



PŘÍRODOVĚDECKÁ
FAKULTA
Univerzita Karlova

Přírodovědecká fakulta Univerzita Karlova



Ústřední komise Biologické olympiády

Biologická olympiáda

59. ročník

školní rok 2024–2025

Zadání vstupních úkolů

kategorie C a D

Klára Dragová, Jarmila Ichová, Hana Korčáková, Lucie Starčevská

Praha 2024

Vstupní úkoly pro žáky kategorie D a C, kteří postupují do okresního kola.

Žáci, kteří postupují do okresního kola, si z následujících úkolů vyberou jeden a zpracují ho písemnou formou. Žáci si mohou volit i vlastní téma, pokud souvisí s tématem daného ročníku BiO. V tom případě musí úkol splňovat všechny náležitosti a musí být vypracován samostatně, s využitím vlastních pozorování. Při zpracování úkolu musí žáci dodržet formální náležitosti. Žáci odevzdají zpracovaný úkol v písemné podobě na kancelářském papíru A4 a s očíslovanými stránkami. Jeho doplňkem může být elektronická verze ve formátech PowerPoint nebo Word.

Okresní komise zhodnotí úkol počtem maximálně 10 bodů.

Vstupní úkol musí obsahovat:**1. Titulní stranu, kde je uvedeno**

- a) název soutěže, soutěžní kategorie, okresní kolo – vstupní úkol,
- b) název zpracovaného úkolu,
- c) příjmení a jméno žáka, adresa školy, třída, školní rok.

2. Na dalších listech:

- Stanovený **cíl úkolu, pomůcky**.
- Stručný popis **postupu práce** (doporučený postup neopisuj doslova, napiš, jaký byl tvůj skutečný postup).
- **Vypracování** podle zadání. Výsledky je možné zpracovat do tabulek a grafů. Vhodné jsou i nákresy a fotografie.
- Stručný **závěr**.
- **Zdroje informací:**
 - a) ústní sdělení – jméno a poznámka *ústní sdělení*
 - b) knihy – např. NOVÁK, Z.: Slovník neznámých pojmů. Praha, Portál 2003.
 - c) článek z časopisu – např.: JINDROVÁ, H.: Česká renesance. Kulturní rozhledy, 2007, roč. 17, č. 8, s. 18–27
 - d) elektronické dokumenty – např. <http://www.referaty.cz/liter/8976/ast.html>.Jednotlivé zdroje v bodech a) až c) jsou v seznamu řazeny abecedně, elektronické dokumenty jsou zařazeny souhrnně za nimi.

3. Všechny případné přílohy musí být označené jménem žáka a adresou školy.

Terénní úkoly žáci plní s vědomím rodičů. K bezpečnosti dále viz platný Organizační řád BiO, ČÁST TŘETÍ, Čl. 15, Bezpečnost a hygiena práce při soutěži.

Úkol č. 1: Izolace alkaloidu theinu z čaje

Teoretický úvod:

V čaji je obsažen alkaloid thein. Z chemického hlediska jde o stejnou látku, jakou znáte pod označením kofein, jenž se nachází v kávě. V čaji se thein nevyskytuje volně, ale je vázán na jiné látky, což ovlivňuje jeho působení a způsob vstřebávání. Zatímco kofein v kávě má rychlý nástup účinku, který ale také rychle odezní, thein v čaji působí jemněji a jeho povzbudivé účinky trvají po delší dobu. Thein (kofein) lze izolovat pomocí sublimace. Jde o fyzikální proces, při kterém se pevná látka mění přímo v plynnou. Pro sublimaci theinu je potřeba teplota asi 160–170 °C. Po ochlazení dochází k opačnému procesu, desublimaci, při které se vytvoří krystalky theinu, které pak lze pozorovat pomocí lupy nebo mikroskopu.

Úkol: Izoluj thein z černého čaje

Pomůcky a materiál:

elektrický vaříč, dvoudílná Petriho miska, vata, síťka nad kahan, lupa nebo binolupa, chňapka, kostka ledu, sypaný černý čaj (2 kávové lžičky), případně podložní a krycí sklo a mikroskop

Postup:

Pracuj ve školní chemické laboratoři pod dohledem učitele nebo doma pod dohledem rodiče. Pracuj opatrně, používej chňapku, dávej pozor, ať se nepopálíš o horké chemické nádoby.

Průběh pokusu zdokumentuj několika fotografiemi.

1. Na elektrický vaříč polož síťku nad kahan a na ni polož spodní (menší) část Petriho misky se dvěma čajovými lžičkami sypaného černého čaje. Čaj rovnoměrně rozprostři po celé ploše misky.
2. Zahřívej misku s čajem 10 minut při nízké teplotě (na vaříči stupeň 1–2) kvůli odpaření případné vlhkosti z čaje.
3. Poté opatrně přiklop spodní část Petriho misky svrchní (větší) částí Petriho misky. Na ni polož kousek vaty a na vatu kostku ledu.

4. Pomalu zahřívěj misku dalších 10 minut. Můžeš případně vaříč zesílit na stupeň 3–4, ale dávej pozor, aby se čaj nezačal připalovat. (Je třeba respektovat zkušenosti s použitým vaříčem.) Nyní dochází k sublimaci.
5. Vypni vaříč a nech vše včetně misky vychladnout.
6. Po vychladnutí opatrně odstraň vatu s případnými zbytky ledu a sundej horní část Petriho misky.
7. Na této části Petriho misky se vytvořily drobné krystalky theinu – došlo k desublimaci. Pozoruj krystalky pod lupou, pokud je to možné, použij binokulární lupu. Doporučené zvětšení je 10–40×.
8. Nakresli několik krystalků, případně krystalky i vyfotografuj.
9. Můžeš zkusit několik krystalků seškrábnout na podložní sklo, opatrně přiklopit krycím sklem a pozorovat pod mikroskopem (doporučené zvětšení 10×4).

Vypracování:

- V úvodu popiš, jaké účinky má thein (kofein) na lidský organismus.
- Popiš, jak jsi postupoval/a při izolaci theinu z čaje, přidej fotografie aparatury a průběhu pokusu. Uveď, jaký čaj jsi použil/a.
- Zakresli několik krystalků pozorovaných lupou nebo mikroskopem, případně můžeš přiložit i fotografii. Nezapomeň uvést zvětšení, při kterém jsi krystalky pozoroval/a.
- Vytvoř tabulku o dvou sloupcích. V prvním sloupci seřaď podle svého odhadu níže uvedené druhy nápojů podle obsahu kofeinu od nejnižšího obsahu po nejvyšší. Do druhého sloupce napiš druhy nápojů podle skutečného obsahu kofeinu. Informace o obsahu kofeinu v zadaných nápojích si vyhledej v literatuře nebo na internetu.

- a) ovocný čaj
- b) zelený čaj
- c) černý čaj
- d) instantní káva

- e) mletá zrnková káva
- f) káva bez kofeinu
- g) Red Bull (energetický nápoj)
- h) Coca-Cola

Závěr:

Zhodnoť, zda tvůj odhad byl správný, případně, v čem jsi chyboval/a. Napiš, zda piješ některé nápoje obsahující thein (kofein) a jak na tebe působí.

Úkol č. 2: Obranné a ochranné útvary u živočichů

Teoretický úvod:

Živočichové využívají pro svoji obranu různé strategie. Mohou kousat, bránit se rohy, bodlinami a ostny, zobáky nebo jinými tělními výběžky. Mnoho druhů se brání pasivně a buď má tvrdý povrch těla, nebo vytváří nejrůznější schránky. Někteří živočichové k jejich stavbě používají materiál ze svého okolí. Jiní si je tvoří vlastní činností. Základem takovýchto schránek bývá velmi často organická látka, nejčastěji bílkovina (*například konchiolin nebo sklerotin*) nebo složitý cukr, jako je chitin. Další důležitou složkou, která schránky zpevní, je anorganická sloučenina uhličitan vápenatý nebo v případě rozsivek oxid křemičitý.

Úkol: Najdi a vyfotografuj nebo nakresli deset až patnáct různých útvarů, které sloužily k obraně či ochraně živočichů, jejich vajíček, zárodků nebo larev.

Pomůcky: pinzeta, zápisník, tužka, fotoaparát nebo mobil, pravítko, klíče na určování živočichů

Postup:

1. Projdi 4–5 různých typů přírodního prostředí (křoviny, okraj lesa, skály, okraj vodní plochy, lidská sídla, zahradu s kompostem...) a hledej útvary, které mohly sloužit k obraně či ochraně různých živočichů.
2. Snaž se najít co nejvíc různých typů takovýchto útvarů, rozhodně nebude stačit 10 ulit od různých druhů plžů.
3. Nalezené útvary vyfotografuj (nebo nakresli) přímo v prostředí, kde jsi je našel/našla. Nezapomeň k nálezům přiložit pravítko a zaznamenat místo a čas nálezů.
4. Nalezené útvary rozříd' podle fotografií do různých skupin, například na schránky, tělní výrůstky, zuby apod. Počet skupin bude záležet na tom, co se ti podaří najít.
5. Ke každé fotografii nalezeného útvaru doplň informace o jeho stavbě a funkci a pokus se určit živočicha, ze kterého pochází (druh, rod, nebo stačí i vyšší taxonomická skupina). Vyhledej v odborné literatuře, z jakého materiálu je útvar tvořen. U schránek plžů urči i směr stáčení ulity.

Vypracování:

Podle uvedeného postupu – součástí vypracování budou fotografie nebo nákresy s příslušnými údaji.

Závěr:

Vyhodnoť, ve kterém přírodním prostředí jsi našel/našla nejvíc obranných a ochranných útvarů a kde jich bylo nejméně.

Literatura (příklady, lze použít i jiné zdroje):

Buchar a kol.: Klíč k určování bezobratlých. Praha, Scientia 1999

Anděra, M.: Encyklopedie naší přírody. Praha, Slovart 2000

Anděra, M.: Atlas fauny České republiky. Praha, Academia 2018

Anděra, M.: Od jara do zimy. Praha, Slovart 2018

Úkol č. 3: Fantastický organismus

Teoretický úvod:

V přírodě probíhá neustálý boj o přežití. Zda jedinec, populace, či dokonce celý druh přežije, závisí na tom, jak se dokáže přizpůsobit svému okolí a zda úspěšně oklame či zastraší soupeře nebo predátora. Organismy využívají k obraně různé strategie, s nimiž jsi se seznámil/a ve studijním textu.

Úkol: Vytvoř organismus podle vlastní fantazie, který bude mít (podle tebe) nejlepší obranu proti predátorům (vycházej ze studijního textu).

Pomůcky: jakékoli výtvarné pomůcky podle potřeby (pokud budeš používat tavnou pistoli, pracuj pod dohledem dospělého)

Postup:

1. Projdi si studijní text a jiné zajímavé zdroje na téma obrana organismů proti predátorům.
2. Promysli si svůj ideální organismus, případně si vytvoř první pracovní skicu.
3. Vytvoř organismus podle svého návrhu. Může to být kresba, koláž nebo model. Postup práce zdokumentuj několika fotografiemi.
4. Pokud bude tvůj fantastický organismus trojrozměrný (model), pečlivě ho nafot' nejméně ze čtyř stran i shora. Vytvořený organismus ale nepřikládej k práci, nicméně pokud budeš chtít, můžeš ho přivést ukázat na okresní kolo.
5. Ke svému výtvoru doplň informace: název organismu, jeho popis, kde se podle tebe vyskytuje, jaký vede způsob života (rozmnožování, chování, potrava, predátoři) apod.

Vypracování:

Součástí vypracování bude uvedení materiálu a pomůcek, které jsi použil/a i popis přípravy a vytvoření fantastického organismu. Případně můžeš uvést, odkud jsi čerpal/a inspiraci.

Závěr:

Uveď, jaké obranné mechanismy proti predátorům tvůj organismus využil a proč.

Zdroje: Pokud jsi čerpal/a z jiných zdrojů informací, než jen ze studijního textu, uveď je.

Úkol č. 4: Otvírání a zavírání šišek

Teoretický úvod:

Otvírání a zavírání šišek, tedy sklápění či odklápění šupin, závisí na počasí. Když je chladno a vlhko, šišky se zavírají, aby semena nepadla. Pokud je sucho a teplo, šišky se otevrou, aby semena mohla vypadnout a rozšířit se po okolí. Šiška je pro semeno účinnou mechanickou ochranou před vlivy vnějšího prostředí i před většinou býložravců.

Úkol: Zjisti podmínky otvírání a zavírání šišek a odpověz na otázky související s vypadáváním semen u borovice.

Pomůcky a materiál: 5–6 přibližně stejně velkých zavřených šišek borovice, 2 zavařovací sklenice, víčka na sklenice, teplá a studená voda, teploměr s rozsahem minimálně 0–50 °C, mobil s fotoaparátem nebo fotoaparát, lihový fix

Postup:

1. Nasbírané šišky vyfoť a nech vysušit při mírné teplotě (může to trvat až několik dnů), až se zcela otevrou. Ze šišek vysyp semena.
2. Nakresli umístění semen v šišce. Nakresli a popiš semeno, použij pojmy blanité křídélko, osemení. Popiš funkci křídélka a osemení.
3. Naplň jednu sklenici po okraj studenou vodou (zaznamenej teplotu vody) a druhou sklenici po okraj teplou vodou (cca 40 °C). Fixou na sklenici označ, ve které sklenici je studená a ve které teplá voda. POZNÁMKA: V další části postupu počítej s tím, že trocha vody ze sklenic vyteče. Polož je proto na utěrku nebo ták.
4. Z nasbíraných šišek vyber tři, které jsou přibližně stejně otevřené. První šišku polož vedle sklenic jako kontrolu. Druhou šišku vlož do sklenice se studenou vodou a třetí šišku vlož do sklenice s teplou vodou. Sklenice uzavři víčkem, aby byla šiška celá ponořená. (Nebo si vymysli jiný způsob, jak udržet šišku pod vodou.)
5. Sklenice postav vedle sebe a fotografuj každých 5 minut, jak se šišky chovají. Na jedné fotografii musí být vždy všechny tři šišky. Poslední fotografování proved' po 30 minutách.

Vypracování: Po skončení pokusu popiš výsledky pozorování. Uveď, zda se šišky zavíraly od stopky nebo od špičky. Srovnej rychlost zavírání šišek ve studené a v teplé vodě. Přilož fotografie.

Závěr:

1. Popiš, jak funguje šiška jako mechanická ochrana semene.
2. Vysvětli, čím je ovlivněno zavírání a otevírání šišek.
3. Jakým způsobem se šíří semena borovice?
4. Uveď tři druhy živočichů, kteří se živí semeny jehličnanů.
5. Popiš a případně nakresli, jak se u těchto živočichů liší způsob získávání semen ze šišky.
6. Vyhledej, jak dlouho šiška borovice zůstává na stromě.
7. Vypadávají semena ze šišky obvykle až na zemi, nebo dokud je šiška na stromě?
8. Zjisti, jak velké jsou největší šišky na světě a na kterém druhu stromu a kde rostou.

Úkol č. 5: Mechanická obrana rostlinTeoretický úvod:

U rostlin se během evoluce vyvinula celá řada zajímavých způsobů mechanické obrany před býložravci. V naší přírodě najdeš nespočet takových obranných mechanismů.

Úkol: V terénu nasbírej, nakresli nebo vyfotografuj 10 různých obranných mechanismů rostlin.

Pomůcky: mobil s fotoaparátem nebo fotoaparát, zápisník nebo skicák + tužky nebo pastelky, lopatka, igelitové sáčky na sběr vzorků, pravítko (měřítko)

Postup:

1. Vyhledej v literatuře příklady, jak se rostliny mechanicky brání před sežráním. Hledej například různé chlupy, trny, kolce, ostny a podobně (můžeš použít přípravný text Biologické olympiády).
2. Vyprav se několikrát do přírody a vezmi si fotoaparát nebo mobil, lopatku a sáčky na uskladnění vzorků, zápisník, tužku a pravítko (měřítko). Bedlivě hledej všechny stopy po mechanické obraně rostlin.
3. Najdi v přírodě 10 příkladů, jak různé rostliny využívají obranné mechanismy.
4. Zakresli nebo vyfotografuj své nálezy, k objektu vždy přilož pravítko (měřítko). Vše popiš, popřípadě vytvoř sbírku nálezů (vytvořenou sbírku neposílej poštou, ale můžeš ji přinést na okresní kolo). Fotografie nebo kresby přilož k práci, nezapomeň je označit svým jménem a adresou školy.
5. O svých výpravách si veď záznamy. Do práce přilož mapku nebo pláněk území, na kterém výzkum provádíš. Nezapomeň na měřítko. Zapisuj datum, místo, čas a další okolnosti nálezu. Pokud rostlinu znáš, uveď druh, nebo rod.

Vypracování:

Výsledky zaznamenej do tabulky a zapiš závěr z pozorování podle následujícího vzoru:

datum	místo	čas	rostlina	typ obrany	poznámka

Závěr:

Ze získaných pozorování vyvod' závěry.

1. Kolik různých typů obranných mechanismů jsi našel/a?
2. Který z nalezených obranných mechanismů byl nejčastější a který nejméně častý?
3. Našel/našla jsi rozdíl mezi obranou bylin a dřevin? Pokud ano, jaký?
4. Co je cílem pozorovaných obranných mechanismů u rostlin?