specializovat.
Za odpověď v tomto smyslu 1 bod.
- za 5.a)** **1 b.**
- 5.b)** ochmet
- za 5.b)** **0,5 b.**
- 5.c)** hyperparazitismus
- za 5.c)** **1 b.**
- 5.d)** každá z hostitelských rostlin má jiné složení xylémové šťávy, proto výsledné složení látek (a především sekundárních metabolitů a podobně, které jsou často účinnými látkami) se liší i ve jmelí jakožto parazitovi.
Za odpověď v tomto smyslu 1 bod.
- za 5.d)** **1 b.**

CELKEM ZA ÚLOHU Č. 2: **20 b.**

Zdroje použitých obrázků:

Julius Sachs: Vorlesungen über Pflanzenphysiologie, zweite Auflage, Leipzig 1887
Arceuthobium – <https://www.biodiversitylibrary.org/partpdf/168937>
Arceuthobium semena – https://www.researchgate.net/publication/305645932_Shooting_Mechanisms_in_Nature_A_Systematic_Review
Misodendron foto – http://www.giorgioventurini.net/fiori_patagonia/misodendron/misodendron.htm
Misodendron nákres – https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-09296-6_15
Tristerix foto – <https://cz.pinterest.com/pin/694117361290973447/>
https://www.researchgate.net/publication/228017178_Santalales_Including_Mistletoes
 jmelí, jizvy – <https://cdnsiencepub.com/doi/10.1139/cjb-2020-0037>
 jmelí nákres řezem plodu – <https://vesmir.cz/cz/casopis/archiv-casopisu/1997/cislo-12/o-jmeli-trochu-jinak.html>, https://viscum.dk/wp-content/uploads/2020/12/Viscum_2015_english_small.pdf

Úloha č. 3: Endosymbióza

- 1.** A – ANO, B – NE, C – NE, D – ANO
za všechny správné odpovědi 1,5 bodu
za 3 správné odpovědi 1 bod
za 2 správné odpovědi 0,5 bodu
- za 1.** **1,5 b.**
- 2.** A–D – mitochondrie, E–H – plastidy, chloroplasty
za obě správné odpovědi 0,5 bodu
- za 2.** **0,5 b.**
- 3.** regulace živin
za správnou odpověď 0,5 bodu.
- za 3.** **0,5 b.**
- 4.** A – ANO, B – NE, C – ANO, D – NE, E – NE
za všechny správné odpovědi 1,5 bodu
za 4 správné odpovědi 1 bod
za 3 správné odpovědi 0,5 bodu
- za 4.** **1,5 b.**
- 5.a)** Primární endosymbiont: prokaryot/sinice/bakterie
Sekundární endosymbiont: eukaryot/řasa
za správnou odpověď 0,5 bodu.
- za 5.a)** **0,5 b.**

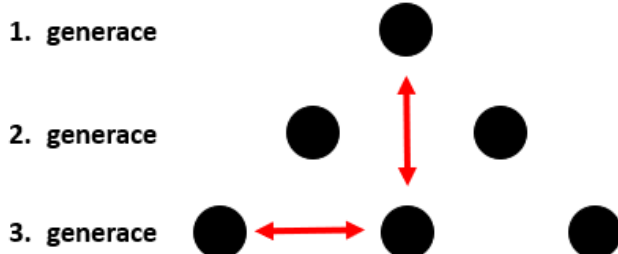
- 5.b)** B, E
 za obě správné odpovědi 1 bod.
 za 1 chybu (nezakroužkování 1 správné odpovědi, či zakroužkování 1 špatné odpovědi) 0,5 bodu
za 5.b) 1 b.

- 5.c)** 2, stejného, 3–4, odlišného
 U počtu membrán sekundárního endosymbionta uznávat 3, 4 i 3-4.
 Za všechny správné odpovědi 1 bod. Za 3 správné odpovědi 0,5 bodu.
za 5.c) 1 b.

- 5.d)** 4 genomy - 2 prokaryotické (mitochondrie, plastid) a 2 eukaryotické genomy (jádro, nukleomorf)
 za správný počet genomů 0,5 bodu
 Za popsání 2-3 genomů správně 0,5 bodu, za popsání 4 genomů správně 1 bod.
za 5.d) 1,5 b.

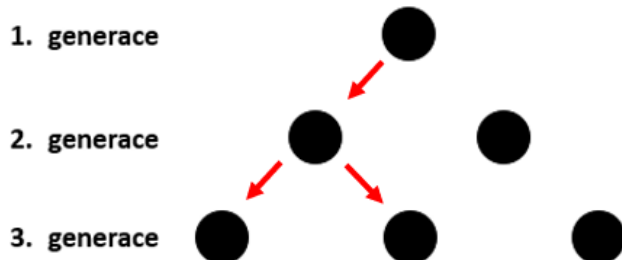
- 6.** A, B, E
 za všechny správné odpovědi 1 bod
 za 1 chybu (nezakroužkování 1 správné odpovědi, či zakroužkování 1 špatné odpovědi) 0,5 bodu
za 6. 1 b.

7.a) horizontální:



Přenos je možný všemi směry – mezi různými generacemi, či v rámci 1 generace. Uznávat vše, co není vertikální přenos.

vertikální:



Přenos je vždy z mateřské buňky na dceřinou – z 1 generace do druhé.

za správně nakreslené šipky u obou typů přenosů 1 bod

Za správně nakreslené šipky u jednoho typu přenosu 0,5 bodu.

- za 7.a) 1 b.**

- 7.b)** Ribozomální RNA, tRNA, proteinový komplex 1, FoF1 ATP syntáza,
 za všechny správné odpovědi 1 bod
 za 1 chybu (nezakroužkování 1 správné odpovědi, či zakroužkování 1 špatné odpovědi) 0,5 bodu
za 7.b) 1 b.

8.

	barva	funkce	výskyt v rostlině
chloroplasty	zelená	fotosyntéza	v zelené části rostliny – listy, stonek ...
chromoplasty	žlutá/červená	přilákat opylovače/konzumenty plodů	plody/květy
leukoplasty	bílá/bezbarvá	zásobní funkce	kořeny rostliny, plody

za všechny správné odpovědi v 1 řádku 1 bod

za 2 správné odpovědi v 1 řádku 0,5 bodu

za 8.

3 b.

9.a) apikoplast

za správnou odpověď 0,5 bodu

za 9.a)

0,5 b.

9.b) Využití rostlinných vlastností apikoplastu, nedochází k poškození lidských buněk, které tyto orgány neobsahují. Uznávat cokoliv v tomto smyslu.

za správnou odpověď 1 bod

za 9.b)

1 b.

10. C, D

za obě správné odpovědi 1 bod

za 1 chybu (nezakroužkování 1 správné odpovědi, či zakroužkování 1 špatné odpovědi) 0,5 bodu

za 10.

1 b.

11. 1C, 2E, 3A, 4D, 5B

za správnou odpověď 1,5 bodu

za 3–4 správné odpovědi 1 bod

za 2 správné odpovědi 0,5 bodu

za 11.

1,5 b.

12. Dochází k bělení korálů. Po vypuzení fotosyntetizujících endosymbiontů se odhaluje kostra korálů tvořená uhličitanem vápenatým. Korály mají bílou barvu.

za správnou odpověď 0,5 bodu

za 12.

0,5 b.

13. 1. Endosymbionti mizosavného hmyzu -- živí se cukry, a tak neumí vyrábět AK, vyrábí je jejich bakterie, velká část genomu bakterií se pak přestěhovala do genomu hostitele, tak se genom zmenšil na téměř neživotaschopnou buňku

2. Symbiotické bakterie žijící v lidských střevech – některé živiny získá od symbionta, zároveň nedochází k žádnému transferu genů

3. Volně žijící bakterie fixující vzdušný dusík – všechny živiny potřebují získat a využít sami, obsahují jí složité aparáty a mnoho genů potřebných pro fixaci dusíku

Uznávat i odpovědi ve smyslu, že došlo k zjednodušení původní formy volně žijící bakterie, která postupně došla k symbióze až k endosymbioze...

za správné seřazení 0,5 bod

za správné zdůvodnění 1 bod

za 13.

1,5 b.

CELKEM ZA ÚLOHU Č. 3:

20 b.

Zdroje použitých obrázků:

Anatomie rostlin, Olga Votrubová, 2017
 Ivan Čepička, výukové materiály k přednášce Protistologie
 Ivana Čurnová
<https://www.mdpi.com/1422-0067/22/2/586>

CELKEM ZA PRAKTICKÉ ÚLOHY:**60 b.****Testové otázky**

Bodování testu: Test má na rozdíl od školního kola jednu nebo dvě správné odpovědi.

Pokud je u otázky jedna správná odpověď, udělit:

1 bod za označení pouze správné odpovědi

0 bodů ve všech ostatních případech

(špatná odpověď, označení více odpovědí, nevyplněná otázka)

Pokud jsou u otázky dvě správné odpovědi, udělit:

1 bod za označení obou správných odpovědí a ničeho jiného

0,5 bodu za označení jen jedné správné odpovědi (a žádná jiná odpověď neoznačena)

0 bodů ve všech ostatních případech (označena nějaká špatná odpověď, nevyplněná otázka)

Správné řešení testových otázek: 1BC, 2CD, 3C, 4C, 5D, 6B, 7AC, 8C, 9D, 10D, 11AC, 12C, 13B, 14A, 15C, 16D, 17A, 18D, 19A, 20AE, 21E, 22B, 23E, 24B, 25B, 26B, 27A, 28D, 29E, 30CD

Zdroje použitých obrázků:

<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gray1087-liver.png>
http://home.pf.jcu.cz/~bov/download/BOV_uloha_0029_2.pdf
https://media.springernature.com/lw685/springer-static/image/chp%3A10.1007%2F978-981-13-1577-0_7/MediaObjects/461644_1_En_7_Fig2_HTML.jpg
<https://www.nature.com/articles/d41586-022-03038-3>

CELKEM ZA TESTOVÉ OTÁZKY:**30 b.****Určování přírodnin**

za správné označení každého organismu

1 b.

za neúplné označení

0,5 b.**CELKEM ZA URČOVÁNÍ PŘÍRODNIN:****40 b.****CELKEM ZA KRAJSKÉ KOLO KAT. B****130 b.**

BIOLOGICKÁ OLYMPIÁDA 2023–2024

58. ročník

krajské kolo kategorie A, B

AUTORSKÉ ŘEŠENÍ

Autoři: kolektiv členů pracovní skupiny pro tvorbu úkolů BiO kategorie A, B
pod vedením Mgr. Petra Šímy

Redakce: Michal Ptáček (Lua_TE_X)