



PŘÍRODOVĚDECKÁ
FAKULTA
Univerzita Karlova



Ústřední komise Biologické olympiády

Biologická olympiáda

2022–2023

57. ročník

KRAJSKÉ KOLO

kategorie A, B

**INFORMACE A POKYNY PRO ORGANIZÁTORY
AUTORSKÉ ŘEŠENÍ**

Praha 2023

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.

Pomůcky pro speciální část poznávačky na místě: mikroskop, binolupa, notebook a sluchátka, Petriho misky

Pokyny k soutěžním úlohám kat. A

Úloha č. 1: (Vysoko)horské rostliny

Časová náročnost: 45 min

Kvůli obrázkům v otázkách 5, 7 a 9, tj. strany 2, 5 a 7, je vhodný barevný tisk. Pokud ho není možné zajistit, je třeba obrázky např. barevně vytisknout pro skupinu studentů a nechat během řešení kolovat, nebo promítat ve smyčce na plátno. Pokud necháte obrázky k úlohám 5 a 9 kolovat, doporučujeme každý z nich tisknout na samostatnou A4, aby vynikly detaily. Barevné obrázky v plném rozlišení posíláme v zazipovaném souboru.

Úloha č. 2: Skryté hrozby kolem nás

Časová náročnost: 45 min

Obrázky v zadání úlohy by měly být ideálně vytisknuty barevně. Pokud by tato možnost nebyla, prosíme o vytisknutí několika barevných kopií (otázka 14, str. 16), které budou dány soutěžícím k nahlédnutí.

Autorské řešení je možné vytisknout černobíle.

Úloha č. 3: Extremofilní protista

Časová náročnost: 45 min

Pomůcky: mikroskop, psací potřeby

Pomůcky pro dozorujícího člena komise: podložní a krycí sklíčko, kapátko, buničina, počítač, vzorky popsané symboly A, B a C.

Delegát zajistí vzorky A (planktonní vzorek se zelenými řasami), B (anoxický sediment) a C (jednodruhová kultura s anaerobním nálevníkem). Poskytne také odkaz na stažení videa, které bude použito v případě, že vzorek C nepřežije transport.

Organizátoři zajistí notebook, na kterém by soutěžící mohli zhlédnout video. Dále zajistí podložní a krycí skla, kapátko a buničinu na odsátí přebytečné tekutiny (bude rozkapáván pouze vzorek C a to maximálně na dvě až tři sklíčka na skupinku). Po dovezení vzorků na místo umístí delegát vzorky do vertikální polohy, aby zkumavky stály. Vzorky nedávat do lednice, stačí je nechat při pokojové teplotě, ideálně ve tmě.

Člen komise rozdává soutěžícím vzorky A a B. Ze vzorku C jim dozorce připraví preparát následujícím způsobem (k otázce č. 4):

1. Před rozkapáním by měl vzorek nějakou dobu stát, aby byli nálevníci u dna zkumavky
2. Po otevření zkumavky kapátkem jemně rozvířit sediment na dně zkumavky (aby se kultura trochu zředila a zbylo tak na všechny skupinky), nabrat malé množství kultury ze dna zkumavky a nakapat ho na jedno podložní sklo (na jedno podložní sklo se vejdou až tři kapky).
3. Pokud to bude možné, může delegát zkontrolovat přítomnost nálevníků ve vzorku C před začátkem úlohy a vyvarovat se tak případným prodlevám v plnění úlohy.
4. Pokud soutěžící na prvním sklíčku žádné buňky nenajdou, připraví dozorce pro skupinku další preparát se vzorkem C. Pokud ani na druhém sklíčku soutěžící buňky nenajdou, pustí jim přiložené video (https://drive.google.com/drive/folders/1WiLrpIRY3WTcqVG0bCqEC6odmsldUfeH?usp=share_link).

Pokyny k soutěžním úlohám kat. B

Úloha č. 1: Z hlubin až na vrcholky hor

Časová náročnost: 45 min

Pomůcky: kádinka s vodou, injekční stříkačka (bez jehly), kalkulačka

Úloha je dělená na dvě části. Je důležité, aby soutěžící nejprve dostali pouze první 4 strany úlohy (strany č. 33–36). Zbylou část úlohy (strany č. 37–40) dostanou až po vyřešení otázky č. 5 (či poté, co dozor sdělí, že tuto otázku přeskakují). Dozor poté otázku ohodnotí a předá studentům zbylou část úlohy. Varování jsou i v textu úlohy, je však vhodné studenty na úvod upozornit, aby s řešením experimentální otázky příliš neotáleli a aby si nezapomněli svým soutěžním číslem označit i druhou část úlohy. (Alternativně pro ně tato čísla již můžete mít v druhé části předepsaná.)

Injekční stříkačky mohou být i do dvojice či pro větší skupinu soutěžících, pokud jich nedokážete zajistit dostatečný počet. Je však třeba zajistit, že se stihnou prostrídat. Injekční stříkačkou mohou být i různé stříkačkoidní dávkovače sirupů a léčiv pro malé děti, je však nutné předem vyzkoušet, že tato stříkačka těsní a experiment s ní lze úspěšně provést. **Na nutnost použití kalkulačky upozorněte soutěžící při pozvání na KK**, pro jistotu však mějte k dispozici rezervní kalkulačku, případně zajistěte studentům možnost popůjčovat si kalkulačky mezi sebou (s výměnou kalkulačky by ale nemělo dojít k výměně informací o obsahu úloh). Obrázky v zadání úloh mohou být vytištěny černobíle, ale pak je potřeba, **aby alespoň obrázek nitěnek (str. 34 zadání) byl vytisknut samostatně, barevně a v dostatečném rozlišení** a dán soutěžícím k nahlédnutí.

Úloha č. 2: Je to v suchu!

Časová náročnost: 45 min

Pomůcky: mikroskop, krycí a podložní sklíčka, kádinka, voda, kapátko, nová žiletka, pinzeta, preparační jehla (nebo špendlík), psací potřeby

Materiál: listy aloe (*Aloe vera*, *A. arborescens*, ...)

Je možné zvolit více druhů aloe. Důležité je, aby měly rozlišený hydrenchym a chlorchym (list je po ulomení ve středu průhledný, nezelený, vodnatý). Různé druhy bývají často nejen na školních chodbách (nejčastěji *Aloe vera*, *Aloe arborescens*, *Aloe maculata*, ...). Pozor na záměnu s agáve, které nemají rozlišený chlorchym a hydrenchym a další podobně vypadající druhy. Aloe bývají často v super i hobbymarketech, květinářství a podobně a studenti spotřebují jen velmi málo materiálu. Na vyžádání mohou pár rostlin/listů poslat po krajských garantech. V tomto případě je nutné dát vědět na vitek@ueb.cas.cz do 20. 3. 2023)

Klidně bude stačit na studenta/dvojici cca 5–7 cm část listu. Zkusit zajistit, aby list zbytečně nevysychal. Upozornit studenty, ať pracují na zbylých otázkách, když nemají k dispozici aloe. K práci bude stačit běžný obsah preparační/pitevní sady, vhodná je nová ostrá žiletka. Upozornit studenty, že vnitřní pletiva jsou jemná, ať na to myslí při krájení. Pokud by byl v kraji problém s barevným tiskem, je tu pár alternativ. Obrázky je možné promítat, nebo jich vytisknout pár do skupin (otázka 11.a), str. 47 zadání).

Úloha č. 3: Počasí a příroda

Časová náročnost: 45 min

Pomůcky: psací potřeby, školní atlas světa (uvést k instrukcím pro účastníky, co si mají na krajské kolo přinést), dozorující člen komise kontroluje, že v atlase nejsou vepsané či vložené „taháky“

Úloha je teoretická, studenti mohou využívat školní atlas světa. Obrázek synoptické mapy (otázka 4, str. 51 zadání) je třeba vytisknout alespoň jednou pro studenty barevně.

Autorské řešení soutěžních úkolů kategorie A

Úloha č. 1: (Vysoko)horské rostliny

1.	<table><tr><th>znak</th><th>význam</th></tr><tr><td>stavba listů (xeromorfní, jehlice)</td><td>odolnost vůči mrazu, snížený výpar vody (odolnost vůči vysychání působením větru)</td></tr><tr><td>vytrvalé olistění</td><td>nemusí každý rok znovu vytvářet listy, což by v krátkém vegetačním období bylo nevýhodné</td></tr></table>	znak	význam	stavba listů (xeromorfní, jehlice)	odolnost vůči mrazu, snížený výpar vody (odolnost vůči vysychání působením větru)	vytrvalé olistění	nemusí každý rok znovu vytvářet listy, což by v krátkém vegetačním období bylo nevýhodné
znak	význam						
stavba listů (xeromorfní, jehlice)	odolnost vůči mrazu, snížený výpar vody (odolnost vůči vysychání působením větru)						
vytrvalé olistění	nemusí každý rok znovu vytvářet listy, což by v krátkém vegetačním období bylo nevýhodné						

za každou kompletní odpověď (vystižení znaku, vystižení podstaty významu) 0,5 b., max 1 b.

za 1. 1 b.

2. *název:* Jeseníky (nebo Hrubý Jeseník), Králický Sněžník

za název jednoho z pohoří 0,5 b.

za 2. 0,5 b.

3. *název:* tundra

za 3. 0,5 b.

4. správně označeno: hořec (*Gentiana*), lomikámen (*Saxifraga*), prvosenka (*Primula*), všivec (*Pedicularis*)

za každý správně zaškrtnutý rod 0,5 b., za každý rod nad rámec čtyř -0,5 b., za chyby se body neodečítají, max 2 b.

za 4. 2 b.

5.a)	<table><tr><th>přizpůsobení</th><th>význam</th></tr><tr><td>trpasličí/přízemní vzrůst (zkrácení internodií)</td><td>lépe odolává důsledkům působení chladu/větru, lépe odolává vyschnutí/vymrznutí</td></tr><tr><td>barevné květy</td><td>jsou více kontrastní k okolí – lépe lákají (v horách relativně vzácně) opylovače, ochrana před UV zářením</td></tr></table>	přizpůsobení	význam	trpasličí/přízemní vzrůst (zkrácení internodií)	lépe odolává důsledkům působení chladu/větru, lépe odolává vyschnutí/vymrznutí	barevné květy	jsou více kontrastní k okolí – lépe lákají (v horách relativně vzácně) opylovače, ochrana před UV zářením
přizpůsobení	význam						
trpasličí/přízemní vzrůst (zkrácení internodií)	lépe odolává důsledkům působení chladu/větru, lépe odolává vyschnutí/vymrznutí						
barevné květy	jsou více kontrastní k okolí – lépe lákají (v horách relativně vzácně) opylovače, ochrana před UV zářením						

za vystižení podstaty přizpůsobení 0,5 b., za vystižení podstaty významu 0,5b., max 2 b.

za 5.a) 2 b.

5.b) A – pokožka/kutikula, B – palisádový parenchym, C – cévní svazek, D – houbový parenchym

4 správně: 1 b., 2–3 správně: 0,5 b., max 1 b.

za 5.b) 1 b.

5.c) *list údolní rostliny:* horní

list vysokohorské rostliny: spodní

znak: tloušťka listu/množství fotosyntetických pletiv

vysvětlení: nižší výpar vody (menší poměr povrch:objem)/účinnější fotosyntéza v krátkém vegetačním období

za přiřazení listů dohromady 0,5 b., za znak 0,5 b. a za vysvětlení podstaty jeho funkce 0,5 b., max 1,5 b.

za 5.c) 1,5 b.

6.	stresor	co způsobuje	přizpůsobení
	vítr	vysychání rostliny (nadměrná transpirace)	přízemní (polštářkové) růstové formy, xeromorfie (zanoření průduchů, ochlupení)
	UV záření	poškození DNA	pigmenty, přízemní (polštářkové) růstové formy, ochlupení
	půdní sucho, vysychavá půda, nízká vrstva půdy	usychání rostliny (nedostatečný příjem vody)	rozsáhlý kořenový systém, zásobní orgány, sukulence, xeromorfie (zanoření průduchů, ochlupení)

za stresor po 0,5 b., za podstatu účinku po 0,5 b., za jedno správně přizpůsobení po 0,5 b., max 3 b.
za 6. **3 b.**

7. písmeno: C

vysvětlení: nestihne celý cyklus (od vyklíčení po vysemenění) během krátkého „okna“ příznivých podmínek

za určení písmena a vystižení podstaty fenoménu po 0,5 b., max 1 b.

za 7. **1 b.**

8.	písmeno	činitel
	A	podmáčení (vysoká hladina podzemní vody)
	F	spad lavin

za správně určené místo po 0,5 b., za správně uvedený činitel 0,5 b., max 2 b.

název: Krakonošova zahrádka, Čertova zahrádka, Schustlerova zahrádka, Kotelská zahrádka, Velká kotlina

pohoří: Krkonoše (zahrádky), Jeseníky (Velká kotlina)

po 0,5 b., max 1 b.

za 8. **3 b.**

9.a) A: vlhká/zamokřená louka, rašeliniště/slatiniště

B: pastvina, suchá louka

po 1 b., musí být zřejmé, že jeden typ je vlhký a druhý ne, max 2 b.

za 9.a) **2 b.**

9.b) důvod ohrožení:

i. zarůstání dřevinami

ii. eutrofizace

iii. intenzivní pastva

náprava:

i. blokování sukcese k lesu (pastva, sečení)

ii. snížení intenzity pastvy nebo hnojení, snížení atmosférické depozice dusíku

iii. změna režimu pastvy na extenzivní nebo na sečení

za faktor ohrožení a k němu příslušející opatření po 0,5 b., max 1 b.

za 9.b) **1 b.**

10. sinice, (zelené) řasy/ruduchy, mechorosty/mechy, lišejníky

za každou skupinu 0,5 b., max 1,5 b.

za 10. **1,5 b.**

CELKEM ZA ÚLOHU Č. 1:

20 b.

Úloha č. 2: Skryté hrozby kolem nás

1. A

za 1.

0,5 b.

2. C

za 2.

0,5 b.

3. Průmyslové oblasti, cvičiště vojáků a hasičů, zemědělské oblasti hnojené kalem z ČOV (čističek odpadních vod). PFAS jsou používány ve všech oblastech výroby, výrazně se ale vyskytují například v hasičských pěnách, proto jsou v jedné možnosti odpovědi zmíněna cvičiště hasičů a vojáků. Zemědělské oblasti hnojené kalem z ČOV jsou výrazně kontaminovány proto, že PFAS z vody prakticky nejdu v konvenčních ČOV vyčistit (proto následuje odstavec o technikách odstranění PFAS s vody, nemusel být tak dlouhý, ale je to míněno jako souvislosti pro porotu a pro čtení autoráku). Tudíž, pokud se kal z ČOV používá (samozřejmě s dobrým úmyslem recyklace živin) ke hnojení polí, budou plodiny na nich vypěstované hodně kontaminované PFASy. Má to být několik příkladů, ale protože je to tak nadužívaná skupina látek, tak se dají uznat i další příklady a důvody, které budou dávat smysl. Nejvíce čekám, že budou psát obecně ty průmyslové oblasti, pokud si přečetli otázky předtím. Což je samozřejmě dobře a jako vysvětlení stačí odpadní vody/skládky odpadu z průmyslové produkce (jakkoli „utěsněné“ proti průniku do životního prostředí).

Za uvedený příklad stanoviště 0,5 bodu, za důvod 0,5 bodu; celkem 1 bod.

za 3.

1 b.

4. Průměrný poločas eliminace kyseliny perfluoroktanové (PFOA) a kyseliny perfluoroktansulfonové (PFOS) z lidského organismu je 4–9 let. Běžně jsou zaznamenány případy, kdy jsou per- a polyfluorované látky (PFAS) přítomny i v kojencích, do kterých se dostaly přes mateřské mléko. Tento proces, při kterém se určitá chemická látka hromadí v organismu, se nazývá **bioakumulace** / **biomagnifikace**. Zároveň druhy na vrcholu potravního řetězce (predátoři) mají v sobě často několikanásobně vyšší koncentrace polutantů než ostatní (producenti, konzumenti). Takový efekt, výrazný i u per- a polyfluorovaných látek (PFAS), se nazývá **bioakumulace** / **biomagnifikace**.

V případě označení jedné možnosti špatně a jedné možnosti správně je otázka za 0 bodů, stejně jako v případě obou špatných odpovědí.

za 4.

0,5 b.

5. Ne; Ano; Ne; Ne

Za každé správné označení 0,5 bodu, celkem 2 body. Za nesprávně zvolenou odpověď se body nestráhávají.

Všechny popsány vlivy v zadání jsou reálné účinky odpovídajících polutantů na odpovídající organismy; příklady účinků jsou uvedeny tak, aby u bisfenolu A bylo jasné, že jde o endokrinně disruptivní účinek, u DDT o biomagnifikaci, u glyfosátu o blokování šikimátové dráhy a tudíž celkové selhání rostlinného organismu a u karbofuranu o poměrně rychlou (a bohužel agonizující) otravu živočicha (návnada je v textu označena za ilegální, neboť používání karbofuranu je v celé EU zakázané).

za 5.

2 b.

6. c) hrách setý (*Pisum sativum*).

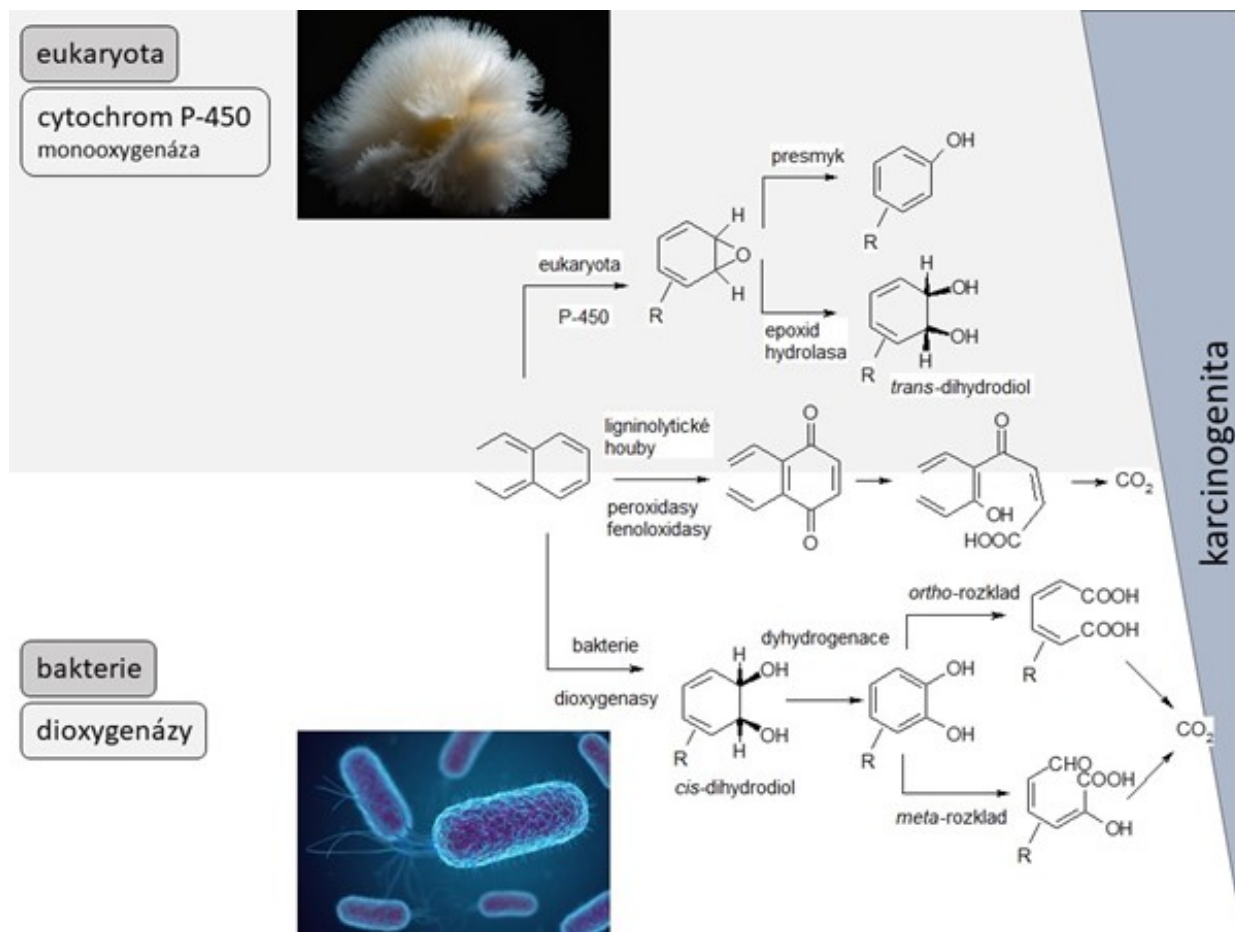
Akumulace závisí na obsahu proteinů; při porovnání s anorganickým fluorem se PFOA lépe transportuje rostlinou.

za 6.

1 b.

7. Půdu inokulujeme jistým kmenem bakterií, které budou PAU rozkládat na méně karcinogenní (mezi)produkty – 1 bod.

Důležitý je zde rozdíl v působení enzymů u dvou skupin mikroorganismů naznačený ve schématu – eukaryotické organismy (v této otázce jde zejména o houby, nicméně tato dráha probíhá i u člověka) s enzymy z rodiny cytochromu P-450 rozkládají PAU na silně karcinogenní konformace (mezi)produktů (epoxidy a trans-dihydrodioly); naopak bakterie používají k rozkladu dioxygenázy a PAU degradují na cis-dihydrodioly až na CO_2 (nekarcinogenní sloučeniny). Pro doplnění ještě existuje speciální dráha přes ligninolytické houby, které rozkládají PAU až na CO_2 jako bakterie, což je ale nad rámec úlohy a uvádíme ji zde pro případ zájmu o toto téma v rámci autorského řešení.



Za výběr skupiny mikroorganismů 0,5 b.

Za vysvětlení 0,5 b.

za 7.

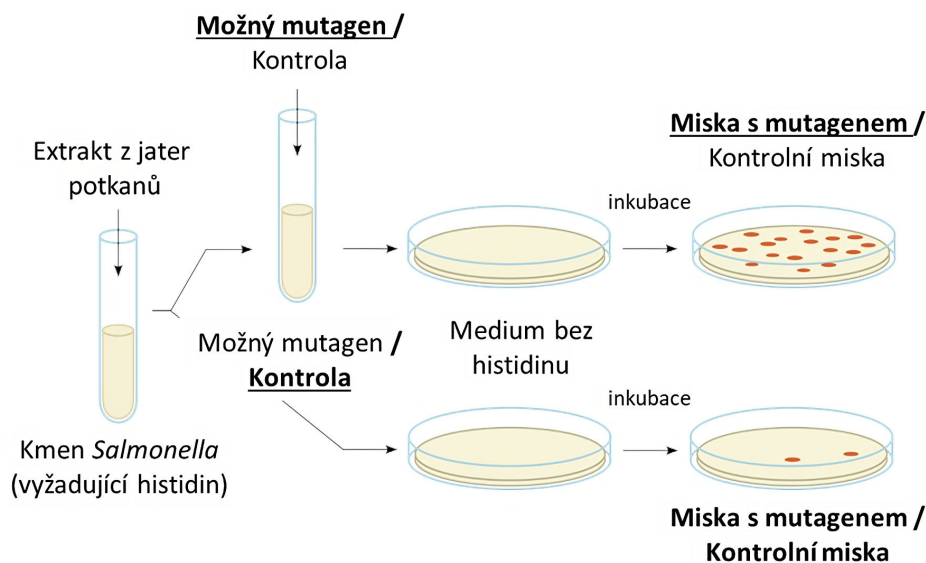
1 b.

8. D

za 8.

0,5 b.

9.a) Správné odpovědi jsou ve schématu Amesova testu označeny tučně a podtržením (0,5 b.)



Na misce, na kterou byla vyseta kultura *Salmonella* vystavená mutagenu, vyroste velký počet kolonií, protože mutagen způsobí mutace v genech pro biosyntézu histidinu a tím dojde k obnově jeho syntézy. Naproti tomu na kontrolní misce nevyrostou téměř žádné kolonie, protože nemohou přežít bez přítomnosti histidinu v médiu. Ty kolonie, které vyrostly na kontrolní misce, jsou potom výsledkem spontánně vzniklých reverzních mutací. (0,5 b.)

za 9.a) **1 b.**

9.b) Ano

za 9.b) **0,5 b.**

9.c) Bakterie rostou v oblasti, kam se difuzí dostane dostatečné množství mutagenu. Na kraji misky už není dostatečná koncentrace mutagenu.

za 9.c) **0,5 b.**

9.d) Koncentrace mutagenu v těsné blízkosti disku je tak vysoká, že z důvodu vysokého počtu mutací a mutací v esenciálních genech dochází ke smrti bakterií. Tudíž zde žádné kolonie nemohou vyrůst.

za 9.d) **0,5 b.**

10. Pět příkladů vlivů z vnějšího prostředí, které přispívají k rozvoji nádorů (celkem 2,5 bodu; za každou správnou odpověď 0,5 bodu). Za nesprávnou odpověď se body nestrhávají. V případě sporných odpovědí se prosím obraťte na delegáta:

Nezdravý životní styl – kouření (tabák), alkohol, špatná výživa (obezita)

Ionizující záření, UV záření, radon

Chemické látky – například azbest, arsen, kadmium, formaldehyd, benzen, aromatické aminy a amidy (součást syntetických barviv)

Mykotoxiny – aflatoxiny, hormony – estrogen

Některá bakteriální a virová onemocnění - například bakterie způsobující žaludeční vředy (*Helicobacter pylori*), virus žloutenky B (Hepatitis B virus), virus žloutenky C (Hepatitis C virus), Papilomaviry, virus Epstein-Barrové

za 10. **2,5 b.**

11. Správné odpovědi jsou v textu zvýrazněny tučně (celkem 3 body; 0,5 bodu za každou správnou odpověď). Za nesprávně zvolenou odpověď se body nestrhávají.

Aby nádor vůbec vznikl, musí uniknout celé řadě nástrah a ochranných opatření, které si tělo vytvořilo. Tvorba nádorů je zpravidla **jednostupňový / několikastupňový** proces. Mezi základní charakteristiky toho, co nádorové buňky musejí udělat, aby zvítězily nad obrannými mechanismy a došlo k rozvoji nádoru patří: schopnost dělit se bez nutnosti signálu „Děl se!“ ze svého okolí, **aktivace / inaktivace** tumor-supresorů, **zvýšená / snížená** rezistence k buněčné smrti, **omezený / neomezený** počet buněčných dělení, **indukce / inhibice** tvorby cév v oblasti nádoru, schopnost napadnout sousední tkáň a tvořit metastázy v dalších orgánech celého těla a **vyhýbání se imunitnímu systému / zvýšená viditelnost imunitnímu systému**.

za 11. 3 b.

12. Buňky epitelu i krvetvorné buňky jsou buňky, které se během života stále dělí a dochází tak k obnově tkání. A právě vyšší míra buněčných dělení vede k vyšší četnosti nově vznikajících mutací a k následnému vzniku nádoru. Epitely přicházejí nejvíc do kontaktu s prorakovinnými faktory vnějšího prostředí.

za 12. 1 b.

13. Ano; Ne; Ne; Ano (celkem 2 body; 0,5 bodu za každou správnou odpověď). Za nesprávně zvolenou odpověď se body nestrhávají.

za 13. 2 b.

14. vlevo: zdravé buňky
vpravo: nádorové buňky

za 14. 1 b.

15. Možnost A: polychlorované bifenylly, polybromované bifenylethery, bisfenol A, triclosan (ty, které ovlivňují T4, T3 senzitivní buňky). Není nutné vypisovat všechny, stačí, že je správně určená skupina polutantů ze schématu.

za 15. 1 b.

CELKEM ZA ÚLOHU Č. 2:

20 b.

Zdroje použitých obrázků:

<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/>
https://en.wikipedia.org/wiki/Ames_test#/media/File:Ames_test.svg
https://www.mun.ca/biology/scarr/Ames_Test_1.html
https://ntp.niehs.nih.gov/ntp/roc/content/listed_substances_508.pdf
<https://www.cancer.gov/about-cancer/causes-prevention/risk>
<https://hevaresearch.unimib.it/2019/10/31/aneuploidy-and-complex-karyotype-in-acute-myeloid-leukemia-who-is-at-fault/>
 Dark Waters, film Todda Haynese z roku 2019: <https://www.csfd.cz/film/709049-dark-waters/prehled/>
 The Devil We Know, investigativní dokumentární film Stephanie Soechtigové z roku 2018: <https://www.csfd.cz/film/585972-the-devil-we-know/prehled/>
 Obrázky z úloh 7 a 15: Lucie Buchbauerová

Úloha č. 3: Extremofilní protista

- 1.a) b)

za správné zaškrtnutí 0,5 b.

za 1.a) 0,5 b.

- 1.b) Vzorek B zapáchá sulfanem, který často vzniká rozkladem organického materiálu nebo mikrobiologickou přeměnou síranů při nedostatku kyslíku. Na rozdíl od vzorku A zde nepozorujeme aktivitu fytoplanktonu ani zooplanktonu, která je typická pro vodní sloupec rybníků či jezer.

za správné vysvětlení 1 b.

za 1.b) 1 b.

- 1.c)** Zelené zbarvení způsobují převážně zelené eukaryotické řasy, případně i typicky modro-zeleně zbarvené sinice. V anoxickém sedimentu, v prostředí s nedostatkem kyslíku, nejsou zelené řasy, jako ostatně i velká část eukaryotické diverzity, schopny dlouhodobě přežít, protože zde organismy nemohou respirovat (buněčně dýchat). Navíc, protože je v anoxickém sedimentu ve větších hloubkách také nedostatek světla, probíhá zde oxygenní fotosyntéza jen velmi omezeně a všechny produkováný kyslík je vzápětí zkonsumován jinými organismy. Zelené řasy se do tohoto prostředí mohou dostat sedimentací či aktivním pohybem, ale nemohou zde dlouhodobě přežít.

za správný organismus 1 b., za vysvětlení 1 b., maximálně 2 b.

za 1.c) **2 b.**

- 2.** V létě. Na jaře a na podzim se díky promíchávání vodního sloupce dostává kyslík i do větších hloubek. S příchodem léta stratifikace sílí. Horní vrstva teplé vody (epilimnion) se dále ohřívá, postupně prohlubuje a je silně oddělena od spodní, studené vrstvy (hypolimnion). Je-li jezero eutrofní, zákonitě dochází k postupnému poklesu koncentrace kyslíku, což může vést dokonce až k anoxii, neboť velké množství biomasy vyprodukované u hladiny (přemnožený fytoplankton může na hladině tvořit tzv. vodní květy) klesá ke dnu a je rozkládáno mikroorganismy v rámci mikrobiální smyčky, které dostupný kyslík postupně vydýchávají. Ačkoli je léto nejvhodnějším obdobím pro vznik anoxie, může k němu částečně docházet i v zimě, kdy se vodní sloupec také nemíchá. Na druhou stranu se s klesající teplotou vody v zimě zvyšuje rozpustnost kyslíku ve vodě.

za správné roční období 1 b., za vysvětlení 1 b., maximálně 2 b.

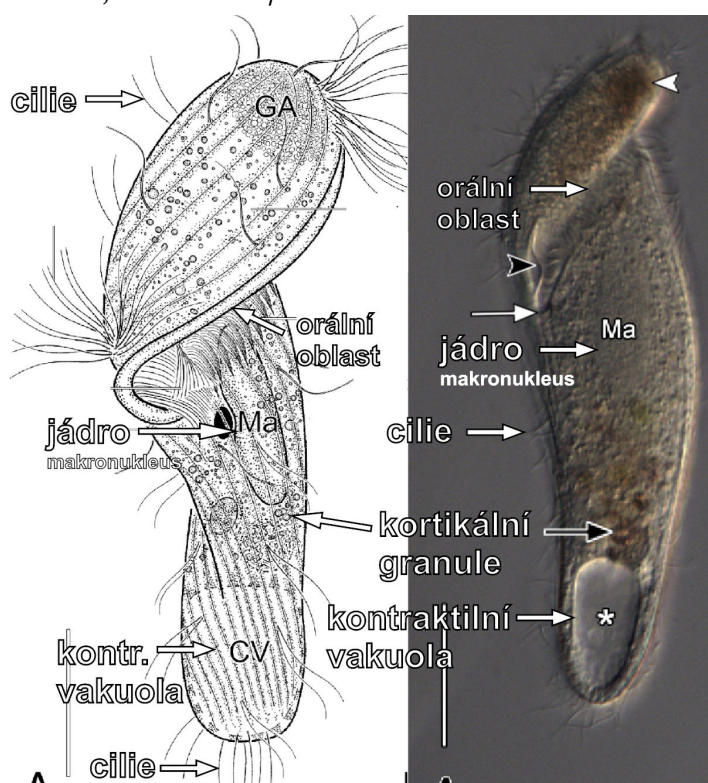
za 2. **2 b.**

- 3.** b) a d)

za obě správné odpovědi 2 b., za každou chybu (označené navíc či chybějící) 1 b. strhnout, maximálně 2 b.

za 3. **2 b.**

- 4.a)** Zakreslení nálevníka se všemi náležitostmi mikroskopického náčrtu. Zakreslovat budou tohoto nálevníka, měřítko: 25 μm .



1,5 b. za zakreslení správného objektu (popis struktur je bodován až v následující otázce), 1 b. za náležitosti (0,5 b. za uvedení zvětšení, 0,5 b. za nákres tužkou). Celkem 2,5 b.

za 4.a) **2,5 b.**

- 4.b)** Ve světelném mikroskopu mohou vidět pouze tyto struktury – *cilie (brvy), jádro, kontraktilní vakuola, kortikální granule, orální oblast*.

Chybné je zařazení některé z těchto struktur – *chloroplast, mitochondrie, panožky, světločivná skvrna, undulující membrána*.

Za správné přiřazení struktury 1,5 b., při uvedení více struktur jsou obodovány pouze první dvě.

Celkem 3 b.

za 4.b)

3 b.

- 4.c)** Určení nálevníka podle určovacího klíče. Správně je: 3a. *Metopus es*.

Za správné určení 1 b.

za 4.c)

1 b.

- 5.** Jedná se o mitochondrie (na obrázku vpravo jde o přeměněné mitochondrie – hydrogenosomy nebo vodík-produkující mitochondrie). Organely se liší jak tvarem, tak hlavně přítomností/nepřítomností mitochondriálních krist (vnitřní membrány mitochondrií). Pro aerobní organismy (obrázek vlevo) je přítomnost krist způsobem, jak zvýšit povrch membrány, která je osazena enzymatickými komplexy dýchacího řetězce zásadními pro buněčné dýchání. V anoxickém prostředí však organismy z důvodu nedostatku kyslíku nemohou dobře respirovat, jejich metabolismus je v porovnání s „klasickými“ mitochondriemi méně efektivní. Adaptací těchto organismů (obrázek vpravo) na anoxické prostředí je tedy postupná transformace (redukce) mitochondriálních krist a komplexů dýchacího řetězce, může dojít i k redukci či úplné ztrátě mitochondriálního genomu (často ale anaerobové mitochondriální genom stále mají).

Za mitochondrii/hydrogenosom/obojí 1 b., popis struktur 1 b., adaptace extremofila 1 b., celkem maximálně 3 b.

za 5.

3 b.

- 6.** *Správné možnosti:* nižší mezidruhová kompetice; čelí nižšímu predatnímu tlaku; zefektivnit energetický metabolismus; redukci; síran-redukující; mitochondrií

Za správné zakroužkování 0,5 b., více zakroužkovaných odpovědí v jedné dichotomii 0 b., celkem maximálně 3 b.

za 6.

3 b.

CELKEM ZA ÚLOHU Č. 3:

20 b.

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 bez jedné správné odpovědi, 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: 1D, 2AB, 3E, 4BC, 5C, 6B, 7D, 8D, 9BE, 10C, 11B, 12A, 13A, 14B, 15D, 16B, 17C, 18BC, 19C, 20D, 21BC, 22C, 23A, 24E, 25A, 26B, 27B, 28A, 29D, 30D

Zdroje použitých obrázků:

<https://extrarenalosomegulation.weebly.com/seagull.html>

https://www.wikiskripta.eu/w/Buněčný_cyklus

<https://ziva.avcr.cz/2019-5/diverzita-protist.html>

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: Z hlubin až na vrcholky hor

1. Uznávat cokoliv ve smyslu principu difúze kyslíku po koncentračním gradientu mezi protisměrně proudící krví a vodou přeháněnou přes žábry. Uznávat též „princip protiproudového výměníku“ a podobné odpovědi, ze kterých je jasné, že student otázce porozuměl. Problematické odpovědi konzultujte s delegátem.
- za 1. 1 b.
- 2.a) Tyto struktury umožňují dýchat vzdušný kyslík z bublinky vzduchu, kterou ryba vdechne u hladiny. Za odpověď zmiňující dýchání vzdušného kyslíku v tomto smyslu 1 bod. Za odpovědi zmiňující pouze zvětšení dýchacího povrchu 0,5 bodu.
- za 2.a) 1 b.
- 2.b) Tyto struktury vznikly nezávisle na sobě / vznikly konvergentní evolucí / nebyly přítomny u společného předka. Za odpověď v tomto duchu 1 bod.
- za 2.b) 1 b.
- 3.a) hemoglobin
- za 3.a) 0,5 b.
- 3.b) Hemoglobin nitěnkám slouží jako zásobárna kyslíku ve vodách, kde je kyslíku příliš málo. Stačí zmínit zásobu kyslíku.
- za 3.b) 0,5 b.
4. B
- za 4. 1 b.
5. V popisu experimentu by mělo zhruba zaznít, že zacpou prsty injekční stříkačku z části naplněnou vodou a stlačováním pístu budou zvyšovat tlak uvnitř a sledovat, co se stane s bublinkou vzduchu. 1 bod za cokoliv smysluplného v tomto smyslu, 0,5 bodu za popis experimentu, který nebude ten správný, ale bude stále dávat smysl. V případě A (ponor) by mělo být zmíněno, že se bublina vzduchu zmenšuje (příp. že se objem vody nemění a objem plynu ano). V případě B (vynoření) se bublina zvětšuje. Za tyto popisy u A i B celkem 1 bod.
- za 5. 2 b.
6. B, D
Za správně zvolenou možnost 1 bod, za zvolení špatné možnosti 1 bod odečíst. Odečítat pouze do množství 0 bodů za otázku.
- za 6. 2 b.
7. F
- za 7. 0,5 b.
8. Celkový tlak vzduchu v 5500 m n. m.: 380 mmHg (Torr)
Parciální tlak kyslíku v 5500 m n. m.: 79,8 mmHg (Torr) (uznávat i zaokrouhlenou hodnotu 80 mmHg (Torr))
- za 8. 2 b.

9. Nižší tlak vzduchu značně komplikuje živočichům život v různých ohledech. Problémem je zejména fakt, že množství kyslíku získané jedním nádechem je nižší, než by bylo v nížině, a živočichové tak musí mít adaptace kompenzující tento stav. Takovou adaptací je například **zvětšené srdce lam** / **prodloužený a slabě prokrvený ocas levhartů sněžných** / **preferencie horských velemloků k životu v horkých pramenech**.

Také existuje jedna skupina obratlovců, která má velmi efektivní trubicovitý dýchací orgán, skrz který je proháněn vzduch pomocí několika párů stažitelných vaků. To také znamená, že se tato skupina snáze otráví plynými jedy – kdyby vám doma unikl jedovatý plyn, který z těchto mazlíčků se otráví jako první? **Gekončík noční** (*Eublepharis macularius*) / **kanár** (*Serinus canaria*) / **zlatá rybka** (*karas zlatý*, *Carassius auratus*). V horských oblastech pak toto efektivní dýchání vysvětluje, **proč se vysoko-horské užovky živí jen hmyzem a ne savci, kteří zde nezvládají žít** / **proč se ve vysoko-horských jezírcích vyskytují sociální koi kapři, kteří své zvětšené plynové měchýře kromě dýchání využívají i ke komunikaci** / **proč jsou některé husy schopné přeletět vrcholek Mount Everestu**.

„Řídký vzduch“ navíc neznamena jen problémy s dýcháním, ale také s pohybem. To se projevuje mimo jiné tak, že **jaci** (*Bos mutus*) **mají prodloužený, aerodynamičtější tvar těla než jiní tuři** / **horský hmyz či ptáci mají relativně větší křídla a při každém mávnutí křídly se více rozmachují** / **mouchy z Altaje mají první pár křídel přeměněn na krovky, což jim pomáhá se lépe stabilizovat v letu**.

Za každou správně zvolenou možnost 0,5 b., celkem maximálně 2 b.

za 9. 2 b.

10. Komáři vektorů (přenašeči) plasmodií (konkrétně jde o *Plasmodium relictum* a komára *Culex quinquefasciatus*, znalost těchto druhů však rozhodně není vyžadována) ani plasmodia samotná nejsou při nižších teplotách, které panují ve vyšších nadmořských výškách, schopni dokončit svůj vývoj. Proto jsou ptáci vysoko v horách v bezpečí před malárií. V odpovědi by mělo zaznít, že původce malárie má hmyzího vektora (0,5 bodu), a že tento vektor či sám patogen nesnáší nízké teploty (1 bod), které panují právě ve vyšších nadmořských výškách v horách (0,5 bodu).

za 10. 2 b.

11. Za jmenování jedné skupiny hmyzu (čmeláci nebo jiné včely, větší motýli, zejména někteří lišaji, můry, další možnosti diskutujte s delegátem) 1 bod. Za jmenování 2 vlastností (obvykle větší tělesná velikost, silnější izolace těla – jsou chlupatější/mají více sít, heterotermie/fakultativní endotermie – mohou se zahřát třesem letových svalů, u čmeláků též jalovými cykly či zkratováním protonového gradientu) 1 bod (po 0,5 bodu za každou). Uznávat i jiné kombinace, které budou relevantní (tj. pokud řešitel napíše obecně „blanokřídli“ a jako zdůvodnění uvede větší velikost těla a chlupatost typickou pro včely, uznávat).

za 11. 2 b.

12. Odpovědi v rámečcích:

B – A

A – B

A – B (vysvětlení s nedostatkem kyslíku) i B – A (vysvětlení se ztrátami vody)

Vysvětlení:

- Axolotli: Ve vyšších nadmořských výškách jsou vodní neotenní populace axolotlů, protože přezimovat ve vodě je snazší než na souši. Larvální znaky neotenních zvířat jsou k životu ve vodě přizpůsobené. (Měla by zaznít zmínka o snazším zimování ve vodě než na souši a/nebo zmínka o přínosu neotenních znaků pro pobyt ve vodě.)
- Vejco/živorodost: Ve vyšších nadmořských výškách převládá živorodost, která umožňuje dodat vyvíjejícím se zárodkům větší množství tepla.
- Množství pórů vajec I: Ve vyšších nadmořských výškách mají vejce více pórů, aby vejce dokázala i při nižším parciálním tlaku získat dostatek kyslíku.
- Množství pórů vajec II: Alternativní odpověď je, že vejce ve vyšších nadmořských výškách mají méně pórů, aby ztrácela menší množství vody. (V přírodě platí obojí, od 4 km n. m. převládá spíše potřeba získat dostatek kyslíku.) Za správně zvolenou možnost s rozumným vysvětlením po 0,5 bodu. Záporné body se za chyby neuděluje.

za 12.

1,5 b.

13. V obrázku z předchozí otázky je A*.

za 13.

1 b.

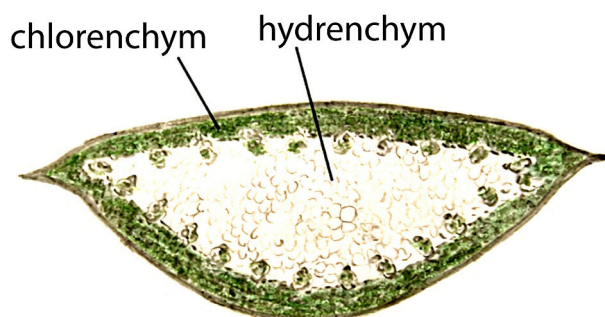
CELKEM ZA ÚLOHU Č. 1:

20 b.

Zdroje použitých obrázků:<https://www.biolib.cz/IMG/GAL/BIG/272956.jpg><https://media.istockphoto.com/illustrations/myoglobin-illustration-id1256492062?k=20&m=1256492062&s=170667a&w=0&h=63GszxmOhzIDWyVI9EcyHAib4AwiOgzfcg4QBC5LLXg=>, upraveno<https://scicenterterms.net/wp-content/uploads/2019/03/Phospholipid-Structure.jpg>, upravenohttps://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/07/ATP_structure.svg, upraveno<https://www.researchgate.net/publication/335155516/figure/fig1/AS:791603652358144@1565744426214/tRNA-structure-a-tRNAs-are-represented-as-cloverleaf-structures-in-two-dimensions-b.png>, upravenoObrázky přídatných respiračních orgánů ryb překresleny dle https://www.notesonzoology.com/wp-content/uploads/2017/07/clip_image012_thumb-28.jpg, https://www.notesonzoology.com/wp-content/uploads/2017/07/clip_image016_thumb-15.jpg**Úloha č. 2: Je to v suchu!**

1. 0,5 za kvalitní náčrtek (tužkou, dostatečně velký a rozeznatelný)

0,5 za správný popis pletiv



za 1.

1 b.

2. V každém kraji jsou k dispozici jiné mikroskopy, proto v zadání nevyžadujeme konkrétní zvětšení. Studenti by měli znát správné náležitosti nákresu: kresba tužkou, popis perem, popsat pozorovanou věc, nákres velký, aby šly dobře rozeznat detaily, proporčně správně a zaznamenat zvětšení (buď jedno číslo, nebo okulár $\times$ objektiv).

Studenti by měli zaznamenat cévní svazky (ostrůvky či hrbolky na vnitřní straně chlorchymu), velké buňky s tenkou buněčnou stěnou hydrenchymu s žádným až minimálním výskytem chloroplastů. Chlorchym je kompaktní, silnější buněčné stěny, malé buňky s hojným výskytem chloroplastů. Na povrchu pokožka (nejvyšší vrstva buněk) a tlustá kutikula (tmavá část nad buňkami).

otázka 2.a) 1 b. za kvalitní nákres (tužkou, dostatečně velký a rozeznatelný)

otázka 2.b) 1,5 b. za popis (pokožka/epidermis, cévní svazky/vodivé pletiva/xylém a floém, buněčná stěna, chloroplasty/plastidy, kutikula)

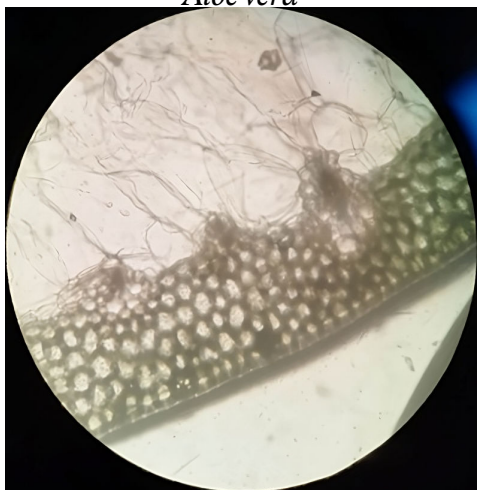
0,5 b. za 1–2 správné popisy

1,0 b. za 3 správné popisy

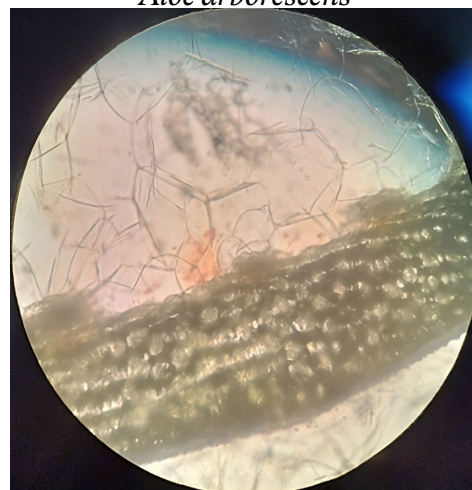
1,5 b. za 4 správné popisy

Za kompletně správnou odpověď udělit 2,5 b.

Aloe vera



Aloe arborescens



za 2.

2,5 b.

3.a) buněčná stěna

za 3.a)

0,5 b.

3.b) zajištění funkčnosti fotosyntetického aparátu, zajištění homeostáze, ...

za 3.b)

0,5 b.

3.c) plasmodesma (a další tvary jako plasmodesmata, plasmodesmus, ...)

za 3.c)

0,5 b.

4.a) Srážkový stín hor brání příchodu srážek. Oblasti s převládající tlakovou výší, např. kolem obratníků. Převládající směr vzdušného proudění odvádí z oblastí vlhkost.

Za správnou odpověď 2 b.

2 $\times$ 0,5 b. za uvedení příčiny (Srážkový stín, tlakové výše/převládající směr větru)

2 $\times$ 0,5 b. za vysvětlení mechanismu

za 4.a)

2 b.

4.b) Pohyb dun a tím nestálé prostředí/podklad, na kterém rostliny mohou růst, není stabilní, apod.

za 4.b)

1 b.

5. zasolení, mráz, špatný stav kořenů

Za správnou odpověď udělit 1 b., za jeden příklad udělit 0,5 b.

za 5.

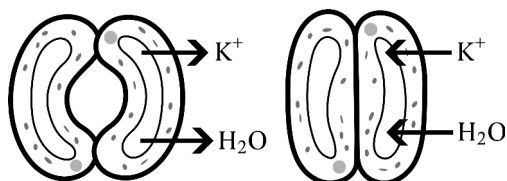
1 b.

6.a) draslík, draselný iont, K, K^+

za 6.a)

0,5 b.

6.b)



dostatek vody

sucho

Za správnou odpověď udělit 1,5 b.:

0,5 b. za správný popis stavu

0,5 b. za správný tok iontu a vody na jednom obrázku

0,5 b. za správný tok iontu a vody na druhém obrázku

za 6.b)

1,5 b.

7.a) Z jakých orgánů? Ze starších listů do nových/do vrcholového meristému, nebo do zrajících/vyvíjejících se plodů. → 0,5 b.

Proč? Ve starších listech není voda a živiny tak třeba jako v meristému nebo pro vyvíjející se semena, aby rostlina přežila a rozmnožila se. → 0,5 b.

Jako příklad je dána kukuřice, **neuznávat** tedy různé podzemní hlízy, orgány a podobné možnosti.

za 7.a)

1 b.

7.b) Reaktivní formy kyslíku/kyslíkové radikály. → 0,5 b.

poškozují různé buněčné součásti, membrány, fosfolipy, proteiny, DNA, organely ... cokoliv v tomhle smyslu, není nutné uvést vše. → 0,5 b.

za 7.b)

1 b.

8. Za každou správnou odpověď udělit 0,5 b, maximálně tedy 1,5 b.

i) *fyziologické přizpůsobení*: CAM metabolismus, zvýšená tvorba/akumulace osmoprotektantů (prolin, K^+ , HSP/chaperonů, tvorba/akumulace antioxidantů)

Cokoliv na molekulární/biochemické úrovni.

ii) *anatomicko-morfologické přizpůsobení*: redukce povrchu, listů, tvorba zásobních orgánů, dlouhé kořeny ... cokoliv ohledně tvaru orgánů a vnitřní stavby orgánů. Vosková vrstva pro odraz světla a omezení odparu vody, chlorenchym a hydrenchym.

za 8.

1,5 b.

9. Poloha květů na „listech“, květy se zakládají na stonku. Uspořádání cévních svazků a vnitřních pletiv. Modulární uspořádání rostliny (skládá se z několika stejných částí).

za 9.

1 b.

10.a) Mexiko/Střední Amerika

za 10.a)

0,5 b.

10.b) Schopnost sukulence se u rostlin vyvinula opakovaně a napříč nepříbuznými taxony. Sukulentní rostliny se **adaptovaly** / **aklimatizovaly** na prostředí s dlouhodobým nedostatkem vody. Přirozený areál rozšíření sukulentů nalezneme **výhradně v tropických oblastech Afriky a Ameriky** / **napříč různými biomy a na všech kontinentech vyjma Antarktidy**.

Za každou správnou odpověď udělit 0,5 b., maximálně tedy 1 b.

za 10.b)

1 b.

11.a) označeno: B,E

Za kompletně správnou odpověď udělit 1 b., jinak udělit +0,5 b. za každý správně označený nebo -0,5 b. za každý nesprávně označený (nejde se však do záporných hodnot)

za 11.a) **1 b.**

11.b) srážky stečou a rostliny nemají pravidelný přísun k vodě, živiny získávají z prachu a opadu

Za kompletně správnou odpověď udělit 1 b.

0,5 b. za informaci k nedostatku vody

0,5 b. za živiny

za 11.b) **1 b.**

11.c) střechy, chodníky, skalky, výsypky, pískovny, zasolené komunikace, lomy, lemy domů

Za každou správnou odpověď udělit 0,5 b., maximálně 1 b.

za 11.c) **1 b.**

CELKEM ZA ÚLOHU Č. 2:

20 b.

Zdroje použitých obrázků:

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/b3/Osek%2C_Dlouh%C3%A1_Louka.jpg

https://www.cestovinky.cz/sites/default/files/styles/medium/public/images/1/bledowska_poust_-_hlavni_fotka.jpg?itok=rRidv1Mn

<https://www.astrocesty.eu/images/lokalita/big/p-jezero-08-1293877891.jpg>

<https://www.vlastnimarukama.cz/wp-content/uploads/2013/04/mech-na-eternitov%C3%A9-st%C5%99e%C5%A1e.jpg>

<https://t1.thpservices.com/previewimage/gallil/50b4869f457c92e61f2088b7dbbe00d0/esy-047849598.jpg>

<https://www.rtvsk.sk/media/a501/image/file/12/0926/forest-6874717-640-1.jpg>

<https://izahradkar.cz/wp-content/uploads/2021/03/1-prirodni-skalni-vychozy-byvaji-idealni-inspiraci-pro-tvorbu-skalky-foto-P.-Hanzelka.jpg>

<https://nph.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/ppp3.25>

<https://i.pinimg.com/originals/e0/2a/82/e02a822662ebc27b7950c9df4e25e32b.png>

Úloha č. 3: Počasí a příroda

1. počasí: iii, v,

podnebí: i, ii, iv, vi

za všechny odpovědi správně udělit 1,5 b.

za každou chybnou odpověď strhnout od plného počtu 0,5 b.

za 1. **1,5 b.**

2.a) b)

za správnou odpověď udělit 1 b.

za 2.a) **1 b.**

2.b) pranostiky

za správnou odpověď udělit 0,5 b.

za 2.b) **0,5 b.**

3. Barometr měří atmosférický tlak, v létě při výrazném poklesu atmosférického tlaku můžeme očekávat bouřku, tj. déšť.

za uvedení tlaku udělit 0,5 b., za déšť/bouřku udělit 1 b., maximálně tedy 1,5 b.

za 3. **1,5 b.**

4.a) Teplota vzduchu klesne (0,5 b.), přes ČR přejde studená fronta (1 b.).

za správnou odpověď udělit 1,5 b.

za 4.a) **1,5 b.**

4.b) Nad Středomořím jsou zrovna níže a vzduch proudí do ní, nikoli ven.

za správnou odpověď udělit 0,5 b.

za 4.b) **0,5 b.**

- 5.a)** kokolitzky, *Emiliana huxleyi* – uznávat cokoli ve smyslu „fytoplankton“, „jednobuněčné mořské řasy“, atd.
za správnou odpověď udělit 1 b.
za 5.a) **1 b.**
- 5.b)** musí být nižší než teplota rosného bodu, uznat i když napíší, že musí být nižší než teplota okolního vzduchu
za správnou odpověď udělit 1 b.
za 5.b) **1 b.**
- 6.** temperátní opadavý les / les mírného pásu
za správnou odpověď udělit 0,5 b.
za 6. **0,5 b.**
- 7.a)** osa X - měsíce v roce (čas); A - vývoj srážek; B - vývoj teplot
za každou správnou odpověď udělit 0,5 b., maximálně tedy 1,5 b.
za 7.a) **1,5 b.**
- 7.b)** na podzim / v září, říjnu a listopadu
za správnou odpověď udělit 0,5 b.
za 7.b) **0,5 b.**
- 7.c)** v létě / v červenci a v srpnu
za správnou odpověď udělit 0,5 b.
za 7.c) **0,5 b.**
- 7.d)** čajovník čínský (*Camellia sinensis*)
za správnou odpověď udělit 0,5 b.
za 7.d) **0,5 b.**
- 8.a)** step
za správnou odpověď udělit 0,5 b.
za 8.a) **0,5 b.**
- 8.b)** intenzivní zemědělství (stepní půda je extrémně úrodná)
za správnou odpověď udělit 0,5 b.
za 8.b) **0,5 b.**
- 8.c)** chybí stromy/dřeviny, resp. lesy, křoviny, stromová vegetace, cokoliv na ten způsob
za správnou odpověď udělit 1 b.
za 8.c) **1 b.**
- 8.d)** vegetační dominantu tvoří trávy – lipnicovité – *Poaceae*
za správnou odpověď udělit 1 b.
za 8.d) **1 b.**
- 8.e)** semena s chmýrem, stepní běžci
za každou správnou odpověď udělit 0,5 b., maximálně tedy 1 b.
za 8.e) **1 b.**
- 8.f)** tradiční způsob zemědělského hospodaření (kosení, sečení, extenzivní pastva)
za správnou odpověď udělit 0,5 b.
za 8.f) **0,5 b.**
- 8.g)** ohrožení způsobilo opuštění krajiny a/nebo přechod na intenzivní zemědělství.
za správné vysvětlení udělit 1 b.
za 8.g) **1 b.**

8.h) srážkový stín (Krušných hor)

za uvedení srážkového stínu udělit 0,5 b.

za 8.h)**0,5 b.**

9. alpské a subalpské trávníky – bezlesí je způsobeno drsnými podmínkami ve vyšší nadmořské výšce. Oteplování vede k zvyšování hranice lesa – české hory nejsou tak vysoké a časem by mohlo dojít k výraznému zmenšení ploch alpského pásma. uznat též rašeliniště – bezlesí vzniká z důvodu podmačení a kyselosti rašelinné půdy, často také v kombinaci s chladným podnebím.

za správnou odpověď na každou otázku udělit 1 b., maximálně tedy 2 b.

za 9.**2 b.****CELKEM ZA ÚLOHU Č. 3:****20 b.****Zdroje použitých obrázků:**

<http://www.klimadiagramme.de/Europa/palermo.html>
<https://dewbankbeetle.weebly.com/namib-desert-beetle.html>
 chmi.cz

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 bez jedné správné odpovědi, 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: 1D, 2AD, 3C, 4B, 5D, 6C, 7B, 8C, 9CD, 10B, 11C, 12C, 13AD, 14C, 15E, 16D, 17A, 18B, 19B, 20A, 21CD, 22E, 23C, 24BD, 25B, 26BD, 27B, 28B, 29B, 30CE

Zdroje použitých obrázků:

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Voyage_of_the_Beagle-key.svg
<https://www.nature.com/articles/19873>
<https://www.almadartebio.org/biology-page/genetics-and-genetic-drift>
https://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Illustration_Vicia_faba1.jpg

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 2022–2023

57. 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 (LuaT_EX)