

Ústřední komise biologické olympiády

# **BIOLOGICKÁ OLYMPIÁDA 2002-2007**

Pokyny pro kategorie C a D

Náměty samostatných prací  
kategorie C

Institut dětí a mládeže  
Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy

Praha 2002

## Obsah

Pokyny pro učitele .....	3
System soutěže .....	3
Organizační pravidla mezinárodní olympiády prací k životnímu prostředí (INEPO) .....	4
Bodové hodnocení samostatné práce .....	6
Pokyny pro žáky .....	9
Náměty jednotlivých ročníků .....	12

ISBN:80-86033-75-9

## Pokyny pro učitele

Biologická olympiáda je předmětová soutěž z přírodopisu a biologie pro žáky základních a středních škol, jejímž vyvrcholením je účast žáků v mezinárodním kole. Soutěž každoročně vyhlašuje Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy České republiky ve spolupráci s Ústřední komisí biologické olympiády České republiky (dále jen ÚK BIO ČR), která řídí soutěž po stránce odborné a obsahové. Základní pravidla pro organizování této soutěže obsahuje „*Organizační řád biologické olympiády*“.

Biologická olympiáda (dále jen BiO) probíhá ve čtyřech kategoriích:

**kategorie A** pro žáky 3. a 4. ročníků gymnázií a SOŠ

**kategorie B** pro žáky 1. a 2. ročníků gymnázií a SOŠ

**kategorie C** pro žáky 8. a 9. ročníků ZŠ a odpovídajících ročníků víceletých gymnázií

**kategorie D** pro žáky 6. a 7. ročníků ZŠ a odpovídajících ročníků víceletých gymnázií

### Realizátory BIO jsou na úrovni:

- a) škol ředitel školy ve spolupráci s pověřeným učitelem a předmětovou komisí přírodopisu nebo biologie;
- b) okresů (obvodů) krajský úřad ve spolupráci s okresní (obvodní) komisí BiO a pověřenou institucí (zpravidla DDM);
- c) krajů organizace určená krajským úřadem (centra pro vzdělávání pedagogických pracovníků vybraná ve spolupráci s krajskou komisí BiO a pověřenou institucí (např. MěDDM, SMPř,...));
- d) republiky Institut dětí a mládeže MŠMT (dále jen IDM MŠMT) ve spolupráci s ÚK BiO.

### System soutěže (pro kategorii C a D)

**Soutěžící kategorie C** soutěží ve školních, okresních (obvodních) a krajských kolech. Zpracovávají samostatnou práci na jedno z daných metodicky rozpracovaných témat uvedených v této brožuře, nebo na jiné téma. **Témata pro příští ročník soutěže zadají učitelé pokud možno před začátkem vegetační doby.**

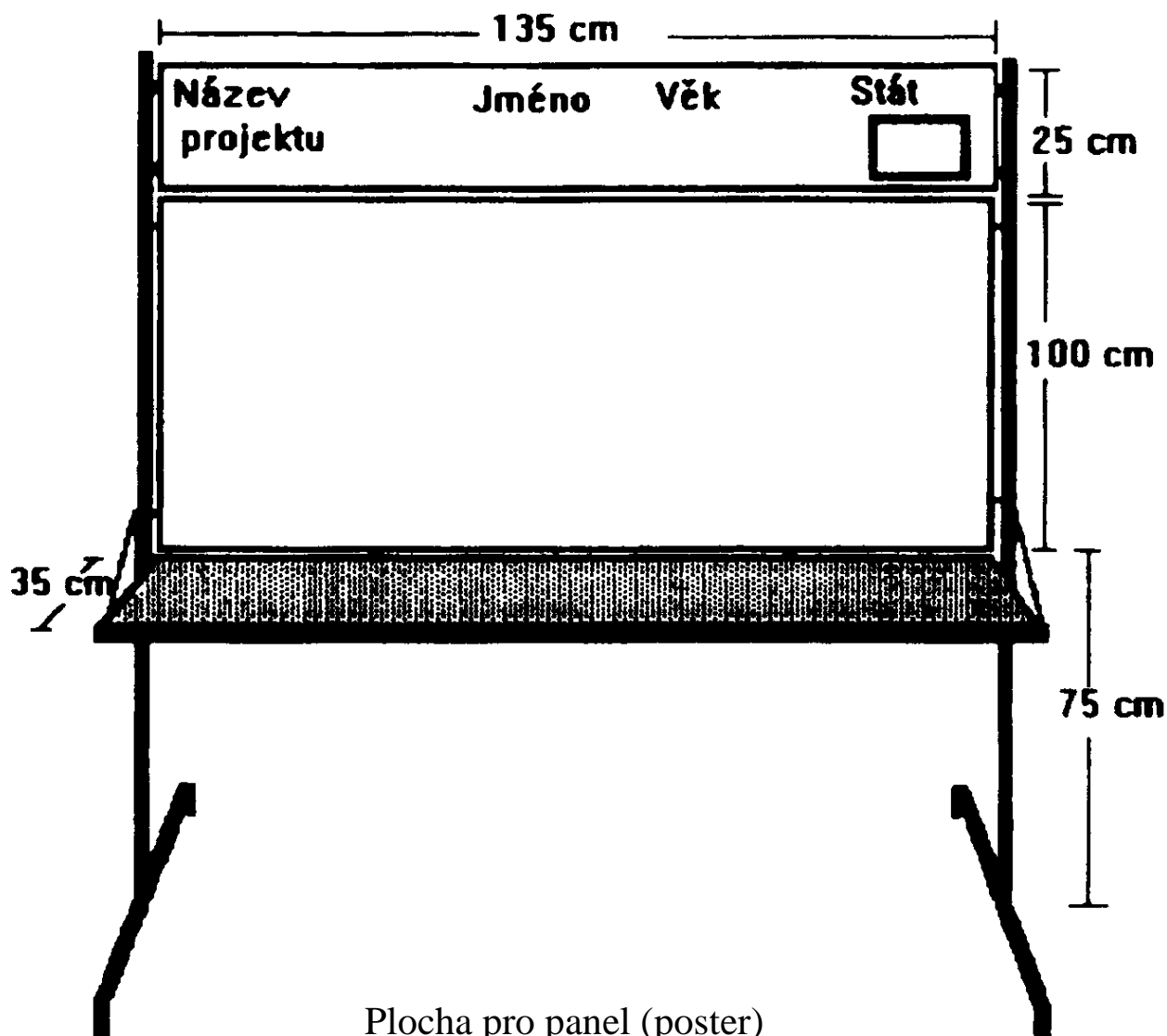
Každý soutěžící zpracovává zvolené téma samostatně, práce nemůže být společná pro dvojici nebo kolektiv soutěžících.

**Ze samostatných prací ekologického zaměření, které byly hodnoceny v krajských kolech ČR, jsou každoročně odbornou komisí vybírány práce, které jejich autoři prezentují na mezinárodní ekologické soutěži INEPO. Náměty v této brožuře, které svým zaměřením odpovídají kritériím uvedené soutěže, jsou označeny hvězdičkou (\*). Do soutěže může být samozřejmě vybrána i jakákoliv jiná práce vhodného zaměření. Organizační řád soutěže následuje.**

## **Mezinárodní soutěž INEPO.**

### **Organizační pravidla mezinárodní olympiády prací k životnímu prostředí (INEPO)**

1. Účastnit se mohou studenti ve věku 13 –19 let.
2. Přihláška je zasílána prostřednictvím ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy nebo pověřené organizace.
3. Každá země může vystavovat maximálně 2 práce.
4. Tyto práce jsou vybrány na základě národní soutěže.
5. Vystavovaný materiál a poster si přivezou účastníci.
6. Soutěž probíhá v anglickém jazyce.
7. Všechny zúčastněné země budou vystavovat práce současně.
8. Soutěžící připraví zprávu o své práci v angličtině. Počet stran není určen. Zpráva by měla obsahovat i fotodokumentaci, odpovídající dokumentaci na panelu.
9. Vystavované práce budou hodnoceny mezinárodní porotou (počet bodů 0 – 100).
10. Každá práce může být prezentována maximálně dvěma studenty.
11. Země zašlou přihlášky, zprávy a souhrny organizátorům.
12. Soutěž proběhne začátkem června v Turecku.
13. Cestovní náklady do a z místa konání si hradí zúčastněné země.
14. Pobytové náklady hradí pořadatel.
15. Hodnocení poroty zahrnuje i ústní obhajobu práce (v angličtině) a odpovědi na otázky poroty.
16. Porotci nehodnotí práce účastníků ze své země.
17. Práce jsou hodnoceny podle odborného obsahu, ekonomického přínosu, praktické proveditelnosti, účinnosti, estetické kvality panelu, srozumitelnosti apod.
18. Všichni účastníci získají „osvědčení o účasti“.
19. Jsou udělovány zlaté, stříbrné a bronzové medaile.



Plocha pro panel (poster)  
v soutěži INEPO

Plocha pro prezentaci práce bude poskytnuta organizátory. Ostatní materiály, týkající se vlastního projektu, si přivezou autoři.

## BODOVÉ HODNOCENÍ SAMOSTATNÉ PRÁCE

### Pokyny pro hodnocení:

Samostatné práce hodnotí jednotlivé komise (tj. školní, okresní, krajské) nezávisle na předchozím kole.

Výběr tématu, zejména jeho náročnost, neovlivňuje bodové hodnocení. Práci, která splňuje podmínky zadání a má všechny základní části, lze hodnotit maximem bodů bez ohledu na to, je-li současně podána práce, která stejné téma zpracovává širěji.

Při hodnocení práce je nutno mít na zřeteli, že naším cílem je především naučit zájemce psát odbornou práci a vyloučit rozdílnou úroveň případné odborné pomoci.

I.	Úvod	1 bod
II.	Metodika	5 bodů
III.	Vlastní práce	20 bodů
	úplnost vzhledem k zadání:	6 bodů
	soustavnost a přesnost pozorování:	6 bodů
	logické uspořádání výsledků:	4 body
	správnost výsledků:	4 body
IV.	Závěr	8 bodů
V.	Seznam použité literatury	1 bod
	Obsah	1 bod
	Úprava práce včetně dokumentace	2 body
	Jazyková správnost	2 body
		<b>celkem 40 bodů</b>

Pokud bodové hodnocení prací navrhovali různí oponenti, je nutné, aby komise potom porovnala jednotlivé práce a bodové hodnocení sjednotila.

### Hodnocení obhajoby:

Při obhajobě práce žák stručně seznámí komisi a ostatní soutěžící s cílem své práce a s dosaženými výsledky. Odpoví na případné dotazy. Pokud soutěžící neprokáže patřičnou znalost své práce, bude mu strženo **nejméně 10 bodů** z celkového hodnocení.

Celkové bodové hodnocení soutěžících v kategorii C tvoří přibližně 1/3 bodů za teoretickou část, 1/3 bodů za praktickou část (poznávání organismů a laboratorní úkoly) a 1/3 bodů za samostatnou práci.

**V kategorii D získává soutěžící k bodovému hodnocení teoretické a praktické části maximálně 10 bodů za vstupní úkol (viz zadání školních kol).**

### Pokyny pro sestavení výsledkové listiny:

Označit soutěžící, kteří získali více než 50 % možných bodů jako úspěšné řešitele.

### Poznámka pro hodnotící komisi:

V zájmu objektivního a jednotného hodnocení teoretické části doporučujeme, aby každý člen komise hodnotil pouze určitý malý počet úkolů všem soutěžícím.

Soutěžící budou při vyhodnocení seznámeni se správným řešením.

**Soutěžící kategorie D** soutěží ve školních a okresních (obvodních) kolech. Ve školních kolech řeší pouze zadané úkoly. Nejlepší účastníci školních kol, vybraní k reprezentaci v okresních (obvodních) kolech, zpracují v mezidobí mezi školním a okresním (obvodním) kolem vstupní úkol na zadané téma (uvedené v zadání školních kol příslušného ročníku). Tento povinný vstupní úkol je hodnocený maximálně 10 body.

Po skončení školního kola odešle učitel pověřený ředitelem školy v termínu určeném okresní (obvodní) komisí BiO příslušné komisi jmenný seznam soutěžících, navržených k postupu do dalšího kola a jejich opravené pracovní protokoly, pořadí všech soutěžících (s uvedením procenta dosažených bodů) spolu s vyhodnocením školního kola soutěže. U kategorie C zašle ohodnocené samostatné písemné práce, u kategorie D vstupní úkoly postupujících soutěžících.

Okresního (obvodního) kola soutěže se zúčastní ti žáci, které na základě sjednoceného hodnocení vybere a písemně pozve okresní (obvodní) komise BiO nejméně 10 dní před konáním kola.

Krajského (regionálního) kola se zúčastní soutěžící kategorie C, které na základě sjednoceného hodnocení vybere a písemně pozve krajská komise BiO nejméně 10 dní před konáním kola.

Ve všech kolech soutěže řeší žáci teoretické úkoly, jednoduché laboratorní či praktické úkoly a v kategorii C obhajují samostatnou práci.

**Upozornění:** Nevyžaduje se, aby samostatná písemná práce byla psána na stroji či počítači, čitelný rukopis stačí!

### **Termíny konání jednotlivých kol – rámcově**

#### *Kategorie C:*

školní kola	do konce února
okresní (obvodní) kola	do konce dubna
krajská kola	do konce května

#### *Kategorie D:*

školní kola	do konce března
okresní (obvodní) kola	do konce května

### **Termíny obou kategorií budou každoročně upřesňovány !**

### **Obsahové zaměření BIO v letech**

Školní rok 2002/2003: Bezobratlí živočichové v naší přírodě

Školní rok 2003/2004: Člověk – součást přírody

Školní rok 2004/2005: Rozmnožování organismů

Školní rok 2005/2006: Organismy a neživá příroda

Školní rok 2006/2007: Jak zajistit přežití potomstva

Do této brožury jsou kromě námětů, týkajících se přímo témat jednotlivých ročníků, zařazeny i osvědčené náměty z předchozích ročníků BiO (kapitola VI.) Soutěžící si může vybrat kterýkoli námět z brožury. V případě, že by žák zpracovával a do soutěže předkládal práci na jeden a týž námět dva roky za sebou, musí být práce v druhém roce

rozšířena, podstatně přepracována, doplněna apod. Spolu s ní odevzdá soutěžící i práci z předchozího roku. Soutěžící se zvláště vyhraněným zájmem mohou zpracovat i vlastní námět.

**Vzhledem k tomu, že brožura obsahuje náměty samostatných prací pro pět ročníků soutěže BiO, žádáme učitele zodpovědné za organizaci soutěže na školách, okresní a krajské přírodovědné komise a oddělení přírodních věd domů dětí a mládeže, by si ji pečlivě uschovali až do vydání další.** V elektronické podobě bude brožura k dispozici na internetových stránkách IDM: [www.idm-msmt.cz](http://www.idm-msmt.cz). Na této adrese naleznete rovněž aktuální informace k jednotlivým ročníkům BiO.

Úloha učitele v biologické olympiádě je velmi významná, jeho metodická pomoc žákům je rozhodující. **Učitel seznámí žáky s obsahem této brožury s dostatečným předstihem, nejlépe na začátku vegetační doby, zejména s náměty samostatných prací a metodikou práce. Pomůže žákům při výběru, a to s ohledem na přírodní poměry okolí a na schopnosti žáka.**

Abychom umožnili účast v soutěži co největšímu počtu žáků, jsou přibližně dvě třetiny námětů jednodušší než jiné, určené zkušenějším žákům. Všechny náměty jsou ale stejně bodově hodnoceny. Nezapomeňte, že náměty jsou sice určeny žákům 8. a 9. ročníků, ale seznámit s nimi a s tématem příslušného ročníku musíte i žáky 7. ročníků, aby měli čas práci zpracovat. Po obdržení zadání školních kol předloží učitel zájemcům o soutěž seznam rostlin a živočichů a doporučenou literaturu, aby se mohli na soutěž soustavně připravovat. Organismy, uvedené v zadání školních kol, jsou ve všech kolech příslušného ročníku předmětem praktické i teoretické části soutěže.

V přípravě na BiO mohou pomoci i přírodovědné kroužky. Pro vedení samostatných prací může učitel zajistit příslušného odborníka. Základní literaturou pro přípravu na soutěž jsou učebnice přírodovědy, přírodopisu, biologie apod., další doporučená literatura je uvedena u jednotlivých témat samostatných prací a v zadání školních kol pro jednotlivé ročníky.

## **POKYNY PRO ŽÁKY** (je nezbytné poskytnout všem soutěžícím)

Přečti si náměty samostatných prací, zamysli se nad přírodními poměry okolí svého bydliště, školy, případně rekreační oblasti, kterou navštívuješ. Uvaž své znalosti, dovednosti a zájmy a vyber si některý z námětů.

### **Jak budeš při práci postupovat:**

1. Jakmile si vybereš námět, prostuduj si doporučenou literaturu, zejména příslušné kapitoly v učebnicích přírodovědných předmětů pro základní školu.
2. Podle potřeby si připrav k pozorování deník, protokoly, tabulky, mapky, do kterých budeš každé pozorování zapisovat. Nezapomeň zaznamenávat do každého protokolu datum a ty podmínky, které jsou pro zvolený námět důležité (jako je teplota vzduchu a vody, srážky, směr a síla větru apod.)
3. Dobře si rozvrhni termíny pozorování podle metodiky zvoleného námětu a snaž se je dodržet.

### **Jak zpracuješ samostatnou práci**

- práci napiš čitelně rukou, na stroji nebo na počítači na volné listy kancelářského papíru A4, očíslej je od úvodu a upevni do desek;
- piš pouze po jedné straně papíru;
- doporučujeme maximálně 30 řádků na stránku a ponechání vhodných okrajů;
- práce musí obsahovat tyto části:

Titulní list, Obsah, Úvod, Metodika práce, Vlastní práce, Závěr, Seznam použité literatury, Herbáře a sbírky přilož k práci jako Přílohy.

### **Titulní list:**

Vzor:

Biologická olympiáda kategorie C, školní rok 2002/2003  
Rozšiřování semen a plodů

František Mach

7. A.

ZŠ Mezi lány 430, Praha 5

Bydliště: Nezamyslova 15, Praha 5

Razítko školy:

Jméno a podpis učitele:

### **Obsah**

Názvy kapitol a příslušná strana (obsah můžeš zařadit i na konec práce)

Jednotlivé kapitoly číslej:

#### **1. Úvod**

Napiš, co je cílem práce, a proč sis tento námět vybral. Zde je místo na poděkování všem, kteří ti pomohli při zpracování (např. při zhotovování fotografií apod.)

Rozsah stačí maximálně na jednu stranu.

#### **2. Metodika práce**

Na začátku této kapitoly můžeš zařadit stručnou obecnou charakteristiku zkoumaného organismu, lokality apod. s uvedením použitých zdrojů.

Jedná se o pracovní postup, do kterého zapíšeš:

- a) kde, kdy a jak jsi prováděl pozorování či pokusy;
- b) které pomůcky a materiál jsi používal;
- c) jak jsi připravoval a zpracovával dokladový materiál (protokoly, tabulky, grafy, mapy, nákresy, herbáře, sbírky apod.);
- d) jak jsi postupoval při zpracování výsledků.

Rozsah maximálně 3 strany.

### 3. Vlastní práce

Hlavní částí této kapitoly jsou záznamy z jednotlivých pozorování, tabulky, mapy, nákresy, popisy, grafy, fotografie (pokud nejsou uvedeny v příloze). Jednotlivé tabulky či obrazový doprovod nezapomeň očíslovat a popsat. Grafy i nákresy dělej černobíle pokud nejsou zpracované na počítači.

Nezapomeň, že zápis musí obsahovat podmínky pozorování (pokusu) a dílčí výsledky, případně jejich souhrn nebo srovnání. Vše, co převezmeš od jiného autora, zřetelně označ (viz Další doporučení).

### 4. Závěr

Stručně shrň výsledky z kapitoly Vlastní práce a srovnej s vytčeným cílem z úvodu (stručně, stačí 1/2 až 1 strana). Doporučujeme uvést v bodech.

### 5. Seznam použité literatury

Citace seřaď abecedně podle prvního písmene příjmení autora.

*Vzor citace knihy:*

Anděra, M., Horáček, I., 1982: Poznáváme naše savce. Mladá fronta, Praha.

*Vzor citace z časopisu:*

Kůrka, A., 1992: Křížáci – Tkalci bez stavů. ABC mladých techniků a přírodovědců, 36, č.19, str. 3-5.

### 6. Přílohy

Obsahují dokladový materiál, pořízený během zpracování samostatné práce (herbáře, sbírky, příp. mapy, náčrty, fotografie apod.). Příklad lokálního štítku (sedy):

čeleď: hluchavkovité	<i>Lamiaceae</i>
rod: hluchavka	<i>Lamium</i>
druh: hluchavka bílá	<i>Lamium album L</i>
naleziště: Východní Čechy, Dvůr Králové n. L. 2 m severně od východního okraje parku Schulzovy sady	
stanoviště: vlhká louka za potokem	
datum: 12. 5. 2003	jméno: Petr Novák

Všechny přílohy řádně popiš, ty které tvoří samostatnou složku (např. herbář) označ svým jménem.

## **Jak zpracuješ záznamy ze svých pozorování**

Vyhotovuj je průběžně při každém dílčím pozorování (pokusu), zaznamenávej je nejlépe do sešitu nebo bloku, v případě tabulek jsou vhodné volné listy. Označ je datem, opatři vysvětlivkami. Záznamy jsou dokladovým a výchozím materiálem celé práce. Mapy a plánky nezapomeň opatřit označením severu a měřítkem.

### **Další doporučení:**

- a) každou kapitolu začni na novou stránku;
- b) pokud máš velké množství jednotlivých záznamů, zpracuj je do souhrnných tabulek, grafů apod. Jednotlivé tabulky, grafy, mapy fotografie apod. průběžně čísloj, popisuj a odkaž na ně v textu;
- c) údaje převzaté z literatury uváděj v textu odkazy, například: .... Novák (1982) pozoroval..... nebo..... hnízdí v dutinách (Novák 1982)

<b>NÁMĚTY JEDNOTLIVÝCH ROČNÍKŮ</b>	str.
<b>Zaměření ročníku 2002/03: Bezobratlí živočichové v naší přírodě</b>	
I/1 – Barevné vidění hmyzu (RNDr. Ing. Luděk J. Dobroruka)	14
I/2 – Měření rychlosti pohybu bezobratlých živočichů (Mgr. Miroslav Jiříčka)	15
I/3 – Šupinky křídel motýlů (RNDr. Ing. Luděk J. Dobroruka)	16
*I/4 – Srovnání fauny bezobratlých dvou potoků (Mgr. Eva Vaňková)	18
I/5 – Životní okrsky některých našich měkkýšů (RNDr. Ing. Luděk J. Dobroruka)	19
I/6 – Parazitace larev žlabatky růžové (Mgr. Eva Vaňková)	21
I/7 – Určování vážek a šídel podle masky larev (RNDr. Jan Vaněk)	21
I/8 – Stanoviště stínek (RNDr. Ing. Luděk J. Dobroruka)	22
<b>Zaměření ročníku 2003/04: Člověk – součást přírody</b>	
*II/1 – Životní prostředí naší obce (RNDr. Miloslava Machalová)	24
II/2 – Vlasové víry (RNDr. Ing. Luděk J. Dobroruka)	25
II/3 – Zimní sčítání vodních ptáků (RNDr. Romana Anděrová)	27
*II/4 – Estetický význam listnatých stromů v parcích na podzim (Mgr. Marcela Mayerová)	28
*II/5 – Veřejná zeleň v mém bydlišti (RNDr. Zbyněk Strumhaus)	29
II/6 – Pozorování ptáků na krmítku (RNDr. Miloslava Machalová, RNDr. Zbyněk Strumhaus)	32
<b>Zaměření ročníku 2004/05: Rozmnožování organismů</b>	
III/1 – Růst a vývoj strašilek (RNDr. Ing. Luděk J. Dobroruka)	35
III/2 – Pěstování pelargonie (RNDr. Jitka Andresová)	36
III/3 – Sledování zbarvení kukel běláška zelného (RNDr. Ing. Luděk J. Dobroruka)	37
III/4 – Rozšiřování semen a plodů (RNDr. Jitka Andresová)	38
*III/5 – Významné invazní druhy rostlin (Mgr. Eva Vaňková)	40
<b>Zaměření ročníku 2005/06: Organismy a neživá příroda</b>	
IV/1 – Organismy v půdě (Mgr. Stanislav Urban)	42
IV/2 – Geologická stavba okolí mého bydliště (Mgr. Stanislav Urban)	43
IV/3 – Činnost vody – vodní eroze (Mgr. Stanislav Urban)	45
*IV/4 – Ekosystémy v okolí mého bydliště (Mgr. Stanislav Urban)	46

IV/5 – Žížaly a půda (Ing. Marcela Zajíčková)	47
<b>Zaměření ročníku 2006/07: Jak zajistit přežití potomstva</b>	
V/1 – Růst a vývoj strašilek (RNDr. Ing. Luděk J. Dobroruka) (viz III/1)	49
V/2 – Rozšiřování semen a plodů (RNDr. Jitka Andresová) (viz III/4)	49
V/3 – Sledování růstu a vývinu malých savců (RNDr. Romana Anděrová)	49
V/4 – Vegetativní rozmnožování rostlin (Jiří Patras)	50
V/5 – Pupeny listnáčů (RNDr. Jitka Andresová)	50
V/6 – Klíčící rostliny listnáčů a jehličnanů (Mgr. Stanislav Urban)	51
V/7 – Cesty semen za pomoci zvířat (Dana Součková)	52
<b>Další doporučené náměty</b>	
*VI/1 – Sledování ekosystému rybníka (RNDr. Hana Korčáková, Csc.)	53
VI/2 – Péče o tělní pokryv (RNDr. Ing. Luděk J. Dobroruka)	53
VI/3 – Vývoj osrstění během postnatálního vývoje (RNDr. Ing. Luděk J. Dobroruka)	54
VI/4 – Uspořádání srsti některých savců (RNDr. Ing. Luděk J. Dobroruka)	56
VI/5 – Stopy života v lese (Miroslav Suk)	58
VI/6 – Houby v mém okolí (RNDr. Pavel Faltýsek)	60
VI/7 – Fenologická pozorování (RNDr. Jitka Andresová)	62
VI/8 – Chov želv v umělém prostředí (Mgr. Jarmila Matiesková)	64
VI/9 – Chlupy na stonku a listu (RNDr. Jitka Andresová)	66

\* Témata vhodná pro INEPO

## Zaměření ročníku 2002/2003

### Bezobratlí živočichové

#### Námět I/1.

#### Barevné vidění hmyzu

Autor: RNDr. Ing. Luděk J. Dobroruka

*Při vyhledávání zdrojů potravy se některý hmyz orientuje převážně zrakem. Vidění hmyzu je jiné, než např. vidění člověka. U hmyzu najdeme jak jednoduchá očka, tak i oči složené z obrovského počtu jednotlivých oček (omatidií). Zatímco jednoduchá očka vnímají, případně měří jenom jasnost světla a jeho změny, složené oči vnímají okolí jako mozaiku různě světlých bodů. V oblasti barevného vidění má hmyzí oko jiné schopnosti než lidské.*

**Úkol:** Ověřte schopnost barevného vidění včely.

**Pomůcky:** Bílá podložní deska nebo stůl, skleněné destičky asi 6 x 6 cm, barevné papíry stejných rozměrů (žlutý, modrý, zelený, černý a červený a čtyři různé odstíny šedé barvy), malý štěteček, červený nebo fialový lak na nehty, trochu zředěného medu nebo nasyceného roztoku cukru.

#### **Postup:**

- 1) Za teplého, slunného dne polož na vhodné místo na louce desku nebo postav stůl.
- 2) Na desku rozlož barevné papíry (kromě šedých) a překryj je skleněnými destičkami.
- 3) Zvol si jednu barvu - kromě červené - a kápni na destičku roztok medu nebo cukru.
- 4) Vyhledej poblíž svého stanoviště na květech včelu, nalákej ji na větvičku s kapkou medu, přenes ji k destičce s medem a opatrně ji přesuň ke kapce medu na destičce.
- 5) Pokud začne včela z kapky pít, označ ji malou kapkou laku na hřbetní části hrudi.
- 6) Sleduj a zapiš chování včely při odletu.
- 7) Po odletu včely čekej, až se vrátí s dalšími včelami. Poznamenej si, za jak dlouho přiletěla první a pak označ všechny včely, které ke kapce přilétly.
- 8) Po jejich odletu začni s vlastními pokusy a pokaždé si poznamenej, na jakou barvu papíru přilétají označené včely. Další neoznačené včely, které přilétnou a budou pít, postupně označuj.
  - a) Změň vzájemnou polohu barev na podložní desce. Tím zjistíš, zda včely odlišují zvolenou barvu od ostatních.
  - b) Vyměň barevné podklady pod skleněnými destičkami za různé odstíny šedi, kromě barvy s medem. Tím zjistíš, zda včely odlišují tuto barvu od šedých odstínů.
  - c) Dej zpátky původní barevné papíry a sklíčko s medem přelož na jinou barvu kromě červené. Tím zjistíš, jestli včelu láká med a nebo barva.
  - d) Stejně pokusy proved' postupně s ostatními barvami a naposledy s barvou červenou.
- 9) Vyvod' z jednotlivých pokusů závěry:
  - a) Které barvy včely rozeznaly od ostatních při použití první kombinace barev?
  - b) Které barvy včely rozeznaly od šedivých odstínů?

## Poznámky:

- 1) Přemísťuj destičky jen tehdy, až se včely napijí a odlétnou.
- 2) Pokus je náročný na čas a trpělivost. Pokusy s jednotlivými barvami můžeš provádět i postupně v různých dnech.

## Doporučená literatura:

Drösschner V. B., 1970: Magie smyslů v říši zvířat. Orbis, Praha.  
Hanzák J. a kol., 1973: Světem zvířat V. Bezobratlí 2. Albatros, Praha.  
Žďárek J., 1980: Neobvyklá setkání. Panorama, Praha.

## Námět I/2

### Měření rychlosti pohybu bezobratlých živočichů

Autor: Mgr. Miroslav Jiříčka

*Jedním ze základních projevů života je pohyb. V průběhu evoluce se mezi živočichy objevil velký počet originálních řešení, jak se přemístit z jednoho místa na druhé. Technika a účinnost pohybu hrály vždy velkou roli v rámci přírodního výběru. Rychlost se stala mocnou zbraní predátorů, která nutila kořist „držet krok“ nebo nalézt účinný obraný mechanismus. Během fylogeneze živočichů se tak v souvislosti s jejich přizpůsobením nejrozličnějším životním podmínkám vyvinuly velmi různorodé konkrétní formy pohybu. Nejjednodušší pohybové mechanismy nalezneme u jednobuněčných živočichů. Je to pohyb pomocí brv a bičíků a pohyb měňavkovitý. Pro živočichy mnohobuněčné má zásadní význam svalový pohyb.*

**Úkol:** Změř rychlost a zaznamenej dráhu pohybu vybraných bezobratlých živočichů (žížala, hlemýžď zahradní, svinka obecná, střevlíček obecný). Místo uvedených bezobratlých živočichů můžeš použít i jiné blízké druhy. Například místo hlemýžďe páskovku, místo svinky stínku, místo střevlíčka kterýkoliv druh střevlíka apod.).

## Postup:

- Ve středu balicího papíru (alespoň 1x1 m) vyznač tužkou značku, na kterou umístíš pozorovaného živočicha. Zmáčkní stopky a tužkou zakresluj dráhu jeho pohybu.
- Po 1 minutě nebo v okamžiku, kdy živočich opustí plochu papíru, stopni čas a pomocí nitě a měřidla stanov dráhu, kterou živočich urazil. Nit lehce potřenou lepidlem přikládej na čáru vyznačenou tužkou. Pak ji narovnej a změř. Pracuj rychle, aby nit potřená lepidlem nestačila ztvrdnout.
- Spočítej průměrnou rychlost, jakou se živočich pohyboval. Pokus opakuji třikrát, pokud možno pokaždé s jiným jedincem. Pro každou skupinu živočichů použij jinou barvu tužky, jedince v rámci skupiny rozliš číslíci u jejich dráhy pohybu.
- Výsledky zanes do tabulky.
- Urči, která skupina byla nejrychlejší a která nejpomalejší. V závěru uveď, zda jsou rychlejší živočichové se svalovým vakem anebo se soustavou svalů spojených s vnější kostrou. K práci přilož balicí papír s vyznačenými a popsány dráhami pohybu sledovaných živočichů.

**Odchyt a pozorování proved' během jednoho dne, pak živočichy opatrně vrat' na místo, kdes je našel.**

### **Poznámky:**

- 1) Žížala – kmen kroužkovci, podkmen opaskovci, třída máloštetinatci. Pohyb pomocí dvouvrstevného svalového vaku složeného ze zevních okružních a vnitřních podélných svalů. Pohyb usnadňují dozadu zahnuté štětinky zakotvené ve svalovině, vyčnívající nad povrch těla, a hlen vylučovaný pokožkou.
- 2) Hlemýžď zahradní – kmen měkkýši, třída plži. Pohyb pomocí nohy, v níž se nalézá složitý systém svalů, který spolu se slizem vylučovaným žlázkami na chodidle umožňuje klouzavý pohyb.
- 3) Svinka – kmen členovci, třída korýši. Pohyb pomocí svalů upínajících se k vnější kostře.
- 4) Střevlíček – kmen členovci, třída hmyz, řád brouci. Pohyb pomocí svalů upínajících se k vnější kostře.

Hlemýžďe nejspíš objevíš po vydatném dešti u zdi v zarostlém koutě zahrady nebo na nějakém jiném vlhkém místě, kde má i dostatek vápníku pro tvorbu ulity.

Ostatní živočichy najdeš na zastíněných místech pod kameny nebo pod kusy dřeva. Největší žížaly určitě získáš při zrytí záhonu, případně se na ně vyprav podobně jako na hlemýžďe po pořádném lijáku, kdy vylézají ze svých zatopených chodbiček. Obrácené kameny a kusy dřeva dej vždy do původní polohy.

### **Doporučená literatura:**

Altman, A., Lišková, E., 1979: Praktikum ze zoologie. SNP, Praha.

Beazley, M., 1993: Tajemství přírody. Blesk, Ostrava a Graphia, Medienprodukte GmbH, Klagenfurt.

Dobroruková, J., Dobroruka, L. J., 2001: Malá tajemství přírody. Albatros, Praha.

Hanzák, J., Halík, L., Mikulová, M., 1979: Světem zvířat, V. díl Bezobratlí 1. Albatros, Praha.

Hanzák, J., Moucha, J., Zahradník, J., 1979: Světem zvířat, V. díl Bezobratlí 2. Albatros, Praha.

Javorek, V., 1964: Kapesní atlas brouků. SNP, Praha.

### **Námět I/3**

#### **Šupinky křídel motýlů**

Autor: RNDR. Ing. Luděk J. Dobroruka

*Jedním z charakteristických společných znaků motýlů je pokryv křídel, tvořený jemnými a plochými šupinkami, které se dají snadno setřít. Jsou to vlastně přeměněné a silně specializované chloupky. Nejčastěji jsou šupinkami krytá celá křídla, jindy šupinky na určitých částech křídel chybí nebo mají tvar dlouhých chlupů nebo trásní. Pro různé skupiny motýlů je sestavení šupinek na křídlech charakteristické. Tvar a struktura (utváření povrchu) šupinek jsou velice rozmanité a u téhož druhu se může vyskytovat*

*i více zcela odlišných tvarů šupinek na stejných nebo i různých místech křídla. V zásadě na každé šupince rozeznáváme ploché tělo a stopku, kterou je šupinka zasazena do drobného tečkovitého kalíšku na ploše křídla.*

**Úkoly:** Zvol si podle svých schopností jeden ze tří stupňů náročnosti práce:

- a) Pro pozorování zvol některý z běžných druhů denních motýlů
- b) Porovnej dva druhy denních motýlů (např. dva druhy baboček, babočku a běláška apod.)
- c) Porovnej denního a nočního motýla. Neumíš-li sám druh motýla spolehlivě určit, poraď se s odborníkem.

### **Postup:**

- 1) Prohlédni si křídlo mrtvého motýla (často najdeš uhynulé motýly např. na půdě, můžeš použít i ze sbírek vyřazené exempláře) pod mikroskopem či binokulární lupou při menším zvětšení (20–50x), zaznamenej (nakresli schematicky) uspořádání šupinek na prvním i druhém páru křídel. U mnoha druhů motýlů jsou šupinky velmi husté a uložené v několika překrývajících se řadách, takže jejich sestavení neuvidíš zřetelně. Proto raději vyřízni žiletkou nebo vystřižni manikúrovými nůžkami malou část křídla (asi 0,5 cm<sup>2</sup>), setři z něj šupinky (třeba prstem). Udělej suchý mikroskopický preparát (polož vyříznutou část křídla na suché podložní sklíčko, přikryj suchým krycím sklíčkem a orámuj proužky izolepy). Uvidíš kalíšky, do kterých jsou stopky šupinek zasazeny. Nakresli jejich uspořádání (stačí malý úsek řady nebo řad, několik skupinek apod. Uspořádání může být např. nepravidelné, pravidelně jednořadé, dvouřadé, víceřadé ve skupinách atd.) Protože obvykle i na setřené ploše zůstanou zbytky šupinek, můžeš zjistit i případný rozdíl v umístění či rozmístění šupinek různých tvarů.
- 2) Udělej podobným způsobem mikroskopické preparáty šupinek přibližně ze středu svrchní a spodní strany a ze zadního okraje křídel obou párů: setři na suché podložní sklíčko suchou tenkou jehlou nebo entomologickým špendlíkem malé množství šupinek, přikryj suchým krycím sklíčkem a orámuj proužky izolepy. Při zvětšení 100 – 200x zakresli a popiš všechny tvary šupinek a strukturu svrchní, případně i spodní strany těla šupinky (v tomto případě můžeš použít i větší zvětšení). Svrchní strana šupinky je nerovná, většinou s podélnými rýhami nebo žeběrky, spodní strana šupinky bývá hladká. (V případě potřeby můžeš preparát opatrně otočit krycím sklíčkem dolů a pozorovat z druhé strany). Nezapomeň poznamenat, při jakém zvětšení jsi pozoroval a kreslil!
- 3) Každý preparát označ dvěma etiketami. Na jedné bude jméno druhu motýla, naleziště, datum a jméno sběratele, na druhé údaj, ze kterého křídla a ze kterého jeho místa je vzorek odebrán (piš drobným písmem na malé samolepky, které nalepíš na konce podložního sklíčka).
- 4) Máš-li možnost, změř velikost šupinek (délku a šířku těla šupinky, délku stopky) pomocí okulárního mikrometru se známou velikostí dílků při daném zvětšení.
- 5) Zjištěné rozdíly uveď v závěru práce.
- 6) Zhotovené preparáty přilož k práci jako dokladový materiál. Po soutěži je můžeš věnovat škole jako cenný materiál pro výuku biologie.

## **Doporučená literatura**

Moucha, J., Choc, V., 1972: Naši denní motýli. Edice Oko, sv. 35. Albatros, Praha.

Moucha, J., 1973: Řád: Motýli. In: Hanzák, J., Moucha, J., Zahradník, J.: Světem zvířat. V. (2) Bezobratlí. Albatros, Praha.

Obenberger, J., 1964.: Entomologie V. ČSAV, Praha.

Ponec, J., 1982: Motýle. Obzor, Bratislava.

## **Námět I/4**

### **Srovnání fauny bezobratlých dvou potoků**

Autor: Eva Vaňková

*Voda je důležitým životním prostředím mnoha organismů. Složení fauny vodních bezobratlých může být jedním z ukazatelů kvality životního prostředí. Zaměřme se na mnohobuněčné bezobratlé živočichy a vydejme se na průzkum břehů, dna i rostlin dvou pokud možno odlišných potoků, protékajících kulturní krajinou. Plankton nebudeme zkoumat.*

**Úkol:** Zjisti druhy, případně pouze rody bezobratlých živočichů, kteří se vyskytují na vybraných stanovištích dvou odlišných lokalit. Proveď srovnání výsledků a pokus se zdůvodnit případné rozdíly v zastoupení jednotlivých druhů.

### **Postup:**

1. Výzkum prováděj na území, které není chráněno podle zákona č. 114/1992 Sb. Vyber dva toky rozdílné členitostí dna a kvalitou i kvantitou vodních rostlin. Na každé lokalitě zvol nejméně dvě stanoviště.
2. Bezobratlé živočichy odebírej v období od dubna do srpna. Jednotlivé vzorky získávej ze dna (1), z rostlin (2), a zpod kamenů (3). Živočichy ze dna nabírej hustým cedníkem, jeho obsah opakovaně propláchni a dej na větší misku. Živočichy vybírej entomologickou pinzetou, popř. lžičkou z umělé hmoty nebo štětcem. V hustém porostu rostlin použij silnější síťku, kterou rostlinami protáhni. Kameny vyndež a sesbírej přisedlé a lezoucí druhy živočichů. Některé organismy, skryté pod kameny, po zvednutí kamene uplavou. Proto dej za kámen po proudu cedník nebo síťku a pak teprve kámen odklop.
3. Nasbíraný materiál přenášej do lahvíček se 75 % ethylalkoholem. Do lahvíček vkládej lokální štítky z nesavého papíru psané měkkou tužkou (např. Vápenický potok, stanoviště 1, 20.8.1996, Nováková).
4. Při každém odběru vzorku zjisti teplotu vody. Všímej si i případného zjevného znečištění vody. V laboratoři si můžeš jednorázově nechat zjistit hustotu vody, pH, vodivost, vápenaté a dusičnanové ionty. Lze použít i Aqua test. Nezapomeň na stručnou charakteristiku obou lokalit včetně geologického podkladu.
5. Výsledky zpracuj do protokolu

### **VZOR:**

Protokol č.3

Datum: 20.6.2003

Teplota vody: 13°C

Druh	Lokalita: Bílý potok		
	Stanoviště		Vzorek odebrán
	1	2	
jepice bystřinná, larva	/	-	3
jepice rodu <i>Baetis</i> , larva	/	/	1

6. Vzorky urči s použitím literatury. Vzhledem k náročnosti určování odchycených živočichů doporučujeme konzultaci s odborníkem. Výsledky zpracuj do závěrečných tabulek a nakonec proved' vyhodnocení výskytu bezobratlých živočichů na obou lokalitách a zdůvodni případné rozdíly v zastoupení jednotlivých druhů. Svoji práci doplň vhodnou dokumentací – mapkami, nákresy živočichů, fotografiemi.

### Varianty:

- 1) Srovnej výskyt bezobratlých živočichů v přirozeném toku a v regulovaném úseku. Všimni si, zda byl v regulované části potoka použit přírodní materiál (dřevo, kámen) nebo zda je úsek vybetonován. Zamysli se nad tím, který materiál je vhodnější k vytvoření podmínek pro rychlé znovuosídlení regulovaného úseku živočichy a rostlinami.
- 2) Srovnej výskyt bezobratlých živočichů nad a pod místem výrazného trvalého lokálního znečištění. Zamysli se nad tím, zda, popř. jak znečištění působí na faunu bezobratlých.

### Doporučená literatura:

- Buchar, J., 1995: Stručný přehled soustavy bezobratlých. Peres, Praha.
- Buchar, J., Ducháč, V., 1985: Klíč k určování bezobratlých. Scientia, Praha.
- Dobroruková, J., Dobroruka, L. J., 1981: Terénní práce ze zoologie. UJEP fakulta přírodovědecká, Brno.
- Hrbáček, J., 1966: Hydrobiologie. SPN, Praha.
- Jeník, J., Spitzer, K., 1982: Život v bažinách. Albatros, Praha.
- Jeník, J., Větvička, V., 1982: Život rybníků a jezer. Albatros, Praha.
- Korbel, L. a kol., 1981: Z naší přírody. Příroda, Bratislava.
- Novák, K. a kol., 1969: Metody sběru a preparace hmyzu. Academia, Praha.
- Rozkošný, R., 1980: Klíč vodních larev a hmyzu. Academia, Praha.

### Námět I/5

#### Životní okrsky některých našich měkkýšů

Autor: RNDr. Ing. Luděk. J. Dobroruka

*Málokterá zvířata jsou rozšířena po celém světě, většinou žijí v určité zeměpisně omezené oblasti – areálu. V rámci tohoto areálu obývá určitý druh pouze ta místa, jejichž podmínkám se dlouhodobým vývojem jeho organismus přizpůsobil (les, step, řeky apod.). Této omezenější oblasti říkáme biochor. Většina živočichů však potřebuje k životu ještě určitější podmínky – biotop (křoviny, koruny stromů, horské potoky*

apod.). Oblast, ve které se jedinec pohybuje během svého života, se nazývá životní okrsek.

**Úkol:** Sledování prostorové a časové aktivity suchozemských plžů.

**Postup:**

1. Najdi ve svém okolí biotop s hojným výskytem některého suchozemského plže s ulitou (hlemýžď zahradní, páskovka hajní, keřová nebo žíhaná).
2. Popiš biotop (poloha, utváření terénu, převládající typ rostlinstva, geologický podklad).
3. Zakresli biotop do plánu (nezapomeň na měřítko, orientaci světových stran a vysvětlivky). Vhodným doplňkem je fotodokumentace typických částí lokality.
4. Nalezené jedince vybraného druhu si označ a při pravidelných kontrolách zaznamenávej jejich pohyb.

Zvolenou lokalitu důkladně projdi a prohlédni a nalezené plže označ (nejlépe čísly) venkovní syntetickou nebo akrylovou barvou nápadného odstínu, nejlépe červenou (pro pozdější snadné nalezení). Pokud je však lokalita často navštěvována lidmi, zvol naopak odstín nenápadný. Každý nález zakresli do plánu.

5. Pokud možno v pravidelných intervalech prováděj kontroly, nejlépe po týdnu, přibližně ve stejnou denní dobu. Polohu označených jedinců zakresli vždy do nového plánu.
6. Po skončeném pozorování vyhodnoť prostorové a časové údaje o pohybu jedinců v jejich životním okrsku. Využij plánek, případně vhodně volených tabulek a grafů.

**Poznámka:**

Seznam se v literatuře s biologií doporučených druhů plžů a podle získaných poznatků vyhledej odpovídající biotop a zvol nejvhodnější dobu k pozorování. Doporučujeme květen a červen.

Údaje o geologickém podkladu můžeš získat buď od učitele nebo od pracovníka přírodovědného oddělení muzea.

**Doplňkový úkol:**

Projdi lokalitu alespoň dva dny za sebou několikrát během sledovaného období a zjisti, do jaké nejmenší a největší vzdálenosti se označení jedinci dostali za 24 hodin.

**Doporučená literatura:**

- Hanzák, J., Halík, L., Mikulová, M., 1973: Světem zvířat V., Bezobratlí 1. Albatros, Praha.
- Kunst, M., Zpěvák, J., 1978: Atlas bezobratlých. SPN, Praha.
- Lang, J. a kol., 1971: Zoologie 1. SPN, Praha.

## Námět I/6

### Parazitace larev žlabatky růžové

Autor: Mgr. Eva Vaňková

*Larvy žlabatky růžové (blanokřídlý hmyz) podněcují hostitelskou rostlinu – planě rostoucí růži k tvorbě "mechovitě" hálky porostlé dlouhými, bohatě rozvětvenými červenavými nebo žlutavými chlupovitými útvary. Uvnitř hálky jsou komůrky obsazené larvami žlabatky růžové. Larvy jsou v hálkách zdánlivě chráněné, ale přesto se najdou paraziti z řádu blanokřídlého hmyzu (krásenky, stehnatky, vejřitky ...), kteří je likvidují a udržují tak přírodní rovnováhu.*

**Úkol:** Zjisti procento parazitace larev žlabatky růžové.

#### **Postup :**

Na podzim nebo v zimě nasbírej pět v této době již seschlých hnědých hálek na planě rostoucích růžích. Jednotlivé hálky s částí větvičky dej do zavařovacích sklenic, které uzavři silonovou punčochou. Sklenice postav na místo, kde budou vystaveny venkovním vlivům počasí, ale budou chráněny před deštěm a přímým sluncem. V březnu přenes sklenice s hálkami na několik dní do chladnější místnosti (chodba, sklep) a pak na místo s pokojovou teplotou. Během několika týdnů se vylíhnou žlabatky (převážně samičky, velmi vzácně samci) a také jejich paraziti. Samička žlabatky má černou hlavu a hrud', zadeček a nohy jsou rezavě hnědé. K jejímu rozlišení od parazitů použij doporučenou literaturu. Spočítej jednotlivé kusy žlabatek i parazitů (součet zhruba vyjadřuje celkový počet larev žlabatky růžové v hálce). Žlabatky a jejich parazity si prohlédni pod mikroskopem a udělej jejich schematické nákresy. Procentuálně vyčíslí poměr parazitovaných a neparazitovaných larev.

#### **Doporučená literatura:**

Bouček, Z., a spol., 1957: Řád blanokřídlí (Hymenoptera), Klíč zvířeny ČSR II, ČSAV, Praha.

Zahradník, J., 1981: Náš hmyz. Albatros, Praha.

Zahradník, J., 1987: Blanokřídlí. Artia, Praha.

## Námět I/7

### Rozlišení vážek a šídel podle masky jejich larev

Autor: RNDr. Jan Vaněk

*Řád vážky zahrnuje nejenom samotné vážky, ale například i šídla, šidélka, motýlice a další skupiny. Jejich larvy jsou dravé a živí se různými vodními živočichy. K získávání potravy používají přeměněný, tlakem krvomízy vymrštitelný spodní pysk – tzv. masku, která je v klidu složena pod hlavou. Masky šídel a vážek se od sebe tvarově liší. Zatímco masky šídel jsou ploché a kryjí hlavu pouze zespodu, masky vážek jsou lžícovité a zakrývají hlavu nejen zespodu, ale i zepředu a ze stran, takže kryjí celou přední část hlavy až po oči.*

## Úkol:

1. Na pobřežní vegetaci v okolí rybníka nebo velké řeky nasbírej svlečky larev vážek a šídla. Neber úzké svlečky s lupenitými přívěsky na konci zadečku, jsou to svlečky šidálek nebo motýlic.
2. Podle tvaru masky urči, do které z hlavních skupin – vážky, šídla – larva patřila.
3. Nakresli svlečku larvy vážky a šídla, popiš části těla a vytkni rozdíly (zavalitý nebo štíhlý tvar těla ...).
4. Nakresli masku vážky a šídla.

## Postup:

- a) Seznam se s literaturou, která popisuje larvy řádu vážky.
- b) V průběhu měsíců května až září nasbírej svlečky (exuvie) larev vážek a šídla na pobřežní vegetaci (rákos, orobinec, ostřice apod.). Jednotlivě je ulož do lékovek a přenes k dalšímu studiu. Zjisti pomocí lupy (zvětšení 4-6x), zda maska je lžícovitá (vážky) nebo plochá (šídla). Nakresli svlečku larvy vážky a šídla, popiš jednotlivé části těla a všechny rozdílné znaky. Pak pomocí tvrdé pinzety odtrhni masky larev obou skupin a přenes je do několika kapek glycerinu v malé Petriho misce. Masky si pečlivě prohlédni pod lupou a nakresli. Morfologické (tvarové) rozdíly obou typů svleček a masek shrň do stručného závěru své práce.
- c) Nezapomeň, že nasbíraný materiál se stane součástí tvé práce.

## Doporučená literatura:

Hůrka, K., 1980: Rozmnožování a vývoj larev hmyzu. SPN, Praha.

Kovařík, F. a kol., 2000: Hmyz – chov – morfologie. Madagaskar, Jihlava.

Krejča, V., 1989: Vážky. Sběr a preparace. Krajská stanice mladých přírodovědců, Čelákovice.

Rozkošný, R. a kol., 1980: Klíč vodních larev hmyzu. Academia, Praha.

## Námět I/8

### Stanoviště stínek

Autor: RNDr. Ing. Luděk J. Dobroruka

*Stejnonožci suchozemští (Isopoda, Oniscoidea) jsou koryši, přizpůsobení životu na souši. V různých biotopech, ve kterých mohou žít, vyhledávají stínky zcela určitá stanoviště (fyzický prostor). Zjisti, jaké podmínky toto stanoviště musí mít a jak stínky tato stanoviště vyhledávají.*

*K pokusům se nejlépe hodí dva nejběžnější druhy stínek, které vyhledávají přibližně stejná stanoviště, často v blízkosti lidských obydlí. Jsou to: stínka obecná, Porcellio scaber (bičík tykadel je složen ze dvou článků) a stínka zední, Oniscus asellus (bičík tykadel je složen ze tří článků). K pokusům použij vždy jen jeden druh.*

## Úkoly:

- 1) Najdi biotop, kde tyto stínky hojně žijí, např. na vlhčích místech pod kameny, cihlami, starými prkny atd.
- 2) Sleduj a poznamenej si, jak se stínky chovají, když jejich úkryt odkryješ.

- 3) Nachytej si co nejvíce stínek (30 - 40 velkých jedinců) a dej je do sklenice s vlhkým mechem.
- 4) Do mělké, laťkou na polovinu rozdělené bedničky (laťka musí být v jedné rovině s povrchem půdy, aby stínky mohly snadno přebíhat!) dej vrstvu proseté zahradní země. Do rohů bedničky vtlač pásy z umělé hmoty nebo tvrdšího papíru tak, aby kouty byly zaoblené. Zem nech vyschnout.
- 5) Postav bedničku na slunce a na každou polovinu dej stejný počet stínek (např. 15 a 15), zakryj jednu polovinu bedničky černou fólií nebo tmavým papírem a sleduj a zapisuj chování stínek. Po 3 minutách spočítej a zaznamenej, kolik stínek je na každé polovině bedničky.
- 6) Jednu polovinu bedničky navlhči vlažnou vodou. Opakuj předchozí pokus, ale zakryj celou bedničku.
- 7) Postav bedničku na slunce. Pokus proved' opět stejným způsobem, ale zakryj pouze suchou polovinu.
- 8) Navlhči vlažnou vodou i druhou polovinu bedničky a zopakuj pokus s tím, že zakryješ jednu (kteroukoliv) polovinu.
- 9) Vyhodnoť výsledky pokusů.
- 10) V závěru vyvod':
  - a) jaké podmínky stínkám vyhovují;
  - b) která z těchto podmínek je pro stínky významnější;
  - c) jakým způsobem stínky vyhledávají vhodné stanoviště.

### **Metodické pokyny k provádění a zaznamenání pokusů:**

- 1) Každý pokus třikrát opakuj, pokud se ti některá stínka ztratí, doplň vždy počet ze "zásobních" stínek. Mezi jednotlivými pokusy nech stínky několik minut na stinném místě, např. v misce s vlhkým papírem. Stínky přemísťuj nejlépe pomocí dvou malých lžiček.
- 2) Při pokusech na slunci nech po každém pokusu bedničku několik minut ve stínu.
- 3) Výsledky průběžně zaznamenávej do protokolu a zpracuj formou tabulky.

### **Doporučená literatura**

Dobroruková, J., Dobroruka L, J. 2001: Malá tajemství přírody. Albatros, Praha.

Frankenberger, Z., 1959: Stejnonožci suchozemští - Oniscoidea. Fauna ČSR 14. ČSAV, Praha.

## Zaměření ročníku 2003/2004

### Člověk – součástí přírody

#### Námět II/1

#### Životní prostředí naší obce (našeho města)

Autor: RNDr. Miloslava Machalová

*Na našem území se setkáváme v jednotlivých oblastech se značně rozdílným životním prostředím: od oblasti extrémně (nadměrně) znečištěných až po oblasti poměrně čisté, zdravotně nezávadné. Největší problémy máme se znečišťováním ovzduší a vod a s hromaděním odpadů. Chybí nám moderní nezávadné technologie, čistírny odpadních vod, moderní spalovny odpadů. Na místním znečištění prostředí se však podílí i poloha obce (města), členitost terénu, převládající směr větrů. Vodní toky a ovzduší nejsou omezeny hranicemi obce, města, ani státu.*

**Úkol:** Pomoz zjistit, v jakém životním prostředí žijí lidé ve vaší obci (ve vašem městě) a co dělají pro to, aby se jejich životní prostředí zlepšilo.

#### Postup:

A. 1. Popiš přírodní podmínky (poměry) na území obce:

- nadmořská výška
- členitost terénu
- převládající půdní druhy
- převládající směr větrů
- prameny a napájení toků
- směr proudu vodních toků

2. Nakresli plánec obce (městske části, města) a vyznač:

- a) - veřejnou zeleň (parky, stromořadí, ...)
  - zahrádkářské kolonie
  - řízenou skládku
  - čistírnu odpadních vod
- b) - divoké skládky

3. Zjisti hlavní znečišťovatele životního prostředí vaší obce. Rozděl je podle toho, zda znečišťují ovzduší, vodu nebo půdu. např.:

- průmyslový závod
- zemědělská velkovýroba
- topeniště na pevná paliva
- hlavní silniční tahy
- železnice (nákladní nádraží, ...) apod.

Znečišťovatel	Znečišťuje		
	Ovzduší	Vodu	Půdu
1.			

4. Hlavní zdroje znečišťování životního prostředí vyznač v plánu (uved' čísla z tabulky).

B. 5. Zkontroluj zdravotní stav dřevin na vybraném území obce (města) a přitom postupuj takto:

- vyber si menší úsek (stromořadí, část parku)
- urči druhy dřevin
- spočítej jedince téhož druhu
- odhadni přibližné stáří těchto dřevin (viz tabulka)
- zjisti zdravotní stav (podle stavu koruny – viz dále)
- zjištěné zapiš do tabulky

Název dřeviny	Počet jedinců	Stáří dřevin	Zdravotní stav
Javor klen	5	staré stromy	ohrožený
Javor klen	8	vzrostlé stromy	dobry
Javor klen	3	mladé stromy	dobry
Lípa srdčitá	2		

#### **Poznámky k tabulce:**

a) stáří dřevin rozlišuj pouze jako:      b) zdravotní stav rozlišuj:

- nová výsadba
- staré stromy
- vzrostlé stromy
- mladé stromy

- dobrý (koruna bez suchých větví)
- ohrožený (ojediněle suché větve)
- špatný (ojediněle olistěné větve, převážně rezavějící jehličí)

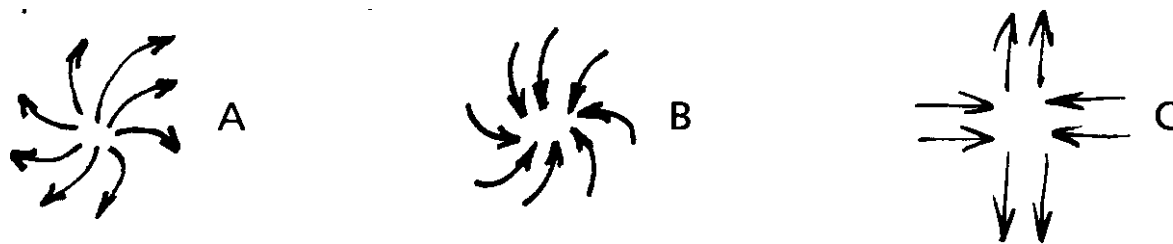
6. Vypracuj projekt ozdravení životního prostředí vaší obce. Zaměř se např. na to, kam bys umístil čističku odpadních vod, řízenou skládku odpadů. kde bys vysadil nově veřejnou zeleň, co bys navrhl, aby se zlepšila čistota města.

## **Námět II/2**

### **Vlasové víry**

Autor: RNDr. Ing. Luděk. J. Dobroruka

*V uspořádání srsti savců nacházíme na některých částech těla typické struktury, chlupové proudy s chlupovými předěly a hrázemi a chlupové víry. V našem tématu nás budou zajímat chlupové víry. Podle tvaru rozeznáváme víry odstředné (divergentní, obr. A) a víry dostředné (konvergentní, obr. B). Obojí tyto víry mohou být pravotočivé (chlupy se spirálně stácejí ve směru hodinových ručiček) nebo levotočivé (chlupy se spirálně stácejí proti směru hodinových ručiček). Nestácejí-li se chlupy spirálně, ale rozbíhají či sbíhají-li se přímo v přímce, tvoří se dostředně či odstředně chlupový kříž (obr. C – zřetelný např. u silně ochlupených mužů na přední straně krku).*



Umístění chlupových vírů na těle jedince je konstantní (stálé, trvalé) během celého života a může sloužit i k jeho identifikaci. V některých případech mohou být některé víry zmnožené (obvykle zdvojené), nebo se mohou vyskytnout i nadbytečné (netypické) víry. Oba tyto případy jsou vázány geneticky a jsou často ve spojení s dalšími dědičnými znaky.

U člověka, u kterého je chlupový pokryv silně redukován, jsou chlupové víry zřetelné v období, kdy je tělo plodu, příp. novorozence pokryto jemnými chloupky, tzv. lanugem. Později, když lanugo zmizí, můžeme pochopitelně chlupové víry najít jen tam, kde tělní ochlupení přetrvalo.

Úkolem této práce je sledování výskytu, druhu, umístění a typu (tvaru) vlasových vírů, tj. chlupových vírů v kštici člověka.

### Úkoly:

- 1) Sleduj výskyt vlasových vírů v kštici náhodně vybraného souboru žáků školy (alespoň 20 jedinců každého pohlaví, čím více, tím lépe). Zaznamenávej výskyt, umístění (čelní, temenní, týlní vír, umístění v ose hlavy či posun vpravo nebo vlevo) a typ vírů (divergentní, konvergentní, pravotočivý, levotočivý, zdvojený) v kštici i na její čelní a týlní hranici.
- 2) Výsledky zaznamenej do tabulek (pro každý druh víru zvláštní tabulku) tak, abys mohl porovnat výskyt u chlapců a dívek a obou pohlaví společně. Vyhodnoť procentuální zastoupení jednotlivých typů vírů a jejich umístění.

Příklad tabulky:

Tab. 1. Temenní vír

typ	směr	umístění	chlapci		dívký		celkem	
			n	%	n	%	n	%
jednoduchý	+	c	6	26,1	4	25	15	38,4
	+	p	2	8,7	2	12,5		
	-	l	1	4,3				
zdvojený	++	l	2	8,7	1	6,25	4	10,3
	+-	c			1	6,25		
chybí			12	52,2	8	50	20	51,3
Σ			23	100	16	100	39	100

+ = pravotočivý                      - = levotočivý                       $\Sigma$  = celkem jedinců, %

c = ve střední rovině                p = posunut vpravo

n = počet jedinců                    l = posunut vlevo

- 3) Zjištěná fakta srovnej a vyhodnoť v závěrech.
- 4) Pro lepší názornost můžeš výsledky zpracovat formou grafů (např. kruhových).
- 5) Pro náročnější zájemce: Zjištěné rozdíly porovnej statistickým testem  $\chi^2$ , abys zjistil, zda jsou to rozdíly průkazné.

### **Poznámka:**

U některých dívek (vzácně i chlapců) nelze vzhledem k účesu (např. dlouhé vlasy s trvalou) přítomnost temenních vírů spolehlivě zjistit. Takové jedince nezařazuj do sledovaného souboru.

### **Doporučená literatura:**

Říhová, V., 1951: Vlasy a choroby vlasů (Trichologie). II. vydání. Zdravotnické nakladatelství, Praha.

## **Námět II/3**

### **Zimní sčítání vodních ptáků**

Autor: Romana Anděrová

*Pravidelné sčítání ptáků na vodních plochách, jako jsou řeky, rybníky, jezera či přehradní nádrže, během zimních měsíců poskytuje cenné údaje o stálých i tažných populacích ptáků a jejich změnách. Na těchto stanovištích můžeš sledovat druhové i početní zastoupení ptáků. Můžeš se setkat jednak s druhy stálými, dále s druhy, které přilétají ze severu, aby u nás přezimovaly, a možná zastihneš i některého vzácnějšího zatoulance.*

**Úkol:** Na zvoleném stanovišti sleduj po určitou dobu druhovou skladbu vodních ptáků a jejich početnost.

### **Postup:**

K vlastnímu pozorování budeš potřebovat jen vhodný dalekohled (nejlépe 8x50 nebo 10x50), zápisník a tužku, případně fotoaparát.

1. Vyber si oblast, kterou budeš sledovat. Měla by být jen tak rozsáhlá, abys ji stačil během jedné kontroly bez potíží projít. Vhodná stanoviště jsou např.: úsek větší řeky, část stojaté vodní plochy, menší rybník. Místo pozorování nejprve zakresli do mapky a popiš. Využij podrobné mapy i vlastní měření. Nezapomeň na orientaci vzhledem ke světovým stranám.
2. Kontrolní návštěvy opakuji v pravidelných intervalech, nejlépe 1x týdně. Mělo by jich být nejméně pět. Veď si pečlivé záznamy, ve kterých uvedeš datum, hodinu, klimatické podmínky i další vnější faktory. Ptáci nejsou na vodě nepřetržitě, a proto

je vhodné dodržovat vždy alespoň přibližně stejnou dobu kontroly, aby byla pozorování srovnatelná.

3. Zaznamenávej, které druhy jsi zastihl. U jednotlivých druhů zjisti, jaká je jejich početnost (tj. počet jedinců) bez ohledu na pohlaví. U početnějších druhů stačí odhad. Svá pozorování se pokus konzultovat s ornitology, kteří ti případně pomohou i se spolehlivým určením pozorovaných ptáků.
4. Na závěr své výsledky vyhodnoť v podobě tabulek či diagramů. Pokud je to možné, přilož k práci i fotodokumentaci.

### **Doplňkový úkol:**

Jestliže máš možnost věnovat práci více času, snaž se stejná pozorování provést na více stanovištích a ta potom porovnat. Při zpracovávání získaných údajů srovnej druhovou skladbu ptáků, jejich početnost a ber v úvahu shodnost či rozdílnost sledovaných ploch.

### **Doporučená literatura:**

Balát, F., 1986: Klíč k určování našich ptáků v přírodě. Academia, Praha.

Černý, W., 1980: Ptáci. Artia, Praha.

Dobroruková, J., Dobroruka L.J., 2001: Malá tajemství přírody. Albatros, Praha.

Ohlídal, J., 1977: Ornitologická příručka. SZN, Praha.

## **Námět II/4**

### **Estetický význam listnatých stromů v parcích na podzim**

Autor: Mgr. Marcela Mayerová

*Zeleň je v lidských sídlištích vždy lokalizována do menších celků, kterým říkáme parky. Slouží k procházkám, chvilčkám odpočinku, dětem ke hraní, obyvatelům měst k rekreačnímu sportu apod.*

**Úkol:** Sleduj listnaté dřeviny a zdůvodni barevné změny listů.

### **Postup:**

1. Vyber si tři druhy listnatých stromů nebo keřů v parku v blízkosti bydliště. Vyber druhy vzhledově co nejvíce odlišné. Od každého vyber jeden exemplář.
2. Nakresli jednoduchý plán parku s označením umístění vybraných stromů nebo keřů. Nezapomeň na měřítko, vysvětlivky a orientaci světových stran.
3. Při pozorování dřevin máš dvě možnosti:
  - a) chodit častěji do parku a u vybraných dřevin průběžně sbírat různě zbarvené listy;
  - b) počkat si, až budou dřeviny co nejvíce zbarveny a listy sebrat najednou.
4. Listy vylepuj a seřaď podle toho, jak se jejich barva měnila (nelze, pokud zvolí 3b!).
5. Při vyhodnocování výsledků porovnej sledované dřeviny podle toho, kterou z možností u bodu 3. sis vybral:
  - a) podle množství odstínů barevných listů;
  - b) zda ve všech částech koruny stromu jsou listy v určité době stejně barevné;
  - c) jestli mají světové strany vliv na zbarvení listů;

- d) vliv počasí, přemrznutí listu;
- e) nebo si vymysli další srovnání, které tě napadne při procházce parkem.

### **Doporučená literatura:**

Gemlinová, L., 1993: Stromy. Slovart. Bratislava.

Martinovský, J., Pozděra, M., 1983: Klíč k určování stromů a keřů. SNP, Praha.

Mezera, A., Procházka, F., 1989: Naše stromy a keře. Albatros, Praha.

### **Námět II/5**

#### **Veřejná zeleň v mém bydlišti**

Autor: RNDr. Zbyněk Strumhaus

*V současné době se setkáváme stále častěji s negativními vlivy civilizace na životní prostředí. Jedním z opatření, kterým se člověk brání těmto vlivům, je rozšiřování ploch tzv. veřejné zeleně (vysoké, tj. jednotlivých dřevin, skupin dřevin, alejí, stromořadí, břehových porostů a nízké zeleně tj. trávníků, záhonů apod.).*

**Úkol:** Prozkoumej vybranou plochu veřejné zeleně v blízkosti svého bydliště. Velikost sledované plochy zvol podle místních podmínek, druhové bohatosti dřevin, vlastních vědomostí, zkušeností, možností.

#### **Postup:**

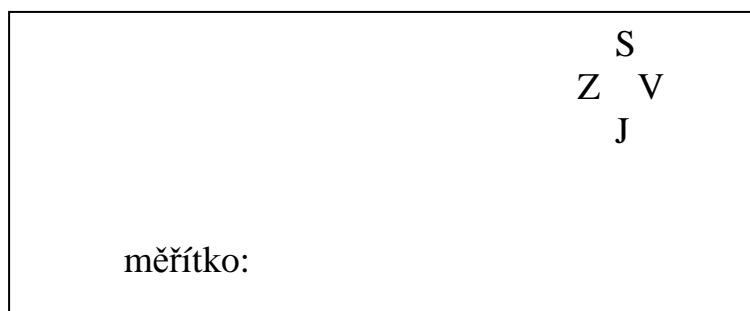
1) Popiš přírodní poměry území, v němž se tvoje bydliště nachází:

- nadmořskou výšku
- nejrozšířenější půdní druhy (poradí ti v místním zemědělském družstvu, statku nebo vyčteš z pedologických map)
- členění povrchu daného území (rovinatý, kopcovitý)
- poměrné zastoupení nejvýznamnějších rostlinných společenstev a vodních ploch (lesů listnatých, smíšených, jehličnatých, luk, polí, pastvin).

Při práci měj na paměti, že každé terénní pozorování musí být datováno.

2) Nakresli plánec studované veřejné zeleně. V nákresu se snaž zachovat poměrnou velikost celkové plochy a průměru korun jednotlivých dřevin nebo jejich skupin. Záhony letniček nebo trvalek (včetně cibulovin a hlíznatých rostlin) naznač pouze obrysem tvaru záhonu. Každou dřevinu označ na plánci kroužkem a číslem. Připrav si tabulku, do níž budeš zapisovat zjištěné údaje.

Plánek:



Číslo	Název druhu (rodu)	Počet jedinců	Přibližná velikost osázení	Poznámka
1.	Jírovec maďal	2		
2.	Macešky a tulipány		10m <sup>2</sup>	10. 4. 2002
3.				

- 3) a) Postupně určuj jednotlivé druhy (případně jen rody u kříženců a rostlin cizokrajných) vyznačené v plánu. Při určování použij literaturu doporučenou v závěru úkolu. Neurčíš-li některou dřevinu, obrať se o pomoc k učiteli přírodopisu nebo pěstitelských prací na škole, na pracovníka muzea, lesního závodu nebo zahradnictví. Dávej důsledně přednost českému názvosloví a jen u těch druhů nebo rodů, kde české jméno chybí, použij jméno latinské. Neurčuj zahradnické kultivary. Nakonec zpracuj abecední seznam dřevin rostoucích na studovaném úseku (uváděj odděleně listnáče od jehličnanů, dřeviny domácí od cizokrajných).
- b) Všechny zjištěné druhy (nebo rody) dolož dokladovým herbářem. Pamatuj, že ze stromů chráněných státem můžeš herbářovat pouze listy. U každé položky napiš dobu sběru a charakteristiku stanoviště (např. zamokřený západní okraj parku v Hrabůvce, svah obrácený k jihu, atd.). Vylisované části rostlin nebo rostliny, budeš-li dokládat i tzv. nízkou zeleň, připevni na jednotlivé listy papíru velikosti A3 (můžeš použít i formát A4 – velký sešit) proužky průhledné (bankovní) lepenky nebo proužky papíru, přilepenými na koncích k podkladu. Hotové herbářové položky vkládej do tuhých desek, aby se vylisované rostliny ohýbáním nepoškozovaly. Rostliny v herbáři seřaď abecedně nebo podle čeledí.
- 4) O stromech a keřích na vybrané ploše zjisti další údaje podle bodů a) a b) a sestav je do tabulky.
- a) Změř obvod a průměr kmenů stromů. Měření prováděj ve výšce asi 1,30m od země. Zvláštní pozornost věnuj stromům starým, chráněným státem nebo zvlášť nápadným krásným vzrůstem apod.
- b) U vyšších keřů změř nebo odhadni jejich výšku a průměr keře v jeho nejširší části. Uveď i pravděpodobné stáří dřevin (pomůže ti dotaz u lesníků, zahradníků, starších spoluobčanů nebo obecního kronikáře).
- c) Po opadu listů zakresli větvení koruny stromu nebo keře. Vyber si jen zástupce jednotlivých dřevin, rostoucích na studované ploše.

Stromy:

Název druhu	Kmen		Pravděpodobné stáří
	obvod	průměr	

Keře:

Název druhu	Keř		Pravděpodobné stáří
	výška	šířka	

### Závěr:

- a) Stručně shrň získané údaje z tabulek.
- b) Zjisti počet obyvatel obce nebo městské čtvrti, kde jsi pracoval, a celkovou plochu veřejné zeleně (údaje zjistíš např. na městském úřadě) a vypočti, jaká plocha připadá na 1 obyvatele vaší obce, případně porovnej s údaji z literatury.
- c) Zhodnoť péči obyvatel (zejména mládeže) o veřejnou zeleň, případně způsoby poškozování (zašlapávání trávníků), možnost rozšíření plochy veřejné zeleně a navrhní opatření.
- d) Zhodnoť význam veřejné zeleně v lidských sídlištích.

### Doplňkové úkoly:

- 5) Sleduj a zaznamenávej zdravotní stav jednotlivých dřevin. Všímej si velikosti, barvy a množství listů na větvích (pozor na zahradní odrůdy s listy bíle panašovanými či jinak pozměněnými), množství květů, plodů a podobně, všímej si rovněž různého napadení (mšicemi, chrousty, cizopasnými houbami). Z pozorování vyvod', které druhy dřevin zde prospívají výborně a které průměrně. U silně poškozených dřevin se pokus zjistit příčiny. Všímej si zejména zeleně rostoucí kolem solených komunikací.
- 6) Pozoruj, které druhy dřevin zde byly nověji vysázeny, v jakém počtu, na jakých stanovištích a s jakými výsledky. Současně si u nich všímej, jak se o tyto výsadby pečuje (příprava půdy k výsadbě, zalévání, okopávání, pletí apod.). Jaký je vztah občanů k zeleni (vysoké i nízké) na zkoumaném prostoru (vyčíslí % sešlapané plochy). Z pozorování vyvod' závěry, které z nověji vysazovaných druhů se osvědčily a které ne a pokus se vysvětlit proč (např. namrzání během zimy, solení cest, nedostatek vody v letním období, zastíněné stanoviště apod.). Po skončení vegetační doby změř přírůstky na všech jedincích tří vybraných, nově vysazovaných druhů dřevin (nejsnadnější měření je u mladých jehličnanů), vypočítej jejich průměrný přírůstek za tento rok a porovnej přírůstky navzájem. Vyvod', který druh z pozorovaných se biologicky i esteticky nejdříve bude podílet na životním prostředí tvého bydliště.
- 7) Všímej si a zaznamenávej, čím jsou jednotlivé druhy dřevin ozdobné a ve kterém ročním období se z toho hlediska uplatňují (např. tvarem koruny, květy, listy během vegetace a při podzimním vybarvování, plody, zbarvením kůry apod.). Pozorování zaznamenávej do následující tabulky, z níž pak vyvodíš závěry, které dřeviny jsou z estetického hlediska nejčinnější a zdůvodníš proč.

Název druhu: Svída krvavá

Ozdobná část rostliny	Doba okrasného působení v měsících												Poznámka
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	
Květy													bílé
Plody													černomodré
Podzimní vybarvení listů													oranžové
Vybarvení větví													po opadu listů

**Závěr:** Zhodnot' okrasné působení jednotlivých dřevin a napiš, v čem spočívá význam zeleně pro člověka.

### Doporučená literatura:

Hieke, K., 1978: Praktická dendrologie. SZN, Praha.

Horký, J., Soukup, J., Dneobský, L., 1980: Problematika zimního solení komunikací ve vztahu k zeleni. ÚVTIZ (studijní informace), Praha.

Kavka, B., 1966: Zeleň v obci a krajině. Praha.

Krussman, G., 1978: Evropské dřeviny. SZN, Praha.

Pokorný, J., 1963: Jehličnany lesů a parků,. SZN, Praha.

Pokorný, J., Fér, F., 1964: Listnáče lesů a parků. SZN, Praha.

### Námět II/6

#### Pozorování ptáků na krmítku

Autoři: RNDr. Milena Machalová, RNDr. Zbyněk Strumhaus

*Ptactva na naší Zemi neustále ubývá. Ještě před sto lety nebylo vzácností spatřit u nás sokola stěhovavého, dudka chocholatého, slavíka obecného, ledňáčka říčního, mandelíka hajního apod. Většina z vás je zná jen z obrázků.*

*Ptactvo má pro člověka význam hospodářský, vědecký a všeobecně kulturní. Mnoho druhů se živí po celý rok hmyzem a drobnými hlodavci. Vliv ptactva na přírodní rovnováhu v krajině je nesmírný. Ochrana ptactva má být pro kulturního člověka samozřejmostí. Chceme-li je však chránit, musíme se s nimi blíže seznámit. K tomu nám mohou pomoci následující úkoly.*

#### Úkoly:

- 1) Sběr semen a plodů ke krmení ptáků.
- 2) Zhotovení krmítka stříškového a závěsného.
- 3) Pozorování ptáků na krmítku.

#### Postup:

1. Během léta a podzimu shromažďuj:

- a) Plody plevelů (bodláků, lopuchu, pastuší tobolky, jitrocele);
- b) dužnaté plody nejedovatých dřevin – jeřabiny, černé a červené bezinky, šípky, hložíny, trnky, bobule ptačího zobu, pámelníku aj. Plody usuš. Před použitím na krmítku je dobré je namočit na několik hodin do vody, aby změkly (jen za bezmrazého počasí);
- c) doma v kuchyni během léta shromažďuj a suš semena tykví a okurek, na podzim semena jablek nebo hrušek;
- d) opatři si v kuchyni trochu máku a ovesných vloček;
- e) v prodejně ZOO nebo Sempra zakup plody slunečnice, řepkové a lněné semeno. Před použitím na krmítku se nauč výše uvedené druhy ptačí potravy poznávat.

## 2. Zhotov:

- a) Krmítko pro ptáky stříškového typu, které vyhovuje většině u nás žijících ptáků. Návody na jeho zhotovení najdeš např. v časopisu ABC nebo v ornitologických příručkách – viz seznam literatury. Při jeho výrobě ti poradí i vyučující dílenských prací na škole.
- b) Krmítko závěsného typu, které vyhovuje sýkorám, brhlíkům, šoupálkům a datlům: Rozpustíš nesolený hovězí nebo skopový lůj, přidáš do něj slunečnici nebo jiné výše uvedené plody či semena, mleté hovězí nebo skopové maso a tuto směs naliješ do formy a necháš ztuhnout. Doporučuje se míchat směs v poměru 3 díly loje na 2 díly ostatní směsi. Po ztuhnutí zavěs celou formu na místo, které sis vybral jako stanoviště k pozorování. Nejvhodnější formou pro uvedenou směs je mělký širší květináč nebo polovina skořápky kokosového ořechu.

Zhotovená krmítka umísti podle možností na závětrné straně (pokud možno jih nebo východ) tak, abys je mohl snadno a přehledně pozorovat. Výhodou pro tebe bude okno, které je obrácené do zahrady nebo parku (lesa) – v takovýchto případech bude krmítko navštěvovat více druhů. S příkrmováním začni přibližně v polovině října (podle počasí), kdy do stříškového krmítka budeš sypat přiměřené směsi potravy jednou týdně. Nejvhodnější dobou k nasypání nové dávky krmiva je sobotní ráno, kdy budeš mít dva dny souvislého pozorování. Před nasypáním nové dávky nezapomeň zbytky potravy s trusem z krmítka odstranit do nádoby s odpadky, aby se nehromadily na zemi pod krmítkem.

### **Počátek pozorování:**

Při vhodném počasí pozoruj souvisle po celou dobu světelného dne a zjisti, kdy jsou ptáci aktivní. Další pozorování zaměř právě na tuto dobu.

## 3. Pozoruj a zaznamenávej:

- a) druhy ptáků, které krmítka navštěvují – využij vyobrazení v atlasech ptáků (při určování ti poslouží dalekohled nebo divadelní kukátko);
- b) u každého druhu ptáků zjisti:
  - který typ krmítka navštěvuje (nebo alespoň kterému dává přednost);
  - který typ potravy (viz bod č. 1) na krmítku stříškového typu konzumuje (pozoruj pouze při menší frekvenci ptáků na krmítku);

- ve kterou denní dobu přilétá určitý druh ke krmítku a jak dlouho se zde zdržuje;
- jak se jedinci jednoho druhu chovají k jedincům jiných druhů (rozčleň na druhy velké a malé);
- jak se jedinci téhož druhu chovají k sobě navzájem (snaž se rozlišit pohlaví);
- porovnej četnost (frekvenci) návštěvy krmítka jednotlivých druhů navzájem. Frekvenci druhu urči např. podle zastoupení druhu na krmítku v určitých kratších časových intervalech.

Příklad záznamů:

Druh ptáka	měsíc				
	říjen	listopad	prosinec	leden	únor
sýkora koňadra		/—	—	—/	

Druh ptáka	potrava			
	semena plevelů	dužnaté plody	olejninny	ovesné vločky
hrdlička zahradní	+	+	+	+

### Doporučená literatura:

Bouchner, M., 1975: Kapesní atlas ptáků. SZN, Praha.

Černý, W., 1981: Ptáci. Academia, Praha.

Felix, J., Hísek, K., 1975: Ptáci v zahradě a na poli. SZN, Praha.

Felix, J., Hísek, K., 1975: Ptáci v lesích a horských oblastech. SZN, Praha.

Fryček, M., Fryčková, L., 1969: Poznáváme naše ptáky. SNP, Praha.

## Zaměření ročníku 2004/2005

### Rozmnožování organismů

#### Námět III/1

#### Růst a vývoj strašilek

Autor: RNDr. Ing. Luděk J. Dobroruka

*Strašilky (Phasmida) jsou zajímavým řádem subtropického a tropického hmyzu. Někteří zástupci tohoto řádu jsou často chováni k pokusným účelům v laboratořích, ale často i pro potěšení doma. Nejčastěji jsou dnes chovány druhy pakobyлька indočínská (Clitumnus extradentatus) a strašilka australská (Extatosoma tiaratum). Protože jsou strašilky hmyz s proměnou nedokonalou, můžeme dobře sledovat celý jejich vývoj od vylíhnutí z vajíčka až do dospělosti. Úkol je doporučen především těm, kteří již mají s chovem strašilek a pakobylek zkušenosti. Práce je časově náročná a dlouhodobá.*

#### **Úkol:**

U zvoleného druhu sleduj jednotlivá stádia vývoje, zaznamenávej trvání jednotlivých stádií, zaznamenávej teplotu a případně i vlhkost, při které se hmyz vyvíjí. U pakobylek měř délku těla jednotlivých stádií (strašilky drží zadeček zatočený, nelze tedy délku těla živých jedinců měřit).

#### **Postup:**

- 1) Nejsi-li si jist správným určením druhu, který chováš (jsou chovány i jiné druhy, než je uvedeno), obrať se na některého odborníka, aby ti druh určil, případně určení zkontroloval (přírodovědecké oddělení muzea, zoologická zahrada, zoologický ústav vysoké školy, Akademie věd atd.).
- 2) Sleduj, kolik dní trvají jednotlivá stadia (od vylíhnutí k prvnímu svlékání a pak od jednoho svlékání k dalšímu). Zaznamenávej teplotu, případně relativní vlhkost vzduchu v insektáriu (měř pokojovým teploměrem, případně vlasovým vlhkoměrem).
- 3) Úkol je dlouhodobý, vývoj trvá 100 – 150 dní. Sleduj pokud možno celý vývoj, nejméně však tři vývojová stádia!
- 4) Pro snazší sledování vyber např. 10 jedinců, které budeš chovat odděleně ve zvláštních nádobách (elementkách, okurkových láhvích apod.). Strašilky a pakobylinky obvykle po svlékání svlečenou pokožku (exuvii) sežerou, takže je někdy těžké určit délku stádia. Svlečky končetin však obvykle zůstávají nesežrané. Položíš-li na dno nádoby bílý papír, obvykle tam najdeš zbytky alespoň chodidel svlečky i v případě, že v době tvé nepřítomnosti jedinec svlečku sežral. Výběr jedinců pro pokus prováděj až 10 – 14 dní po vylíhnutí z vajíčka, protože úmrtnost larev 1. stádia je vysoká, 60 – 90 %.
- 5) Jednotlivá stádia kresli nebo fotografuj.
- 6) Sestav do tabulky, případně do grafů údaje o vývoji (délku stádií) u jednotlivých vybraných jedinců.

- 7) Strašilky se rozmnožují obvykle z neoplozených vajíček (parthenogeneticky). U pakobylek se proto samci vyskytují velmi vzácně, u strašilek častěji. Budeš-li mít štěstí, že se vyvine samec, zjisti, zda a jak se liší jeho vývoj od vývoje samice.

### **Doplňkový úkol:**

- 1) Chovej část pokusných jedinců v optimálních podmínkách (28-30°C, dostatek světla, přes noc pokles teploty, dostatečné rosení) a část v podmínkách mírně odlišných (např. při pokojové teplotě, ve stínu apod.). Zaznamenej přesně rozdíly v podmínkách a rozdíly ve vývoji.

### **Doporučená literatura:**

Hanzák, J., Moucha, J., Zahradník, J., 1973: Světem zvířat 2. Bezobratlí 2. Albatros, Praha.

Hůrka, K., Čepická, A., 1978: Rozmnožování a vývoj hmyzu. SPN, Praha.

Kovařík, F. a kol., 2000: Hmyz. Chov. Morfologie. Madagaskar, Jihlava.

Kunst, M., Zpěvák, J., 1978: Atlas bezobratlých. SPN, Praha.

Zahradník, J., Hobrlandtová, J., 1981: Náš hmyz. Albatros, Praha.

## **Námět III/2**

### **Pěstování pelargónie**

Autor: RNDr. Jitka Andresová

*Jedním ze způsobů vegetativního rozmnožování je rozmnožování stonkovými řízků. Jím lze velmi dobře rozmnožovat pelargónie. Koření buď ve vodě nebo v půdě.*

### **Úkoly:**

- 1) Vypěstuj 5 pelargónií od uříznutí řízku po květenství a pozoruj je.
- 2) Sledované údaje zapisuj do protokolů.

### **Postup:**

- 1) K provádění pokusů:

Připrav si 5 řízků pelargónie. Uřízni vrchol stonku pelargónie asi 5 cm dlouhý, spodní listy odřízni. Řízky nech zakořenit ve vodě nebo v půdě. Při zakořeňování v půdě zaklop řízky sklenicí. Po zakořeňování zasad' 5 řízků do květináčů nebo do truhlíků. Rostliny můžeš pěstovat v bytě, na balkóně nebo v truhlíku na okně. Rostliny pěstuj delší dobu – do květu. Pozoruj růst zasazené rostliny. Zapisuj výšku rostliny, počet listů, rozvětvení lodyhy, poupata, částečně a úplně rozkvetlá květenství, odkvetlá květenství. U řízků ve vodě pozoruj a zapisuj průběh zakořeňování. Nezapomeň zapsat datum pozorování. Zapisuj každou pozorovanou změnu, v každém případě však zaznamenej stav rostliny nejméně jedenkrát týdně. Zapisuj si i zálivku, hnojení, napadení parazity apod. Nejvhodnější doba pro řízkování je od jara do léta, ale lze řízkovat celoročně

- 2) K psaní práce:

Do úvodu napíšeš, který druh pelargónie pěstuješ, kde byla rostlina pěstována, kam byla vysazena, v čem byla pěstována, jak a čím byla hnojena, zalévána apod. Do metodiky práce napíšeš, odkud byly získány řízky, z kolika rostlin, kam byl řízek zasazen, zda bylo při řízkování použito stimulantu (lze jej koupit v drogerii nebo

v zahrádkářské prodejně), v čem řízky zakořeňovaly, čím, co a jak bylo měřeno. V kapitole vlastní práce napiš stručně údaje o pelargonii, které vypíšeš z literatury. Literaturu ocituj. Dále připoj protokoly pozorování, nákresy, tabulky, grafy apod. Na závěr této kapitoly vypočti průměry z měření u 5 rostlin. Shrň výsledky svého pozorování jako výsledky práce. Pokus a pěstování dolož (dle možností) fotografiemi nebo nákresy.

### Příklad zápisu tabulky protokolu:

Datum pozorování	Výška rostliny	Počet listů		Poupata	Květenství
		vyvinutých	rostoucích		

V závěru práce uveď, jak dlouho trvá vypěstování pelargonie do květu. Zhodnot' její vhodnost jako okrasné rostliny pro pěstování v bytech nebo na balkónech.

### Doplňkový úkol:

Pěstujte pelargonie za různých světelných podmínek. Umísti zakořeněnou rostlinu na stinné místo pokoje, jinou ke světlu. Pozoruj a zapisuj si pozorování opět do protokolů. V záhlaví protokolů zapiš, kde byla rostlina pěstována. Ve výsledcích porovnej růst rostlin za různých světelných podmínek. V závěru práce zhodnot' vhodnost umístění rostliny na určitém místě.

### Doporučená literatura:

- Bureš, O., 1965: Pokojové rostliny. Knižnice MH, sv. III/151, Praha.  
 Husák, Š., Haager, J., 1977: Žijeme s květinou. Academia, Praha.  
 Jirásek, P., 1959: Květiny v našich domovech a na pracovištích. Práce, Praha.  
 Machovec, J., 1972: Kvetiny v byte. Příroda, Bratislava.  
 Oplt, J., 1970: Květiny v domácnosti. Práce, Praha.

### Námět III/3

#### Zbarvení kukel běláška zelného

Autor: RNDr. Ing. Luděk J. Dobroruka

*Zbarvení hmyzu je obvykle stálé, neměnné, jen málo druhů je schopných barvoměny, především vzhledem k prostředí, ve kterém žijí. U některých druhů motýlů s volnými kuklami však můžeme pozorovat, že se zbarvení kukel přizpůsobí barvě podkladu, na kterém se housenka kuklí - je tak v tomto nehybném, bezbranném stadiu lépe chráněna před predátory.*

*K takovým druhům motýlů patří např. i známý a velmi hojný druh bělásek zelný (*Pieris brassicae*).*

Samička běláška zelného klade od dubna do září 200 až 300 vajíček na listy zelí, kapusty, květáku a jiných příbuzných rostlin. Z vajíček se asi po 10 dnech líhnou housenky, jejichž vývoj trvá asi 1 měsíc. Po vylíhnutí měří asi 2 mm, čtyřikrát až pětkrát se svlékají a dosáhnou délky kolem 4 - 5 cm. Jsou žlutozelené, černě tečkované, se žlutými bočními a hřbetními pruhy. Před zakuklením jsou housenky neklidné,

opouštějí živnou rostlinu a putují po okolí, kde vyhledávají vhodná místa k zakuklení. Kukla je volná, je obrácená hlavou vzhůru a uprostřed těla je opásaná vláknem.

### **Úkol:**

Seber 15 housenek běláška zelného. Vyber si velké jedince, u kterých je předpoklad brzkého kuklení, nejlépe odchyť ty, které již opustily živnou rostlinu a hledají místo ke kuklení. Umísti je po pěti do tří nádob. Vhodné jsou např. velké krabice (asi 40 x 20 x 20 cm), zakryté muším pletivem nebo přikryté sklem. Vnitřek jedné natři zeleně nebo vylep zeleným papírem, vnitřek druhé žlutě nebo bíle. Vnitřek třetí nádoby barevně rozděl do větších ploch 3 různých barev (žlutá, zelená, hnědá). Do nádob umísti několik holých větviček, abys zvětšil prostor, vhodný ke kuklení. Ve třetí nádobě umísti větvičky tak, aby přiléhaly k jednotlivým barvám a nepřesahovaly na jinak zbarvenou plochu.. Housenky, které jsi sebral na živné rostlině, musíš samozřejmě ještě krmit, ty, které již živnou rostlinu opustily, potravu už nepřijímají. Až se housenky zakuklí, zjisti zbarvení kukel v jednotlivých nádobách. Po několika dnech opatrně přendej větvičky s kuklami do nádoby jiné barvy a po dalších několika dnech zjisti, zda se jejich zbarvení změní. Sleduj, jak budou zbarveny kukly ve třetí nádobě - přizpůsobí se barvou jednotlivým plochám, nebo bude pestré prostředí vnímáno jako celek? Dávaly housenky některé barvě přednost?

Výsledky pozorování a pokusu zaznamenej:

- a) jak velké housenky jsi použil;
- b) dokrmoval jsi je, nebo už nepřijímaly potravu?;
- c) za jak dlouho se zakuklily?;
- d) kolik jedinců z původního počtu se zakuklilo?;
- e) vyhodnoť zbarvení kukel v jednotlivých nádobách po zakuklení a po změně nádob;
- f) práci podle možnosti doplň fotografiemi.

### **Poznámka:**

Můžeš samozřejmě založit pokus i s větším počtem housenek, dělitelným třemi. Zvýší se tím šance na úspěšné dokončení pozorování, protože se může stát, že část housenek před kuklením z různých důvodů uhynie (virózy, napadení parazity apod.)

### **Doporučená literatura:**

Dobroruková, J., Dobroruka, L. J.2001: Malá tajemství přírody. Albatros, Praha.

Hanzák, J, Moucha, J., Zahradník, J. 1973: Světem zvířat V (2), Bezobratlí. Albatros, Praha.

Moucha, J., Choc, V. 1972: Naši denní motýli., Edice Oko, 35, Albatros, Praha.

## **Námět III/4**

### **Rozšiřování semen a plodů**

Autor: RNDr. Jitka Andresová

*Při procházkách přírodou si všímáme různého vzhledu plodů a semen. Podle vzhledu a stavby poznáme způsob jejich rozšiřování.*

**Úkol:** Sestav sbírku semen a plodů různých druhů rostlin.

## Postup:

- 1) Nasbírej semena a plody a usuš je.
- 2) Urči, kterým rostlinám patří, napiš lokální štítky (sedy) jako u herbářových rostlin.
- 3) Semena a plody roztríd' podle způsobu jejich rozšiřování (např. vodou, větrem, živočichy v srsti, ptáky v peří, trusem apod.). U některých druhů rostlin můžeš pozorovat i orgány, které slouží k aktivnímu vyvrstvení semen z plodů.
- 4) Vysušené plody a semena uprav do sbírky. Můžeš je např. zatavit nebo zašít do malých sáčků z folie nebo celofánu. Do každého sáčku vlož před zatavením nebo zašitím lokální štítek. Sáčky rovnej do připravené krabice.
- 5) Udělej si seznam pozorovaných druhů rostlin. Ke každému druhu napiš název plodu (např. malvice, bobule, nažka, lusk) a způsob rozšiřování (např. větrem, vodou, živočichy). Dále napiš, čím je semeno nebo plod přizpůsobeno danému způsobu rozšiřování (např. má háčky, chmýr ...).
- 6) Jednotlivé typy plodů a semen nakresli nebo vyfotografuj a popiš je.

## Poznámka:

Údaje můžeš zpracovat do tabulky. U nahosemenných rostlin napiš místo názvu plodu slovo semeno.

## Příklad tabulky:

Název rostliny	Název plodu	Způsob rozšiřování	Přizpůsobení k rozšiřování
Svízel přítula	nažka	živočichy v srsti oděvem u člověka	hákovité výrůstky

## Doporučená literatura:

Dostál, J., 1976: Klíč k úplné květeně ČSR. ČSAV, Praha.

Faustus, L., Polívka, F., 1975: Botanický klíč. SPN, Praha.

Hadač, E. a kol., 1967: Praktické cvičení z botaniky pro pedagogické fakulty. SPN, Praha.

Lhotská, M., Kropáč, Z., Maget, J., 1984: Kapesní atlas semen, plodů a klíčnicích rostlin. SPN, Praha.

Martinovský, J. a kol., 1987: Klíč na určování rastlín. SPN, Bratislava.

Martinovský, J., Pozděna, M., 1983: Klíč na určování stromů a keřů. SPN, Praha.

Opravil, E., Drchal, K., 1972: Jak rostliny cestují. Albatros, Praha.

Pagan, J., Randuška, D., 1988: Atlas dřevín. Obzor, Bratislava.

## Námět III/5

### Významné invazní druhy na území ČR

Autor: Mgr. Eva Vaňková

*Křídlatky, bolševník velkolepý, netýkavka žláznatá a šťovík alpský se na území ČR stávají stále problematičtějšími rostlinnými druhy. Rozšiřují se především v blízkosti sídel, podél vodotečí a na zanedbaných plochách. Některé druhy se vyskytují v nejcennějších částech chráněných území, kde ničí řadu stanovišť přirozených rostlinných a živočišných společenstev. Jedná se o druhy zavlečené do ČR.*

#### Úkoly:

1. Do předem připraveného plánu nebo mapy zakresli výskyt vybraného druhu invazní rostliny.
2. Seznam s výsledkem svého mapování obecní nebo městský úřad a doporuč zásah proti invaznímu druhu na obecních plochách.
3. Obdobně postupuj i v případě výskytu těchto rostlin na soukromých pozemcích.
4. Pokud možno proved' fotodokumentaci mapovaných ploch.

#### Postup:

- a) Zjisti si základní údaje o vybraných invazních druzích v literatuře.
- b) Pro svoji práci si můžeš vybrat některý z doporučených rostlinných druhů, popřípadě i z jiných invazních druhů rostoucích na území ČR.

Doporučené druhy: Netýkavka žláznatá (*Impatiens glandulifera*)

Šťovík alpský (*Rumex alpinus*)

Bolševník velkolepý (*Heracleum mantegazzianum*)

Křídlatka japonská (*Reynoutria japonica*)

Křídlatka česká (*Reynoutria bohemica*)

Křídlatka sachalinská (*Reynoutria sachalinensis*)

- c) příklad mapování invazních druhů

Mapa – turistická 1:25000 nebo lesnická 1:10000

Legenda (k mapě) – šťovík alpský - červená  
netýkavka žláznatá – žlutá } příklady  
jednotlivý výskyt – křížek  
linie – plná a přerušovaná čára  
souvislý porost – plná plocha  
nesouvislý porost – šrafovaná plocha

#### Tabulkové zpracování – příklad

Lokalita č.	Typ prostředí	Fenofáze (datum)	Popis
1	2	2 (5.8.)	pod chatou Světlanka
2			

<u>Typ prostředí:</u>	1 – splachy pod cestou	4 – hnojiště
	2 – splachy pod budovou	5 – vodoteč
	3 – skládka	6 – ostatní

<u>Fenofáze:</u>	1 – pouze listy
	2 – květní lata nezralá
	3 – květní lata zralá

Pro včasné provedení chemického zásahu je důležité sledovat vývoj rostliny (fenofáze)

Popis: bližší charakteristika lokality

- d) Invazní druhy rostlin lze odstranit mechanicky vytrháváním a vyrýpáváním (včetně podzemních částí) a chemicky podle návodu na použití herbicidu (př. ROUNDUP). Ošetření plochy je nutné podle potřeby i opakovat. Nezapomeň, že zásah se musí plánovat a provádět citlivě s ohledem na okolní přírodu.
- e) V případě sledování výskytu bolševníku velkolepého se vyvaruj přímého kontaktu s rostlinami!

#### **Doporučená literatura:**

Dostál, J., 1989: Nová květena ČSSR 1, Academia, Praha.

Hejný, S., Slavík, B., 1990: Květena ČR 2, Academia, Praha.

Zárubová–Pražová, R., 2000: Invaze zavlečených rostlinných druhů v ČR. Ochrana přírody 10, AOPK, Praha.

Zárubová-Pražová, R., 2000: Regulace invazních druhů rostlin. Ochrana přírody 1, AOPK, Praha.

## Zaměření ročníku 2005/2006

### Organismy a neživá příroda

#### Námět IV/1

#### Organismy v půdě

Autor: Mgr. Stanislav Urban

*Kromě organismů patří do ekosystému i příslušné „neživé prostředí“. Takovým složitým a zdánlivě neživým prostředím je i půda. Když ji však zkoumáme podrobněji, zjistíme, že kromě anorganických a organických částic je v ní ohromné množství organismů – často se uvádí, že v hrsti půdy je tolik jedinců, kolik žije v současnosti lidí na Zemi.*

**Úkol:** Srovnej půdní organismy na dvou odlišných lokalitách.

#### **Postup:**

1) Odeber objemově stejné množství půdy (kelímek od jogurtu nebo malá kompotová láhev) na dvou odlišných lokalitách – například v lese a na poli, v jehličnatém a listnatém lese apod.

Důležitá je předchozí příprava při určování organismů – zejména živočichů.

2) Hned po návratu rozprostři půdu z 1. lokality na větší misku. Pozoruj živočichy silnější lupou (zvětšení 4-10krát, vhodné jsou kelímkové nebo binokulární lupy). Zapisuj jednotlivé rody a jejich poměrnou početnost (např. rod je zastoupen: hojně, středně, málo).

3) Prozkoumej lokalitu a uveď, jaký má minerální podklad. Někdy jsou v půdě částice matečné horniny.

4) Totéž proved' se druhým vzorkem.

5) Na základě pozorování vzorků půd (hrabanky) ze dvou lokalit sestav tabulku, ze které vyplyne zastoupení rodů na obou lokalitách a které z nich převládají. Pokus se o vysvětlení výsledků.

#### **Doplňující úkoly:**

6) Rozlišuj organismy v jednotlivých vrstvách, např. u lesní půdy v hrabance, v hrubém humusu, jemném humusu apod.

7) Vzorek půdy zalij na několik hodin vodou a vzniklý nálev prozkoumej pod mikroskopem.

**Poznámka:** Existuje jednoduché zařízení na vypuzení živočichů z půdy – blíže Patočka (1989).

#### **Doporučená literatura:**

Boháč, I., 1983: Cvičení z biologie pro I. ročník gymnázia (nepovinný předmět). SPN, Praha.

Buchar, J., 1992: Stručný přehled zoologie bezobratlých (skriptum). UK, Praha.

Buchar, J. a kol., 1995: Klíč k určování bezobratlých. Scientia, Praha.

Losos, B. a kol., 1984: Ekologie živočichů. SPN, Praha.

Patočka, K., 1989: Náš les. Albartos, Praha.

(Klíč půdní fauny – xerokopie, lze objednat na adrese. R. Anděrová, oddělení výchovy, Zoologická zahrada v Praze, U trojského zámku 3, 171 00 Praha 7).

## Námět IV/2

### Geologická stavba okolí mého bydliště

Autor: Mgr. Stanislav Urban

*(Protože geologie je rovnocennou součástí výuky přírodopisu na ZŠ, je zařazen tento úkol – určený především žákům 9. tříd.)*

*Příroda jako celek je výsledkem nepřetržitých vztahů mezi složkou anorganickou a organickou. Základní předpoklad pro život organismů poskytuje neživá příroda – proto je pro pochopení všech souvislostí důležitá znalost vývoje zemské kůry (činnost geologických sil, nerostné složení a podobně).*

*Na mnoha místech se setkáváme se zajímavými přírodními útvary, které jsou dokladem geologického vývoje krajiny a mají často značnou estetickou hodnotu, jinde zase praktické využívání nerostného bohatství vede k devastaci přírody.*

#### **Úkol:**

Na základě vlastních pozorování, sběrů, ale i s pomocí literatury a map sestav jednoduchou přehlednou geologickou mapku svého okolí. Zakresli do ní naleziště nerostů a hornin (případně i zkamenělin), ale také význačné geologické útvary, chráněná naleziště, místa těžby současné i dřívější – všiměj si narušení přírodního prostředí a zaznamenej i snahy o rekultivaci. Práci dolož malou sbírkou nerostů a hornin, výstřižky z novin a časopisů, případně fotodokumentací a dalšími materiály, které se týkají zkoumané oblasti.

#### **Postup:**

##### 1) Přehled geologických poměrů

S pomocí literatury a po průzkumu terénu popiš sledované území, jeho geologický vývoj, stáří, příslušnost k Českému masivu nebo Karpatské soustavě, převládající typy hornin – uveď příklady rušivé a tvořivé činnosti vnějších geologických sil. (Využij regionálních geologických muzejních expozic.)

##### 2) Geologická mapa

Na základě běžné geologické mapy (případně příslušného mapového listu) a s použitím turistické mapy sestav vlastní zjednodušenou, ale přehlednou a zvětšenou, geologickou mapku vybraného území. Nezapomeň na přibližné měřítko, nadmořské výšky a světové strany. Do mapky zakresli místa nálezů „svých“ nerostů a hornin (zkamenělin), chráněné přírodní výtvořky (skalní útvary, krasové jevy, prameny, propasti, profily atd.), státem chráněná naleziště např. minerálů a zkamenělin. Označ i místa současné nebo minulé těžby surovin, případně i výraznější porušení krajinného reliéfu.

### 3) Sběr nerostů a hornin

Sestav dokladovou sbírku nerostů a hornin (max. 20 kusů). Sbírej a urči pokud možno jen typické, nezvětralé přírodniny. K určování používej klíče v učebnici přírodopisu pro 9 ročník nebo atlasu a klíčů uvedených v literatuře. Před vlastním určováním se prakticky seznam s potřebnými laboratorními technikami – při sběru i určování dbej na bezpečnost. K samostatné práci přilož i pracovní protokoly a jednoduchou tabulku systematického zařazení získaných nerostů a hornin.

#### **Poznámka:**

Vzorky nerostů a hornin mají předepsané velikosti. Pro účely této práce nebudeme z praktických důvodů na těchto formátech trvat. Jednotlivé vzorky mohou být např. i v krabičkách od zápalek – u každé přírodniny však musí být štítek s názvem, místem nálezu a datem sběru a celá sbírka musí splňovat i požadavky estetické.

Na chráněných nalezištích žádné sběry neprovádíme!

#### **Doplňkové úkoly:**

### 4) Chráněná naleziště, chráněné přírodní výtvoary (geologické) – ochrana přírody.

V případě, že se na zkoumaném území vyskytují chráněné plochy, popiš co je předmětem ochrany, uveď v jakém stavu je tato lokalita, čím je ohrožována a podobně. Všimni si umělých odkryvů (silniční zářezy, lomy), které sice přírodu narušují, na druhé straně však poskytují možnost studovat geologickou minulost. Máš-li možnost, dolož prospektem, pohlednicí, vlastní fotodokumentací, výstřižky z denního tisku a časopisů. Materiály můžeš získat i při návštěvě muzea, od pracovníků SOP, na naučné stezce apod.

### 5) Využití nerostných surovin

Popiš, co se ve zkoumaném území těží, jakým způsobem, v jakém rozsahu a množství a které suroviny se dál zpracovávají (vápenka, cementárna, cihelna, sklárna). Uveď i důkazy o dávné těžbě a rýžování. Všiměj si, jak těžba negativně ovlivňuje životní prostředí, jak narušuje vzhled krajiny - zároveň srovnej i s příklady pozitivními (rekultivace). Opět se pokus získat dokladový materiál.

#### **Doporučená literatura:**

Bauer, J., Tvrz, F., 1985: Minerály, horniny a drahé kamene. Příroda, Bratislava.

Bouška, V., Kouřimský, J., 1985: Atlas drahých kamenů. SPN, Praha.

Habětín, V., Knobloch, E., 1981: Kapesní atlas zkamenělin. SPN, Praha.

Kolektiv, 1983: Anatomie Země. Albatros, Praha.

Němec, F., 1979: Klíč k určování nerostů a hornin. SPN, Praha.

Rubín, J. a kol. 1986 : Atlas skalních, zemních a půdních tvarů. Academia, Praha.

Svoboda, J. a kol., 1983: Encyklopedický slovník geologických věd, I. a II díl. Academia, Praha.

Mapy: Geologická mapa ČR (případně příslušný list).

## Námět IV/3

### Činnost vody – vodní eroze

Autor: Mgr. Stanislav Urban

*Voda pohybující se po povrchu unáší všechny částice a tak povrch vymílá – eroduje. Především touto činností vznikl za dlouhé období i celý říční systém. Vodní toky se zpravidla zvětšují směrem po proudu – říční koryta se rozšiřují (boční erozí) a prohlubují (hloubkovou erozí), materiál je odnášen (transportován) ale i usazován (sedimentován). Míra eroze závisí na odolnosti břehů a dna koryta, na sklonu a rychlosti toku – na erozi se podílí i člověk. (Práci lze provádět v terénu – v kteroukoli roční dobu – upozorňujeme však na zvýšené dodržování bezpečnosti.)*

#### **Úkoly:**

- 1) Sestav vlastní mapu vodní sítě zvolené oblasti.
- 2) Pozoruj a popiš erozní činnost vody na menší lokalitě, dolož mapkou, náčrtem, případně fotodokumentací.
- 3) Uveď příklady kladných a záporných zásahů člověka, které souvisejí s vodní erozí.

#### **Doplňkové úkoly:**

- 4) Do vlastní mapy zakresli pískovny, štěrkovny, říční terasy a další místa, která souvisejí s činností vody v dřívějších dobách a doplň stručným popisem.
- 5) Břehové porosty: uveď soupis dřevin (stačí rodově) na uvedené lokalitě – označ převládající.

#### **Postup:**

- 1) Nakresli jednoduchou orientační mapu (podkladem může být např. část podrobnější turistické mapy) vodní sítě zvolených území – můžeš ohraničit i tzv. sběrné oblasti jednotlivých vodotečí. Označ světové strany, nadmořskou výšku, uveď i přibližné měřítko – do mapy zakresli i rybníky a jiné umělé nádrže, kanály, slepá ramena apod.. Výrazně zakresli lokalitu, kterou podrobně prozkoumáš.
- 2) Na základě terénního pozorování si vyber menší lokalitu a nakresli podrobnější mapku. (Např.: 100metrový úsek řeky s intenzivní mechanickou vodní erozí. Na spodnějších úsecích toku bývá výraznější eroze pouze při povodních.) Zakresli zákruty (meandry) – označ výmolový (výsepní) břeh, na který působí boční eroze i břeh náplavový (jesepní). Dále zakresli tůň, peřeje, náplavy i ostrůvky v řečišti, případně umělé zásahy člověka do řečiště a bezprostředního okolí. V jednom místě proved' i příčný náčrt profilu koryta – v popise označ alespoň přibližnou výšku břehů, jejich tvar, sklon, vrstvy (jsou-li patrné), zakresli i usazeniny časté u náplavového břehu. Na podemletých březích je vidět, kam až zasahují kořeny dřevin. Máš-li možnost, přilož fotodokumentaci. Mapku a náčrt profilu doplň dalšími popisy a závěry, ve kterých uveď, jaký je tvar údolí vodního toku (V, ploché koryto, údolní niva, ...), které horniny tvoří podloží, jaké sedimenty v náplavech převládají (bahno, obsah jílu, písek tj. zrna do velikosti 1-2 mm, štěrk). Podle spádu a převládajících sedimentů posuď, zda se jedná o horní, střední, či dolní tok. Zaznamenej i erozní činnost stékající srážkové vody, případně i působení ledu.

- 3) Jestliže se ve vybraném území setkáš s takovou činností člověka, která buď erozí činnost vody podporuje (odlesnění, neuvážené ničení břehových porostů, nevhodné zemědělské postupy atd.), či s příklady kladnými – uveď je.

### **Doporučená literatura:**

Geologická mapa – příslušný list.

Beazley, M., 1983: Anatomie Země. Albatros, Praha.

Demek, J., 1988: Obecná geomorfologie. Academia, Praha.

### **Námět IV/4**

#### **Ekosystémy v okolí mého bydliště**

Autor: Mgr. Stanislav Urban

*Původní přirozené ekosystémy, ať již suchozemské či vodní, v naší krajině prakticky nenajdeme. Nejzachovalejší části přírody jsou obvykle v chráněných územích.*

**Úkol:** Sestav mapku ekosystémů v okolí tvého bydliště.

#### **Postup:**

1. Okopíruj mapu svého bydliště a okolí (nejlépe turistickou), označ světové strany, měřítko, nadmořskou výšku apod.
2. Na základě vycházek, pozorování a jednoduchého určování zakresli do mapy (barevně!) jednotlivé ekosystémy: lesní, vodní, travní ... Ekosystémy můžeš dál rozlišit např. na: les jehličnatý, smíšený apod.
3. Vyznač místa, kde se ekosystémy stýkají, a uveď, zda je toto ohraničení výrazné nebo jestli dochází k vzájemnému prolínání.
4. Ke každému ekosystému přilož jednoduchou tabulku, ve které uvedeš několik typických rostlinných a živočišných druhů (nejde o podrobnou inventarizaci). Doplň i údaje týkající se horninového podkladu (žula, pískovec, vápenec, spraše ... nebo jen vyvřeliny, usazeniny apod.).
5. V závěru vyhodnoť, které ekosystémy nebo která hraniční místa ekosystémů pokládáš za druhově nejbohatší, případně nejzachovalejší. Pokus se tuto rozmanitost zdůvodnit.

Je-li v okolí tvého bydliště chráněné území, označ ho na mapě.

### **Doporučená literatura:**

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

Čihař, J. a kol., 1978: Příroda v ČSSR. Práce, Praha

Dobroruková, J., Dobroruka, L. J., 2001: Malá tajemství přírody. Albatros, Praha.

Jeník, J., 1986: Život lesů. Albatros, Praha.

Kvasničková, D., 1993: Přírodopis s výrazným ekologickým zaměřením pro 5. ročník. Fortuna, Praha.

Kvasničková, D., 1993: Přírodopis s výrazným ekologickým zaměřením pro 6. ročník. Fortuna, Praha.

Tříška, J., 1979: Evropská flóra. Artia, Praha.

## Námět IV/5

### Žížaly a půda

Autor: Ing. Marcela Zajíčková

*Žížaly jsou půdní živočichové, kteří svou činností významně ovlivňují životní prostředí.*

**Úkol:** Pozoruj život žížal a napiš, jakým způsobem své životní prostředí ovlivňují. Pravidelně pozoruj, co se děje v jednotlivých nádobách a výsledky pečlivě zaznamenávej. Pokud můžeš, pořiď odpovídající fotodokumentaci.

#### **Postup:**

1. Připrav si tři nádoby přibližně o velikosti 30 x 30 x 30 cm. Mohou to být umělohmotné kbelíky, stará akvária apod. Nepoužívej krabice z papíru ani kartonu (rozmočily by se). Jsi-li šikovný, můžeš si je sám vyrobit podle návodu v knížce „Malá tajemství přírody“ (Dobroruková, Dobroruka 2001, str. 82-83).
2. Jdi na louku a odeber dostatečně velký vzorek půdy stejné konzistence bez drnu. Doma proved' test propustnosti půdy tak, že změříš dobu, za kterou voda proteče částí vzorku. Vezmi nálevku, hrdlo ji utěsni vatou a postav na odměrný válec. Naplň nálevku částí vzorku půdy (jeho množství zaznamenej) a překryj ho filtračním papírem. Vzorek polej rovnoměrně 100 ml vody a pomocí hodinek urči:
  - dobu, kdy odkápne první kapka;
  - množství nakapané vody v intervalech 5, 10, 15 minut;
  - dobu, kdy prosakování skončí.Svá měření pečlivě zaznamenej. Celý vzorek půdy pak rozděl stejnoměrně do připravených nádob.
3. První nádoba bude kontrolní a bude obsahovat jen vzorek půdy z louky. Do druhé nádoby ke vzorku půdy z louky přidej kompost (lze ho získat v zahradnictví, na vlastní zahradě, v obchodě se zahrádkářskými potřebami) v množství asi 1/3 vzorku půdy v nádobě a do třetí nádoby přidej vzorek půdy z louky se stejným dílem a druhem kompostu jako v případě nádoby č. 2 a navíc přidej asi 30 dospělých žížal (dospělé žížaly mají na přední části těla opasek). Nádoby přikryj. Třetí nádobu s žížalami přikryj tak, aby byl zajištěn přístup vzduchu a žížaly přitom neutekly (použij sítko, tmavou látku, apod.).
4. Do druhé a třetí nádoby přidávej stejné množství rostlinného materiálu např. listy pampelišek, trávy apod. S množstvím to nepřeháněj, ať obsah nádob nezačne plesnivět. Rostlinný materiál přidávej jednou za týden po dobu tří týdnů. Všechny tři nádoby mírně zalévej jednou týdně tak, aby půda byla vlhká, ale ne mokrá (v příliš mokré půdě nemohou žížaly dýchat, protože jsou všechny mezery mezi částicemi půdy vyplněny vodou a ne vzduchem). Sleduj změny ve všech třech krabicích a zaznamenávej svá pozorování.
5. Po třech týdnech proved' test propustnosti půdy. Množství části vzorku musí být stejné jako v bodě 2 a jednotlivé vzorky budou pocházet z jednotlivých nádob. Odběr proved' asi v poloviční hloubce a počínej si tak, abys vlastní manipulací se vzorkem (např. přílišným uhnětením) nezkreslil výsledky měření. Změnilo se něco? Svá pozorování zaznamenej.

6. Z třetí nádoby odstraň žížaly. Při jejich odstraňování si obsah vzorku půdy pořádně prohlédni a pátrej po vaječných kokonech. Pokud je najdeš, zaznamenej jejich počet, popiš je, nakresli je, vyfoť je.

Pozn. Žížaly odnes na původní lokalitu.

7. Do všech tří nádob zasad' stejný počet semínek hořčice ze stejného zdroje, aby byla zajištěna stejná kvalita semen. Počet zvol v závislosti na velikosti nádoby (asi 1 semínko na 1-2 cm<sup>2</sup>). Zapiš si údaje o výsadbě, o zalévání a změnách v nádobách, až začnou rostliny růst. Po třech týdnech srovnej a vyhodnoť výsledky. Sleduj hlavně vývoj rostlinek v jednotlivých vzorcích (jejich výšku, počet a velikost listů, barvu listů apod.).

Lišily se od sebe jednotlivé vzorky? Měly žížaly vliv na kvalitu půdy?

Svá pozorování zaznamenej a zkus zdůvodnit. Proveď fotodokumentaci.

### **Doporučená literatura:**

Dobroruková, J., Dobroruka, L. J, 2001: Malá tajemství přírody. Albatros, Praha.

## Zaměření ročníku 2006/2007

### Jak zajistit přežití potomstva

Námět V/1 Růst a vývoj strašilek (viz III/1 str. 35)

Námět V/2 Pěstování pelargónie (viz III/2 str. 36)

Námět V/3

### Sledování růstu a vývoje malých savců

Autor: Romana Anděrová

*Sledování váhových přírůstků, délky i celkových změn během vývoje mláďat po narození (označujeme ho jako postnatální) je důležitým vodítkem při určování stáří zvířat odchycených v přírodě a někdy může napomoci i při určování druhu. V této práci si může každý, kdo chová a rozmnožuje například křečky, křečičky, pískomily, osmáky, potkany či morčata, ověřit určité zákonitosti, jimiž se postnatální vývoj řídí.*

**Úkol:** Sleduj u zvoleného druhu malého savce růst a celkové změny během postnatálního vývoje.

#### **Postup:**

- 1) Začni pozorovat březí samici již několik dní před porodem. Jakmile zjistíš, že si připravuje hnízdo pro mláďata, opatrně ji jednou denně (vždy ve stejnou dobu) kontroluj. Samice si tak zvykne na tvoji přítomnost a sníží se možnost, že by mláďata odmítla.
- 2) Připrav si posuvné měřítko, listové váhy na dopisy a divadelní barvy používané k líčení (koupíš je v papírnictví).
- 3) Den, kdy se mláďata narodí, označ ve svém protokolu jako první den života. Předem si rozmysli, která denní hodina bude pro tebe nejvhodnější k měření a tu pak dodržuj po celou dobu pozorování. Mláďata označ na hřbetě nebo boku kosmetickou barvou. Jakmile se začne barva stírat, ihned značku obnov.
- 4) Při měření a pozorování zjišťuj: hmotnost, celkovou délku těla od špičky čenichu po kořen ocasu (tělo mláďate musíš opatrně narovnat), délku ocasu od kořene po špičku bez srsti (toto měření odpadá u morčat, která ocas nemají), délku hlavy od týlního hrbolu po špičku čenichu, a délku zadního chodidla od paty po špičku prostředníčku bez drápků. Kromě toho si všímej vývoje osrstění (můžeš si dělat nákresy nebo fotodokumentaci), schopnosti pohybu, věku, v němž mláďe začne přijímat pevnou potravu, doby opuštění hnízda apod.
- 5) Všechny údaje si zapisuj do přehledného protokolu s uvedením data. Zpočátku měř mláďata denně, po 14 dnech obden, od 4 týdnů stačí 1x za týden, od 3 měsíců 1x za 14 dní.
- 6) Svá zjištění zpracuj do tabulek a grafů a vyvod' z nich závěry.

#### **Doporučená literatura:**

Dobroruková, J., Dobroruka, L. J., 2001: Malá tajemství přírody. Albatros, Praha.

## Námět V/4

### Vegetativní rozmnožování rostlin

Autor: Jiří Patras

*U vyšších rostlin známe dva základní typy rozmnožování, a to vegetativní a generativní. Vegetativní rozmnožování vede ke vzniku zcela totožných jedinců, a je proto z vývojového hlediska oproti rozmnožování generativnímu méně výhodné. U některých druhů rostlin však představuje velmi účinnou strategii přežití.*

**Úkol:** Seznam se ve svém okolí s různými rostlinnými společenstvy a zjisti u nich podíl vegetativního rozmnožování.

#### **Postup:**

- 1) Ve svém okolí vyber tři na první pohled odlišná společenstva rostlin. Může to být například okraj pole, mokřad, louka, okraj lesa.
- 2) Na vybraných místech vyznač metodou náhodného výběru tři čtverce s délkou strany 0,5 m. Zhotov situační plánec.
- 3) Ve vyznačených plochách najdi druhy rostlin, které se rozmnožují vegetativně a urči, kolik jedinců vzniklo z jediné mateřské rostliny. Dceřiné rostliny jsou v mateřskou i vzájemně viditelně spojené a při opatrném pokusu o vytržení a vytrhávají celé série rostlin. Pokud je půda suchá a tvrdá, musíš si pomoci zahradnickou lopatkou.
- 4) U sledovaných rostlin zhotov herbářové položky.
- 5) Zjištěné údaje zpracuj do tabulky a vysvětli, pro která společenstva je typické vegetativní rozmnožování a proč.

#### **Doporučená literatura:**

Čihař, J. a kol., 1978: Příroda v ČSSR. Práce, Praha.

Hron, Zejbrlík, F., a O., 1974: Rostliny polí a zahrad. SPN, Praha.

Hron, Zejbrlík, F., a O., 1979: Rostliny luk, pastvin, vod a bažin. SPN, Praha.

Hron, Zejbrlík, F., a O., 1987: Rostliny strání, skal, křovin a lesů. SPN, Praha.

## Námět V/5

### Pupeny na větvičkách listnáčů

Autor: RNDr. Jitka Andresová

*Na větvičkách listnáčů vidíme v paždí listů pupeny. Podle vzhledu pupenů můžeme určovat listnáče spolehlivě i v zimním období, kdy jsou většinou opadané. Nejdůležitějšími určovacími znaky jsou tvar pupenů, jejich postavení a šupiny, které je kryjí a chrání. Některé pupeny jsou lysé, jiné pokryté pryskyřicí nebo chlupy. Po opadu listu zůstane pod pupenem jizva. Důležité jsou její tvar, velikost i zbarvení. Často je jizva umístěna na vyvýšeném místě, tzv. polštářku.*

**Úkol:** Pozoruj pupeny a jizvy na větvičkách listnáčů.

## **Postup:**

Nařež nebo nastříhej větvičky 10 druhů listnáčů (stromů i keřů) s dobře vyvinutými pupeny. Větvičky upevni pomocí gumičky nebo přišij na čtvrtku.

1. U každého druhu urči velikost pupenů, počet šupin, postavení na větvičce, tvar šupin a jejich povrch (zda jsou lysé, chlupaté nebo pokryté pryskyřicí, zda jsou pupeny matné nebo lesklé apod.).

Údaje můžeš zpracovat i formou tabulky.

2. U každého vzorku nakresli tvar jizvy a pupenu (obrázky kresli zvětšené, dodržuj poměr velikostí, u obrázků vyznač úsečkou skutečnou velikost).
3. Herbářovou položku opatři schedou.
4. V závěru své práce uveď, čím se liší pupeny a jizvy sledovaných druhů rostlin.

## **Námět V/6**

### **Klíční rostliny listnáčů a jehličnanů**

Autor: Mgr. Stanislav Urban

*Les jako společenstvo různých organismů tvoří spolu s neživým prostředím složitý ekosystém. Pro výzkum lesa je kromě jiného důležitá znalost listnatých a jehličnatých dřevin. Jsou většinou dobře určitelné. Méně nápadné jsou klíční rostliny dřevin, které vytvářejí v lese husté podrosty. Mnohé z těchto rostlin, které se často výrazně liší od dospělých (zvláště tvarem a postavením listů), nemají v hustém lese příliš velkou naději na přežití.*

**Úkol:** Z nasbíraných semen vypěstuj klíční rostliny listnatých a jehličnatých dřevin. Tyto rostliny porovnej s dospělými.

## **Postup:**

1. Koncem léta nebo začátkem podzimu nasbírej semena listnatých a jehličnatých dřevin – stačí 10 semen od každého druhu (nejlépe 3 druhy listnáčů a 2 druhy jehličnanů). U mnoha dřevin mají dobrou klíčivost i semena stará několik let, tedy například semena uchovávaná ve školních kabinetech. Semena skladuj v papírových sáčcích (pozor: semena nesmějí být přesušená!).  
Doporučené druhy: buky, duby, javory, borovice, modřín, smrky,....
2. Vzhledem k termínům BiO je nutné klíčení semen urychlit (např. máčením ve vodě po dobu 24 i více hodin, uložením do vlhkého písku apod.) a zasílat je již v prosinci (proto by bylo vhodnější použít starší semena). Nejvhodnějšími nádobami jsou plastové kelímky, do kterých vysej vždy několik semen (podle velikosti) do směsi zeminy a písku. Klíčící rostlinky ošetřuj běžným způsobem. Některé druhy vzejdou za 2 – 3 týdny, jiné později.
3. U klíčících rostlin zůstávají dělohy buď v semeni pod zemí nebo se objevují nad povrchem (nadzemní klíčení) a později zezelenají. Prvotní listy se často výrazně liší od dospělých, zvláště tvarem a postavením.

Klíční rostliny všech druhů zakresli (nebo herbářuj) a popiš. Uveď, kde se nacházejí dělohy, srovněj prvotní listy klíčnicích rostlin s listy dospělých dřevin (pro srovnání je přikresli), uveď i stáří a výšku vypěstovaných rostlin.

### **Doporučená literatura:**

Jakékoliv atlasy a klíče k určování listnáčů a jehličnanů.

### **Námět V/7**

#### **Cesty semen za pomoci zvířat**

Autor: Dana Součková

*Četné rostlinné druhy využívají zvířat k šíření svých semen a plodů. Epizoochorní rostliny mají povrch plodů a semen uzpůsobený ke snadnému zachycování na povrchu těla živočichů, případně na oděvu člověka. Jsou to zvláštní zařízení v podobě ostnitých a háčkovitých výrůstků. Epizoochorní rostliny se vyskytují v různých porostech, nejčastěji v pobřežních lemech a při okrajích lesů. Intenzita roznášení semen a plodů epizoochorním způsobem je velmi vydatná.*

**Úkol:** Sleduj epizoochorní rostliny ve svém okolí.

#### **Postup:**

1. Během výletů do přírody vyhledej rostliny, jejichž semena a plody se zachycují na srst nebo peří zvířat či oděv člověka. Od každého druhu seber vzorek.
2. Semena a plody prohlédni lupou, nakresli a urči kterému druhu rostliny patří (alespoň do rodu).
3. Ze semen vytvoř sbírku, nezapomeň jednotlivé položky řádně označit.
4. Máš-li psa, po každém výletě do přírody prohlédni a urči rostlinné druhy jejichž semena či plody se zachytily v jeho srsti. Jednotlivé plody a semena spočítej.
5. Proveď alespoň 10 pozorování a jejich výsledky zpracuj v podobě tabulky nebo grafu. Znázorni v nich počet zachycených semen a plodů v závislosti na jednotlivých druzích. Z výsledků pozorování vyvod', které druhy rostlin se nejlépe epizoochorně rozšiřují.

#### **Doporučená literatura:**

Lhotská, M., Kropáč, Z., Maget, J., 1984: Kapesní atlas semen. SPN, Praha.

Opravil, E., Drchal, K., 1987: Jak rostliny cestují. Albatros, Praha.

## Další doporučené náměty

### Námět VI/1

#### Sledování ekosystému rybníka

Autor: RNDr. Hana Korčáková, CSc.

*V Čechách jsou rybníky intenzivně obhospodařovány různými rybářskými svazy a dalšími organizacemi. Přesto však lze pozorovat v rybnících odlišnou druhovou skladbu ryb než pouze ryby vysazené. Tato skutečnost je závislá na různých biotických a abiotických faktorech.*

**Úkol:** Vyber ve svém okolí rybník a zjisti co nejpodrobněji, jaké druhy ryb se zde vyskytují. Zjisti 5 – 6 nejhojnějších druhů vegetace na břehu rybníka, po dobu nejméně 3 měsíců sleduj pH vody v rybníku a skladbu planktonu.

#### **Postup:**

- 1) Vyber rybník ve svém okolí a zjisti, jaké druhy ryb se v něm vyskytují. K tomuto zjištění použij: vlastní odchyt (pokud vlastníš povolenku k rybolovu), rozhovor s chytajícími rybáři, údaje získané při návštěvě místního rybářského svazu.
- 2) Charakterizuj blízké okolí rybníka včetně převažující vegetace a zhotov situační plánek. Nezapomeň na měřítko a orientaci světových stran.
- 3) Sleduj hlavní druhy vegetace na břehu rybníka (stačí 5 – 6 druhů).
- 4) Dvakrát měsíčně odeber na třech místech rybníka vodu do čisté zavařovací láhve. Odběry prováděj vždy ve stejných dnech měsíce, na stejných místech a ze stejné hloubky.
- 5) Po odběru ihned změř pH a teplotu vody. Zjistíš-li, že se ve vodě pohybují drobné organismy, odsaj je pipetou a přenes na podložní sklo.
- 6) Organismy pozoruj pod mikroskopem a urči, do jaké skupiny patří.
- 7) Porovnej případné změny v průběhu pozorování. Získané údaje zpracuj do tabulek a grafů a vyhodnoť.

#### **Doporučená literatura:**

Hanel, L., 2001: Naše ryby a rybaření. Brázda, Praha.

Heteša, J., Sukop, I., 1994: Ekologie vodního prostředí. VŠZ Brno.

Jeník, J., Větvička, V., 1982: Život rybníků a jezer. Albatros, Praha.

Štefáček, S., 1996: Rybářský průvodce po nádržích a rybnících. Brázda, Praha.

Štěpánek, O., 1987: Kapesní atlas ryb, obojživelníků a plazů. SPN, Praha.

### Námět VI/2

#### Péče o tělní pokryv

Autor: RNDr. Ing. Luděk J. Dobroruka

*Všechna zvířata nějakým způsobem pečují o svůj tělní pokryv. Zvláště tak složité útvary, jako je peří a srst, vyžadují velkou péči, a proto se u ptáků a savců vyvinula celá složitá řada projevů, které zabezpečují dobrou kondici tělního pokryvu.*

## Úkoly:

- 1) U zvoleného druhu ptáka nebo savce zjisti, jak často během sledované části dne pečují o tělní pokryv, případně, jak je tato péče v průběhu dne rozdělena.
- 2) Vyber z vyjmenovaných způsobů péče o tělní pokryv ty, které zjistíš u sledovaného jedince, a podrobně je popiš: péče pomocí končetin, hlavy, zubů, jazyka, zobáku, drbání se o předměty, válení se, popelení, otřepávání se, koupání, vzájemná péče o tělní pokryv.
- 3) Popiš a dokumentuj schematickými náčrtky nebo fotografiemi, jak jsou čištěny různé části těla. Pokus se srovnat, kolik času věnuje sledovaný jedinec péči o jednotlivé části těla.

## Postup:

- 1) Zvol si takový druh savce nebo ptáka, kterého můžeš často a pravidelně pozorovat (pes, kočka, králík, morče, potkan, myš, křeček, andulka, korela, kanár, kur domácí apod.). Snaž se pozorováním pokrýt rovnoměrně co největší část dne (např. od 6 do 22 hodin). Pozorování můžeš provádět v kratších časových úsecích (i 1-2 hodinových), ale tak, abys každou část dne sledoval vybrané zvíře vícekrát.
- 2) Při pozorování si veď podrobné protokoly s udáním času, při zjišťování časových úseků je možno použít stopky.

## Doplňkový úkol:

Srovnej péči o tělní pokryv u dvou druhů ptáků nebo savců, pokud možno zástupců různých čeledí nebo řádů. Např. andulka – kanár, pes – kočka, myš – křeček apod.

## Doporučená literatura:

Heráň, I., 1982: Díváme se na zvířata. Panorama, Praha.

Veselovský, Z., 1964: Praobyčejná zvířata. Mladá fronta, Praha.

Veselovský, Z., 1974: Vždyť jsou to jen zvířata. Mladá fronta, Praha.

## Námět VI/3

### Vývoj osrstění během postnatálního vývoje

Autor: RNDr. Ing. Luděk. J. Dobroruka

*Někteří savci rodí mláďata osrstěná, s dobře vyvinutými smysly, která jsou velmi záhy plně pohyblivá a schopná udržovat stálou tělesnou teplotu. Taková mláďata se nazývají nidifugní. Jiní savci rodí mláďata holá nebo slabě osrstěná, nevidící a neslyšící, s omezenou schopností pohybu a nedokonalou schopností udržet stálou tělesnou teplotu. Takovým mláďatům říkáme nidikolní. U nidikolních mláďat můžeme během jejich vývoje v poporodním období, který označujeme jako postnatální vývoj, dobře sledovat jejich vývoj osrstění.*

*Pro svá pozorování si zvol některého snadno doma chovatelného savce, který rodí nidikolní zcela neosrstěná mláďata, např. myš, hraboše, potkana, křečka. Vyber pro svá pozorování co nejkolidnější matky, které snášejí vyrušování v době, kdy mají mláďata v hníždě. Narozená mláďata sleduj od porodu až do doby odstavu.*

## Úkoly:

- 1) Záhy po porodu (po narození všech mláďat, když všechna začnou pít) prohlédni jednotlivá mláďata, změř je (délku hlavy + těla, u malých mláďat nejlépe tak, že je položíš na milimetrový papír a délku odečteš, zaznamenej, objevuje-li se někde základ osrstění. Poznáš to podle tmavší barvy kůže, protože cibulky a pochvy nově se zakládajících chlupů jsou silněji pigmentovány, na místě budoucích hmatových chlupů jsou drobné hrbolky (bradavky, papily). Mláďata odebírej z hnízda jednotlivě, opatrně, pomalu, měření prováděj bez zbytečného prodlení a mládě vždy co nejdříve matce opět do hnízda vrať.
- 2) Kontrolu opakuj každý den přibližně ve stejnou dobu a zaznamenávej změny. Jednotlivá mláďata si označ tak, abys je od sebe odlišil a mohl sledovat případné individuální rozdíly. Označení proved' např. skvrnami metylénovou modří nebo genciánovou violetí na nohou (lze opatřit ve škole nebo v lékárně). Již při nejjednodušší kombinaci získáš 16 možností, což obvykle zcela postačí (např. pravá přední noha, levá přední noha, pravá zadní noha, ... obě přední nohy, obě zadní, pravá přední a pravá zadní, pravá přední a levá zadní ...atd., až do vyčerpání všech potřebných kombinací). Jednotlivé kombinace si označ čísly, pod kterými budou mláďata vedena.

Ke konci vývoje osrstění, kdy už změny nebývají velké, bude pravděpodobně možné zaznamenávat je nikoliv denně, ale např. každý druhý den.

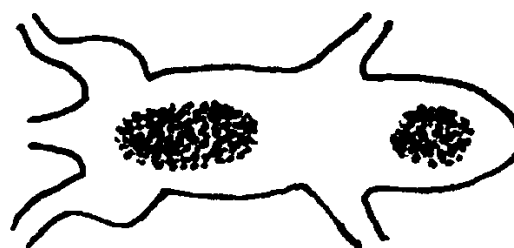
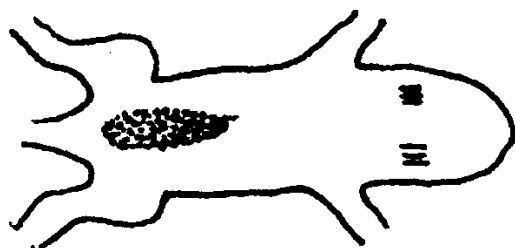
Význačná, důležitá období ve vývoji mláděte jsou otevírání očí a počátek pohybu mimo hnízdo. Nezapomeň tato období zaznamenat!

- 3) Postup narůstání srsti zakresluj do schematických obrysových obrázků mláďat, protože osrstění břišní strany obvykle probíhá až v době, kdy osrstění hřbetní strany je téměř ukončeno, a nevykazuje výraznou posloupnost v narůstání srsti, postačí, budeš-li do obrázků zaznamenávat jen postup narůstání srsti na hřbetní straně těla. Záznamy o osrst'ování břišní strany pak uveď jen do protokolu, případně v tabulce. Nezapomeň každý obrázek označit číslem mláděte a datem! Mláďata v jednom vrhu se vyvíjejí obvykle stejně a i vývoj jejich osrstění je stejný. Stačí proto zaznamenat společné schéma pro všechna mláďata, která se vyvíjejí stejně, a zaznamenat zvlášť jen postup vývoje srsti u těch mláďat, která např. ve vývoji zaostávají.

### Příklad schematického znázornění vývoje osrstění:

15. 7., č. 1, 2, 3, 4

17. 7., č. 1, 2, 3, 4



4) Měření a postup narůstání srsti zpracuj formou tabulek.

**Příklad tabulky narůstání srsti:**

datum	č. mláděte	osrstění	poznámka
11.8.	1,2,3,4	zřetelné papily hmatových vousů na horním pysku	
--			
15.8.	1,2,3,4,	narůstání srsti na zadní části hřbetu a kolem uší	
--			
20.8.	1,2,4 3	celá hřbetní část těla a hlava krátce osrstěny osrstění jako u 1,2,4	otevření očí oči ještě zavřené

**Poznámka:**

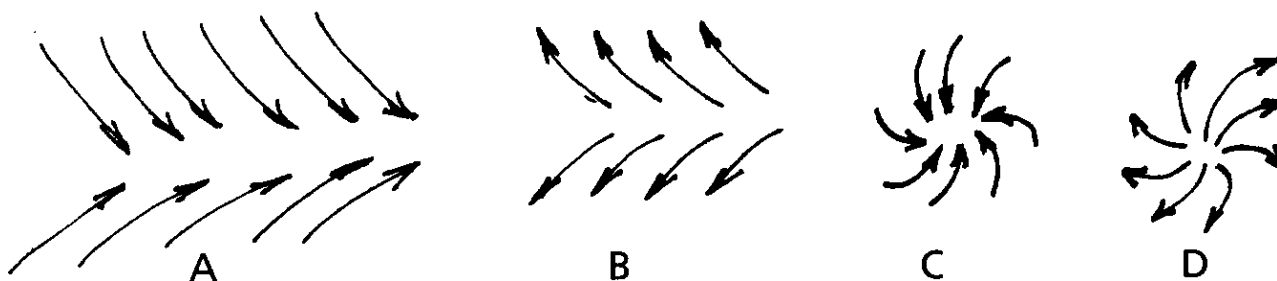
Podle zájmu a možností lze zvolit náročnější formu práce, např. srovnání vývoje osrstění myši a potkana.

**Námět VI/4**

**Uspořádání srsti některých savců**

Autor: RNDr. Ing. Luděk. J. Dobroruka

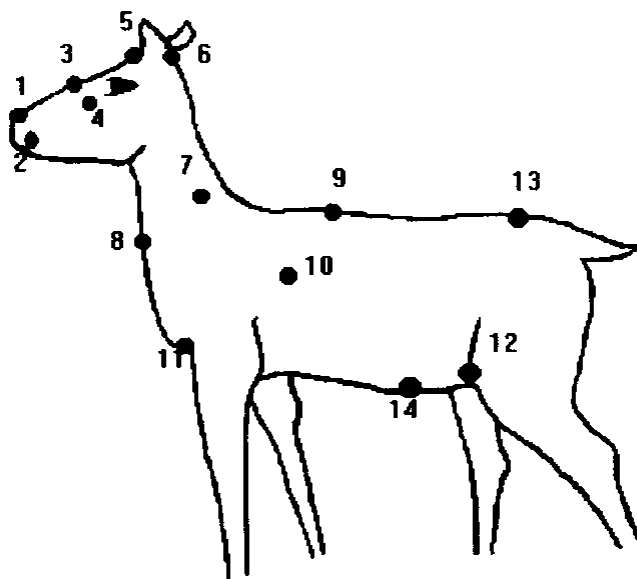
*Srst je vedle mléčných žláz bezesporu nejnápadnějším a nejcharakterističtější znakem savců. Tím, že jednotlivé chlupy většinou nerostou kolmo k povrchu těla, ale vyrůstají na různých místech těla šikmo v různých, stálých směrech, vznikají chlupové proudy a víry, které jsou velmi typické. Za původní lze považovat od hlavy vzad směřující uspořádání srsti. Různými změnami povrchu těla pak vznikají chlupové hráze (sbíhající se předěly srsti; obr. 1A) nebo chlupové předěly (rozbíhající se předěly srsti; obrázek 1B), které mohou dát vznik dostředným (obrázek 1C) nebo odstředným (obr. 1D) chlupovým vírům (a naopak). Někdy najdeme i obráceným směrem, tj. zezadu dopředu rostoucí chlupové proudy. Uspořádání srsti má značnou důležitost i jako taxonomický znak.*



Obr. č. 1

Chlupové víry pojmenováváme podle jejich umístění (obr. 2). Některé z nich nemají česká jména a používáme jen jejich latinské označení. Obvykle jsou vyvinuty jen některé z nich:

1. nosní – na přední straně hřbetní části nosu
2. labiální – na horním pysku
3. čelní – na čele
4. předoční – před vnitřním koutkem oka
5. temenní – na vrcholu lebeční části hlavy
6. týlní – v týle
7. krční – na boční straně krku
8. hrdelní – na přední straně hrdla (krku)
9. kohoutkový – na zádech v oblasti kohoutku
10. lopatkový – v oblasti lopatek
11. podpažní – v oblasti podpaží
12. tříselný – v oblasti tříselné
13. křížový – v křížové oblasti
14. pupeční – v oblasti pupku



Obr. č. 2

### Úkoly:

Podle svých možností a schopností si vyber jednodušší (A) nebo náročnější (B) variantu práce:

#### A. Jednodušší varianta:

- 1) Vyber si pro své zkoumání některý druh savce, jehož jedince můžeš dobře, podrobně a bezpečně sledovat (doporučujeme např. krávu, kozu, koně, psa, kočku, z menších zvířat morče, králíka, laboratorního potkana, křečka zlatého apod.).

U domácích zvířat se často liší uspořádání srsti různých plemen téhož druhu. Uveď proto, které plemeno jsi sledoval.

- 2) Zakresli schematicky obrysy těla sledovaného zvířete a zakresli (opět schematicky) chlupové proudy a víry na jeho těle.
- 3) Popiš podrobně uspořádání srsti sledovaného jedince (směr chlupových proudů, umístění a délku chlupových hrází a předělů, výskyt obráceným směrem, tj. zezadu dopředu směřujících proudů srsti), typ chlupových vírů a jejich velikost (průměr), atd.).

B) Náročnější varianta:

- 1) Srovnej uspořádání srsti u různých (alespoň 2) plemen téhož druhu.
- 2) U některých pro potěšení chovaných zvířat, např. u morčat a křečků, byli vyšlechtěni jedinci s mnoha chlupovými víry v srsti (např. tzv. „vírová morčata“). Chceš-li takové jedince zařadit do svých pozorování, srovnej jejich uspořádání srsti s normálním jedincem.

### **Poznámka:**

Pro pozorování nejsou vhodná plemena s pozměněnou srstí, ve které jsou pesíky silně zkráceny nebo nejsou vyvinuty (plemena typu „rex“, „medvídkovité křečci“), nebo jsou naopak silně prodloužené („angorská“ a „perská“ plemena). U takových plemen chlupové proudy obvykle chybí.

## **Námět VI/5**

### **Stopy života v lese**

Autor: Miroslav Suk

*Při pobytu v lese nebo parku si často uvědomujeme přítomnost mnoha živočichů, aniž bychom je přímo pozorovali. Každý živočich zanechává po sobě stopy své přítomnosti a pro zkušeného pozorovatele možnost zjistit, kdo se tu pohyboval a jakou životní činnost vykonával. Mnohdy můžeme odkrýt i celé příběhy ze života zvířat. Nejen otisky končetin v měkké půdě nebo sněhu vyprávějí, kdo je zanechal, ale i charakteristicky budovaná hnízda, nory, cestičky, zbytky hodů či zásobárny potravy. Mnozí živočichové oznamují přítomnost svým trusem, vývržky nestravitelných zbytků potravy, peříčky, srstí, shozy parohů, charakteristicky poškozeným mraveništěm, okusem kůry a větví lesních dřevin, rytím v půdě. Číst z těchto stop může jen ten, kdo živočicha zná a zná jeho životní zvyklosti při opatřování potravy či budování hnízda nebo doupěte.*

**Úkol:** Podle stop životní činnosti zjisti, které druhy obratlovců je ve zvoleném úseku lesa zanechaly.

**Poznámka:** Tuto práci lze zpracovat i ve zkrácené variantě, při které se zaměříš jen na určitý druh stop nebo na určitou skupinu obratlovců.

### **Postup:**

1. Seznam se s pomocí literatury s obratlovcem, kteří se mohou vyskytovat v lesích v okolí tvého bydliště. Prostuduj jejich životní zvyklosti a zejména stopy, které mohou po sobě zanechávat v přírodě. Často jsou tyto stopy typické pro určitý druh nebo alespoň pro skupinu příbuzných druhů. Využij i zkušeností členů

myslivočích sdružení. Vhodné je pořídit si seznam druhů a u každého zaznamenat pohybové stopy, které zanechávají.

2. Vyber si v okolí svého bydliště lidmi méně navštěvovanou okrajovou část lesa nebo lesoparku o rozloze 1 – 2 ha ohraničenou přirozenými hranicemi (okraj lesa, potok, cesta, ...). Zakresli její plánec v měřítku nejlépe 1:100 až 1:300 s vyznačením orientačních bodů (cesty, okraj lesa, význačné skupiny keřů, stromů, vodních toků, skalisek, svahů, krmelců apod.) na základě podrobnější mapy. Urči jeho polohu od nejbližší obce, orientaci podle světových stran a uveď měřítko. Stručně proved' charakteristiku lesního porostu (druhov $\acute{e}$  složení stromov $\acute{e}$ ho a keřov $\acute{e}$ ho patra).
3. Zvolen $\acute{y}$   $\acute{u}$ sek lesa proch $\acute{a}$ zej v p $\acute{a}$ sech širok $\acute{y}$ ch 10 krok $\acute{u}$  a prov $\acute{a}$ d $\acute{e}$ j pozorov $\acute{a}$ n $\acute{ı}$ .
4. O ka $\acute{z}$ d $\acute{e}$  nalezen $\acute{e}$  „stop $\acute{e}$ “  $\acute{z}$ ivotn $\acute{i}$   $\acute{c}$ innosti proved' z $\acute{a}$ znam o pozorov $\acute{a}$ n $\acute{ı}$ . Je v $\acute{y}$ hodn $\acute{e}$  zaznamen $\acute{a}$ vat jednotliv $\acute{a}$  pozorov $\acute{a}$ n $\acute{ı}$  na samostatn $\acute{e}$  karty.
  - a) pořadov $\acute{e}$   $\acute{c}$ islo „stop $\acute{y}$ “;
  - b) datum pozorov $\acute{a}$ n $\acute{ı}$ ;
  - c) m $\acute{i}$ sto – zanes do n $\acute{a}$ črtku pod pořadov $\acute{y}$ m  $\acute{c}$ islem stopy;
  - d) popis m $\acute{i}$ sta n $\acute{a}$ lezu;
  - e) druh „stop $\acute{y}$ “ – vyžaduje-li to situace proved' i schematick $\acute{y}$  situa $\acute{c}$ n $\acute{i}$  n $\acute{a}$ črtek s ud $\acute{a}$ n $\acute{ı}$ m podkladu, tvaru,  $\acute{c}$ etnosti, rozm $\acute{e}$ rech i vzd $\acute{a}$ lenostech stop.  $\acute{C}$ ím v $\acute{ı$ ce podrobnost $\acute{i}$  zaznamen $\acute{a}$ š, t $\acute{i}$ m p $\acute{r}$ esn $\acute{e}$ ji lze pozd $\acute{e}$ ji ur $\acute{c}$ it, kdo stopy zanechal;
  - f) druhov $\acute{e}$  nebo rodov $\acute{e}$  jm $\acute{e}$ no  $\acute{z}$ ivo $\acute{c}$ icha, kter $\acute{y}$  stopy zanechal. Pokud nelze ur $\acute{c}$ it druh nebo v $\acute{y}$ šší taxonomickou skupinu, nevyřazuj pozorov $\acute{a}$ n $\acute{ı}$  a tak $\acute{e}$  je uveď ve sv $\acute{e}$  pr $\acute{a$ ci (stopa neur $\acute{c}$ ena);
  - g) pořid' fotodokumentaci (zejm $\acute{e}$ na tam, kde jin $\acute{y}$  doklad není mo $\acute{z}$ n $\acute{y}$ ).

Z ka $\acute{z}$ d $\acute{e}$ ho druhu stop stejn $\acute{e}$ ho druhu obratlovce pořizuj pouze jeden z $\acute{a}$ znam – neopakuj se. Nepřim $\acute{a}$  pozorov $\acute{a}$ n $\acute{ı}$  m $\acute{u}$ žeš doplnit i přim $\acute{y}$ mi pozorov $\acute{a}$ n $\acute{ı}$ mi obratlovc $\acute{u}$ , v $\acute{c}$ etn $\acute{e}$  jejich hlasov $\acute{y}$ ch projev $\acute{u}$ .

5. Jako dokladov $\acute{y}$  materi $\acute{a}$ l mohou sloužit fotografie (hn $\acute{i}$ zdn $\acute{i}$  dutiny, hn $\acute{i}$ zda, nory, okus d $\acute{r}$ evin, shozy sp $\acute{a}$ rkat $\acute{e}$  z $\acute{v}$ ěre, trus, cest $\acute{i}$ čky, ...), ale zejm $\acute{e}$ na přim $\acute{e}$  doklady jako jsou zbytky srsti, peř $\acute{i}$ , s $\acute{a}$ drov $\acute{e}$  odlitky menš $\acute{i}$ ch stop, such $\acute{e}$  v $\acute{y}$ vr $\acute{z}$ ky, charakteristicky zpracovan $\acute{e}$  zbytky potravy, preparovan $\acute{e}$  k $\acute{u}$ stky drobn $\acute{y}$ ch obratlovc $\acute{u}$  v mraveništ $\acute{i}$  apod. Je v $\acute{y}$ hodn $\acute{e}$  ukl $\acute{a}$ dat stopy do zataven $\acute{y}$ ch polyetylenov $\acute{y}$ ch s $\acute{a}$ čků. Do ka $\acute{z}$ d $\acute{e}$ ho s $\acute{a}$ čku vlo $\acute{z}$  lokalitn $\acute{i}$  lístek s datem a jm $\acute{e$ nem sb $\acute{e}$ ratele. Drobn $\acute{y}$ ch parazit $\acute{u}$  v peř $\acute{i}$  a srsti z $\acute{v}$ írat se zbav $\acute{i}$ š t $\acute{i}$ m, že je uzav $\acute{r}$ eš do neprodyšn $\acute{e}$ ho s $\acute{a}$ čku společn $\acute{e}$  s naftal $\acute{i}$ novou odpařov $\acute{a}$ c $\acute{i}$  tabletkou. Rozm $\acute{e}$ rov $\acute{e}$  velk $\acute{e}$  a rozkl $\acute{a}$ daj $\acute{i}$ c $\acute{i}$  se „stop $\acute{y}$ “ (trus, zbytky t $\acute{e}$ l) dokl $\acute{a}$ dej v $\acute{y}$ hradn $\acute{e}$  fotografiemi.

**Dodr $\acute{z}$ uj základn $\acute{i}$  hygienick $\acute{a}$  pravidla při pr $\acute{a$ ci s t $\acute{i}$ mto př $\acute{i}$ rodn $\acute{i}$ m materi $\acute{a$ lem a po pr $\acute{a$ ci v $\acute{z}$ dy proved' d $\acute{u}$ kladnou o $\acute{c}$ istu.**

6. Podle jednotliv $\acute{y}$ ch z $\acute{a}$ znam $\acute{u}$  vyhodn $\acute{o}$ ť, kter $\acute{e}$  druhy  $\acute{z}$ ivo $\acute{c}$ ich $\acute{u}$  (obratlovc $\acute{u}$ ) jsi zjistil ve zkouman $\acute{e}$ m  $\acute{u}$ seku lesa. Vyhotov seznam druh $\acute{u}$ .

### **Pom $\acute{u}$ cky:**

Pozorovac $\acute{i}$  karty, z $\acute{a}$ pisn $\acute{i}$ k, mapa, pinzeta, l $\acute{z}$ ička, polyetylenov $\acute{e}$  s $\acute{a}$ čky, tabletk $\acute{a}$  naftal $\acute{i}$ nu, s $\acute{a}$ dra, pruhy tvrd $\acute{e}$ ho pap $\acute{i}$ ru o rozm $\acute{e}$ rech 6x25 cm, voda, miska na p $\acute{r}$ ipravu s $\acute{a}$ dry, peroxid vod $\acute{i}$ ku 3%.

## **Doporučená literatura:**

- Anděra, M., Horáček, I., 1982: Poznáváme naše savce. Mladá Fronta, Praha.  
Bianki, V., 1980: Lesní noviny pro každý rok. Lidové nakladatelství, Praha.  
Bouchner, M., 1986: Poznáme je podle stop. Artia, Praha.  
Daniels, P., Kinney, K., 1993: Ekologie. Velryba, Praha.  
Dobroruková, J., Dobroruka, L. J., 2001: Malá tajemství přírody. Albatros, Praha.  
Fryček, M., Fryčková, L., 1972: Poznáváme naše ptáky. SNP, Praha.  
Parker, S., 1991: Savci. Tatran, Bratislava.  
Pelikán, J. a kol., 1979: Naši savci. Academia, Praha.  
Reichholf, J., 1996: Savci. Knižní klub, Praha.  
Řehák, B., 1973: Vycházky do přírody. SNP, Praha.  
Sauer, F., 1995: Ptáci lesů, luk a polí. Knižní klub, Praha.

## **Námět VI/6**

### **Houby v mém okolí**

Autor: RNDr. Pavel Faltýsek

*Úloha hub v biosféře je nezastupitelná. Vedle bakterií patří houby k tzv. destruentům. Jedná se o organismy, které rozkládají organické látky a podílejí se tak např. na tvorbě humusu. V systému organismů tvoří houby samostatnou říši.*

*Sběr hub k potravinářským účelům má u nás velkou tradici. Mykologie je věda, která se zabývá studiem hub. Tato práce ti umožní seznámit se se základními vědeckými metodami této vědy a ukáže ti tak houby z poněkud jiného pohledu.*

### **Úkoly:**

- 1) Na vymezeném území sledovat výskyt 3 – 5 běžných a dobře známých druhů hub.
- 2) Pořídit si dokumentaci o výskytu minimálně 10 různých druhů hub (alespoň z 5 různých rodů) – herbářovou položku, popis, kresbu nebo fotografii (pozn.: v tomto úkolu není nezbytné přesně určit druh).

### **Doplňkový úkol:**

- 3) Pořídit sbírku diagramů vypadávání výtrusů z plodnic zvolených pro úkol č. 2.

### **Postup:**

- 1) Popiš přírodní poměry oblasti, ve které si zvolíš svoji výzkumnou plochu (zeměpisná poloha, nadmořská výška, členění povrchu apod.).

Vyomez si území o výměře asi 1 – 2 ha (od kraje do hloubi lesa), nakresli pláněk a urči, o jaký typ lesa se jedná (doubrava, smrčina apod.).

Uved' nejběžnější druhy rostlin, zejména bylin a dřevin. Navštěvuj plochu pravidelně každých 14 dní (alespoň 4x), zejména v období od konce srpna do konce října. Snaž se při každé návštěvě nalézt a zakreslit do mapky místo růstu všech plodnic sledovaných druhů hub. O pozorování ved' pracovní protokoly, zapisuj počty plodnic i veškeré zajímavosti, které pokládáš za významné. Pokud si pro svůj výzkum zvolíš

dobře známé jedlé druhy, můžeš plodnice využít i pro zpestření rodinného jídelníčku.

Při vyhodnocení výsledků se pokus vyjádřit četnost výskytu jednotlivých druhů, závislost na počasí, typu porostu, doprovodných dřevinách apod. Srovnej sledované druhy i mezi sebou.

### **Doporučené druhy:**

Bedla vysoká, bedla červenající, čechratka podvinutá, čirůvka fialová, hadovka smrdutá, hřib hnědý, hřib smrkový, hřib žlučník, hřib žlutomasý, klouzek sličný, klouzek slizký, klouzek zrnitý, kozák březový, křemenáč březový, křemenáč osikový, muchomůrka červená, muchomůrka růžovka, sluka svraskalá, václavka obecná, žampion lesní, žampion ovčí (je možno volit i jiné druhy).

- 2) Pro tento úkol si vyber libovolné druhy, které se na tvé výzkumné ploše opakovaně vyskytují. Seber několik celých plodnic pokud možno v různém stadiu vývoje na jednom místě. Každý druh ukládej v košíku zvlášť v papírovém sáčku nebo krabičce. Poříd' fotodokumentaci, diapozitiv nebo kresbu plodnic, kvůli zachycení jejich tvaru v čerstvém stavu. Poříd' popis houby podle sebraného materiálu (vzorem ti bude popis druhu v atlase hub, není však cílem z atlasu opisovat). Po splnění těchto úkolů, plodnice zvolna usuš (velké plodnice je nutno podélně rozkrojit, malé lze sušit vcelku). Dokonale usušené plodnice se ukládají do obálky z balícího papíru nebo do celofánového sáčku. Ke každé položce je nutno připojit herbářovou etiketu, která obsahuje údaje o jménu druhu, lokalitě, podkladu, na kterém houba rostla, o datu sběru, jméno toho, kdo houbu sbíral a určoval. I zkušenému mykologovi se stane, že nedokáže přesně určit druh houby. Pokud dobře splníš tento úkol, bude možno podle shromážděného dokumentačního materiálu určit druh houby i kdykoliv později.
- 3) Postup zhotovení diagramu vypadávání výtrusů je uveden v řadě publikací, např. v knize Malá tajemství přírody (viz doporučená literatura). Nejdůležitější je použít k zachycování výtrusů čistý bílý papír (u bílých výtrusů šedý nebo černý papír) a každý diagram doplnit herbářovou etiketou nebo označit, ke které herbářové položce diagram patří.

### **Poznámka:**

Po ukončení práce s houbami si vždy umyj ruce mýdlem. Uvědom si, že některé z nich mohou patřit mezi jedovaté druhy! Nikdy nenos v jednom košíku pohromadě houby určené k jídlu s těmi, které sbíráš pro vědecké účely. Pozor na nebezpečnou záměnu!

Pokud máš možnost, požádej o radu zkušeného mykologa v houbařské poradně, v pobočce mykologické společnosti nebo v houbařském kroužku.

## Vzor herbářové etikety:

Bedla vysoká – <i>Macrolepiota procera</i> (Scop. ex. Fr. Sing)	
Lokalita:	Moravský kras, ve smrčině 1 km jižně od obce Ochoz, okr. Brno-venkov
Podklad:	na zemi ve smrkovém jehličí
Nadmořská výška:	320 m
Datum:	17. 9. 2003
Sbíral:	Josef Stránský
Určoval:	Jiří Samek

## Doporučená literatura:

- Dermek, A., 1985: Houby lesov, polí a lúk. Osveta, Martin.
- Dobroruková, J., Dobroruka L. J., 2001: Malá tajemství přírody. Albatros, Praha.
- Hagara, L. 1987: Atlas húb, Osveta, Matrin.
- Hoffmannová, E., 1984: Jak založit herbář. Mladá fronta, Praha.
- Klán, J., 1989: Co víme o houbách. SPN, Praha.
- Mezera, A., Procházka, F., 1989: Naše stromy a keře. Albatros, Praha.
- Pilát, A., Ušák, O., 1968: Kapesní atlas hub. SPN, Praha.
- Rabšteinek, O., Poruba, M., Skuhrovec, J., 1987: Lišejníky, mechorosty a kaprad'orosty ve fotografii. SZN, Praha.
- Randuška, D., 1989: Lesní rostliny ve fotografii. Příroda, Bratislava.
- Svrček, M., Vančura, B., 1987: Houby. Příroda, Martin.

## Námět VI/7

### Fenologická pozorování

Autor: RNDr. Jitka Andresová

*Každá rostlina se během roku mění. Můžeme např. pozorovat rašení pupenů, růst listů, poupat, kvetení, opad okvětních lístků, vývin plodů apod. Tyto projevy nazýváme fenofázemi. Fenofáze je důležité sledovat. Jednotlivé druhy se liší nástupem a dobou trvání jednotlivých fenofází. Ne každý druh raší, má květy, listy, plody ve stejném období. Nástup jednotlivých fenofází také ovlivňuje počasí, nadmořská výška, směr (expozice) a sklon (inklinace) k určité světové straně.*

**Úkol:** Proved' fenologické pozorování vybraných druhů rostlin.

### **Postup:**






- 1) Na zahradě si vyber alespoň pět druhů rostlin (můžeš sledovat samozřejmě i více druhů), které se liší v nástupu fenofází (např. ovocné dřeviny, různé druhy zeleniny, okrasné rostliny, keře, skalničky). Pozoruj, pokud možno, od jara do podzimu (podle vegetační doby zvolených druhů).

- 2) Sleduj vždy více rostlin zvoleného druhu. Zapisuj si fenofáze, které zjistíš u více jedinců téhož druhu. V jednom pozorování se ti může objevit i několik fenofází současně.
- 3) Svá pozorování zapisuj pomocí fenologických značek do připravené tabulky (viz níže). Tabulku zařaď do vlastní práce.
- 4) V závěru porovnej nástup fenofází sledovaných druhů (které raší, kvetou, opadávají později apod.).
- 5) Sledované druhy dolož herbářovými položkami.





### Doplňkový úkol:

Máš-li možnost, můžeš stejné druhy (alespoň některé) pozorovat na místech s různou nadmořskou výškou, nebo se sklonem k různým světovým stranám. V závěru vyhodnotíš, jak ovlivňuje nadmořská výška nebo orientace ke světové straně nástup jednotlivých fenofází.

Příklad tabulky:

název rostliny	datum pozorování	
sasanka hajní	20. 4.	26. 4.
	  	 

### Fenologické značky:

- |   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li> 1. pupen v zimním stavu</li> <li> 2. pupen rostoucí</li> <li> 3. pupen na konci zelený</li> <li> 4. pupen rozpuknutý</li> <li> 5. list mladý nevyvinutý</li> <li> 6. list zelený</li> <li> 7. list usychající</li> <li> 8. list uschlý</li> <li> 9. list přezimující</li> <li> 10. rostlinka klíčící</li> <li> 11., 12. lodyha, uschlé listy</li> <li> 13. skryté poupě</li> <li> 14. mladé poupě</li> <li> 15. poupě s viditelnou korunou</li> <li> 16. květ rozvíjející</li> <li> 17. květ</li> <li> 18. odkvétající květ</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li> 19. odkvetlý květ</li> <li> 20. skrytá poupata</li> <li> 21. nahloučená poupata</li> <li> 22. poupata s prodlouženým květenstvím</li> <li> 23. poupata s částečně vyniklou korunou</li> <li> 24. poupata s vyniklou korunou</li> <li> 25. květenství s mladými poupaty a květy</li> <li> 26. květenství s poupaty a květy</li> <li> 27. rozkvétající květenství</li> <li> 28. kvetoucí květenství</li> <li> 29. dokvétající květenství</li> <li> 30. částečně odkvetlé květenství</li> <li> 31. odkvetlé květenství</li> <li> 32. nezralý plod</li> <li> 33. zralý plod</li> <li> 34. prázdný plod</li> </ul> |
|---|---|

## Doporučená literatura

Dostál, J., 1956: Klíč k úplné květeně ČSR. ČSAV, Praha.

Faustus, L., Polívka, F., 1975: Botanický klíč. SPN, Praha.

Klika, J., 1955: Nauka o rostlinných společenstvech (Fytocenologie). ČSAV, Praha.

Klika, J., Novák, V., Gregor, A., 1954: Praktikum fytocenologie, ekologie, klimatologie a půdoznalství. ČSAV, Praha.

Martinovský, J. a kol. 1987: Klíč na určovanie rastlín. SPN, Bratislava.

Martinovský, J., Pozděna, M., 1987: Klíč k určování stromů a keřů. SPN, Praha.

Pagan, J., Randuška, D., 1988: Atlas dřevín. Obzor, Bratislava.

Piffová, L. a kol., 1956: Příručka pro fenologické pozorovatele. Hydrometeorologický ústav, Praha.

Anonymus: Zápisník pro fenologické pozorovatele. Hydrometeorologický ústav, Praha.

## Námět VI/8

### Chov želv v umělém prostředí

Autor: Mgr. Jarmila Matiesková

*„Želvy jsou mlčící tvorové, kteří si neumí stěžovat a upozornit na sebe, když trpí. Záleží na opatrování člověka, který si je vzal k sobě, zda se budou zdravě vyvíjet nebo chřadnout. Bezmocnost těchto tvorů by měla každého milovníka zvířat vést k tomu, aby udělal všechno, co je v jeho silách, pro jejich dobro.“*

*(Z publikace Deine Schildkröten)*

*Fauna plazů je na našem území ohrožená. Zásahy do biotopů způsobují, že jednotlivých druhů ubývá. Mezi tyto ohrožené živočichy patří i želvy. Jsou to plazi s charakteristickým pokryvem těla. Pro svůj život potřebují různé biotopy. Prostředí, ve kterém žijí, má vliv na způsob života, zbarvení těla, chování, získávání potravy. V zajetí snadno zkrotnou.*

*V posledních letech si stále větší oblibu získává chov želv v domácím prostředí. Možná i mnozí z vás jste chovateli těchto živočichů, pozorujte je, rozšiřujte si o nich vědomosti. Jestliže se rozhodnete pro vypracování této práce, postupujte podle následujících pokynů.*

**Úkol:** Pozorování želv chovaných v domácím prostředí.

### **Postup:**

1. Na pozorování si zvol takový druh želv, který jsi koupil např. ve Zverimexu. Nevyhledej druh zákonem chráněný nebo druh, se kterým je zakázáno obchodovat! V práci uveď druh želv, zařazení podle biotopu (suchozemské, vodní), jak dlouho je chováš, případně věk (údaje můžeš získat v místě zakoupení, případně z odborné literatury).
2. Prostuduj si doporučenou literaturu o chovu želv a jejich způsobu života.
3. Zabezpeč vhodné prostředí pro chov želv v bytě, případně na zahradě (terárium, akvaterárium nebo jezírko).

4. Na základě získaných poznatků z odborné literatury pravidelně zabezpečuj potravu pro výživu želv, obohacenou o vitamíny a minerální látky. Uveď, které druhy potravy jsou nejvhodnější pro želvy, které chováš, porovnej s potravou, kterou vyhledávají příbuzné druhy želv, žijící v přírodním prostředí.
5. Během pozorování dělej záznamy o růstu, chování, přizpůsobení se prostředí, čase aktivity, způsobu výživy, pohybu, případně pozoruj jiné znaky.
6. Dodržuj hygienu prostředí, ve kterém želvy žijí.
7. Všímej si jejich zdravotního stavu, pozoruj změny na krunýři, které mohou vzniknout v důsledku poruchy látkového metabolismu, popř. mechanickým zásahem. Příčiny onemocnění a způsob léčby zaznamenávej.
8. Připrav vhodné prostředí na zazimování (pokud tvá želva zimuje.). V protokolu uveď dobu zazimování a způsob přípravy prostředí. Z odborné literatury zjisti, jaké druhy želv se vyskytují na našem území a uveď lokality výskytu, příčiny jejich úbytku v přírodě. Z postupných dílčích výsledků pozorování udělej písemně záznam:

- A) V úvodní části napiš, proč jsi se rozhodl pro toto téma. Uveď, jaký pracovní postup jsi zvolil při chovu a zdůvodni ho.
- B) Ve vlastní práci zaznamenávej pozorování, která jsi pravidelně uskutečňoval v určitém časovém období (2 – 3 týdny) v létě, případně v době přezimování.

Vlastní práce má obsahovat následující údaje:

- 1) Popis prostředí, které jsi vytvořil pro život želv (chov v bytě, rodinném domě se zahradou).
- 2) Pozorování o stavbě těla
  - tvar těla, velikost, tvar a barva krunýře, uložení štítků hřbetní a břišní části krunýře
  - význam krunýře pro želvy
  - zakreslení tvaru těla a krunýře a případné porovnání s jinými želvami, které žijí volně v přírodě (podle literatury)
- 3) Zaznamenej na jaká podráždění želva reaguje a jak.

C) Výsledky pozorování zaznamenej do tabulky.

Druh želv:		Zařazení podle biotopu:					
Datum	Období pozorování	Čas aktivity		Druh potravy čas krmení		Chování se v prostředí (reakce na změny)	Jiné znaky (zdravotní stav, zazimování)
		ráno	večer				
	1. týden						
	2. týden						
	3. týden						

## **Poznámka:**

Na doplnění své práce použij fotografie nebo schematické nákresy prostředí, ve kterém želvy chováš, i prostředí zazimování, u suchozemských želv zakresli suchý výběh. Pozorování konzultuj s učitelem přírodopisu, případně se porad' s odborníkem v ZOO nebo s dlouholetým chovatelem želv.

## **Doporučená literatura:**

Anděrová, R., Motyčka, V., 1996: Suchozemská želva. Fragment, Praha.  
Dobroruka, L., Podhajská, Z., Bauer, J., 1988: Pestrá příroda. Albatros, Praha.  
Szalay, F., Szalayová, H., 1990: Chováme teráriové zvieratá. Príroda, Bratislava.  
Szalay, F., Szalayová, H., 1991: Chováme korytnačky. Príroda, Bratislava.  
Sládek, J. a kol., 1989: Aby přežily rok 2000. Osveta. Martin.

## **Námět VI/9**

### **Chlupy na stonku a listu**

Autor: RNDr. Jitka Andresová

*Na pokožce rostlin nacházíme různé chlupy (trichomy). Vznikají pouze z pokožkových buněk. Podle jejich tvaru můžeme rozpoznat jejich funkci:*

*Chlupy krycí: Mají funkci ochrannou, mohou být tenké, nevětvené nebo rozvětvené i hvězdicovité. Někdy mají tlusté buněčné stěny pokryté kutikulou, voskem nebo tukem. Mohou být ostnité nebo háčkovité, pak slouží k ochraně před okusem a nebo k rozšiřování plodů a semen.*

*Chlupy žláznaté: nejčastěji jsou paličkovité, někdy štítkovité až miskovité. Jejich buňky obsahují roztoky různých látek.*

*Chlupy žahavé: Většinou lahvicovité, nevětvené. Jejich špička je tenkostěnná, mírně rozšířená a křehká, protože obsahuje oxid křemičitý. Snadno se odlomí a žahavá nebo jedovatá látka působí pálení a svědění.*

**Úkol:** Pozoruj pod mikroskopem a zakresli chlupy různých rostlin a urči, zda jsou krycí, žláznaté nebo žahavé.

### **Postup:**

- 1) Vyhledej nejméně 5 a nejvíce 10 druhů rostlin s chlupy (pelargónie, podeňka, okurka, brambor, divizna, hlošina, kopřiva atd.).
- 2) Seřízni nebo seškrábni žiletkou nebo skalpelem ze stonku a listu chlupy a zhotov jednotlivé vodní preparáty.
- 3) V případě listu zhotov navíc příčný řez listem (v tzv. bezové duši), abys mohl pozorovat, jak chlupy z pokožky vyrůstají.
- 4) Pozorované trichomy u jednotlivých rostlin zakresli a urči jejich funkci.
- 5) Srovnej, jaké typy trichomů (podle funkce) mají sledované rostliny na stonku a listu.

BIOLOGICKÁ OLYMPIADA 2002 – 2007

Pokyny pro kategorie C,D

Náměty samostatných prací kategorie C

Autor: Kolektiv autorů

Redakce: Olina Králíková

Vydal: Institut dětí a mládeže MŠMT, Praha 2002

Vytiskl: Forpex Praha

Náklad: 3500 výtisků

Neprošlo jazykovou úpravou

ISBN 80-86033-75-9