



Pedagogická  
fakulta  
Faculty  
of Education

Jihočeská univerzita  
v Českých Budějovicích  
University of South Bohemia  
in České Budějovice

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Pedagogická fakulta

Katedra biologie

Bakalářská práce

**Vzdělávací program zaměřený na denní motýly  
a význam lučních ekosystémů**

Vypracovala: Petra Kytlerová

Vedoucí práce: RNDr. Tomáš Ditrich, Ph.D.

České Budějovice 2021

**Poděkování:**

Na tomto místě bych ráda poděkovala svému vedoucímu bakalářské práce RNDr. Tomáši Ditrichovi, Ph.D. za odborné vedení, věcné rady a připomínky k tvorbě mé bakalářské práce. Dále děkuji Kateřině Neužilové za pomoc při kontrole gramatické stránky práce a Vítovi Kalivodovi za poskytnutí fotografií. Poděkování patří i mé rodině za podporu při studiu.

**Prohlášení:**

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě Pedagogickou fakultou elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

Datum: 24. 4. 2021

Podpis studenta:

## **Anotace**

**Kytlerová, P. 2021: Vzdělávací program zaměřený na denní motýly a význam lučních ekosystémů. Bakalářská práce, Pedagogická fakulta, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 86 s.**

Cílem této bakalářské práce bylo navrhnout výukový program zabývající se denními motýly a ochranou lučních ekosystémů. Literární přehled je věnován významu lučních ekosystémů, biologii motýlů a také charakteristice vybraných druhů denních motýlů. Následně je navržen výukový program určený pro žáky 2. stupně základních škol, případně pro zájmové kroužky mimoškolního vzdělávání. Výukový program zahrnuje nejen podrobný popis průběhu aktivit, ale také návodné texty pro lektora. Součástí bakalářské práce je i příloha k výukovému programu, která obsahuje pracovní listy, kartičky a texty k jednotlivým aktivitám.

**Klíčová slova:** denní motýli, housenky, živná rostlina, luční ekosystém, výukový program, 2. stupeň ZŠ

## **Annotation**

**Kytlerová, P. 2021: An Educational program focused on butterflies and the importance of meadow ecosystems. Bachelor thesis, Faculty of Education, University of South Bohemia in České Budějovice, 86 p.**

The objective of this bachelor thesis is to design an educational program based on butterflies and the importance of meadow ecosystems. The theoretical part is dedicated to the importance of meadow ecosystems, the body of butterflies and their other stages of life and to the characteristic of the selected kinds of butterflies. The Practical part contains the design of the educational program for pupils at the second level of primary schools or for free-time educational organizations. The educational program contains detailed instructions for all activities and educational sample texts for teachers. This thesis also contains worksheets, flashcards and sample texts which are important for the activities.

**Key words:** butterflies, caterpillars, food plants, meadow ecosystem, educational program, second level of primary schools

# Obsah

|           |   |           |
|-----------|---|-----------|
| <b>1.</b> | <b>Úvod.....</b>                                  | <b>1</b>  |
| <b>2.</b> | <b>Literární přehled.....</b>                     | <b>2</b>  |
| 2.1       | Důsledky změn v obhospodařování krajiny .....     | 2         |
| 2.2       | Význam lučních ekosystémů.....                    | 3         |
| 2.2.1     | Louky.....  | 3         |
| 2.2.2     | Mokřady.....                                      | 3         |
| 2.3       | Pastva jako šetrný způsob udržování krajiny ..... | 5         |
| 2.3.1     | Divocí koně.....                                  | 6         |
| 2.3.2     | Pratuři .....                                     | 7         |
| 2.3.3     | Zubři .....                                       | 7         |
| 2.3.4     | Vliv přirozené pastvy na biodiverzitu .....       | 8         |
| 2.4       | Biologie denních motýlů .....                     | 10        |
| 2.4.1     | Charakteristika.....                              | 10        |
| 2.4.2     | Metamorfóza.....                                  | 10        |
| 2.4.3     | Rozmnožování .....                                | 14        |
| 2.5       | Vybrané druhy denních motýlů .....                | 15        |
| 2.5.1     | Otakárkovití (Papilionidae) .....                 | 15        |
| 2.5.2     | Běláskovití (Pieridae) .....                      | 17        |
| 2.5.3     | Babočkovití (Nymphalidae) .....                   | 20        |
| 2.5.4     | Okáčovití (Satyridae).....                        | 24        |
| 2.5.5     | Modráskovití (Lycaenidae).....                    | 25        |
| <b>3.</b> | <b>Metodika .....</b>                             | <b>26</b> |
| <b>4.</b> | <b>Vlastní výukový program.....</b>               | <b>27</b> |
| 4.1       | Charakteristika programu .....                    | 27        |
| 4.2       | Hlavní program.....                               | 28        |
| 4.2.1     | Úvod .....  | 28        |
| 4.2.2     | Aktivita č. 1 – Rozřazení do skupin .....         | 28        |
| 4.2.3     | Aktivita č. 2 – Životní cyklus motýla.....        | 29        |
| 4.2.4     | Aktivita č. 3 – Jak vypadá housenka a motýl ..... | 29        |
| 4.2.5     | Aktivita č. 4 – Motýl a opylení.....              | 30        |

|           |   |           |
|-----------|---|-----------|
| 4.2.6     | Aktivita č. 5 – Vybrané druhy motýlů a jejich housenky .....              | 33        |
| 4.2.7     | Aktivita č. 6 – Pexeso – Motýl a živná rostlina .....                     | 35        |
| 4.2.8     | Aktivita č. 7 – Motýl a krajina.....                                      | 35        |
| 4.2.9     | Aktivita č. 8 – Závěrečná hra pro zopakování získaných vědomostí<br>..... | 37        |
| 4.2.10    | Závěr .....   | 38        |
| <b>5.</b> | <b>Diskuze .....</b>  | <b>39</b> |
| <b>6.</b> | <b>Závěr.....</b>   | <b>41</b> |
| <b>7.</b> | <b>Seznam použité literatury.....</b>                                     | <b>42</b> |

# 1. Úvod

Výukový program je ideální možností, jak dětem zábavnou formou přiblížit jakoukoliv problematiku za jejich aktivního přičinění, kdy nebudou pouze mlčky sedět a učit se nazpaměť předem daná hesla a fakta.

Pro svou bakalářskou práci jsem se tedy rozhodla sestavit výukový program, který má za cíl dětem na druhém stupni základních škol nebo v zájmových kroužcích mimoškolního vzdělávání přiblížit život denních motýlů a ukázat jim, proč je důležité dbát na ochranu lučních ekosystémů. Toto téma jsem zvolila z důvodu, že je velmi aktuální. Motýlů v přírodě bohužel stále více ubývá a je nezbytné s takovými ekologickými problémy seznamovat i žáky základních škol, aby postupně docházelo k nápravě a účastníci programu se v budoucnu vyvarovali, ať už vědomému či nevědomému, ničení přírody, které může mít za následek vymizení některých druhů zvířat i rostlin.

Osobně jsem se o život motýlů, nejen denních, začala více zajímat před 5 lety, kdy jsem pracovala jako brigádnice v Motýláriu ve Voticích. Na tomto fascinujícím místě jsem si poprvé uvědomila, že motýlů v přírodě opravdu není tolik, kolik jsme jich mohli vídat dříve.

Cílem této bakalářské práce je navrhnout výukový program, který bude zaměřený na téma denní motýli a zmíní i ochranu lučních ekosystémů. Účastníci programu by po jeho absolvování měli být schopni vyjmenovat a poznat běžné druhy denních motýlů zastoupené v ČR, znát jejich vývojová stádia včetně určení housenek a živných rostlin a rozpoznat vhodnou i nevhodnou krajinu pro život motýlů.

## 2. Literární přehled

### 2.1 Důsledky změn v obhospodařování krajiny

Krajina samotná, způsob jejího obhospodařování, ale i intenzita zásahu člověka do krajiny, se mění již od neolitu. Zatímco dříve se jednoduchými nástroji člověk sotva stihl postarat o malé políčko, v dnešní době zemědělci za jediný den obstarají obrovskými a výkonnými stroji polí několik. Toto rozsáhlé a rychlé obhospodařování krajiny má za následek vznik celistvých zemědělských ploch, které ničí velice důležitou mozaikovitost krajiny (Kolář, Matějů, Lučanová, Chlumská, Černá, Prach, Baláž, Falteisek, 2012).

K dalším velkým změnám v krajině dochází při zalesňování, kdy vznikají monokultury tvořené převážně smrky, při těžbě, zastavování velkých ploch a také během odvodňování polí a luk. Všechny tyto zásahy do krajiny a mnoho dalších se odrážejí na biodiverzitě rostlin a živočichů (Kolář et al., 2012).

Krajina, která tady byla dříve před nástupem nové doby plné techniky a velkých strojů, tvořila mozaiku různých typů prostředí: travnaté pásy mezi malými políčky, kolem cest zarostlé meze, květnaté louky, které se sekaly kosou po částech, pastviny spásané dobyt看kem, jež pozvolně přecházely ve větší porosty, až v lesy apod. Taková krajina, která alespoň částečně původní krajinu představuje, už je k nalezení jen na pár místech, například v Podkarpatské Rusi (Kolář et al., 2012).

V následující kapitole bude shrnut význam lučních ekosystémů, jež spolu s dalšími ekosystémy dříve tvořily zmíněnou mozaiku.



## 2.2 Význam lučních ekosystémů

### 2.2.1 Louky

Louky jsou místem, kde můžeme najít nejen poměrně pestrou škálu hmyzu, ale i rostlin. To však pouze v případě, že je louka správně obhospodařována. Mnoho býložravých druhů hmyzu je vázáno na přítomnost určitého druhu živné rostliny, na početnost tohoto druhu rostliny, patrovitost louky, stáří rostliny aj.

Louky v dnešní době bývají velké a zemědělci je celé pokosí během několika hodin současnými moderními a výkonnými stroji. Často volí nevhodný způsob sečení, kdy sečou louky po obvodu směrem dovnitř, čímž mnoho živočichů uhynie. Bývají to nejčastěji ptáci, kteří hnízdí na loukách, například chřástal polní, jenž volí taktiku příkrčení se do porostu před predátory. Ale ani větší savci, kteří se snaží utéct, se ne vždy střetu s velkými stroji vyhnou. Snaží se schovat v porostu uvnitř obsečené plochy, která vzniká sečením po obvodu, a tak i k nim se secí stroj dostane (Kolář et al., 2012).

Takové velkoplošné a rychlé seče luk mají negativní vliv i na výskyt hmyzu. Po posečení celé plochy pak mnohdy ani dospělí jedinci hmyzu nenaleznou dostatek potravy v podobě nektaru a uhynou (Hanč, Beneš, Fric, Pavlíčko, Zapletal, 2019).

Luční ekosystém je nejdůležitějším místem pro život motýlů. Plošnou sečí se často likvidují všechna vývojová stádia motýlů, a proto je důležité tyto způsoby sečení nahradit šetrnějším způsobem obhospodařování. Efektivní je ponechání neposečených pásů luk na určitou dobu a přesně určené doby pro seče, čímž se dá zamezit likvidaci motýlů a jejich vývojových stadií (Hanč et al., 2019).

Dle Koláře a kol. (2012) je pro udržení mozaikovitosti krajiny důležitá pastva, která tady byla i v dřívějších dobách. Nesmí však být příliš intenzivní, aby nedocházelo ke spásání celých ploch najednou. Kapitola Pastva jako šetrný způsob udržování krajiny se věnuje této problematice podrobněji.

### 2.2.2 Mokřady

Dalším významným lučním ekosystémem jsou mokřady. Ty jsou velmi důležité nejen pro svou schopnost zadržovat vodu, a tak lze do jisté míry předcházet povodním, ale také mají obrovský význam pro život spousty organismů. Pro člověka však tyto mokřady mnohdy představovaly spíše neužitečnou plochu, kterou se snažil odvodnit za použití betonových koryt a dalších zařízení – tzv. meliorací. Nejvíce

k tomu docházelo v 70. a 80. letech 20. století. Mokřady, které byly tímto způsobem vysušeny, byly pak přeměňovány na pole (Kolář et al., 2012).

Mokřadní louky jsou domovem nejrůznějších druhů rostlin a hmyzu. Z řádu motýlů (Lepidoptera) zde nachází útočiště například kriticky ohrožený druh modráska modrásek hořcový (*Phengaris alcon alcon*). Jeho jedinou živnou rostlinou je hořec hořepník (*Gentiana pneumonanthe*), který právě z důvodu přeměny mokřadů ubývá, a s ním se snižuje i výskyt tohoto druhu modráska (Hanč et al., 2019).

## 2.3 Pastva jako šetrný způsob udržování krajiny

Pastva hospodářských zvířat, jakožto jeden z nejstarších způsobů hospodaření, tu byla již v období neolitu. Toto tradiční hospodaření však začalo upadat v období 18. století, kdy bylo potřeba velkých ploch pro vysázení stromů kvůli větší spotřebě dřeva a také s příchodem intenzivního zemědělství. Dobytek se tedy přesunul z pastvin do stájí a vyprodukovaný hnůj byl použit pro hnojení polí a luk, tudíž se zvyšovala produkce těchto ploch. Vrcholem úbytku pastvy bylo období na konci první poloviny 20. století. Ve druhé polovině 20. století byla dokonce pastva na chráněných územích zakázána. Důvodem byl názor, že pastvy škodí. V tomto období utrpěla naše krajina největších změn, protože téměř úplně vymizela drobná mozaikovitost tvořená malými a různorodými plochami, která byla nahrazena plochami velkými, jež sloužily pro hospodářské účely a lesnictví (Mládek, Pavlů, Hejzman, Gaisler, 2006).

Kvůli pastvám dochází k mozaikám vypasených a nevypasených míst. Zamezuje se rozrůstání rostlin, které jsou konkurenčně silné, a naopak se podporuje růst rostlin slabších. Ovlivněno je i zarůstání dřevinami (Kolář et al., 2012).

Pokud má být pastva přínosem a má zvýšit biodiverzitu, je důležité, aby nebyla příliš intenzivní. Intenzivní pastvou pak dochází například k záhubě ptáků, kteří mají ve vysoké trávě ukrytá svá hnízda. Vypasení živných rostlin má vliv i na řadu dalších organismů, například na život bezobratlých. Velkým počtem pasoucích se zvířat na jednom místě dochází také k eutrofizaci – obohacování o živiny. Tím se podporuje růst rostlin, které jsou vázané na stanoviště s bohatým množstvím látek, a ty vytlačují rostliny konkurenčně slabší (Kolář et al., 2012).

Pastevní systémy se dělí na dva základní typy: rotační a kontinuální. Další druhy pastevních systémů jsou pouze různými variacemi těchto dvou základních typů.

Rotační pastva je typ pastvy, kdy se střídají části, které jsou spásány, s částmi, které zarůstají. Jednou formou tohoto typu je tzv. týdrování. Zvíře, které se pase, je uvázáno na provaze a po vypasení oblasti, která je zvířeti dostupná, se oblast pastvy posune dál. Druhou formou rotační pastvy je honová pastva, kdy je celá pastvina rozdělena na několik částí – honů. Těchto většinou 4-6 honů je pak postupně spásáno 10 až 20 dní (Mládek et al., 2006).

Kontinuální pastva označuje pasení zvířat v jedné oplocené části nepřetržitě po celý rok. Pokud dojde k úbytku nárůstu biomasy, postupně se zvětšuje oplůtek. Tento typ pasení je velmi výhodný v tom, že je finančně nenáročný, protože oplocení zůstává

stejně, stejně tak jako není potřeba zřizovat další napájecí místa a fyzicky manipulovat se zvířaty. Využívá se převážně na velkých plochách s polopřirozenými travními porosty při nízkém zatížení pastviny a také na menších, ale zato intenzivně obhospodařovaných pastvinách s vysokým zatížením (Mládek et al., 2006).

Pro správnou volbu pastvy, která bude přírodě k prospěchu, je potřeba zvolit i jaký druh dobytka se bude na daném místě pást. Ne všechna zvířata spásají plochy stejně. Některá, například krávy, nejsou vybíravá, a tak spásou téměř vše kromě míst pokálených exkrementy. Svoji velkou hmotností však narušují půdní povrch, a proto není vhodné pást krávy na vlhkých místech. Oblíbené jsou pro pastvu ovce. Těm nevadí ani pokálená místa, ale jsou vybíravé, a tak spásají spíše chutnější druhy rostlin, a to velmi nízko u země. Nejmladším dobyt看kem je koza, která požírá i vyšší porosty mladých i starších dřevin. Velice oblíbená je i pastva koní, ti spásají porosty velmi nízko u země (Mládek et al., 2006). Všechna pastevní zvířata preferují určité druhy rostlin a některým se vyhýbají. Takto vznikají malé nespasené plochy, které většinou tvoří bodláky, pcháče a lopuchy. Právě tato místa velmi dobře slouží motýlům a dalšímu hmyzu, protože zde na vzrostlých rostlinách naleznou nektar (Konvička, Beneš, Čížek, 2005).

Ve snaze navrátit přírodě zpět její pestrost a ochránit tak spousty druhů rostlin a živočichů před jejich vyhynutím, jsou zakládány přírodní rezervace, kde se navracejí původní velcí herbivoři zpátky do přírody. Jsou to především divocí koně, praturí a zubří. Jednou takovou rezervací, kde je možné se setkat se všemi těmito původními velkými kopytníky, je bývalý vojenský výcvikový prostor Milovice, jež tito herbivoři obývají od roku 2015 (Česká krajina, 2016a).

### 2.3.1 Divocí koně

První stádo koní přišlo do Milovic z Velké Británie. Jedná se o plemeno Exmoorský pony. Toto plemeno, také přezdíváné keltský pony, je velmi podobné původním divokým koním, kteří obývali oblast střední a západní Evropy. Podobní jsou nejen vzhledem, ale také sociálním chováním a především schopností přežít i v drsných klimatických podmínkách bez pomoci člověka (Dostál, Konvička, Čížek, Šálek, Robovský, Horčíčková, Jirků, 2014).

Výška koně v kohoutku je průměrně 123 cm. Má krátkou, malou hlavu a také malé uši, tzv. žabí oči, velmi pevná kopyta a rozdílnou letní a zimní srst, která je zbarvena do hněda. Letní srst je kratší než zimní, hladší a nemá podsadu. Hřívá je

splývavá až na výjimku hříbat, která ji mají po dobu prvního roku stáří vzpřímenou (Dostál et al., 2014).

Koně, jež byli z Velké Británie převezeni do Milovic a do Národního parku Podyjí a poté jejich potomci, kteří putovali do dalších rezervací po ČR, pomáhají s šetrnou a přirozenou údržbou krajiny. Svým působením pomohli zbavit se porostů trav, především třtiny křovištní, ovsíku a částečně i rákosu a tím udělali prostor jiným rostlinám, aby osídlily tyto plochy. V Ptačím parku Josefovské louky u Jaroměře se díky působení těchto koní začalo dařit lučným ptákům bahňákům, kteří vyhledávají bahnité plochy. Tyto plochy však před příchodem divokých koní byly zarostlé travinami (Česká krajina, 2020).

### 2.3.2 Pratuři

Tato odhadem až 185 cm velká zvířata s hmotností 800-1000 kg se běžně vyskytovala na většině území Evropy, s výjimkou severní Skandinávie a Irska, dále jsme se s nimi mohli setkat v Africe a v Asii (Dostál et al., 2014). Pratur měl mohutný krk a na těle v letním období krátkou a hladkou srst, která se v zimních měsících prodloužila a zhoustla. Byly pro ně typické světlé rohy s černými špičkami. Samice i telata byly hnědočervené, srst samců byla černá se světlým úhořím pruhem na zádech. Okolí tlamy a nozder bylo bílé a na hlavě mezi rohy jim vyrůstaly delší a světlejší chlupy.

K jejich vyhubení začalo docházet během středověku, kdy byli pratuři hojně loveni. V České republice došlo k jejich vyhubení ve 12. až 13. století a úplně poslední pratur vyhynul v roce 1627 v Polsku (Česká krajina, 2016b). Několik projektů se usilovně snaží o jeho oživení a navrácení do přírody. Zkouší křížit jemu podobná plemena skotu a dosáhnout tak co nejpodobnější kopie pratura. Výsledkem by měl být jedinec, který se podobá praturovi nejen fyzicky, ale především chováním (Dostál et al., 2014).

Takto zpětně šlechtěná zvířata se nyní v Milovickém vojenském prostoru spolu s divokými koňmi a zubry podílejí na údržbě krajiny.

### 2.3.3 Zubři

Tento největší volně žijící obratlovec Evropy byl téměř vyhuben kvůli rozšiřování se člověka v krajině. Naštěstí se ho podařilo zachránit, a to díky chovům v zajetí. Zubry se již podařilo navrátit do volné přírody do různých oblastí Polska,

Běloruska, Litvy, Ruska, Německa, Rumunska, na Ukrajinu i Slovensko. V dalších zemích, jako je např. Španělsko, Švédsko a Česká republika, pak vznikly tzv. polodivoké chovy (Česká krajina, 2016c).

Zubr evropský patří mezi velice přizpůsobivé druhy. V minulosti obýval různá vegetační pásma od smíšených lesů a opadavých lesů přes stepi až po velehory. Preferuje pastvu na rozlehlých a otevřených loukách, lesních okrajích a velice úspěšně a šetrně potlačuje růst náletových keřů a dřevin, čímž pomáhá vytvořit v krajině jemnou mozaiku důležitou pro výskyt rostlin a živočichů vázaných na tyto bezlesé plochy (Dostál, Jirků, Konvička, Čížek, Šálek, 2012).

#### 2.3.4 Vliv přirozené pastvy na biodiverzitu

Místem, kde se dá pozorovat, jak přirozená a správně zvolená pastva je přínosem pro krajinu, je například právě již zmiňovaný bývalý vojenský prostor v Milovicích. Toto území po odchodu armády začalo zarůstat náletovými dřevinami, expanzivními a také invazními druhy. Prostory zarostly především třtinou křovištní, ovsíkem vyvýšeným, kopřivami a dalšími druhově chudými rostlinami. Došlo tak k poklesu biodiverzity, a především k vyhynutí některých druhů rostlin a živočichů. Již před příchodem velkých herbivorů, byla snaha o znovunavrácení rozmanitosti a pestrosti rostlin a živočichů. V prvních třech letech se začalo s pojezdy v terénu a kosením, dále se pokračovalo s pastvou ovcí a skotu. Tato snaha je zde doposud, ale již bez využití skotu, jelikož se ukázalo, že tento zvolený typ managementu nebyl pro místní krajinu přínosem. Důvodem, proč byla zvolena pastva velkých kopytníků, byla snaha pečovat o rozsáhlé území s co možná nejmenší spotřebou fosilních paliv a s minimálním zásahem lidské ruky.

Po roce 2015, kdy se v těchto prostorech objevili první velcí herbivoři, se zarostlé plochy začaly přeměňovat na bohatě barevně kvetoucí místa, plná květů s nektarem přístupných pro bezobratlé živočichy. Zasluhou koní se podařilo zbavit především třtiny křovištní a díky velkým turům problematických dvouděložných rostlin, kterým se koně i ovce vyhýbají. Zubři zlikvidovali především invazní akáty (Jirků, Dostál, 2020).

Díky této přeměně se do této oblasti navrátila spousta druhů rostlin, a to i těch vzácných, jako kozinec dánský (*Astragalus danicus*) nebo hořec křížatý (*Gentiana cruciata*), který je živnou rostlinou pro velmi ohrožený druh modráška hořcového (*Phengaris alcon*). V roce 2016 bylo na polovině pastvy napočítáno 226 trsů hořce,

a dokonce na více než polovině těchto rostlin již byla vajíčka modrásků (Česká krajina, 2016d). V rámci monitoringu denních motýlů bylo zjištěno, že se do těchto míst navrátil i modrásek jetelový (*Polyommatus bellargus*), který byl v této lokalitě naposledy pozorován v roce 1967, dále žluťásek jižní (*Colias sareptensis*), jenž vyhledává husté porosty čičorky pestré (*Securigera varia*), otakárek ovocný (*Iphiclides podalirius*), který v 80. letech z Milovic vymizel a objevuje se zde po 25 letech, i perleťovec stříbropásek (*Argynnis paphia*) (Jirků et al., 2020). Z dalších kriticky ohrožených živočichů, které lze nyní pozorovat v Milovickém bývalém vojenském prostoru, jsou žábronožky letní a listonozi letní (Česká krajina, 2016e). Z ptáků se zde daří kriticky ohroženému strnadu lučnímu, hojní jsou zde ťuhýci, skřivani a další ptáci. V roce 2009 byla dokonce zpozorována i rodinka dudka chocholatého, jednoho z nejohroženějších druhů v České republice (Česká krajina, 2019). Ze savců je zajímavý výskyt šakala obecného a narůstající populace zajíce polního (Česká krajina, 2016d).

## 2.4 Biologie denních motýlů

Tato kapitola je věnována denním motýlům, zabývá se jejich stavbou těla a základními informacemi o jejich rozmnožování. Popsána jsou všechna vývojová stádia motýlů. Následně tato rešerše slouží jako podklad pro výukový program v druhé části této práce.

### 2.4.1 Charakteristika

Motýli (Lepidoptera) jsou živočichové, kteří patří do třídy hmyzu (Insecta). Na naší planetě se vyskytuje přibližně 200 000 druhů motýlů, z nichž bylo popsáno přibližně 120 000 druhů. Motýli se nejvíce rozvinuli v tropických oblastech, protože zde mají nejlepší podmínky pro přežití. Od rovníku směrem na sever, ale i na jih motýlů ubývá a nejméně se jich vyskytuje za polárním kruhem (Novák, 2014).

### 2.4.2 Metamorfóza

Každý dospělec motýla si prošel velmi složitým vývojem, tzv. metamorfózou. Jedná se o přeměnu, kdy z vajíček, již samička naklade, se vylíhnou housenky, které během tohoto stádia požírají svou živnou rostlinu a rostou, později se zakuklí, přestanou přijímat potravu a teprve z této kukly se vylíhne dospělý jedinec schopný se dále rozmnožovat. Tento cyklus, jehož součástí je stádium kukly, se nazývá proměna dokonalá (Novák, 2005).

#### 2.4.2.1 Vajíčko

Vajíčka motýlů mohou mít různý tvar, zpravidla jsou kulovité nebo polokulovité. Na povrchu se nachází chorion, což je pevná schránka s ochrannou i vyživovací funkcí. Na vajíčku nalezneme také mikropyle, tedy místo s jedním nebo více otvory, kudy při oplození proniká spermie do vajíčka. Podle mikropyle můžeme rozlišit vajíčko stojící, kdy lze otvor vidět na vrcholu vajíčka, nebo vajíčko ležící, pokud se otvor nalézá na boku vajíčka. Kolem mikropyle se často nachází i mikropylární růžice tvořená výrůstky. Pravděpodobná funkce této růžice je správné a snadnější nasměrování spermie k mikropylu (Novák, 2014).

Důležitým faktorem pro vývin housenky z vajíčka je i správná teplota a vlhkost. Kritickými teplotami jsou stupně pod bodem mrazu a vysoké teploty nad 40 °C. Pouze vajíčka, která jsou připravena na přezimování, dokáží mrazivé teploty přežít. Většinou již vytvořené embryo ve vajíčku zastaví svůj vývoj a čeká na vyšší teploty, aby ve svém vývinu mohlo pokračovat. To samé se děje i s již vyvinutou



housenkou, která takto přečká zimu ve vajíčku a teprve po zimě, kdy jsou již příznivé podmínky pro její vývin, se prokouše ven z vajíčka a pokračuje její metamorfóza (Novák, 2005).

#### 2.4.2.2 Housenka

Stejně jako tvar vajíčka je různý a liší se druh od druhu, je tomu tak i u housenek. Co však mají všechny housenky stejné, je stavba těla. Na jejich válcovitém těle je hlava, hrud' se třemi články a zadeček s 10 články (Novák, 2005).

Na hlavě se nachází celkem 12 oček, jež jsou vždy po 6 uložena na bocích hlavy. Dále se před očky vyskytuje jeden pár tykadel, který se skládá z 3 až 4 článků. Nejnápadnějším a největším orgánem na hlavě je ústní ústrojí, které tvoří pár velkých kusadel krytý pysky, pysková makadla a snovací trubice, jež vyúsťuje ze snovací žlázy. Pomocí tohoto orgánu jsou housenky schopny příst vlákna, která tuhnou na vzduchu a používají je pro spojování listů, hlíny, vytváření kokonů anebo se na nich stejně jako pavouci nechávají pomocí větru přemísťovat na jiná místa.

Hrud', která je tvořena třemi články, má na každém článku jednoduchý pár článkovaných končetin. Výjimečně u některých druhů tyto končetiny chybí. Na hrudi se ještě nachází jeden pár dýchacích otvorů – *stigmat*, jimiž se vzduch dostává do vzdušnic – dýchacích trubic (*trachejí*) a odtud drobnými trubičkami, které vedou do orgánů, dochází k okysličení všech vnitřních orgánů.

Dýchací otvory nalezneme i na zadečku, s výjimkou 9. a 10. článku. Panožky, které se nacházejí na zadečku, nejsou článkované, ale na koncích mají malé háčky. V závislosti na druhu se počet končetin může měnit. Na posledním 10. článku se většinou vyskytuje jeden pár panožek, který je mohutný a důležitý pro pohyb housenky. Někdy jsou tyto nohy, nazývané se pošinky, přeměněné na bičíky a výrůstky. Pokud tomu tak je, nejdůležitějším párem panožek pro lezení se pak stávají panožky na 6. článku (Novák, 2005).

Tělo housenky může být různě velké a barevné, téměř lysé nebo s chloupky a výrůstky. Jejich výstupky na těle a také *mimikry*, díky kterým splývá jejich tělo s okolím, je chrání před predátory, jimiž jsou hlavně ptáci a jiní hmyzožravci. Některé druhy dokonce na svoji obranu používají jedovaté a lámavé chlupy či vylučují nechutné výměšky (Novák, 2014).

Většina housenek je býložravých, ale některé druhy se živí i srstí a rohovinou zvířat, peřím ptáků, kožešinami, nebo dokonce včelím voskem. Housenky také

můžeme najít na mrtvolách zvířat nebo na výkalech. Během svého života se housenky mnohonásobně zvětší a při každém zvětšení odhazují svou starou pokožku a schránku hlavy. Po několika hodinách od svlečení housence pokožka ztvrdne. Tato fáze mezi svlečeními se nazývá *instar*. Průměrný počet instarů, kterými housenka projde během vývoje, je 5, někdy i 6 (Novák, 2014).

Mnoho druhů žije pospolitě celý život. Některé housenky si pomocí snovacích trubic vytvářejí hnízda, která je velmi dobře chrání před predátory a také před nepříznivým počasím. Některým druhům tato hnízda slouží pouze k přezimování (Novák, 2005).

#### 2.4.2.3 **Kukla**

Toto klidové stádium motýlů nepřijímá potravu a ani se nepohybuje. Jediný pohyb kukly je pohyb články zadečku. Na kukle mohou být pozorovány některé z orgánů budoucího dospělého. Barva kukly u denních motýlů je většinou poměrně pestrá, od zelených a žlutých odstínů po odstíny tmavě hnědé až černé s lesklými místy.

Rozlišují se tři typy kukel: kukla volná (*pupa libera*), kukla nedokonalá (*pupa semilibera*) a kukla mumiová (*pupa obtecta*). Kukla volná má některé části oddělené a pohyblivé a na hlavě jsou vidět kusadla. Tento typ kukly je typický například pro čeled' motýlů chrostíkovníkovití (Micropterigidae). Nedokonalá kukla je pevnější než kukla volná, ale méně pohyblivá. Volná jsou křídla a končetiny. Tento typ kukly můžeme pozorovat u čeledi motýlů drvopleňovitých (Cossidae) a vřetenuškovitých (Zygaenidae). Třetí typ kukly, mumiová, je vývojově nejpokročilejší. Tvar je celistvý s naznačenými sklerity. Zadeček bývá pohyblivý po 5. až 6. článku, ale někdy není pohyblivý vůbec. Na zadečkových člancích jsou naznačeny dýchací otvory. Poslední, tedy 10. článek zadečku, je u kukly přeměněn na *kremaster*, což je útvar, který má na svém konci háčky, jež slouží k přichycení kukly (Novák, 2005).

#### 2.4.2.4 **Dospělý motýl**

Dospělec je velmi aktivní stádium vývoje. Jeho úkolem je opatřit si potravu, pokud ji dospělec vůbec přijímá (některé čeledě motýlů žijí pouze z tukových zásob, které si nashromáždily ve stádiu housenky), a především najít opačné pohlaví svého druhu a rozmnožit se.

Motýlí tělo se skládá ze tří částí: hlava, hrud' a zadeček. Na hlavě se nachází dvě článkovaná tykadla, která dle čeledí mají různou délku, tvar i počet článků.

Tykadla typická pro denní motýly jsou tykadla paličkovitá a kyjovitá, která mají na svém konci paličku nebo plochý terčík. Na hlavě je také jeden pár složených očí. U některých primitivnějších skupin motýlů se na temeni hlavy nachází i jednoduchá očka – *ocelli*. Ústní ústrojí tvoří sosák. Tento párový orgán je utvořen dvěma malými kanálky, jež jsou k sobě spojeny švy a tvoří tak dohromady trubičku, která má na svém konci dva volné bičíky. V klidu je sosák stočený do spirály a teprve při sání nektaru se sosák napřímí. Některé primitivní čeledi (*Micropterigidaen* a *Eriocraniidae*) tento sosák nemají a mají kusadla. Neživí se nektarem, ale pylem rostlin. Ústní ústrojí je dále utvořeno dvěma páry ústních makadel, přičemž nejnápadnější je spodní pysk, který je tvořen dvou nebo až tříčlánkovými makadly (Novák, 2005).

K hrudi jsou připojena křídla jemnými sklerity. Křídla jsou blanitá a mají dvě vrstvy. Na povrchu se nachází drobné šupinky, které jsou překryté přes sebe, stejně jako jsou naskládány tašky na střeše. Tyto šupinky obsahují pigmenty nebo lámou sluneční světlo, a tak jsou jejich křídla pestrá a barevná. Mnoho barevných ornamentů, kterými jsou motýlí křídla zdobena, slouží ke splnutí s okolím a chrání je před predátory – *mimikry*. Některé šupiny jsou dokonce spojeny se žlázkami, které vydávají vůni, tímto si motýli usnadňují komunikaci mezi sebou. Aby křídla vydržela nápor větru při letu, jsou vyztužena trácí nebo žilkami. Tyto žilky jsou naplněny vzduchem (Novák, 2014).

Ke hrudi se připojují i tři páry nohou skládající se z těchto částí: kyčel (*coxa*), příkyčlí (*trochanter*), stehno (*femur*), holeň (*tibia*), chodidlo (*tarsus*), *pretarsus*. Chodidlo je tvořeno pěti články a na konci končetin, na pretarsu, jsou polštářky se dvěma háčky.

Zadeček je tvořen 10 články. Poslední dva až tři články se přeměnily v kopulační orgány. U samic jsou to tři články a u samců dva. Uvnitř zadečku jsou orgány: trubicovité srdce, trávicí trubice, nervová páska, vzdušnice – *tracheje*, žlázy a pohlavní orgány – vaječníky nebo varlata.

Samčí kopulační orgán připomíná kleště, které jsou tvořeny dvěma valvy, těmi sameček uchopuje samičku. Dále je tento orgán tvořen nepárovými *uncus* a *saccus*, což jsou přeměněné sklerity nacházející se na posledním článku zadečku. Mezi všemi těmito sklerity se nalézá penis, který je vychlípitelný a je spojen s varlaty.

Samičí kopulační orgán není tvořen tolika útvary, jako je tomu u samčích kopulačních orgánů. Většina blanitých orgánů je ukryta v zadečku. Nejnápadnější částí je pářící schránka, která ukládá spermatofory předané samcem. Pouze otvor, který

je napojen na chodbičku, která vede k pářící schránce, je viditelný z vnějšku, a pak také anální chlopně (Novák, 2005).

### 2.4.3 Rozmnožování

Samečci motýlů hledají samičky podle vůně, tedy podle feromonů, které neoplozené samičky vylučují žlázami. Tuto vůni cítí samečci svými tykadly až na několik kilometrů daleko. Jakmile je samička oplozena, žlázy přestanou produkovat voňavé feromony a samečci už o samičku nemají zájem. Aby se zamezilo křížení mezi druhy, jsou tyto feromony odlišné. Dále se liší i doba výskytu jednotlivých druhů, odlišné chování, které přiměje jedince k páření, ale rozdíly jsou například i v kopulačních orgánech.

Kopulace může probíhat v různou dobu, někdy hned po vykuklení z kukly, u jiného druhu až po několika dnech života. Některé druhy jsou náročné na prostředí nebo prostor. Také doba setrvání v kopulaci je různá, u některých druhů to mohou být až dva dny. Existují i druhy, které se páří opakovaně, a v pauzách, kdy se jedinci nepáří, samička klade vajíčka a shání si potravu.

Aby nedocházelo ke křížení mezi sourozenci, mnohdy se líhnou dříve samci, kteří se rozletí do krajiny, často i na velké vzdálenosti, a tak je mnohem méně pravděpodobné, že se setkají se svými sourozeneckými samičkami. U některých druhů tomu může být naopak. Jsou to především druhy, které se líhnou do nepříznivých podmínek. Samičky jsou odolnější a vystačí ze zásob, které si nashromáždily jako housenky, mnohdy mají i snížený metabolismus a takto čekají na samečky, kteří se postupně vykuklují a jsou připraveni se pářit. Tímto pozdějším a postupným vykuklením samečků se předchází velkým úhynům, protože samečci nejsou tak odolní vůči nepříznivým podmínkám jako samičky (Novák, 2005).

## 2.5 Vybrané druhy denních motýlů

V této kapitole je vybráno a popsáno několik zcela běžně se v České republice vyskytujících denních motýlů. Následně tato část slouží jako podklad pro aktivity ve výukovém programu v druhé části práce.

### 2.5.1 Otakárkovití (*Papilionidae*)

Známo je asi 700 druhů žijících motýlů otakárkovitých, z nichž většina se vyskytuje v tropických částech světa. V Evropě se nachází přibližně 12 druhů (Novák, 2005). Mezi nejznámější patří například otakárek fenyklový (*Papilio machaon* L.), otakárek ovocný (*Iphiclides podalirius*) a jasoň červenooký (*Parnassius apollo* L.).

#### 2.5.1.1 Otakárek fenyklový (*Papilio machaon* L.)

**Charakteristika:** Rozpětí křídel tohoto pestrobarevného motýla dosahuje 65 až 80 mm. Mladé housenky svým zbarvením a velikostí připomínají trus ptáků, později jejich zbarvení slouží k výstraze. Pokud se cítí ohrožené, vychlipují svou pachovou žlázu tvarem připomínající vidlici, jež se nazývá *osmeterium* (Novák, 2005; Hanč et al., 2019). Zajímavá je dvojí barva kukly. Kukly, které vznikají v létě, jsou zelené a vykukují se z nich motýli za krátkou dobu. Zimní kukly jsou hnědé a prodělávají *diapauzu* – přezimují.

**Rozšíření:** Otakárek fenyklový je poměrně hojně rozšířený druh šířící se od Evropy až po Afriku, Asii, Japonsko, a dokonce se vyskytuje i v Severní Americe. Vzácněji se s ním můžeme setkat v Anglii a nevyskytuje se v Irsku.

**Živná rostlina housenek:** Housenky nejčastěji požírají rostliny z čeledi miříkovitých (*Apiaceae*) – mrkev, fenykl, kmín aj. (Novák, 2005).

**Ochrana:** Otakárek fenyklový se momentálně neřadí mezi motýly, kterým hrozí vyhynutí, avšak tento druh je evidován jako ohrožený (Hanč et al., 2019).

#### 2.5.1.2 Jasoň červenooký (*Parnassius apollo* L.)

**Charakteristika:** Jasoň červenooký má rozpětí křídel od 65 do 75 mm, přičemž u samice je větší než u samce a můžeme pozorovat i výraznější červená oka na křídlech. Pokud je podzim chladný, vajíčka jasoňů přezimují. Kukla bývá naředlá a vždy leží na zemi. Doba před vykuklením trvá 2 až 3 týdny. Jako první se líhnou samci. Samičky se páří pouze jedenkrát za svůj život, dalšímu páření brání kožovitý útvar (*sphragis*). Kopulace bývá velmi dlouhá, samička klade vajíčka přibližně jeden

až dva dny po oplození, a to pouze za slunečného počasí (Hanč et al., 2019; Novák, 2014).

**Rozšíření:** Nachází se ve skalnatých biotopech s vápencovým podložím. Nalezneme ho ostrůvkovitě v západní Evropě, konkrétně v Karpatech, na Kavkazu a v Asii v Zabajkalí.

**Živná rostlina housenek:** Housenky jsou černé s červenými, někdy oranžovými skvrnami. Jejich živnou rostlinou jsou různé druhy netřesků (*Sempervivum*) a rozchodníků (*Sedum*).

**Ochrana:** Jason červenoooký je zařazen mezi ohrožené živočichy a zapsán do Červené knihy (Novák, 2005). V České republice je druh vymřelý od roku 1935. Hlavním důvodem vyhynutí bylo omezení pastvy, zarůstání ploch dřevinami a zalesňování prováděné lidmi. V současné době je navrácen zpět do Štramberska a zařazen v Červeném systému v kategorii kriticky ohrožený (Hanč et al., 2019).

## 2.5.2 Běláskovití (Pieridae)

Čeď běláskovitých (Pieridae) zahrnuje přibližně 1500 známých druhů, z nichž se přibližně 45 druhů vyskytuje v Evropě. Mezi běláskovité patří bělásci a žlutásci (Novák, 2014).

### 2.5.2.1 Bělásek zelný (*Pieris brassicae*)

**Charakteristika:** Tento druh běláška je velmi hojný a lidé ho znají jako škůdce zeleniny. Rozpětí křídel je mezi 52 a 58 mm. Velmi dobře lze rozeznat samici od samce. Na křídlech samice se většinou objevuje více tmavočerných skvrn než u samce. Bělásek zelný mívá dvě generace za rok, a to od dubna do srpna. Vajíčka mají žlutou barvu a jsou kladena na rub listů vždy po více kusech. Stádiem pro přezimování je kukla (Hanč et al., 2019; Novák, 2014).

**Rozšíření:** Tento druh je hojně rozšířen ve všech oblastech Evropy kromě velmi chladných oblastí na severu Evropy. Dále se také vyskytuje v severní Africe a naleznout ho můžeme i ve všech oblastech na východ až k oblasti Himalájí. Byl zavlečen i do oblastí Chile, Jihoafrické republiky nebo do USA (Hanč et al., 2019; Novák, 2005).

**Živná rostlina housenek:** Housenky jsou proti predátorům vybaveny chemickými látkami, které získávají ze svých živných rostlin druhu brukvovitých. Nejčastěji jejich potravou bývají pěstované druhy jako zelí, kapusta, řepka a kedluben (Hanč et al., 2019; Novák, 2005).

**Ochrana:** Bělásek zelný není ohrožen. K ohrožení může dojít pouze lokálně používáním biocidů (Hanč et al., 2019).

### 2.5.2.2 Bělásek ovocný (*Aporia crataegi*)

**Charakteristika:** Rozpětí křídel dosahuje 58 až 64 mm. Křídla jsou průsvitně bílá s černou žilnatinou. Obě pohlaví migrují, a to mnohdy i na obrovské vzdálenosti. Dospělci využívají mšic a přijímají jejich sladkou medovici. Vyskytuje se pouze jedna generace v období od poloviny května do července (Hanč et al., 2019).

**Rozšíření:** K nalezení bývá převážně v teplejších oblastech Evropy, na severu Afriky, v mírném pásmu Asie, až po Japonsko. Zcela vyhynul ve Velké Británii. Dříve jejich hromadný přilet připomínal padající sníh. Ve 20. století však počet bělásků ovocných začal klesat. Výjimkou bylo období 70. let v oblasti Příbramska, kde se objevil velký výskyt (Hanč et al., 2019; Novák, 2005).

**Živná rostlina housenek:** Housenky jsou přezimujícím stádiem a přezimují v zápředcích uvnitř stočených listů. Žijí pospolitě. Živí se listím stromů a keřů z čeledi růžovitých, například listím meruněk, jabloní, hrušní, třešní, trnek i hlohů (Hanč et al., 2019; Novák, 2014).

**Ochrana:** V současné době není ohrožen, ale například na Moravě jeho stálé populace již nežijí. Přesné příčiny kolísání počtu těchto jedinců nejsou známy (Hanč et al., 2019).

#### 2.5.2.3 Bělásek řepový (*Pieris rapae*)

**Charakteristika:** Rozpětí křídel se pohybuje mezi 40 a 46 mm. Bělásek řepový je jedním z nejhojnějších druhů vyskytujících se ve střední Evropě. Ročně pozorujeme 2 až 3 generace v závislosti na klimatických podmínkách a také na nadmořské výšce, ve které se pohybuje (Novák, 2005). U samic se můžeme setkat s tzv. odmítacím chováním, kdy samice odmítá krátce po spáření jiné samce, a to tak, že svá křídla namíří k zemi a zadeček zvedne nahoru. Přezimujícím stádiem je kukla (Hanč et al., 2019).

**Rozšíření:** Hojně rozšířený druh se vyskytuje v severní Africe, ve střední Evropě a v Japonsku. Byl zavlečen i do dalších oblastí světa, například do Severní Ameriky, Austrálie a také na Nový Zéland (Hanč et al., 2019).

**Živná rostlina housenek:** Housenky mohou způsobit velké škody, a to nejen na zahradách. Jejich živnou rostlinou je především brukev zelná a další z čeledi brukvovitých, také rezeda a lichořeřišnice (*Tropaeolum*) (Hanč et al., 2019; Novák, 2014).

**Ochrana:** Velmi rozšířený a hojně se vyskytující druh se adaptoval i na intenzivně obdělávanou krajinu. Řadíme ho mezi škůdce.

#### 2.5.2.4 Bělásek řeřichový (*Anthocharis cardamines*)

**Charakteristika:** Rozpětí křídel tohoto nápadného běláška je mezi 35 a 40 mm. Sameček má oranžově zbarvenou vnější stranu křídel, samička má tuto část zbarvenou černě. Výjimečně se můžeme setkat i s formou, kdy má jedinec znaky obou pohlaví, tedy s polovinou křídel zbarvených jako samec a s polovinou jako samice. Tento motýl má jednu generaci od března do června. Vajíčka jsou kladena jednotlivě, většinou na mladé rostliny s velkým květenstvím vyskytující se na prosluněných místech. Bělásek řeřichový přezimuje ve stádiu kukly. Kukla



má zajímavý tvar, který může připomínat trn na větvičce (Hanč et al., 2019; Novák, 2014).

**Rozšíření:** Vyskytuje se v celé Evropě kromě Skandinávie. Hojně rozšířený je i v Japonsku. Upřednostňuje spíše vlhčí prostředí, například břehy řek, vlhké louky v lesích, listnaté lesy apod.

**Živná rostlina housenek:** Housenky vyhledávají rostliny čeledi brukvovité. Nejčastější živnou rostlinou je řeřišnice luční (*Cardamine pratensis*), česnáček lékařský (*Alliaria petiolata*) a strmobýl (*Turritis*).

**Ochrana:** Tento druh není ohrožen. Lokálně ho může ohrozit meliorace vlhkých ploch, hnojení luk, užívání insekticidů nebo intenzivní pastva (Hanč et al., 2019; Novák, 2005).

#### 2.5.2.5 Žlutásek řešetlákový (*Gonepteryx rhamni*)

**Charakteristika:** Tento motýl má rozpětí křídel 48 až 55 mm. Samec je výrazně citronově žlutý, samice spíše připomíná běláška. Můžeme pozorovat jednu generaci od července do června a je naším nejdéle žijícím motýlem. Život dospělce trvá skoro rok. Motýli se páří na jaře, samičky kladou vajíčka jednotlivě na mladé listy a pupeny živných rostlin. Z kukel se líhnou v létě a probíhá u nich po krátké době letní spánek. Probouzí se na podzim a snaží se přijmout co nejvíce nektaru. Přezimují v dutinách stromů, pod listím nebo kameny. Brzy na jaře dochází k vlastnímu páření, kterému předchází zasnubní tance a po naklazení vajíček jedinci umírají (Hanč et al., 2019; Novák, 2014).

**Rozšíření:** Vyskytuje se v celé Evropě mimo Skandinávii, dále se nachází i v oblastech severozápadní Afriky a Mongolska.

**Živná rostlina housenek:** Živnou rostlinou housenek je řešetlák počistivý (*Rhamnus cathartica*) a krušina olšová (*Frangula alnus*).

**Ochrana:** Žlutásek řešetlákový je jedním z nehojnějších druhů a není nijak chráněn (Hanč et al., 2019).

## 2.5.3 Babočkovití (*Nymphalidae*)

### 2.5.3.1 Batolec duhový (*Apatura iris*)

**Charakteristika:** Rozpětí křídel batolce duhového je mezi 57 a 60 mm. Pro samečky je typické modro kovové zbarvení. Mají zajímavé chování, které se liší dle denní doby. Dospělci obou pohlaví v dopoledních hodinách přijímají potravu. Často to bývá medovice mšic a také míza stromů. Samci se také živí hniječnými látkami, vyhledávají mršiny, exkrementy nebo pot. Odpoledne samci vyčkávají na stromech samičky, aby mohlo dojít k páření. Mají jednogenerační vývoj (Hanč et al., 2019).

**Rozšíření:** Tento motýl je rozšířen v mírném pásmu Evropy, Asie, až po Japonsko. Vyhledává vlhká lesní místa. Obecně má rád, když se střídá stinné prostředí s prosluněným.

**Živná rostlina housenek:** První housenky se líhnou v období července a jsou tmavě zbarvené. Po druhém svlečení se začnou zbarvovat do zelena a mají na hlavě růžky. Svým zbarvením napodobují listy živné rostliny vrby. Housenky přezimují v hibernakulech upředěných z lístku (Hanč et al., 2019; Novák, 2005).

**Ochrana:** Batolec duhový není ohrožen (Hanč et al., 2019).

### 2.5.3.2 Babočka osiková (*Nymphalis antiopa*)

**Charakteristika:** Tento denní motýl patří k největším druhům Evropy. Rozpětí křídel je mezi 65 a 80 mm. Má jednu generaci od července až do května. Přezimují dospělci, kteří se ukrývají např. do dutin stromů. Živí se hniječnými látkami, takže jsou mnohdy pozorováni na kvasícím ovoci, mršinách nebo na stromech, kde sají mizu.

**Rozšíření:** Vyskytuje se téměř v celé Evropě a v oblasti mírné Asie. Větší část populace je k nalezení také v oblastech severní a střední Evropy. Zcela chybí ve Španělsku, na Britských ostrovech se objevuje jen vzácně (Hanč et al., 2019).

**Živná rostlina housenek:** Housenky žijí hromadně v hnízdech až do kuklení. Jejich živnými rostlinami jsou břízy, vrby, topoly a osiky.

**Ochrana:** Populace babočky osikové mají velké populační výkyvy, a proto dle Hanče et al. (2019) nelze stanovit ohroženost. Zdá se však, že ohrožená není. V minulosti bylo zaznamenáno, že v 50. letech minulého století babočka osiková téměř vymizela. Populace znovu narostla až o 20 let později (Novák, 2014).

### 2.5.3.3 Babočka paví oko (*Inachis io*)

**Charakteristika:** Tento nejznámější motýl Evropy dosahuje rozpětí křídel 60 až 64 mm. Název paví oko dostal podle nápadných ok, která má na křídlech a připomínají oka na pavích perech. V průběhu roku můžeme pozorovat jednu až dvě generace, které se překrývají. Zimu přečkávají dospělci, kteří si nachází úkryty v chladnějších částech lidského obydlí, v jeskyních, v hromadě kamení apod. Kukla má zajímavé metalické odlesky. Toto stádium trvá velmi krátce, přibližně jeden týden. Dospělci sají nektar z rostlin, ale mnohdy se objevují i na hniјících látkách. Samci se chovají teritoriálně a vyčkávají na kopřivách na samice, se kterými by se mohli pářit. Pokud se v jejich okolí objeví samec, dochází k souboji o teritorium. Tyto boje provádí letem ve spirále vzhůru a dolů (Hanč et al., 2019; Novák, 2014).

**Rozšíření:** Vyskytuje se v celé Evropě kromě severní polární oblasti, dále v celém mírném pásmu Asie až po Japonsko.

**Živná rostlina housenek:** Housenky jsou černé s bílými tečkami a s mnoha trny po celém těle. Žijí pospolitě na živné rostlině kopřivě dvoudomé (*Urtica dioica*).

**Ochrana:** Tento motýl není ohrožen. Několik posledních let však počty kolísají (Hanč et al., 2019; Novák, 2005).

### 2.5.3.4 Babočka kopřivová (*Aglais urticae*)

**Charakteristika:** Babočka kopřivová je velmi hojný druh s rozpětím křídel 46 až 52 mm. Má dvě generace, jež se vzájemně překrývají. Přezimují dospělci, kteří vyhledávají úkryty často ve sklepích nebo v jeskyních. Po přezimování se jedinci na jaře páří. Stejně jako babočka paví oko i babočka kopřivová má strategii vyčkávací. Samci si hájí své teritorium, čekají na samice a odhání případné konkurenční samce. Dle Hanče et al. (2019) je tento motýl nepoživatelný pro ptáky.

**Rozšíření:** Vyskytuje se v celé Evropě a v Asii, a to dokonce i v chladných oblastech kolem 3000 m. n. m.

**Živná rostlina housenek:** Housenky mají po celém těle trny. Jsou hnědé s podélnými žlutými pruhy. Žijí pospolitě na kopřivě dvoudomé (*Urtica dioica*). Kuklí se samostatně zavěšené za zadeček.

**Ochrana:** Tento druh není ohrožen (Hanč et al., 2019; Novák, 2014).

#### 2.5.3.5 Babočka bílé C (*Polygonia c-album*)

**Charakteristika:** Tento motýl dosahuje rozpětí křídel mezi 46 a 50 mm. Pojmenování dostal podle nápadného bílého písmene C na rubu křídel. Vývoj babočky bílé C je dvougenerační. Přezimují dospělci, kteří se na jaře páří, a z nakladených vajíček vznikají dvě skupiny housenek. První skupina, jako většina denních motýlů, se koncem léta začne chystat na přezimování. Druhá skupina housenek se líhne dříve, vyvíjí se rychleji a ještě v létě dochází k páření (Novák, 2005).

**Rozšíření:** Vyskytuje se hojně v celé Evropě a Asii kromě severních chladných oblastí.

**Živná rostlina housenek:** Housenky žijí jednotlivě. Svým vzhledem mohou připomínat trus a nejsou tedy nápadné pro ptáky. Nejčastější živnou rostlinou je kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*), chmel otáčivý (*Humulus lupulus*) nebo jilm.

**Ochrana:** Tento druh není ohrožen a je hojný (Hanč et al., 2019).

#### 2.5.3.6 Babočka admirál (*Vanessa atalanta*)

**Charakteristika:** Babočka admirál má rozpětí křídel 58 až 64 mm. Vývoj je dvou i více generační. Tento migrující motýl k nám přilétá na jaře z jihu Evropy a ze severu Afriky. V Evropě se rozmnožují a na podzim se potomci vrací zpět do Středomoří. Při mírnějších zimách zůstávají v Evropě, kde přezimují. Dospělci vyhledávají hnijsící ovoce, které sají (Hanč et al., 2019, Novák, 2014).

**Rozšíření:** Vyskytuje se v celé Evropě, Turecku, severní Africe, Íránu, Severní a Střední Americe. Na většině území Asie se nenachází.

**Živná rostlina housenek:** Housenky mají na těle trny a jsou šedožluté. Jejich živnou rostlinou je převážně kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*).

**Ochrana:** Tento migrující druh není ohrožen (Hanč et al., 2019).

#### 2.5.3.7 Perleťovec malý (*Issoria lathonia*)

**Charakteristika:** Perleťovec malý je typický svými perleťovými křídly na rubu. Rozpětí křídel dosahuje 40 až 48 mm. Ve snaze naleznout potravu je schopný migrovat i na velké vzdálenosti. Obvyklé jsou dvě až tři generace za rok. Přezimují housenky i kukly.

**Rozšíření:** Vyskytuje se na severu Afriky, v celé Evropě, v Asii až po Himaláje a západní Čínu.

**Živná rostlina housenek:** Housenky vyhledávají violku rolní (*Viola arvensis*), kterou požírají. Před slunečním žářem se ukrývají pod listy.

**Ochrana:** Perleťovec malý není nijak ohrožen (Hanč et al., 2019; Novák, 2014).

## 2.5.4 Okáčovití (Satyridae)

Tato čeleď se často vyskytuje na extrémních stanovištích. Můžeme ji nalézt nejen v oblastech pokrytých sněhem a ledem, ale i na velmi suchých místech, jako jsou okraje pouští a skály (Novák, 2014).

### 2.5.4.1 Okáč poháňkový (*Coenonympha pamphilus*)

**Charakteristika:** Tento drobný motýl má rozpětí křídel mezi 30 a 34 mm. V závislosti na podmínkách má jednu až tři generace za rok. Housenky se postupně líhnou. Některé dříve a rychle se vyvíjí, aby se stihly zakuklit a ukončit svůj vývoj před zimou. Jiné přezimují a vývoj dokončují až na jaře. Dle Hanče et al. (2019) je dokonce možné, že u přezimujících housenek neprobíhá zimní spánek a přijímají tedy stále potravu.

**Rozšíření:** Vyskytuje se v místech od severní Afriky a Španělska až po oblasti Sibíře.

**Živná rostlina housenek:** Živnými rostlinami jsou luční trávy, například lipnice luční (*Poa pratensis*), kostřava červená (*Festuca rubra*) apod.

**Ochrana:** Okáč poháňkový je hojný druh, který není ohrožen. Ideální oblasti k osídlení jsou krátké trávy a sešlapané trávníky. Často se tedy vyskytuje i na travnatých místech ve městě (Hanč et al., 2019; Novák, 2005; Novák, 2014).

## 2.5.5 Modráskovití (*Lycaenidae*)

Tuto čeleď velmi drobných denních motýlů dělíme na tři podčeledi: ostruháčci, ohniváčci a modrásci. Na světě je popsáno přibližně 6000 druhů (Novák, 2014).

### 2.5.5.1 Modrásek hořcový (*Phengaris alcon alcon*)

**Charakteristika:** Modrásek hořcový s rozpětím předních křídel 34 až 38 mm je jedním z velmi zajímavých druhů. V průběhu roku můžeme pozorovat pouze jednu generaci. Dospělé samice kladou vajíčka na květy a poupata hořce hořepníku (*Gentiana pneumonanthe*). Po několika týdnech se z vajíček vylíhnou housenky, které se živí semeníky hořců. Po čtvrtém svlečení padají housenky na zem, kde čekají na mravence, aby se o ně postarali. Housenky vylučují chemické látky, díky kterým je mravenci považují za vlastní a odnášejí je do mraveniště. Tam o ně pečují stejně jako o své larvy. Část housenek se po přezimování zakuklí a v průběhu července ukončují svůj vývoj. Druhá část housenek má vývoj pomalý a přezimují i další zimu. Motýli, kteří se vylíhnou, již nevyučují vábné chemické látky a musí co nejrychleji opustit mraveniště. Mravencům unikají jen díky tomu, že jejich peříčkovité šupinky na těle zůstanou v mravenčích kusadlech.

**Živná rostlina housenek:** Jedinou živnou rostlinou u nás je hořec hořepník (*Gentiana pneumonanthe*).

**Ochrana:** Modrásek hořcový je v Červeném seznamu ČR uveden v kategorii „kriticky ohrožený“. Kvůli postupnému vymizení hořce dochází i k vymírání tohoto druhu modráska (Hanč et al., 2019).

### 3. Metodika

Pro sepsání bakalářské práce bylo zapotřebí prostudovat odbornou literaturu týkající se ochrany lučních ekosystémů zaměřenou na denní motýly, dále knihy zabývající se biologií motýlů a v neposlední řadě také charakteristiku jednotlivých druhů denních motýlů.

Významným zdrojem informací byla i zkušenost ze tříleté letní brigády v Motýláriu ve Voticích, kde bylo možné pozorovat život mnoha druhů denních motýlů a získávat tak nové poznatky o jejich životě.

Na základě prostudované literatury byla sepsána rešerše, která sloužila jako podklad pro sestavení samotného výukového programu zaměřeného na denní motýly a ochranu lučních ekosystémů.

Hlavní program obsahuje několik aktivit sestavených tak, aby došlo k předání nejdůležitějších informací o denních motýlech a o ochraně lučních ekosystémů jeho účastníkům. Tyto aktivity byly podrobně sepsány a obohaceny o vzorové texty pro lektora. V příloze učitel nalezne pracovní listy a kartičky s texty, které jsou nutné k realizaci jednotlivých aktivit tohoto programu.

Výukový program nebyl bohužel vyzkoušen v praxi, jak bylo původně plánováno, z důvodu nepříznivé epidemiologické situace v souvislosti s šířením Covid-19. Podařilo se však velkou část aktivit předvést spolužákům oboru přírodopis při jednom z předmětů a část těchto aktivit byla s těmito studenty vyzkoušena při online výuce. Část aktivit vyzkoušeli také moji rodinní příslušníci.



## **4. Vlastní výukový program**

### **4.1 Charakteristika programu**

Výukový program je zaměřen na denní motýly a ochranu lučních ekosystémů. Určený je pro žáky 2. stupně základních škol. Vhodný je ale také pro zájmové kroužky v mimoškolním vzdělávání.

Tento výukový program byl sestaven jako návod pro lektory a díky doprovodným textům je zajištěno, že se účastníkům dostane potřebných informací k pochopení celé problematiky a zvládnou všechny dílčí části tohoto programu.

Celý program obsahuje celkem 8 aktivit. Včetně úvodu i závěru je čas celého programu odhadován na 2 hodiny. Během této doby se účastníci dozví, jak vypadá životní cyklus motýla, z jakých částí se skládá tělo housenky i dospělého jedince, seznámí se s procesem opylení, naučí se rozeznávat základní a často v přírodě viditelné druhy denních motýlů včetně jejich housenek a živných rostlin. V neposlední řadě se žáci informují také o tom, jak by měla ideálně vypadat příroda vhodná pro život motýlů a jakým způsobem tomu případně lze v dnešní době dopomoci.

Program byl navržen tak, aby byl proveditelný venku i uvnitř budovy. Samotné aktivity se dají provádět v různém pořadí, případně lze program zkrátit a vybrat jen některé. Na začátku každé aktivity je vypsán seznam potřebných pomůcek, její přibližná časová náročnost, výukový cíl, doporučený průběh a také návodný text pro učitele.

Účastníci potřebují pouze psací potřeby. Lektor v příloze nalezne veškeré podklady pro všechny aktivity.

## 4.2 Hlavní program

### 4.2.1 Úvod

Lektor se stručně představí žákům a uvede je do výukového programu. Ideální je vytvořit kroužek, aby na sebe všichni viděli. Lektor se může ptát na otázky k tématu.

Příklady otázek:

- „*Jaké druhy denních motýlů znáte?*“
- „*Jaký motýl je váš nejoblíbenější?*“
- „*Kterého motýla jste naposledy viděli?*“
- „*Máte někdo sbírku motýlů nebo znáte někoho takového, kdo motýly sbírá?*“
- „*Navštívili jste někdy nějaký motýlí dům?*“

### 4.2.2 Aktivita č. 1 – Rozřazení do skupin

Pomůcky: kartičky s obrázky motýlů (Příloha č. 1)

Časová náročnost: 5 minut

Výukový cíl: Žáci se naučí netradičním způsobem rozdělit do skupin, dozví se několik názvů běžně se vyskytujících denních motýlů.

Lektor si připraví kartičky podle počtu dětí. Ideální je vytvořit skupinky po třech až pěti. Třídu, ve které je například 20 žáků, tedy lektor rozdělí na pět skupinek po čtyřech. Každý člen jedné skupiny bude mít kartičku stejného motýla. Například takto:

skupina A: 4 kartičky – otakárek fenyklový

skupina B: 4 kartičky – bělásek zelný

skupina C: 4 kartičky – babočka paví oko

skupina D: 4 kartičky – modrásek hořcový

skupina E: 4 kartičky – okáč pohánkový

Průběh aktivity:

Všechny kartičky rozmístíme po učebně. Úkolem dětí je najít jakoukoliv kartičku a stoupnout si k lektorovi. Po nalezení všech kartiček dá lektor pokyn, aby se děti rozřadily do skupin dle stejných obrázků motýla. Lektor se žáků zeptá, zda znají jméno vyobrazeného motýla. Pokud děti motýly nepoznají, lektor jim jejich názvy prozradí.

### 4.2.3 Aktivita č. 2 – Životní cyklus motýla

Pomůcky: Příloha č. 2 – obrázky s životním cyklem motýla, kartičky s textem

Časová náročnost: 5 minut

Výukový cíl: Žáci rozeznají rozdíl mezi proměnou dokonalou a nedokonalou, naučí se životní cyklus motýla.

Výklad lektora:

*„Každý dospělý motýl si prošel velmi složitou proměnou, které se odborně říká metamorfóza. Možná jste už slyšeli o dvou proměnách, které můžeme pozorovat u hmyzu. Je to proměna dokonalá a proměna nedokonalá. U proměny dokonalé dochází k přeměně vajíčka na larvu, která se několikrát svlékne. Po posledním svlečení se larva zakuklí a vylíhne se z ní dospělý jedinec. Hmyz, který prochází proměnou nedokonalou, nemá ve svém životním cyklu kuklu. Tedy z vajíček se stanou nymfy, ze kterých se po několika svlečeních stanou dospělí jedinci.“*

Pokyny k aktivitě: Po výkladu rozdáme do každé skupinky sadu kartiček s textem a obrázky. Úkolem je sestavit životní cyklus motýla a přiřadit správně ke každému vývojovému stádiu správnou kartičku s doplňujícími informacemi. Na konci by také děti měly správně určit, zda se jedná o proměnu dokonalou, nebo nedokonalou.

### 4.2.4 Aktivita č. 3 – Jak vypadá housenka a motýl

Pomůcky: pracovní list housenka (Příloha č. 3), pracovní list motýl (Příloha č. 4), psací potřeby

Časová náročnost: 15 minut

Výukový cíl: Žáci se dozví, jak vypadá tělo housenky a tělo dospělého motýla, naučí se ho popsat.

Výklad lektora a průběh aktivity:

*„Teď už víte, jak se z vajíčka stane dospělý motýl. Pojd'me si říct trošku více o tom, jak vypadá housenka a dospělý motýl.“*

Lektor před výkladem rozdá do každé skupinky jeden pracovní list – housenka. Děti mají za úkol poslouchat výklad lektora a snažit se zapamatovat si názvy částí těla housenky.

Výklad lektora – housenka:

*„Tělo housenky se skládá ze třech základních částí: hlava, hrud' a zadeček. Na hlavě se nachází jednoduchá očka a kousací ústní ústrojí, kterým housenka přijímá rostlinnou potravu. Za hlavou se nachází hrud', která je tvořena prvními třemi články,*

*zbývajících 10 tělních článků nazýváme zadeček. Na prvních třech hrudních člancích těla jsou 3 páry článkovaných končetin. Uprostřed těla housenky se nacházejí tzv. břišní nohy nazývané panožky. Ty na rozdíl od hrudních končetin nejsou článkované a mají na koncích háčky. Na posledním článku zadečku se nachází jeden pár mohutnějších nohou, kterým se říká pošinky.“*

Po skončení výkladu začnou skupinky vytvářet popis obrázku housenky. Po vyplnění lektor překontroluje správnost a žáci si názvy případně opraví.

Lektor dá každé skupince druhý pracovní list – dospělý motýl, poté děti opět poslouchají výklad se snahou zapamatovat si názvy částí těla, které po skončení výkladu vyplní do obrázku.

Výklad lektora – dospělý motýl:

*„Tělo dospělého motýla je stejně jako tělo housenky tvořeno třemi částmi: hlava, hrud' a zadeček. Na hlavě se nachází jeden pár velkých složených očí a jeden pár tykadel. Tykadla u motýlů jsou orgánem čichu. Na hlavě se také nachází dlouhý sosák, který je stočený do spirály a tvoří dutou trubičku. Ten se narovná jen v případě, že s ním motýl saje například nektar z rostlin. K hrudi jsou připojeny dva páry křídel. Křídla jsou blanitá a na svém povrchu mají drobné šupinky, poskládané jako tašky na střeše. Na hrudi jsou také tři páry článkovaných končetin.“*

Po výkladu a vyplnění pracovního listu proběhne kontrola a oprava správných odpovědí. Lektor vyzve děti, aby se zamyslely nad proměnou housenky v kuklu a konečné stádium motýla.

Následuje diskuze: „Mají vůbec tato vývojová stádia něco společného?“

#### **4.2.5 Aktivita č. 4 – Motýl a opylení**

Tuto aktivitu je možné provést dvěma způsoby. Pro menší počet dětí (max. 10) byla připravena Varianta A, pro větší skupiny (nad 10) je vhodnější Varianta B.

**Varianta A** (pro méně než 10 dětí)

Pomůcky: barevné konfety (stačí malé nastříhané papírky), barevně označené sklenice nebo kelímky se sladkým nápojem (džus, šťáva) – pro každé dítě jedna sklenice na jednom květu, tedy pro 10 dětí na 3 květech 30 kelímků, brčka, nakreslené barevné květy rostlin (alespoň 3)

Časová náročnost: 20 minut

Výuková cíl: Žáci se dozví, kdo je opylovač a vyzkouší si, jak k opylení rostlin v přírodě dochází.

### Výklad lektora a průběh aktivity:

*„Možná víte, že u rostlin dochází k tzv. opylení, kdy se samčí pohlavní buňky, tedy pyl, dostanou k samičím pohlavním buňkám, k blizně. Tento proces je velmi důležitý pro vznik semena. Rostlinám pomáhají tzv. opylovači. Vzpomenete si na nějakého významného opylovače rostlin?“*

Lektor nechá žáky odpovídat a případně napovídá. Děti by měly přijít alespoň na dva až tři běžně známé opylovače (včela, čmelák, motýl, pestřenka apod.).

*„Významným opylovačem rostlin je i motýl. Pojd'me si vyzkoušet, jak takové opylení probíhá.“*

Lektor připraví sklenice se sladkou vodou, šťávou nebo džusem, které umístí doprostřed malovaných květů. V každém květu musí být skleničky všech barev. Tedy například ve žlutém květu budou skleničky se žlutou, modrou a zelenou značkou, v oranžovém květu budou také skleničky všech značek a i v modrém květu budou skleničky s těmito třemi barvami. Každý motýl (dítě), bude mít jednu značku (barvu) a bude pít pouze z kelímku se svojí značkou. Například první účastník bude mít barvu modrou a bude pít pouze z modrých sklenic. Druhému dítěti přidělíme žlutou barvu a bude pít pouze ze žlutých sklenic. Na barevné květy lektor nasype barevné konfety, ke každému květu jednu barvu konfet. Děti si vezmou brčka, která symbolizují motýlí sosáky. Každé dítě bude mít své brčko.

*„Jste žízňivými motýly, láká vás spousta voňavých a barevných květů, které jsou plné sladkého nektaru. Vaším úkolem je ochutnat různé květy rostlin. Při sání nektaru je důležité dotknout se končetinami okvětních lístků a nasávat nektar pouze sosákem.“*

Drobné barevné konfety by se měly účastníkům lepit na ruce a přenášet z rostliny na rostlinu. Lektor s dětmi pozoruje, jak se barevné konfety promísily na květech, stejně jako se přenese pyl z jedné rostliny na druhou.

Po skončení aktivity si lektor s dětmi sedne do kroužku a vysvětlí jim, co se během aktivity odehrálo.

*„Jak jsme si řekli již na začátku, aby došlo ke vzniku semene rostlin, je zapotřebí přenést samčí pohlavní buňku (která je v pylovém zrnu), k samičí pohlavní buňce (která je v pestíku). K tomuto opylení napomáhají opylovači a těmi jste teď byli vy. Byli jste motýli opylovači. Co motýly láká na rostlině? To, co lákalo vás, sladká šťáva, které se říká nektar. Jak se motýl dostane k nektaru? Stejně jako vy, i on si musí sednout na rostlinu, a přitom se mu nalepí na nohy pyl. Vám se lepily na ruce konfety.“*

*Poté jste chtěli ochutnat jiný nektar a přenesli jste pyl na jinou rostlinu. A tím došlo k opylení. Podobně k tomu dochází i v přírodě.“*

**Varianta B** (pro více než 10 dětí)

Pomůcky: barevné konfety (stačí malé nastříhané papírky), nakreslené barevné květy rostlin (alespoň 3), talíře podle počtu květů, barevní gumoví medvídci nebo jiná barevná drobná sladkost

Časová náročnost: 20 minut

Výuková cíl: Žáci se dozví, kdo je opylovač a vyzkouší si, jak k opylení rostlin v přírodě dochází.

Výklad lektora a průběh aktivity:

*„Možná víte, že u rostlin dochází k tzv. opylení, kdy se samčí pohlavní buňky, tedy pyl, dostanou k samičím pohlavním buňkám, k blizně. Tento děj je velmi důležitý pro vznik semena. Rostlinám pomáhají tzv. opylovači. Vzpomenete si na nějakého významného opylovače rostlin?“*

Lektor nechá žáky odpovídat a případně napovídá. Děti by měly přijít alespoň na dva až tři běžně známé opylovače (včela, čmelák, motýl, pestřenka apod.).

*„Významným opylovačem rostlin je i motýl. Pojďme si vyzkoušet, jak takové opylení probíhá.“*

Lektor položí na zem malované květy, doprostřed každého květu umístí talíř s různými barvami gumových medvídků a kolem talíře nasype barevné konfety podle barvy květu. Tedy na žlutý květ žluté konfety, na modrý modré apod. Děti se rozdělí do skupin podle počtu, ideálně, aby jich bylo vždy maximálně 5. Pokud je dětí více, může tato stejná aktivita probíhat na dvou stanovištích. Každé dítě má přidělenou barvu podle barev gumových medvídků na talířích.

*„Jste hladovými motýly, láká vás spousta voňavých a barevných květů, které jsou plné sladkého nektaru. Vaším úkolem je ochutnat různé květy rostlin. Při ochutnávání je důležité dotknout se končetinami okvětních lístků.“*

Drobné barevné konfety by se měly účastníkům lepit na ruce a přenášet z rostliny na rostlinu. Lektor s dětmi pozoruje, jak se barevné konfety promísily na květech, stejně jako se přenese pyl z jedné rostliny na druhou.

Po skončení aktivity si lektor s dětmi sedne do kroužku a vysvětlí jim, co se během aktivity odehrálo.

*„Jak jsme si řekli již na začátku, aby došlo ke vzniku semene rostlin, je zapotřebí přenést samčí pohlavní buňku (která je v pylovém zrnu), k samičí pohlavní buňce (která je v pestíku). K tomuto opylení napomáhají opylovači a těmi jste teď byli vy. Byli jste motýli opylovači. Co motýly láká na rostlině? To, co lákalo vás – potrava. Pro motýly je lákavý sladký nektar. Jak se motýl dostane k nektaru? Stejně jako vy, i on si musí sednout na rostlinu, a přitom se mu nalepí na nohy pyl. Vám se lepily na ruce konfety. Poté jste chtěli ochutnat jiný nektar a přenesli jste pyl na jinou rostlinu. A tím došlo k opylení. Podobně k tomu dochází i v přírodě.“*

#### **4.2.6 Aktivita č. 5 – Vybrané druhy motýlů a jejich housenky**

Pomůcky: obrázkové kartičky motýlů a housenek (Příloha č. 5)

Časová náročnost: 15 minut

Výukový cíl: Žáci se dozví nové informace o vybraných denních motýlech, osvojí si jejich poznávání, naučí se přiřadit k sobě housenku a dospělého jedince stejného druhu.

Výklad lektora a průběh aktivity:

*„Motýli patří k nepočtenější skupině živočichů, tedy k hmyzu. Na naší planetě žije odhadem 200 000 druhů motýlů, ale zdaleka ne všechny druhy známe. Popsáno jich bylo přibližně 120 000 druhů. Motýli se nejvíce vyskytují v tropech v okolí rovníku, protože tam mají nejpříznivější podmínky pro život, tj. dostatek potravy a vhodné teploty k životu. Od rovníku směrem na sever i na jih motýlů ubývá a nejméně se jich nachází za polárním kruhem.“*

*„Pojďme se podívat na denní motýly, kteří se vyskytují u nás v podmínkách mírného pásma.“*

Po výkladu si lektor s dětmi prohlédne obrázky motýlů a housenek. Ke každému druhu si řeknou několik stručných informací.

*„Začneme tímto celkem velkým motýlem. Zná někdo jeho název? Je to otakárek fenyklový. Otakárek fenyklový má žlutá křídla a jeho housenka je celá zelená. Když je ještě malá, připomíná trus ptáků, a tak si ji ptáci nevšímají a nestane se jejich potravou. Později, když housenka vyrostle, je zbarvena výstražně zeleně, a dokonce má pachovou žlázu, díky které ptákům nechutná. Tak se brání před predátory. Nejčastěji housenky otakárka fenyklového najdeme na fenyklu nebo třeba na natích mrkve.“*

*„Dalším motýlem, kterého určitě dobře znáte, je bělásek zelný. Jak už napovídá jeho název, křídla má bílá. Je to škůdce, protože jeho housenky se živí zeleninou, jako*

*je třeba kedlubna, zelí, kapusta, a dokáží tak napáchat velké škody. Housenky jsou zelenožluté s výraznými tmavými tečkami na těle.“*

*„Zbývající motýli jsou babočky. Znáte nějakou babočku? Nejznámější je babočka paví oko. Paví oko se jí říká proto, že má na sobě skvrnu, která oko připomíná. Toto falešné oko na křídle ji chrání před ptáky, kteří jsou zmateni živočichem, na kterého se dívají, a většinou babočku nechají na pokoji. Proto když se k babočce přiblížíte, může někdy místo toho, aby uletěla, ukázat svá oka na křídlech, aby vás zmátla. Její housenky jsou černé s bílými skvrnami. Najdete je na kopřivách, které požirají. Nikdy nebývají samy. Žijí ve skupinách a staví si tzv. hnízda, která vypadají jako pavučiny.“*

*„Další babočka se nazývá babočka kopřivová. Na křídlech nemá žádná oka, ale jsou celá krásně oranžová. Jen na okrajích má drobné bílé, černé a modré fleky. Její housenky jsou tmavě hnědé se žlutými pruhy. Stejně jako housenky babočky paví oko žijí pospolu v hnízdech připomínajících pavučiny na kopřivách.“*

*„Na následujícím obrázku můžete vidět babočku bílé C. Když má rozložená křídla, jsou oranžově hnědá, a pokud je složí, jsou tmavě hnědá připomínající suchý list. Povšimněte si toho malého bílého C. Právě podle tohoto znamínka se tomuto motýlovi říká babočka bílé C. Housenky žijí samostatně a připomínají trus podobně jako mladé housenky otakárka fenyklového. Tyto housenky najdeme na kopřivách nebo také na chmelu.“*

*„Posledním motýlem, kterého si představíme, je babočka osiková. Tento motýl má poměrně velká hnědá křídla orámovaná na koncích bíle. Dospělci často sedají na kvasící ovoce, například na popadané švestky na zemi, a sají z něj sladkou kvasící šťávu. Housenky jsou černé s oranžovými skvrnami po těle a najdeme je na vrbě, osice, bříze nebo třeba na topolu.“*

Po výkladu si děti v již vytvořených skupinkách stoupnou do řady po jednom. Lektor dá každému žákovi ve skupince jiný obrázek motýla a všechny obrázky housenek rozhází po místnosti před zástupy dětí. Po odstartování hry vyběhne vždy první z řady s obrázkem motýla v ruce k hromadě obrázků housenek a snaží se najít správnou housenku ke svému motýlovi. Pokud si není jistý, může vzít i náhodný obrázek housenky. Jakmile housenku sebere, utíká zpět do týmu. Takto se vystřídají všechny děti ve skupinkách. Poté si účastníci navzájem ve skupince kontrolují housenky. Pokud zjistí chybu, mohou pouze jednou vyběhnout a vyměnit různé obrázky housenek za jiné. Vybíhá vždy pouze jedno dítě ze skupinky (to, které



v zástupu stálo na začátku hry jako první). Hra se zastaví v momentě, kdy jedna ze skupinek zakřičí heslo KONEC. Vítězem se daná skupinka však stát nemusí. Vyhrává ta skupina, která má nejvíce správně přiřazených dvojic motýlů a housenek.

#### 4.2.7 Aktivita č. 6 – Pexeso – Motýl a živná rostlina

Pomůcky: kartičky na pexeso (Příloha č. 6) – nejlépe vytištěné a podlepené čtvrtkou, jinak jsou kartičky průhledné a nelze je použít, vhodné je kartičky zalaminovat a prodloužit tak jejich životnost

Časová náročnost: 10 minut

Výukový cíl: Žáci se dozví, co je to živná rostlina a naučí se, která živná rostlina je typická pro vybrané druhy denních motýlů.

Výklad lektora a průběh aktivity:

*„Převážná část housenek motýlů se živí býložravě. Každý druh motýla ke svému životu potřebuje jiný druh rostlin. Tyto rostliny, které jsou důležité pro život určitého druhu motýla, se nazývají živné rostliny.“*

Lektor dá každé skupince jednu sadu pexesa. Děti hrají známé pexeso, kde je cílem najít dvě k sobě pasující dvojice. V tomto pexesu jsou to dvě kartičky se stejně barevným rámečkem. Uvnitř jednoho najdeme obrázek motýla a v druhém odpovídající živnou rostlinu.

Na začátku hry se položí všechny karty obrázky dolů a nejmladší hráč začne hru. Otočí dvě karty. Pokud jsou dvojice shodné, ponechá si je a otáčí další dvě karty. Jestliže nenalezne stejnou dvojici, otočí karty zpět a hraje další. Vítězem je hráč, který získá největší počet dvojic.

Po skončení hry se lektor ptá dětí na názvy motýlů a jejich živných rostlin na kartičkách, aby došlo k upevnění nově nabytých vědomostí ze hry.

#### 4.2.8 Aktivita č. 7 – Motýl a krajina

Pomůcky: kartičky s informacemi o jednotlivých motýlech, kartičky s místy, kde se nacházejí jednotlivá stádia (Příloha č. 7), obrázky vhodné a nevhodné krajiny (Příloha č. 8)

Časová náročnost: 15 minut

Výukový cíl: Žáci se dozví další informace o životě našich denních motýlů, naučí se, co potřebuje daný druh motýla ke svému životu, rozliší vhodnou a nevhodnou krajinu pro život motýlů, zjistí, jak oni sami mohou motýlům pomoci.

### Výklad lektora a průběh aktivity:

Děti se rozdělí do skupinek ideálně po 4 (na rozdělení lze využít aktivitu č. 1). Každá skupinka dostane název jednoho motýla a jejich úkolem bude zjistit, co právě jejich druh motýla potřebuje, nebo kde se vyskytuje v jednotlivých stádiích vývoje. Po třídě budou rozmístěné kartičky s informacemi o motýlech a také kartičky s obrázky. Úkolem každé skupinky bude tedy najít informace pro druh motýla, který jim byl přidělen, a na základě těchto informací najít čtyři příslušné obrázky pro čtyři vývojová stádia: vajíčko, housenka, kukla a motýl.

Po skončení aktivity lektor překontroluje správnost kartiček u všech skupin a případně je opraví. Žáci říkají nahlas všechna stanoviště, která motýl ke svému životu potřebuje, a sdělují ostatním zajímavosti, které se o jednotlivých motýlech naučili.

*„Podívejte, kolik druhů motýlů tady máme a co všechno ke svému životu potřebují. Vzpomeňte si na louku, na které jste byli naposledy. Bylo tam tolik druhů motýlů? Dříve možná ano, ale v dnešní době místa plná různých druhů motýlů budete hledat velmi těžko. Je to dáno právě tím, že potřebují rozmanitou přírodu, tedy ne jenom květy a například kopřivy, na kterých se líhnou různé druhy baboček, ale také třeba keře a stromy, které jsou důležité i pro jiné druhy motýlů.“*

Lektor ukazuje dětem obrázky (Příloha č. 8).

#### Obrázek A – Běžná zahrada

*„Podívejte se na tyto obrázky. Na prvním obrázku je jen ošklivý plastový motýl. Proč tam nejsou žádní živí motýli? Protože jim zahrada neposkytuje to, co potřebují. Vysekaný trávníček se možná nám lidem líbí, ale není zde jediný květ, který by přilákal alespoň dospělé motýly.“*

#### Obrázek B – Komule Davidova

*„Na druhém obrázku je komule Davidova, keř, kterému se také říká motýlí z důvodu, že je plný voňavých květů, které svým sladkým nektarem lákají motýly a jiný hmyz. Ani tento keř však nenahradí motýlům plnohodnotně jejich rozmanitou přírodu, kterou k životu potřebují, a tak slouží jen jako jakési „občerstvení“ pro motýly.“*

#### Obrázek C – Zahrada s nevysečenými úseky

*„Jak tedy můžeme motýlům pomoci? Stačí, když alespoň některé části zahrady nebudeme sekat. Motýli tak najdou nejen sladký nektar uvnitř květů, ale také rostliny, na které mohou naklást vajíčka. Z těch později budou housenky, které budou tyto rostliny pojídat.“*

#### Obrázek D – Květnatá louka

*„Na tomto posledním obrázku je krásná rozkvetlá louka. Takto vypadá ideální květnatá louka pro různé druhy motýlů. Všimněte si, že zde nejsou jen nízké druhy rostlin, ale dokonce se tu nachází i různé druhy keřů a v dálce stromy. Taková louka však vyžaduje péči, aby nezarostla vysokými travinami a stromy. V dřívějších dobách se o údržbu krajiny starala velká zvířata, která tyto rostliny likvidovala okusem a v krajině tak bylo k vidění mnoho druhů rostlin i zvířat. I v dnešní době se lidé na některých místech nazývaných rezervace vrací k pastvě těchto původních velkých zvířat. Jsou to například divocí koně, praturí a zubři v bývalém vojenském prostoru v Milovicích.“*

#### **4.2.9 Aktivita č. 8 – Závěrečná hra pro zopakování získaných vědomostí**

Pomůcky: školní tabule (nebo papír), na kterou nakreslíme tabulku (Příloha č. 9), seznam otázek (Příloha č. 10)

Časová náročnost: 30 minut

Výukový cíl: Žáci si zopakují vědomosti, které získali během výukového programu, případně si tyto znalosti doplní.

Průběh aktivity:

Tato hra je inspirovaná dříve vysílaným televizním pořadem Riskuj a je vhodná pro zopakování informací, které se účastníci během kurzu dozvěděli.

Lektor rozdělí všechny děti na 3 skupiny. Rozdělit je může jmenováním třech druhů motýlů, které dětem postupně přiděluje (např. 1. dítě – babočka, 2. dítě – modrásek, 3. dítě – bělásek, 4. dítě – babočka, 5. dítě – modrásek, 6. dítě – bělásek atd.). Tak vzniknou tři skupiny žáků.

Na tabuli nebo na papír nakreslíme tabulku, která bude mít 5 sloupců a 6 řádků. Na první řádek do každého sloupce napíšeme jeden název, který odpovídá danému tématu otázek – Motýli, Housenky, Živé rostliny, Poznávka motýlů, Poznávka housenek. Na řádky do jednotlivých sloupců píšeme shora dolů pod jednotlivé názvy okruhů body 100, 200, 300, 400, 500 (Příloha č. 9).

Za body jsou ukryté otázky (Příloha č. 10), přičemž otázka za 100 bodů je nejlehčí a otázka za 500 bodů nejtěžší. Jednotlivé žakovské týmy si postupně vybírají téma a otázku za určitý počet bodů. Lektor jim přečte otázku nebo ukáže obrázek. Pokud skupina zodpoví správně, získá daný počet bodů. Pokud neví odpověď, může

odpovídat tým, který je na řadě. Pokud skupinka neví odpověď nebo odpoví špatně, žádné body neztrácí ani nezískává. Hra končí, když jsou zodpovězeny všechny otázky. Skupina dětí s nejvyšším počtem bodů vyhrává.

#### 4.2.10 **Závěr**

Po skončení celého výukového programu je dán prostor účastníkům, aby pokládali otázky, co dalšího je k tématu zajímavá, a vyjádřili svůj názor na program, jak se jim líbil a zda jim něco nového přinesl.

Lektor poděkuje za pozornost i spolupráci při plnění zadaných úkolů a rozloučí se s účastníky.

## 5. Diskuze

Výukový program skládající se z 8 aktivit byl navržen tak, aby účastníky co nejlépe seznámil s denními motýly a ukázal jim, že krajina, která je tu dnes, není optimální pro život těchto drobných živočichů. Pro aktivity ve výukovém programu byly vytvořeny i návodné texty, jejichž obsah by měl během programu zaznít, aby tak došlo k předání základních informací nezbytně nutných k úspěšnému splnění daných úkolů. Tyto texty lze doplnit o další informace z rešerše v první části bakalářské práce. V příloze se nachází pracovní listy a podklady pro vytvoření kartiček, které jsou dále v aktivitách využity. Kartičky je vhodné před použitím zalaminovat a prodloužit tak jejich životnost, aby bylo možné je opakovaně využít. Všechny aktivity byly navrženy tak, aby byly proveditelné venku i uvnitř budovy. Je možné využít pouze některou část programu. Časová náročnost celého výukového programu včetně úvodního seznámení a závěru je cca 2 hodiny.

Jelikož nebylo možné vyzkoušet navržený výukový program v celém rozsahu se skupinou dětí v praxi z důvodu nepříznivé epidemiologické situace v souvislosti s šířením Covid-19, bylo využito nabídky předvést a vyzkoušet některé z aktivit výukového programu alespoň se studenty Pedagogické fakulty v Českých Budějovicích. Ukázka aktivit probíhala pouze online při videokonferenci.

Konkrétně byla vyzkoušena Aktivita č. 2 – Životní cyklus motýla, kterou lze považovat za jednu z nejjednodušších, dále Aktivita č. 3 – Jak vypadá housenka a motýl, kde po vyslechnutí informací o stavbě těla housenky a motýla byl problém s pojmenováním částí těla pouze minimální. Konkrétně došlo k drobným nepřesnostem v popisu, např. sosák byl nazván sosací stočenou trubičkou apod. Jako poslední byla uvedena do praxe Aktivita č. 8 – Závěrečná hra pro zopakování získaných vědomostí, která byla pro online výstup upravena a vložena do prezentace v programu PowerPoint. Tuto aktivitu hodnotili studenti jako nejvíce zábavnou a zcela přínosnou pro závěrečné zopakování a případné doplnění získaných vědomostí.

Během představení aktivit a jejich vyzkoušení bylo zjištěno, že studenti VŠ, budoucí učitelé přírodopisu, nemají dostatečný přehled o základních druzích denních motýlů a jen málo z nich někdy slyšelo o motýlech některé z detailnějších informací. Po tomto zjištění lze tedy říct, že program může být vhodným doplněním učiva nejenom na základní škole, ale i na škole střední, a návodné texty pro lektory bylo velmi přínosné uvést.

Některé z aktivit bylo možné vyzkoušet i s mladším sourozencem, zejména ty, které nebylo možné aplikovat při online videokonferenci, např. Aktivita č. 6 – Pexeso – Motýl a živná rostlina. Při přípravě kartiček pro tuto hru je vhodné vytisknutou obrázkovou přílohu podlepit tvrdým papírem, jinak jsou kartičky průhledné a nelze hádat, kde se stejné dvojice otočené obrázky dolů nacházejí, protože jsou průhledné. Tento pokyn k tvorbě kartiček byl doplněn k příslušné aktivitě.

## 6. Závěr

Předložená bakalářská práce je členěna do několika hlavních částí. Literární přehled se zabývá důsledky změn v obhospodařování krajiny, byl nastíněn význam lučních ekosystémů a ideální způsob jejich sečení a vypásání tak, aby poskytoval útočiště co největšímu množství druhů motýlů i dalšího hmyzu. Kapitola s názvem Biologie denních motýlů popisuje způsob života a stavbu těla především v našich podmínkách a zeměpisných šířkách se běžně vyskytujících denních motýlů. Metodika naznačuje východiska pro tvorbu výukového programu, který je stěžejní částí této kvalifikační práce. Diskuze nastiňuje jeho uvedení do praxe.

Hlavním cílem bylo vytvořit vzdělávací program, který se bude zabývat problematikou denních motýlů a ochranou lučních ekosystémů. Účastníci by po jeho absolvování měli především rozeznat běžné druhy denních motýlů, housenek a živných rostlin a vědět, jak vypadá vhodná a nevhodná krajina pro tyto bezobratlé živočichy. Na základě jednotlivých cílů bylo navrženo celkem 8 aktivit, které je možné s účastníky provést venku i uvnitř budovy. Program lze zařadit jako zpestření běžné výuky žáků na druhém stupni, případně může být realizován i v zájmových kroužcích mimoškolního vzdělávání. Po jeho drobné úpravě v podobě vynechání některých složitějších částí a zjednodušení lektorova výkladu, lze velmi dobře využít program i pro žáky prvního stupně ZŠ.

Vzhledem k tomu, že nebylo možné vzdělávací program vyzkoušet na cílové skupině v rozsahu a formě, v jaké byl navržen, nelze jistě říci, zda by žáky druhého stupně tento výukový program zajímal a které aktivity by případně měly být změněny nebo upraveny. Avšak díky studentům přírodopisu na Pedagogické fakultě v Českých Budějovicích, kteří si část programu mohli alespoň distančně vyzkoušet a hodnotili ho kladně, se tak lze domnívat, že by měl být tento program přínosem a formou zábavného učení nových poznatků o přírodě. Pokud se nepříznivá epidemiologická situace v souvislosti s šířením Covid-19 v následujících měsících zlepší, je v plánu tento výukový program uvést do praxe a vyzkoušet s dětmi z Votické Jazykovky v rámci příměstského tábora.

## 7. Seznam použité literatury

1. Česká krajina, 2016a: Přírodní rezervace Milovice. *Česká krajina*. [online]. @2016 [cit. 2021-03-24]. Dostupné z: <https://www.ceska-krajina.cz/rezervace/prirodni-rezervace-milovice/>
2. Česká krajina, 2016b: Pratur (*Bos primigenius*). *Česká krajina*. [online]. @2016 [cit. 2021-03-24]. Dostupné z: [Pratur \(Bos primigenius\) | Česká krajina \(ceska-krajina.cz\)](https://www.ceska-krajina.cz/pratur-bos-primigenius/)
3. Česká krajina, 2016c: Zubr evropský (*Bison bonasus*). *Česká krajina*. [online]. @2016 [cit. 2021-03-24]. Dostupné z: [Zubr evropský \(Bison bonasus\) | Česká krajina \(ceska-krajina.cz\)](https://www.ceska-krajina.cz/zubr-evropsky-bison-bonasus/)
4. Česká krajina, 2016d: Zázračná proměna. Zanedbaný pozemek plný černých skládek změnili divocí koně v mimořádně cenné území. *Česká krajina*. [online]. @2016 [cit. 2021-03-24]. Dostupné z: <https://www.ceska-krajina.cz/1809/zazracna-promena-zanedbany-pozemek-plny-cernych-skladek-zmenili-divoci-kone-v-mimoradne-cenne-uzemi/>
5. Česká krajina, 2016e: Další vzácný korýš v rezervaci. Se žábřonozkami se objevil i listonoh letní. *Česká krajina*. [online]. @2016 [cit. 2021-03-25]. Dostupné z: <https://www.ceska-krajina.cz/1796/dalsi-vzacny-korys-v-rezervaci-se-zabronozkami-se-objevil-i-listonoh-letni/>
6. Česká krajina, 2019: První rodinka dudků v rezervaci. Divocí koně napsali další kapitolu návratu tohoto ohroženého druhu. *Česká krajina*. [online]. @2019 [cit. 2021-03-25]. Dostupné z: <https://www.ceska-krajina.cz/2401/prvni-rodinka-dudku-v-rezervaci-divoci-kone-napsali-dalsi-kapitolu-navratu-tohoto-ohrozeneho-druhu/>
7. Česká krajina, 2020: Devět rezervací za šest let. Divocí koně se rychle stali součástí ochrany přírody v Česku. *Česká krajina*. [online] @2020 [cit. 2020-



03-24]. Dostupné z: [Devět rezervací za šest let. Divocí koně se rychle stali součástí ochrany přírody v Česku | Česká krajina % \(ceska-krajina.cz\)](#)

8. Dostál D., Jirků M., Konvička M., Čížek L., Šálek M., 2012: Návrat zubra evropského (*Bison bonasus*) do České republiky: Potenciální přínosy a perspektivní lokality. Česká krajina, Kutná Hora, 120 s.
9. Dostál D., Konvička M., Čížek L., Šálek M., Robovský J., Horčíčková E., Jirků M., 2014: Divoký kůň (*Equus ferus*) a pratur (*Bos primigenius*): klíčové druhy pro formování české krajiny. Česká krajina, Kutná Hora, 125 s.
10. Hanč Z., Beneš J., Fric Z., Pavlíčko A., Zapletal M., 2019: Denní motýli a vřetenušky jižních Čech. Jihočeský kraj, České Budějovice, 437 s.
11. Jirků M., Dostál D., 2020: Zhodnocení managementu bezlesí VVP Milovice-Mladá přirozenou pastvou velkých kopytníků 2015-2019. Praha, 25 s.
12. Kolář F., Matějů J., Lučanová M., Chlumská Z., Černá K., Prach K., Baláž V., Falteisek L., 2012: Ochrana přírody z pohledu biologa – proč a jak chránit českou přírodu. Dokořán, Praha, 214 s.
13. Konvička M., Beneš J., Čížek L., 2005: Ohrožený hmyz nelesních stanovišť: ochrana a management. Sagittaria, Olomouc, 127 s.
14. Mládek J., Pavlů V., Hejcman M., Gaisler J., 2006: Pastva jako prostředek údržby trvalých travních porostů v chráněných územích. Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha, 104 s.
15. Novák I., 2005: Motýli. Aventinum, Praha, 367 s.
16. Novák I., 2014: Motýli střední Evropy. Aventinum, Praha, 224 s.

## **Fotografie k výukovému programu**

### **Příloha č. 1**

#### **1. Otakárek fenyklový**

Autor: Martin Zelenka, 2010; dostupné z: <http://213.cz/Otakarekfenyklovy.html>

#### **2. Bělásek zelný**

Autor: Martin Zelenka, 2008; dostupné z: <http://213.cz/Belasekzelny.html>

#### **3. Babočka paví oko**

Autor: Martin Zelenka, 2010; dostupné z: <http://213.cz/Babockapavioko.html>

#### **4. Modrásek hořcový**

Autor: Martin Zelenka, 2014; dostupné z: <http://213.cz/Modrasekhorcovy.html>

#### **5. Okáč pohánkový**

Autor: Martin Zelenka, 2010; dostupné z: <http://213.cz/Okacpohankovy.html>

### **Příloha č. 2**

#### **1. Vajíčko**

Autor: Rasbak, 2015; dostupné z:

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pieris\\_brassicae\\_eggs,\\_groot\\_koolwiti\\_e\\_eitjes\\_\(1\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pieris_brassicae_eggs,_groot_koolwiti_e_eitjes_(1).jpg)

#### **2. Housenka**

Autor: Didier Descouens, 2015; dostupné z:

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pieris\\_brassicae\\_\(caterpillar\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pieris_brassicae_(caterpillar).jpg)

#### **3. Kukla**

Autor: Rasbak, 2011; dostupné z:

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pieris\\_brassicae\\_pupa,\\_groot\\_koolwiti\\_e\\_pop.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pieris_brassicae_pupa,_groot_koolwiti_e_pop.jpg)

#### **4. Dospělý jedinec**

Autor: Uoaei1, 2018; dostupné z:

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pieris\\_brassicae\\_auf\\_Centaurea\\_jacea\\_01.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pieris_brassicae_auf_Centaurea_jacea_01.jpg)

#### **Příloha č. 3 a Příloha č. 4**

##### **1. Housenka, dospělý motýl**

Autor: Petra Kytlerová, 2020

#### **Příloha č. 5**

##### **1. Otakárek fenyklový**

Autor: Vít Kalivoda

##### **2. Bělásek zelný**

Autor: Leoř Řičánek, 2020; dostupné z:

<http://motylisvet.cz/motyli/belaskoviti.html>

##### **3. Babočka paví oko**

Autor: Leoř Řičánek, 2020; dostupné z:

<http://motylisvet.cz/motyli/babockoviti.html>

##### **4. Babočka kopřivová**

Autor: Leoř Řičánek, 2020; dostupné z:

<http://motylisvet.cz/motyli/babockoviti.html>

##### **5. Babočka bílé C**

Autor: Vít Kalivoda

##### **6. Babočka osiková**

Autor: Leoř Řičánek, 2020; dostupné z:

<http://motylisvet.cz/motyli/babockoviti.html>

## **Příloha č. 6**

### **1A – Otakárek fenyklový**

Autor: Vít Kalivoda

### **1B – Fenykl**

Autor: TamaraKr, 2020; dostupné z:

<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:F.vulgare.jpg>

### **2A – Jasoně červenooký**

Autor: Vít Kalivoda

### **2B – Netřesk**

Autor: Michael Gasperl, 2006; dostupné z:

<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sempervivum-tectorum2.jpg>

### **3A – Bělásek zelný**

Autor: Vít Kalivoda

### **3B – Zelí**

Autor: Forest & Kim Starr, 2007; dostupné z:

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Starr\\_070618-7337\\_Brassica\\_oleracea\\_var.\\_capitata.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Starr_070618-7337_Brassica_oleracea_var._capitata.jpg)

### **4A – Babočka osiková**

Autor: Vít Kalivoda

### **4B – Topol osika**

Autor: Rudolphous, 2020; dostupné z:

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Noordwijk\\_-\\_Ratelpopulier\\_\(Populus\\_tremula\)\\_v2.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Noordwijk_-_Ratelpopulier_(Populus_tremula)_v2.jpg)

### **5A – Babočka paví oko**

Autor: Vít Kalivoda

### **5B – Kopřiva dvoudomá**

Autor: Flappy Pigeon, 2020; dostupné z:

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Urtica\\_Dioica\\_Thicket.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Urtica_Dioica_Thicket.jpg)

### **6A – Perletovec malý**

Autor: Vít Kalivoda

### **6B – Violka rolní**

Autor: Niepokój Zbigniew, 2016; dostupné z:

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bratek\\_polny\\_sierotka.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bratek_polny_sierotka.jpg)

#### **7A – Okáč Poháňkový**

Autor: Vít Kalivoda

#### **7B – Lipnice luční**

Autor: Matt Lavin, 2007; dostupné z:

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Poa\\_pratensis\\_\(3883808523\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Poa_pratensis_(3883808523).jpg)

#### **8A – Modrásek hořcový**

Autor: Charlie Jackson, 2017; dostupné z:

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Alcon\\_Blue\\_\(35450475430\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Alcon_Blue_(35450475430).jpg)

#### **8B – Hořec hořepník**

Autor: Bernd Haynold, 2007; dostupné z:

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gentiana\\_pneumonanthe\\_110807.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gentiana_pneumonanthe_110807.jpg)

#### **9A – Batolec duhový**

Autor: Xavierschmit, 2011; dostupné z:

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Apatura\\_iris\\_20060707-01.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Apatura_iris_20060707-01.jpg)

#### **9B – Vrba**

Autor: Willow, 2007; dostupné z:

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Salix\\_fragilis\\_001.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Salix_fragilis_001.jpg)

#### **10A – Žlutásek řešetlákový**

Autor: Vít Kalivoda

#### **10B – Řešetlák počistivý**

Autor: Robert Flogaus-Faust, 2018; dostupné z:

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Rhamnus\\_cathartica\\_RF.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Rhamnus_cathartica_RF.jpg)

### **Příloha č. 7**

#### **Obrázek 1-3 – jabloň**

Autor: Georg Slickers, 2004; dostupné z:

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Malus\\_domestica\\_20041012\\_2592.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Malus_domestica_20041012_2592.jpg)

#### **Obrázek 4, 8, 20, 24, 28, 36, 40, 44 – kvetoucí rostliny**

Autor: albinfo, 2019; dostupné z:

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Blumenwiese\\_Gnalp\\_2\\_%E2%80%93\\_WAF\\_300\\_J\\_FL.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Blumenwiese_Gnalp_2_%E2%80%93_WAF_300_J_FL.jpg)

#### **Obrázek 5-7 – řešetlák počistivý**

Autor: Robert Flogaus-Faust, 2018; dostupné z:

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Rhamnus\\_cathartica\\_RF.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Rhamnus_cathartica_RF.jpg)

**Obrázek 9-11 – vrba jíva**

Autor: Willow, 2007; dostupné z:

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Salix\\_caprea\\_028.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Salix_caprea_028.jpg)

**Obrázek 12 – mšice**

Autor: Vinayaraj, 2014; dostupné z:

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Unidentified\\_Aphidoidea\\_at\\_Peravoor\\_\(4\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Unidentified_Aphidoidea_at_Peravoor_(4).jpg)

**Obrázek 13-15 – topol osika**

Autor: Rudolphous, 2020; dostupné z:

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Noordwijk\\_-\\_Ratelpopulier\\_\(Populus\\_tremula\)\\_v2.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Noordwijk_-_Ratelpopulier_(Populus_tremula)_v2.jpg)

**Obrázek 16, 32 – švestky**

Autor: Sanu N, 2019; dostupné z:

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Plums\\_in\\_Jammu.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Plums_in_Jammu.jpg)

**Obrázek 17-19, 21-23, 25-27, 29-31 – kopřiva**

Autor: Flappy Pigeon, 2020; dostupné z:

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Urtica\\_Dioica\\_Thicket.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Urtica_Dioica_Thicket.jpg)

**Obrázek 33-35 – violka rolní**

Autor: Niepokój Zbigniew, 2016; dostupné z:

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bratek\\_polny,\\_sierotka.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bratek_polny,_sierotka.jpg)

**Obrázek 37-39 – lipnice luční**

Autor: Matt Lavin, 2007; dostupné z:

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Poa\\_pratensis\\_\(3883808523\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Poa_pratensis_(3883808523).jpg)

**Obrázek 41-42 – hořec hořepník**

Autor: Bernd Haynold, 2007; dostupné z:

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gentiana\\_pneumonanthe\\_110807.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gentiana_pneumonanthe_110807.jpg)

**Obrázek 43 - mraveniště**

Autor: Norbert Nagel, 2013; dostupné z:

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ameisenh%C3%BCgel\\_-\\_ant\\_hill\\_-\\_M%C3%B6rfelden-Walldorf\\_-\\_05.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ameisenh%C3%BCgel_-_ant_hill_-_M%C3%B6rfelden-Walldorf_-_05.jpg)

### Příloha č. 8

#### **Obrázek A, C, D**

Autor: Tomáš Ditrich

#### **Obrázek B**

Autor: BotBln, 2011; dostupné z:

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Buddleja\\_davidii\\_BlackKnight\\_BotGardBln07122011A.JPG](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Buddleja_davidii_BlackKnight_BotGardBln07122011A.JPG)

### Příloha č. 10

#### **Obrázek č. 1 – paví oko**

Autor: Leoř Řičánek, 2020; dostupné z: <http://motylisvet.cz/motyli/babockoviti.html>

#### **Obrázek č. 2 – Bělásek zelný**

Autor: Leoř Řičánek, 2020; dostupné z: <http://motylisvet.cz/motyli/belaskoviti.html>

#### **Obrázek č. 3 – Babočka bílé C**

Autor: Leoř Řičánek, 2020; dostupné z: <http://motylisvet.cz/motyli/belaskoviti.html>

#### **Obrázek č. 4 – Perlet'ovec malý**

Autor: Vít Kalivoda

#### **Obrázek č. 5 – Modrásek hořcový**

Autor: Charlie Jackson, 2017; dostupné z:

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Alcon\\_Blue\\_\(35450475430\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Alcon_Blue_(35450475430).jpg)

#### **Obrázek č. 6 – Housenka otakárka fenyklového**

Autor: Vít Kalivoda

#### **Obrázek č. 7 – Housenka babočky paví oko**

Autor: Leoř Řičánek, 2020; dostupné z: <http://motylisvet.cz/motyli/babockoviti.html>

#### **Obrázek č. 8 – Housenka běláška zelného**

Autor: Leoř Řičánek, 2020; dostupné z: <http://motylisvet.cz/motyli/belaskoviti.html>

#### **Obrázek č. 9 – Housenka babočky kopřivové**

Autor: Leoř Řičánek, 2020; dostupné z: <http://motylisvet.cz/motyli/babockoviti.html>

#### **Obrázek č. 10 – Housenka babočky osikové**

Autor: Leoř Řičánek, 2020; dostupné z: <http://motylisvet.cz/motyli/babockoviti.html>

## Přílohy včetně autorského řešení

Příloha č. 1 – Kartičky s obrázky motýlů pro rozřazení do skupin



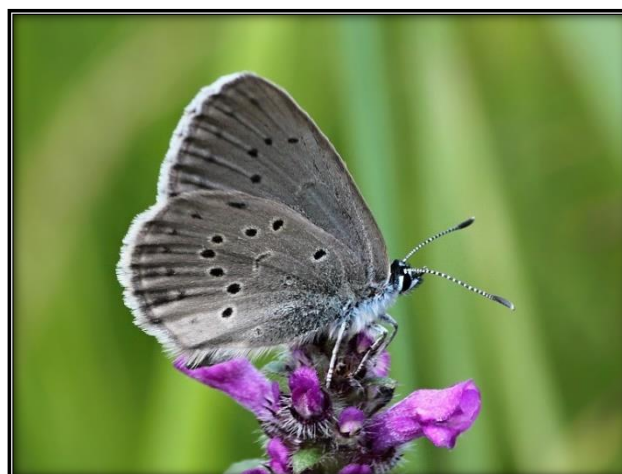
Skupina A – Otakárek fenyklový



Skupina B – Bělásek zelný



Skupina C – Babočka paví oko



Skupina D – Modrásek hořcový



Skupina E – Okáč pohánkový



## Příloha č. 2 – Kartičky s textem a obrázky vývojových stádií (Bělásek zelný)

### Text 1

Tyto kulovité nebo polokulovité útvary mají různou barvu i tvar. Na povrchu se nachází pevný ochranný obal. Často těchto útvarů bývá více pohromadě. Je to nepohyblivé stádium.

### Text 2

Toto stádium je pohyblivé a několikrát za svůj život svlékne pokožku. Má různou barvu i tvar. Tělo je děleno na hlavu, hrud' a zadeček. Na hlavě se nachází kousací ústní ústrojí.

### Text 3

Klidové a nepohyblivé stádium, které nepřijímá potravu. Jediná pohyblivá část těla je zadeček.

### Text 4

Velmi aktivní stádium, které má za cíl najít si potravu a rozmnožit se. Tělo se skládá z hlavy, hrudi a zadečku. Na hlavě se nachází sosák, který je stočený do spirály. Na hrudi jsou připojena blanitá křídla pokrytá šupinami.



**Řešení:**

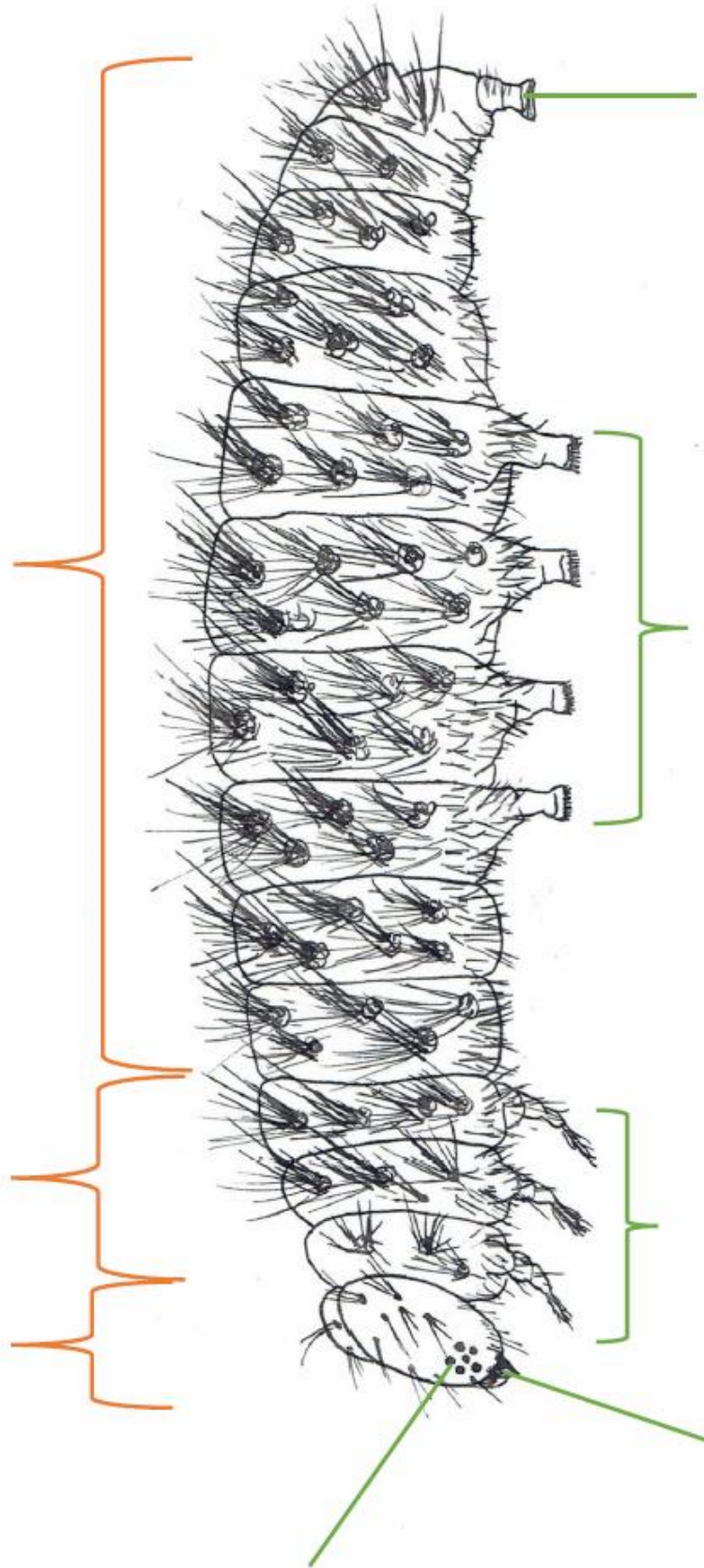
Text 1 – vajíčko

Text 2 – housenka

Text 3 – kukla

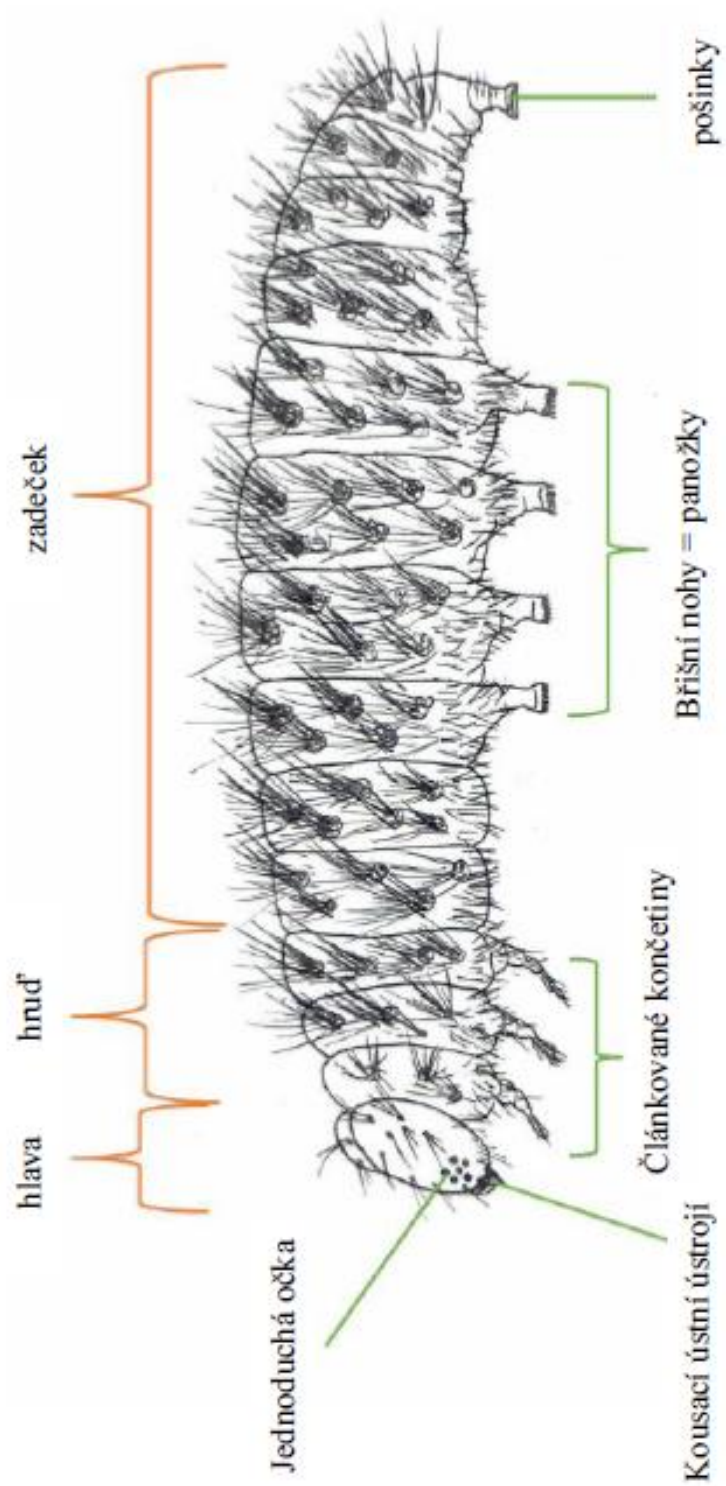
Text 4 – dospělý jedinec

Příloha č. 3



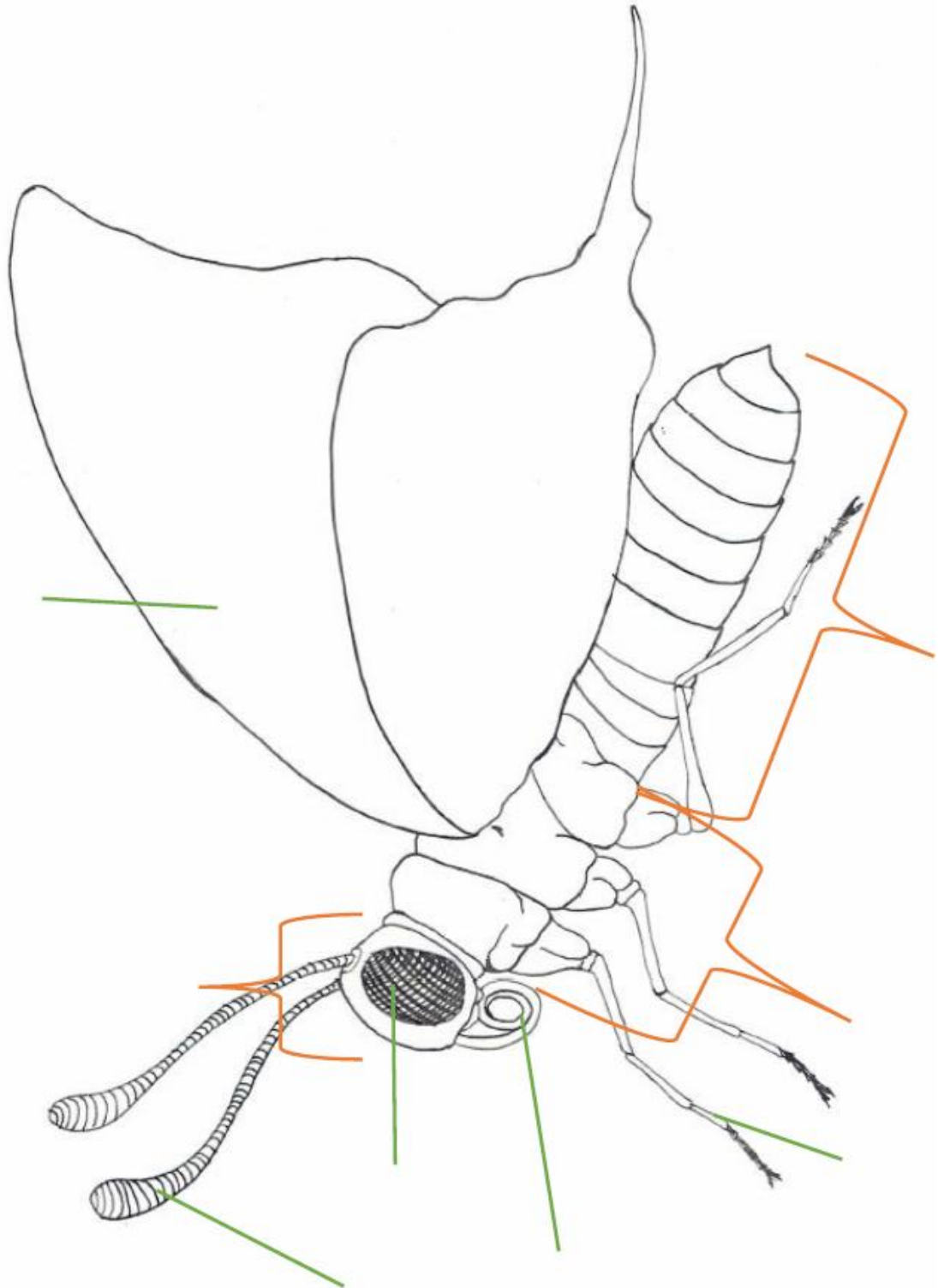
Autor: Petra Kytlerová, 2021

Řešení:



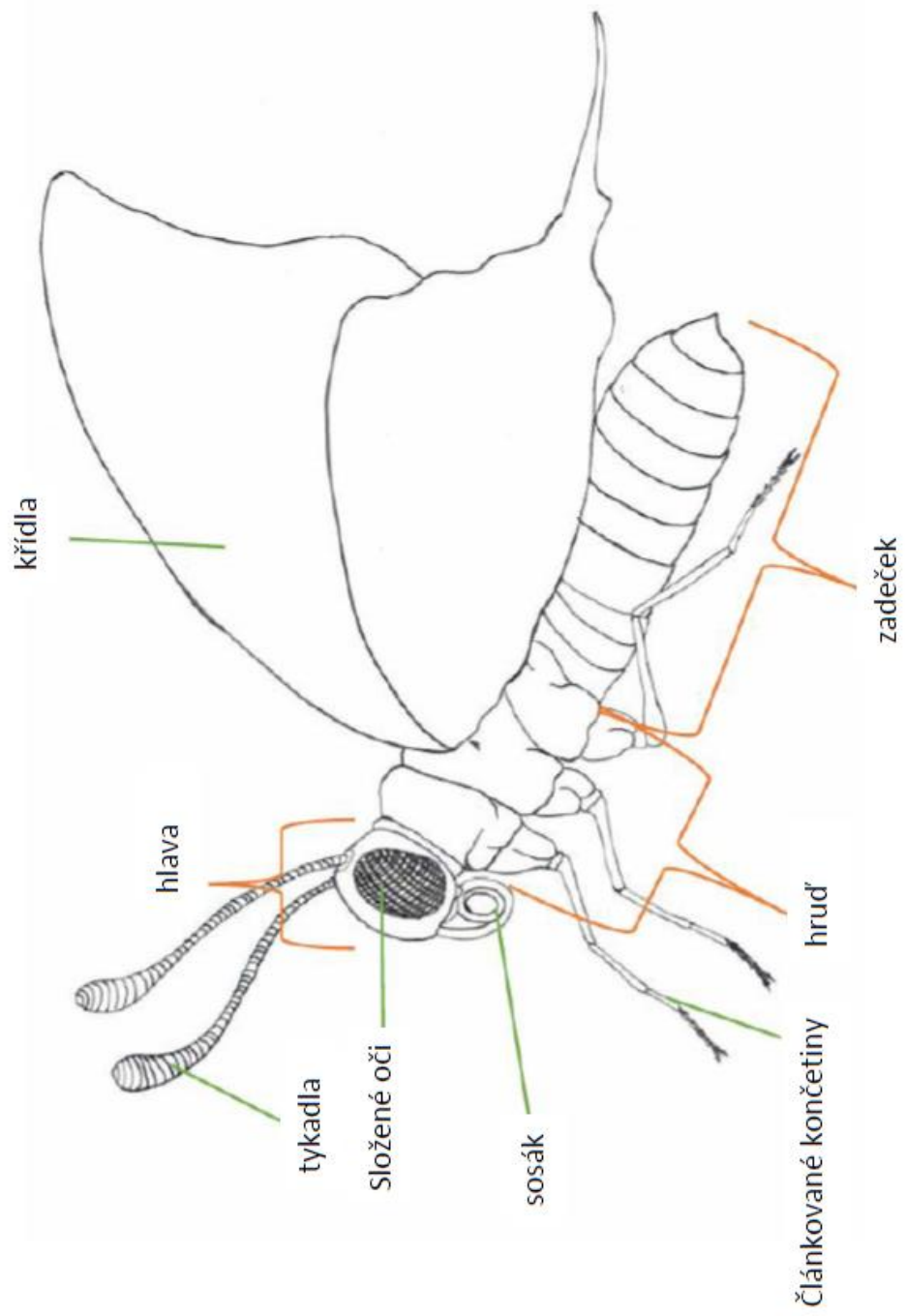
Autor: Petra Kytlerová, 2021

Příloha č. 4



Autor: Petra Kytlerová, 2021

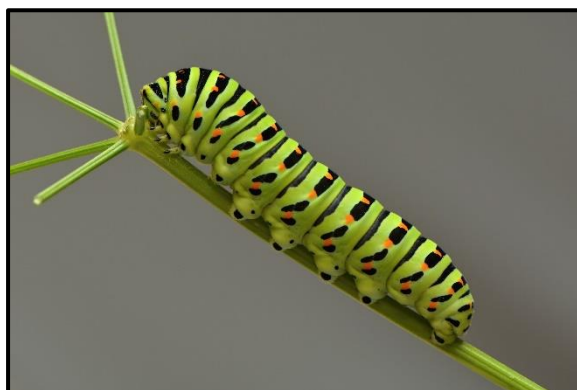
Řešení:



Autor: Petra Kytlerová, 2021

Příloha č. 5 – Obrázkové kartičky motýlů a housenek

1. Otakárek fenyklový



2. Bělásek zelný



3. Babočka paví oko



4. Babočka kopřivová



5. Babočka bílé C



6. Babočka osiková





**Příloha č. 6** – Pexeso – Motýl a živná rostlina

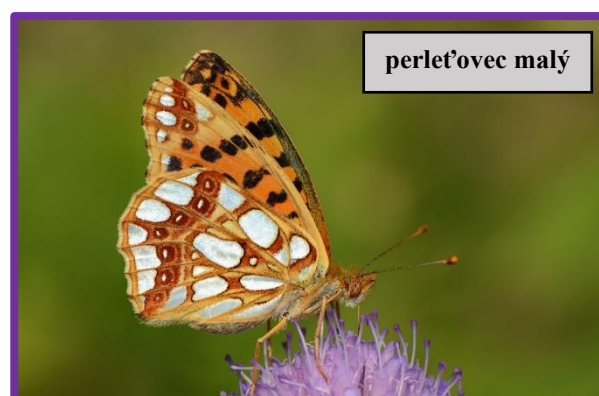




babočka paví oko



kopřiva dvoudomá



perleťovec malý



violka rolní



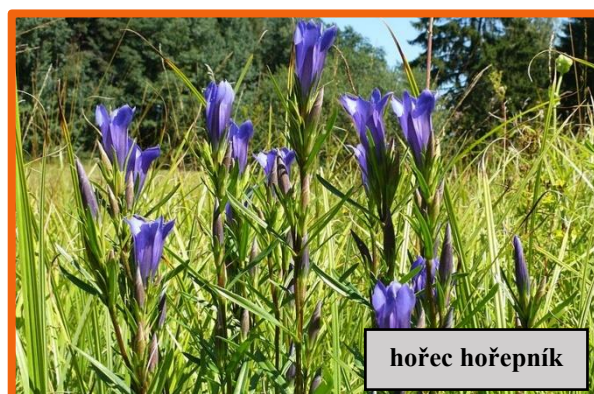
okáč pohánkový



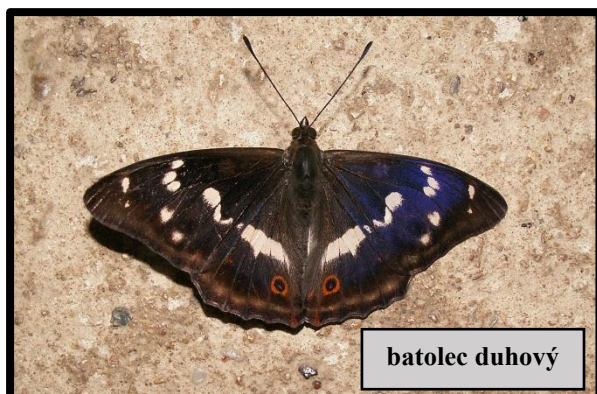
lipnice luční



modrásek hořcový



hořec hořepník



batolec duhový



vrba jíva



žlutásek řešetlákový



řešetlák počistivý

## Příloha č. 7 – Kartičky s textem a místy

### **Bělásek ovocný**

Bělásek ovocný má bílá křídla s viditelnou černou žilnatinou. Dospělci vyhledávají vonící květy, ze kterých sají nektar. Vajíčka kladou na živné rostliny, kterými jsou různé stromy a keře. Housenky poté listy těchto keřů a stromů ožirají. Jsou to například listy meruněk, jabloní, třešní, trnek a hlohů. Jejich kukly přezimují v tzv. záředcích, které se schovávají do stočených listů těchto živných rostlin.

### **Žlutásek řešetlákový**

Tento citronově žlutý motýl je našim nejdéle žijícím motýlem. Jeho život je dlouhý přibližně jeden rok. Samičky kladou vajíčka na pupeny a listy živných rostlin. Jejich housenky ožirají řešetlák počistivý. Kukly se poté na těchto rostlinách líhnou během léta a dospělci mají krátký letní spánek. Na podzim se probouzí a hledají sladký nektar. V zimě přezimují pod listím nebo v dutinách stromů.

### **Batolec duhový**

Batolec duhový má lesklou kovovou barvu, která přechází z černých odstínů do modré. Saje medovici mšic nebo mízu ze stromů, často se živí i hniječnými látkami, jako jsou mršiny, exkrementy apod. Vajíčka jsou kladena na živnou rostlinu, jíž jsou různé druhy vrb. Housenky poté tyto listy ožírají a následně v těchto listech přezimují v podobě kukly.

### **Babočka osiková**

Babočka osiková patří k těm největším druhům Evropy. Její tmavá křídla jsou po okrajích bíle lemovaná. Dospělci vyhledávají hniječící látky a kvasící ovoce. Vajíčka jsou kladena na živné rostliny, kterými jsou například břízy, osiky a topoly. Housenky žijí pospolu v pavučinových hnízdech na stromech, a to až do kuklení.

### **Babočka paví oko**

Tento nejznámější motýl Evropy má krásná červená křídla, která připomínají paví pera díky nápadným okům. Dospělci sají nektar z rostlin. Vajíčka jsou kladena zespodu na listy kopřiv. Housenky žijí pospolitě v pavučinám podobných hnízdech a dokaží spást velký lán kopřiv během několika dnů. Kuklí se jednotlivě na kopřivách.

### **Babočka kopřivová**

Babočka kopřivová má převážně oranžová křídla. Dospělci sají sladký nektar z květů rostlin. Vajíčka kladou na listy živné rostliny – kopřivy dvoudomé. Housenky žijí pospolitě a vytváří pavučinová hnízda. Kuklí se samostatně zavěšením se za zadeček na živnou rostlinu. Dospělci k přezimování hledají úkryty ve sklepích a jeskyních.

### **Babočka bílé C**

Tento motýl má výrazné poznávací znaménko na rubu křídel. Je jím malé bílé C, podle kterého dostal i název. Stejně jako většina baboček i babočka bílé C klade vajíčka na listy kopřivy dvoudomé. Z vajíček se poté vylíhnou housenky, které připomínají ptačí trus a žijí jednotlivě. Jednotlivě se i kuklí. Kopřiva dvoudomá však není jedinou živnou rostlinou. Může jí být například i chmel otáčivý nebo jilm.

### **Babočka admirál**

Tento poměrně velký motýl má na tmavě hnědých křídlech výrazné oranžové pruhy a bílé skvrny. Samice kladou vajíčka na kopřivy, kterými se později živí i vylíhlé housenky. Z kukel zavěšených na kopřivách nebo v jejich blízkosti se poté stanou dopělí jedinci, kteří rádi sají šťávy z hníjícího ovoce. Na podzim odlétají do Středomoří, u nás přezimují pouze během mírnější zimy.

### **Perleťovec malý**

Pro perleťovce malého, jak už nám sám jeho název napovídá, jsou typická jeho na rubu perleťová křídla. Živnou rostlinou je violka rolní, na kterou samice kladou vajíčka jednotlivě. Housenky poté tuto rostlinu požírají a také se v její blízkosti kuklí. Dospělci vyhledávají květy, ze kterých sajou sladký nektar.

### **Okáč poháňkový**

Okáč poháňkový patří mezi drobné motýly. Má oranžovo hnědá křídla s drobnými oky. Vajíčka jsou kladena do trsů různých druhů trav, kterými se později vylíhlé housenky živí. Mezi typické živné rostliny okáče poháňkového řadíme lipnici luční a kostřavu červenou. Na těchto travách se housenky i kuklí. Ideální místa pro tento druh jsou krátké trávy a sešlapané trávníky, proto se s ním často můžeme setkat i ve městech. Dospělci sají nektar rostlin.

### **Modrásek hořcový**

Tento drobný, modře zbarvený motýl má velmi zajímavý způsob života. Vajíčka jsou kladena na květy a poupata živné rostliny hořce hořepníku. Vylíhlé housenky se poté živí semeníky těchto rostlin. Vylučují látky voňavé pro mravence, a proto si je mravenci nosí do mravenišť, kde se o ně starají a považují je za své larvy. Housenky se poté zakuklí a zůstávají v mraveništi až do doby, než se z nich stane dospělý jedinec. Ten pak před mravenci utíká ven z mraveniště. Dospělci sají nektar z květů rostlin.

## Kartičky s místy

**Bělásek ovocný** – obrázky 1-3 pro stádia vajíčko, housenka, kukla; obrázek 4 pro stádium dospělý jedinec



Obrázek č. 1 – jabloň



Obrázek č. 2 – jabloň



Obrázek č. 3 – jabloň



Obrázek č. 4 – kvetoucí rostliny

**Žlutásek řeštlákový** – obrázky 5-7 pro stádia vajíčko, housenka, kukla; obrázek 8 pro stádium dospělý jedinec



Obrázek č. 5 – řeštlák počistivý



Obrázek č. 6 – řeštlák počistivý



Obrázek č. 7 – řeštlák počistivý



Obrázek č. 8 – kvetoucí rostliny

**Batolec duhový** – obrázky 9-11 pro stádia vajíčko, housenka, kukla; obrázek 12 pro stádium dospělý jedinec



Obrázek č. 9 – vrba jíva



Obrázek č. 10 – vrba jíva



Obrázek č. 11 – vrba jíva



Obrázek č. 12 – mšice



**Babočka osiková** – obrázky 13-15 pro stádia vajíčko, housenka, kukla; obrázek 16 pro stádium dospělý jedinec



Obrázek č. 13 – topol osika



Obrázek č. 14 – topol osika



Obrázek č. 15 – topol osika



Obrázek č. 16 – švestky

**Babočka paví oko** – obrázky 17-19 pro stádia vajíčko, housenka, kukla; obrázek 20 pro stádium dospělý jedinec



Obrázek č. 17 – kopřiva dvoudomá



Obrázek č. 18 – kopřiva dvoudomá



Obrázek č. 19 – kopřiva dvoudomá



Obrázek č. 20 – kvetoucí rostliny

**Babočka kopřivová** – obrázky 21-23 pro stádia vajíčko, housenka, kukla; obrázek 24 pro stádium dospělý jedinec



Obrázek č. 21 – kopřiva dvoudomá



Obrázek č. 22 – kopřiva dvoudomá



Obrázek č. 23 – kopřiva dvoudomá



Obrázek č. 24 – kvetoucí rostliny

**Babočka bílé C** – obrázky 25-27 pro stádia vajíčko, housenka, kukla; obrázek 28 pro stádium dospělý jedinec



Obrázek č. 25 – kopřiva dvoudomá



Obrázek č. 26 – kopřiva dvoudomá



Obrázek č. 27 – kopřiva dvoudomá



Obrázek č. 28 – kvetoucí rostliny

**Babočka admirál** – obrázky 29-31 pro stádia vajíčko, housenka, kukla; obrázek 32 pro stádium dospělý jedinec



Obrázek č. 29 – kopřiva dvoudomá



Obrázek č. 30 – kopřiva dvoudomá



Obrázek č. 31 – kopřiva dvoudomá



Obrázek č. 32 – švestky

**Perlet'ovec malý** – obrázky 33-35 pro stádia vajíčko, housenka, kukla; obrázek 36 pro stádium dospělý jedinec



Obrázek č. 33 – violka rolní



Obrázek č. 34 – violka rolní



Obrázek č. 35 – violka rolní



Obrázek č. 36 – kvetoucí rostliny

**Okáč poháňkový** – obrázky 37-39 pro stádia vajíčko, housenka, kukla; obrázek 40 pro stádium dospělý jedinec



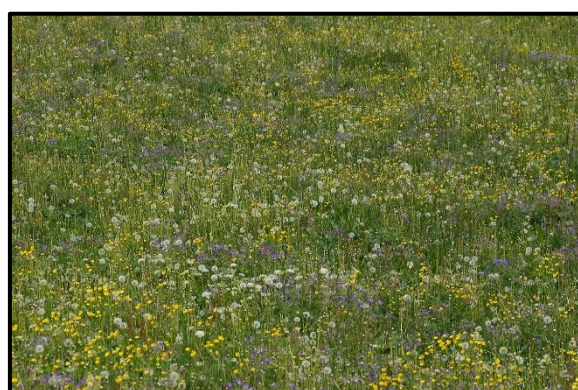
Obrázek č. 37 – lipnice luční



Obrázek č. 38 – lipnice luční



Obrázek č. 39 – lipnice luční



Obrázek č. 40 – kvetoucí rostliny

**Modrásek hořcový** – obrázky 41-42 pro stádia vajíčko, housenka; obrázek 43 pro stádium kukla; obrázek 44 pro stádium dospělý jedinec



Obrázek č. 41 – hořec hořepník



Obrázek č. 42 – hořec hořepník



Obrázek č. 43 – mravenišť



Obrázek č. 44 – kvetoucí rostliny



**Příloha č. 8** – Obrázky vhodné a nevhodné krajiny  
**A – Běžná zahrada**



**B – Komule Davidova**



**C – Zahrada s nevysečenými úseky**



**D – Květná louka**



**Příloha č. 9** – Tabulka na závěrečnou hru

| Motýli | Housenky | Živné rostliny | Poznávka motýlů | Poznávka housenek |
|--------|----------|----------------|-----------------|-------------------|
| 100    | 100      | 100            | 100             | 100               |
| 200    | 200      | 200            | 200             | 200               |
| 300    | 300      | 300            | 300             | 300               |
| 400    | 400      | 400            | 400             | 400               |
| 500    | 500      | 500            | 500             | 500               |

**Příloha č. 10** – Otázky a odpovědi na závěrečnou hru

**Motýli**

**100 – Jak se jmenuje útvar, kterým motýl přijímá potravu?**

Sosák

**200 – Jakými 3 částmi je tvořeno tělo dospělého motýla?**

Hlava, hrud' a zadeček

**300 – Čím jsou pokryta křídla motýlů?**

Drobnými šupinami, které se kryjí jako tašky na střeše.

**400 – Kolik párů končetin má motýl?**

3 páry

**500 – Co je orgánem čichu u dospělého motýla?**

Tykadla

**Housenky**

**100 – Jaké stádium vývoje se stane z housenky ještě předtím, než dospěje v motýla?**

Kukla

**200 – Jakými 3 částmi je tvořeno tělo housenky?**

Hlava, hrud' a zadeček

**300 – Jak se nazývají tzv. břišní nohy housenky?**

Panožky

**400 – Jak se jmenuje pár nohou, který se nachází na posledním článku zadečku?**

Pošinky

**500 – Jakou částí těla housenka přijímá potravu?**

Kousací ústní ústrojí

### **Živné rostliny**

**100 – Jaká je živná rostlina housenek otakárka fenyklového?**

Fenykl, nat' mrkví

**200 – Jaká je živná rostlina housenek babočky paví oko?**

Kopřiva dvoudomá

**300 – Jaká je živná rostlina housenek běláška zelného?**

Zelí, kedlubna, kapusta, kedlubna

**400 – Jaká je živná rostlina housenek okáče poháňkového?**

Trávy – lipnice luční

**500 – Jaká je živná rostlina housenek batolce duhového?**

Vrba – jíva, křehká

### **Poznávka motýlů**

**100 – obrázek č. 1 – babočka paví oko**

**200 – obrázek č. 2 – bělásek zelný**

**300 – obrázek č. 3 – babočka bílé C**

**400 – obrázek č. 4 – perleťovec malý**

**500 – obrázek č. 5 – modrásek hořcový**

### **Poznávka housenek**

**100 – obrázek č. 6 – otakárek fenyklový**

**200 – obrázek č. 7 – babočka paví oko**

**300 – obrázek č. 8 – bělásek zelný**

**400 – obrázek č. 9 – babočka kopřivová**

**500 – obrázek č. 10 – babočka osiková**

Obrázky motýlů a housenek pro závěrečnou hru



obrázek č. 1



obrázek č. 2



obrázek č. 3



obrázek č. 4



obrázek č. 5



obrázek č. 6



obrázek č. 7



obrázek č. 8



obrázek č. 9



obrázek č. 10