



Česká zemědělská univerzita v Praze



Ústřední komise Biologické olympiády

Biologická olympiáda

50. ročník

školní rok 2015–2016

Vstupní úkoly

kategorie C a D

Romana Anděrová, Albert Damaška, Petr Šíma

Praha 2015

1. Etiolizované rostliny

V tomto úkolu se přesvědčíš o tom, jaké změny v růstu klíčících rostlin způsobuje nepřítomnost světla.

Úkol: Sleduj a srovnej růst rostlin na světle a ve tmě.

Pomůcky a materiál: naklíčená semena hrachu, miska s vlhkou vatou, 3 nádoby (větší květináče) s půdou, špejle, měřítko, fotoaparát

Postup:

1. Asi čtyřicet semen hrachu (případně fazolu, povijnice či jiné rychle rostoucí, nejlépe popínavé rostliny) nechej naklíčit na vlhké vatě nebo ubrousku.
2. Jakmile se objeví klíčky, umísti po 10 klíčících rostlinkách do tří nádob (květináčů, truhlíků apod.). Zasaď je do hloubky 1 cm stejně daleko od sebe a zalij. Jednu nádobu dej na světlo (např. okenní parapet – NÁDOBA 1), druhou dej do stinného kouta místnosti (NÁDOBA 2) a třetí do úplné tmy (skříň, krabice, místnost bez oken apod. – NÁDOBA 3).
3. Rostliny pravidelně zalévej (ale nepřeháněj to). Jakmile rostliny vyrazí nad zem, měř každý druhý den pomocí vhodného měřítka délku prvního až třetího stonkového článku (od jednoho řapíku listu k následujícímu, vzdálenost mezi dvěma uzlinami – viz obrázek 51 ve studijním textu str. 59) a zapisuj údaje do tabulek (viz vzor tabulky). Změř vždy všech 10 rostlin a spočítej průměrnou délku článku, s kterou dále pracuj. Pokud budou rostliny příliš dlouhé, dej jim jako oporu špejli nebo tyčku. Pokus prováděj 3 týdny.

vzor tabulky:

průměrná délka <u>prvního</u> stonkového článku v cm										
datum:										
nádoba 1										
nádoba 2										
nádoba 3										

4. Údaje z tabulek převed' do grafů. Pro každý stonkový článek bude 1 graf. Na ose x budou dny, na ose y průměrná délka článku v cm. Každý graf bude obsahovat 3 barevně odlišené křivky pro nádoby 1–3.
5. Prováděj fotodokumentaci nebo udělej nákresy.

Závěr:

Jaké jsou rozdíly v rychlosti růstu u rostlin na světle a ve tmě?

Jaké jsou rozdíly ve zbarvení výhonků?

Vysvětli, co znamená pojem etiolizované rostliny. Napiš, kdy, nebo kde v přírodě bychom se mohli s tímto jevem setkat (uved' takový příklad, který není ovlivněn činností člověka).

Jak se nazývá barvivo, které je přítomností či nepřítomností světla ovlivněno? K čemu rostlinám slouží?

U které zeleniny se část pěstování provádí ve tmě, aby byly rostliny etiolizované?

2. Kuchyně z temnoty

U mnoha druhů ovoce a zeleniny konzumujeme části, které rostou nad povrchem půdy. Přesto existuje poměrně velké množství druhů, u nichž si pochutnáme na částech podzemních. V tomto vstupním úkolu se přesvědčíš o tom, jak pestrá je nabídka „plodin z podzemí“.

Úkol: Sleduj a popiš v obchodech s ovocem a zeleninou podzemní plodiny.

Pomůcky a materiál: podzemní plodiny, fotoaparát, kreslicí potřeby, nůž

Postup:

1. V obchodech s ovocem a zeleninou, případně v supermarketech seženeš spoustu druhů zeleniny, koření, plodů a jiných pochutin, jejichž konzumované orgány rostou pod zemí, případně ve tmě. Jednotlivé vzorky můžeš nakoupit, nebo se domluvit s personálem obchodu, že si jednotlivé druhy vyfotografuješ. Pokud plodiny s rodiči zakoupíš, můžeš pořídit fotodokumentaci podoby plodin na řezu. Plodiny je rovněž možné malovat či kreslit.
2. Podle textu v učebnicích, odborné literatury, internetu a studijního textu pro letošní ročník určí, o jaký typ podzemního orgánu se jedná. Hledej charakteristické znaky (listové jizvy, očka, postranní kořeny, hypokotylové části hlíz, základy listů, podpučí aj.). Plodiny určí jako cibule, stonkové, kořenové a oddenkové hlízy, bulvy, ztlustlé kořeny, plody. V literatuře vyhledej také správný botanický název rostlin, z kterých plodiny pocházejí (český i latinský), zařazení do systému (čeleď), původ a oblasti, kde se pěstují.
3. U některých druhů zeleniny se pěstuje využitelná část záměrně ve tmě. Najdi příklady takovéto etiolizované zeleniny a také ji zařaď do atlasu.
4. Ze všech vyhledaných údajů sestav fotoatlas (případně atlas kreseb či maleb) s informacemi o plodinách. Není určený počet druhů, ale mělo by jich být více než deset.

Závěr:

Jaké podzemní orgány rostlin využíváme v kuchyni? Udělej tabulku orgánů a příkladů rostlin, z kterých orgán využíváme.

Co je to etiolizace? U kterých druhů zeleniny se používá a jaký má význam pro chuť zeleniny?

Do jednoduché mapy světa (najdi si obrázek na internetu) označ čísla místo původního výskytu jednotlivých plodin.

3. Půdní bezobratlí

Půda rozhodně není hmota bez života. Tisíce drobných živočichů a mnoho ještě menších organizmů z ní dělají doslova koktejl života, kde probíhá tvrdý boj o špetičku místa. V této úloze se budeš zabývat právě těmi drobnými živočichy v půdě – tzv. edafonem. Sám(a) se asi v půdě tu a tam prohrabáváš alespoň třeba na zahrádce nebo na chatě. Krom žížal v ní ale jen občas přímo uvidíš nějakého živočicha. Abys fantastický svět půdy poznal(a) blíže, musíš najít ta správná místa a zvolit vpravdě vědecké metody.

Úkoly:

1. Najít 2 vhodná místa v terénu pro odebrání vzorku hrabanky a sestavit přístroj na získání půdních bezobratlých.
2. Pozorovat nalezené bezobratlé a pokusit se je určit do skupin.
3. Srovnat dvě různé lokality podle výskytu půdních bezobratlých.

Pomůcky a materiál:

plátěné sáčky, malá lopatka nebo polévková lžice, PET láhev, nůž nebo nůžky, stolní lampa, entomologická pinzeta, psací potřeby a zápisník, lupa, případně binokulární lupa nebo mikroskop, fotoaparát, technický líh, bílá miska.

Doporučená literatura:

Tilling, S., A. Bebbington, J. Bebbington (2001): Klíč k určování půdních bezobratlých živočichů, Rezekvítek.

Postup:

1. Vyprav se do přírody a vyber 2 lokality, které budeš srovnávat. Doporučit lze například srovnání listnatý a jehličnatý les, dva druhy listnatého lesa, vlhčí a sušší listnatý les nebo listnatý les a louka. Vždy je vhodné, aby jedním ze srovnávaných lesů byl vlhčí listnatý les. Zde nalezni místo, kde je na zemi vlhké listí, nejlépe v nějakém dolíku, kde se drží vlhkost.
2. Opatrně odhrábní svrchní vrstvu listí – uvidíš pod ní jemnou hrabanku, vrstvu rozkládající se hmoty mezi povrchem a vlastní půdou. Odeber vzorek hrabanky i

s trochou lesní půdy pod ní. Stačí málo, třeba deset vrchovatých polévkových lžic. Vlož vzorek do látkového sáčku, igelitový je méně vodný.

3. Postup opakuji znovu na druhé vybrané lokalitě.

4. Místa, kde jsi vzorky odebíral(a), popiš a případně vyfotografuj. Uveď též lokalitu, kde jsi sbíral(a) – uveď třeba místní název lesa, nejbližší obec apod. Můžeš využít i mapu (v tom případě nezapomeň na měřítko a orientaci světových stran).

5. Doma si sestroj jednoduché zařízení – tepelný extraktor –, kterým donutíš bezobratlé živočichy opustit vzorek půdy (viz obrázek).

Odstřižni vrchní třetinu PET láhve a zasuň ji otevřeným hrdlem dolů do zbytku láhve. Do otočené vrchní třetiny láhve vsyp neprosetou hrabanku; hrdlo je vhodné částečně ucpat například volným smotkem trávy. Nad láhví je vhodné rozsvítit obyčejnou lampu; je také možné nechat ji na sluníčku. Bezobratlí budou vysycháním substrátu nuceni zalézat do větší hloubky.

Na dno láhve nalij trochu lihu (asi 1 cm). Zařízení, které sis připravil(a), se jmenuje Berlese-Tullgrenův přístroj a používají ho i vědci při svých výzkumech, i když v trochu složitější podobě.

Lampičku nechej svítit několik hodin, případně přes noc. Ráno nahlédni na dno lahve.



Upraveno podle: <http://www.dk-drmela.cz/technologie/produkty/plastove-pet-lahve-a-rucky/pet-lahev-napoje-D29>

6. Obsah láhve vylij na bílou misku a pozoruj jednotlivé živočichy lupou, případně ty drobné pod binokulární lupou nebo pod mikroskopem. Urči nalezené živočichy do skupin a následně spočítej, kolik živočichů ze kterých skupin se vyskytovalo na jedné a kolik na druhé lokalitě. Jednotlivé nálezy zakresli nebo vyfotografuj.

Jako pomůcka pro základní určení nalezených organismů ti poslouží následující klíč:

Určovací klíč

(upraveno podle Miko L.: Úvod do půdní biologie, přípravný text pro kategorie A a B, Biologická olympiáda. IDM MŠMT ČR, Praha 1993 a Buchar J. a kol.: Klíč k určování bezobratlých. Scientia, Praha 1995)

- | | | |
|------|--|---------------------------|
| 1 | a) Tělo červovité, bez končetin | 2 |
| | b) Tělo členěné na odlišitelné části (např. hlava, hrud' a zadeček), s článkovanými končetinami | 3 |
| 2 | a) Tělo nečlánkované, s patrnou průchozí trávicí soustavou | HLÍSTICE (HÁĎÁTKA) |
| | b) Tělo zřetelně článkované na stejnocenné oddíly, někdy patrný opasek | KROUŽKOVCI (např. ŽÍŽALY) |
| 3 | a) Na hlavě 2 páry tykadel, všechny články těla nesou končetiny (korýši) | 4 |
| | b) Na hlavě 1 pár tykadel nebo tykadla chybí | 5 |
| 4 | a) Při svinutí do kuličky jsou tykadla skryta uvnitř | SVINKY |
| | b) Pokud se svinuje do kuličky, jsou tykadla vidět | STÍNKY |
| 5... | a) Tykadla chybí, dospělci a nymfy mají 4 páry končetin (PAVOUKOVCI) | 6 |
| | b) Hlava s jedním párem tykadel, pokud výjimečně chybí, pak jsou vyvinuty 3 páry končetin (STONOŽKOVCI A ŠESTINOŽCI) | 9 |
| 6 | a) Druhý pár končetin (makadla – pedipalpy) nápadně klepetovité zakončený, délka těla několik mm | ŠTÍRCI |
| | b) Makadla nemají tvar nápadných klepet | 7 |
| 7 | a) Zadeček nečlánkovaný, připojený k hlavohrudi tenkou stopkou | PAVOUCI |
| | b) Zadeček bez stopky, připojený celou šíří | 8 |
| 8 | a) Zadeček článkovaný, nohy obvykle dlouhé, tenké, snadno odlomitelné | SEKÁČI |
| | b) Tělo celistvé, nečleněné, nohy krátké, chloupkaté | ROZTOČI |
| | <i>patří k nim např. pancířníci (s pevnou, tmavě zbarvenou kutikulou), sametkovci (mají světlé a měkké tělo rozdělené brázdou na přední a zadní oddíl) a čmelíkovci (tělo nečleněné)</i> | |
| 9 | a) Tělo je složené z hlavy a členěného trupu (STONOŽKOVCI neboli MNOHONOŽÍ) | 10 |
| | b) Tělo je členěné na hlavu, tříčlennou hrud' a zadeček (ŠESTINOŽCI) | 13 |
| 10 | a) První pár nohou přeměněn na silné kusadlové nožky, rychle běžající členovci, na každém článku 1 pár končetin | STONOŽKY |
| | <i>15 párů nohou a tmavě žluté až hnědavé tělo mají STONOŽKY, více než 30 párů nohou a tenké světlé tělo mají ZEMIVKY</i> | |
| | b) První pár nohou s kráčivou funkcí | 11 |

- 11 a) Na většině tělních článků 2 páry končetin, pomalí, se silně zpevněnou kutikulou MNOHONOŽKY
tělo do 3 mm, měkké, pokryté svazečky chlupů mají CHLUPULE, schopnost svinout se do kuličky mají SVINULE, články rozšířené do stran do podoby obdélníků mají PLOCHULE, mnoho hladkých tělních článků tvořících válcovité tělo má rod MNOHONOŽKA
 b) Tělo do 1 cm, na každém článku jen 1 pár končetin 12
- 12 a) Tykadla dlouhá, nevětvená, 12 párů nohou STONOŽENKY
 b) Tykadla kratší než hlava, rozvětvená, do 10 párů nohou DROBNUŠKY
- 13 a) Oči a tykadla chybějí, přední pár nohou namířený kupředu HMYZENKY
 b) Tykadla vyvinuta 14
- 14 a) Na konci zadečku vyvinuté párové přívěsky, ústní ústrojí zvenku neviditelné, ukryté v dutině hlavy 15
 b) Přívěsky zadečku nanejvýš jen na jeho konci, častěji chybí, ústní ústrojí zřetelné, často vyvinuta křídla HMYZ
- spodní stranu zadečku se zbytky končetin mají a primárně bezkřídlé jsou RYBENKY (žlutavé až stříbřité) a CHVOSTNATKY (velké složené oči, nápadná čelistní makadla, hnědé, pestré
- zavalité tělo, volný 1. článek hrudi, vypuklé oči a kousací ústní ústrojí mají PISIVKY
- kožovitý krátký 1. pár křídel kryje 2. pár blanitých křídel, na konci těla klíšťky – ŠKVOŘI
- 1. pár křídel přeměněný v krovky mají BROUČI, v půdě najdeme často i jejich larvy s kousacím ústním ústrojím
- larvy DVOUKŘÍDLÝCH, na kterých je někdy obtížně rozeznatelná hlava, žijí rovněž v půdě
- 15 a) Zadeček nejvýše šestičlenný, na konci skákací vidlice a na břišní straně záchytný přívěsek CHVOSTOSKOCI
 b) Zadeček 10–11členný, na konci pokračuje dvojicí dlouhých štětů nebo klíštěk 16
- 16 a) Na konci zadečku dlouhé, jemně článkované štěty ŠTĚTINATKY
 b) Na konci zadečku klíšťkovité přívěsky ŠKVOROVKY

Závěr:

Výsledky jednotlivých rozborů zapiš do tabulky.

Na základě zjištěných údajů proved' srovnání obou lokalit: Spočítej počet skupin na každé lokalitě, srovnej početnost jedinců z jednotlivých skupin. Zamysli se nad tím, na čem všem ještě může přítomnost velkého množství bezobratlých v půdě záviset.

4. Stínky a světlo, stínky a vlhko

Jistě znáš stínky a svinky – drobné korýše, kteří se zdržují pod kůrou stromů nebo ve sklepích starých budov. V tomto úkolu si ověříš, jakému prostředí dávají přednost.

Úkoly:

1. Ověřit, zda stínky a svinky vyhledávají tmavé, nebo světlé prostředí.
2. Ověřit, zda vyhledávají suché, či vlhké prostory.

Pomůcky a materiál:

stínky nebo svinky (30 ks), větší miska s plochým dnem, polovina plastového černého květináče, stolní lampička, bílý (ideálně filtrační) papír, voda.

Postup:

1. Opatři si stínky nebo svinky. Můžeš je nasbírat pod kůrou, kameny nebo ležícími kládami v lese, případně ve sklepě vašeho domu či na chatě. Umísti je do vzdušné krabičky (do víčka udělej několik otvorů, aby ke stínkám mohl vzduch).
2. Do velké ploché misky, vyložené vlhkým filtračním papírem, umísti do jednoho rohu polovinu černého plastového květináče tak, aby se pod ním držela tma a stínky se sem případně mohly schovat. Do druhé části misky sviť stolní lampičkou. Vzdálenost mezi místem svícení a květináčem by měla být asi 15 centimetrů.
3. Doprostřed misky, zhruba přesně mezi světlé místo a květináč, vypuť naráz 30 stínek.
4. Po 10 minutách a pak po hodině zkontroluj stav svého pokusu – spočítej, kolik stínek se zdržuje pod květináčem a kolik v oblasti osvětlené. Situaci zdokumentuj (náskres, fotografie). Stejný pokus proved' ještě dvakrát.
5. Vytvoř ještě jednou pokusné prostředí v misce. Filtrační papír na dně tentokrát navlhči pouze v polovině misky.
6. Vypuť znovu naráz doprostřed misky stínky, celou misku přikryj tmavým, ale prodyšným krytem (např. papírový karton z krabice) a po 10 minutách a pak po hodině

spočítej stínky ve vlhkém a stínky v suchém prostředí. Stejný pokus opět proved' ještě dvakrát.

7. Jednotlivé pokusy prováděj s dostatečným odstupem, třeba každý den jeden. Mezitím měj živočichy v krabici s mírně vlhkým substrátem, kusem kůry, mechu a kousky zeleniny, jako potravu.

Závěry:

1. U prvního pokusu vyhodnot', jakému prostředí stínky či svinky dávaly přednost. Kam nejraději zalézaly?
2. Kde si našel (našla) stínky při kontrole druhého pokusu? Proč jim právě takové prostředí vyhovuje?

5. Pozorování časové aktivity chovaného druhu hlodavce

Pokud chováš křečka zlatého, některý druh křečička, osmáka degu nebo pískomila, pak je tento úkol vhodný právě pro tebe. Jistě už dokážeš odhadnout, kdy je sledované zvíře čilé a kdy odpočívá, nyní však můžeš svá nahodilá pozorování doplnit a přehledně zpracovat.

Úkol: Pozoruj denní a noční režim daného druhu hlodavce.

Pomůcky: hodinky, zápisník, zastíněná lampička, případně fotoaparát

Postup:

1. Sleduj aktivitu zvířete ideálně po dobu 24 hodin. Každých 15 minut zvíře zkontroluj a zapiš, co právě dělá. Pozorování ovšem nemusíš provádět nepřetržitě, ale například v pátek odpoledne a večer do 22 hod, v sobotu ráno a pak později večer, kdy ti jistě se záznamy pomohou rodiče, v neděli dopoledne atd.

Při večerním a nočním pozorování si sviť jen zastíněnou lampičkou, abys aktivitu zvířete neovlivňoval(a) svícením v době, kdy na to není zvyklé.

2. Pozorování zopakuj nejméně třikrát.

Závěry

Jednotlivá pozorování zapiš do tabulky. Na základě zjištěných údajů odpověz na následující otázky:

1. Jaký druh zvířete jsi pozoroval(a)?

2. Jaký typ aktivity zvíře vykazuje? (denní – noční – soumráchnou – střídá je)

3. Jak je zvíře k tomuto typu aktivity přizpůsobeno?

4. Jaké typy činnosti jsi pozoroval(a)?

(Například: péče o srst, příjem potravy, spánek, odpočinek, pohyb, protahování, stavba hnízda, úprava podestýlky apod.)

5. Které z nich byly nejčastější a které nejméně časté?

Ukázka tabulky

Doba pozorování	Časový údaj a činnost
10.11. / 8.00–11.00	8.00 – prolézá celé terárium a přehrabává piliny 8.15 – žere mrkev 8:30 – zalezlý v boudičce, asi spí 8.45 – stále spí 9.00 – stále spí 9.15 – je před boudičkou a čistí se 9.30 – opět spí
10.11. / 15.00–20.00	15.00 – spí 15.15 – spí 15.30 – spí 15.45 – spí 16.00 – právě vylezl z boudičky a čistí se 16.15 – protahuje se 16.30 – žere granule 16.45 – prohrabává piliny 17.00 – okusuje větvičky 17.15 – pobíhá, hrabe, čenichá 17.30 – čistí se 17.45 – pobíhá, čenichá 18.00 – žere granule 18.15 – našel seno a staví si hnízdo

6. Pozorování žížal

Žížaly asi zná každý. Málokdo si ale uvědomí, jak zajímavé jsou a co všechno lze pozorováním žížal zjistit. V tomto úkolu budeš mít příležitost seznámit se s těmito bezobratlými blíž. Výhodou úkolu je skutečnost, že žížaly seženeš i v zimě. Při mírném počasí je snadno vyhrabeš třeba z kompostu, můžeš je ale koupit i v rybářských potřebách.

Úkol:

Pozoruj vnější stavbu žížaly a některé její projevy.

Pomůcky:

10 žížal (lze zakoupit v rybářských potřebách, velcí jedinci žížaly obecné se prodávají pod označením rousnice), neprůhledná plastová krabička s víčkem, čtvrtka o rozměru A3, lupa, 2 zkumavky nebo průhledné trubičky dlouhé 20 cm a s průměrem 1,5–2 cm, černý papír, izolepa, nůžky, kalkulačka, zápisník, třilitrová nebo čtyřlitrová sklenice, případně průhledná nádoba o rozměrech přibližně 30x40x8 cm, světlý písek, zahradnický substrát, rozprašovač s vodou, látka o velikosti kapesníku, gumička, případně fotoaparát

Upozornění:

Žížaly v době pozorování přechovávej v neprůhledné plastové krabičce s trochou vlhkého (ne mokrého) substrátu.

Dílčí úkoly:

1. Pozoruj a popiš vnější stavbu těla žížaly.

Postup:

- Na čtvrtku papíru polož jednu žížalu. Prohlédni si ji a zakresli a popiš celkový vzhled. Využij k popisu obrázky ze studijního textu.
- Nyní si žížalu prohlédni lupou a doplň další tělní části, které nelze pouhým okem dobře rozeznat.

2. Pozoruj pohyb žížaly.

Postup:

- Polož do středu čtvrtky žížalu a pozoruj, jak se pohybuje. Všiměj si změn tvaru těla, kterým koncem těla se začíná pohybovat, jaká je trasa pohybu. Sleduj žížalu, dokud se nedostane na okraj papíru a pak ji vrať do středu čtvrtky.
- Nyní polož tužku napříč před žížalu, do vzdálenosti asi 2 cm. Pozoruj, jak se bude žížala chovat, až narazí na překážku.
- Po skončení pozorování ulož žížalu do krabičky.
- Opakuj pozorování s jinými třemi jedinci.
- Pozorování průběžně zapisuj a poté z něj vyvod' závěry:
 - Jak se měnil tvar těla žížaly při pohybu?
 - Od kterého konce těla pohyb začíná?
 - Leze žížala přímočaře, klikatě nebo třeba ve spirále?
 - Co udělá, když narazí na překážku?
 - Chovaly se všechny čtyři žížaly podobně?

3. Dokaž, že žížala se pohybuje pomocí štětinek a že je fotofobní (vyhýbá se světlu, dává přednost tmě).

Postup:

- Polož žížalu do středu papíru a nech ji volně se pohybovat. Přitom k ní skloň hlavu a poslouvej, co se děje. Zapiš, zda a případně co slyšíš.
- Pozorování zopakuj s dalšími čtyřmi jedinci.
- Zlehka „protáhni“ žížalu mezi prsty – nejprve od přední části k zadní, pak opačně. Své pozorování zapiš.
- Zopakuj totéž s dalšími čtyřmi jedinci.
- Na papír polož vedle sebe dvě zkumavky – jednu čirou, druhou obalenou černým papírem.
- Do každé zkumavky polož jednu žížalu tak, aby hlavovým koncem sahala asi centimetr dovnitř.
- Pozoruj, co se bude dít, a pozorování zapiš.
- Totéž ještě dvakrát zopakuj s jinými jedinci.
- Na základě pozorování napiš závěry:
 - Jaké zvuky byly slyšet a čím byly způsobené?
 - Jakým směrem rostou štětinčky na těle žížaly?

- Jak se chovaly žížaly u čiré zkumavky?
- Jak se chovaly žížaly u tmavé zkumavky?
- Jsou tedy žížaly fotofobní, nebo fotofilní?

4. Pozoruj žížaly ve viváriu.

- Nejprve si připrav vivárium – nádobu, ve které budeš žížaly chovat a pozorovat jejich počinání. Bude ti stačit velká třílitrová nebo čtyřlitrová sklenice. Do ní střídavě nasyp vždy vrstvu písku a vrstvu zahradnického substrátu – jednotlivé vrstvy by měly být vysoké asi 5 cm. Občas obsah důkladně provlhči (ale nepřemokři) vodou z rozprašovače.
- Polož na povrch deset žížal a zakryj nádobu kouskem látky, kterou upevníš gumičkou. Nádobu umísti na stinné místo a začni s pozorováním.
- Během prvních 6 hodin zaznamenávej chování žížal vždy po 30 minutách. V dalších dnech stačí opakovat pozorování dvakrát až třikrát za den. Nezapomeň si vést zápisky o tom, co se ve viváriu děje. Každý zápis začni uvedením dne a hodiny pozorování. Bylo by také vhodné doložit pozorování nákresem nebo fotografiemi.
- Druhý den po zahájení pozorování polož na povrch několik čerstvých listů – například kousků lupenů z čínského zelí nebo lístky vrby či jiného nejedovatého stromu. Listy spočítej, postříkej je opět vodou a nádobu zase zakryj.
- Sleduj, za jak dlouho listy zmizí a co se s nimi děje.
- Až listy zmizí, polož na povrch opět několik odpočítaných listů a stejné množství ústřížků papírového ubrousku a drobné kamínky o průměru do 0,5 cm. Sleduj, co se s listy, papírky a kamínky děje.
- Průběžně si také všímej povrchu a zapisuj všechny změny, které uvidíš.
- Pozorování ukonči po 10 dnech. Po celou dobu kontroluj, zda není substrát vyschlý, případně ho rozprašovačem opět zvlhčuj.

Závěry:

Na základě svých pozorování napiš závěry:

- a) Jak se žížaly chovaly v prvních hodinách pobytu v novém prostředí?
- b) Co se stalo s jednotlivými vrstvami písku a zahradnického substrátu?
- c) Co se stalo s listy, papírky a kamínky?
- d) Jak hluboko se žížaly zahrabaly?
- e) Kolik vchodů do chodbiček se objevilo na povrchu? Měnil se jejich počet? Co se nacházelo kolem nich?
- f) Jak tedy žížaly svou činností prospívají půdě?

BIOLOGICKÁ OLYMPIÁDA

50. ročník

Školní rok 2015–2016

Vstupní úkoly

Autoři: Romana Anděrová

Albert Damaška

Petr Šíma

Vydala Česká zemědělská univerzita v Praze

© Praha 2015