

Univerzita Karlova
Pedagogická fakulta
Katedra biologie a environmentálních studií

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Chov střevlíků ve škole
Carabid Beetle Breeding at School

Martin Smrž

Vedoucí práce: Mgr. Dagmar Říhová Ph.D.
Studijní program: Specializace v pedagogice
Studijní obor: Biologie, geologie a enviromentalistika se zaměřením na vzdělání –
Chemie se zaměřením na vzdělání

Odevzdáním této bakalářské práce na téma Chov střevlíků ve škole potvrzuji, že jsem ji vypracoval pod vedením Mgr. Dagmar Říhové Ph.D samostatně za použití v práci uvedených pramenů a literatury. Dále potvrzuji, že tato práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

Praha, 12.6.2021

Martin Smrž

Velmi rád bych poděkoval vedoucí této práce Mgr. Dagmar Říhové Ph.D za vedení, rady a zapůjčenou literaturu. Dále děkuji přátelům, rodině a kolegům za podmínky, bez kterých by tato práce nevznikla.

ABSTRAKT

Hlavním zaměřením této práce je sběr a chov střevlíkovitých brouků (Carabidae) pro využití ve školách. V teoretické části je věnována pozornost morfologii imag a larválních vývojových stádií; výskytu, potravní specializaci, rozmnožování a významu střevlíků. Následuje přehled vybraných zástupců, které lze najít v Evropě. Dále je obecně popsán sběr hmyzu včetně metod odchytu střevlíků. Vedle individuálního sběru lze použít i různé typy pastí. Součástí práce je nejen teoretická část, ale i praktický popis realizace vlastního sběru a chovu, které byly na základě teoretické části provedeny. Celkově bylo sesbíráno 27 jedinců na čtyřech stanovištích v lese Hankovci, který se nachází v Národní přírodní rezervaci Karlštejn. Ke sběru byla využita metoda individuálního sběru i sběr pomocí pastí. Ze tří typů pastí se nejvíce osvědčila past ze zavařovací sklenice. K realizaci výzkumu bylo použito 15 zástupců, kteří byli umístěni do tří typů insektárií. Ta byla umístěna na různá místa kvůli pokrytí potřeb slunečního svitu, stínu, vlhka apod. Nejvíce se osvědčila insektária vytvořená z plastové přepravky, tzv. faunaboxu, a to především díky snadné manipulaci a bezpečnosti. Potrava je pro masožravé druhy snadno zajiřitelná. Celkový chov není náročný. Ukázalo se, že střevlíkovití brouci nevyžadují denní péči. Pokud mají zajištěné veškeré životní potřeby, dokáží přečkat například týdenní prázdniny bez ztrát jedinců. Na základě uskutečnění vlastního chovu lze doporučit střevlíkovité (Carabidae) jako vhodnou čeleď k chovu v prostorách školní třídy.

Klíčová slova

Insektárium, živé přírodniny ve výuce, odchyt hmyzu

ABSTRACT

The main focus of this work is the collection and breeding of ground beetles (Carabidae) for use at schools. In the theoretical part, attention is paid to the morphology of imago and larval developmental stages; occurrence, food specialization, reproduction and importance of carabids. The following is an overview of selected representatives that can be found in Europe. Furthermore, the collection of insects is generally described, including methods of trapping ground beetles. In addition to the individual collection, various types of traps can be used as well. Part of the work is not only the theoretical part, but also a practical description of the implementation of own collection and breeding, which were performed on the base of the theoretical part. A total of 27 individuals were collected at four sites in the Hankovec Forest, which is located in the Karlštejn National Nature Reserve. The method of individual collection and collection using traps was used for collection. Of the three types of traps, the jar proved to be the most effective. 15 representatives were used to carry out the research, and were placed in three types of insectariums. They were placed in various places to cover the needs of sunlight, shade, moisture, etc. The insectarium made of a plastic crate, the so-called faunabox, proved to be the most effective, mainly due to its easy handling and safety. Food is easily secured for carnivorous species. The overall breeding is not demanding. Ground beetles have been shown not to require daily care. If they have all the necessities of life, they can survive, for example, a week's vacation without losing any individuals. Based on its own breeding, carabids (Carabidae) can be recommended as a suitable family for breeding in school classrooms.

KEY WORDS

Insectarium, product of nature in teaching, insect capture

Obsah

Úvod.....	7
1 Biologie střevlíků	8
1.1 Morfologie imaga.....	8
1.2 Morfologie vývojových stádií.....	12
1.3 Obranný mechanismus.....	14
1.4 Výskyt.....	14
1.5 Potravní specializace	14
1.6 Rozmnožování a vývojová stádia	15
1.7 Význam střevlíkovitých	16
1.8 Systematické zařazení	16
1.8.1 Zástupci	20
2 Odchyt hmyzu v přírodě	35
2.1 Sběratelské pomůcky	35
2.2 Sběr a preparace střevlíků	40
2.3 Získání a transport materiálu.....	41
3 Chov	42
3.1 Insektárium.....	43
4 Realizace chovu střevlíků: praktická část	44
4.1 Metodika a výsledky sběru	44
4.2 Metodika chovu	52
5 Závěr	58
6 Použitá literatura	59

Úvod

Území České republiky obývá více než pět stovek druhů střevlíků (Carabidae). Jelikož jsou to z valné většiny druhy rozšířené, jejich nalezení a odchyt není nijak náročný. Protože se jedná o brouky, tedy řád s proměnou dokonalou, lze při vhodných podmínkách chovu sledovat všechna vývojová stádia. Na základě této premisy vznikla bakalářská práce, která popisuje střevlíky samotné, ale především jejich sběr a chov. Práce se v prvních kapitolách zaměřuje na morfologii imag i larválních vývojových stádií; výskyt, potravní specializaci, rozmnožování i význam. Dále následuje přehled vybraných zástupců, které je možno najít ve střední Evropě. Další kapitola popisuje proces sběru. Je totiž velmi důležité, jakým stylem budeme nejen střevlíky, ale jakýkoliv hmyz sbírat. Není vhodné se vypravit na sběr bez patřičného vybavení, o kterém se lze dočíst v kapitole o sběru hmyzu. Chovu i sběru střevlíků se pak věnuje nejen teoretická, ale i praktická část, která byla na základě realizace chovu i sběru provedena. Střevlíci jsou chováni nejen pro studijní účely, ale zároveň je lze použít coby indikátory kvality životního prostředí a jako požírače zemědělských a polních škůdců.

1 Biologie střevlíků

V následujících kapitolách se blíže seznámíme s morfologií, výskytem, ekologií, ale i s významem střevlíkovitých brouků.

1.1 Morfologie imaga

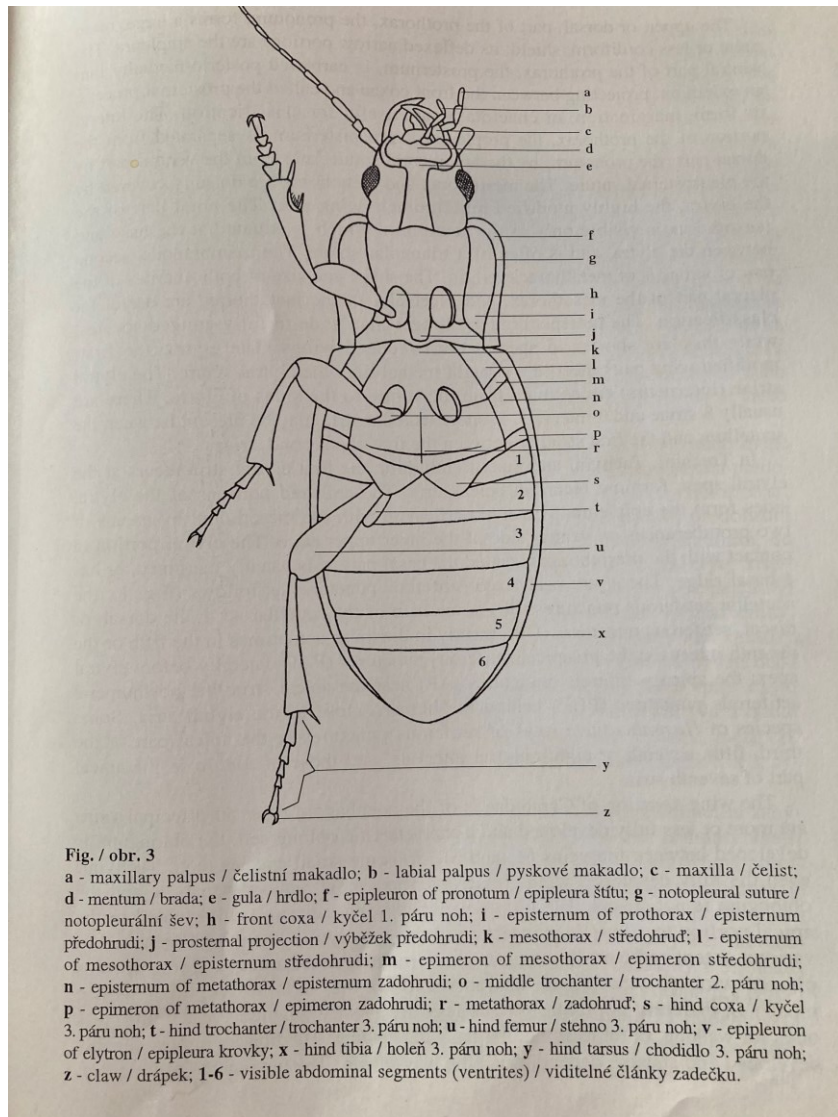
Brouci, mezi které patří i střevlíci, mají vytvořenou vnější chitinovou kostru, na kterou jsou upevněny orgány, svaly atd. Tělo je rozděleno na hlavu, ze které vyrůstají tykadla, které mají hlavně čichovou funkci, předohrud' (její horní část se nazývá štít), středohrud', zadohrud' a zadeček. Ze středohrudí vyrůstají krovky, ze zadohrudí blanitá křídla. Z předohrudí také vyrůstá první pár kráčivých nohou. Další dva vyrůstají ze středohrudí a zadohrudí. Nohy jsou článkované a skládají se z kyčle, která je vsazena do hrudi, dále z příkyčlí, stehna, holeně a z chodidla (Pradáč a Hrabák, 1982).

Povrch střevlíkovitých brouků je dobře sklerotizován, jen výjimečně (a zřejmě druhotně) jsou hlavně krovky měkké a tenké. Barva střevlíků je tmavá. Většinou černá, nebo tmavě hnědá. Poměrně častý bývá lesk – měděný, mosazný, zelený nebo i modrý kovový lesk (hlavně u druhů s denní aktivitou). Další zbarvení může být žluté, žlutohnědé a žluto červené, na celém povrchu těla, nebo jen na koncových částí jako například tykadel, nohou, ústních ústrojí a spodní strany těla. Lesklost či matnost jsou závislé na hrbolatosti nebo hladkosti struktur. Povrch střevlíkovitých nese vždy jemnější či silnější sety, smyslové orgány hmatu, zakotvené v menších či větších jamkách. Jedná se o chloupky, chlupy, brvy, štětky. Celkově se ale dají rozdělit na sety dvou typů. První jsou chloupky s jamkou bez dvůrku, pokrývající různé části těla. Druhé jsou silnější sety umístěné v hlubších jamkách s dvůrkem a membránou. Druhý typ je daleko méně početný i méně rozšířený. (Hůrka, 1996).

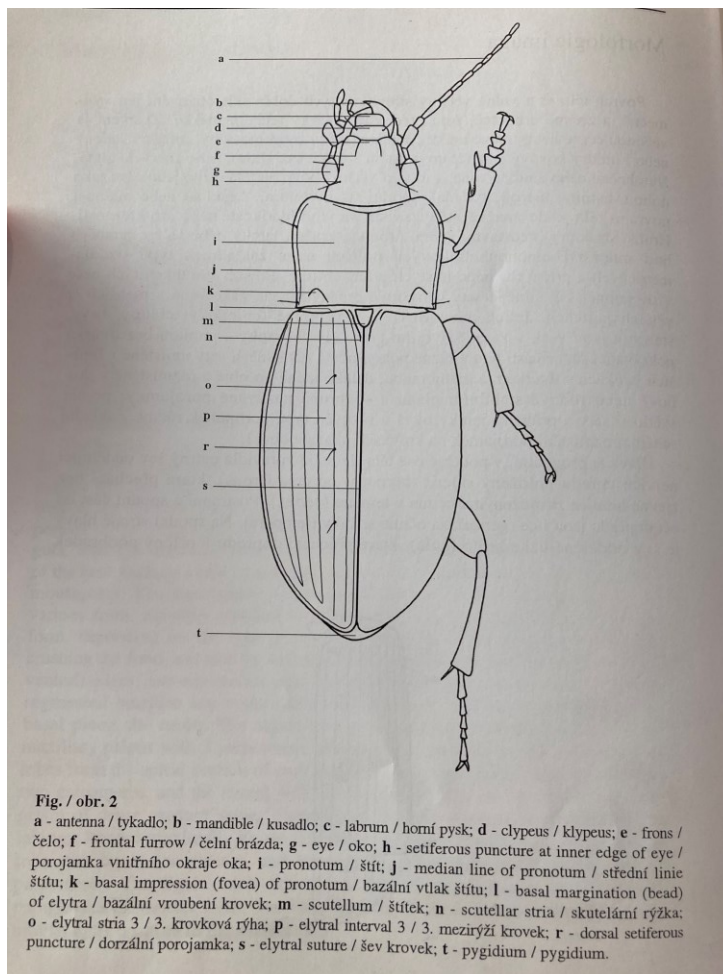
Hlava je prognátní v podélné ose těla. Nápadný šev odděluje nejpřednější sklerit od čela a přechází bez zjevné hranice za složenýma očima v temeno. Postranní a spodní část pod očima jsou líce, za očima spánky, na spodní straně hrdlo odděleno švy, které přechází v podbradek (viz obrázek 2). Hlavové přívěšky jsou tvořeny párem tykadel z jedenácti článků a ústním kousacím ústrojím. Horní část ústrojí je kryto nepárovým horním pyskem, destičkou různého tvaru pohyblivě spojenou s klypeem. Pár nečlánkových kusadel, jehož jemná morfologie opět závisí na typu potravy, slouží nejen k mechanickému zpracování potravy, ale i k obraně. Skládá se z vnější horní a dolní hrany a vnitřní hrany zpravidla opatřené jedním nebo více zuby. Pod kusadly leží pár článkovaných čelistí. Ty jsou připojeny základním článkem (cardo) po stranách

ústního otvoru. Na cardo navazuje stipes a nese tříčlánek makadlo (viz obrázek 1). K vnitřní straně jsou připojeny galei dvoučlánek a dovnitř protáhlá. Dovnitř směřuje zobákovitě zahnutá lacinia, která nese na vnitřním okraji husté pole smyslových set. Zesponu je ústní dutina kryta pyskem, který sestupuje z příčné brady. Na příčnou bradu vepředu seshora nasedá nepárový jazýček a po stranách tříčlánek pysková makadla (Hůrka, 1996).

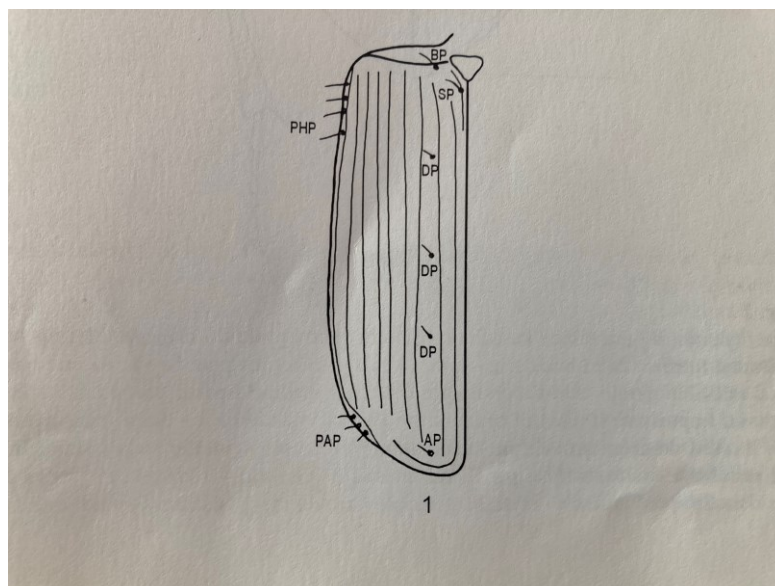
Horní část předohrudí tvoří velký, často více nebo méně srdčitý štít (viz obrázek 2), jehož spodní přehnutá část jsou epipleury (zahnuté okraje krovek). Spodní strana předohrudí vybíhá mezi předními kyčlemi ve výběžek, jehož vroubení, tvar či chetotaxe slouží jako pomůcky k determinaci. Části předohrudí jsou od sebe odděleny švy. Středohrudí a zadohrudí jsou seshora kryty krovkami (první pár přeměněných křídel). Ze středohrudí vyrůstají krovky, na jejichž bázi je patrný, nejčastěji trojúhelníkovitý, štítek. Ze zadohrudí vyrůstá pár blanitých křídel. Spodní strana je taxonomicky využívána. Krovky se stýkají při švu, od kterého je k vnějšímu okraji počítají rýhy a prostory mezi rýhami (tzv. mezirýží). Rýh bývá nejčastěji devět. Krovky jsou připojeny ke středohrudí dvěma hrbolky na spodní straně vnitřního horního okraje. Na krovkách rozeznáváme, podle jejich polohy, několik skupin porojamek. Skutelární porojamky u skutelární porojamky (SP), dorzální porojamky (DP) umístěné u 3., 5., nebo 7. mezirýží, preapikální porojamky (PAP) před koncem krovek, při apikální rýžce apikální porojamky (AP), posthumerální porojamky (PHP) při 8. rýze (viz obrázek 3) (Hůrka, 1996).



Obrázek 1 Spodní strana imaga, převzato z Hůrka, 1996



Obrázek 2 Svrchní strana imaga, převzato z Hůrka 1996



Obrázek 3 Porojamky na krovkách, převzato z Hůrka 1996

Střevlíkovití mají typ křídelní žilnatiny, která je charakteristická pro masožravé brouky (Adephaga). Mají více nebo méně zachovalé všechny základní žilky a je vytvořené zvláštní

oválné políčko (oblongum). Ačkoliv někteří mají křídla kompletně vytvořena, tak u některých malých forem (tribus Tachyini) bývá žilnatina i oválné políčko redukovány. Dále u některých druhů se setkáváme s různou délkou křídel, zpravidla u různých populací. Jedná se o křídelní polymorfismus (Hůrka, 1996). Mnoho druhů střevlíků ale nelétá (Pradáč a Hrabák, 1982).

U většiny druhů jsou nohy běhavé. Méně častým typem jsou pak kráčivé, či alespoň první pár hrabavý. Nejruznější uzpůsobení holení souvisí se způsobem života. Chodidla předního a někdy i středního páru (tribus Harpalini) bývají rozšířené u samců. Tyto rozšířené články, jejichž počet je od jednoho do čtyř, nesou na spodní straně hustě uspořádané brvy nebo sety, které mají přísavnou funkci (Hůrka, 1996).

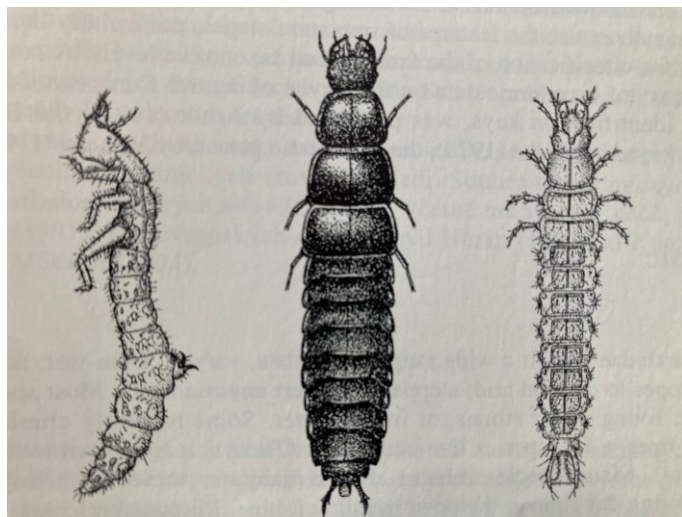
Na zadečku je patrně šest článku (3–8) na spodní straně. U samic tribu Brachinini sedm, u samců osm. Svrchu je viditelných článků osm (2–9). Zbývající články jsou vtaženy dovnitř a podílejí se na utváření vnějších pohlavních orgánů (Hůrka, 1996).

Samčí pohlavní orgán (aedeagus) je v klidu uložen v koncové části zadečku a je pohyblivě spojen s prstencovitým skleritem vzniklým z posledního desátého článku (genitální segment). Vzhledem k ose těla je pootočen o 90 ° doprava, zřídla doleva. Skládá se ze střední, trubkovité, vlastní části penisu a párových paramer. Na konci je různý počet set. Penis má druhově různě utvářený vak, do kterého ústí ejakulační vývod. Při kopulaci je tento vak vychlípěn. Vnitřek vaku je sklerotizován různými útvary jako jsou destičky, zuby, trny, opět specifického charakteru. Samičí pohlavní orgány (kladélko) tvoří pár stylů (gonapophys). Ty jsou často dvoučlánkové, na konci zaostřené, s charakteristickou chetotaxí, připojený k mohutnějším, druhově nebo tribově typickým genobázím. K odlišení druhů lze využít, u některých tribů, utváření spermatheky i jiných sklerotizovaných částí samičích pohlavních orgánů (Hůrka, 1996).

1.2 Morfologie vývojových stádií

Tvary vajíček závisí na taxonomické skupině. Velikost především na počtu, kolik se vajíček vyvine v ovariolách (vaječná trubice, základní část vaječníku hmyzu). Tvar je buď cylindrický, například u Carabini, Pterostichini a Platynini; nebo oválný (široce či úzce) například u Harpalini nebo Zabrinini. Velká vajíčka kladou druhy rodu *Carabus*, relativně velká vajíčka kladou i Harpalini nebo Zabrinini. Naopak velmi malá vajíčka kladou druhy rodu *Cymindis*, ale především ektoparazitně se vyvíjející druhy rodů *Lebia* a *Brachinius* (Hůrka, 1996).

Larvy u volně žijících střevlíkovitých mají 3 páry končetin, jsou tedy oligopodní. Mají prognátní hlavu (ústní ústrojí směřuje dopředu ve směru podélné osy) a různé koncové štěty (přívěšky zadečkového článku). Hlava je čtvercová, nebo obdélníková s výraznými švy. Zřídka je výrazně zaškrvena za spánky. Po stranách hlavy jsou na tykadlovém skleritu připojena tykadla, tvořena třemi články (viz obrázek 4). Třetí článek nese na vnější straně hrbolovitý přívěšek smyslové funkce. Počet stemmat (larválních oček) se pohybuje od 0 do 6 a jsou umístěny za tykadly. Ústnímu ústrojí chybí horní pysk a kusadla jsou rozdělena podle druhu příjmu potravy. U predátorů jsou dlouhá a štíhlá, u býložravců jsou naopak robustní a krátká. Čelistní makadla jsou zpravidla tvořena třemi články. Řídce se stává, že poslední článek je rozdělen na dva (například u rodu *Trechus*). Spodní pysk má na předním okraji hrbolovitou ligulu (jazýček – středový sklerit spodního pysku) s párem set a po stranách párovitá pysková makadla. Ty mohou být druhotně rozdělena na posledním článku na dva nebo tři. Hrudní články jsou obdobné, hlavohruď je největší. Zadeček je tvořen deseti články. Na devátém článku se nacházejí koncové štěty, gonotheky. Ty mohou být pohyblivé, nepohyblivé, nebo článkované, nečlánkované. Poslední (anální) článek je pozměňený, někdy s vychlípitelnými skupinami háčků, které slouží larvám jako opora při pohybu. Pro taxonomii larev je důležité rozložení smyslových set (tzv. chetotaxe) na vnějších částech těla. Primární sety se nacházejí u 1. larválního instaru, sekundární a terciární u instarů vyšších. První instar, u většiny, se liší od ostatních instarů přítomností vaječných zubů. Larvální instary jsou pravidelně tři, výjimečně dva, či pět u ektoparazitických druhů (Hůrka, 1996).



Obrázek 4- Larvy střevlíků, převzato z Hůrka 1996

Kukla je nepigmentovaná a leží na zádech v komůrce, kterou si předem vytvořila larva, většinou v půdě. Již na kuklách je možno pozorovat pohlaví pomocí utváření gonothek na

posledních dvou článcích zadečku. U samic bývají dvě u samců jedna nepárová gonotheka (Hůrka, 1996).

1.3 Obráný mechanismus

U některých druhů střevlíků (Carabidae) byl objeven jedinečný mechanismus obrany, a to vypouštění horkých produktů. Jde o vodnou hořlavou směs hydrochoninu a peroxidu vodíku, která je katalyzována katalázou a peroxidázou, která roztok ohřívá na bod varu. Odpařování pak nastává během několika milisekund a směs se vymrští při 100 °C pomocí výstupní trysky s proměnným úhlem, kterou lze nasměřovat pro přesnost. Tryska je tak univerzální, že může být namířena i dopředu, přes přední část brouka (Behesthi a kol., 2006)

1.4 Výskyt

Střevlíkovití jsou čeledí brouků, kteří osídlili nejrůznější stanoviště a biotopy (Hůrka, 1996; Lovei a Sunderland, 1996). Jedná se zejména o vlhké, bažinaté a suché (Hůrka, 1996), kromě pouští (Lovei a Sunderland, 1996). Znalosti této čeledi je založena hlavně na zkoumání druhů mírného podnebného pásu (Lovei a Sunderland, 1996). Většina druhů se přirozeně vyskytuje na povrchu a je skryta pod kameny, spadáním listím, nebo v hrabance (Hůrka, 1996). Žijí ale i na bylinách, keřích a stromech. Určité druhy jako například *Tachyta nana* pod kůrou, nebo tribu Rhysodini, jehož zástupci žijí v hniјícím dřevě. Známé druhy vyžadují lesní zastínění, ovšem jsou známé i druhy heliofilní – světlo milné, kteří jsou aktivní na otevřeném biotopu během dne. Vyskytují se v nížinách, alpínském pásu hor i v jeskyních. Druhy nacházející se ve střední Evropě jsou hlavně vlhkomilné s aktivitou v noci (Hůrka, 1996).

1.5 Potravní specializace

Potravně se většinou jedná o masožravce (Hůrka, 1996; Lovei a Sunderland, 1996) kteří kořist vyhledávají aktivně, nebo jsou mrchožraví a živí se uhynulými bezobratlými i obratlovci (Hůrka, 1996). Vyskytují se druhy zásadně býložravé (hrbáč – *Zabrus*, střevlíček – *Ophonus*) (Hůrka, 1996; Lovei a Sunderland, 1996), jak v larválním tak imaginálním stádiu, nebo potravně specializované vázané na určitý druh potravy. Příklady potravních specializací jsou – Krajník (*Calosoma*) na housenkách motýlů; vousáč (*Leistus*), *Loricera*, *Nothiopilus* na chvostoskocích; úzkoštítník (*Cychrus*), *Licinus* na plicnatých plžích; *Dyschirius* na obou vývojových stádiích drabčků rodu *Carpelimus*; některé druhy střevlíků rodu *Carabus* na žížalách; šídlatec (*Bembidion*) na mšicích (Hůrka, 1996). Množství druhů je všežravých, u

kterých však vždy jeden typ převahuje – tedy masožravost, nebo býložravost (*Amara*, *Harpalus*). Některé larvy jsou i ektoparazité. Příkladem jsou druhy rodu *Lebia*, které se vyvíjejí na larválních stádiích a následně kuklách různých mandelinkovitých (Hůrka, 1996).

1.6 Rozmnožování a vývojová stádia

Střevlíci patří skupiny hmyzu s proměnou dokonalou – Holometabola. V životním cyklu hmyzu s proměnou dokonalou po sobě následují čtyři stádia (instary): vajíčko, larva, kukla (pupa) a dospělec (imago). Larvy nemají základy křídel a nejsou podobné dospělci. Ve stádiu kukly nedochází k příjmu potravy a nastává „období klidu“. V kukle dochází k přeměně orgánů a jedinec se mění ve vývojové stádium imago (Cranston, 2010). U absolutní většiny střevlíků žijících na našem území je vývoj monovoltinní – jednoletý. Za rok se vyvine pouze jedna generace a vývoj probíhá ve dvou základních vývojových typech, kdy je začátek rozmnožování synchronizován diapauzou. První vývojový typ je diapauza probíhající v larválním stádiu. Jedná se o zpomalení nebo náhlé zastavení vývoje, které nijak nesouvisí s aktuálními podmínkami. Druhý vývojový typ, který je rozšířenější, je diapauza pohlavních orgánů imag. U častějšího typu s diapauzou gonád dochází k rozmnožování a vývoji na jaře, nebo brzy v létě. Imaga nové generace se líhnou v létě a přezimují na podzim. U druhého typu diapauzy v larválním stádiu dochází k přezimování jak larev, tak imag a nová generace se líhne během jara a léta následujícího roku, po přezimování imag. Existují modifikace obou dvou typů diapauzy lišící se hlavně délkou larválního stádia nebo časovým obdobím rozmnožování. Variantou typu s larvální diapauzou je v našich podmínkách mírného pásu i dvouletý vývoj některých druhů nacházejících se v horských lesích – například střevlíka lesního (*Carabus sylvestris*) či střevlíka Linnéova (*Carabus linnei*). Zcela výjimečně byl u střevlíkovitých mírného pásu (např. *Abax parallelepipedus*) zjištěn vývojový typ bez obligatorní diapauzy, tedy bez stabilní doby rozmnožování. Dále bylo zjištěno, že nižší teploty pozitivně urychlují vývoj larvy a s tím i dozrávání pohlavních orgánů. U některých tribů byla zjištěna i péče o potomstvo. Samice obou druhů rodu *Molops*, *Abax parallelus* a *Abax ovalis* i některé samice druhů rodu *Pterostichus* (*Pterostichus hungaricus*, *Pterostichus incommodus*, *Pterostichus antracinus*) byly nalezeny ve svých úkrytech pod kameny či dřevem, jak chrání svoji snůšku vajíček. Tu hlídají bez příjmu potravy a dohlížejí i na péči o larvy. Počet vajíček je relativně malý. Pohybuje se kolem 5–8 (Hůrka, 1996).

1.7 Význam střevlíkovitých

Význam střevlíkovitých spočívající v jejich predaci, konzumaci rostlin a mrtvých těl živočichů může být větší, než se v dnešní době přisuzuje (Lovei a Sunderland, 1996). Hrají významnou roli v suchozemských biocenózách, ať už přírodních nebo uměle vytvořených. Díky hlavnímu zaměření na predaci ostatních bezobratlých to jsou významní entomofágové (Hůrka, 1996). Vyskytují se hojně v zemědělských oblastech po celém světě a jsou důležitými přirozenými predátory zemědělských škůdců (Lovei a Sunderland, 1996) a dalších bezobratlých škodících lidské činnosti (Hůrka, 1996). Hlavními důvody jejich ubývání jsou abiotické faktory (Hůrka, 1996; Lovei a Sunderland, 1996), predátoři, či patogeny a paraziti různých vývojových stádií. Přestože dochází i ke konkurenci mezi larvami a imagy, význam konkurence ve společenstvu nebyl prokázán (Lovei a Sunderland, 1996). Díky své diverzitě a udržování rovnováhy se používají jako modelová skupina pro různé, hlavně ekologické, studie (Brooks a kol., 2012) či (Pizzolotto a kol., 2016). Velmi citlivě reagují na nejrůznější toxické látky (Bayley a kol., 1995) či (Wilczek a kol., 2003). Jedná se především o insekticidy, herbicidy, které se vnáší do biocenóz v boji se škůdci, ale i v případě nadměrného používání umělého hnojení. V této souvislosti vymizel náš jediný závažnější škůdce obilných polí z našich teplejších oblastí, střevlík hrbáč osenní (*Zabrus tenebrioides*). Mnozí střevlíkovití jsou citliví na změnu pH nebo na změnu vlhkosti vzduchu. Proto mohou být využiti jako bioindikátory určitých typů prostředí. Souhrnně lze tedy říct, že z těchto důvodů lze střevlíky označit za významnou skupinu živočichů hrajících kladnou roli ke člověku a jeho činnosti (Hůrka, 1996).

1.8 Systematické zařazení

Střevlíci jsou významnou čeledí patřící do řádu brouků (Coleoptera), hmyzu s proměnou dokonalou. Vyšší systematické zařazení vypadá následovně:

Linie: živočichové (Animalia)

Kmen: členovci (Arthropoda)

Třída: hmyz (Insecta)

Řád: brouci (Coleoptera)

Podřád: masožraví (Adephaga)

Nadčeď: Caraboidea

Čeď: střevlíkovití (Carabidae) (Pradáč a Hrabák, 1982)

Do stejné nadčeledi patří krom střevlíkovitých ještě další čtyři broučí čeledi:

Svižníkovití (Cicindelidae) – štíhlí, létající brouci s dlouhými běhavými nohama, nitkovitými tykadly, vyvinutými kusadly s hrotem (viz obrázek 5). U nás žije 7 druhů, larvy jsou dravé a vyskytují se ve štolách (Hůrka, 2005; Pradáč a Hrabák, 1982).



Obrázek 3 Svižník lesní, převzato z Pradáč a Hrabák, 1982

Potápkovití (Dytiscidae) – brouci, jejichž člunkovitý tvar těla a veslovité zadní nohy jsou přizpůsobeny rychlému pohybu ve vodě (viz obrázek 6). Larvy i dospělci jsou draví (Pradáč a Hrabák, 1982; Ribera a kol., 2008).



Obrázek 4 Potápník vrouben, převzato z Pradáč a Hrabák, 1982

Vírníkovití (Gyrindae) – brouci žijící na vodní hladině rybníků a tůní (viz obrázek 7). Jejich složené oči jsou rozděleny na dvě části: pro vidění po a nad hladinou (Blagodatski a kol., 2014; Salamanca a Brown, 2018). Nohy fungují jako lodní šroub (Pradáč a Hrabák, 1982).



Obrázek 5 Vírníci, převzato z Reichholf-Riehmová, 1984

Rhyssodidae – tvarově zajímaví brouci žijící ve ztrouchnivělém dřevě na Slovensku (viz obrázek 8) (Pradáč a Hrabák, 1982).



Obrázek 6 Rýhovec pralesní, převzato z: <http://www.naturabohemica.cz/rhysodes-sulcatus/>

Čeleď střevlíkovití (Carabidae) zahrnuje celosvětově velký počet druhů, asi 35 000 (Hůrka, 1996). Na území České republiky se vyskytuje 504 druhů střevlíkovitých brouků (Carabidae) (Hůrka, 1996)

1.8.1 Zástupci

Střevlík zahradní (*Carabus hortensis*)

Střevlík zahradní se vyskytuje hlavně v podhorských lesích a v nížinách skrytý pod velkými kameny. Dorůstá délky 24–27 mm. Od ostatních druhů lze dobře rozpoznat díky třem řadám zlatých teček na každé krovce (viz obrázek 9). Má hnědé zbarvení, loví žížaly a způsobem života se neliší od ostatních střevlíků. Je dosti hojný. Vyskytuje se ve střední a severní Evropě (Pradáč a Hrabák, 1982).



Obrázek 7 Střevlík zahradní, převzato z Pradáč a Hrabák, 1982

Střevlík fialový (*Carabus violaceus*)

Střevlík fialový je jeden z největších dravců mezi střevlíky (Pradáč a Hrabák, 1982). Dorůstá délky 22–35 mm (Gerstmeier, 1997). Zbarvení je černé s modrými, fialovými nebo zlatozelenými okraji (Gerstmeier, 1997; Pradáč a Hrabák, 1982). Nohy i tykadla jsou černé, krovky oválné, jemně zrnité, nebo mohou mít i jemné rýžky. Střevlík fialový je aktivní ve dne (Pradáč a Hrabák, 1982) i za soumraku, kdy se vydává na lov (Gerstmeier, 1997; Pradáč a Hrabák, 1982). Loví od června do srpna hmyz a jeho larvy, ale i plže (Gerstmeier, 1997; Pradáč a Hrabák, 1982) a žížaly (Pradáč a Hrabák, 1982). Živí se i trusem a houbami. Byl u něj zjištěn potravní kanibalismus. Požírá larvy a brouky nejen své čeledi, ale i druhu (Gerstmeier, 1997). Dokáže usmrtit střevlíky o stejné velikosti jako je ono sám (Pradáč a Hrabák, 1982). Je

rozšířený od Pyrenejí až do východní a jihovýchodní Evropy, na severu zasahuje až za polární kruh, na výhodě po západní Sibiř. Stanoviště si moc nevybírám – dává přednost suchým stanovištím. Vyskytuje se od nížin po hory, lesy i otevřené krajiny (Gerstmeier, 1997).

Střevlík zrnitý (*Carabus granulatus*)

Střevlík zrnitý je 17–26 mm velký (Gerstmeier, 1997; Pradáč a Hrabák, 1982). Zbarvení je velmi proměnlivé od bronzové (Gerstmeier, 1997) přes měděnou (Gerstmeier, 1997; Pradáč a Hrabák, 1982) až po zelený (Pradáč a Hrabák, 1982), modrozelený (Gerstmeier, 1997), fialový (Pradáč a Hrabák, 1982) a černý lesk. Má černé nohy i tykadla (Gerstmeier, 1997; Pradáč a Hrabák, 1982). Samcům tykadla sahají až do poloviny krove, samice mají tykadla kratší (Gerstmeier, 1997). Málo klenuté krovky jsou ozdobeny řetízky (Pradáč a Hrabák, 1982), rýhy a hrboly (Gerstmeier, 1997). Střevlík zrnitý je aktivní hlavně v noci, kdy loví. Krom jiného hmyzu, žížal a plžů (Gerstmeier, 1997) loví larvy mandelinky bramborové (Gerstmeier, 1997; Pradáč a Hrabák, 1982). Je rozšířený od Pyrenejí po Sibiř a Japonsko. V České republice patří k nejhojnějším z 30 druhů rodu *Carabus*. Vyskytuje se na polích i loukách (Gerstmeier, 1997), ale hlavně ve vlhkém lese, kde si vykousává, jako i jiní střevlíci, komůrky do ztrouchnivělého dřeva (Gerstmeier, 1997; Pradáč a Hrabák, 1982).

Střevlík vrásčitý (*Carabus intricatus*)

Střevlík vrásčitý je 23–30 mm velký. Patří mezi naše nejkrásnější střevlíky. Má zelenomodře až fialově zářivé krovky, ozdobené výstupky. Krovky jsou na konci těla rozšířené a zašpičatělé. Celé tělo je ploché. Jako i ostatní střevlíci z rodu *Carabus* je s. vrásčitý dravý. Loví žížaly, nahé plže a hmyz. Vyskytuje se hlavně ve smíšených a listnatých lesích. Přezimuje ve skupinách pod ztrouchnivělými pařezy. Je aktivní na jaře a později v létě a na podzim. Dovede šplhat i po stromech. Je rozšířený ve střední a severní Evropě (Pradáč a Hrabák, 1982).

Střevlík podhorský (*Carabus irreguralis*)

Střevlík podhorský, v jiných publikacích je veden jako střevlík nepravidelný (Pradáč a Hrabák, 1982) je 19-30 mm velký, plochý s poměrně velkou hlavou a nesouměrnými kusadly (Gerstmeier, 1997). Jeho zbarvení má většinou měděný kovový lesk, s nápadně nerovnoměrným uspořádáním zlatých, (Gerstmeier, 1997) nebo zlatozelených jamek (Gerstmeier, 1997; Pradáč a Hrabák, 1982). Okraje krovek jsou zelené nebo červenofialové (Gerstmeier, 1997). Jedná se o poměrně vzácný druh. Přes den tráví ukrytý pod kůrou padlých, trouchnivých stromů a v podobných podmínkách i přezimuje. Aktivní je v noci, kdy loví i drobné měkkýše. Vyskytuje se v horských (Gerstmeier, 1997; Pradáč a Hrabák, 1982) a

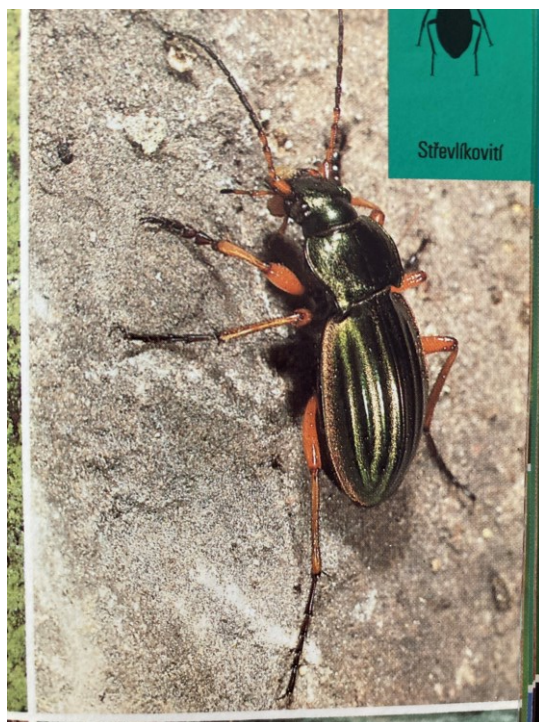
podhorských lesích (Pradáč a Hrabák, 1982). Dává přednost vlhkým smíšeným lesům hlavně v jedlobukových porostech (Gerstmeier, 1997; Pradáč a Hrabák, 1982). V ČR je hojný právě na těchto chráněných místech. Mimo tyto lesy ho může najít i v roklicích se suťovými lesy a na severní straně travnatých bučin (Gerstmeier, 1997). Je rozšířen ve střední (Gerstmeier, 1997; Pradáč a Hrabák, 1982) a východní Evropě. Zasahuje i na Balkán. Patří mezi ohrožené druhy (Gerstmeier, 1997).

Střevlík hajní (*Carabus nemoralis*)

Střevlík hajní je 18–28 mm velký. Jedná se o poměrně zavalitého krátkého střevlíka, bronzové barvy s černozeleňým leskem. Krovky mají jen slabě naznačené rýžky s dvěma až třemi zřetelnými řadami jamek. Okraje mívají fialový nebo modrý nádech (Gerstmeier, 1997). Mohou být také purpurově červené, často dvoubarevné (Reichholf-Riehmová, 1984). Je aktivní ve dne i v noci, od jara do zimy. V létě mívá klidové období (Gerstmeier, 1997; Reichholf-Riehmová, 1984) tzv. letní diapauzu, (Reichholf-Riehmová, 1984) hlavně v lokalitách se suchým podnebím. Živí se různým hmyzem, plži i červy, a proto je považován za užitečného ničitele škůdců. Někdy ho lze najít pod spadlým ovocem, přičemž je sporné, jestli se živí přilétajícím hmyzem, nebo i líže ovocné šťávy. Vyskytuje se hlavně v lesích a hájích s bohatým bylinným patrem, ale také v zahradách, na polích, mezích a na suchých stráních. Rozšířen je ve střední a severní Evropě, od nížin až do 2000 m n.m. Byl dovezen i do Severní Ameriky (Cárdenas a Buddle, 2007), kde se rozmnožil. V ČR nepatří mezi vzácné druhy (Gerstmeier, 1997).

Střevlík zlatitý (*Carabus auratus*)

Střevlík zlatitý je 20–30 mm velký. Velmi se podobá střevlíku zlatolesklému (*Carabus auronitens*), od kterého se liší odlišným žebrováním krovek a, které jsou navíc na zadním okraji vykrojené a s větším širším štítem (viz obrázek 10,11).



Obrázek 8 Střevlík zlatitý, převzato z Reichholf-Riehmová, 1984



Obrázek 9 Střevlík zlatolesklý, převzato z Reichholf-Riehmová, 1984

Barva krovek je proměnlivá od zlatočervené po zlatozelenou. Zimoviště opouštějí v dubnu. Mezi jejich potravu patří hlemýždi, naří plži a také jiní brouci, jako například mandelinka bramborová. Proto jako velká většina střevlíků je považován za užitečného brouka. Vyskytuje se na polích, loukách a zahradách, ovšem velmi lokálně. Preferuje suchá stanoviště a je vzácný.

Rozšířen je v Evropě na východ až k Ohři. V ČR se vyskytuje pouze v Čechách (Reichholf-Riehmová, 1984).

Střevlík zlatolesklý (*Carabus auronitens*)

Střevlík zlatolesklý je 22–26 mm velký (Pradáč a Hrabák, 1982) zpravidla o málo menší než střevlík zlatitý (*Carabus auratus*) (viz obrázek 10,11) (Reichholf-Riehmová, 1984). Má zlatozelenou (Pradáč a Hrabák, 1982; Reichholf-Riehmová, 1984), zlatočervenou (Reichholf-Riehmová, 1984) barvu, většinou s hnědým až červeným nádechem (Pradáč a Hrabák, 1982). Vznik barev a odstínů závisí na vlhkosti vzduchu a intenzitě slunečního záření (Reichholf-Riehmová, 1984). Na krovkách jsou značně vystouplá žebra a jejich mezery jsou vyplněny nepravidelně vrásčité a tečkované. Má hnědočervený první článek tykadel a nohy (Pradáč a Hrabák, 1982). Potrava je totožná se střevlíkem zlatitým (*C. auratus*) Také patří mezi užitečné druhy, protože loví mandelinku bramborovou (Reichholf-Riehmová, 1984). Ve vyšších polohách je přes den ukrytý pod kameny a loví v noci (Pradáč a Hrabák, 1982). Vyskytuje se v lesích středních i vyšších poloh – podhorské i horské lesy obývá taktéž. Rozšířen je ve střední, severní i západní Evropě (Pradáč a Hrabák, 1982; Reichholf-Riehmová, 1984). Chybí ve Skandinávii a Britských ostrovech (Reichholf-Riehmová, 1984). V ČR vzácný není, vyskytuje se na horských loukách Šumavy, Krkonoš a Beskyd (Pradáč a Hrabák, 1982).

Střevlík kožitý (*Carabus coriaceus*)

Střevlík kožitý je kolem 40 mm velký. Je to největší středoevropský střevlík a jeden z největších v celé Evropě. Velikostí ho jen předstihuje *Carabus (Procerus) gigas* žijící v jihovýchodní Evropě. Ten dorůstá velikosti až 60 mm (Reichholf-Riehmová, 1984). Protože jako většina střevlíků nelétá (Pradáč a Hrabák, 1982) (mají zakrnělá zadní křídla), v ohrožení zaujímají výhrůžný postoj. Vztyčí se na dlouhých nohách a rozevírají kusadla. Současně z pachových žláz na zadečku vystřikují zapáchající sekret. Po zastrašování rychle utíkají. Potrava se skládá z hmyzu, plžů, housenek, ovšem konzumuje i zralé plody. Také patří mezi predátory larev mandelinky bramborové, a tudíž i mezi užitečné střevlíky. Jsou známé případy, kdy brouci byly schopni očistit bramborový porost od larev mandelinky při hustotě 200 larev na 1 m². Vyskytuje se ve smíšených lesích, zahradách i parcích. Není však moc hojný, zvláště v poslední době je na ústupu. Rozšířen je prakticky v celé Evropě, chybí ve Velké Británii (Reichholf-Riehmová, 1984).

Střevlík měděný (*Carabus cancellatus*)

Střevlík měděný je 16–25 mm velký. Zbarvení je bronzové se zelenou příměsí, vzácně je celý černý. Přesné určení je dosti nesnadné. Objevují se po přezimování v dubnu a vyskytují se až do září, kdy se opět zahrabou do půdy. V hloubce přibližně 50 cm si vyhrabou malou komůrku, ve které přezimují. Larvy žijí na povrchu půdy, ale před každým svlékáním se opět zahrabávají. Před zakuklením se zahrabou o něco hlouběji než před svlékáním. Tento vývin je charakteristický pro mnoho druhů střevlíkovitých. Živí se plži, hmyzem a jeho larvami. V bramborových porostech zahubí značné množství mandelinky bramborové. Vyskytuje se v otevřené krajině, hlavně na loukách a polích. Dále také i vysoko v horách. Je rozšířen v mírném pásu Evropy, na sever až po střední Skandinávii, na jich po severní Španělsko a střední Itálii. Je velmi rozšířený a hojný (Reichholf-Riehmová, 1984).

Úzkoštítník střevlíkovitý (*Cychrus caraboides*)

Úzkoštítník střevlíkovitý je 12–20 mm velký. Od většiny střevlíků rodu *Carabus* se liší srdčitým štítem a úzkou, protáhlou hlavou. Zbarvení je celé černé, krovky silně klenuté a zrnité. Na první pohled se vzdáleně podobá střevlíku kožitému (*Carabus coriaceus*). Stigmata (dýchací otvory) leží po stranách zadečku pod krovkami a jsou chráněny před znečištěním slizem plžů. Přes den je ukrytý pod kameny, kůrou, nebo schovaný v mechu. V noci vyráží na lov, kdy loví hlavně plže, do jejichž ulity se dostane díky úzké hlavě a hrudi (Evans a Forsythe, 1985). Plže pak zahubí kusadly. Vyskytuje se hlavně ve vlhkých lesích v nížinách, ale je schopen vystoupat až do nadmořské výšky 2000 m. Díky potravní vazbě na plže vyhledává stanoviště, která jsou pro ně vhodná. Proto bývá hojnější na půdách bohatších na vápník. Rozšířen je ve střední a severní Evropě. V ČR jsou přítomny dva druhy rodu *Cychrus* (Gerstmeier, 1997).

Střevlík nosatý (*Cychrus rostratus*)

Střevlík nosatý je 16–19 mm velký. Svůj název dostal podle prodlouženého spodního pysku. Štít má srdčitý a krovky hustě tečkované. Má zakrnělá křídla a proto nelétá. To způsobuje že na izolovaných místech, jako jsou hory a velké vodní toky, existují ostře rozlišené geografické rasy. Imaga i larvy jsou dravci. Živí se žížalami, plži a hmyzem. Svoji kořist natráví sekretem. Stejně jako všichni druhy rodu *Carabus* takto natrávený substrát nasává do trávicího traktu. Žije na horských a podhorských lokalitách pod kameny, mechem, spadáným listím a v trouchnivějících stromech a pořezech. Je rozšířen po celé v Evropě. U nás není příliš hojný (Pradáč a Hrabák, 1982).

Krajník hnědý (*Calosoma inquisitor*)

Krajník hnědý je 15–18 mm velký. Je příbuzný střevlíkům z rodu *Carabus*. Jeho krovky jsou však hranatější a celý krajník je zavalitější než ostatní střevlíci (viz obrázek 12) (Pradáč a Hrabák, 1982). Je menší než krajník pižmový (*Calosoma sycophanta*) od něhož se liší hlavně tím, že nemá boční okraje štítu vroubené až ke kořeni (Reichholf-Riehmová, 1984). Nejčastější barva je černá, nebo hnědá (Pradáč a Hrabák, 1982; Reichholf-Riehmová, 1984). Někdy může být i zelená, nebo modrá (Reichholf-Riehmová, 1984). Tělo i nohy jsou černé, štít srdčitý (Pradáč a Hrabák, 1982). Imaga i larvy se živí především housenkami a kuklami motýlů (Pradáč a Hrabák, 1982; Reichholf-Riehmová, 1984), zejména housenkami píďalek, (Reichholf-Riehmová, 1984) housenkami bekyně mnišky a bekyně velkohlavé (Pradáč a Hrabák, 1982). Zvláště při přemnožení zahubí často mnoho škodlivých housenek píďalky podzimní a tmavoskvrnáče zhoubného. Tím se řadí mezi užitečný hmyz, oblíbený především u sadařů. Jeho výskyt je vázán na potravní dostupnost, se kterou kolísá i jeho hojnost. Na většině území není vzácný (Reichholf-Riehmová, 1984). Je hojnější než krajník pižmový (*Calosoma sycophanta*). Rozšířen je přirozeně v Evropě, Asii (Pradáč a Hrabák, 1982; Reichholf-Riehmová, 1984) a severní Africe (Reichholf-Riehmová, 1984). Je chráněn zákonem (Pradáč a Hrabák, 1982).



Obrázek 10 Krajník hnědý, převzato z Pradáč a Hrabák, 1982

Krajník pižmový (*Calosoma sycophanta*)

Krajník pižmový je 18–28 mm velký (Gerstmeier, 1997); jiné publikace (Reichholf-Riehmová, 1984) udávají velikost 25–35 mm velký. Má velké široké krovky, které jsou modrozelené (Gerstmeier, 1997) zelenočervené (Reichholf-Riehmová, 1984), kovově lesklé, s nachovým nádechem (Gerstmeier, 1997). Loví přes den (Gerstmeier, 1997) i v noci (Reichholf-Riehmová, 1984) a živí se larvami a kuklami různých druhů motýlů (Gerstmeier, 1997; Reichholf-Riehmová, 1984) a pilatek (Gerstmeier, 1997). Protože dobře létají, mohou se tak dobře dostat do oblastí přemnožené škůdci (Reichholf-Riehmová, 1984). Spotřebuje jich asi 400 za rok (Gerstmeier, 1997; Reichholf-Riehmová, 1984). Mezi hlavní škůdce, které pronásleduje, patří bourovčík toulavý (Gerstmeier, 1997), bekyně mniška (Gerstmeier, 1997; Reichholf-Riehmová, 1984) nebo bekyně velkohlavá (Reichholf-Riehmová, 1984). Je tedy velmi užitečný. Krajník pižmový žije 2–3 roky (Gerstmeier, 1997), výjimečně až čtyři roky (Gerstmeier, 1997; Reichholf-Riehmová, 1984). Naproti tomu vývin jeho larvy trvá jen dva až tři týdny (Reichholf-Riehmová, 1984). Má takový význam pro potírání škůdců, že byli vyvezeni do Ameriky (Gerstmeier, 1997; Reichholf-Riehmová, 1984), kde v krátké době některé škůdce zničili. Jednalo se zejména o škůdce zavlečené z Evropy, například bekyně (Reichholf-Riehmová, 1984). Vyskytuje se v jehličnatých i listnatých lesích, (Gerstmeier, 1997; Reichholf-Riehmová, 1984) v sušších a teplejších oblastech, (Reichholf-Riehmová, 1984) výhradně na stromech (Gerstmeier, 1997). Četnost stoupá podle výskytu vhodné kořisti, zejména menších housenek, například obaleče dubového v doubravách. Rozšířen ve střední Evropě. Na západní části je vzácný, na východní a jižní části hojný (Gerstmeier, 1997). Dále je rozšířen v západní Asii a severní Africe (Reichholf-Riehmová, 1984). Dle (Gerstmeier, 1997) je tento druh rozšířen po celém území ČR místy hojně, ale dle (Reichholf-Riehmová, 1984) se jedná o druh nehojný až vzácný.

Laicky lze rozdělit střevlíky na malé a velké (Pradáč a Hrabák, 1982). Nyní se budeme věnovat menším druhům střevlíků.

Kvapník modrý (*Harpalus aeneus*)

Kvapník modrý je 7,5–10 mm veliký. Svrchu bývá tento malý střevlík kovově zelený, bronzový, měděný, někdy také ale černý nebo modrý. Tykadla, makadla a nohy má žlutočervené. Kvapník a většina malých střevlíků jsou masožravci. Jejich potravou je drobný hmyz. Larvy i brouci působí jako regulátor výskytu hmyzích škůdců. Je to dáno zvláště proto, že i v kulturní krajině, která není poškozena nerozumným používáním chemických prostředků, se vyskytují ve značném množství jedinců. Kvapníka je možné najít na rozhraní lesů a polí pod

kameny. Je to jeden z nejhojnějších druhů takzvaných běžců, se kterými se u nás setkáváme. Je rozšířen po celé palearktické oblasti (Pradáč a Hrabák, 1982).

Kvapník kovový (*Amara aenea*)

Kvapník kovový je 8 mm veliký. Všechny druhy rodu *Amara* jsou tmavé, lesklé a oválné; a bývají bohatě zastoupeni. Ve střední Evropě se jich vyskytuje asi 60. Všichni jsou velmi podobní a těžko rozlišitelní. Přesné určení je v mnoha případech možné jen při mikroskopickém vyšetření kopulačních orgánů.

Kvapníci mají rádi různorodou potravu. Loví hmyz, který vysávají, ale zároveň též rozžvýkaný polykají, jak se podařilo zjistit rozborem jejich žaludku (Reichholf-Riehmová, 1984). Dále také vylézají na klasy trav a živí se obilkami v mléčné zralosti, nebo i jinou rostlinnou potravou. Vyskytují se pravidelně a hojně na suchých slunečných míst s řídkou vegetací. V nejteplejších hodinách dne je možné je spatřit pobíhat po půdním povrchu. Jsou rozšířeni v mírném pásu Evropy a Asie (Reichholf-Riehmová, 1984).

Tečkokřídlec kovový (*Pterostichus burmeisteri*)

Tečkokřídlec kovový je 12–15 mm velký. Tento malý střevlík je charakteristický kratším, širším tělem, které bývá černé, zelené, nebo měděné. Je dosti lesklý. Širokým a poměrně plochým tělem se liší od ostatních zástupců rodu *Pterostichus*. Hospodářsky není příliš významný, spíše je užitečný, protože se živí drobným hmyzem. Vyskytuje se na vlhkých místech ve větších lesích, kde se vyskytuje na cestách a pod kameny. Proto není zvláštností ho vidět například v brdských lesích. Je rozšířen ve střední Evropě (Pradáč a Hrabák, 1982).

Tečkokřídlec černý (*Abax ater*)

Tečkokřídlec černý je 18–22 mm velký. Patří mezi větší druhy malých střevlíků. Je černý, lesklý, má rýhované krovky a mezery mezi rýhami jsou hladké. Tělo má rovnoběžné a ploché. Ramenní mezirýží má korálovitě zdvižené (viz obrázek 13). Larva i brouk jsou jako většina střevlíků draví. Živí se hmyzem, žížalami, plži a podobně. Jsou typičtí pro hlubší horské a podhorské lesy, kde žijí ve vlhku pod kameny a mechem. U nás je to hojný druh. Rozšířen je ve střední a severní Evropě (Pradáč a Hrabák, 1982).



Obrázek 11 Tečkokřídlec černý, převzato z Pradáč a Hrabák, 1982

Střevlíček nárameníkový (*Abax parallelepipedus*)

Střevlíček nárameníkový je 16–21 mm velký. Má robustní široké tělo bez teček a s jemně rýhovanými krovkami. Na štítu je hluboká střená rýha a dva dlouhé rovné vtisky (viz obrázek 14). Přední rohy štítu nápadně vystupují. Je to noční dravý brouk, přes den se ukrývá pod pařezy, spadlými stromy, nebo v mechu. Mezi střevlíky jenom rod *Abax* svou kořist pouze rozkousává a pak polyká. Ostatní střevlíci do ní nejprve vpraví trávicí šťávy a teprve potom výživnou tekutinu vysávají. Střevlíček nárameníkový se vyskytuje v horských lesích, hlavně v bučinách v Alpách na jílovitých nebo vápencových půdách. U nás pak především ve vlhkých lesích. Rozšířen je po celé střední Evropě s výjimkou nejsevernějších oblastí. V ČR se vyskytuje roztroušeně ve vyšších polohách (Gerstmeier, 1997).



Obrázek 12 Střevlíček nárameníkový, převzato z Gerstmeier, 1997

Střevlík šestičetný (*Agonum sexpunctatus*)

Střevlík šestičetný je 7–9 mm velký. Zbarvení svrchní strany těla je velmi variabilní. Hlava a štít bývají kovově zelené (Gerstmeier, 1997; Pradáč a Hrabák, 1982), krovky ohnivě měděně červené (Pradáč a Hrabák, 1982), červenožlaté (Gerstmeier, 1997), po stranách zelené (Pradáč a Hrabák, 1982). Může být i jednobarevný, zelený, modrý nebo černý. Štítek je příčně protažený, po stranách stejnoměrně prohloubený, na krovkách je šest malých teček s póry. Jejich počet ovšem mlže kolísat. Někteří jedinci mají 4 jiní 6 (Gerstmeier, 1997). Nohy a spodní strana těla jsou černozelelé. Živí se drobným hmyzem (Pradáč a Hrabák, 1982). Patří mezi druhy, kteří se sdružují na krajích lesů pod kameny, ale i v lesích na vlhkých, (Pradáč a Hrabák, 1982) ale slunných místech (Gerstmeier, 1997). Hojný je na loukách, polích, lesostepích, na zpustlých plochách, vřesovištích, v lomech, a dokonce i na rašeliništích. Vystupuje vysoko do hor, ale v nížinách je hojnější. S oblibou vyhledává okraje polních cest s dostatkem kamenů, ve kterých se ukrývá a přezimuje (Gerstmeier, 1997). Větší množství jedinců lze nalézt po jarních náplavech a rozvodnění řek. Rozšířen je ve střední a severní (Pradáč a Hrabák, 1982) dle (Gerstmeier, 1997) celé Evropě, na Kavkaze a na Sibiři (Gerstmeier, 1997; Pradáč a Hrabák, 1982). V ČR je 28 druhů (Gerstmeier, 1997) a tento druh je hojný (Pradáč a Hrabák, 1982).

Střevlíček černý (*Pterostichus niger*)

Střevlíček černý je 15–21 mm velký. Srdcovitý štít (Gerstmeier, 1997) je u báze lehce ohnut nahoru. Boky štítu jsou taktéž lehce ohnuté. Má černé, matné krovky, které jsou dlouhé a hluboce rýhované. Štít je užší než krovky (Reichholf-Riehmová, 1984). Pěticečná tykadla (Gerstmeier, 1997) jsou tenká, dlouhá (Reichholf-Riehmová, 1984) zbarvená do hněda se světlejší částí u báze (Gerstmeier, 1997). Rod *Pterostichus* má více než 600 druhů, které se od sebe složitě rozlišují (Gerstmeier, 1997). Živí se různým hmyzem a jeho larvami (Reichholf-Riehmová, 1984) či různými bezobratlými, které loví hlavně v noci. Během dne jsou ukryti pod kameny, kůrou i mechem (Gerstmeier, 1997). Brouci i jejich larvy dokážou lovit dokonce i v podzemí. Vyskytuje se volně na polích, na pobřeží a vlhkých loukách, v zahradách i v listnatých lesích (Gerstmeier, 1997). Vyskytuje se i horských lesích (Gerstmeier, 1997; Reichholf-Riehmová, 1984) až do 2000 m n.m., kde je hojnější (Gerstmeier, 1997). Lokálně je hojný. Je rozšířen v téměř celé Evropě (Reichholf-Riehmová, 1984). V ČR je hojný (Gerstmeier, 1997).

Zdobník různobarvý (*Poecilus versicolor*)

Zdobník různobarvý je 8–11,5 mm velký. Jeho černé krovky mají zelenavý, měděně červený, modravý nebo fialový kovový lesk. Nohy jsou černé, vnitřní strana zadních holení nese 5–7, zřídka osm silných, krátkých tmavých štětín. Příbuzný druh zdobník měděný (*Poecilus cupreus*) jich má deset a jsou světlé, dlouhé a jemné. Oba druhy si jsou velmi podobné. Je to denní druh, který není tak dravý. Udává se, že se dokonce živí částečně i rostlinami. Vyskytuje se na nejrůznějších místech, ale vyhledává sušší, osluněné plochy. Rozšířen je po celé Evropě, chybí jen na vysoko na severu. Je to hojný druh, v ČR se vyskytuje roztroušeně (Gerstmeier, 1997).

Hrbáč osenní (*Zabrus tenebrioides*)

Hrbáč osenní je 15 mm velký. Tmavé tělo je silně vyklenuté na hřbetní straně. Má relativně krátká tykadla a silné nohy. Larvy přezimují ve svislých chodbičkách v půdě. V květnu dorůstají a na dně svých chodbiček se kuklí. Dospělci se líhnou v červnu, páří se v červenci a srpnu. Samičky kladou vajíčka do chodbiček v půdě. Larvy se od místa naklazení vajíček rozptylují, vyhrabávají si chodbičky a začínají hledat potravu. Část brouků na podzim uhynie, jiní přezimují a na jaře kladou vajíčka. Dospělci se živí květy a nezralými obilkami trav. Vzácně se také živí larvami hmyzu a červy. Larvy žvýkají a vysávají listy trav. Vyskytují se na obilných polích a úhorech. V minulosti patřil k obávaným škůdcům obilí. V současné době je zejména

v západní Evropě vzácnější. U nás se občas objevuje jako škůdce ozimých obilnin v nejteplejších oblastech Čech a Moravy. Rozšířen je v celé Evropě, na severu je vzácný, na východě zasahuje až do oblasti Malé Asie (Reichholf-Riehmová, 1984).

Střevlík hlaváč (*Broscus cephalotes*)

Střevlík hlaváč je 20 mm velký. Svoje jméno dostal podle mimořádně velké hlavy (viz obrázek 15). Charakteristický je též vpředu široký a vzadu se zužující štít. Podle těchto znaků lze bezpečně tohoto brouka poznat. Jelikož nemá hrabavé nohy, vyhrabává si chodby a malé dutiny v měkké půdě pomocí silných kusadel. Na holeních předních chodidel jsou dobře viditelné čistící aparáty. Ty vždy tvoří holení výkrojek s dvěma přilehlými silnými trny (nahore a dole) (viz obrázek 15). Tím si brouci čistí svá tykadla. Mnoho brouků má podobný aparát, avšak u střevlíka hlaváče je nejlépe patrný. Živí se především larvami hmyzu, na něž číhá ve vyhrabaných dutinách, v nichž se ukrývá. Vyskytuje s údolních polohách nižších a středních nadmořských výšek, nejčastěji na pískách. Je značně rozšířen v Evropě zejména na severu. Na jihu zasahuje až do střední Itálie. Je hojný, dříve byl hojnější (Reichholf-Riehmová, 1984).



Obrázek 13 Střevlík hlaváč, převzato z Reichholf-Riehmová, 1984

Prskavec větší (*Brachinus crepitans*)

Prskavec větší je 10 mm velký. Má nápadné červeně a modře zbarvené, poněkud zkrácené krovky. Při ohrožení vystřikuje v obraně tekutinu, která na vzduchu s praskotem exploduje v modravý obláček. Při vystřikování tekutiny je schopný mířit určitým směrem, a to i několikrát za sebou. Explosivní sekret je produkován dvěma nepatrnými žlázami po stranách řitního otvoru. Sekret je shromažďován ve sběrném váčku, z něhož je vystřikován (Beheshti a kol., 2006; Di Giulio a kol., 2015). Živí je rostlinou i živočišnou potravou. Způsob života není odlišný od ostatních střevlíků. Vyskytuje se na půdách s řídkou vegetací bohatou na vápník. Zdržuje se pod kameny, na okraji cest a polí. Je teplomilný. Je rozšířen v celé Evropě a v severní Africe. Na jihu se vyskytuje zřetelně hojněji. Na východě zasahuje až na Sibiř (Reichholf-Riehmová, 1984).

2 Odchyt hmyzu v přírodě

Jestliže chceme začít s entomologickým sběrem včetně sběru pro potřeby dalšího školního chovu, musíme si od začátku počínat odborně. Do terénu je nutné vlastnit sběratelskou výstroj, která zaručuje dobré sběratelské výsledky. Pořízení vybavení je snadné a většinu nástrojů si obstaráme doma (Winkler, 1974).

Začínající sběratel, nebo chovatel, který se vypraví na první sběratelskou výpravu bez patřičného vybavení hned zjistí, že to bez řádného náčiní opravdu nejde. Například prsty na odloupávání kůry jsou moc jemné a k chycení „malých broučků“ moc nešikovné (Winkler, 1974).

2.1 Sběratelské pomůcky

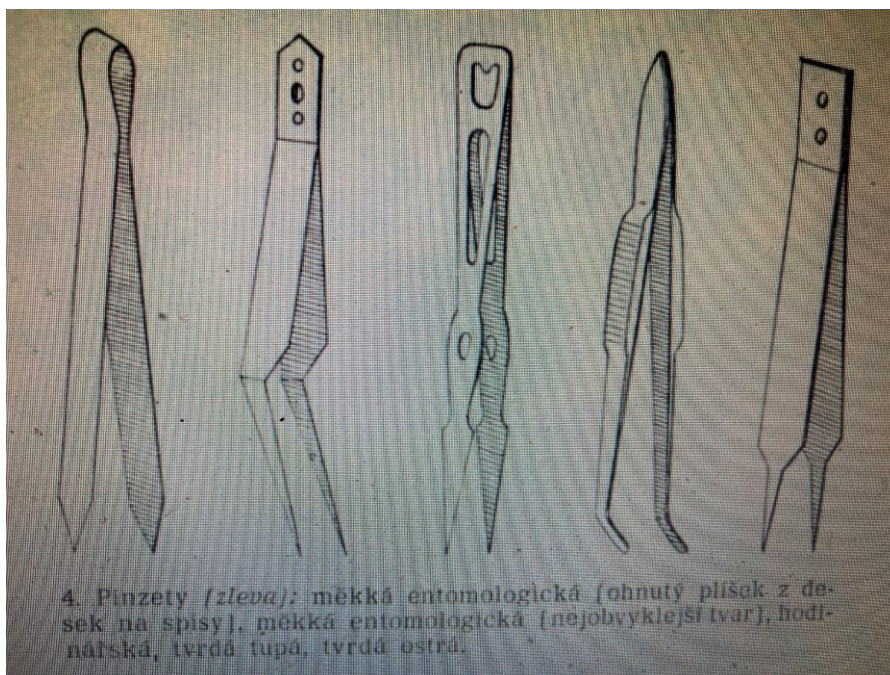
Polní lopatka (viz obrázek 16) jakéhokoliv tvaru se perfektně hodí na mnoho sběratelských úkonů. Můžeme s ní stejně dobře nabírat materiál, který je určený třeba k prosívání, tak s ní jde dobře odloupávat kůru ze stromů. Někdy se stejně dobře osvědčuje menší (a snadněji získatelná) zahradnická lopatka. Pro sběratele, kteří se ve větší míře zajímají o podkorní hmyz, je nepostradatelná silný nůž široké dláto, nebo šroubovák. Tyto nástroje se hodí například k vyškrabávání trouchu z dutin stromů, kam se lopatka nevejde (Winkler, 1974).



Obrázek 14 Polní lopatka, převzato z https://www.e-armyshop.cz/index.php?option=com_virtuemart&view=productdetails&virtuemart_product_id=577&gclid=Cj0KCCQjwraqHBhDsARIsAKuGZeErYVp0YVBY9K0rxkoo3AvSpwYBqJyURhaZEgzyYCnMwb3qAPfkBwgaAjp4EALw_wcB

Entomologická pinzeta (viz obrázek 17) je nepostradatelnou pomůckou. Je měkká a nemá nic společného s tvrdými masivními pinzetami, které se používají například v lékařství. Entomologická pinzeta je zhotovena z pružného plechového pásku. Je poddajná a můžeme ji snadno ohýbat mezi prsty. Kdybychom ke sběru hmyzu používali obyčejnou tvrdou pinzetu,

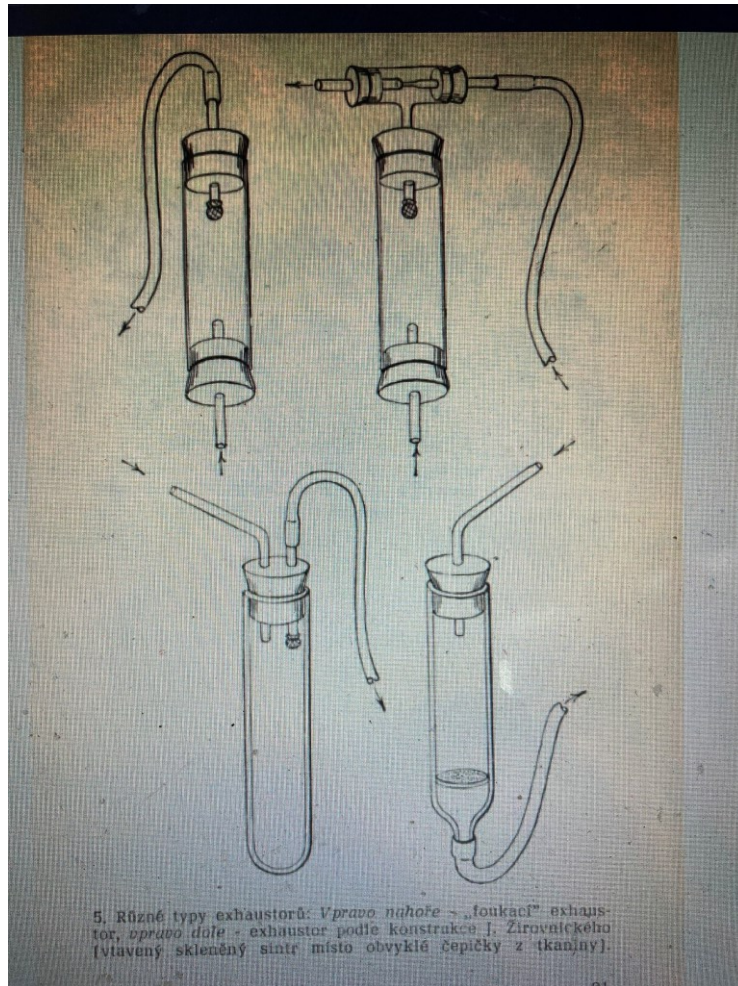
mohli bychom hmyz rozdrtit. Pružnost entomologické pinzety však způsobuje, že tlak prstů při energetickém stisku nejvíce působí v místě, kde pinzetu držíme. Směrem ke konci se tento tlak zmírňuje. Hroty pinzety drží hmyz pevně, ale zároveň jemně. Ze začátku, pokavaď sběratelé nejsou na entomologickou pinzetu zvyklí, se stává, že hmyz vypadává, poněvadž se sběratelé podvědomě bojí pinzetu stisknout, aby hmyz nepoškodili. Obavy jsou zbytečné, protože neobyčejně citlivé pérování hrotů toto nebezpečí vylučuje (Winkler, 1974).



Obrázek 15 Pinzety, převzato z Winkler, 1974

Přesto však pinzeta není nejvhodnějším nástrojem ke sbírání drobného hmyzu, který se zároveň vyskytuje ve větším množství a navíc se rychle pohybuje. Mnohé druhy se pohybují tak rychle, že než stihneme jednoho jedince dostihnout a chytanou, desítky ostatních se stihnou schovat. V takových případech se osvědčil jednoduchý nástroj, zvaný exhaustor (viz obrázek 18). Do češtiny lze přeložit jako „vysavač“ a opravdu funguje na úplně stejném principu jako domácí spotřebič stejného jména. Je velmi jednoduchý a každý sběratel si ho může zhotovit sám. Skládá se z hadičky, skleněné trubice a přední trubičky. Jakmile vložíme konec hadičky do úst a nasajeme vzduch, vzniká uvnitř exhaustoru tvořeného ze silnostěnné trubice podtlak. Vznik podtlaku se projeví tak, že přední skleněná trubička začne do sebe nasávat všechny drobné předměty, které jsou v jejím okolí. Drobný hmyz je pak stržen proudem vzduchu a je nasátý do trubice, kde se shromažďuje. Střevlíci mají chemickou obranu, takže nasátí není úplně příjemné. Lze na hadičku, místo vlastního nasávání, umístit balónek Exhaustorů existuje spousta typů a variant. Kromě klasického nasávacího je zde i exhaustor „foukací“ (. Ten umožňuje pohodlnější, příjemnější a hlavně hygieničtější práci tím, že se vzduch nenasává, ale naopak se

do něj fouká. Využívá se zejména na nepříjemných místech, jako jsou třeba zdechlina. Tento typ ovšem nefunguje na vlhké vegetaci, kdy z jedné strany jde vlhkost z rostlin a na druhé straně do něj vstupují vodní páry z plic. Obojí se sráží na skle až do takové míry, kdy vzniklá vlhkost může materiál znehodnotit (Winkler, 1974).

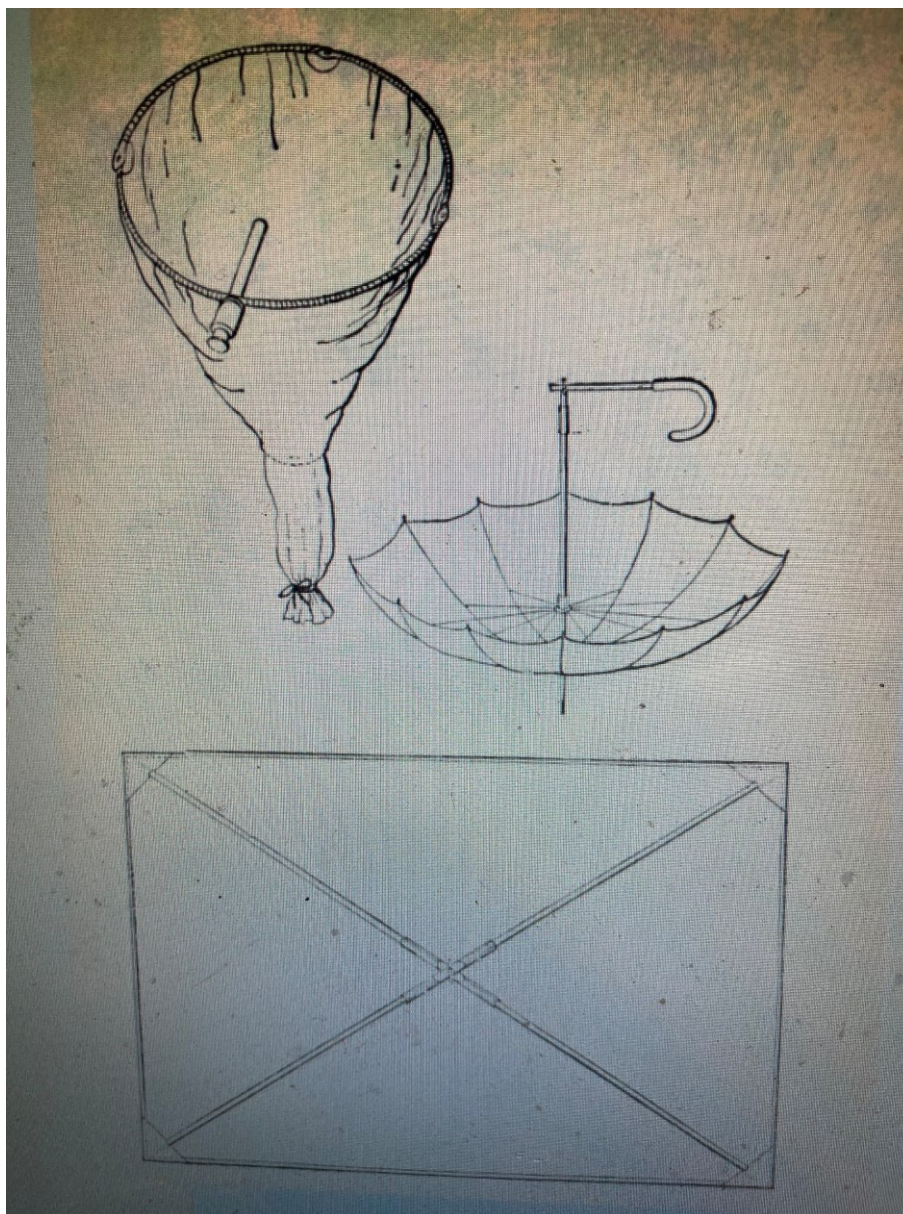


Obrázek 16 Exhaustory, převzato z Winkler, 1974

Smýkačka, jinak také smýkací síť nebo smýkadlo, je vhodný nástroj na sběr hmyzu žijící na rostlinstvu. Skládá se z rámu a pytle, který je dvakrát delší, než je šířka rámu. Rám tvoří pevnou kostru pytle, kterého drží při smýkání otevřený. Materiál většinou bývá bílé plátno, ale lze použít i jinou látku. Velmi dobře se pro sbírání drobnějšího hmyzu osvědčilo použití silonové tkaniny typu hrubějšího monofilu. Smýkaček je mnoho různých typů a druhů, které se od sebe nejvíce liší tvarem a materiálem. Sběratel si v řadě typů najde takovou, která mu vyhovuje (Winkler, 1974).

Sklepávač (někdy též jako sklepávadlo) (viz obrázek 19) slouží podobně jako smýkačka ke sběru hmyzu na rostlinstvu. Hodí se tam, kde se nedoporučuje smýkání, například na trnitých

rostlinách. Používá se hlavně na sběr z větších rostlin, stromů a keřů. Jeho pomocí lze získat podobné druhy jako při smýkání, ale krom jedinců žijících na stoncích a listech, i jedince kteří žijí ve spojení s kůrou. Sklepávače jsou trojího typu – deštníkové, síťové a tzv. amerického typu. Deštníkový lze snadno vytvořit ze starého deštníku, kdy se odstraní tmavá látka a nahradí se bílou. Síťový sklepávač má podobný rám jako smýkačka, na který je upevněn velice mělký trychtýřový pytel z bílého plátna. Jeho průměr by měl být alespoň metr, ale čím větší tím lepší. Při větších rozměrech je složitější manipulace, protože ho nelze jen držet, ale je nutno s tím neustále pohybovat, aby spadlý hmyz neuletěl. Třetím typem je tzv. americký. Ten je úplně plochý a skládá se z kovového patentního rámu, do kterého lze nasunout a našroubovat dřevěné hůlky, které po dotažení trčí do stran a vytvoří písmeno X. Na ně se nasadí obdélník z bílého plátna, který má na koncích kapsy, do kterých se vsunou konce hůlek. Jeho zásadní výhodou je ohromná plocha. Materiál, který napadá mimo v předchozích typech, tento typ sklepávače bez problému zachytí (Winkler, 1974).



Obrázek 17 Sklepávače, převzato z Winkler, 1974

Prosivadlo slouží na rozdíl od předchozích plátěných pomůcek pro sběr hmyzu, který se nachází v půdě, spadaném listí, trouchu mechu a podobně. Prosivadlo se skládá ze dvou pevných rámu a plátěného pytle, dlouhého metr i více.

V případě že chycený materiál bude sloužit do entomologické sbírky a nebude sloužit k chovu, nejdůležitějším vybavením je smrtička. Smrtička, ze spisovného smrtící láhev, je láhev, ve které dochází k rychlému a bezbolestnému usmrcení. Smrtička většinou bývá, avšak nemusí být, plochá, aby se vešla do kapsy. Neslouží jen k usmrcení, ale i k uchování materiálu až do dalšího kroku, kterým je preparace. Nasbíraný materiál nikdy nevrháme k usmrcení do prázdné lahve. Před použitím vsypeme asi do její poloviny dobře prosáté a proprané dřevěné piliny, buničinou vatu nebo nastříhané kousky filtračního papíru. V nouzi můžeme použít i noviny, ale nikdy

nepoužíváme obyčejnou vatou. Po usmrcení bychom z jednotlivých vláken vymotávali jednotlivé končetiny. Mnozí brouci v posmrtných křečích zběsile koušou, běhají a mohou vypouštět různé sekrety, čímž mohou poškodit, nebo znečistit ostatní hmyz. Vložením buničité vaty či jiného vhodného materiálu zvětšíme povrch uvnitř smrtičky. Usmrcovaný hmyz se buničinovou vatou, pilinami nebo filtračním papírem prodlívá a sám se tak od sebe izoluje. Většinou se doporučuje, aby zátka, kterou je smrtička uzavřena, byla provrtána a do ní vsunuta menší uzavíratelná trubička, kterou se vhazuje menší hmyz. Tato úprava je výhodná, není ovšem nezbytná. Smrtičky lze dělit na obyčejné, ve kterých lze usmrcovat octovým éterem a na tzv. suché motýlářské smrtičky plněné plynem, nejčastěji kyanovodíkem. Dnes je nejrozšířenější usmrcování právě „octovým éterem“. Tento název se mezi sběratele vžil, ale chemicky je to název nesprávný. Jedná se o octan etylnatý neboli etylacetát. Je to čirá kapalina, která se rychle vypařuje. Je vhodné na exkurze nosit tuto kapalinu v lahvičce s kapátkem. Před zahájením sběru několika kapkami pokapeme materiál, který máme ve smrtičce. Po nakapání na piliny je protřepeme. Důležité je, aby piliny či jiný materiál nebyl promáčený, ale pouze navlhčený. Největší výhodou, kterou se liší od ostatních usmrcovacích prostředků, je ta, že hmyz po usmrcení zůstává vláčný. Dokud octan nevyprchá a hmyz zcela nevyschne, může se s končetinami hýbat libovolně a uvést je do přirozené polohy. Jiné prostředky způsobují odpor a končetiny se vrací do stejné polohy, ve které hmyz byl, když umíral (Winkler, 1974).

2.2 Sběr a preparace střevlíků

Metody sběru střevlíků jsou v podstatě totožné s metodami sběru jiných obdobně žijících brouků. Kromě individuálního sběru na všech vhodných stanovištích (viz popisy jednotlivých druhů) můžeme využít i sběr pomocí sběrných pastí, sběr prosevem listů a hrabanky, sběr na rostlinách smykem nebo sklepáváním, nebo sběr na světlo. Létající zástupci jsou například u rodu *Calosoma*. Pasti je možno použít pro krátkodobou expozici bez návnady, nebo s návnadou. Při dlouhodobějších intervalech vybírání je nutno použít vhodné konzervační tekutiny, která umožní preparaci nasbíraného materiálu. Vhodné jsou ethylenglykol a různé látky s kyselinou octovou. Formalín se nedoporučuje. Nasbíraný materiál smrtíme ve smrtičkách lahví (smrtičkách), nejlépe umělohmotných, naplněných do poloviny hrubými pilinami s několika kapkami octanu ethylnatého. Preparujeme na nalepovací štítky tak, aby byly dobře viditelné všechny tělní přívěšky, popřípadě tak, aby byly viditelné znaky na spodní straně těla. U mnoha druhů se neobejdeme bez preparace pohlavních orgánů u obou pohlaví. Mnohdy

k bezpečnému určení druhu je potřeba zkoumat i vnitřní struktury genitálií, zvláště samčích. Štítek napícháme na stejný špendlík s broukem a lokalitou (Hůrka, 1996).

2.3 Získání a transport materiálu

Imaga střevlíkovitých pro chov získáme v přírodě buď odlovem do sběrných pastí, nebo individuálním sběrem. Nejpriznivějším obdobím sběru je období rozmnožování – převládá rozmnožování na jaře a v časném létě. Brouky transportujeme v plastických nádobách, s vlhkou zeminou, mechem, nebo hrabankou, aby bylo zabráněno jejich vyschnutí. Nejvhodnější jsou nádoby, které mají 100–200 ml, jsou uzavíratelné víčkem a zároveň mají přístup vzduchu. Takto sebraný chovný materiál je nutno co nejrychleji přemístit do chovných nádob. Pokud to není možné, je nutno zajistit odpovídající potřebnou vlhkost, potravu a ochranu před vysokou teplotou (Hůrka, 1996).

3 Chov

Chov střevlíků může sloužit jednak pro pozorování imag, ale také pro získání všech vývojových stádií (vajíčka, larvy, imaga, kukly) a to pro účely experimentální, taxonomické, nebo pro vypouštění do terénu (Hůrka, 1996). Chov lze provozovat i z důvodů etologických pozorování či zájmově, neboť střevlíci jsou velmi atraktivní a estetičtí.

Laboratorní chovy

Laboratorní chovy mají vlastní místnost. Chovná místnost může mít světlo přirozené, nebo umělé. Je nutné vyloučit přímý sluneční svit. Výhoda je možnost ventilace, regulace teploty, délky světelného dne a možnost automatické regulace těchto faktorů (Hůrka, 1996).

Dospělci i všechna vývojová stadia jsou chována za vhodných světelných podmínek (přírodních nebo umělých) za kolísavé teploty 15–20 °C. Substrát musí být vlhký, aby byla zaručena dostatečná vzdušná vlhkost pro všechna vývojová stadia (Hůrka, 1996).

Imaga karnivorních druhů je možné krmit kousky larev potemníka moučného. Mohou být použity i larvy zavíječů rodu *Ephestia* nebo *Galleria*, nitěnky, žížaly, plži, nebo mleté maso. Druhy rodu *Carabus* potřebují kousky ovoce nebo zeleniny. Imaga všežravých druhů (*Amara*, *Harpalus*) žerou také různá semena – hlavně hvězdicovitých rostlin (nažky pampelišek), dále i brukvovitých rostlin (kokoška pastuší tobolka) nebo ovesné vločky. Larvy většiny střevlíkovitých mohou být krmeny kousky larev potemníka, které jsou kladeny na povrch substrátu doprostřed misky. Larvy některých druhů rodu *Carabus* žerou žížaly nebo plže. Larvy některých zástupců tribu Harpalini (rody *Ophonus*, *Carterus*) jsou fytofágní a živí se semeny některých miříkovitých. Potrava musí být měněna denně, při teplotě 20 °C, nebo obden při teplotách nižších, aby nedošlo k rozvoji plísní a přemnožení roztočů. Kontaminovaná potrava i substrát musí být odstraněny. Vlhký substrát zaručuje imagům i larvám dostatečný přísun vody (Hůrka, 1996).

Brouky je vhodné chovat v párech nebo jednotlivě (samice), aby bylo možno zjistit fakta o plodnosti. Nově nasazení brouci by měli být kontrolováni týdně; kladoucí samice denně, nebo obden. Při použití malých chovných nádob je vhodné vysypat substrát na fotografickou mísu do nízké vrstvy, při větších nádobách je možno použít prosívací nebo vymývací metodu. S vajíčky je potřeba manipulovat velmi opatrně: Jejich přenos se provádí vlhkým štětečkem, nebo jemnou pinzetou spolu s trochou zeminy. Vzhledem ke kanibalismu vylíhlých larev, je výhodné chovat vajíčka jednotlivě, třeba v Petriho miskách o průměru 3–10 cm na vrstvě prosáté zeminy. Jakmile se objeví pod chorionem pigmentované mandibuly larev, vajíčka se

budou líhnout během 1–2 dnů. Larvy chováme ve stejných miskách, jako vajíčka, na vlhčené půdě. Larvy některých střevlíkovitých, především těch, kteří žijí ve vlhkém prostředí, lze chovat na vlhkém filtračním papíru. Svlékání larev probíhá na povrchu zeminy nebo filtračního papíru, nebo probíhá v komůrkách v půdě, nebo pod filtračním papírem. Ke kuklení dochází obdobně. Larvy větších rozměrů je vhodné přenést do nádoby s větší vrstvou zeminy 3–5 cm. Pokud je potřeba získávat přesná data o vývojové době všech vývojových stádií je potřeba vajíčka, larvy a kukly kontrolovat denně. Každý exemplář by měl mít svoji kartu, kam se denně zaznamenávají potřebné údaje (Hůrka, 1996).

Diapauza imag i larev může být překonána simulací přírodních podmínek. Dobré zkušenosti jsou s umístěním larev i imag v chladném boxu (chladničce) po dobu 2–4 měsíců při teplotě 0–5 °C. Uchovány jsou za krátkého dne – osm hodin světla a 16 hodin tmy – nebo v temnotě za hladovění. Imaga je nutno kontrolovat měsíčně, larvy kontrolovat týdně. Úspěšnost přezimování imag zaručuje vhodná vlhkost substrátu. V případě přezimování je vhodné umístit na povrch zeminy 3–5 cm vysokou vrstvu mechu rašeliníku (Hůrka, 1996).

Přírodní chovy

Druhy rodu *Carabus* i další větší zástupce čeledi s vývojovým typem bez larvální diapauzy je možno chovat na pokusných pozemcích v betonových skružích o průměru 1 metr, které jsou zapuštěné 30 cm do země. Pět párů brouků o velikosti druhu *Carabus* je možno chovat v jedné skruži. Skruž je naplněna zahradní zemí a povrch je pokryt kameny, nebo kousky kůry. Mortalita vývojových stádiích je v průměru 20 % (Hůrka, 1996).

3.1 Insektárium

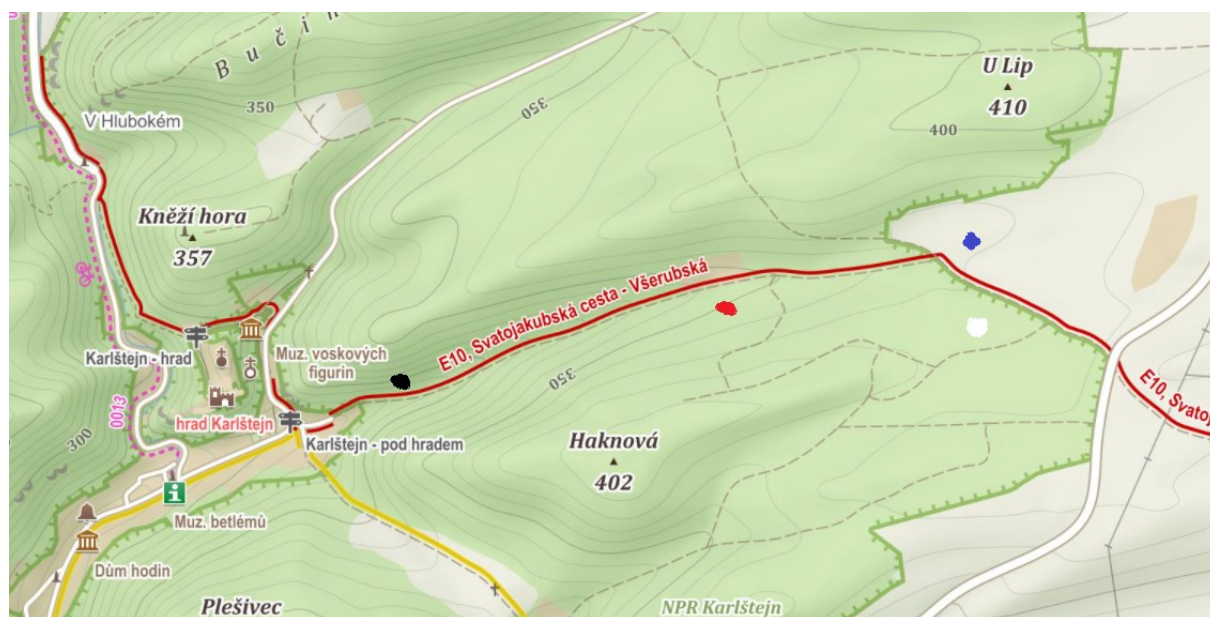
Chovné nádoby jsou plastové nebo skleněné průhledné nádoby různých rozměrů. Velikost záleží na velikosti chovaných druhů. Na spodu je 2–5 cm vrstva prosáklé zahradní půdy (u stenotopních (druhy s malou plochou výskytu, jsou vázání na stanoviště) druhů se substrátem, v němž žijí. Jedná se o písek nebo rašelinu). Na povrch půdy položíme plochý kámen, nebo kus kůry. Chovnou nádobu pak uzavřeme vzduchem prostupným krytem (například tyl, organtýn a podobně) (Hůrka, 1996).

4 Realizace chovu střevlíků: praktická část

V následujících dvou podkapitolách je popsán sběr a chov střevlíků, který byl prakticky realizován. V první části se zaměřuji čistě na sběr a lovení, druhá část je pak zaměřená na chovatelství.

4.1 Metodika a výsledky sběru

Ke sběru střevlíků jsem využil smíšený les Haknovec, který se rozpíná v okolí kopce Haknová (402 m n. m.), nacházející se v Národní přírodní rezervaci Karlštejn



Obrázek 18 Stanoviště, převzato z Mapy.cz

První sběrací výpravu jsem uspořádal ve druhé polovině března 2021. Hledal jsem hlavně v rokli podél červené turistické značky (viz obrázek 20, černý bod), která je díky svému umístění mezi svahy dost vlhká. Navíc je zde kvůli výskytu roháče obecného a jeho vývojových stadií zakázána těžba dřeva. Proto spadlé stromy zůstávají a trouchnivějí. Les je tu tvořen převážně duby a habry; dubohabřina je pro tuto oblast typická. Dále jsem se vypravoval na místa smrkových porostů naproti bývalé hájovně (viz obrázek 20, červený bod), kde zůstávaly po mýcení spadané větve, ke spadaným břízám poblíž vesnice Mořina (viz obrázek 20, bílý bod) a na louky poblíž kopce U Lip (410 m n. m.) (viz obrázek 20, modrý bod). Březnové výpravy však přes veškerou snahu zůstaly bez úlovku.

Veškeré úspěšné výpravy jsou popsány viz tabulka 1.

Sběr jsem prováděl většinou v ranních hodinách kolem 7.00, nebo v podvečer okolo 20.00, případně později. Občas jsem vyrážel i v odpoledních hodinách kolem 15.00. Odpolední výpravy ovšem nebyly tak úspěšné, jako ranní nebo večerní, kdy jsem ulovil přibližně stejný počet střevlíků. Většinou jsem sbíral metodou individuálního sběru pomocí entomologické pinzety a odkrýváním spadlých stromů, kamenů, nebo prohrabáváním spadaneho listí. Vždy jsem s sebou měl plastovou přepravku, ve které bylo trochu navlhčené lesní půdy. Dále jsem využíval i kladení padacích zemních pastí na vytipovaná místa, dle předpokládaného výskytu. Pasti jsem vždy používal ve trojici, každou z jiného materiálu. Jednu z pastí představovala zavařovací sklenice o 0,65l; druhou uříznutý spodek PET-lahve, přibližně 15 cm vysoký; třetí kartonový kelímek o objemu 0,46l, který byl vysoký asi 8 cm. Všechny tři nádoby byly zakopány do země tak, aby hrdlo bylo ve stejné úrovni jako půda. Dovnitř jsem umístil přibližně 3 cm vlhké půdy přidal dvě larvy potemníka moučného (*Tenebrio molitor*), jako potenciální potravu.

Pasti jsem umístil na stanoviště v rokli, na louce, v oblasti spadaneých bříz a naproti hájovně 13.5.2021 a kontroloval jsem je každé ráno, kvůli noční aktivitě střevlíků. Nejúspěšnější byla stanoviště v rokli a v oblasti spadaneých bříz. Pasti jsem sklídl po 14-ti dnech, 27.5.

Do pastí se mi povedlo chytit celkem 10 střevlíků, hlavně tedy větších druhů rodu *Carabus*. Konkrétně šlo o čtyři exempláře střevlíka hladkého (*Carabus glabratus*), tři exempláře střevlíka fialového (*Carabus violaceus*) a tři exempláře střevlíka vrásčitého (*Carabus intricatus*). Ačkoliv se v lokalitě padlých bříz při ručním sběru našly i druhy malých střevlíků, do pastí se nepodařilo chytit. Jeden z faktorů může být i krátká doba nastražených pastí. Doba nastražených pastí byla 14 dní.



Obrázek 19 Střevlík fialový, převzato z Archivu autora



Obrázek 20 Tečkokřídlatec, převzato z Archivu autora



Obrázek 21 Střevlík fialový, převzato z Archivu autora



Obrázek 22 Střevlík vrásčitý, převzato z Archivu autora

Co se materiálu, ze kterého je past vytvořena týče, většina střevlíků byla nalezena v pastích ze skleněné zavařovací sklenice – sedm jedinců. Pasti byly umístěny v těsné blízkosti, takže je možné, že z plastu byli střevlíci schopni utéct; nebo se čirou náhodou dostali do zavařovacích sklenic. Kelímky z kartónu se zásadně neosvědčily. Materiál je dostatečně hrubý, aby brouci mohli vyšplhat po stěnách, a zároveň vlhkost během sledovaného období poškodila dno a spodní část stěny kelímku.

Kromě cílených výprav za účelem vyhledání a sběru střevlíků jsem s sebou nosil vybavení ke sběru a transportu, kdykoliv jsem šel do lesa, kdyby se stalo, že bych na nějakého střevlíka narazil náhodou na cestě. Dále jsem u sebe nosil i Kapesní atlas hmyzu (Gerstmeier, 1997), který mi pomáhal s identifikací nalezených druhů přímo na místě.

Za celou dobu sbírání (8.4. – 12.6.) se mi povedlo sebrat 27 střevlíkovitých brouků. Většina byla sebrána individuálním sběrem – 17 jedinců. Jednalo se i o střevlíky malého vzrůstu, kterých bylo sedm. Tito jedinci náleželi do rodu tečkokřídlatec (*Abax*). Tečkokřídlatci se nacházeli pouze v oblasti padlých bříz. Ve smrkovém lese došlo k nalezení hlavně střevlíků fialových (*Carabus violaceus*), pravděpodobně díky nízké vlhkosti, která tomuto druhu vyhovuje. Louka pod kopcem U Lip nepřinesla jediný úlovek, ani individuálním sběrem, ani pomocí pastí. S největší pravděpodobností to má za následek nedostatek úkrytů, otevřený prostor louky a nízká vlhkost terénu.

Úlovky střevlíků viz tabulka 1

Tabulka 1 Přehled ulovených střevlíků

6.4.	3x tečkokřídlatec
8.4.	střevlík hladký
8.4.	střevlík fialový
8.4.	2x tečkokřídlatec
10.4.	2x tečkokřídlatec
24.4.	střevlík vrásčitý
3.5.	střevlík hladký
8.5.	2x střevlík hladký
11.5.	2x střevlík hladký
14.5.	střevlík vrásčitý
15.5.	střevlík hladký
16.5.	střevlík vrásčitý
16.5.	střevlík hladký
19.5.	2x střevlík fialový
20.5.	střevlík hladký
23.5.	střevlík hladký
23.5.	střevlík fialový
23.5.	střevlík vrásčitý
26.5.	střevlík hladký
12.6.	střevlík vrásčitý

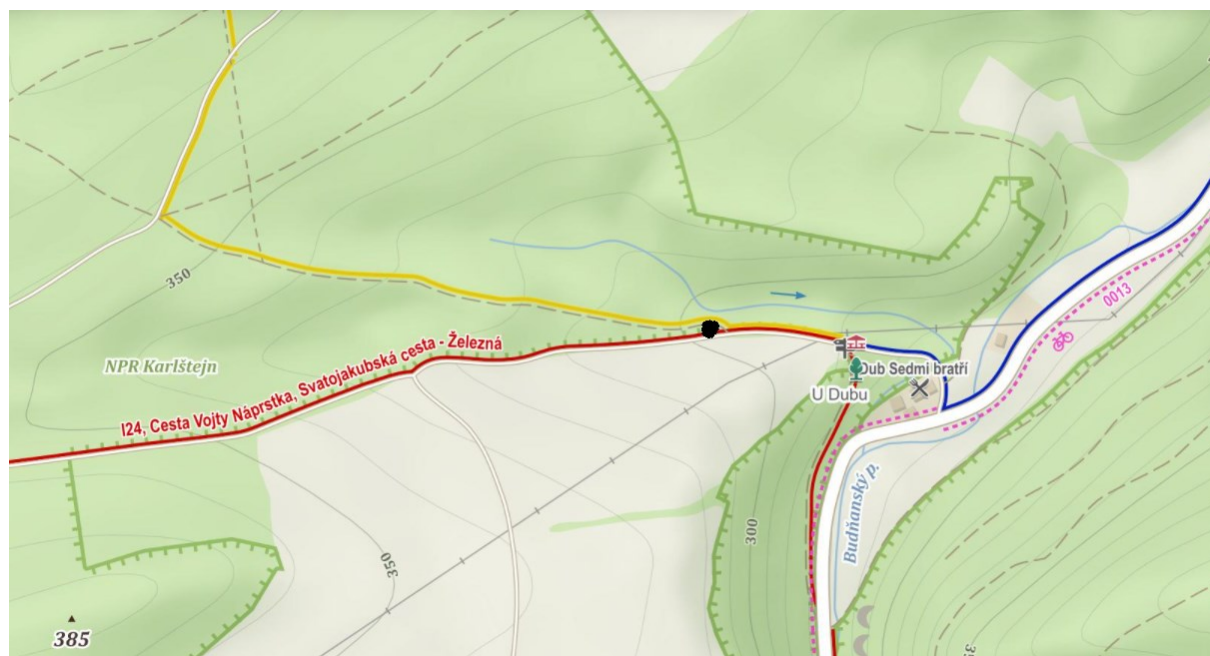
První střevlíky, které se mi povedlo sebrat, jsem ulovil individuálním sběrem právě pod spadnými břízami 6.4.2021. Našel jsem tři exempláře menších střevlíků rodu tečkokřídlatec (*Abax*). Odchyt proběhl podobně jako u dalších chycených exemplářů pomocí entomologické pinzety, exempláře byly umístěny do plastové přepravky.

Dalším získaným exemplářem byl střevlík hladký (*Carabus glabratus*). Byl odchycen zcela náhodou 8.4.2021. V brzkých ranních hodinách jsem na něj narazil na zahradě svého domu. Opět byl odebrán pomocí entomologické pinzety. Toho stejného dne došlo k odchycení i

střevlíka fialového (*Carabus violaceus*) ve smrkovém lese naproti bývalé hájovně, a dalších dvou exemplářů střevlíků rodu tečkokřídlatec (*Abax*), opět ve stejné lokalitě spadných bříz.

10.4.2021 jsem se vydal v odpoledních hodinách na lov tečkokřídlaců rodu *Abax* a opět jsem byl úspěšný. Sebral jsem dva exempláře, opět pomocí entomologické pinzety. Všechny malé střevlíky jsem nacházel pod větvemi trouchnivějících bříz, v různých denních hodinách.

První sběr střevlíka vrásčitého (*Carabus intricatus*) proběhl 24.4.2021. Vyskytl se v lese u kopce Javorka (384 m n. m.). Tento druh se mi povedl sebrat ještě jednou, a to 12.6.2021 při noční výpravě k lomu Malá Amerika. Bylo to v místě oddělení žluté od červené turistické značky (viz obrázek 25, černý bod). Oba tyto exempláře byly opět sebrány pomocí entomologické pinzety a umístěny do transportní plastové přepravy s vlhkou zeminou.



Obrázek 25 Stanoviště, převzato z Mapy.cz

Ve dnech 3.5., 8.5. a 11.5.2021 došlo k posledním výpravám za účelem individuálního sběru, a celkově se při nich podařilo sebrat pět exemplářů střevlíka hladkého (*Carabus glabratus*), druhu, který se vyskytuje na všech třech zkoumaných stanovištích – tedy v rokli, smrčině i pod padlými břízami. Na poslední exemplář střevlíka hladkého jsem narazil náhodou při pochodu na kopci Kotýz u Berouna 15.5.2021.

Celkově se tedy podařilo sebrat sedm tečkokřídlaců (*Abax*), 11 střevlíků hladkých (*Carabus glabratus*), čtyři střevlíky fialové (*Carabus violaceus*) a pět střevlíků vrásčitých (*Carabus intricatus*) (viz tabulka 1). Nejsnadněji se nacházeli právě střevlíci hladcí, protože se vyskytovali na všech typech stanovišť, jak na vlhkých, tak na teplých a sušších místech. Naopak

tečkokřídlatci byly nalezeni jen na jednom stanovišti (padlé břízy), a to samé platí i u střevlíků fialových, kteří díky svojí preferencí suchých a teplých stanovišť byly nalezeni jen v oblasti smrčiny.

Zmíněné druhy jsem nacházel pod kameny, padlými stromy, ve spadaném listí i náhodně po cestě. Nejvhodnější pro sběr byly ranní hodiny, kdy byli střevlíci ještě aktivní. Pro sběr určitého druhu je potřeba znát jeho preference výskytu a způsob života, ale ve vlhkých, stinných místech se při troše trpělivosti dají určité druhy najít. Nejpraktičtější je sběr střevlíků, kteří se vyskytují ve více druzích stanovišť, jako je v našem případě střevlík hladký (*Carabus glabratus*).

4.2 Metodika chovu

Moje modelová chovná sbírka se skládala ze šesti insektárií. Dvě skleněné, dvě plastové a dvě kartónové. Z celkového množství 27 různých nalezených exemplářů choval dva střevlíky hladké (*Carabus glabratus*), tři střevlíky vrásčité (*Carabus intricatus*), tři střevlíky fialové (*Carabus violaceus*) a šest tečkokřídlatců rodu *Abax*. Střevlíky hladké jsem umístil do skleněného insektária, dva střevlíky fialové také do skleněného, a jednoho s. fialového do kartónové chovné nádoby („krabice“). Dva střevlíky vrásčité obývali plastové insektárium („faunabox“) a jeden další kartónovou chovnou nádobu. Jelikož jsem tečkokřídlatce nacházel po skupinách, rozhodl jsem se o chování veškerých exemplářů pohromadě.

Střevlíky vrásčité v jejich chovných nádobách jsem umístil pod balkonové dveře a zároveň pod stůl do stínu. Střevlíky fialové v jejich chovných nádobách na stejná místa. Terárium s tečkokřídlatci bylo umístěno k balkonovým dveřím, střevlíci hladcí na psací stůl. Tímto rozložením jsem především chtěl ověřit vliv rozdílných podmínek na druhy, které jsem nacházel ve specifických stanovištích. V pokoji byla průměrná teplota 22 °C. U insektárií vystavených slunečnímu svitu byla přes den kolem 25 °C; rozdíl teplot proto nebyl příliš velký.

Jestliže se rozhodneme pro chov jakéhokoliv hmyzu, je nutné zajistit podmínky co nejpodobnější těm, jaké mají v přírodě. Jedná se převážně o zdroj potravy, substrát, vlhkost nebo teplotu. K chovu v zajetí nám slouží insektária, která mohou být sestavena z různých materiálů. Důležité je dostatečná výška, aby hmyz neutekl, ale zároveň neuzavřená vrchní část, aby dovnitř proudil čerstvý vzduch.

K chovu jsem použil tři typy insektárií – skleněná, plastová a kartónová. Skleněné bylo vytvořeno z bývalého akvária a uzavřeno plastovým krytem s malými otvory pro vzduch (viz obrázek 26). Plastové nádoby (faunabox) byly zakoupeny přímo v chovatelských potřebách

s konstrukcí pro tvorbu inektária (viz obrázek 27). Plastové víko má průduchy, dvě formy otevírání – buď se odejme celé víko, nebo jen otevře prostřední víčko a zároveň ucho pro pohodlnou manipulaci. Pro poslední typ jsem zvolil krabici od bot (viz obrázek 28), kterou jsem zakryl stejným stylem jako u skleněného terária.



Obrázek 26 Akvarijní inektarium, převzato z Archivu autora



Obrázek 27 Plastové insektárium z faunaboxu, převzato z Archivu autora



Obrázek 28 Insektárium z kartónu, převzato z Archivu autora

Jako substrát jsem ve všech případech používal zeminu, kterou jsem sbíral v oblasti sběru daného exempláře. Vrstva zeminy byla kolem 3–5 cm vysoká a na ní bylo položeno listí, mech, kameny a kůra. Tento materiál sloužil hlavně jako úkryt pro střevlíky během dne. Dle lokalit, na kterých odchyť konkrétního jedince proběhl, jsem připravil tři typy prostředí. Pro střevlíky nalezené v roklí vlhké prostředí s dostatečnou vrstvou spadaného listí. Z oblasti smrčín, kde byla půda suchá a zčásti zastoupena vrstvou spadaného jehličí, dále jsem přidal i větvičky smrků. Poslední bylo stanoviště z oblasti padlých bříz, kdy jsem přidal k substrátu trouchnivější zbytky větví bříz.

Takto připravených šest insektárií bylo rozmístěno v jedné místnosti, k ověření různých, hlavně světelných podmínek. Jelikož všechny sebrané druhy byly predátoři, musel se zajistit přísun živé potravy. Možností bylo několik. Při výpravách za sběrem jsem nacházel i další bezobratlé, především žížaly nebo malé nahé plže, které jsem přidával do sebraného substrátu. Tato varianta získávání krmiva je časově náročná a vyžaduje ideální prostředí, kde lze plže či žížaly nacházet. Záleží také na „sběratelských“ schopnostech hledajícího.

Mnohem pohodlnější varianta byl nákup larev potemníka moučného – „moučných červů“, které lze bez problému zakoupit v chovatelských potřebách. O samotné larvy je ale potřeba se také starat. Není to ovšem nijak náročné. Spočívalo to hlavně v obstarávání potravy. Larvy lze krmit všemi možnými typy potravy. Jsou vhodné jakékoliv zbytky pečiva, zelenina a kousky jablka. Moučné červy jsem choval v otevřené plastové misce, která však není vhodná pro umístění ve třídě. Jako jeden z hlavních důvodů uvádím zápach (typický pro všechny potemníkovité brouky), který je po pár dnech nepříjemný a může narušit výuku a vytvořit pro žáky nepříjemné prostředí. Při zakrytí například plastovým víčkem s pár průduchy lze zápach prakticky eliminovat. U larev potemníků po určité době, v mých podmínkách v běžné pokojové teplotě přibližně po měsíci a půl, začalo docházet ke kuklení a následné přeměně na dospělé jedince. Ukázalo se díky tomu, že larvy potemníků je možné využít nejen jako zdroj potravy pro střevlíky, ale sekundárně i jako modelový příklad hmyzu s přeměnou dokonalou, v případě neúspěšného rozmnožení střevlíků. Kuklení larev potemníků lze zabránit menším přísunem potravy, případně méně kalorickou potravou (larvám lze do chovné nádoby vložit část papírové nosičky na vejce, kterou budou okusovat). Všem střevlíkům rodu *Carabus* bylo dle Hůrky (1996) přidáváno i ovoce (kousek jablka, kolečko banánu). Tečkokřídlatcům ovoce podáváno nebylo.

Ze všech tří typů chovných boxů použitých k chovu se nejvíce osvědčila plastová přepravka, tzv. faunabox. Jednak pro její dostupnost (lze jednoduše zakoupit ve zverimexech či pet-shopech), lehkou manipulaci a materiál, který byl u ostatních dvou rizikový. Nejhůře dopadla kartonová krabice, kdy neprůhlednost omezuje pozorování a dle předpokladu vlhčení půdy způsobuje rozmáčení spodní strany krabice. Na druhou stranu skleněné insektárium může být v prostorách třídy nebezpečné. Jakmile by došlo ke shození a rozbití, žáci by se o střepy mohli poranit. Plastová přepravka se při pádu také může rozbít, ale je odolnější než sklo a střepy nejsou tak nebezpečné. Plast je zároveň i lehčí než skleněné akvárium o stejném objemu, což ulehčuje manipulaci. Pořizovací cena stejně veliké plastové přepravky i akvária je prakticky stejná. Jen při zakoupení plastové přepravky nemusíme řešit způsob zakrytí. U akvárií se musí toto zakrytí řešit vlastní cestou – výrobou víka.

Můj modelový chov probíhal v obývacím pokoji, kdy jsem se snažil o co nejbližší podmínky, které lze dosáhnout v prostorách školní třídy. Počítal jsem s tím, že ne vždy bude prostor u okna (kvůli světlu). Zároveň to platilo i opačně: kdyby nastala varianta, že terárium nepůjde zastínit. Podobně se to týkalo i teplotních podmínek (zda by místo bylo v teplé části, pod nebo nad topením, nebo od topení vzdálené). Ke krmení a vlhčení půdy docházelo v dopoledních

hodinách, ve všední dny i o víkendu. Dále jsem vyzkoušel i týdenní pauzu v péči o chovy -- simulaci školních prázdnin. Poslední den před týdenní pauzou byla všechna insektária se střevlíky dostatečně navlhčena a zakrmena větším množstvím potravy. Přesně v tomto případě se ukázal problém s kartónovým materiálem, kdy velké navlhčení kartón nevydržel. Ostatní chovné nádoby i chovanci týdenní pauzu přestáli bez újmy.

Samotná péče o chov nebyla nikterak náročná. Každodenní péče spočívala v kontrole jednotlivých střevlíků, zda jsou naživu a zda mají zajištěné podmínky chovu. Složitější byla samozřejmě kontrola menších druhů střevlíků, které bylo obtížnější ve vrstvě listů a kamenů najít. V každém insektáriu jsem měl i kousek mechové rostliny, kterou jsem, krom substrátu, také vlhčil. Vždy jsem vyndal větší předměty, které sloužily jako úkryt a substrát a mech navlhčil dle potřeby. K vlhčení jsem v každém insektáriu používal různé typy vody: vodu z vodovodu, dešťovou, balenou kojeneckou a převařenou. Během tříměsíčního chovu nebyla pozorována žádná reakce na odlišné typy vod. Nejpřirozenější k použití je dle mého soudu dešťová voda, která může být umístěna třeba na parapetu okna; nebo kojenecká, kterou lze kdekoli jednoduše zakoupit. Příprava vody převařované je časově náročná; proces chlazení lze urychlit ledovou lázní, ale je potřeba dbát na bezpečnosti manipulace vařící se vody. Voda normálně dostupná ve vodovodu může být, kvůli tvrdosti a hlavně kvůli desinfekci chlorem, z dlouhodobého hlediska nevhodná.

Důležité je také, aby vlhkost nebyla příliš vysoká, aby nedocházelo k případnému napadnutí substrátu plísní. Pokud se plíseň objeví, je potřeba okamžitě veškerý substrát vyměnit, insektárium pečlivě vymýt mýdlovou či jarovou vodou a zajistit nový substrát, včetně kamenů, kůry a listů – vše vyměnit.

Podávání potravy také probíhalo na základě přítomnosti každodenní kontroly. Larvy potemníka moučného a jejich stav se kontrolovaly mnohem snadněji než ostatní podávané hmyz a bezobratlí. Obtížné to bylo především v případě žížal a drobných plžů, které jsem také používal. Vždy jsem se snažil, aby na každého velkého střevlíka byly dvě larvy potemníka. Ke každému střevlíkovi jsem přidal i kousek jablka. Tečkokřídlatcům jsem podával především hmyz nalezený na stanovišti padlých bříz, protože jsem si nebyl jistý velikostním rozdílem a schopností ulovení larev potemníků. Krmení probíhalo přibližně každé tři dny a kombinace hmyzu nalezeného na stanovištích a larev se osvědčila.

Po celou dobu chovu došlo k úhynu pouze jediného exempláře střevlíka hladkého (*Carabus glabratus*). Jednalo se o exemplář, který jsem našel na zahradě svého domu 8.4.2021. Střevlík uhynul po dvou dnech chovu. Jelikož chov všech ostatních exemplářů proběhl bez dalších ztrát,

je pravděpodobné, že tento úhyn nezpůsobily špatné chovné podmínky nebo nevhodná manipulace. Uhynulý střevlík hladký byl nahrazen dalším exemplářem nalezeným 3.5.2021.

Střevlíky, které jsem nevyžíval k chovu, jsem ještě v den odchycení vypouštěl do stejných stanovišť, ve kterých byli nalezeni. To samé platí i pro druhy chované v kartónových insektáriích, kteří byli vypuštěni z důvodu rozmáčení materiálu.

Krom dbání na bezpečnost během sběru a chovu (ať už prováděno žáky či učitelem) je také velmi důležité, aby bylo stejně dbáno o bezpečnost pro samotné chované střevlíky. Správná a bezpečná manipulace neprobíhá rukou a prsty, ale šetrným uchopením pomocí entomologické pinzety. Tím zabráníme jednak možnému pokousání od větších druhů střevlíků, ale také nedojde k mechanickému poškození exempláře. Podmínky v insektáriu musí splňovat vše výše zmíněné, aby nedocházelo k zanedbání péče a k následnému zbytečnému úhynu.

5 Závěr

Na základě vlastní realizace sběru i chovu se střevlíkovití brouci osvědčili jako vhodná čeleď brouků k chování v prostorách školní třídy. Ovšem bezpečnost žáků, ale také jednotlivých chovaných střevlíků je na místě. Má doporučení se týkají hlavně na výběru materiálu, ze kterého bude použité insektárium; a na jakém místě bude umístěno. Dle zrealizovaného chovu se nejvíce osvědčilo plastové insektárium (tzv. faunabox); hlavně kvůli jednoduché manipulaci a bezpečnosti. Co se sběru týče, doporučuji jak pasti (především ty ze zavařovacích sklenic), i individuální sběr na stanovištích, které jsou vhodná k výskytu střevlíků. Ke sběru a přepravě je nezbytná entomologická pinzeta a přepravka, ve které lze nalezené střevlíky přepravit. Sehnání potravy, zvláště pro masožravé druhy, není taky nijak náročné. Lze vyřešit v chovatelských potřebách (zakoupením larev potěmníka moučného), nebo při hledání plžů, či žížal. Zároveň se ukázalo, že chování střevlíci nepotřebují denní péči. Jakmile jsou zajištěny veškeré potřeby, lze zvládnout i týdenní prázdniny bez ztráty na chovaných jedincích. To jsou důvody, proč je možné doporučit chov střevlíků v prostorách školy.

6 Použitá literatura

- BAYLEY, M., E. BAATRUP, U. HEIMBACH, P. J. E. BJERREGAARD, a kol. Elevated copper levels during larval development cause altered locomotor behavior in the adult carabid beetle *Pterostichus cupreus* L. (Coleoptera: Carabidae) 1995, 32(2), 166.
- BEHESHTI, N., A. J. I. J. O. D. MCINTOSH, NATURE a ECODYNAMICS A biomimetic study of the explosive discharge of the bombardier beetle 2006, 1(1), 61.
- BLAGODATSKI, A., M. KRYUCHKOV, A. SERGEEV, A. A. KLIMOV, a kol. Under-and over-water halves of Gyrinidae beetle eyes harbor different corneal nanocoatings providing adaptation to the water and air environments 2014, 4(1), 1.
- BROOKS, D. R., J. E. BATER, S. J. CLARK, D. T. MONTEITH, a kol. Large carabid beetle declines in a United Kingdom monitoring network increases evidence for a widespread loss in insect biodiversity 2012, 49(5), 1009.
- CÁRDENAS, A. M. a C. M. J. T. C. B. BUDDLE Distribution and potential range expansion of seven introduced ground beetle species (Coleoptera: Carabidae) in Quebec, Canada 2007, 61(1), 135.
- CRANSTON, P. J. G. *The Insects: an outline of entomology/Penny J. Gullan, Peter S. Cranston.* Edition ed., 2010. ISBN 1444330365.
- DI GIULIO, A., M. MUZZI, R. J. A. S. ROMANI a DEVELOPMENT Functional anatomy of the explosive defensive system of bombardier beetles (Coleoptera, Carabidae, Brachininae) 2015, 44(5), 468.
- EVANS, M. a T. J. J. O. Z. FORSYTHE Feeding mechanisms, and their variation in form, of some adult ground-beetles (Coleoptera: Caraboidea) 1985, 206(1), 113.
- HŮRKA, K. *Carabidae of the Czech and Slovak republics.* Edition ed.: Ing. Vit Kabourek, 1996. ISBN 8090146627.
- HŮRKA, K. *Brouci České a Slovenské republiky.* Edition ed. Zlín: Kabourek, 2005.
- LOVEI, G. L. a K. D. SUNDERLAND Ecology and behavior of ground beetles (Coleoptera: Carabidae). Annual Review of Entomology, 1996, 41, 231.
- PIZZOLOTTO, R., A. ALBERTINI, M. GOBBI a P. J. P. B. BRANDMAYR Habitat diversity analysis along an altitudinal sequence of alpine habitats: the Carabid beetle assemblages as a study model 2016, 118(3).
- PRADÁČ, J. a R. HRABÁK *Brouci a motýli ve fotografii.* Edition ed. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1982.
- REICHHOLF-RIEHMOVÁ, H. *Hmyz a pavoukovci.* Edition ed. Praha: IKAR, 1984.
- RIBERA, I., A. P. VOGLER a M. J. C. BALKE Phylogeny and diversification of diving beetles (Coleoptera: Dytiscidae) 2008, 24(4), 563.
- SALAMANCA, D. A. a F. J. N. B. BROWN Sub-functionalization of dorsal and ventral eyes in a whirligig beetle (Coleoptera: Gyrinidae) 2018, 4(1), 138.
- WILCZEK, G., P. KRAMARZ, A. J. C. B. BABCZYŃSKA, P. P. C. TOXICOLOGY, a kol. Activity of carboxylesterase and glutathione S-transferase in different life-stages of carabid beetle (*Poecilus cupreus*) exposed to toxic metal concentrations 2003, 134(4), 501.
- WINKLER, J. R. *Sbíráme hmyz a zakládáme entomologickou sbírku.* Edition ed. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1974.

Obrázek 1 Spodní strana imaga in HŮRKA, K. *Carabidae of the Czech and Slovak republics*. Edition ed.: Ing. Vit Kabourek, 1996. ISBN 8090146627, s. 17

Obrázek 2 Svrchní strana imaga in HŮRKA, K. *Carabidae of the Czech and Slovak republics*. Edition ed.: Ing. Vit Kabourek, 1996. ISBN 8090146627, s. 16

Obrázek 3 Porojamky na krovkách in HŮRKA, K. *Carabidae of the Czech and Slovak republics*. Edition ed.: Ing. Vit Kabourek, 1996. ISBN 8090146627, s. 15

Obrázek 4 Larvy střevlíků in HŮRKA, K. *Carabidae of the Czech and Slovak republics*. Edition ed.: Ing. Vit Kabourek, 1996. ISBN 8090146627, s. 23

Obrázek 5 Svižník lesní in PRADÁČ, J. a R. HRABÁK *Brouci a motýli ve fotografii*. Edition ed. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1982. s. 73

Obrázek 6 Potápník vroubený in PRADÁČ, J. a R. HRABÁK *Brouci a motýli ve fotografii*. Edition ed. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1982. s. 87

Obrázek 7 Vírníci in REICHHOLF-RIEHMOVÁ, H. *Hmyz a pavoukovci*. Edition ed. Praha: IKAR, 1984. s. 117

Obrázek 8 Rýhovec pralesní in *Rhysodes sulcatus - rýhovec pralesní | Rhysodidae - rýhovcovití | Natura Bohemica. Nové příspěvky | Natura Bohemica [online]. Copyright © Natura Bohemica 2008[cit. 11.07.2021]. Dostupné z: <http://www.naturabohemica.cz/rhysodes-sulcatus/>*

Obrázek 9 Střevlík zahradní in PRADÁČ, J. a R. HRABÁK *Brouci a motýli ve fotografii*. Edition ed. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1982. s. 81

Obrázek 10 Střevlík zlatitý in REICHHOLF-RIEHMOVÁ, H. *Hmyz a pavoukovci*. Edition ed. Praha: IKAR, 1984. s. 107

Obrázek 11 Střevlík zlatolesklý in REICHHOLF-RIEHMOVÁ, H. *Hmyz a pavoukovci*. Edition ed. Praha: IKAR, 1984. s. 107

Obrázek 12 Krajník hnědý in PRADÁČ, J. a R. HRABÁK *Brouci a motýli ve fotografii*. Edition ed. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1982. s. 83

Obrázek 13 Tečkokřdlec černý in PRADÁČ, J. a R. HRABÁK *Brouci a motýli ve fotografii*. Edition ed. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1982. s. 85

Obrázek 14 Střevlíček nárameníkový in GERSTMEIER, R. *Kapesní atlas hmyz*. Edition ed. Praha Slovart, 1997. s. 68

Obrázek 15 Střevlík hlaváč in REICHHOLF-RIEHMOVÁ, H. *Hmyz a pavoukovci*. Edtion ed. Praha: IKAR, 1984. s. 111

Obrázek 16 Polní lopatka in Lopatky, sekyrky: Lopatka US olive-polní lopatka mini. *e-ArmyShop.cz* [online]. Copyright © 2021 [cit. 11.07.2021]. Dostupné z: https://www.e-armyshop.cz/index.php?option=com_virtuemart&view=productdetails&virtuemart_product_id=577&gclid=Cj0KCQjwraqHBhDsARIsAKuGZeErYVp0YVBY9K0rxkoo3AvSp

Obrázek 17 Pinzety in WINKLER, J. R. *Sbíráme hmyz a zakládáme entomologickou sbírku*. Edtion ed. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1974. s. 19

Obrázek 18 Exhaustory in WINKLER, J. R. *Sbíráme hmyz a zakládáme entomologickou sbírku*. Edtion ed. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1974. s. 21

Obrázek 19 Sklepávače in WINKLER, J. R. *Sbíráme hmyz a zakládáme entomologickou sbírku*. Edtion ed. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1974. s. 35

Obrázek 20 in *Mapy.cz*. *Mapy.cz* [online]. Dostupné z: <https://mapy.cz/turisticka?x=14.1980962&y=49.9405833&z=15>

Obrázek 21-24 Archiv autora

Obrázek 25 Stanoviště in *Mapy.cz*. *Mapy.cz* [online]. Dostupné z: <https://mapy.cz/turisticka?x=14.1799967&y=49.9473772&z=16>

Obrázek 26-28 Archiv autora