

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI
PEDAGOGICKÁ FAKULTA

Katedra biologie

Diplomová práce

Bc. Zdenek Tomášek

Brouci ČR - výukové CD pro základní školy

Olomouc 20.02.2022

vedoucí práce: prof. Ing. Milada Bocáková, Ph.D.

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracoval samostatně dle pokynů vedoucí práce a s použitím uvedené literatury a zdrojů.

V Olomouci dne 20.02.2022

Bc. Zdenek Tomášek

Děkuji paní prof. Ing. Miladě Bocákové, Ph.D. za její cenné rady a podněty při zpracování mé diplomové práce. Také děkuji mé manželce, která mě podporovala po celou dobu mého studia.

V Olomouci dne 20.02.2022

Obsah

1	Úvod	6
2	Cíle práce.....	6
3	Metodika práce.	7
4	Teoretická část.....	7
4.1	Zařazení brouků do systému.....	7
4.2	Popis částí těla brouků.....	7
4.2.1	Hlava	8
4.2.2	Hrud'	9
4.2.3	Zadeček	11
4.3	Tělní soustavy brouků	11
4.3.1	Opěrná soustava	11
4.3.2	Pohybová soustava	11
4.3.3	Dýchací soustava.....	11
4.3.4	Trávicí soustava	12
4.3.5	Cévní soustava	12
4.3.6	Vylučovací soustava	12
4.3.7	Nervová soustava	13
4.4	Vývoj brouků.....	13
4.4.1	Proměna dokonalá.....	13
4.4.2	Nadproměna	14
4.5	System řádu brouků.	14
4.6	Zástupci jednotlivých čeledí.....	15
4.6.1	Podřád: Masožraví (Adephaga)	15
4.6.2	Podřád: Všežraví (Polyphaga)	20
4.7	Zajímavosti ze života brouků	46
4.7.1	Největší brouci.....	46
4.7.2	Nejmenší brouci.	46
4.7.3	Nejkrásnější brouci	47
4.7.4	Brouci jako škůdci v domácnostech a skladech.	47
4.7.5	Brouci jako škůdci rostlin	48
4.7.6	Brouci jako škůdci stromů	49
4.7.7	I doma s námi žijí brouci.....	50
5	Praktická část.	51
5.1	Metodická příručka.....	52

5.2	Popis programu.....	53
5.3	Instalace.....	53
5.4	Spuštění	53
5.5	Ovládání	54
6	Závěr.....	56
7	Použité zdroje	57

1 Úvod

K prohloubení zájmu o přírodu kolem nás můžeme účinně přispět i za pomoci výpočetní techniky. Dochází tak k oživení vyučování, větší názornosti probíraných témat a flexibilitě při propojování s jinými oblastmi, které jsou součástí vyučování. Výhodou využití výpočetní techniky při vyučování je také v tom, že pro žáky je to ve většině případů činnost oblíbená, se kterou se setkávají prakticky od raného věku. Základem práce s počítači je ovšem také smysluplně tuto činnost využívat. K tomu slouží různé programy a aplikace zabývající se jednotlivými oblastmi výuky.

Dle Grecmanové (2000) při zábavném učení dochází v těle žáka k hormonálním změnám. Tyto změny mohou pozitivně působit na zapamatování. S opakováním a procvičováním zábavnou formou si znalosti žáci lépe upevní, než při běžných metodách výuky. Proto je vhodné měnit metody výuky a netrvat na jednotvárných osvědčených metodách.

Jednou z oblastí, kde lze výukové programy hojně využívat, jsou přírodní vědy, a v tomto konkrétním případě je to výukové CD o broucích vyskytujících se v České Republice.

Brouci jsou největším hmyzím řádem. Jsou mezi nimi druhy malé, které vypadají ve sbírce jako malé tečky, jichž se vejde pět i více do jednoho milimetru. Jiní však dosahují vpravdě obřích velikostí. Ve zbarvení brouků se střídají všechny možné kombinace nejrůznějších barev. Zvířena brouků žijících na území naší republiky, je poměrně bohatá, neboť čítá více než 6400 druhů (Zahradník, 2017).

Podle Javorka (1963) se s nimi setkáváme venku i v domácnostech a často je přehlízíme, i když jsou velmi důležitými činiteli v našem zemědělském i lesnickém hospodářství. Je to proto velmi vhodná skupina hmyzu pro vytvoření aplikace k doplnění výuky na základní škole.

2 Cíle práce

Prvním cílem této diplomové práce je vypracování teoretické části, která se týká brouků, žijících v české republice, která bude podkladem k vytvoření výukové aplikace. Druhým cílem bude vytvoření této aplikace, kde bude teoretická část použita. Aplikace bude vytvořena v programovacím jazyce Visual Basic pomocí programu Microsoft Visual Studio 2010.

3 Metodika práce.

Při zpracování teoretické části byla použita především odborná literatura a internetové zdroje. Citování odborných textů bylo většinou formou parafrází.

V programu Microsoft Visual Studio 2010 pomocí programovacího jazyka Visual Basic byla následně vytvořena výuková aplikace. Text byl zpracován tak, aby co do obsahu i rozsahu odpovídal psychologickým i somatickým zvláštnostem daného věkového stupně dítěte a přiměřenými nároky žáka optimálně podněcoval a přispíval co nejvíce k jeho rozvoji (Obst, 2017).

Zdrojem fotografií byla v největší míře odborná literatura. Byly zde použity fotografie autora diplomové práce a zdrojem byl také internet. Kresby byly upraveny v programu Adobe Photoshop CS2.

4 Teoretická část

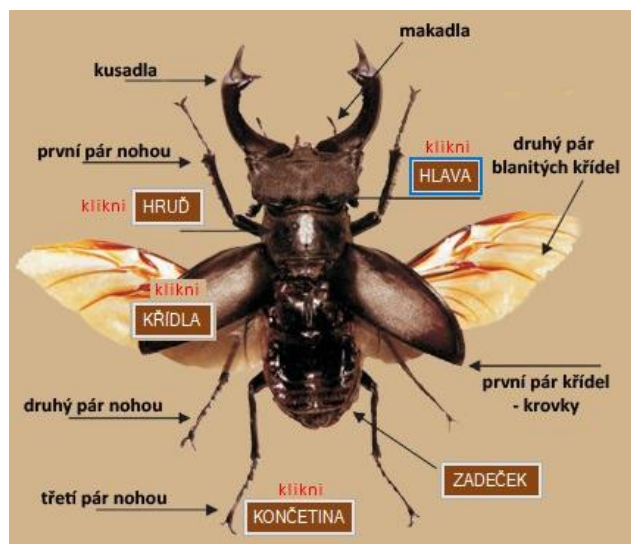
4.1 Zařazení brouků do systému

kmen	členovci	Arthropoda
podkmen	šestinozí	Hexapoda
třída	hmyz	Insecta
podtřída	křídlatí	Pterygota
kohorta	hmyz s proměnou dokonalou	Endopterygota
řád	brouci	Coleoptera

4.2 Popis částí těla brouků.

Zahradník (2008) popisuje jeho tělo jako pevné a kryté silnou kutikulou, které je rozděleno na hlavu, hrud' a zadeček. Hlava je od hrudi oddělena poměrně zřetelně. Hrud' je členěna ovšem ještě na tři části. První část je kryta štítem a říkáme ji předohrud' (*prothorax*). Další dvě části, kterým říkáme středohrud' (*mesothorax*) a zadohrud' (*metathorax*), jsou ukryty pod krovkami. Na zadohrud' navazuje zadeček, který je na ni pevně připojen. Toto spojení není díky krovkám viditelné.

Popis jednotlivých částí těla je na obrázku 1. Tento obrázek je i součástí výukové aplikace.



Obr. 1 Popis těla brouků (Hmyz vázaný na dřevo v Městských sadech, [b.r.]).
(Upraveno autorem, 2021)

4.2.1 Hlava

Je prvním tělním oddílem. Podle Zahradníka (2008) bývá hlava brouka nejčastěji protažená podél tělní osy. Je okrouhlá ale i oválná, skoro hranatá ale i noscovitě protažená. Nejvíce druhů ji má nataženou dopředu, říkáme, že je prognátní. Pokud je mírně nebo více skloněna a může být schována i pod štítem, říkáme, že je ortognátní. Na hlavě rozeznáváme složené oči, tykadla a ústní ústrojí.

Ústní ústrojí

Ústní ústrojí je povětšinou kousací. Tvoří je kusadla (*mandibule*) a čelisti (*maxillae*). Kusadla jsou většinou silně sklerotizovaná, často značně vyvinutá. Na vnitřním okraji mohou být opatřena jedním nebo několika zoubky. Kusadla se pohybují horizontálně proti sobě, jen výjimečně vertikálně. Jejich úkolem je uchopení a přidržení kořisti a její rozmělnění (Zahradník, 2008). Výrazná kusadla můžeme pozorovat u roháče obecného (*Lucanus cervus*).

Tykadla

Podle Hůrky (2005) mají tykadla (*antennae*) pro brouky velmi významnou funkci. Jsou to takové antény, kterými brouk vnímá pachy, vlhkost vzduchu, elektrické napětí a také nesou orgány hmatu. Tykadla mají různé tvary i délku. Mohou být nitkovitá, pilovitá, vějířovitá, s paličkami na konci nebo zalomená.



Obr. 2. Tykadla střevlíka kožitého. (Foto autor, 2021)

Oči

Zahradník (2008) popisuje oči brouka jako složené z mnoha drobných dílků, tzv. ommatidií. Mohou mít různý tvar i velikost. Velikost očí ale není závislá na velikosti brouka. Kromě složených očí mají někteří brouci, například kožojedi ještě oči jednoduché, neboli ocelli. Zajímavostí ve světě brouků jsou rozdělené oči, které můžeme pozorovat například u vírníků. Svrchní část sleduje život nad hladinou a spodní pod hladinou.



Obr. 3 Oči střevlíka kožitého. (Foto autor, 2021)

4.2.2 Hrud'

Druhým tělním oddílem je hrud' (*thorax*). Při pohledu ze spodu jsou dobře rozlišitelné tři oddíly: předohrud' (*prothorax*), středohrud' (*mesothorax*) a zadohrud' (*metathorax*). Na každém oddíle je jeden pár končetin, k středohrudí a zadohrudí jsou připojena křídla (Zahradník, 2008).

Končetiny brouků

Dle Pokorného (2002) mají brouci 3 páry nohou, které se skládají z kyčle (*coxa*), příkyčlí (*trochanter*), stehna (*femur*), holeně (*tibia*) a chodidla (*tarsus*), které je z pěti článků. Hůrka (2005) uvádí, že tvar, velikost a vzdálenost kyčlí může být jedním z určujících znaků brouka. Kyčle se stehnem je spojena příkyčlím, na které navazuje holeň. Holeň bývá často ochlupená nebo na ní mohou být ostny. Na holeň navazuje chodidlo, které má zpravidla 5 článků. Tyto články nebývají stejně dlouhé a celé chodidlo je zakončeno drápkem. Například u potápníků mají samečci na chodidlových člancích přísavky, aby si mohli přidržet při kopulaci samičku. Základním typem je noha kráčivá (střevlíci, kovařici, drabčici atd.). U potápníků jsou zadní končetiny uzpůsobeny k plavání a u vrubounovitých přední končetiny k hrabání.



Obr. 4 Chodidlo s drápkem střevlíka kožitého. (Foto autor, 2021)

Křídla brouků

Brouci mají dvojí křídla. Svrchnímu páru říkáme krovky (*elytrae*), které jsou silné a pevné. Hůrka (2005) popisuje křídla jako hladké, ale většinou jsou různě rýhované, zrnité nebo na nich mohou být jamky, hrbolky nebo jemné řetízky jako například u střevlíků. Často můžeme na krovkách vidět jemné chloupky. Pod krovkami je druhý pár křídel. Tato křídla jsou blanitá. Díky těmto křídům brouci létají. Jsou ale i brouci, kteří mají krovky srostlé, a proto nelétají. Jako například velcí střevlíci. Také mohou být krovky zkrácené jako třeba u drabčičků. Blanitá křídla mohou ale i chybět (samička světlušek).

4.2.3 Zadeček

Zadeček (*abdomen*) představuje největší část broučího těla. Naspodu zadečku lze rozeznat 5 až 6 článků (*sternitů*). Shora bývá překryt zpravidla krovkami. Jsou ale i druhy, u kterých tyto krovky kryjí jen část zadečku. Můžeme to pozorovat například u drabčičků nebo u majky fialové. V zadečku kromě jiných orgánů bývá uložen i kopulační orgán. U samic můžeme pozorovat kladélko, které bývá zatažitelné. Samička kozlíčka dazule ovšem kladélko zatáhnout nemůže (Zahradník, 2008).

4.3 Tělní soustavy brouků

4.3.1 Opěrná soustava

Dle Hůrky (2005) Brouci mají kostru vnější, která je tvořena chitinovými ploténkami. Díky těmto ploténkám je broučí tělo pevné a odolné k nárazům. Tato vnější kostra ale zabraňuje růstu, a proto vylíhlí brouci z kukly jsou po celý svůj život stejně velcí, nerostou.

4.3.2 Pohybová soustava

Funkce pohybové soustavy souvisí s aktivním způsobem života a vytvořením hlavového konce (*cephalizace*). Pohybová soustava - zajišťuje přeměnu chemické energie na mechanickou. Výsledkem je pak zkracování a prodlužování svalů, čímž je zajištěna lokomoce, udržování postavení, pohyby vnitřních orgánů a peristaltické pohyby. U hmyzu se jako u všech členovců vyvíjí dokonalá svalová soustava (Kodrik, 2004).

4.3.3 Dýchací soustava

Dýchání brouků zajišťuje po celém těle bohatě rozvětvená soustava vzdušnic neboli trachejí. Jsou to vlastně trubičky vyplněné vzduchem. Vzduch do těchto vzdušnic přichází otvory na bocích hrudi a zadečku. Těmto otvorům se říká spirakuly a mohou se podle potřeby uzavírat. Tracheje neboli vzdušnice prostupují až k jednotlivým tkáním. K dýchání některým vodním druhům slouží přídatný aparát – plastron, tvořený hustými hydrofobními chloupky. U potápníků se nachází na zadečku pod křídly. Vzdušnice jsou přesunuty a jejich otvory ústí přímo k plastronu. Pod vodou z nich pak potápník přijímá kyslík a vydechuje oxid uhličitý. Dospělci většiny druhů se ale musejí pravidelně vynořit. Často tak můžeme spatřit dospělého potápníka ve vodě, jak připlave k hladině a několik vteřin zde zůstane nehybně s pootevřenými krovkami – nabírá pod ně vzduch. Některé

malé druhy potápníků přijímají kyslík celým povrchem těla a plastron u nich není vyvinut (Zicháček, 1995).

4.3.4 Trávicí soustava

Je u brouků trubcovitá. Potravu brouci rozmělní kusadly a za pomoci slinných žláz klouže jícnem do volete, které slouží k ukládání potravy před jejím zpracováním. Následuje žvýkací žaludek, na jehož stěně jsou chitinové ploténky napomáhající drcení potravy. Dle Zicháčka (1995) je na žvýkací žaludek napojen žláznatý žaludek, kde dochází společně s tenkým střevem k hlavnímu trávení potravy. Dále trávicí soustava pokračuje tenkým střevem a ústí do kloaky. Na posledním zadečkovém článku je trávicí soustava zakončena řitním otvorem. Jednotlivé části trávicí trubice jsou odděleny – valvami (zvláštními chlopněmi), které zabraňují zpětnému pohybu potravy.

4.3.5 Cévní soustava

U brouků je otevřená cévní soustava. Brouci nemají krev ale krvomízu neboli hemolymfu. Tato hemolymfa rozvádí do těla živiny ale ne kyslík. Obíhá v těle volně a omývá jednotlivé tělní orgány. Na hřbetní straně probíhá jediná céva, jejíž zadní části se říká srdce a přední aorta. Do srdce je hemolymfa nasávána přes ostie, které jsou opatřeny chlopněmi, aby se hemolymfa pouze nasávala a nemohla proudit opačným směrem, ven. Díky stahům je tlačena do aorty a potom do celého těla (Kodrík, 2004)

4.3.6 Vylučovací soustava

Dle Kodříka (2004) jsou hlavními vylučovacími orgány brouků malpighické trubice. Jsou to tenké a dlouhé trubičky, které jsou napojeny na trávicí soustavu za žláznatým žaludkem. Odstraňují z těla škodlivé látky, především kyselinu močovou. Malpighické trubice zpravidla volně plavou v tělní dutině (*hemocoelu*) podél zadního střeva (*proctodea*).

4.3.7 Nervová soustava

Nervová soustava brouků je tvořena třemi systémy (Kodrík, 2004).

- 1) Systémem centrální nervové soustavy, který se skládá z mozkové a podjícnové zauzliny a zauzlin umístěných na spodní straně těla. Tyto zauzliny jsou spojeny podélnými a příčnými páskami a vypadají jako žebříček. Proto říkáme, že brouci mají nervovou soustavu žebříčkovou.
- 2) Systémem, který spojuje nervovými vlákny vnitřní orgány.
- 3) Systémem obvodových nervových vláken, které jsou uloženy blízko pod povrchem těla brouků.

4.4 Vývoj brouků

Zahradník (1973) o vývoji hmyzu pojednává jako o nejzajímavější kapitole ve světě hmyzu. Tomuto vývoji říkáme „metamorfóza“. U hmyzu tento vývoj probíhá dvěma způsoby. Je to vývoj s proměnou nedokonalou a vývoj s proměnou dokonalou.

4.4.1 Proměna dokonalá

Brouci prodělávají proměnu dokonalou, stejně jako některé další řády hmyzu. Například motýli, dvoukřídlí a blanokřídlí. Tato proměna probíhá v několika fázích. Podle Zahradníka (2008) nejprve samička naklade vajíčka. Počet vajíček může být velmi rozdílný. Například majky kladou až tisíce vajíček. Opakem je samička chrobáka velkého, která klade pouze jedno vajíčko. Je to závislé na vývoji a možném zničení snůšky těchto vajíček. Dalším stádiem je larva, která se nepodobá dospělému brouku. Tato fáze vývoje rozhoduje o velikosti dospělého jedince. Pokud má larva příhodné podmínky a dostatek potravy, bude brouk větší, než v případě strádání larvy. Vylíhlý brouk již neroste. Larva je jediné stádium, které roste. Prodělá několik vývojových stupňů, tak zvaných instarů. Na konci každého instaru se svléká. Těchto stupňů bývá rozdílný počet, odvislý od jednotlivých druhů. Také doba larvy je různě dlouhá. Od několika týdnů až po několik let. Po posledním instaru se larva zakuklí. Kukla je nepohyblivá a nepřijímá potravu. Většinou se zakuklí v prostředí, ve kterém se vyvíjela, ale jsou i výjimky. Například larvy potápníků vylézají na břeh a kuklí se v půdě. Některé larvy si vytváří kokon z hlíny, kůry, slin a podobně, ve kterém se zakuklí. V kukle proběhne jeden z nejsložitějších přírodních procesů. Její orgány se v kukle rozpustí a

začnou se tvořit orgány dospělého brouka. Posledním stádiem je dospělý brouk, který žije poměrně krátkou dobu.

4.4.2 Nadproměna

Tento složitý proces se vyznačuje dalšími stádii, kterými jsou pseudonymfa a pseudokukla. Z vajíčka se líhne pohyblivé larvální stadium triungulin, které parazituje na larvách včel, sarančí či jiného hmyzu. Následují stadia krátkonohé larvy, klidového stadia pseudochrysalis (pseudonyfa), beznohé larvy (pseudokukla) a kukly, z níž se líhne dospělý brouk. Tato nadproměna se objevuje u majek (Mařan, 1972).



Obr. 5 Nadproměna majky fialové. (Autor, Zpěvák 1976)

4.5 Systém řádu brouků.

Systém řádu brouků je sestaven podle Zahradníka (2017). Vybrány jsou běžní zástupci čeledí, vyskytující se v České republice.

řád: Brouci (Coleoptera)

podřád: masožraví (Adephaga)

čeleď: střevlíkovití (Carabidae)

čeleď: potápníkovití (Dytiscidae)

čeleď: vírníkovití (Gyrinidae)

podřád: všežraví (Polyphaga)

čeleď: červotočovití (Anobiidae)

čeleď: drabčíkovití (Staphylinidae)

čeleď: chrobákovití (Geotrupidae)

čeleď: kovaříkovití (Elateridae)

čeleď: kožojedovití (Dermestidae)

čeleď: kůrovcovití (Ipidae)

čeleď: světluškovití (Lampyridae)

čeleď: páteříčkovití (Cantharidae)
čeleď: majkovití (Meloidae)
čeleď: mandelinkovití (Chrysomelidae)
čeleď: mrchožroutovití (Silphidae)
čeleď: nosatcovití (Curculionidae)
čeleď: potěmnikovití (Tenebrionidae)
čeleď: roháčovití (Lucanidae)
čeleď: slunéčkovití (Coccinellidae)
čeleď: tesaříkovití (Cerambycidae)
čeleď: vodomilovití (Hydrophilidae)
čeleď: vrubounovití (Scarabaeidae)

4.6 Zástupci jednotlivých čeledí

4.6.1 Podřád: Masožraví (Adephaga)

Čeleď: Střevlíkovití (Carabidae)

Zahradník (2008) uvádí, že střevlíci jsou brouci s dlouhými běhavými nohama, nitkovitými tykadly, které mají jedenáct článků a ústním ústrojím kousacím, které slouží k lovu kořisti. Patří k nim brouci s různou velikostí. Někteří jsou velmi malí a nepatrní a největší druhy jsou dlouzí až 4 cm. Mnozí, zvláště velcí střevlíci mají srostlé krovky nebo nemají vyvinutá zadní křídla, takže jsou zbaveni možnosti letu. Jiní však létají dobře. Krovky střevlíků bývají ozdobeny jemnými rýžkami, vlysy nebo drobnými jamkami. Dospělí jedinci i jejich larvy bývají většinou masožravci. Jsou to hlavně večerní a noční predátoři. Chytají různé larvy, slimáky, žížaly a jiné drobné živočichy a proto jsou velmi užiteční a zasluhují plně naši ochranu. Přes den jsou zahrabaní pod kameny, kládami, jsou zalezlí v pařezech pod kůrou apod. Vyskytují se jak v lesích, tak na polích, v okolí vod i v blízkosti lidských obydlí.

Svižník polní (*Cicindela campestris* Linnaeus, 1758)

Dle Mařana (1972) je to nejhojnější druh z našich svižníků, který měří 12 – 15 mm. Jak jeho jméno napovídá, velmi hbitě a rychle se pohybuje. Má k tomu uzpůsobené dlouhé nohy. Při vyrušení střídá rychlý běh s nízkým letem, je velmi dobrý letec. Jeho

stanovištěm jsou suché a písčité cesty, okraje lesů a polí. Je to dravec a kořist uchvacuje svými silnými kusadly. Stejně tak jsou dravé i jeho larvy, které si vyhrabávají chodbičky směřující kolmo do země. Při ústí těchto chodbiček číhají na svoji kořist, kterou lapí, vtáhnou ji do chodbičky a tam ji pozřou. Tito svižníci přezimují jako dospělci a proto se s nimi můžeme setkat již brzy z jara za teplých dnů.

Střevlík fialový (*Carabus violaceus* Linnaeus, 1758)

Hůrka (2005) uvádí, že velikost tohoto střevlíka může být 22 až 35 mm. Jeho krovky jsou černé až černomodré a mají po obvodu zářivý lem, který může být fialový, modrofialový nebo modrozelený. Loví různé červy, žížaly, příležitostně také požírá zdechliny nebo lesní houby. Přezimují larvy i dospělí jedinci. Žije od nížin až po nejvyšší hřebeny našich hor. Patří zatím mezi naše běžně se vyskytující střevlíky.

Střevlík kožitý (*Carabus coriaceus* Linnaeus, 1758)

Je náš největší střevlík, který může dosáhnout velikosti až 40 mm. Díky zakrnělým zadním křídly tento střevlík nelétá, ale může zaujmout výhružný postoj a ze zadečku vypouští páchnoucí sekret. Vyskytuje se v nížinách i v podhůří. Nejraději má světlé lesy, jejich okraje, občas se vyskytne i v parcích a zahradách v blízkosti lesa. V některých oblastech jsou místy velmi hojní, jinde mohou úplně chybět. Jeho aktivita je největší hlavně v noci, přes den se ukrývá pod kameny, spadlými stromy, pod kusy dřev nebo v listí. Jeho kořisti bývají všechna stádia hmyzu, žížaly nebo i drobní korýši. Dle Hůrky (2005) nebývá v letním období za vysokých teplot tak aktivní a může upadnout i letního spánku (estivace). Patří k dlouhověkým druhům, neboť se mohou dožít dvou až tří let. Přezimují brouci i larvy.

Střevlíček měděný (*Poecilus cupreus* Linnaeus, 1758)

Dle Hůrky (2005) tento zástupce rodu měří od 9,6 do 14 mm a je barevně variabilní. Obývá spíše nezastíněná stanoviště stepí, polí, luk i břehů vod a je běžný od nížin do hor.

Střevlík vrásčitý (*Carabus intricatus* Linnaeus, 1761)

Dle Mařana (1972) patří mezi velké střevlíky, největší jedinci mohou být až 3 cm dlouzí. Tento brouk je těžko zaměnitelný díky svému krásně modrofialovému zbarvení. Na krovkách má navíc řetízkovité skulptury. Díky zakrnělým spodním křídly patří k nelétavým střevlíkům. Hbitě ale šplhá po stromech, kde si hledá potravu. Kromě

drobného hmyzu, žížal nebo měkkýšů nepohrdne ani lesní houbou nebo šťávou z přezrálého měkkého ovoce. Potravu si hledá výlučně ve dne. Vyskytuje se ve světlých lesích, parcích nebo zahradách, kde ho můžeme najít pod kameny, dřevem nebo odchlípnutou kůrou.

Krajník pižmový (*Calosoma sycophanta* Linnaeus, 1758)

Je to velice krásný a užitečný brouk. Bývá až 3 cm veliký s modrozelenými krovkami, které mají na okraji červenavý nádech. Hlava i štít bývají černé nebo fialové. Mařan (1972) popisuje, jak se dají snadno poznat, když letí několik metrů nad zemí podle zlatozelených krovek. Dospělí brouci a jejich larvy čile běhají po stromech a hledají housenky. Zaměřují se na housenky bekyně velkohlavé, mnišky, bourovce a dalších housenek škůdců. Za sezonu mohou ulovit až 400 housenek. Zimu přečkají zahrabaní hluboko v zemi. Žijí 2 až 3 roky.

Střevlík zahradní (*Carabus hortensis* Linnaeus, 1758)

Tento střevlík se vyznačuje tím, že má na každé krovce 3 řady zlatavých jamek. Je to 23 – 30 mm velký brouk. Podle Zahradníka (2008) jeho životním prostředím nejsou jen zahrady ale i lesy, háje a parky. Tady všude hledá svoji potravu, kterou tvoří různé druhy hmyzu, hlísti nebo drobní měkkýši. Nepohrdne ani drobnějšími mrtvolkami. Je to především noční dravec. Přes den je zalezlý v pařezu nebo se ukrývá pod kameny nebo různými kusy dřev.

Střevlík Ulrichův (*Carabus ullrichii* Germar, 1824)

Krovky tohoto střevlíka jsou ozdobeny šesti řadami vystouplých řetízku. Jejich barva bývá měďavě načervenalá s mírně nazelenalým odstínem. Zahradník (1973) uvádí, že se dá snadno zaměnit se střevlíkem měděným, který je ovšem menší (18 – 26 mm), kdežto střevlík Ulrichův dosahuje velikosti až 30 mm. Má velmi rád teplá stanoviště. Obývá pole, louky a můžeme se s ním setkat i v zahradách. Loví v noci a je dravý, stejně jako i ostatní střevlíci. Živí se různými bezobratlými, rád si pochutná i na žížale. Jeho larvy jsou také velmi dravé. Zakuklí se na sklonku léta a dospělci se vylíhnou ještě na podzim. Přezimuje dospělý brouk, a proto ho můžeme zastihnout i brzy za jarních teplých dnů.



Obrázek 10. Střevlík Ullrichův. (Foto autor, 2021)

Čeleď: Potápníkovití (Dytiscidae)

O potápnících se Zahradník (2008) vyjadřuje jako o čeledi, kde najdeme, jak velmi malé, jen několik mm velké druhy a naopak i velké druhy, které dosahují délky až 4 cm. Jsou dokonale přizpůsobeni pohybu ve vodě a jsou i dobrými letci. Člunkovitý tvar těla a uzpůsobení jejich zadních nohou, jim umožňuje velmi hbitý a rychlý pohyb ve vodním prostředí. Hlavu mají namířenou dopředu a celou svojí šířkou spojenou se štítem. Mají nitkovitá článkovaná tykadla a jen málo vyklenuté oči. Krovky mají spíše ploché, většinou hladké nebo lehce rýhované. U těchto brouků je patrná tzv. pohlavní dvoutvárnost, kdy samečci mají hladké krovky a chodidla předních nohou mají přeměněné v přísavky. Samičky mají krovky podélně rýhované a přední končetiny bez přísavek. Potápníci jsou dravci, kteří loví různé larvy, rybí plůdek, drobné rybky a někdy se pustí i do kořisti, která může být větší, jak jsou oni sami. Stejně tak jsou dravé i jejich larvy, které mají šavlovitě zahnutá kusadla, kterými uchvacují svoji kořist. Nejprve do kořisti napustí chemickou látku, kterou ji rozloží a potom ji vysají. Potápníci žijí v rybnících, velkých tůních, slepých ramenech řek a různých vodních nádržích. Larva ve vodě prodělá tři stádia, poté vylézá na břeh, kde se zahrabe a zakuklí. Dospělí brouci zimu přečkají ve vodě nebo zahrabání v mechu.

Potápník vroubený (*Dytiscus marginalis* Linnaeus, 1758)

Je to statný brouk, který může být i 3 cm dlouhý. Samec od samičky poznáme podle krovek. Samec je má hladké, kdežto samička je má podélně rýhované. Podle Zahradníka (2008) má sameček na chodidlech předních a středních končetin jednu velkou, jednu menší a asi 150 drobných přísavek. Tyto přísavky slouží k uchopení samičky při kopulaci. Tento potápník obývá stojaté vody, především rybníky a různé tůně. Chybí v rychle tekoucích vodách. Samička klade jedny z největších vajíček brouků u nás. Jsou oválná a dlouhá 6,5 – 7,5 mm. Z vajíček se vylíhnou larvy za 2 až 6 týdnů, podle teploty vody. Tyto larvy jsou velmi dravé a číhají na svoji kořist zavěšeny na rostlinách u hladiny. Po posledním vývojovém stadiu mohou být až 55 mm dlouhé a mají mohutnou hlavu s obrovskými kusadly, ze kterých žádná kořist neunikne. Po posledním růstovém stadiu vylézá larva na břeh, kde si pod kameny nebo dřevem vytvoří tzv. kryptu, ve které se zakuklí.

Potápník rýhovaný (*Acilius sulcatus* Linnaeus, 1758)

Je to středně velký potápník se svoji délkou 16 – 18 mm. Je tedy skoro poloviční, než potápník vroubený. Dle Hůrky (2005) mají samečci na svých předních nohách vždy jednu velkou a asi 27 drobných přísavek. Také má sameček hladké krovky, na rozdíl od samičky, která na nich má podélně ochlupené rýhy. Je to dobrý letec a proto může přelétávat z jedné tůňky do druhé. Samice naklade na jaře asi 500 vajíček nad hladinu, například do mechu nebo do nějakého trouchnivého dřeva. Z vajíček se vylíhnou velmi dravé larvy, které mohou být až 35 mm velké. Před příchodem zimy se vývoj ukončí a dospělí jedinci přezimují ve vodě.

Čeled': Vírnikovití (Gyrinidae)

Vírníci mají oválné, hladké a většinou černě zbarvené tělo; jejich tykadla jsou kratičká a nohy jsou přizpůsobeny k veslování. Pozoruhodná je stavba jejich očí. Jsou podélnou lištou rozděleny na dvě poloviny – horní a dolní. Každá je jinak anatomicky utvořena a má jinou funkci. Pluje-li vírník na hladině, sleduje horní polovinou oka, co se děje nad ním ve vzduchu. Dolní polovinou ponořenou do vody, se informuje o životě pod hladinou. Potravou vírníků je rozličný hmyz. Také larvy vírníků jsou masožravé. Když larva doroste, opouští dno, kde dosud žila, pluje k hladině a na břehu si z hlíny vybuduje pevnou komůrku, v níž se zakuklí (Zahradník, 1973).

Vírník obecný (*Gyrinus natator* Linnaeus, 1758)

Vírník obecný je náš nejhojnější zástupce vírníků. Má na černých hladkých krovkách několik řad droboučkových mělkých jamek. Vyhledává klidné vody.

4.6.2 Podřád: Všežraví (Polyphaga)

Čeleď: Drabčíkovití (Staphylinidae)

Zahradník (1973) ve své knize píše, že brouka drabčíka lze poznat na první pohled celkem snadno. Hlavně podle jeho krátkých krovek, a podle protáhlého, článkovaného a pohyblivého zadečku. Krovky zakrývají pouze první dva články zadečku. Barevných variant je více. Bývají žlutaví, hnědaví nebo černí. Některé druhy mohou mít jasnější barvy, a to červenou, modrou nebo fialovou. Velikostí patří drabčíci spíše mezi menší až středně velké brouky. Nejmenší nedosahují délky ani jednoho mm a ti největší mohou mít i 3 cm. Jejich místem výskytu jsou velmi rozmanité biotopy. Žijí v lesní hrabance, ve svrchních vrstvách půdy, v tlejícím listí, v pařezech a můžeme na ně narazit i v květech rostlin. Také je najdeme v hnízdech ptáků a savců. Zvláštní je jejich vztah k mravencům. Mohou žít vedle sebe aniž by si vadili a překáželi. Dalším způsobem soužití je vztah, kdy si mravenci drabčíky opečovávají a v případě nebezpečí je ukryjí v mraveništi. Mravenci za tuto péči získají sladkou odměnu v podobě zvláštního sekretu, kterou drabčíci vylučují a který mravencům velmi chutná. Poslední typ soužití není pro mravence výhodný, neboť drabčíci pronásledují mravence a požírají je. Mezi drabčíky jsou druhy masožravé, býložravé ale také druhy, které se živí tlejícími se rostlinami (saprofágové). Jsou to brouci užiteční, kteří mají svůj význam v napomáhání přírodní rovnováhy.

Drabčík houbový (*Atheta fungi* Gravenhorst, 1806)

Podle Zahradníka (1973) je to nápadně červenohnědě zbarvený brouk s velkou hlavou a silnými kusadly. Hlava, část krovek a konec zadečku jsou černé. Jak jeho jméno napovídá, brouci vykusují v plodnicích hub chodbičky, které jsou velké jako brouci. Nejen, že požírají houbovou hmotu ale hledají v houbách i drobné larvy dvoukřídlého hmyzu. Stejně tak vykusují v houbách chodbičky i larvy těchto drabčíků.

Drabčik břehový (*Paederus littoralis* Gravenhorst, 1802)

Javorek (1968) o tomto drabčíkovi píše, že měří jen asi 7 mm a poznáme ho podle stejně širokého jako dlouhého štítu, který má žlutočervenou barvu. Kontrastem ke štítu jsou modročerné krovky. Žije na březích vod, na vlhkých loukách, okrajích lesů v trsech trav nebo pod kameny. Jak brouci, tak i larvy jsou masožravé a živí se larvami drobnějšího hmyzu. Patří mezi jedovaté brouky.

Drabčik páskovaný (*Creophilus maxillosus* Linnaeus, 1758)

Patří k nejnápadnějším a největším našim druhům. Je to 20-23 mm velký, široce rozšířený hojný drabčík, vyskytující se často ve více jedincích na rozkládajících se živočišných i rostlinných látkách, kde pronásleduje různý drobný hmyz (Hůrka, 2005).

Drabčik červenokřídlý (*Staphylinus erythropterus* Linnaeus, 1758)

Tohoto drabčíka můžeme zařadit mezi velké příslušníky drabčíkovitých. Měří 14 až 18 mm. Podle Zahradníka (2008) ho od ostatních drabčíků lze rozeznat podle žlutého štítku. Krovky má hnědočervené, odtud název tohoto brouka. Žije na pasekách, na okrajích lesů a loukách, kde se ukrývá pod exkrementy a tlejícím materiálem a hledá a loví zde různé larvy, především muší. Larvy jsou stejně dravé jako dospělí brouci. Líhnou se z vajíček až 3 mm dlouhých, které samice klade v květnu až červnu.

Čeled': Kovaříkovití (Elateridae)

O této čeledi Zahradník (2008) píše, že se vyznačuje velkou podobností tvarů jednotlivých brouků. Krovky mají většinou rýhované s 9 rýhami na každé krovce. Pod krovkami mají blanitá křídla, létají ale jen na krátké vzdálenosti. Zajímavostí je jejich ochrana před predátory. V ohrožení předstírají, že jsou mrtví. Přitisknou nohy k tělu a znehybní. Pokud si chcete ověřit, jestli jde o kovaříka, položte ho krovkami dolů a vyčkejte. Ozve se lupnutí a brouk se vymrští i do výšky 20 cm. Většinou dopadne na nohy, pokud ne, opakuje vymrštění. Kovaříkovité najdeme v lesích, na loukách nebo v zahradách na květech, v tlejících pařezech, pod kůrou v různých dutinách i pod kameny. Jsou to jak noční, tak i denní brouci.

Larvám kovaříků některých druhů se říká drátovci podle tvaru a tuhosti. Jsou většinou žlutohnědé nebo červenohnědé a velmi pevné. Podle druhu se mohou larvy vyvíjet v zemi, trouchnivějících pařezech nebo v lesní hrabance. Vývoj těchto larev trvá několik

let. Jakmile larva doroste, vytvoří si komůrku, kde se zakuklí. Brouk, který se vylíhne, v komůrce přezimuje.

Kovařík tmavý (*Agriotes obscurus* Linnaeus, 1758)

Podle Javorka (1963) tento druh kovaříka patří k nejobávanějším škůdcům na zahradě a na poli. Dospělý brouk je prakticky neškodný. Je velký asi 7 až 9 mm a má jednolitou červenohnědou barvu. Jen tykadla a nohy mají barvu žlutohnědou. Nejvíce škodlivé jsou larvy tohoto kovaříka. Tito drátovci okusují kořínky obilí, řepy a dalších plodin a tím narušují vývoj těchto rostlin. Napadají i brambory, do kterých vykusují chodbičky a brambory tak znehodnotí.

Kovařík zelenavý (*Ctenicera pectinicornis* Linnaeus, 1758)

V průměru asi 15 mm velký brouk, který má nápadně velká a hřebenitá tykadla. Dle Zahradníka (2008) jsou výběžky těchto tykadel dvakrát delší než jednotlivé články. Samička má tykadla ostře pilovitá. Jsou kovově zelenaví. Můžeme je zahlédnout, jak sedí na kvetoucích rostlinách, na keřích a na mezích na okrajích lesa. Vyskytují se v nejčastěji v pahorkatinách. Larva se živí kořínky rostlin, bývá hnědá a dlouhá skoro 3 cm.

Kovařík šedý (*Agrypnus murinus* Linnaeus, 1758)

Mařan (1972) uvádí, že když uvidíte kovaříka, který má na krovkách drobné šupiny, jde určitě o tento druh. Tyto šupiny mohou být šedavé, stříbřité až rezavé. Vyskytuje se na travnatých paloucích, pasekách nebo kolem cest. Lze se s ním potkat i ve vyšších nadmořských výškách. Je to druh, který můžeme spatřit od brzkého jara až do pozdního podzimu. Pokud je tento brouk v ohrožení, předstírá, že je mrtvý a ze zadečku vypouští páchnoucí sekret. Larvy těchto kovaříků jsou masožravé a živí se larvami hmyzu, žížalami a chvostoskoky.

Kovařík kovový (*Selatosomus aeneus* Linnaeus, 1758)

Dle Zahradníka (1973) patří mezi běžný druh našich kovaříků. Má hodně barevných variant od zelené a mosazné k modrozelené až modravé. Velice často mívá barvu mědi. Nohy mívá červené, červenohnědé nebo černé. Můžeme ho spatřit jak na květech nebo listech požírá mšice. Také ho najdeme pod kameny, za kůrou stromů, lézt na mezích nebo v křovinách. Jeho místem výskytu bývají jehličnaté i listnaté lesy a louky od nížin až do pásma kleče.

Larvy, které se vylíhnou z nakladených vajíček v lesní hrabance ožirají kořínky rostlin. Nepohrdnou ale ani larvami hmyzu. Jeho vývojový cyklus je dvou nebo i více letý a přezimují mladí jedinci.

Čeled': Krascovití (Buprestidae)

Mařan (1972) uvádí, že zástupci této čeledě patří mezi nejkrásněji vybarvené brouky u nás. U každého druhu se prolínají odstíny barev jiným způsobem. Velikost druhů, kteří se vyskytují na našem území je v rozmezí 1,5 až 33 mm. Mají velmi pevný a tvrdý povrch těla. Při vyrušení buď rychle odlétnou nebo padnou k zemi a předstírají, že jsou mrtví. Jsou to velmi teplomilní brouci. Nejvíce se vyskytují v teplých oblastech naší republiky. Krasci se živí výlučně rostlinnou potravou. Larvy krasců mají bělavou barvu a jsou měkké a beznohé. Mají zvětšený první hrudní článek na jehož předním konci je drobná hlava. Většinou se vyvíjejí ve dřevě, které je již odumřelé.

Krasic lipový (*Lamprodila rutilans* Fabricius, 1777)

Krásně vybarvený druh. Na jeho těle se prolínají modrozelené odstíny, které se táhnou od hlavy až po konec krovek s oranžovo hnědou barvou po jeho okrajích. Velikost dosahuje od 12 do 15 mm. Podle Tomana (2001) se jeho larvy se prokousávají pod kůrou stromů a vytvářejí zde chodbičky. Tento vývoj larev může trvat až dva roky. V dubnu se larvy zakuklí a v květnu se začnou prokousávat již dospělí brouci ven. Tyto místa poznáme podle oválných otvorů. V červnu již sedí dospělí brouci na listech lip a samičky kladou vajíčka do štěrbin v kůře.

Krasic čtyřtečný (*Anthaxia quadripunctata* Linnaeus, 1758)

Jeho jméno vzniklo podle čtyř dosti hlubokých jamek, které jsou příčně v řadě na jeho štítu. Je to brouk veliký jen asi 5 až 7 mm. Dle Javorů (1963) dospělého brouka můžeme najít na květech jestřábníku, hlavně v podhorských oblastech. Jeho larvy se vyvíjejí pod kůrou různých jehličnatých stromů, nejčastěji smrků. Nezpůsobuje ale škody, neboť napadá stromy, které jsou již uschlé, nebo usychají. Jeho vývoj trvá jen jeden rok.

Krasec třešňový (*Anthaxia candens* Panzer, 1793)

Zahradník (2008) popisuje, jak jeho celý povrch těla od hlavy, přes štít na hrud', až po konec krovek hýří všemi možnými barvami. Na krovkách se objevuje purpurově červená s černou kresbou. Na štítě má zelené fialové a černé pruhy. Jak už jméno napovídá, nejčastěji se zdržuje na třešních ale také na ostatních ovocných stromech. Když je teplý a slunečný den, čile poletují a usedají na květy, větve nebo listy těchto stromů. Larvy se zdržují pod kůrou na osluněných stranách stromů. Líhnutí brouků probíhá na podzim a dospělci přezimují. Larvy, které se nestihnou zakuklit přezimují také a zakuklení probíhá až na jaře. U nás patří k vzácným druhům.

Krasec lesknavý (*Anthaxia nitidula* Linnaeus, 1758)

Hudec (2007) popisuje u tohoto druhu patrnou rozdílnost ve zbarvení mezi samičkou a samečkem. Sameček tohoto malého druhu, měřícího jen 4,4 -7,5 mm je celý zlatitě modře zelený. Jen štít někdy má žluto zeleno oranžový, případně zlatě žlutý odstín. Samička má jasně měďově červený až oranžový štít a krovky zelené. Tito brouci mají nejraději kvetoucí rostliny. Larva se vyvíjí ve větvích třešní, švestek i jiných ovocných stromů. Vývoj trvá dva roky.

Čeled': Kožojedovití (Dermestidae)

Jsou to od 2 do 10 mm velcí brouci, kteří mají na krovkách zajímavé ornamenty a drobné chloupky. Dospělí jedinci žijí na květech, tlejících organismech, ve starém peří nebo kůži. Tito brouci nepůsobí škody. Podle Javorka (1963) jsou jejich larvy velmi škodlivé a protáhlé a hustě ochlupené. Vyvíjejí se v kožešinách, v zoologických sbírkách, v hnízdech ptáků, ve vyschlých mršinách a v podobných materiálech. Larvy nemají rády světlo, a proto si žerou schované v úkrytu a my na ně narazíme, až otevřeme třeba sbírku hmyzu. Znamením k nejvyšší opatrnosti je, když nalezneme dospělé brouky. Jsou jak denní, tak i noční.

Kožojed obecný (*Dermestes lardarius* Linnaeus, 1758)

Nejznámější z našich kožojedů, který se vyskytuje nejčastěji v lidských příbytcích. Poznáme ho podle černé skvrny u kořene krovek. Tyto krovky jsou od kořene do poloviny své délky světlé. Na každé krovce také najdeme tři černé skvrny. Vyskytuje se hlavně v domácnostech, skladech, obchodech. Dospělý brouk se živí mrtvým hmyzem. Larvy, které se vylíhnou z vajíček jsou silně ochlupené a asi 15 mm dlouhé. Působí veliké škody

na kožešinách, látkách a podobně. I přes krátký vývoj, který není delší, jak 3 měsíce, se během roku vytvoří jen jedno pokolení. Dle Hudec (2007) je to kosmopolitně rozšířený škůdce všech produktů živočišného původu. Bývá využíván k očišťování drobných koster obratlovců od měkkých částí k preparačním účelům.

Rušník muzejní (*Anthrenus museorum* Linnaeus, 1761)

Je to drobný 2 až 3 mm velký brouček. Jeho larvy se vyvíjejí v suchém preparovaném hmyzu. Nejsou-li sbírky častěji desinfikovány, mohou tito brouci zničit úplně i velké, vědecky cenné sbírky (Hudec, 2007).



Obrázek 7 Rušník muzejní. (Foto autor, 2021)

Rušník krtičníkový (*Anthrenus scrophulariae* Linnaeus, 1758)

Podle Zahradníka (2008) můžeme v přírodě na tohoto broučka, který měří jen 2 až 4 mm narazit na kvetoucích keřích trnky nebo hlohu. Také ho najdeme v hnízdech ptáků nebo pod kůrou stromů. Je velmi pestře zbarvený, proto jde snadno rozeznat od rušníka muzejního. Samičky, které nalétávají do bytů, kladou vajíčka na látky živočišného původu. Larvy jsou stejně škodlivé, jako u ostatních kožojedovitých. Brouci se líhnou již brzy z jara, kdy ne ně můžeme narazit na parapetech nebo okeních rámech.

Kožojed šedý (*Dermestes maculatus* De Geer, 1774)

Hudec (2007) uvádí, že ho od ostatních kožojedů poznáme podle oranžových chloupků na štítku. Vyskytuje se na polích, zahradách i v parcích. Ukrývá se pod mrtvolkami savců nebo ptáků ale můžeme na něho narazit i když budeme čistit ptačí budky. Je to jeden z nejběžnějších kožojedů u nás.

Čeled': Kůrovcovití (Scolytinae)

Snad každý zná lýkožrouta smrkového, ničitele našich lesů. Je to jeden ze zástupců čeledi kůrovcovitých. Zahradník (1973) popisuje tuto čeled' jako drobné, jen asi od 1 mm do 1 cm velké brouky. Barevně jsou nenápadní, hnědí až černí nebo hnědošedí. Tvar těla je válcovitý a trochu protáhlý. Hlavu mají malou a skoro celou schovanou pod štítem. Tykadla, která vykukují z pod štítu jsou zakončena paličkami. Většina druhů má vyvinutá blanitá křídla. Zajímavostí je takzvaná stridulační destička na 7. zadečkovém článku. Pokud brouk tře touto destičkou o vnitřní okraj krovek, je slyšet zvuky. Zástupci této čeledi žijí v zahradách, stromořadích a lesích ve všech nadmořských výškách. Každý druh se specializuje na určitou rostlinu. Pro svoje potomky kůrovcovití zakládají pod kůrou typické galerie aby jim umožnili zdárný a kvalitní vývoj. Životní cyklus, který je podobný u všech druhů této čeledi, si popíšeme na příkladu lýkožrouta smrkového.

Lýkožrout smrkový (*Ips typographus* Linnaeus, 1758)

Je to nejznámější a nejškodlivější kůrovec na smrcích. Tento, v dospělosti černý brouk, měří od 4 do 5mm. Samičky mají více ochlupené čelo a přední část štítu. Krovky jsou na konci duté a mají zubatý okraj. Dle Zahradníka (2008) začíná jeho vývoj tím, že sameček najde vhodný strom. Lýkožrout výborně létá a proto se nemusí spokojit hned s prvním stromem. Nejraději má poškozené stromy po vichřicích, vývraty, stromy trpící suchem, stromy po těžbě a stromy starší, kde je hodně lýka, které slouží jako potrava pro jeho larvy. Zdravé stromy napadá výjimečně, neboť takový strom se dokáže bránit tím, že vypouští pryskyřici a zaplavuje vykousané chodbičky. Po přiletu na strom na něm najde vhodné místo a začne vykusovat kulatý otvor, kterým se protáhne. Doba vykusování je závislá na teplotě okolí. Nejlépe se mu daří při teplotě kolem 20°C. Když se prokouše k lýku, tak uvnitř vykouše v kůře komůrku, říkáme jí „snubní komůrka“. Pod takovými čerstvě vykousanými otvory najdeme dřevní drť. Po vytvoření komůrky začnou přilétat samičky. Řídí se čichem, jehož sídlo mají na koncích tykadel. Po spáření začne jedna samička vykousávat chodbičku jedním směrem, rovnoběžně s kmenem a druhá opačně. Sameček většinou naláká dvě samičky. Těmto chodbám říkáme „matečné chodby“. Samičky v těchto chodbách dělají malé zářezy, do kterých kladou vajíčka. Samička může naklást až 40 vajíček. Jakmile se za několik dní vylíhnou malé asi 2 mm dlouhé a beznohé larvičky, začnou vykusovat chodbičky kolmo na matečnou chodbu. Tyto chodbičky jsou 6 až 9 cm dlouhé a trvá jim to asi měsíc a na koncích těchto chodbiček se larvičky zakuklí. Zhruba po 8 dnech se vylíhne brouk, který je bílý a postupně hnědne. Po celou tuto dobu

se živí lýkem, které se nachází v blízkosti chodbiček, říkáme, že brouk prodělává tak zvaný „úživný žír“. Než bude úplně černý, potrvá to ještě asi tři týdny. Tyto cykly za rok prodělá lýkožrout podle podmínek dva až tři. Lýkožrout má i své přirozené nepřátele, a to především brouka pestrokrovečníka (Agromanual, [b.r.]).

Čeled': Majkovití (Meloidae)

Majkovití patří mezi větší brouky. Dle Zahradníka (1973) mají jemnou pokožku a měkké krovky. Může být několik barevných variant od fialové, modré ale také žlutě páskované nebo tečkované až po různě skvrnitě. Někteří brouci této čeledi létají, jiní jen tak lezou třeba v trávě. Krovky mohou krýt jen část křídel nebo mohou být rozbíhavé a části blanitých křídel jsou vidět. Zvláštností této čeledi je jejich vývoj. Jedná se o takzvanou nadproměnu. Tento vývoj si vysvětlíme u majky fialové. Další zajímavou a nebezpečnou věcí je vylučování jedovaté látky kantharidin. Tento jed je vylučován v haemolymfě například při podráždění nebo když se brouk cítí v nebezpečí. Uvádí se, že páchne po myšíně. Tento jed vylučují pouze samečci. Když dochází k páření, předají ho samičce a ta vajíčkům. Jed není nebezpečný pro různé hmyz, žáby, ptáky, ježky a podobně. Pro člověka ale nebezpečný je. Stačí jen pár setin gramu.

Majka fialová (*Meloe violaceus* Marsham, 1802)

Jak už jméno napovídá, jsou tyto brouci kovově modří až fialoví. Jejich velká a pohyblivá hlava je oddělena zřetelně od štítu. Javorek (1968) uvádí, že samečci jsou menší než samičky, které mají veliký a zavalitý zadeček. Najdeme ji na loukách, pasekách a okrajích lesa, ale i v zahradách. Jejich vývoj je velmi zajímavý a zvláštní, je to nadproměna neboli hypermetamorfosa. Samička naklade do vyhrabané asi 2 cm hluboké jamky velké množství vajíček. Může jich být až 4000. Místo kladení si vybírá blízko rostlin, které budou vykvétat. Z vajíček se vylíhnou velmi malé larvičky se třemi drápkami na chodidle, podle kterých se této larvě říká triungulin. Larvička vyšplhá na rostlinu a v květu čeká na svého hostitele. Většinou to bývají včely, které přilétnou tento květ opylovat. Přichytí se na včelu a nechá se odnést do hnízda. Tam vnikne do včelí buňky a pozře vajíčko. Za několik dní se svlékne a přemění se v další vývojové stadium, larvu. Tato larva má krátké nohy o ostrá kusadla. Po strávení veškerého medu v buňce se přemění v beznohou larvu, tak zvanou pakuklu. V tomto stavu přezimuje a nepřijímá potravu. Teprve z ní vznikne

pravá kukla, ze které se vylíhne dospělý brouk. Brzy z jara již můžeme narazit na dospělé brouky (Nejnebezpečnější brouk, [b.r.]).

Puchýřník lékařský (*Lytta vesicatoria* Linnaeus, 1758)

Mařan (1972) popisuje tohoto brouka jako kovově zeleného, velikého 10 až 22 mm, který se vyskytuje v teplejších oblastech. Žije především na jasaněch, ptačím zobu, javorech a topolech. Jsou škodliví okusováním listů těchto stromů. Při větším množství brouků na jedné rostlině může dojít i k holožírui. Samička klade vajíčka do blízkosti hnízd různých druhů samotářských včel. Triungulinové puchýřníka sami aktivně vyhledávají tato hnízda. Nenechávají se tam odnést jako larvy majky. Další vývoj je ale stejný jako u majky fialové.

Čeleď: Mandelinkovití (Chrysomelidae)

Zahradník (1973) uvádí, že u nás žije okolo 550 druhů mandelinkovitých s mnoha podčeleděmi. Je to jedna z nejpočetnějších broučích čeledí vůbec. Z tohoto důvodu je jejich tvar těla a zbarvení velice různorodé. Patří mezi naše menší brouky, kdy největší dosahují jen asi 13 mm. Najdeme je na nejrůznějších místech, od suchých luk a zahrad až po vodní rostliny. Mandelinky i jejich larvy patří mezi býložravé brouky a většinou okusují listy. Neboť se také vyskytují na zemědělských plodinách, patří mezi význačné škůdce. Podrobnější popis najdete u jednotlivých druhů této čeledi.

Mandelinka nádherná (*Chrysolina fastuosa* Scopoli, 1763)

Je to drobná 5 až 7 mm velká a velice krásně vybarvená mandelinka. Na jejich krovkách můžeme vidět podélné modrofialové pruhy, zářivě zelenou, žlutavou nebo tmavě červenou barvu. Vyskytuje se na mezích, podél lesních a polních cest, v úvozech a podobně. Podle Mařana (1972) jsou zdrojem potravy především hluchavkovité rostliny, ale můžeme ji spatřit i na kopřivách. Vývoj je stejný jako u mandelinky bramborové.

Mandelinka bramborová (*Leptinotarsa decemlineata* Say, 1824)

Tato mandelinka je nejznámějším druhem této čeledi. Je 9 až 11 mm velká, žlutá až oranžově žlutá s deseti podélnými černými pruhy na krovkách. Spodní část těla má hnědou a černě skvrnitou. Je to nejvýznamější škůdce na bramborách a jiných lilkovitých rostlinách. Listy okusují jak dospělí brouci, tak jejich larvy. Dospělí jedinci přezimují

v půdě. Jakmile se půda na jaře ohřeje, vylézají brouci ze země. Podle Zahradníka (2008) může samička naklásť až 500 vajíček, které přilepuje na spodní stranu listu zvláštní tekutinou, kterou vylučuje. Klade je po skupinách 20 až 80. Podle teploty se za 4 až 10 dní vylíhnou malé larvičky, jsou svítivě červené se dvěma řadami černých skvrn na každé straně. Nejprve se živí zbytky žloutkového obalu a po jeho spotřebování začínají žírem listů. Postupně tyto larvy mění barvu do oranžova jak prochází larválními stadii, celkem čtyřmi za dobu tří týdnů. Larvy posledního stadia slezou z rostliny, zalezou do země a tam se zakuklí. Asi za dva týdny se vylíhne dospělý brouk, vyleze ze země a vývoj se začne opakovat. Za jeden rok tak můžou vzniknout 1 až 2 generace. Mandelinka bramborová se k nám dostala z Ameriky, kde jejím původním domovem byly Skalisté hory. U nás se vyskytuje po roce 1940.

Vrbař uhlažený (*Clytra laeviuscula* Ratzeburg, 1837)

Tohoto brouka poznáme podle dvou velkých černých skvrn na oranžových krovkách v zadní části a dvou malých černých skvrn v části přední. Měří jen 7 až 11 mm. Mařan (1972) uvádí, že místem, kde jej můžeme nejčastěji spatřit jsou vrbové porosty ale i duby, jasany a topoly. Jsou velmi plaší a pokud by jsme je chtěli spatřit, musíme být velmi opatrní. Jakmile jsou vyrušeni, ztuhnou a padají na zem. Dále Mařan (1972) popisuje, jak samičky svoje vajíčka obalují do zvláštního pouzdra ze šupinek trusu, a tím je dokonale chrání před mravenci rodu *Formica*. Samička totiž spustí svoje vajíčka do mraveniště těchto mravenců. Tam prodělají svůj vývoj larvy, které se živí různými rostlinnými zbytky a také mravenčími vajíčky. Tyto larvy ani dospělí brouci nepáchají velké škody.

Rákosníček vodní (*Donacia aquatica* Linnaeus, 1758)

Brouk veliký 6 až 10 mm, který žije v blízkosti břehů rybníků, slepých ramen řek apod. Podle Zahradníka (2008) se tento druh specializuje na ostřice nebo šípky, na jejichž části, které jsou pod vodou, klade svoje vajíčka. Vylíhlé bílé larvičky se živí šťávou těchto rostlin. Mají k tomu speciálně upravené ústní ústrojí. Kyslík získávají z tak zvaného provzdušňujícího pletiva, které tyto rostliny mají. Dospělý brouk se vylíhne ještě na podzim, ale z vody vylézá až na jaře. Zimu přečkává zabalený v kokonu.

Bázlivec olšový (*Agelastica alni* Linnaeus, 1758)

Je to 6 až 7 mm dlouhý, kovově modrý až fialový brouk. Přezimuje ve spadaném listí nebo v truchnivělých pařezech po olšových stromech. Většinou na březích vod. Dle Dle Hůrky (2005) na jaře samička klade na listy olší vajíčka. Přilepuje je sekretem k sobě ve skupinách až po 70 kusech. Takovou samičku poznáte podle zduřeného zadečku, plného vajíček, který ani krovky nedokáží zakrýt. Během 5 až 12 dnů se z vajíček vylíhnou černé malé larvičky, které se ihned pustí do ožírání listů. Larva prodělá troje svlékání, kdy je nejdřív žlutá, ale za nedlouho zase zčerná. V posledním stadiu larvy slezou na zem, kde se zakuklí. Dospělí brouci ožirají listy až do zimy, pak se zahrabou a přezimují. Je to velice škodlivý brouk, který dokáže listy některých stromů úplně zlikvidovat. Má ale své přirozené nepřátele v podobě vosiček, lumíků nebo lumčíků.

Dřepčík polní (*Phyllotreta undulata* Kutschera, 1860)

Tohoto velmi malého brouka, vždyť měří jen 2 mm, poznáme podle dvou žlutých podélných skvrn na tmavých krovkách. Má silné zadní nohy. Dle Zahradníka (2008) je to nebezpečný škůdce řepky, ředkvi, ředkviček a jiných košťálových zelenin. V červenci a srpnu se vylíhnou brouci. Po nějaké době, když se nažerou, přečkají do října na stinných a vlhkých místech. Samičky kladou vajíčka do půdy blízko rostlin, kterými se živí. Larvy okusují kořínky těchto rostlin. Nezpůsobují ale takové škody, jako dospělí brouci na rostlině.

Štítonoš zelený (*Cassida viridis* Linnaeus, 1758)

Tento brouk je asi 1 cm dlouhý, velice plochý, zeleně zbarvený a tvarem napodobuje široký štít. Jak jeho larvy, tak i kukly jsou zeleně zbarvené. Vyskytuje se nejraději na pyskatých rostlinách, například na hluchavkách, šalvěji, zběhovci a jiných. Žije na listech, v nichž vykusuje díry. Samičky kladou vajíčka rovněž na listy, kde se zdržují i larvy. Larva se přeměňuje v kuklu na spodní straně listů a později visí hlavou dolů. Štítonoš zelený je u nás velice hojný, ale pro nápadné zbarvení rostliny, jej často přehlédneme (Zahradník, 1973).

Čeled': Mrchožroutovití (Silphidae)

Jsou to většinou až 4 cm velcí, tmavě zbarvení brouci, někteří se skvrnami na krovkách. Už název čeledi napovídá, že nejvíce času tráví tyto brouci a jejich larvy na mršinách. Hůrka (2005) uvádí, že se některé druhy živí i rostlinnou potravou a mohou škodit i na

houbách. Ve většině případů mají velmi dobře vyvinutý čich a k mrtvolkám se slétají z velké vzdálenosti. Některé druhy také nepříjemně páchnou.

Hrobařík obecný (*Nicrophorus vespillo* Linnaeus, 1758)

Je náš nejhojnější hrobařík. Poznáme ho docela snadno podle dvou příčných žlutavých až oranžových pásů na krovkách. Dlouhý je asi 12 až 22 mm. Zahradník (2008) uvádí, že jeho tykadla jsou zakončena paličkami, ve kterých je sídlo jemného čichu. Dále popisuje, jak se z velkých vzdáleností slétají dospělí brouci na uhynulé drobné savce a ptáky. Samička se samcem spolupracují a když je mrtvolka malá, podhrabují ji a pomalu pohřbívají. Nakonec celá práce zůstane jen na samičce. Ta naklade do chodbiček v půdě pod a v okolí mrtvolky vajíčka, z nichž se po 5 dnech vylíhnou larvy. Tito brouci se vyznačují velmi dobrou péčí o potomstvo. Samička je krmí natrávenou potravou přímo ze svého ústního ústrojí do ústního ústrojí larev asi po dobu 5 až 6 hodin po narození. Toto krmení se opakuje po každém svlékání, ale již jen do dvou hodin po svlečení. Nakonec se larvy v zemi zakuklí. Během roku vzniknou dvě generace.

Mrchožrout zploštělý (*Aclypea opaca* Linnaeus, 1758)

Hnědočerný nebo hnědavý 9 až 12 mm velký brouk. Na krovkách jsou vidět podélná žebra. Dle Hůrky (2005) se tento zástupce mrchožroutovitých neživí zdechlinami ale potravou rostlinnou. Larvy i brouci vykusují a okusují listy. Nepohrdne však ani larvami různého hmyzu. Je to nebezpečný škůdce řepy cukrovky. Dospělí brouci přezimují a v červnu a začátkem července naklade samička do půdy vajíčka. Za rok se vyvine jedna generace.

Mrchožrout znamenáný (*Oiceoptoma thoracicum* Linnaeus, 1758)

11 – 16 mm velký, pro svůj červený štít nezaměnitelný druh. Spolu s larvami se hojně vyskytuje na mršinách, výkalech a hnilých plodnicích hub, především hadovky smrduté (*Phallus impudicus*). Obývá všechny typy lesů, louky i zahrady (Hůrka, 2005).

Mrchožrout černý (*Phosphuga atrata* Linnaeus, 1758)

Zahradník (2008) uvádí, že je to jeden z nejhojnějších druhů této čeledi, zřídka ho však uvidíme. Jak dospělec, tak jeho larvy jsou aktivní hlavně v noci. Vyskytuje se v lesích ale i na březích řek, na loukách a podobně. Je 10 - 16 mm dlouhý a má prodloužený krk, aby

se dobře dostal do ulit plžů, kterými se také živí. Vstříkuje do ulit trávící šťávy a pak se plže lépe zmocní. Další jeho kořistí bývají i další plži, žížaly a drobný hmyz. Když ho náhodou někdo vyruší a cítí se ohrožen, brouk schová hlavu pod štít a vyloučí žlutou tekutinu, kterou odradí predátory. Larvy se zakuklí v zemi. Brouci přečkají zimu schovaní pod kůrou stromů nebo v zemi.

Hrobařík černý (*Nicrophorus humator* Gleditsch, 1767)

Tohoto černě zbarveného hrobaříka poznáme podle oranžově zbarvených paliček na tykadlech. Červená skvrnka se může objevit na čele. Brouk je veliký asi 18 až 25 mm. U nás je celkem hojný a vyskytuje se na menších mrtvých zvířatech. Mařan (1972) popisuje, jak po objevení mrtvolky spolu samice a sameček spolupracují a vyhánějí jiné brouky. Pokud je na mrtvolce jen samec, vyleze na ni, vystrčí zadeček a vypouští výměšek zvláštních žláz. Samička to ucítí na velikou vzdálenost a přiletne pomoci samečkovi.

Čeled': Nosatcovití (Curculionidae)

Tato čeled' je druhově nejbohatší čeledí brouků u nás. Všechny nosatcovité poznáme podle typicky prodloužené hlavy v nosec. Dle Hůrky (2005) je dalším výrazným znakem této čeledi tvar tykadel, která jsou ve většině případů zalomená a na konci s malou bambulkou. Jejich velikost je v našich podmínkách spíše malá. Jsou to drobní brouci, jen některé druhy dosahují více než 1 cm. Zbarvení je velice variabilní a u každého druhu jiné. Obývají zahrady, lesy i louky. Jsou rostlinožraví, a většinou svoji aktivitu vyvíjejí v noci. Jejich larvy jsou beznohé se silnými čelistmi. Jsou mezi nimi významní škůdci kulturních plodin.

Lalokonosec libečkový (*Otiorhynchus ligustici* Linnaeus, 1758)

Dle Hůrky (2005) je u nás tento druh hojný, měřící 8 až 12 mm. Škodí na kulturních plodinách. Především cukrovce, vojtěšce, ale také vinné révě. Jeho zbarvení určují šupinky, které má na horní části těla a mohou být žlutohnědé až žlutošedé. Jeho larvy se líhnou v červnu a jsou bělavé. Ožirají v zemi kořínky kulturních rostlin. V zemi se i zakuklí. Dospělí brouci vylétají již koncem března a v dubnu. Můžeme se s nimi setkat na polních cestách a na polích.

Listohlod obecný (*Phyllobius oblongus* Linnaeus, 1758)

Tento brouk má hnědě zbarvené krovky a černý štít. Je poměrně malý, jen asi 3,5 až 6 mm dlouhý. Je hojný na zahradách, v ovocných sadech, listnatých lesích. Zahradník (2008) uvádí, že samička naklade do země vajíčka, ze kterých se vylíhnou bílé larvy, které asi za dva dny ztmavnou. Živí se kořínky travin, kopřiv, hluchavek. Larvy přezimují a zakuklí se až na jaře. Dospělí brouci mohou škodit na květech ovocných stromů.

Klikoroh devětsilový (*Liparus glabrirostris* Küster, 1849)

Naším největším nosatcem je klikoroh devětsilový. Mařan (1972) uvádí, že může měřit až dva centimetry. Poznáme ho podle skvrnitých krovek. Skvrnky jsou žlutavé na tmavém podkladě a na vnitřní straně holení má výrazný zub. Jak již jméno napovídá, nejčastěji na něj narazíme na březích potoků, ve vlhkých lesích a vyšších nadmořských výškách. Tam všude je jeho hlavní rostlinou devětsil lékařský.

Nosatec lískový (*Curculio nucum* Linnaeus, 1758)

Brouk s dlouhým noscem, který mají samičky tak dlouhý, jako krovky a sameček o něco kratší. Měří 5 až 8,5 mm a je to škůdce lískových oříšků. Dle Zahradníka (2008) tito brouci napichují svým noscem nezralé oříšky a vykusují jejich vnitřek. Samička do oříšků naklade vajíčka. Klade asi 45 vajíček vždy po jednom do každého oříšku a následně umírá. Z vajíčka se vylíhne larva, která se živí jádérkem. Takto napadené oříšky předčasně spadnou na zem. Larva z nich vyleze, zahrabe se až 25 cm pod zem, vytvoří si komůrku a zakuklí se. Kukla může přezimovat, nebo se vylíhne brouk, který taktéž přezimuje v komůrce a vyleze až na jaře.

Pilous černý (*Sitophilus granarius* Linnaeus, 1758)

Tento velmi malý černý, a jen do 4 mm dlouhý brouk je velký škůdce, hlavně na skládkách obilí ale i v domácnosti. V přírodě může škodit na krmelištích nebo v zásypech pro lesní zvěř. Dospělí brouci se živí moukou nebo obilní drtí. Hůrka (2005) popisuje, že po přezimování vylezou brouci z úkrytu, spáří se a samička naklade do obilních zrn vždy po jednom vajíčku. Vyvrtá otvor, vsune vajíčko a otvor zalepí. Takto naklade až 140 vajíček. Vylíhla larva se živí obsahem obilky, a jakmile doroste, zakuklí se. Z obilky potom dospělý brouk vyleze docela velkým kruhovým otvorem. Těmto škůdcům vyhovuje teplé a vlhké prostředí. Za rok se mohou vyvinout až 4 pokolení.

Květopas jabloňový (*Anthonomus pomorum* Linnaeus, 1758)

Hlavně na jabloních najdeme tohoto brouka. Je asi 3,5 až 4,3 mm velký s tečkovaným noscem. Jsou to výborní letci, kteří po přezimování pod kůrou, v zemi nebo listí, přilétají na jabloně. Dle Hudce (2007) se živí se pupeny. Samička naklade do pupenů asi 25 vajíček. Vylíhlé larvy vykusují vnitřek. Pupen díky tomu nevykvetě a uschne. Larva se v pupenu také zakuklí a dospělec vyleze postranním otvůrkem. Další zvláštností je jeho obrana před nebezpečím. Při ohrožení najednou spadne na zem a zůstane tam ležet i několik minut.

Rýhonosec pcháčový (*Cleonis pigra* Scopoli, 1763)

Patří mezi nejběžnější rýhonosce u nás, který má docela variabilní vybarvení. Od černých šikmých pruhů až k různým skvrnám. Může být až 15 mm dlouhý. Dospělí brouci se vyskytují na loukách, polích, okrajích cest a tady všude vyhledávají listy různých bylin, kterými se živí. Nejoblíbenější jsou pcháči a bodláky všeobecně, ale i třeba lopuchy. Vývoj larev probíhá v podzemí na částech hostitelských rostlin. Larvy na nich vyvolávají háalky, v nichž se zakuklí (Zahradník, 2008).

Čeled': Páteříčkovití (Cantharidae)

Páteříčka od ostatních brouků poznáme podle protáhlého měkkého těla s rovnoběžnými krovkami. Mají dlouhá 11 článková nitkovitá tykadla a dlouhé nohy. Dle Zahradníka (1973) se vyskytují prakticky všude. Na loukách, na okrajích lesů, v zahradách, polích, parcích i na březích vod. Období, které mají nejraději je léto a podzim, kdy je můžeme spatřit na květech bylin a stromů. Tam všude hledají drobný hmyz, mšice ale i pyl a nektar. Stejně jako dospělí brouci, i larvy se živí drobným hmyzem, drobnými červy ale i rostlinným pletivem. Larvy přezimují na zemi pod listím, kůrou nebo pod kameny. Jsou velmi pohyblivé a snášejí zimu velmi dobře. Dle Zahradníka (2008) se jim také říká „sněžní červi“. Někdy totiž můžeme najít tmavou nebo skvrnitou larvu i na sněhu, kam byla nucena vylézt, například kvůli zaplavené půdě vodou. Na jaře se zakuklí. Brouci žijí jen asi tři týdny.

Páteříček sněhový (*Cantharis fusca* Linnaeus, 1758)

Dospělý brouk měří asi 1 až 1,5 cm. Tohoto páteříčka poznáte podle černé skvrny na oranžovém štítu, která je těsně na přední straně ale může být protažena až na zadní okraj. Je to nejznámější páteříček u nás. Najdete ho na poli, louce, při okrajích cest a všude tam,

kde kvetou rostliny. Dle Zahradníka (2008) samička naklade těsně pod povrch půdy vajíčka, ze kterých se vylíhnou černé segmentované a dravé larvy. Tyto larvy tráví mimo tělo. Do své kořisti vypustí žaludeční šťávu, která kořist rozloží. Následně jeho obsah vysaje. Larva přezimuje a na jaře se zakuklí.

Páteříček žlutý (*Rhagozycha fulva* Scopoli, 1763)

Patří mezi naše nejhojnější páteříčky. Měří asi 1 až 1,5 cm, stejně, jako páteříček sněhový. Jeho štít bývá oranžovo žlutý, krovky na svých koncích přechází v neohraničenou tmavou skvrnu. Dle Hůrky (2005) se tyto brouci se živí pylem květů, ale nepohrdnou ani drobným hmyzem, který přiletí na květy. Nejčastěji ho najdeme na miříkovitých rostlinách, kde jich může sedět na jedné rostlině několik. Larvy jsou ale dravé, loví různé jiné larvy, měkkýše a podobně. Stejně, jako ostatní larvy páteříčkovitých i larva tohoto druhu přezimuje a na jaře se zakuklí.

Čeled': Potemníkovití (*Tenebrionidae*)

V této čeledi najdeme druhy velmi malé velikosti, jen málo přes 1 mm, ale i druhy dosahující skoro 4 cm. Dále Zahradník (2008) uvádí, že mají nitkovitá tykadla a většinou dlouhé nohy a velmi různorodý tvar těla. Od protáhlého k oválnému, až téměř kulatému. Jsou to brouci hlavně černí, jen málo druhů má jinou barvu nebo jsou skvrnití. Někteří se podobají jiným druhům z jiných čeledí, například střevlíkům, mrchožroutům nebo mandelinkám. Jsou to tvorové noční, a proto se s nimi moc neseznamujeme. Přes den jsou zalezlí ve škvírách budov, pod kameny, pod dřevem a podobně. Jejich larvy jsou segmentované, žlutohnědé a silně sklerotizované, velmi podobné larvám kovaříků (drátovců). Larvy některých druhů škodí zejména ve skladech mouky a obilí. Vzhledem k tomu, jaký mají způsob života, dají se rozdělit do několika kategorií. Druhy žijící s člověkem v jeho příbytcích, kde působí jako škůdci. Další druhy žijící na zemi na suchých písčitých lokalitách a okrajích lesů. Třetí skupinou jsou druhy, se kterými se můžeme setkat na starých odumřelých stromech a houbách, které na nich vyrůstají. Zvláštností je jejich obrana při nebezpečí. Strnou na natažených končetinách a vypouští páchnoucí sekret.

Potemník moučný (*Tenebrio molitor* Linnaeus, 1758)

Do první skupiny potemníkovitých, kteří žijí v lidských obydlích, patří potemník moučný. Larvám brouků tohoto druhu se říká mouční červi. Dříve tyto larvy velice škodily v domácnostech a ve skladech mouky a obilí. Dle Zahradníka (2008) jsou v současné době tyto larvy chovány jako krmivo pro ptáky, akvarijní ryby a pro jiná hmyzožravá zvířata. Samička naklade až 160 lepkavých vajíček. Za dva týdny se vylíhne larva, která je bělavá ale během svého vývoje ztmavne do hnědožluta. Během tohoto vývoje se může až 16 krát svléknout. Poslední stadium se zakuklí pod povrchem mouky nebo sypkého substrátu a za čtrnáct dní se vylíhne dospělý brouk. Tito brouci jsou hnědí nebo černí a 14 až 18 mm velcí. Jsou dobrými letci a v noci je můžeme spatřit, jak přilétají k umělému osvětlení.

Smrtník obecný (*Blaps mortisaga* Linnaeus, 1758)

Je to náš největší potemníkovitý brouk, měřící až 3 cm. Za potravou vylézá v noci, přes den je schovaný ve škvírách nebo pod kameny. Patří také do skupiny potemníkovitých, kteří žijí v blízkosti lidských obydlí, nebo přímo v nich. Objevit ho můžeme ve vlhkých sklepích, stodolách a ve staveních u těchto lidských obydlí. Hůrka (2005) uvádí, že larvy jsou podobné moučným červům, ale mají delší přední končetiny, stejně jako larvy potemníka písečného. Larvy i brouci jsou býložraví, živí se tlející zeleninou i jiným rostlinným odpadem. Při ohrožení znehybní na strnulých nohou a vypouští páchnoucí sekret.

Potemník písečný (*Opatrum sabulosum* Linnaeus, 1761)

Tento plochý a jen 7 až 10 mm dlouhý brouk patří ke druhé skupině potemníkovitých. Zahradník (1973) uvádí, že jeho místem výskytu jsou suché písčité nebo hlinité polní cesty, suché meze a okraje lesů od nížin až do podhorských oblastí. Na rozdíl od ostatních druhů této čeledi, je můžeme spatřit i ve dne, jak pobíhají za teplých slunných dnů po cestách. Jejich potravou jsou výhonky pupenů vinné révy a v lesích kůra mladých sazeniček stromů. Larva je podobná drátovci ale přední končetiny má delší, než zbývající dva páry. Larva se zakuklí v zemi. Dospělí brouk se vylíhne, a ještě v tom roce a přezimuje i dva roky po sobě.

Potemník houbový (*Diaperis boleti* Linnaeus, 1758)

Připomíná tvarem a velikostí těla některé zástupce mandelinkovitých. Je asi 6 až 8 mm dlouhý. Dle Zahradníka (1973) mohou zadní oranžové skvrny na krovkách chybět nebo se mohou dotýkat v krovkovém švu. Díky jeho místu výskytu můžeme tento druh zařadit k další skupině potemníkovitých. Jeho domovem jsou listnaté lesy v nížinách. Tady všude ho najdeme v choroších, které vyrůstají na břízách, dubech, lípách nebo bucích. Také u tohoto druhu přezimuje dospělec a jeho vývoj je jednoletý.

Čeled': Roháčovití (Lucanidae)

Nejznámějším zástupcem této čeledi je náš největší brouk, roháč obecný. Nejsou ale všichni tak velcí, jsou mezi nimi i druhy velcí jen kolem 1 cm. Dle Zahradníka (2008) se na našem území vyskytuje celkem 6 druhů roháčů. Vyznačují se dobře vyvinutými kusadly neboli mandibulami. Samci je mají vždy větší, než samičky. Všichni roháči, jsou býložravci. Obývají staré listnaté stromy. Za potravu jim slouží listy a míza, která vytéká ze stromů. Jejich vývoj trvá několik let.

Roháč obecný (*Lucanus cervus* Linnaeus, 1758)

Největšího našeho brouka poznáme snadno podle velikých kusadel. Samec tohoto brouka bývá 40 až 90 mm velký. Samička je menší, jen maximálně 40 mm. Má výrazně menší i kusadla. Velikost těchto brouků je závislá na podmínkách, v jakých se vyvíjela larva. Pokud měla dostatek potravy, brouk je větší a naopak. Brouk, který se vylíhne, už dále neroste. Jejich životním prostředím jsou hlavně dubové lesy. Jsou to brouci, kteří dobře létají. Hledat stromy se sladkou mízou začínají v podvečer a hledají celou noc. Dle Zahradníka (2008) jsou velcí nejen tito brouci, ale i jejich larvy, které mohou měřit až 10 cm. Larva je světlá a bývá stočená do tvaru písmene C. Svůj vývoj, který může trvat 3 až 5 let, prodělává v trouchnivém dřevě. Poté se zahrabe do země, kde si vytvoří kokon z trouchnivého dřeva. Na tomto kokonu, velkém jako pěst už je poznat podle velikosti kusadel, zda to bude sameček nebo samička. Brouk se vylíhne na podzim a v kokonu přezimuje.

Roháček kozlík (*Dorcus parallelipipedus* Linnaeus, 1758)

Patří mezi malý druh roháčovitých. Jeho maximální délka je 32 mm a kusadla jsou malá. Má ploché a černě zbarvené tělo. Obývá listnaté lesy, zahrady, parky a sady. Docela často ho můžeme zahlédnout, jak pomalu leze přes cestu. Dle Mařana (1972) stejně, jako jeho

velký příbuzný roháč, i on má rád sladkou mízu prýstící ze stromů. Tuto šťávu olizují ochlupeným jazýčkem. Jeho hostitelským stromem je hlavně buk, ale může to být i lípa a ovocné stromy. Samička klade vajíčka do starých trouchnivých stromů nebo pařezů. Larvy, které jsou jen 20 mm dlouhé, mají klenutou, hladkou a žlutou hlavu. Můžou žít pospolitě a živí se trouchnivým dřevem.



Obrázek 24. Roháček kozlík (Foto autor, 2021)

Čeleď: Slunéčkovití (Coccinellidae)

Není snad člověka, který by nepoznal berušku neboli slunéčko sedmitečné. Je to jeden z mnoha zástupců slunéček u nás. Jsou to drobní, nejvýše do 1 cm dlouzí brouci. Barevně velmi variabilní. Jednotlivé vybarvení si popíšeme u jednotlivých druhů. Ve většině případů jsou brouci i jejich larvy dravé, a protože se živí mšicemi nebo červci, jsou velmi užiteční. Dle Hudce (2005) samička klade vajíčka na spodní stranu listů a vylíhlé larvy na těchto rostlinách žijí a hledají potravu. Jakmile larvy dorostou, zakuklí se také na spodní straně listu a visí hlavou dolů. Jelikož tyto vajíčka, larvy ani kukly nejsou chráněny před predátory, musí být vývoj velmi rychlý, nejdéle v 6 až 9 dnech. Dospělí brouci přezimují, většinou pod kameny nebo v různých škvírách a brzy na jaře vylézají a ihned začínají lovit svoji kořist. Během roku se vyvine jen jedno pokolení.

Slunéčko sedmitečné (*Coccinella septempunctata* Linnaeus, 1758)

Je to asi nejznámější brouk u nás vůbec. V rámci proměnlivosti můžeme na jeho krovkách napočítat i jiný počet, než udávaných 7 teček. Slunéčko sedmitečné patří k velkým pomocníkům zahrádkářů, neboť dospělí brouci i jejich larvy neustále vyhledávají a požírají mšice a jejich larvy. Dle Zahradníka (2008) spořádá brouk za 1 den až 100 mšic. Na podzim se shromažďují ve větších skupinách a přezimují pospolu. Samička klade

vajíčka na spodní stranu listů. Larva, jakmile doroste, zachytí se zadečkem na listu a vznikne takzvaná předkukla. Teprve potom se zakuklí. Brouci, kteří se vylíhnou v témže roce, jsou výrazněji zbarvení, než brouci přezimující. V průběhu roku vznikne jen jedno pokolení.

Slunéčko dvoutečné (*Adalia bipunctata* Linnaeus, 1758)

Zahradník (2008) popisuje dvě barevné varianty u tohoto slunéčka. Varianta červená má dvě černé tečky, kdežto varianta černá může mít na každé krovce 2 až tři červené tečky. U červené varianty je žlutavý štít s černou skvrnou uprostřed. Stejně jako ostatní slunéčka, i tato loví mšice. Ideální pro ně je, když loví ve větších koloniích mšic. Mšic se můžou zmocnit, až když se jí dotknou čelistními makadly. Zimu přečkávají v mechu listů, pod kůrou stromů. Můžou se ale objevit i v oknech venkovských stavení. Vývoj prodělávají stejný jako ostatní slunéčka.

Slunéčko východní (*Harmonia axyridis* Pallas, 1773)

Toto slunéčko bylo v České republice zjištěno poprvé v roce 2006. Jeho domovskou oblastí je východní Asie. Jeho zbarvení je taktéž velice variabilní, jako u ostatních slunéček. Mezi nejčastější variantu patří světle červená s devatenácti černými tečkami, které jsou symetricky rozmístěny. Slunéčko východní patří ke škodlivému druhu, protože se živí larvami i vajíčky užitečného hmyzu a může napadat i ostatní slunéčka. Může způsobit i problémy hygienické, kdy je jejich hemolymfa jedovatá a brouci tuto hemolymfu vylučují. Larvy i brouci bolestivě koušou a podobají se larvám slunéčka sedmitečného. Rozdíl je v ostnech, které má slunéčko východní dvoj i troj rozeklané a ostré. Vyskytují se na stromech, keřích i polních plodinách (Slunéčko východní – „užitečná“ invaze?, 2018).



Obrázek 9 Larva slunéčka východního (Foto autor, 2021)

Čeleď: Světluškovití (Lampyridae)

Světluška menší (*Lamprohiza splendidula* Linnaeus, 1767)

Samička světlušky má zakrnělá křídla a jen pahýly krovek. Dle Zahradníka (1973) je samička větší jako sameček a vypadá jako protáhlá a článkovaná larva jiného hmyzu. Světlo samičky je intenzivnější. Tyto brouky a jejich larvy můžeme pozorovat na okrajích lesů, na vlhkých loukách, v parcích a zahradách. Dospělý brouci nepřijímají potravu ale jejich larvy ano. Jsou dravé a napadají drobný hmyz, měkkýše i plže. Světlušky mohou svítit díky molekule luciferin, která spolu s enzymem luciferázou reaguje s kyslíkem, a tím vydává studené světlo. Světlušky dokážou sami kontrolovat, kdy budou svítit a kdy ne. U nás žijí pouze 3 druhy světlušek, a to světluška menší (*Lamprohiza splendidula* Linnaeus, 1767), světluška větší (*Lampyris noctiluca* Linnaeus, 1767) a světluška krátkokřídla (*Phosphaenus hemipterus* Geoffroy, 1762).

Čeleď: Tesaříkovití (Cerambycidae)

Ve střední Evropě žije – podle charakteru teritoria – 170 až 250 druhů (Zahradník, 2008). Barevně jsou velmi variabilní, stejně tak i svým vývojem i životním prostředím, kde se vyskytují. Proto si popíšeme jednotlivé druhy samostatně.

Tesařík piluna (*Prionus coriarius* Linnaeus, 1758)

Jeto smolně černý tesařík. Podle Zahradníka (1973) poznáme rozdíl mezi samicí a samcem u tohoto tesaříka snadno. Samice je zavalitější a má tykadla, která mají 11 jemně pilovitých článků. Zatím co sameček má článků 12 a tykadla jsou výrazně pilovitá. Obývá lesy všech druhů. Na večer vylézá a těžkopádně létá, neboť je to jeden z větších tesaříků, měřící až 4,5 cm. Může se stát kořistí sov. Období, kdy ho můžeme spatřit, je pouze červenec a srpen. Samička klade vajíčka do starých pařezů. Vylíhlá larva slézá ke kořenům. Celkem 14 krát se svléká za období vývoje, které může trvat i tři roky. Za tu dobu vyroste do velikosti 7 cm. V zemi si slepí kokon a v něm se zakuklí. Pokud byste tohoto tesaříka chytili, dejte pozor, nepříjemně kouše a vydává vrzavé zvuky.

Tesařík černošpičkový (*Stenurella melanura* Linnaeus, 1758)

Místem výskytu tohoto tesaříka jsou lesy všech druhů, palouky, okraje lesů a paseky od nížin až vysoko do hor. Brouci navštěvují květy, v nichž sbírají pyl a pijí nektar (Zahradník, 2008). Můžeme je řadit k opylovačům. Patří k menším druhům, měří maximálně 10 mm a jeho tělo se nápadně zužuje ke konci. Krovky má hnědočervené s černým pruhem uprostřed u samečka, samička má černé jenom konce a zužuje se víc jako sameček. Jeho larvy se vyvíjejí ve stromech.

Tesařík smrkový (*Tetropium castaneum* Linnaeus, 1758)

Podle Hůrky (2005) je jeho barva kombinací černého a hnědého odstínu. Dospělé brouky i larvy najdeme pod kůrou stromů, které jsou vyvráceny nebo čerstvě poraženy. Samička tohoto 10 – 18 mm velkého druhu do kůry stromů naklade přibližně 100 vajíček. Larvy vykusují ve dřevě chodby. Po přezimování se zakuklí asi 4 cm hluboko ve dřevě. Vývoj je jednoletý. Je považován za škůdce, protože znehodnotí dřevo svými chodbami.

Tesařík pižmový (*Aromia moschata* Linnaeus, 1758)

Barevně velmi proměnlivý tesařík. Nejčastěji převládá zelenomodrá barva. Toman (2001) uvádí, že dospělý brouk je velký od 13 do 34 mm. Jeho domovským stromem jsou vrby. Samička naklade vajíčka do štěrbin kůry. Vylíhlé larvy se prokoušou do dřeva a po posledním přezimování (vývoj může trvat až 4 roky), se larva zakuklí. Dospělé jedince můžeme objevit na různých květech, nejvíce miříkovitých. Také rád olizuje ronící mízu z pařezů vrb. Nápadná u tohoto tesaříka je jeho silně pronikavá vůně, připomínající pižmo. Zřejmě i odtud jeho druhové jméno.

Tesařík krovový (*Hylotrupes bajulus* Linnaeus, 1758)

V blízkosti lidských stavení nebo přímo v nich se zdržuje tesařík krovový. Co se týče jeho velikosti, je hodně rozdílná. Podle Mařana (1972) může měřit od 8 až do 20 mm. Na svých tmavých krovkách má většinou světlé skvrnky. Je to velký škůdce dřevěných staveb, nábytku a také škodí ve skladech dřeva. Jeho hostitelskou rostlinou jsou jehličnaté dřeviny a zde také probíhá jeho vývoj. Tento trvá ve většině případů dva roky, ale v případě nepříznivých podmínek se může protáhnout až na 10 let. Samička naklade vychlípitelným kladélkem vajíčka do částečně zpracovaného dřeva, jako jsou trámy, desky a podobně. Larva vykousává ve dřevě chodbičky, které jsou vyplněny jemnou drtí a výkaly. Proto jsou utajeny. Takto narušené dřevo se může lámat a drobit. Tento tesařík je u nás docela hojný a můžeme ho spatřit i přímo v domech. Dospělý brouk žije jen 2 až 4 týdny.

Tesařík obecný (*Corymbia rubra* Linnaeus, 1758)

Od června do srpna můžeme spatřit jednoho z nejhojnějších našich tesaříků na loukách, okrajích lesa nebo na pasekách. Je veliký od jednoho do dvou centimetrů. U tohoto druhu je velmi patrný rozdíl mezi samečkem a samičkou. Zahradník (2008) uvádí, že sameček je štíhlejší s výrazně pilovitými tykadly. Jeho štít je černý, na rozdíl od zavalitější samičky s rezavě červeným štítem. Navštěvují kvetoucí rostliny, zvláště miříkovité druhy. Samička klade vajíčka do mrtvého dřeva, ať jsou to pařezy, jejich kořeny, pokácené stromy v lese nebo na skládkách. Larva ve dřevě vykousává chodbičky, které ucpává drtí. Před zakuklením vylézá na povrch pod kůru. Vylíhnutý brouk vylézá oválným otvorem.

Kozlíček dazule (*Acanthocinus aedilis* Linnaeus, 1758)

Jestli uvidíte brouka, který má velmi dlouhá tykadla, určitě se bude jednat o kozlíčka dazule. Mařan (1972) uvádí, že tykadla samečka jsou až 5 krát delší, než je jeho tělo. Samička má tykadla jen asi 1,5 krát delší, než je její délka těla. Samičku také poznáme podle krátkého tlustého kladélka na zadečku. Samička naklade za život až 50 vajíček do pařezů nebo poražených stromů. Larvy vykusují v kůře nebo pod kůrou chodbičky. Tam si také vykoušou komůrku, ve které se zakuklí. Brouci se líhnou v říjnu, ale v komůrce přezimují a vylézají až na jaře. Hostitelskou dřevinou jsou borovice a aktivní jsou především za soumraku a v noci.

Kozlíček osikový (*Saperda populnea* Linnaeus, 1758)

Dle Mařana (1972) žije tento druh na osikách, topolech a někdy i na vrbách. Je to asi 9 až 15 mm velký brouk. Samička tohoto druhu připravuje svědomitě podmínky pro vývoj larev. Do kůry mladých výhonků nebo kmínků vykouše jamku ve tvaru podkovy a do jamky vloží vajíčko. Vylíhlá larva má ihned dostatek potravy, neboť takto narušené živé dřevo začne vytvářet nové pletivo, na kterém si pochutná. Nebezpečí hrozí, pokud pletivo poroste příliš rychle, v takovém případě je to pro larvu smrtelně nebezpečné. V místě, kde se larva vyvíjí, se začne tvořit hálka. Ve druhém roce se v hálce larva zakuklí a brouk vyleze oválným otvorem.

Čeled': Vodomilovití (Hydrophilidae)

Většinou černí, černohnědí, někteří žlutí nebo skvrnití. Velikostí jsou to spíše malí brouci, ale najdeme mezi nimi i druhy obrovské, až 5 cm velké. Jsou to převážně vodní brouci. Podle Zahradníka (1973) můžeme některé druhy najít i na místech zcela zvláštních, jako je třeba kravské lejno. I když by se podle názvu zdálo, že jsou dobrými plavci, opak je pravdou. Ale jsou i výjimky. Spíše jen lezou po vodních rostlinách. Zatím, co dospělí brouci se živí rostlinou potravou, larvy jsou velmi dravé a specializují se na plže. Do kořisti vypustí látku, která ji rozloží, a pak ji vysají. Říkáme tomu, že je to mimotělní trávení. Na konci růstové fáze larva vyleze na břeh, kde se zakuklí. V zemním kokonu přezimuje již dospělý brouk. Některé druhy je možné zaměnit za potápníky, ale jsou si podobní jen vzhledem. Způsobem života a uspořádáním těla jsou odlišní.

Kulák chrobákovitý (*Sphaeridium scarabaeoides* Linnaeus, 1758)

Vyskytuje se po celou sezonu na pastvinách a polních cestách v čerstvém trusu skotu. Samice klade vajíčka do čerstvého trusu skotu nebo koní, celý shluk vajíček obalí řídkým pletivem. Larvy se vyvíjejí v trusu (Zahradník, 2008).

Vodomil černý (*Hydrophilus piceus* Linnaeus, 1758)

Je to jeden z největších vodních brouků, který může dosáhnout velikosti až 50 mm. Je většinou celý černý ale také může být hnědavý a bývá na povrchu jemně lesklý. Zahradník (2008) uvádí, že dospělý brouk se živí pouze rostlinnou potravou. Larvy jsou dravé a masožravé, pohybují se většinou po dně a napadají drobné měkkýše, které přímo v ulitě vyžírají. Samičky si vytvoří z plovoucího listu, který opředou, zvláštní kokon, do kterého nakladou pár desítek vajíček. Dospělé larvy se vylézají zakuklit na souš. Brouk dobře plave a létá, může přiletět ke světlu. Pokud ho budete chtít vzít do ruky, hrozí bodnutí ostrým kýlem, který má na spodní straně těla. Najdeme ho v rybnících a tůňích s hustou vodní vegetací.

Tento brouk je v České Republice ohroženým druhem, neboť stejně jako pro většinu bezobratlých živočichů, kteří jsou těsněji spjati s vodním živlem, největší nebezpečí pro ně představuje devastace přirozených biotopů, zvyšující se znečištění jakož i eutrofizace vod a nevhodné úpravy břehů (Farkač, 2005).

Čeled': Vrubounovití (Scarabaeidae)

Podle Zahradníka (1973) se tato čeled' vyznačuje velkou nesourodostí. Patří sem například chroust, zlatohlávek nebo nosorožík. Co se týká velikosti, jsou zde druhy velmi malé, měřící jen několik mm a naopak brouci až 4 cm velcí. Barevná variabilita je vcelku malá. Většinou převládá černá, černohnědá, hnědá, některé druhy jsou matné, jiné se lesknou. Najdou se mezi nimi i brouci zdobení tečkami a skvrnami. Životní prostředí je různorodé. Podle Pokorného (2002) je nalezneme vedle exkrementů ponejvíce na různých keřích, stromech a květech. V České republice bylo nalezeno asi 150 druhů.

Hnojník obecný (*Aphodius fimetarius* Linnaeus, 1758)

Již brzy na jaře můžeme spatřit jednoho z nejhojnějších druhů vrubounovitých. Tento brouk určitě právě prezimoval. Dle Hůrky (2005) je jen 5 až 8 mm velký. Má černý štít, na kterém můžou být dvě červené tečky a hnědočervené krovky. A vyskytuje se od nížin do hor. Brouci létají na polích, pastvinách a loukách a hledají trus po skotu, nebo koních.

Mařan (1972) popisuje, jak do několika dní starých exkrementů (na povrchu okoralých a uvnitř ještě měkkých) samička naklade kolem 20 vajíček. Vylíhlé larvy se tímto trusem živí. Jakmile larvy dorostou, zahrabou se do země pod trusem a tam se zakuklí. Přezimovat můžou dospělí brouci, larvy i vajíčka.

Chroustek letní (*Amphimallon solstitiale* Linnaeus, 1758)

V červnu a červenci můžeme narazit na velmi početné roje malých poletujících brouků. Jsou to chroustíci letní. Vylétají vždy ve stejnou dobu za soumraku v zahradách, parcích nebo okrajích světlých lesů. Přes den jsou schovaní. Za potravu jim slouží rostlinná pletiva. Dle Mařana (1972) okusují listy různých dřevin, polní plodiny a podobně. Samičky nakladou přibližně 40 bílých asi 1 a půl mm dlouhých vajíček pod povrch půdy nebo pod listí. Vylíhlé larvy se živí kořínky rostlin. Larva několikrát přezimuje a zakuklí se v zemi. V letech, kdy se tito brouci přemnoží, mohou napáchat škody na polních plodinách.

Zlatohlávek zlatý (*Cetonia aurata* Linnaeus, 1758)

Je to náš nejhojnější zlatohlávek s velmi proměnlivým vybarvením. Dle Zahradníka (1973) mívá zlatavý, modravý, bronzový nebo kovově zelený nádech. Na krovkách mívá několik bílých příčných proužků. Můžeme jej spatřit na jaře na květech šípku, na černém bezu, květech jabloní nebo květech miříkovitých rostlin. Také rádi olizují pryšticí mízu na pařezech. Samička naklade vajíčka do trouchnivějících pařezů nebo vykotlaných stromů. Tady se larva také vyvíjí. Z úlomků dřeva, písku nebo hlíny si vytvoří kokon, ve kterém se zakuklí. Celý vývoj trvá pouze jeden rok. Některé druhy kladou larvy i do mravenišť.

Nosorožík kapucínek (*Oryctes nasicornis* Linnaeus, 1758)

U tohoto druhu je na první pohled patrný rozdíl mezi samičkou a samečkem. Říká se tomu tzv. pohlavní dimorfismus. Sameček je nápadný svým dozadu zahnutým rohem, samička má místo rohu jen malý trojúhelníkový výběžek. Krovky u tohoto brouka mají hnědočervenou lesklou barvu. Dle Hůrky (2005) jde o poměrně velkého brouka, měřícího od 20 do 43 mm. Nosorožík postupně přechází ze svého původního působiště, což byly dubové lesy do blízkosti lidských sídel. Objevuje se na pilách, hlavně s dubovými pilinami, v pařeništích nebo kompostech. Samička klade několik desítek vajíček do

starého ztrouchnivělého dřeva nebo do kompostů. Larvy se vyvíjejí v zemi a v poslední fázi dosahují až 10 cm. Jsou na ní patrné dýchací otvory, tzv. spiraculi. Zakuklí se v kokonu, který si slepí z hlíny a úlomků kůry. Kokon může být velký jako slepičí vejce. Vylíhlý brouk v kokonu ještě stráví asi dva měsíce. Celý vývoj může v nepříznivých letech trvat až 5 let. Nosorožík je krásnou ozdobou naší přírody.

Čeled': Chrobákovití (Geotrupidae)

Chrobák velký (*Geotrupes stercorarius* Linnaeus, 1758)

Tělo má tento chrobák zavalité a hodně vyklenuté. Je to kovově černý a až 25 mm velký brouk. Dospělé brouky můžeme spatřit, jak pomalu lezou na polních nebo lesních cestách. Také je můžeme pozorovat, jak letí nízko nad zemí. Hledají hromádky trusu větších zvířat. Dle Mařana (1972) byla u tohoto druhu pozorována příkladná spolupráce samečka a samičky v péči o potomstvo. V září až říjnu budují pod hromádkou trusu hlubokou chodbičku, v některých případech až půl metru. Samička vytvoří na dně komůrku a do ní naklade jedno vajíčko. Pak vyleze k ústí chodbičky a hází dolů kousky trusu, které sameček pěchuje a zajišťuje tak potravu pro vylíhlou larvu. Ta zimu přečká v chodbičce a na jaře se zakuklí a většinou koncem června vyleze dospělý brouk.

4.7 Zajímavosti ze života brouků

4.7.1 Největší brouci.

Tesařík zavalitý (*Ergates faber* Linnaeus, 1761)

Vyvíjí se v odumřelém dřevě, nelze ho považovat za škůdce. Vhodné biotopy se starými kmeny rychle mizí a na mnoha původních lokalitách se již nevyskytuje. Imaga je možné najít ukryté pod dřevem, v dutinách a pod kůrou. Létá v noci, i na světlo Sláma (1998). Je to silně ohrožený druh dosahující velikosti až 6 cm.

4.7.2 Nejmenší brouci.

Nejmenšími brouky v České republice jsou **pírníkovití (*Ptiliidae*)**. Pírník malý (*Ptiliolum kunzei*), jen asi půl mm a vyskytuje se pod různými tlejícími látkami a ve starém hnoji. Je u nás poměrně hojný (Zahradník, 1973).

4.7.3 Nejkrásnější brouci

Mezi nejkrásnější brouky v České republice patří někteří zástupci čeledi Střevlíkovitých, krascovitých, mandelinkovitých i vrubounovitých. Jsou to především střevlík vrásčítý (*Carabus intricatus* Linnaeus, 1761), krajník pižmový (*Calosoma sycophanta* Linnaeus, 1758), krasec lesknavý (*Anthaxia nitidula* Linnaeus, 1758), mandelinka nádherná (*Chrysolina fastuosa* Scopoli, 1763) i zlatohlávek zlatý (*Cetonia aurata* Linnaeus, 1758).

4.7.4 Brouci jako škůdci v domácnostech a skladech.

V blízkosti lidí žije mnoho druhů brouků, kteří mohou škodit. Jde zejména o červotoče, kožojedy, rušníky, potemníky i tesaříky.

Mařan (1972) popisuje Červotoče umrlčího (*Hadrobregmus pertinax* Linnaeus, 1758) jako významného škůdce, který napadá suché dřevo, jako jsou trámy, podlahová prkna a nábytek. Jeho příbuzný červotoč spízní (*Stegobium paniceum* Linnaeus, 1758) má rád staré pečivo, těstoviny, obiloviny, rýže, nudle, sušenky a podobně. Může se pustit i do kůží, papíru, vazby starých knih a sušených rostlin.

Dalším druhem z čeledi červotočovitých je Červotoč proužkovaný (*Anobium punctatum* De Geer, 1774). Jestli uslyšíte někde v domě pravidelné tikavé zvuky, ozývající se z nábytku, dřevěné podlahy nebo z trámů ve střeše, může se jednat o červotoče proužkovaného nebo umrlčího. Tyto zvuky vydává dospělý brouk nárazy předního štítu o stěnu chodbičky, aby přilákal partnera. Jsou slyšet zvláště v noci. Červotočové napadají jak dřevo jehličnaté, tak listnaté (Zahradník, 1973).

Dalšími výraznými škůdci dle (Hudce (2007) jsou brouci z čeledi kožojedovitých, kteří velmi škodí na muzejních sbírkách. Nejvýznačnějšími zástupci jsou rušník muzejní (*Anthrenus museorum* Linnaeus, 1761) i kožojed obecný (*Dermestes lardarius* Linnaeus, 1758) živící se živočišnými zbytky, jako jsou vlasy, nehty a obilí. Někteří napadají textilie, kůže, vyschlé mršiny, koberce, zoologické i entomologické sbírky a podobně. Stejně tak škodí na obilí, zásobách mouky, šrotu a moučných výrobcích potemník moučný (*Tenebrio molitor* Linnaeus, 1758). Dalším škůdcem obilí je pilous černý (*Sitophilus granarius* Linnaeus, 1758).

Mezi druhy, kteří napadají uskladněné ale i dřevěné konstrukce staveb jsou tesařík skladištní (*Phymatodes testaceus* Linnaeus, 1758) a tesařík krovový (*Hylotrupes bajulus* Linnaeus, 1758).

Tesařík krovový (*Hylotrupes bajulus* Linnaeus, 1758).

Larvy tohoto brouka hlodají dřevo pod povrchem. Dřevěnou drť, kterou zanechávají, nevyhazují, a proto jejich činnost nepostřehneme. Způsobují velké škody na dřevěných stavbách, zvláště na krovech, ale i na trámech, na telegrafních tyčích, ve skladech dříví, v nábytku apodobně Mařan (1972).

Lesák skladištní (*Oryzaephilus surinamensis* Linnaeus, 1758)

Je silně protáhlý, jen 3 mm dlouhý apozná se podle šesti trnů na každé straně štítu. Tento brouček je v seznamech skladištních škůdců řazen na jedno z čelných míst, neboť se zdržuje v obilí, v rýži, v zásobách ořechů a podobně. Slídí tam však především po larvách hmyzu, jimiž se živí (Zahradník, 1973).

4.7.5 Brouci jako škůdci rostlin

Blýskáček řepkový (*Brassicogethes aeneus* Fabricius, 1775)

Tento brouk škodí na řepce, hořčici a jiných brukvovitých rostlinách. Nejvíce škodí brouci vyžíráním prvních pupat, pupata začnou opadávat a netvoří se tím šešule. Zvláště velké škody způsobují za chladného počasí, které zpožďuje rozvití pupat (Hudec, 2007).

Mandelinka bramborová (*Leptinotarsa decemlineata* Say, 1824)

Velmi známý škůdce porostů brambor a jiných lilkovitých rostlin. Listy ožirají jak larvy, tak i dospělí brouci (Agromanuál, [b.r.]).

Dřepčík olejkový (*Psylliodes chrysocephalus* Linnaeus, 1758)

Je to významný škůdce na řepce a jiných brukvovitých. Larvy vykusují srdéčka rostlin i lodyhy. Také vykusují chodby v žebrech listů. Brouci vytvářejí na listech okénkový žír, jejich škodlivost je ale minimální (Bumerl, 1997).

Dřepčík řepný (*Chaetocnema tibialis* Illiger, 1807)

Tito brouci škodí na řepě tím, že na svrchní straně děložních lístků a prvních pravých listů vykousávají jamky tak, že spodní strana listů zůstane neporušena. Později tyto listy usychají, trhají se a odumírají (Bumerl, 1997).

Dřepčík polní (*Phyllotreta undulata* Kutschera, 1860)

Zejména v chladnějších krajích je znám jako velmi nebezpečný škůdce řepky, ředkvi, ředkviček a jiných košťálovin (Zahradník, 1973).

Lalokonosec libečkový (*Otiornychus ligustici* Linnaeus, 1758)

Bělavé larvy, jež se líhnou v červnu, ožírají v zemi kořínky kulturních rostlin, hlavně řepy a vojtěšky. Škodí však i na vinné révě a na mladých ovocných štěpech (Javorek, 1968).

4.7.6 Brouci jako škůdci stromů

Květopas jabloňový (*Anthonomus pomorum* Linnaeus, 1758)

Samičky napadají květní pupeny, jež prokousují a kladou dovnitř po jednom vajíčku. Bělavá larva se rychle vyvíjí, vyžírá jemné části květu, takže pupeny hnědnou a opadávají, jako by byly spáleny mrazem (Javorek, 1968).

Nosatec lískový (*Curculio nucum* Linnaeus, 1758)

Larva veliká 6 – 9 mm vyžírá jádra ořechů (Mařan, 1972).

Klikoroh borový (*Hyllobius abietis* Linnaeus, 1758)

Podle Javorka (1963) Brouci tohoto druhu mohou způsobovat čoučkovité požerky sazenic jehličnatých stromů. Z poškození potom začne vytékat pryskyřice. Nebezpečné jsou požerky na kmíncích a krčících, které se často celoobvodově spojují a následkem toho dojde k odumření celé sazenice.

Tesařík smrkový (*Tetropium castaneum* Linnaeus, 1758)

Larvy tohoto brouka vykusují nepravidelné chodbičky do zdravých, čerstvě poražených kmenů i suchých starších kmenů. Nejčastěji napadá smrk ale občas i borovice nebo jedle.

Lýkožrout smrkový (*Ips typographus* Linnaeus, 1758)

Tento brouk je významný škůdce smrkových porostů. Přednostně napadá odumírající a odumřelé stromy, avšak při přemnožení napadá i zdravé stromy a je schopen poškodit rozsáhlá území smrkových porostů (Agromanuál, [b.r.]).

4.7.7 I doma s námi žijí brouci

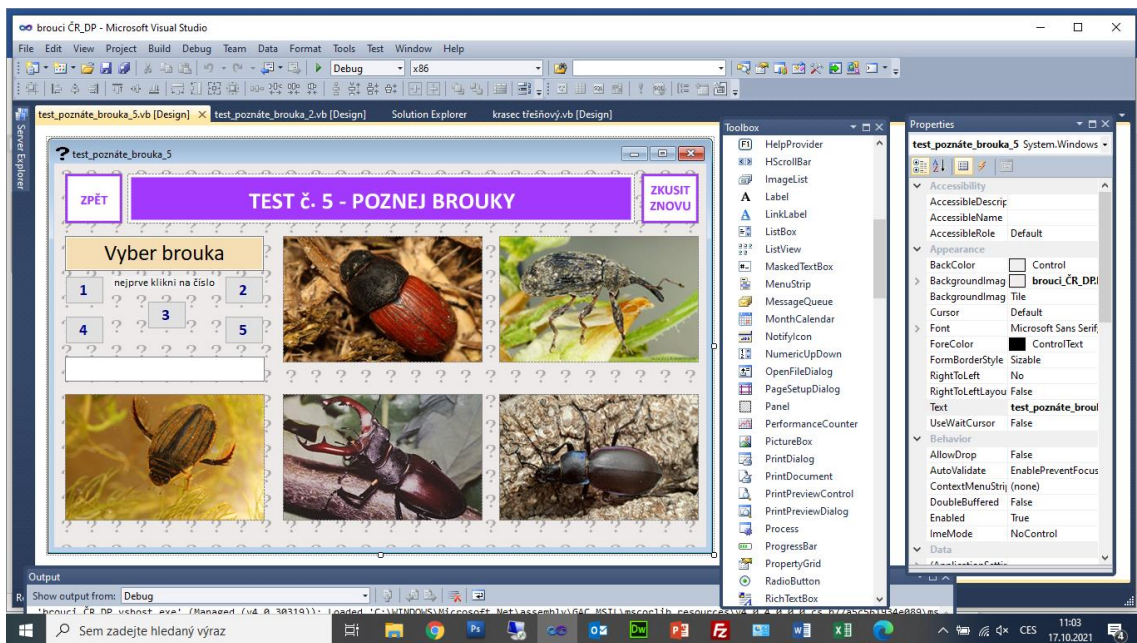
Podle Zahradníka (2008) mnoho druhů brouků žije v naší blízkosti. Někteří jsou tak nepatrní a žijí skrytě a v noci, že je nemusíme ani spatřit. Mezi takové broučky patří například brouci z čeledi vrtavcovitých (Ptinidae). Nejsou nijak škodliví. Jen pomalu a váhavě lezou v koupelnách, záchodech, spížích nebo kuchyních. Slídí a hledají zbytky rostlinného nebo živočišného původu. Tím, že to jsou noční tvorové, uniknou naší pozornosti. Dříve byli hojní, v dnešní době se vyskytují jen příležitostně. Jedním ze zástupců této čeledi je:

Vrtavec plstnatý (*Niptus hololeucus* Faldermann, 1836)

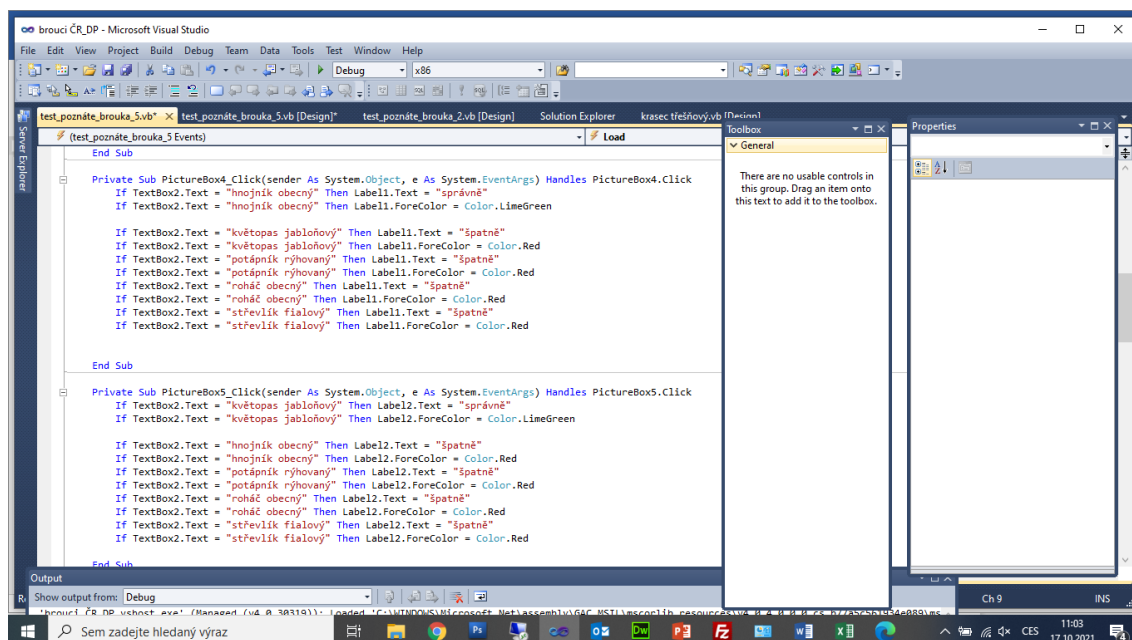
V přírodě se vyskytuje nejčastěji v hnízdech ptáků nebo v norách hlodavců. Častěji se ovšem vyskytuje v domech, zemědělských staveních nebo ve skladištích. Jeho zvláštností je schopnost přežít, i když teplota klesne pod bod mrazu a dokáže hladovět i dva měsíce.

5 Praktická část.

Hlavní součástí výukového CD je aplikace, která byla vytvořena v programu Microsoft Visual Studio 2010. Visual Basic je jedním z nejrozšířenějších typů programovacích jazyků určených pro vývoj aplikací běžících pod operačním systémem MS Windows. U uživatelů je oblíbený pro svou jednoduchost a rozmanitost použití (Klement, Lavrinčík, 2011). Na obrázku č.30 je ukázka vývojářského prostředí programu Visual Studio 2010.



Obrázek 10. Vývojářské prostředí v programu Microsoft Visual Studio 2010.
(Vytvořeno autorem, 2021)



Obrázek 11 Ukázka kódu programovacího jazyka Visual Basic (Vytvořeno autorem, 2021)

Výukový text v aplikaci je vytvořen přímo v programu VB 2010 v TextBoxu. Většina fotografií byla převzata z knihy Brouci od Jiřího Zahradníka. Dále byly použity fotografie autora diplomové práce a také fotografie z internetových zdrojů. Na fotografiích byla upravována pouze velikost. Obrazové přílohy jsou citovány v samostatném dokumentu a přiloženy jako příloha diplomové práce.

Kresby byly převzaty z knih autorů Josefa Mařana Naši Brouci, Vladimíra Javorka Kapesní atlas brouků, Jiřího Zahradníka Brouci a také od Jiřího Zahradníka Světem Zvířat – bezobratlí. Některé kresby byly upravovány. Šlo o úpravu barev, velikosti apod. Vše v programu Photoshop CS3. Všechny úpravy jsou zmíněny v citacích.

5.1 Metodická příručka

Výuková aplikace se skládá celkem ze 173 formulářů.

Formulář „Rozcestník“ je vytvořen poutavou grafikou aby zaujal žáky. Mohou se zde odkazovat na další bloky této aplikace. Nejvíce formulářů je věnováno obecnému popisu jednotlivých čeledí a jejich nejběžnějším zástupcům. V části „Zajímavosti“ se žáci mohou seznámit s největšími, nejmenšími i nejkrásnějšími brouky. Dále zde najdeme zástupce, kteří s námi žijí v domácnostech a brouky, kteří působí jako škůdci. Pozor také na brouky, kteří jsou jedovatí a mohou být lidem nebezpeční. I s takovými se v této části seznámíte.

Součástí výukové aplikace je také formulář „Vyzkoušej si své znalosti“. Je to takový rozcestník na jednotlivé testy. Žáci si zde mohou ověřit získané znalosti v oblastech morfologie, anatomie, vývoje a také celkového popisu broučího těla. Dále jsou v tomto formuláři odkazy na 9 testů „Poznáš brouka na obrázku?“. Do testů byly zařazeny nejběžnější a nejznámější brouci žijící v České republice. Výhodou tohoto ověřování je okamžitá zpětná vazba, kdy žáci zjistí, jestli brouka správně určili.

Metodická příručka má usnadnit uživatelům výukové aplikace práci s aplikací.

5.2 Popis programu

Tato výuková aplikace se zabývá hmyzím řádem Brouci. Popisuje vnitřní i vnější stavbu brouků a jejich vývoj. Celkem je zde popsáno 21 čeledí brouků, kteří žijí v České republice. Součástí této aplikace jsou také testy na ověření získaných znalostí. Aplikace obsahuje i obrazovou dokumentaci a fotografie.

Výuková aplikace může být použita učitelem jako doplnění jeho výkladu v běžné hodině, využita i na žákovských osobních počítačích, kdy si každý žák pracuje s výukovou aplikací sám, nebo může být výuková aplikace poskytnuta žákovi na přenašeči domů pro domácí přípravu nebo prohloubení daného učiva.

Součástí CD je mimo výukové aplikace také seznam citací jednotlivých obrázků a kreseb, které se nachází na formulářích aplikace a návod pro práci s aplikací. Je zde také kompletní diplomová práce.

5.3 Instalace

Pro práci s touto aplikací není nutná instalace na pevný disk PC.

5.4 Spuštění

Spuštění se provede vložením do mechaniky PC a po dvojkliku na ikonu výukové aplikace. Soubor s aplikací lze zkopírovat a uložit do PC. Aplikace půjde poté spustit i bez vloženého CD.

5.5 Ovládání

Aplikace se ovládá stisknutím levého tlačítka myši. Výukovou aplikaci lze ukončit vracením přes tlačítka „ZPĚT“ na úvodní formulář a kliknutím na „UKONČIT PROGRAM“. Program lze také kdykoliv ukončit stisknutím klávesové zkratky Alt+F4. Hlavní navigační tlačítka jsou umístěna v horní části aplikace (Další, Zpět). Tlačítko „DALŠÍ“ posouvá na následující formulář a usnadňuje tak rychlou navigaci v rámci jednoho z okruhů. Tlačítko „ZPĚT“ vrací na předcházející formulář, na který současný formulář navazoval. Na některých formulářích jsou šipky, které odkazují na další zástupce. Vše je popsáno aby se usnadnilo ovládání. Příklad je znázorněn na obrázku.



Obrázek 12 Rozmístění ovládacích prvků ve výukové aplikaci (Vytvořeno autorem, 2021)

Zařazení do RVP

Dle Rámcového vzdělávacího programu (Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělání, 2017) pro základní vzdělání je obsah výukové aplikace zařazen do vzdělávací oblasti Člověk a příroda, vzdělávacího oboru Přírodopis, převážně pak v okruhu Biologie živočichů (zasahuje však i do jiných okruhů, např. Základy ekologie, kde se řeší vztahy mezi organismy). Učivo o broucích je většinou zařazeno do 6. nebo 7. ročníku základní školy. Očekávané výstupy dle RVP pro základní vzdělávání:

Žák:

- porovná základní vnější a vnitřní stavbu vybraných živočichů a vysvětlí funkci jednotlivých orgánů
- rozlišuje a porovná jednotlivé skupiny živočichů, určuje vybrané živočichy, zařazuje je do hlavních taxonomických skupin
- odvodí na základě pozorování základní projevy chování živočichů v přírodě, na příkladech objasní jejich způsob života a přizpůsobení danému prostředí
- zhodnotí význam živočichů v přírodě i pro člověka; uplatňuje zásady bezpečného chování ve styku se živočichy (Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání, 2011-2022).

6 Závěr

Hlavním cílem této diplomové práce bylo vytvoření výukového CD „Brouci ČR“ pro žáky základní školy.

Součástí CD je aplikace, která by měla sloužit nejen jako podpora při výuce pro učitele přírodopisu, ale i pro žáky samotné. Aplikace je rozdělena do několika celků. V první oblasti se žáci seznámí s morfologií broučích těla včetně jednotlivých tělních soustav. Součástí dalšího celku zařazení do systematiky a způsob, jakým se brouci vyvíjejí. V části „Zástupci“ je popsáno celkem 21 čeledí žijících v ČR včetně nejběžnějších druhů každé čeledi.

Žáci si mohou tuto aplikaci nainstalovat do svého počítače a použít poznatky při domácí přípravě. Mohou si jednotlivé zástupce brouků prohlížet svým tempem. Také jednotlivé testy v této aplikaci napomohou samostudiu, kdy se dozví správné výsledky okamžitě. Okamžitá zpětná vazba je velice důležitá, neboť se žáci při nesprávné odpovědi mohou ihned opravit a zapamatovat si tak správné odpovědi. Mohou se také k jednotlivým otázkám vracet podle svého individuálního tempa. Toto výukové CD by mělo také přispět k tomu, aby žáky „přitáhlo“ k zájmu o přírodu. S brouky se můžeme setkat prakticky na každém kroku. Co je jednoduššího, než si brouka vyfotit, spustit aplikaci a porovnávat s fotografiemi v aplikaci. Povede to i ke zvědavosti a dobrému pocitu při správném určení brouka. Pro učitele přírodopisu to bude pomůcka, kdy může žáky seznámit i s druhy, které nenajdou v učebnicích.

Svým obsahem odráží učivo které je v Rámcovém vzdělávacím programu pro základní vzdělání. Svým pojetím je to zábavná a současně poučná aplikace, jak pro žáky, tak i pro učitele. Využití této aplikace je tudíž vícenásobné. A věřme, že bude hojně využíváno.

7 Použité zdroje

Literatura

BUMERL, Jiří. Biologie pro střední odborné školy: zemědělské, lesnické, rybářské, zahradnické, ochrany a tvorby životního prostředí. 4. přeprac. a dopl. vyd., v SPN-pedag.nakl. 1. vyd. Praha: SPN - pedagogické nakladatelství, 1997. ISBN 80-85937-74-3.

ČIHAŘ, Jiří. Příroda v ČSSR. Ilustroval Jaromír ZPĚVÁK. Praha: Práce, 1976.

FARKAČ, Jan, David KRÁL a Martin ŠKORPÍK, ed. Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 2005. ISBN isbn80-86064-96-4.

GRECMANOVÁ, H., URBANOVSKÁ, E., NOVOTNÝ P. Podporujeme aktivní myšlení a samostatné učení u žáků. Olomouc, Hannex, 2000, 159 pp.

HOLOUŠOVÁ, Drahomíra, et al. Jak psát diplomové a závěrečné práce. 2. vyd. Olomouc Univerzita Palackého, 1999. 110 s.

HŮRKA, Karel. Brouci České a Slovenské republiky: Beetles of the Czech and Slovak Republics. Zlín: Kabourek, 2005. ISBN 80-86447-11-1.

HUDEC, Kamil a Ján GUTTEN. Encyklopedie chorob a škůdců: komplexní ochrana vaší zahrady. Brno: Computer Press, 2007. ISBN 978-80-251-1768-2.

JAVOREK, Vladimír. Kapesní atlas brouků s určovacím klíčem vyobrazených druhů: pomocná kniha pro základní devítileté školy, střední všeobecně vzdělávací, 2. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1968. Obrazové pomocné knihy pro všeobecně vzdělávací školy.

KLEMENT, Milan. Základy programování v jazyce Visual Basic. Olomouc: Univerzita Palackého, 2002. ISBN 80-244-0472-9.

KODRIK, Dalibor. Informační systém [online]. Copyright © [cit. 11.02.2022]. Dostupné z: <https://is.muni.cz/el/sci/podzim2009/Bi7630/um/fyz-hmyz-2004.pdf>

MAŘAN, Josef. Naši brouci. Ilustroval František PROCHÁZKA. Praha: SNDK, 1972. Oko (SNDK).

OBST, Otto. Obecná didaktika. 2. vydání. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2017. ISBN 978-80-244-5141-1.

POKORNÝ, Vladimír. Atlas brouků. Praha: Paseka, 2002. ISBN 80-7185-484-0.

SLÁMA, Milan Emanuel František. Tesaříkovití - Cerambycidae České republiky a Slovenské republiky: (brouci - Coleoptera). Krhanice: M. Sláma, 1998. ISBN isbn:80-238-2627-1.

TOMAN, Jan. Přírodou krok za krokem [online]. 3. přeprac., V Albatrosu 2. vyd. Ilustroval Květoslav HÍSEK. Praha: Albatros, 2001 [cit. 2022-02-11]. Klub mladých čtenářů (Albatros). ISBN 80-00-00912-9.

ZAHRADNÍK, Jiří. Světem zvířat. Praha: Státní nakladatelství dětské knihy, 1973.

ZAHRADNÍK, Jiří. Brouci: [fotografický atlas]. Praha: Aventinum, 2008. Fotografické atlasy. ISBN 978-80-86858-43-2.

ZAHRADNÍK, Petr. Seznam brouků (Coleoptera) České republiky a Slovenska: Checklist of beetles (Coleoptera) of the Czech Republic and Slovakia. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce, [2017]. ISBN 978-80-7458-092-5.

ZICHÁČEK, Vladimír. Zoologie. Ilustroval Ludvík KUNC, ilustroval Jitka STRÁNĚLOVÁ. Olomouc: Fin, 1995. ISBN 80-85572-74-5.

ZRZAVÝ, J. 2006. Fylogeneze živočišné říše. Scientia, Praha, 255 pp.

Internetové zdroje

[online]. Copyright ©5 [cit. 11.02.2022]. Dostupné z: <https://www.opava-city.cz/images/cz/nabidka-temat/skolstvi/environmentalni-vzdelavani-vychova-osveta/broukoviste-opavskych-mestskych-sadech/broukoviste-hmyz.pdf>

Lýkožrout smrkový - Atlas - Agromanuál.cz. Profesionální informace pro agronomy - Agromanual.cz [online]. Copyright ©Josef Pozděna [cit. 11.02.2022]. Dostupné z: <https://www.agromanual.cz/cz/atlas/skudci/skudce/lykozrout-smrkovy>

Majka: Nejnebezpečnější brouk žijící v Česku může i zab.... Poznatsvět [online]. Copyright © [cit. 09.02.2022]. Dostupné z: <https://www.poznatsvet.cz/clanek/nebezpecny-jedovaty-brouk-majka-30000822.html>

<https://www.agromanual.cz/cz/clanky/ochrana-rostlin-a-pestovani/skudci/mandelinka-bramborova-nejvyznamnejsi-skudce-bramborove-nate>

Časopis ŽIVA [online]. Copyright © [cit. 11.02.2022]. Dostupné z: <https://ziva.avcr.cz/files/ziva/pdf/slunecko-vychodni-uzitecna-invaze.pdf>

Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání. Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy České republiky. 2004. Praha: Výzkumný ústav pedagogický.

Seznam obrázků

Obrázek 1 Popis těla brouků	8
Obrázek 2 Tykadla střevlíka kožitého (<i>Carabus coriaceus</i> Linnaeus, 1758).....	10
Obrázek 3 Oči střevlíka kožitého (<i>Carabus coriaceus</i> Linnaeus, 1758).....	9
Obrázek 4 Chodidlo s drápkem střevlíka kožitého (<i>Carabus coriaceus</i> Linnaeus, 1758)	9
Obrázek 5 Nadproměna majky fialové (<i>Meloe violaceus</i> Marsham, 1802).....	14
Obrázek 6 Střevlík Ullrichii (<i>Carabus ullrichii</i> Germar, 1824)	18

Obrázek 7 Rušník muzejní (<i>Anthrenus museorum</i> Linnaeus, 1761)	26
Obrázek 8 Roháček kozlík (<i>Dorcus parallelipedus</i> Linnaeus, 1758).....	39
Obrázek 9 Larva sluněčka východního (<i>Harmonia axyridis</i> Pallas, 1773)	41
Obrázek 10 Vývojářské prostředí v programu Microsoft Visual Studio 2010.....	51
Obrázek 11 Ukázka kódu programovacího jazyka Visual Basic	52
Obrázek 12 Rozmístění ovládacích prvků ve výukové aplikaci	54

ANOTACE

Jméno a příjmení	Bc. Zdenek Tomášek
Katedra	Katedra biologie
Vedoucí práce	Prof. Ing. Milada Bocáková Ph.D.
Rok obhajoby	2022

Název práce	Brouci ČR – výukové CD pro základní školy.
Název v angličtině	Beetles of the Czech Republic - educational CD for primary schools
Anotace práce	Diplomová práce se zabývá řádem brouků, žijících v České republice a vytvořením výukového CD o tomto řádu. Teoretická část aplikace je vytvořena na základě textů v diplomové práci. Zabývá se stavbou těla, vývojem a systémem brouků. Aplikace je vytvořena tak, aby ovládání bylo snadné a obsah byl srozumitelný pro žáky druhého stupně základní školy.
Klíčová slova	Brouci, výuková aplikace, výukové CD
Anotace v angličtině	This diploma thesis deals with the topic of beetles series living in the Czech Republic and creating an educational CD about this order. The theoretical part of the desktop application is based on the diploma thesis content. The application is designed to be used and understood by secondary school students in an easy way.
Klíčová slova v angličtině	Beetles, educational application, educational CD
Přílohy vázané v práci	CD
Rozsah práce	60 stran
Jazyk práce	čeština