

MENDELOVA UNIVERZITA V BRNĚ
AGRONOMICKÁ FAKULTA

DIPLOMOVÁ PRÁCE

BRNO 2016

BC. SABINA EGRIOVÁ

Mendelova univerzita v Brně

Agronomická fakulta

Ústav pěstování, šlechtění rostlin a rostlinolékařství



Spektrum škůdců a jejich antagonistů

v okrasné a užitkové zahradě

Diplomová práce

Vedoucí diplomové práce
doc. Ing. Hana Šefrová, Ph.D.

Vypracovala
Bc. Sabina Egriová

Brno 2016

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem práci: „Spektrum škůdců a jejich antagonistů v okrasné a užitkové zahradě“ vypracovala samostatně a veškeré použité prameny a informace uvádím v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a v souladu s platnou *Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací*.

Jsem si vědoma, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona.

Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity, a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

V Brně dne:.....

.....
podpis

PODĚKOVÁNÍ

Děkuji, paní doc. Ing. Haně Šefrové, Ph.D., vedoucí mé diplomové práce za odborný dohled, pomoc a rady. A zapůjčení studijního materiálu a pomůcek.

Děkuji, panu Ing. Pavlu Tóthovi, Ph.D., za pomoc při determinaci hmyzu.

Také děkuji mé mamince za poskytnutí studijních ploch a podporu při studiu.

ABSTRAKT

Spektrum škůdců a jejich antagonistů v okrasné a užitkové zahradě

Ve vegetačním období v roce 2016 byl v městě Petřvald u Karviné pozorován výskyt škodlivého a užitečného hmyzu v okrasné a užitkové zahradě v pravidelných dvoutýdenních intervalech. V zahradě byly vymezeny tři studijní plochy, podle pěstovaných rostlin: okrasné rostliny, zelenina a ovocný sad. Hmyz byl monitorován pomocí barevných misek a zemních pastí. Nejvhodnější metodou pro odchyt epigeického hmyzu jsou zemní pasti. Barevné misky jsou nejvýhodnější k sledování výskytu létajícího hmyzu. Byla sledována početnost a zastoupení jednotlivých trofických skupin hmyzu. Celkem bylo odchyceno 2 917 jedinců z 10 řádů hmyzu a 52 čeledí. Z trofického hlediska bylo zaznamenáno 720 fytofágů, 1 746 predátorů a parazitoidů a 290 saprofágů.

Klíčová slova: hmyz, škůdci, predátoři, parazitoidi, trofické vztahy

ABSTRACT

The spectrum of pests and their antagonists in ornamental and productive garden

In the growing season in 2016 there was in Petřvald u Karviné observed the presence of harmful and beneficial insects in ornamental and productive garden in a regular two-week intervals. There were defined three study areas in the garden, according to cultivated plants: ornamental plants, vegetables and orchard. Insects were monitored using colored bowls and pitfall traps. The best way of trapping insects are epigeic ground traps. Colorful bowls are most advantageous to monitor the occurrence of flying insects. There were observed abundance and representation of the trophic groups of insects. Caught total 2,917 individuals from 10 insect orders and 52 families. From the trophic point of view there were 720 phytophages, 1746 predators and parasitoids and 290 saprophage.

Key words: insects, pests, predators, parasitoids, trophic relations

OBSAH

1 ÚVOD	7
2 LITERÁRNÍ PŘEHLED	8
2.1 Metody monitoringu hmyzu	8
2.1.1 Zemní pasti	8
2.1.2 Barevné misky	8
2.2 Trofické strategie a specializace	8
2.3 Spektrum hmyzích škůdců	9
2.4 Spektrum hmyzích antagonistů	10
2.5 Systematický přehled determinovaných taxonů	10
2.5.1 Řád: Rovnokřídlí (Orthoptera)	11
2.5.2 Řád: Škvoři (Dermaptera)	11
2.5.3 Řád: Polokřídlí (Hemiptera)	11
2.5.4 Řád: Třásnokřídlí (Thysanoptera)	13
2.5.5 Řád: Síťokřídlí (Neuroptera)	13
2.5.6 Řád: Brouci (Coleoptera)	13
2.5.7 Řád: Motýli (Lepidoptera)	15
2.5.8 Řád: Srpice (Mecoptera)	16
2.5.9 Řád: Dvoukřídlí (Diptera)	16
2.5.10 Řád: Blanokřídlí (Hymenoptera)	18
3 CÍL PRÁCE	21
4 MATERIÁL A METODIKA	22
4.1 Charakteristika studijní lokality	22
4.1.1 Popis studijní plochy 1	22
4.1.2 Popis studijní plochy 2	22
4.1.3 Popis studijní plochy 3	23
4.2 Monitorovací metody	23
4.2.1 Barevné misky	23
4.2.2 Zemní pasti	23
4.3 Určování odchyceného hmyzu	24
5 VÝSLEDKY	25
5.1 Odchyťové metody	25
5.1.1 Barevné misky	25
5.1.2 Zemní pasti	27
5.2 Trofické skupiny	28
5.2.1 Fytofágové	28
5.2.2 Predátoři a parazitoidi	30
5.2.3 Saprofágové	31
5.3 Diskuse	33
6 ZÁVĚR	35
7 POUŽITÁ LITERATURA	37
8 PŘÍLOHY	40

1 ÚVOD

Na území České republiky bylo doposud popsáno přibližně 27 700 druhů hmyzu (Hudec, 2007). Z tohoto počtu je zaznamenána škodlivost asi u 460 druhů hmyzu. Druhové složení škůdců se mění a některé druhy ztrácejí z rostlinolékařského hlediska význam, jiné naopak začínají škodit (Šefrová a kol., 2009). Kromě původních, přirozeně se vyskytujících hmyzích škůdců, se budeme stále častěji setkávat i s druhy nepůvodními. Druhy introdukovanými, které byly na naše území zavlečeny činností člověka, nebo druhy expanzivními, které jsou samy schopny překonat geografickou vzdálenost (Šefrová, 2015).

Z 25 hmyzích řádů, zastoupených na našem území, patří významní škůdci rostlin ve vnějším prostředí do šesti řádů. Druhově nejpočetnějšími škůdci jsou brouci (Coleoptera) 65 druhů, motýli (Lepidoptera) 45 druhů, polokřídlí (Hemiptera) 44 druhů, dvoukřídlí (Diptera) 37 druhů, blanokřídlí (Hymenoptera) 18 druhů a třásnokřídlí (Thysanoptera) s 10 druhy. Z těchto čísel připadá 220 druhů na škůdce zahradních rostlin, proti kterým se provádějí regulační ochranná opatření, ale jen polovina z nich má větší ekonomický význam (Šefrová a kol., 2009).

Spektrum škůdců okrasných rostlin a zahradních plodin má svá specifika a je odlišné od škůdců lesních dřevin, škodlivých organismů ve sklenících nebo polních monokulturách a pro každý biotop typické. Zahrady fungují jako antropogenně uměle vytvořený a udržovaný ekosystém.

Jako antagonisty hmyzích škůdců označujeme hmyz ze skupiny predátoři, paraziti a parazitoidi. Považujeme je za užitečný hmyz a mají schopnost regulovat početnost škůdců.

2 LITERÁRNÍ PŘEHLED

2.1 Metody monitoringu hmyzu

2.1.1 Zemní pasti

Zemní pasti se používají ke sledování hmyzu pohybujícího se po povrchu půdy a umožňují sledovat výskyt živočichů s denní i noční aktivitou. Tato metoda odchyty je vhodná pro sledování biodiverzity epigeické fauny a hodnocení četnosti jednotlivých zástupců především brouků z čeledi střevlíkovitých (Carabidae), mrchožroutovitých (Silphidae), drabčíkovitých (Staphylinidae), škvorů nebo larev různých skupin hmyzu (Novák a kol., 1969).

Tyto pasti se mohou lišit způsobem provedení, druhem materiálu, typem návnady nebo konverzačním médiem, ale základ pasti vždy tvoří nádoba zavedena po okraj v zemi shora chráněna stříškou. Jako konzervační tekutina se používá nejčastěji 4 % roztok formaldehydu nebo etylenglykol. Pasti jsou obvykle vybírány po 14 dnech (Šefrová, 2006).

2.1.2 Barevné misky

Misky různých barev jako oranžová, zelená, červená nebo modrá se využívají k zjišťování výskytu létajícího herbivorního hmyzu. Fungují na principu Mörického misek. Jsou to jednoduché kulaté misky z umělé hmoty umístěny na zemi, obvykle naplněny vodou s několika kapkami smáčedla, aby se snížilo povrchové napětí vody a chycený hmyz nemohl uniknout. Až 25 % úlovku se může osvobodit z povrchové blanky (Novák a kol., 1969).

V těchto pastech nalezneme mšice, některé druhy dvoukřídlých, brouků, blanokřídlých a třásněnek (Šefrová, 2006).

2.2 Trofické strategie a specializace

Podle typu potravy dělíme hmyz na biofágy a nekrofágy. Biofágové se dále člení na fytofágy nebo zoofágy. Fytofágové (primární konzumenti) přijímají rostlinnou potravu, zoofágové (sekundární konzumenti) živočišnou potravu (Křístek 2004). Nekrofágové, kteří konzumují mrtvý organický materiál, se rozdělují na zoonekrofágy, pokud to jsou mrtvá těla živočichů, a fytonekrofágy v případě odumřelých rostlin. Tlející rostlinné zbytky rozkládají

fytoapofágové. Rozkládající živočišné pozůstatky zpracovávají zoosapofágové (Pokorný, 2004).

Fytofágy můžeme ještě rozlišovat na herbivory a fytoparazity. A zoofágy členíme na predátory a zooparazity. Herbivoři jsou větší a konzumují podstatnou část rostlinné hmoty. Fytoparazité jsou drobnější a na rostlině cizopasí. Jejich požitky jsou druhově specifické. Fytoparazité jsou specializovanější na druh a část rostlinné potravy. Predátoři potravu nejdříve usmrtí a podstatnou část těla využijí. Parazitoidi hostitele zkonsumují a usmrtí až na konci jeho larválního vývoje (Laštůvka, 2000).

Podle potravní specializace a počtu rostlinné nebo živočišné potravy rozdělujeme hmyz na monofágní, oligofágní, polyfágní. Monofágové jsou vázáni na jeden druh hostitelské rostliny nebo kořisti. Oligofágové mají širší okruh v rámci rodu nebo čeledi, které jsou si systematicky blízké. Polyfágové mají široké spektrum druhů rostlin a kořisti (Křístek, 2004).

Pantofágní jsou druhy všežravé, které požívají rostlinnou i živočišnou potravu. Fytofágní druhy hmyzu se živí různými částmi rostlin, a proto je můžeme ještě dále členit na fylofágní, anthofágní, granivorní, fruktivorní, polivorní, xylofágní a rhizofágní. Fylofágní druhy požívají celé listy nebo jejich části. Druhy anthofágní ožívají květy nebo květní části, granivorní poškozují semena, fruktivorní znehodnocují plody a polivorní se živí pylem. Xylofágové vyžívají chodbičky ve dřevě a rhizofágní druhy okusují nebo se prožívají kořeny rostlin (Šefrová, 2006).

2.3 Spektrum hmyzích škůdců

Popsány jsou pouze ty hmyzí čeledi, které byly nalezeny v pastech a determinovány na úrovni čeledi a jejichž zástupci jsou uvedeni v Seznamu škodlivých organismů rostlin (Kúdela, 2002) jako potenciálně rostlinolékařsky významné škodlivé organismy.

Mezi škodlivé druhy řadíme hmyz, který je kompetitorem člověka, může být patogenní nebo se stát vektorem patogenů. A pokud se živí na lidech nebo užitečných a užitkových organismech a ohrožuje zdraví a pohodu člověka nebo zvířat (Šefrová, 2006).

2.4 Spektrum hmyzích antagonistů

Za hmyzí antagonisty považujeme zoofágní hmyz, pro který je specifický dravý nebo parazitický způsob života.

Predátoři během svého života konzumují mnoho živočišných jedinců, jsou převážně polyfágní (Pokorný, 2004). Dravý hmyz bývá větší než kořist. Predátor má vyvinuté různé adaptace ke snadnějšímu ulovení kořisti jako dobře vyvinuté smysly a rychlý pohyb (Šefrová, 2006). Dravé druhy nemusí požírat tolik potravy jako býložravé druhy, protože jejich kořist je mnohem výživnější (McGavin, 2005). Z hmyzu jsou nejvýznamnějšími predátory brouci z čeledi střevlíkovití, drabčíkovití, mrchožroutovití, páteříčkovití, slunéčkovití, dále blanokřídlí, dvoukřídlí, síťokřídlí a ploštice (Šefrová, 2006).

Parazitoidi jsou specializovaní dravci, kteří žijí v těle (endoparazitovi) nebo na těle (ektoparazitovi) hostitele. Během svého života okupuje parazitoid jediného hostitele (McGavin, 2005). Parazitoid je buď stejně velký jako hostitel nebo menší. Vývojový cyklus je většinou sladěn s cyklem hostitelem. Hostitel je usmrcen až na konci svého larvální vývoje a kompletně zkonzumován. Tento vztah je obvykle úzce specifický. Většina parazitoidních druhů hmyzu patří mezi blanokřídlé a dvoukřídlé. Z blanokřídlých jsou nejvýznamnější lumkovití, lumčíkovití, mšicomarovití, drobněnkovití, mšicovníkovití, poskočilkovití, vejřitkovití a lesknatkovití. Z dvoukřídlých jsou to hlavně kuklicovití (Šefrová, 2006).

V této kapitole bude uvedena charakteristika čeledi hmyzu, které byly nalezeny v pastech a determinovány na úrovni čeledí a jejichž zástupci patří do skupiny hmyzích predátorů a dravců.

2.5 Systematický přehled determinovaných taxonů

Kmen: Členovci (Arthropoda)

Podkmen: Šestinozí (Hexapoda)

Třída: Hmyz (Insecta)

Podtřída: Křídlatí (Pterygota)

Skupiny řádů s nedokonalou proměnou (Heterometabola)

2.5.1 Řád: Rovnokřídli (Orthoptera)

Podřád: Kobyly (Ensifera)

Čeleď: Kobylykovití (Tettigoniidae)

Pro kobyly jsou charakteristická dlouhá tykadla a hnědé nebo zelené zbarvení se střeovitě složenými křídly v klidu. Samičky kladou vajíčka v řádcích na rostliny nebo do půdy (McGavin, 2005).

Podřád: Sarančata (Caelifera)

Čeleď: Sarančovití (Acrididae)

Tykadla jsou krátká a samičky nemají nápadné kladélko a jsou větší než samečci. Kladou vajíčka pospolu do půdy (McGavin, 2005).

2.5.2 Řád: Škvoři (Dermaptera)

Čeleď: Škvorovití (Forficulidae)

Charakteristickým znakem jsou klíšťovitě upravené štěty na konci zadečku (Miller, 1956). Jejich tvar je u samců prohnutý, u samic rovný. V České republice žijí dva druhy z této čeledi (McGavin, 2005). Škvoři jsou teplomilní. Vyhledávají vlhko a stín pod listím, kameny nebo v mechu. Aktivní jsou hlavně v noci (Hudec, 2007).

Škvoři jsou omnivorní. Predátoři mšic a jiných škůdců rostlin, ale také poškozují pupeny a listy karafiátů, chryzantém, starčku, klematisu, jirín, ostrožek a macešek (Alford, 2007).

2.5.3 Řád: Polokřídli (Hemiptera)

Podřád: Ploštice (Heteroptera)

Čeleď: Klopůškovití (Miridae)

Druhově nejpočetnější čeleď ploštic. Tělo křehké, oválné nebo protáhlé. Samičky vpravují vajíčka do rostlinných pletiv. Nymfy i dospělci se živí rostlinnými šťávami. Některé druhy mohou působit škody na kulturních plodinách (McGavin, 2005).

Čeled': Ruměnicovití (Pyrrhocoridae)

Ploštice s nápadně červeným zbarvením a s černými kresbami. Vajíčka kladou do vlhké půdy nebo mezi semena rostlin. Sdružují se ve společenstvu a vysávají šťávu ze semen lípy. V ČR žijí dva druhy (McGavin, 2005).

Čeled': Kněžicovití (Pentatomidae)

Pro tyto ploštice je charakteristický zvětšený štítek a tvorba silně aromatických obranných látek v hrudních žlázkách. Zbarveny jsou pestře, hnědě nebo zeleně. Samičky kladou snůšky vajíček na listy rostlin. Nymfy jsou býložravé, dospělci jsou draví nebo všežraví. V ČR 6 druhů (McGavin, 2005).

Čeled': Vroubenkovití (Coreidae)

Převážně býložravé druhy, které mohou škodit na kulturních rostlinách. Většinou tmavohnědé, některé zbarveny do žluta nebo zelena. Samičky kladou vajíčka na hostitelské rostliny. V ČR žije 21 druhů (McGavin, 2005).

Čeled': Štíhlenkovití (Berytidae)

Dlouho i krátkokřídlé druhy. Suchomilné. Samičky kladou vajíčka jednotlivě (Zahradník, 2004). Typické ztluštění na stehnech. Zdržují se pod rostlinami (Hudec, 2007).

Podřád: Křísi (Auchenorrhyncha)**Čeled': Pěnodějkovití (Cercopidae)**

Některé druhy mají nenápadné zbarvení, jiné druhy jsou naopak zbarveny výstražně. Typickým znakem je schopnost skákat. Vajíčka kladou volně na půdu nebo do půdy. V ČR se vyskytuje 16 druhů (McGavin, 2005).

Čeled': Křískovití (Cicadellidae)

Štíhlé zelené nebo hnědé druhy s širší nebo trojúhelníkovitou hlavou. Dobře skáčou a jsou pro ně typické hranaté zadní holeně s drobnými trny. Samička klade vajíčka pod pokožku živých rostlin. Působí škody na obilninách. Na našem území žije 400 druhů (McGavin, 2005).

Podřád: Mšicosaví (Sternorrhyncha)**Nadčeled': Mšice (Aphidoidea)****Čeled': Mšicovití (Aphididae)**

Drobný, měkký hmyz se zeleným, hnědým nebo černým zbarvením. Na zadečku dvě sífunktuly. Mají složitý vývojový cyklus, kdy se střídá pohlavní a nepohlavní generace. Sající fytofágní hmyz, který přenáší i virové choroby (McGavin, 2005).

2.5.4 Řád: Třásnokřídli (Thysanoptera)

Podřád: Třásněnky (Terebrantia)

Čeleď: Třásněnkovití (Thripidae)

Druhy se špičatými a obrvenými křídly. Samičky mají pilovité kladélko a kladou vajíčka do rostlinných pletiv. Nymfy a dospělci sají rostlinné šťávy. Rozmnožují se často partenogeneticky. Patří k významným škůdcům zemědělských plodin (McGavin, 2005).

Podřád: Truběnky (Tubulifera)

Čeleď: Truběnkovití (Phlaeothripidae)

Většina druhů má tmavé zbarvení. V klidu skládají křídla jedno přes druhé. Samičky kladou vajíčka do štěrbin nebo prasklin. Některé druhy škodí na plodinách (McGavin, 2005).

Skupiny řádů s dokonalou proměnou (Holometabola)

2.5.5 Řád: Síťokřídli (Neuroptera)

Čeleď: Zlatoočkovití (Chrysopidae)

Samičky kladou vajíčka na dlouhých stopkách na rostliny a kuklí se v hedvábném kokonu. Larvy a dospělci se živí mšicemi, třásněnkami a jiným drobným hmyzem. Pro larvy jsou typické zakřivené čelisti, bradavky se štětičkami chloupků a silné kráčivé končetiny (McGavin, 2005).

2.5.6 Řád: Brouci (Coleoptera)

Podřád: Masožraví (Adephaga)

Čeleď: Střevlíkovití (Carabidae)

Většina druhů jsou noční dravci. Žijí volně na zemi, pod kameny, pod kůrou a na vlhkých místech. Na našem území je asi 400 druhů (Hudec, 2007).

Podřád: Všežraví (Polyphaga)

Čeleď: Mrchožroutoví (Silphidae)

Tělo zploštělé s černou nebo hnědou barvou, často s jasnými barevnými kresbami. Larvy jsou ploché, protáhlé, s malou hlavou a širokým štítem (McGavin, 2005).

V ČR kolem 20 druhů, kteří žijí na zdechlinách, méně často na rostlinách (Hudec, 2007). Dospělci i larvy jsou saprofágové. Požirají tlející rostlinný i živočišný materiál (McGavin, 2005).

Čeleď: Drabčíkoví (Staphylinidae)

Draví nebo býložraví brouci s charakteristicky zkrácenými krovkami. Vyskytují se na zemi v organických zbytcích, pod kameny nebo i na květech. V ČR přes 1000 zástupců (Hudec, 2007).

Čeleď: Vrubounoví (Scarabaeidae)

Většina druhů je býložravá s vějířovitými tykadly. V ČR přes 150 druhů (Hudec, 2007). Larvy, ponravy, se vyvíjejí v půdě na kořenech rostlin, v trusu, v trouchnivějícím dřevě, kompostech nebo mravenišťích. Zemědělsky významné jsou druhy, které jsou rhizofágní. Mohou škodit i dospělci, kteří ožirají listy dřevin a květy užitkových rostlin (Křístek, 2004).

Čeleď: Kovaříkoví (Elateridae)

Larvy kovaříků, drátovci, jsou silně sklerotizované a některé dravé. Dospělci jsou vázáni na rostliny. V ČR přes 100 druhů (Hudec, 2007).

Samičky kladou vajíčka do půdy nebo rostlinných zbytků a larvy se vyvíjí i několik let. Larvy, drátovci, jsou štíhlé, válcovité a velmi tvrdé (McGavin, 2005).

Čeleď: Páteříčkoví (Cantharidae)

Draví brouci s měkkými krovkami, vyskytující se na bylinách a keřích. Na našem území více než 50 druhů (Hudec, 2007).

Vajíčka kladou do půdy. Většina larev loví kořist v půdě, tlejícím dřevě, opadance nebo pod kůrou. Larvy mají sametový povrch, zploštělé tělo a rychle běhají (McGavin, 2005).

Larvy i dospělci jsou predátory mšic, drobných housenek a housenic. Příležitostně se živí také pylem (Šefrová, 2006).

Čeleď: Lesknáčkovití (Nitidulidae)

Býložraví i draví brouci s paličkovitými tykadly. Žijící na květech nebo pod kůrou. V ČR přes 100 druhů (Hudec, 2007). Larvy jsou dlouhé, štíhlé, lehce zakřivené a většinou bílé (McGavin, 2005).

Čeleď: Slunéčkovití (Coccinaellidae)

Na podzim se mohou vyskytovat v masách, když se líhnou další generace přezimujících dospělců. V České republice kolem 60 druhů (Hudec, 2007).

Čeleď: Mandelinkovití (Chrysomelidae)

Býložraví brouci, žijící společně s larvami na bylinách a listech stromů. V ČR přes 400 druhů (Hudec, 2007).

Larvy jsou dlouhé, lehce zakřivené, mají dobře vyvinuté nohy a kusadla. Samičky kladou vajíčka v hromádkách na hostitelské rostliny nebo na půdu. Larvy žijí na listech, stvolech a kořenech rostlin, kuklí se na rostlinách nebo v zemi. Povrch těla mají hladký, bez chloupků, jasně nebo kovově zbarvený, od válcovitého až po kulatý tvar těla. Tykadla nepřesahují polovinu délky těla (McGavin, 2005).

Čeleď: Hrotařovití (Mordellidae)

Typickým znakem brouků z této čeledi je nápadný do dlouhého hrotu protažený zadeček, kterým ve květech krouživě pohybují. Larvy se vžirají do květů nebo do kmenů a větví a mohou působit škody (Reichholf-Riehm, 1997).

Larvy jsou dlouhé, válcovité, s kulatou hlavou. Dospělci žijí na květech a živí se nektarem. Na našem území žije 9 druhů (McGavin, 2005).

2.5.7 Řád: Motýli (Lepidoptera)

Čeleď: Běláskovití (Pieridae)

Křídla zbarvená bíle, žlutě nebo oranžově, s tmavými skvrnami a tmavým lemlem nebo špičkou předních křídel. V ČR 18 zástupců této čeledi (Hudec, 2007).

Čeleď: Můrovití (Noctuidae)

Nitkovitá tykadla, zavalité tělo, trojúhelníkovitá přední křídla, v klidu střežovitě složena nad zadečkem. Aktivní v noci. Naše nejpočetnější čeleď motýlů s 480 druhy (Hudec, 2007).

2.5.8 Řád: Srpice (Mecoptera)

Čeleď: Srpicovití (Panorpidae)

Křídla srpic mají hnědé nebo černé skvrny. Vyskytují na stanovištích s bohatou vegetací a ve stínu. Samičky kladou vajíčka do půdy nebo opadanky. Larvy konzumují mrtvý hmyz, nektar nebo plody. Kuklí se v podzemní komůrce. Larvy mají 3 páry hrudních nožek a 8 párů krátkých panožek na zadečku. V ČR žije 5 druhů (McGavin, 2005).

2.5.9 Řád: Dvoukřídlí (Diptera)

Podřád: Dlouhorozí (Nematocera)

Čeleď: Tiplicovití (Tipulidae)

Larvy žijí v půdě, při břehu řek nebo v trouchnivějícím dřevě. V ČR se vyskytuje 123 druhů (Hudec, 2007).

Čeleď: Muchnicovití (Bibionidae)

Černé nebo načervenalé, hustě ochlupené mouchy se zkrácenými tykadly. Larvy se živí zahnívajících zbytků rostlin. V ČR zaznamenáno 19 druhů (Hudec, 2007).

Čeleď: Bejlomorkovití (Cecidomyiidae)

Drobné mušky s redukovanou křídelní žilnatinou a většinou růžencovitými tykadly. Larvy jsou fytofágní nebo dravé, často tvoří háčky nebo žijí v háčkách jiného hmyzu. U nás se vyskytuje 504 druhů (Hudec, 2007).

Podřád: Krátkorozí (Brachycera)

Skupina: Rovnošví (Orthorrhapha)

Čeleď: Roupcovití (Asilidae)

Střední až velké druhy se sedlovitě prohloubeným temenem na hlavě. Larvy jsou dravé. Žijí v půdě nebo trouchnivějícím dřevě. U nás přes 80 druhů (Hudec, 2007).

Čeleď: Ovádovití (Tabanidae)

Středně velké a velké mouchy se zvětšeným bazálním článkem bičíku tykadel. Samci sají na květech, samice sají krev větších savců. Larvy jsou dravé a žijí v půdě nebo bahně vod. V ČR 54 zástupců čeledi (Hudec, 2007).

Skupina: Kruhošví (Cyclorapha)

Čeleď: Pestřenkovití (Syrphidae)

Larvy žijí v různorodém prostředí na rostlinách, zahánvajících zbytcích, houbách, trouchnivějícím dřevě nebo ve vodě. Na našem území se vyskytuje 400 druhů (Hudec, 2007).

Čeleď: Pochmurnatkovití (Psilidae)

Larvy jsou fytofágní, dospělci žijí na vegetaci, často v blízkosti vod. Některé druhy škodí na kořenové zelenině (Hudec, 2007).

Čeleď: Vrtulovití (Tephritidae)

Larvy se vyvíjí v květech, některé jsou hálkotvorné a minující. Dospělci se vyskytují na vegetaci (Hudec, 2007).

Čeleď: Pestřicovití (Opomyzidae)

Druhy se žlutohnědým nebo tmavým zbarvením těla se skvrnami na křídlech. Larvy se vyvíjí na travách, některé druhy patří ke škůdcům travin a obilnin. U nás 24 druhů (Hudec, 2007). Dospělci se vyskytují po celou dobu vegetační doby na trávě a rákosí (Miller, 1956).

Čeleď: Zelenuškovití (Chloropidae)

Drobné, tmavě nebo žlutě zbarvené druhy s černou kresbou. Na čele mají čelní trojúhelník. Larvy žijí v rostlinách, dospělci na vegetaci. Některé druhy patří ke škůdcům. V ČR zaznamenáno 177 druhů (Hudec, 2007).

Čeleď: Květilkovití (Anthomyiidae)

Tmavé nebo žluté mouchy. Larvy minují v listech a škodí plodině, žijí v hnízdech blanokřídlých nebo v hnoji. V ČR se vyskytuje 217 druhů (Hudec, 2007).

Čeled': Kuklicovití (Tachinidae)

Drobné až velké druhy s odstávajícími štětkami a vypouklým valem pod hrudním štítkem. Larvy parazitují na stonožkách, motýlech, plošticích a broucích. V České republice 460 druhů (Hudec, 2007).

Čeled': Bzučivkovití (Calliphoridae)

Velké nebo středně velké druhy s leskle modrým nebo zeleným kovovým zbarvením. Larvy jsou saprofágní, některé jsou parazity žízá a plžů. Dospělci se zdržují v blízkosti odpadků, mršin, fekálií nebo se živí květy a mízou stromů. V ČR kolem 60 zástupců (Hudec, 2007).

Čeled': Masařkovití (Sarcophagidae)

Mouchy s šachovnicovitou kresbou. Dospělci vyhledávají osluněná místa a vyvýšená místa v krajině. Larvy žijí v mršinách nebo v hnoji, mohou parazitovat na hmyzu nebo plžích. U nás 129 druhů (Hudec, 2007).

Čeled': Klošovité (Hippoboscidae)

Parazitické druhy s plochým tělem a nohama posunutými do stran. Někteří jsou bezkřídlí nebo s redukovanými křídly. Žijí na ptácích a savcích. Samička klade larvy těsně před kuklením. V ČR 16 druhů (Hudec, 2007).

Čeled': Výkalnicovití (Scatophagidae)

Mouchy střední velikosti se silnými štětinami na špičce makadel. Larvy jsou saprofágní, koprofágní nebo minují ve stoncích a listech rostlin. Dospělci jsou draví nebo koprofilní. V ČR 68 druhů (Hudec, 2007).

2.5.10 Řád: Blanokřídli (Hymenoptera)

Podřád: Širopasí (Symphyta)

Čeled': Pilatkovití (Tenthredinidae)

Druhy s černým nebo žlutým zbarvením, válcovitým zadečkem a nitkovitými tykadly. Housenice se živí listy nebo jehličím. Některé minují, háčkují a poškozují mladé ovoce nebo

prýty. Larvy štiplavě páchnou. Většinou přezimuje larva posledního instaru. U nás kolem 450 zástupců (Hudec, 2007).

Čeleď: Bodruškovití (Cephalidae)

Dospělci drobní, štíhlí, z boku zploštělí. Larvy vykousávají stébla trav a obilnin nebo prýty dřevin. U nás 15 druhů (Hudec, 2007).

Podřád: Štíhlopasí (Apocrita)

Skupina Kladélkatí (Parasitica)

Čeleď: Lumkovití (Ichneumonidae)

Dospělci mají 2. a 3. článek zadečku pohyblivý. Larvy jsou parazitoidy vajíček, larev, kukel a dospělců motýlů, brouků, dvoukřídlých, blanokřídlých a dalších druhů hmyzu. Lumci vyhledávají osluněná vlhká stanoviště s květy miskovitých rostlin. Lumkovití s více než 2100 druhy patří na našem území k nejpočetnější čeledi blanokřídlých (Hudec, 2007).

Čeleď: Lumčíkovití (Braconidae)

Pro tyto druhy je typické nepohyblivé spojení 2. a 3. článku zadečku. V ČR více než 1200 druhů (Hudec, 2007).

Skupina: Žihadloví (Aculeata)

Čeleď: Mravencovití (Formicidae)

Silně sklerotizovaní s dvoučlennou stopkou na zadečku a žihadlem (Hudec, 2007).

Čeleď: Sršňovití (Vespidae)

Černožlutě zbarvené druhy, s lomenými tykadly, silnými kusadly a štíhlým hladkým tělem. Žijí sociálně a staví jednoletá hnízda z papíroviny. Larvy jsou krmeny hlavně hmyzem. Přezimuje oplodněná samička (Hudec, 2007).

Čeleď: Kutilkovití (Sphericidae)

Kutilky žijí samotářsky. Jsou hladké a pestře zbarvené. Loví hmyz a pavouky, které ochromí žihadlem a odnáší do hnízda. Na kořist naklade vajíčko a hnízdo uzavře (McGavin, 2005).

Imaga sají nektar z květů. První dva články zadečku tvoří nápadně protáhlou stopku. Na předních nohách mají brvy, které pomáhají při vyhrabávání hnízda. U nás se vyskytuje skoro 250 druhů (Hudec, 2007).

Čeled: Včelovití (Apidae)

Typickým znakem je zavalité tělo. U včel štíhlejší a hladší, u čmeláků zavalitější a chlupatější. Samičky mají na vnější straně zadních holení košičky (corbiculum) na sběr pylu. Žijí společensky v koloniích, složené z plodné královny, neplodných dělnic a samců trubců. Staví hnízdo z voskových plástů, v nichž vyrůstají larvy. Patří mezi nejdůležitější opylovače rostlin. V ČR žije 27 druhů této čeledi (McGavin, 2005).

3 CÍL PRÁCE

Cílem diplomové práce bylo

- Pomocí zemních pastí a barevných misek zjistit výskyt hmyzu na třech studijních plochách v Petřvaldu u Karviné
- Odchycený hmyz determinovat do úrovně čeledi a posoudit jejich ekologický význam
- Zhodnotit zastoupení fytofágů, predátorů a parazitoidů, a saprofágů na porostu okrasných rostlin, zeleniny a v ovocném sadu

4 MATERIÁL A METODIKA

4.1 Charakteristika studijní lokality

Výzkum probíhal na zahradě, která je součástí rodinného domku a její výměra činí 5 657 m². Pozemek zahrady je zapsán v katastrálním území města Petřvald u Karviné v Moravskoslezském kraji, které se nachází v nadmořské výšce 265 m. Stáří objektu a zahrady se datuje do roku 1909. Pozemek leží v mírném svahu a je orientován na jihozápad. Monitoring hmyzu probíhal od konce dubna do konce října. Zahrada byla rozdělena do tří studijních ploch, podle pěstovaných rostlin: okrasné rostliny, zelenina, ovocný sad.

4.1.1 Popis studijní plochy 1

V okrasné části zahrady jsou pěstovány okrasné trvalky z čeledí kosatcovité (Iridaceae), liliovité (Liliaceae), hvozdíkovité (Caryophyllaceae), hluchavkovité (Lamiaceae), hvězdicovité (Asteraceae), růžovité (Rosaceae), slézovité (Malvaceae), pryskyřníkovité (Ranunculaceae), denivkovité (Hemerocallidaceae), prvosenkovité (Primulaceae), zvonkovité (Campanulaceae), amarylkovité (Amaryllidaceae) lomikamenovité (Saxifragaceae) a chřestovité (Asparagaceae). Trvalky a letničky jsou okopávány a pod některé okrasné rostliny je nasypána mulčovací kůra. V této části zahrady byla instalována modrá miska a zemní past.

4.1.2 Popis studijní plochy 2

V produkční části zahrady je pěstována zelenina. Sortiment pěstovaných plodin tvoří hlavně zelenina plodová, kořenová, listová, cibulová, košťálová, lusková a kořeninová. Půda je každoročně hnojena na podzim statkovými hnojivy při rytí, plevel je likvidován ručně a jsou odstraňovány posklizňové zbytky. Okraje pole sousedí se zatravněnou plochou, na které jsou vysázeny okrasné listnaté a jehličnaté dřeviny. V této části zahrady byla umístěna zemní past a zelená miska.

4.1.3 Popis studijní plochy 3

Ovocný sad je tvořen stromy a keři převážně jádrového, peckového, bobulového a skořápkového ovoce. Celá plocha sadu je porostlá trávou, která je dvakrát do roka sekána. Stromy jsou udržovány letním a zimním řezem. Ovocné porosty jsou celoročně přihnojovány statkovými a zelenými hnojivy. Na podzim se provádí u kmene a hlavních větví dřevin preventivní ochranné ošetření hašeným vápnem. V sadu byla instalována červená miska a zemní past.

4.2 Monitorovací metody

4.2.1 Barevné misky

Pro monitoring létajícího hmyzu byly používány barevné misky. Zelená, červená a modrá plastová miska o průměru 17 cm. Misky byly položeny volně na zem a do 1/3 naplněny vodou s obsahem několika kapek smáčedla ve formě tekutého mýdla. Misky byly pravidelně vybírány ve 14 denních intervalech. Pro případ možného ovlivnění nebo znehodnocení výsledků byly misky po dobu působení nepříznivého počasí přikryty. Odchyt hmyzu se uskutečnil v období od 25. dubna až do 24. listopadu, kdy byl pokus ukončen kvůli přízemním mrazíkům.

4.2.2 Zemní pasti

Pomocí zemních pastí byl zjišťován výskyt terestrického hmyzu. Zemní past byla vytvořena z plastového kelímku o rozměrech 14 cm na výšku a 9,5 cm na šířku. Jako konzervační roztok byl použit 4% formaldehyd. Celý kelímek byl zakopán do země až po okraj a do poloviny byl naplněn tekutinou. Každá past byla opatřena stříškou na čtyřech dřevěných nožkách jako ochrana proti dešti. Obsah pastí byl každé dva týdny kontrolován a měněn. Zemní pasti byly používány v době od 9. května do 24. listopadu.

4.3 Určování odchyceného hmyzu

K determinaci nachytaného hmyzu byla využita binokulární lupa, měkká entomologická pinzeta, lupa, atlasy hmyzu a determinační klíče od autorů: Zahradník (2007), Pokorný (2004), Javorek (1967), Javorek (1978), Javorek (1964), Hudec a kol. (2007), Rietschel (2011), Gerstmeier (2004), Hůrka (1996), Hůrka (2005), Alford (1995), Alford, (2007), Starý (1987), Rietschel (2011), Hluchý a kol. (2008), Nienhaus a kol, (1998), a Rod a kol. (2005).

5 VÝSLEDKY

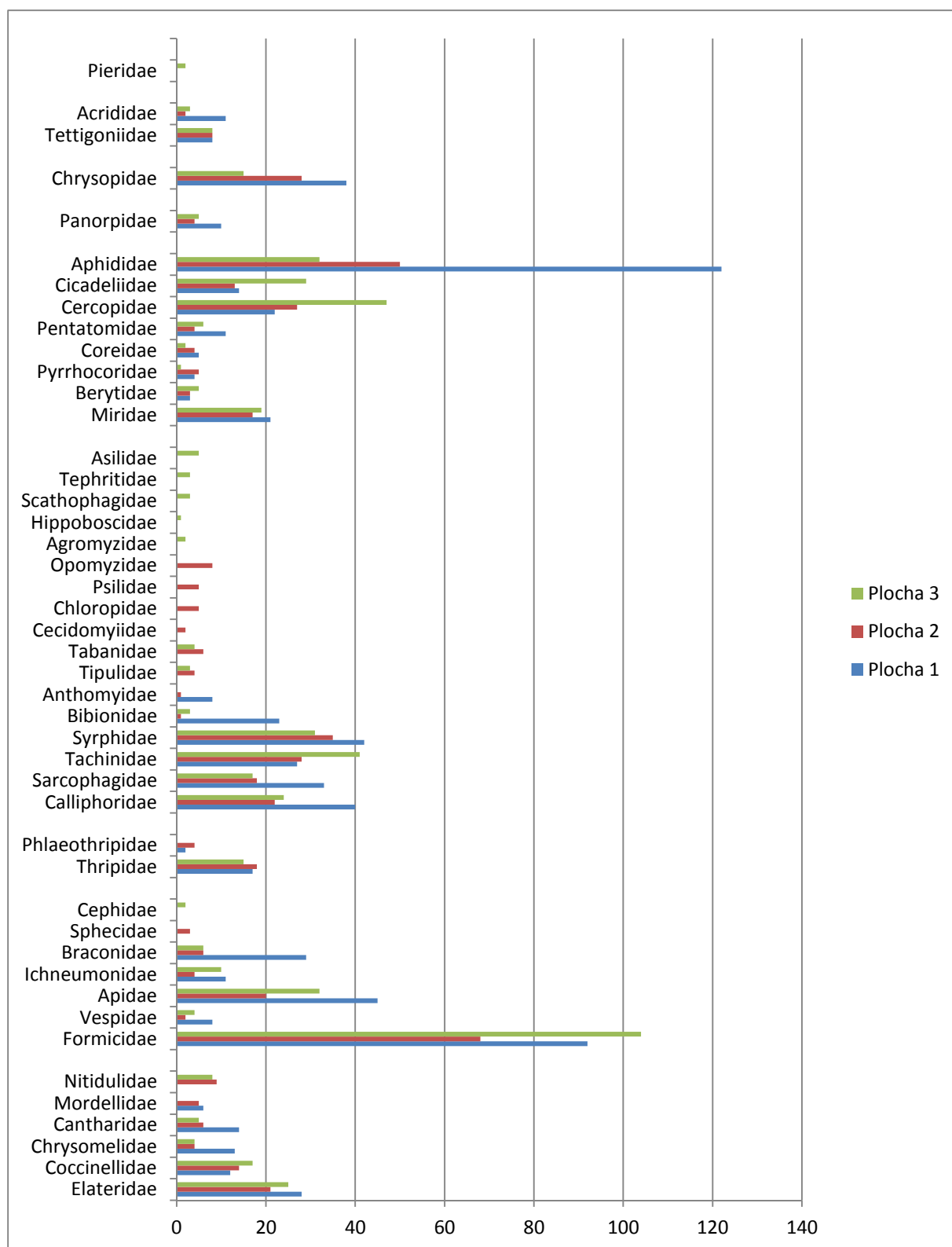
Při sledování výskytu hmyzu pomocí barevných misek a zemních pastí na okrasných rostlinách, zelenině a v sadu v roce 2015 jsem došla k těmto výsledkům:

5.1 Odchyťové metody

Celkem bylo odchyćeno 2917 jedinců hmyzu z deseti řádů: 37 **škvorů** (Dermaptera), 40 **rovnokřídých** (Orthoptera), 466 **polokřídých** (Hemiptera), 56 **třásnokřídých** (Thysanoptera), 19 **srpic** (Mecoptera), 81 **sít'okřídých** (Neuroptera), 929 **brouků** (Coleoptera), 2 **motýli** (Lepidoptera), 445 **dvoukřídých** (Diptera), 840 **blanokřídých** (Hymenoptera). Na studijní ploše 1 (okrasné rostliny) bylo uloveno 1100 kusů hmyzu, na studijní ploše 2 (zelenina) 887 kusů a na studijní ploše 3 (ovocný sad) 930 kusů.

5.1.1 Barevné misky

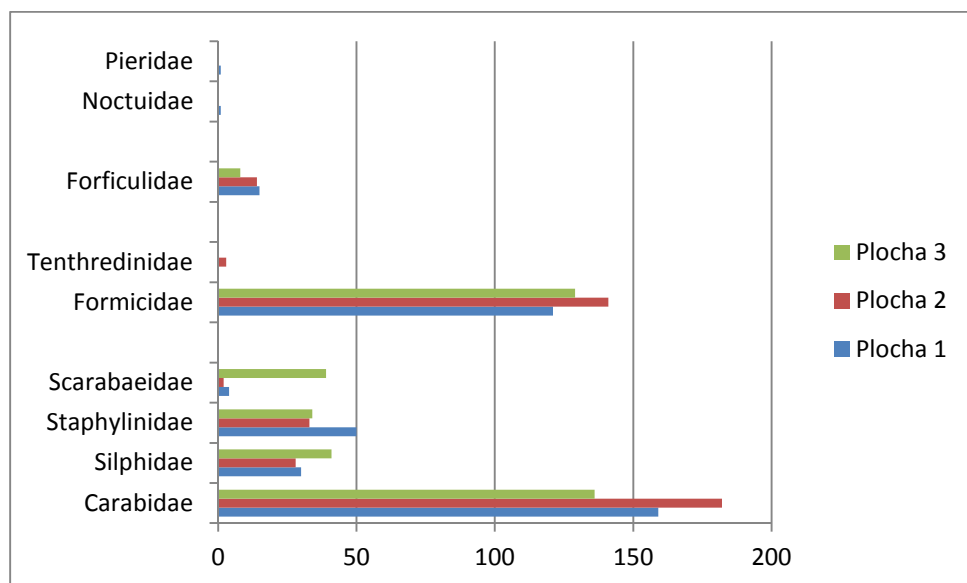
Pomocí barevných misek bylo celkem odchyćeno 1 746 jedinců hmyzu z devíti řádů, 466 **polokřídých** (Hemiptera), 446 **blanokřídých** (Hymenoptera), 445 **dvoukřídých** (Diptera), 191 **brouků** (Coleoptera), 81 **sít'okřídých** (Neuroptera), 56 **třásnokřídých** (Thysanoptera), 40 **rovnokřídých** (Orthoptera), 19 **srpic** (Mecoptera) a 2 **motýli** (Lepidoptera). Celkový počet ulovených jedinců byl srovnatelný na všech studijních plochách. Na studijní ploše 1 (okrasné rostliny) bylo uloveno 381 kusů hmyzu, na studijní ploše 2 (zelenina) 403 kusů a na studijní ploše 3 (ovocný sad) 387 kusů.



Obr. 1: Celkový počet jedinců odchycených pomocí barevných misek; plocha 1 – okrasné rostliny, plocha 2 – zelenina, 3 – ovocný sad v roce 2015

5.1.2 Zemní pasti

Pomocí zemních pastí bylo celkem odchyceno 1 171 jedinců hmyzu ze čtyř řádů, 738 **brouků** (Coleoptera), 394 **blanokřídých** (Hymenoptera), 37 **škvorů** (Dermaptera) a 2 housenky **motýlů** (Lepidoptera). V nejvyšší početnosti padal hmyz do zemních pastí na studijní ploše 1 (okrasné rostliny), kde bylo uloveno 719 kusů hmyzu, na studijní ploše 3 (ovocný sad) 543 kusů. Nejmenší počet byl zaregistrován na studijní ploše 2 (zelenina) 484 kusů.



Obr. 2: Celkový počet jedinců odchycených pomocí zemních pastí; plocha 1 – okrasné rostliny, plocha 2 – zelenina, 3 – ovocný sad v roce 2015

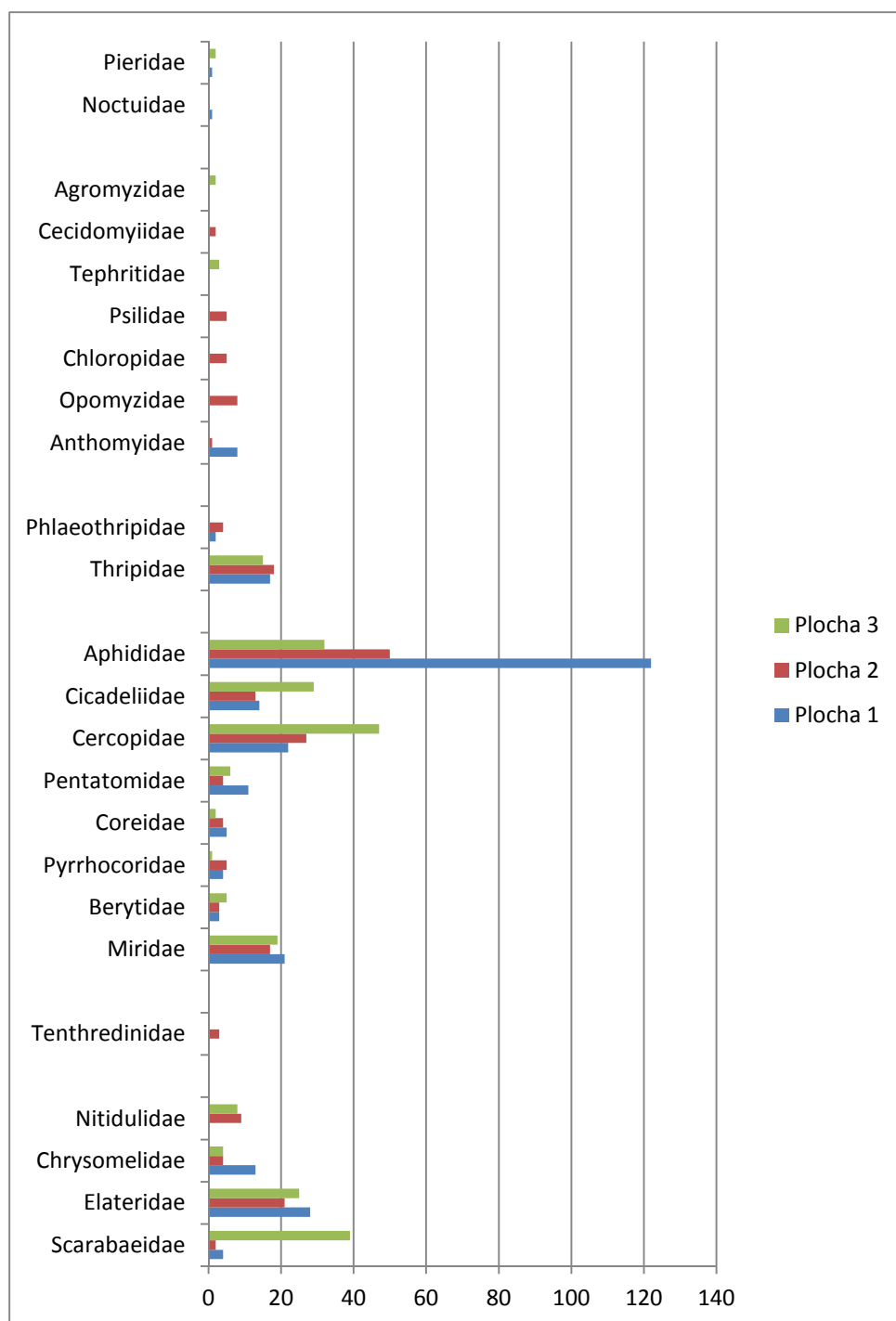
5.2 Trofické skupiny

V barevných miskách a zemních pastech byli zjištěni zástupci všech tří trofických skupin, fytofágové, predátoři a parazitoidi a saprofágové. Celkem bylo uloveno 720 fytofágů, 1 746 predátorů nebo parazitoidů a 290 saprofágů. Na studijní ploše 1 (okrasné rostliny) bylo odchyceno 276 fytofágů, 628 predátorů a parazitoidů, a 126 saprofágů. Na studijní ploše 2 (zelenina) 205 fytofágů, 568 predátorů a parazitoidů, a 73 saprofágů. A na studijní ploše 3 (ovocný sad) 239 fytofágů, 550 predátorů a parazitoidů, a 91 saprofágů.

5.2.1 Fytofágové

V barevných miskách se z fytofágního hmyzu vyskytovali brouci ze 3 čeledí: **kovaříkovití** (Elateridae, 74), **mandelinkovití** (Chrysomelidae, 21), **lesknáčkovití** (Nitidulidae, 17), dvoukřídli ze 7 čeledí: **pochmurnatkovití** (Psilidae, 5), **pestřicovití** (Opomyzidae, 8), **bejlomorkovití** (Cecidomyiidae, 2), **vrtalkovití** (Agromyzidae, 2), **vrtulovití** (Tephritidae, 3), **zelenuškovití** (Chloropidae, 5), **květilkovití** (Anthomyiidae, 9), polokřídli z 8 čeledí: **mšicovití** (Aphididae, 204), **pěnodějkovití** (Cercopidae, 96), **klopuškovití** (Miridae, 57), **křískovití** (Cicadellidae, 56), **kněžicovití** (Pentatomidae, 21), **štíhlenkovití** (Berytidae, 11), **vroubenkovití** (Coreidae, 11) a **ruměnicovití** (Pyrrhocoridae, 10). V zemních pastech byli uloveni zástupci z čeledí **vrubounovití** (Scarabaeidae, 45), **pilatkovití** (Tenthredinidae, 3), **můrovití** (Noctuidae, 1) a **běláskovití** (Pieridae, 3).

Nejvýznamnější skupinou fytofágů byli polokřídli. Celkem bylo odloveno 466 jedinců z 8 čeledí. Byli zjištěni výlučně v barevných miskách. V nejvyšší početnosti byli zjištěni na okrasných rostlinách (202). Na zelenině (123) a v ovocném sadu (141) v téměř stejné početnosti. Druhou početnou skupinou byli brouci (Coleoptera), 157 jedinců. Nejvyšší početnost byla zaregistrována v sadu (76), srovnatelně na okrasných rostlinách (45) a na zelenině (36). Nejpočetněji byli zastoupeni kovaříkovití (Elateridae), 74 jedinců.

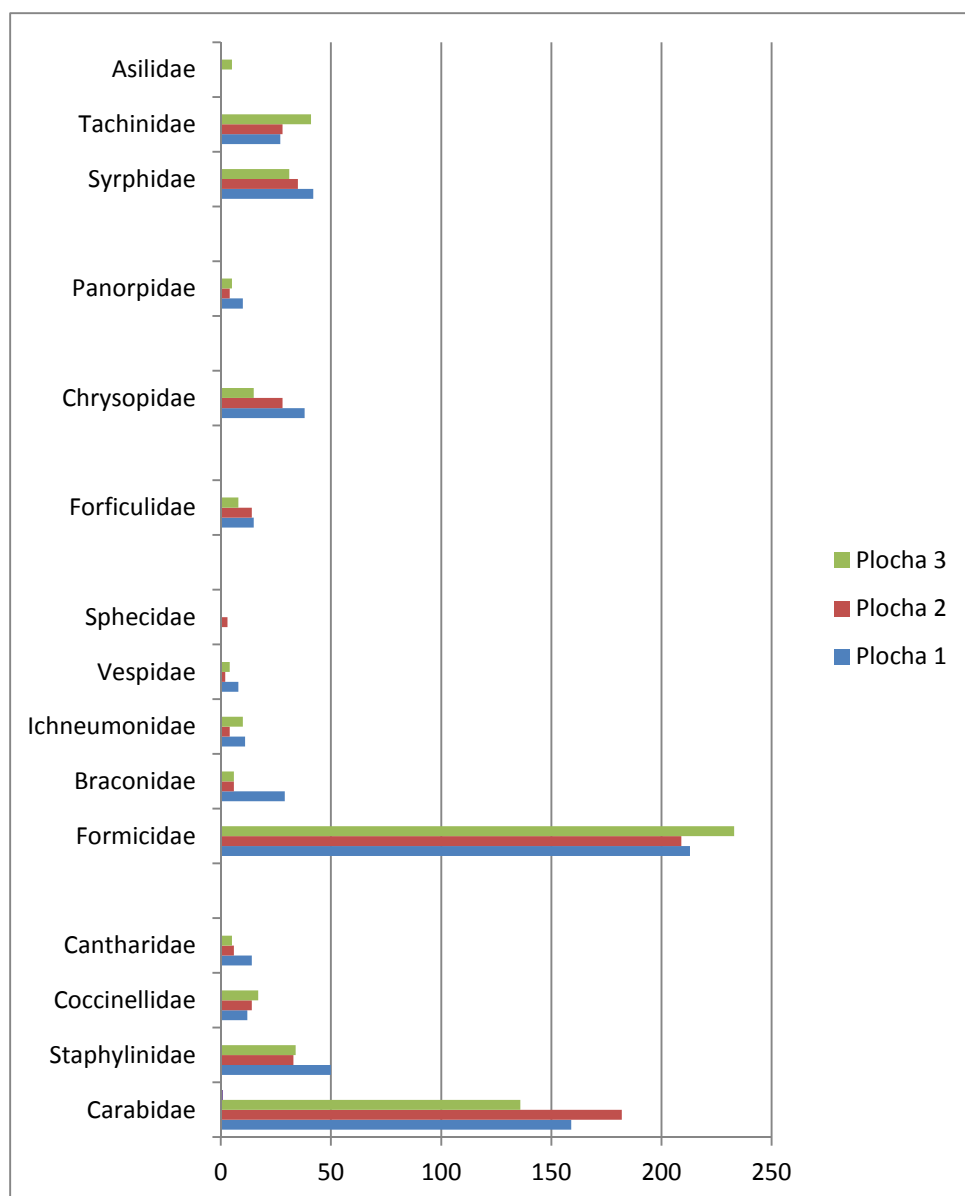


Obr. 3: Zastoupení fytofágů na jednotlivých plochách; plocha 1 – okrasné rostliny, plocha 2 – zelenina, 3 – ovocný sad

5.2.2 Predátoři a parazitoidi

Predační způsob života je typický pro hmyz z čeledi **slunéčkovití** (Coccinellidae, 43), **páteříčkovití** (Cantharidae, 25), **mravencovití** (Formicidae, 655), **sršňovití** (Vespidae, 14), **kutilkovití** (Sphaecidae, 3), **pestřenkovití** (Syrphidae, 108), **roupcovití** (Asilidae, 5), **srpicovití** (Panorpidae, 19) a **zlatoočkovití** (Chrysopidae, 81). Z parazitoidů byli zaznamenáni **kuklicovití** (Tachinidae, 96), **lumčíkovití** (Braconidae, 41) a **lumkovití** (Ichneumonidae, 25). V zemních pastech se nacházeli draví brouci z čeledi **střevlíkovití** (Carabidae, 477) a **drabčíkovití** (Staphylinidae, 117), z blanokřídlých **mravencovití** (Formicidae, 655) a škvoři, **škvorovití** (Forficulidae, 37).

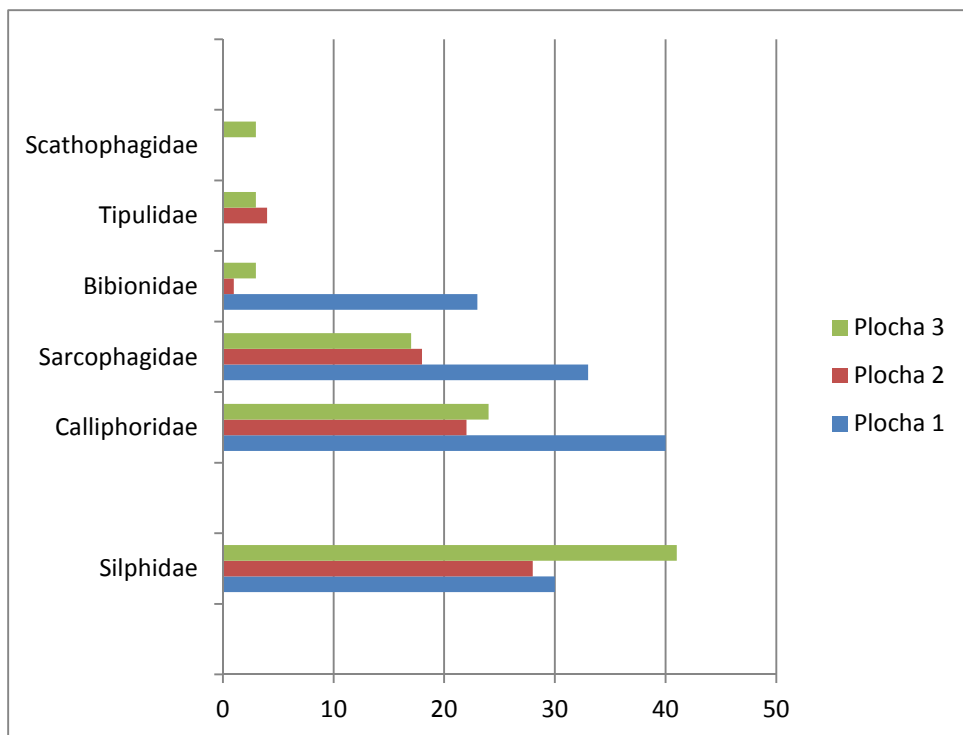
Nejvýznamnější skupinou přirozených antagonistů byli blanokřídlí, kterých bylo odloveno 730 jedinců. Byli chyceni do barevných misek i zemních pastí. Byli zjištěni ve srovnatelném počtu na všech studijních plochách, 261 na okrasných rostlinách, 224 na zelenině, 253 v ovocném sadu. Nejpočetněji byli zastoupeni mravencovití (Formicidae), 655 jedinců. Druhou nejpočetnější skupinou byli draví brouci (662). Naprostá většina byla odlovena pomocí zemních pastí. Na okrasných rostlinách a na zelenině byl uloven stejný počet – 235 jedinců. V ovocném sadu jen 192 jedinců. Nejpočetněji byli zastoupeni střevlíkovití (Carabidae), 477 jedinců.



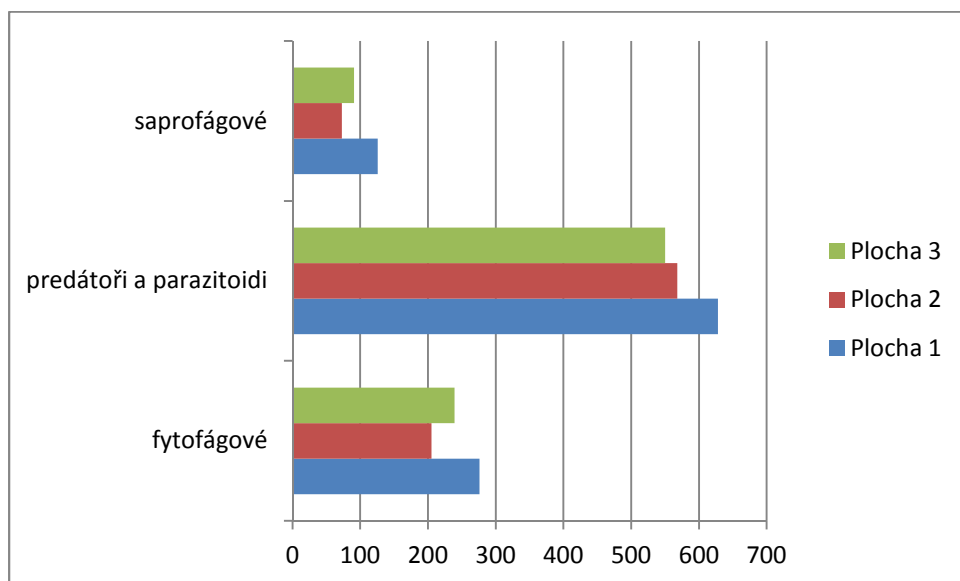
Obr. 4: Zastoupení predátorů a parazitoidů na jednotlivých plochách; plocha 1 – okrasné rostliny, plocha 2 – zelenina, 3 – ovocný sad

5.2.3 Saprofágové

Nejpočetněji byli zastoupeni dvoukřídlí (Diptera), 191 jedinců. V nejvyšší početnosti byli zjištěni na okrasných rostlinách (96). Na zelenině (45) a v ovocném sadu (50) v téměř stejné početnosti. A saprofágní hmyz byl zastoupen čeleděmi dvoukřídlych: **bzučivkovití** (Calliphoridae, 86), **masařkovití** (Sarcophagidae, 68), **výkalnicovití** (Scatophagidae, 3), **muchnicovití** (Bibionidae, 27) a **tiplicovití** (Tipulidae, 7). Brouci byli zastoupeni čeledí **hrobařikovití** (Silphidae, 99).



Obr. 5: Zastoupení saprofágů na jednotlivých plochách; plocha 1 – okrasné rostliny, plocha 2 – zelenina, 3 – ovocný sad



Obr. 6: Zastoupení trofických skupin na jednotlivých plochách; plocha 1 – okrasné rostliny, plocha 2 – zelenina, 3 – ovocný sad

5.3 Diskuse

V ekosystémech fungují mechanismy zpětné vazby, které nastolují jeho rovnováhu. Respektováním těchto samoregulačních mechanismů a cílenou preventivní ochranou proti škůdcům je zahrada schopna udržet biologickou rovnováhu.

Prvním krokem při regulaci škůdců by mělo být zvyšování biodiverzity v agroekosystémech a udržování populací užitečného hmyzu. Jelikož mají všichni škůdci v přírodě své přirozené nepřátele, je vhodné provést opatření na podporu užitečných živočichů. Ta spočívá v ochraně a zachovávání jejich zdrojů potravy, zimovišť a míst k úkrytu. Jak uvádí Šefrová (2006): Biodiverzitu je možné zvýšit vyčleněním neobdělávaných ploch a pěstováním rostlin poskytujících jako potravu nektar a pyl. Pokud použijeme některý z doporučených a registrovaných chemických přípravků, měli bychom dát přednost těm, které jsou šetrné k užitečným organismům před širokospektrálními prostředky, jak podotýká Šefrová (2006): Širokospektrální insekticidy nepůsobí nejen na cílové druhy, ale mohou ovlivňovat i jiné populace hmyzu a obratlovce.

Rod (2012), Ackermann a kol. (2013), Lánský a kol. (2005), Schuster (2010), Hajek (2004) a Grissell (2001) navrhuje upřednostňovat preventivní a biologickou ochranu před chemickou. Doporučuje použít nejprve preventivní ochranu, poté ostatní nechemickou, včetně biologické ochrany, pokud je u škůdce účinná a známa, a na závěr pak chemickou ochranu.

Epigeické členovce pomocí zemních pastí sledovali Šefrová a Laštůvka (2011) u Hodonína. Nejpočetnějšími hmyzími predátory byli střevlíkovití (Carabidae). Mravenci (Formicidae) a drabčíkovití (Staphylinidae) byli trvale zastoupeni v minimálních počtech. Z fytofágů a saprofágů byli početně zastoupeni rovnokřídlí (Orthoptera), ploštice (Heteroptera) a chrobákovití (Geotrupidae). Podle jejich zjištění střevlíkovitým (Carabidae) vyhovuje spíše řídký porost s ploškami holé půdy, plochu velmi rychle osidlují. Mravenci (Formicidae) jsou sociálně žijící hmyz s omezeným akčním radiem od hnízda a jejich hnízdní kolonie jsou dlouhověké. Také při mém sledování byli mravencovití rovnoměrně zastoupeni na všech studijních plochách, na okrasných 213 jedinců, na zelenině 209 a v sadu 233 jedinců. Drabčíkovití (Staphylinidae, 117) byli na experimentální ploše zastoupeni trvale v nízkých počtech, což je patrně odrazem jejich ekologické vazby k vlhčím a zastíněnějším stanovištím (Šefrová, Laštůvka, 2011). Podle Laštůvky a kol. (2011) je v čeledi střevlíkovití (Carabidae) celá řada druhů dobře snášejících, tedy preferujících sucho a přímé oslunění stanoviště. Jsou schopni velmi rychle osídlit nově vytvořená stanoviště s extrémními půdními a klimatickými podmínkami a dosáhnout tam vysokých početností. To je možné za předpokladu, že nově

vzniklá stanoviště sousedí s typově podobnými biotopy jako možnými zdroji šíření těchto druhů. K podobným zjištěním, že střevlíkovití (Carabidae, 477) a mravenci (Formicidae, 655) patří k nejpočetněji zastoupeným predátorům, jsem došla při řešení diplomové práce.

Hodnocením biodiverzity hmyzu v travních a jetelových porostech se zabýval Frydrych a kol. (2013). Ke zjišťování různých skupin hmyzu doporučují různé metody podle způsobu jejich života. Pozornost zaměřili na původce parazitární běloklasosti, kterým je klopuška žlutohnědá (*Leptopterna dolobrata*). Pro monitoring fytofágních ploštic doporučují emergentní lapáky, které zachycují jen autochtonní druhy. Při řešení této diplomové práce byla z omezených možností použita metoda barevných misek a zemních pastí, které nejsou nejvhodnější pro odchyt ploštic.

Štěrbá (2010) zkoumal v průběhu vegetační sezony 2009 vliv různých typů ochrany v porostech kukuřice na biodiverzitu hmyzu pomocí zemních pastí. Výrazný vliv systému produkce na biodiverzitu nebyl zjištěn. Nejvyšší početnost hmyzu a jejich čeledí byl zjištěn na pokusném porostu, kde byla provedena na podzim hluboká orba a zároveň byl dodržen odstup pěstování kukuřice. Na porostu transgenní kukuřice byl celkový počet odchycených jedinců jen nepatrně menší. Autor se domnívá, že na biodiverzitu hmyzu má zřejmě silný vliv okolního prostředí a výskyt plevelů, který slouží jako zdroj potravy a poskytuje možnost úkrytu nebo odpočinku.

Vlivem odlišných režimů produkce na výskyt mšic a jejich antagonistů se zabýval Beránek (2008). V systému integrované a biologické produkce odrůd jabloní Golden Delicious a Spartan byl během vegetační sezóny 2007 sledován výskyt mšic a jejich antagonistů. Byl prokázán vliv odlišných režimů na mšice, nikoliv na jejich antagonisty. Autor studie předpokládá, že občasné použití neselektivních insekticidů může mít negativní dopad na výskyt afidofágů, respektive biodiverzitu v porostech pěstovaných plodin. Na základě svých výsledků vyplývá, že nejvýznamnějšími fytofágy byli mšice. Při jejich případné regulaci by bylo vhodné použít specifické aficidy, aby nedošlo k ohrožení užitečného hmyzu, který byl na studijní ploše zjištěn ve vysoké početnosti.

6 ZÁVĚR

Během entomologického průzkumu, který se uskutečnil v zahradním biotopu v Petřvaldě u Karviné v roce 2015, byl zjištěn výskyt řady ekologicky významných čeledí. Početnost hmyzích zástupců byla sledována v průběhu celé vegetační sezóny v pravidelných dvoutýdenních intervalech v zahradě na 3 studijních plochách (okrasné rostliny, zelenina, ovocný sad). Pomocí zemních pastí a barevných misek byl zjištěn výskyt zástupců z 10 hmyzích řádů a 52 čeledí:

Brouci (Coleoptera, 929) z čeledí **střevlíkovití** (Carabidae, 477), **drabčíkovití** (Staphylinidae, 117), **mrchožroutovití** (Silphidae, 99), **kovaříkovití** (Elateridae, 74), **vrubounovití** (Scarabaeidae, 45), **slunéčkovití** (Coccinellidae, 43), **páteříčkovití** (Cantharidae, 25), **mandelinkovití** (Chrysomelidae, 21), **lesknáčkovití** (Nitidulidae, 17) a **hrotařovití** (Mordellidae, 17).

Blanokřídlí (Hymenoptera, 840) z čeledí **mravencovití** (Formicidae, 655), **včelovití** (Apidae, 97), **lumčíkovití** (Braconidae, 41), **lumkovití** (Ichneumonidae, 25), **sršňovití** (Vespidae, 14), **kutilkovití** (Sphecidae, 3), **pilatkovití** (Tenthredinidae, 3) a **bodruškovití** (Cephidae, 2).

Dvoukřídlí (Diptera, 445) z čeledí **pestřenkovití** (Syrphidae, 108), **kuklicovití** (Tachinidae, 96), **bzučivkovití** (Calliphoridae, 86), **masařkovití** (Sarcophagidae, 68), **muchnicovití** (Bibionidae, 27), **ovádovití** (Tabanidae, 10), **květilkovití** (Anthomyiidae, 9), **pestřicovití** (Opomyzidae, 8), **tiplicovití** (Tipulidae, 7), **zelenuškovití** (Chloropidae, 5), **pochmurnatkovití** (Psilidae, 5), **roupcovití** (Asilidae, 5), **výkalnicovití** (Scathophagidae, 3), **vrtulovití** (Tephritidae, 3), **vrtalkovití** (Agromyzidae, 2), **bejломorkovití** (Cecidomyiidae, 2) a **klošovití** (Hippoboscidae 1).

Polokřídlí (Hemiptera, 466) z čeledí **mšicovití** (Aphididae, 204), **pěnodějkovití** (Cercopidae, 96), **klopuškovití** (Miridae, 57), **křískovití** (Cicadellidae, 56), **kněžicovití** (Pentatomidae, 21), **štíhlenkovití** (Berytidae, 11), **vroubenkovití** (Coreidae, 11) a **ruměnicovití** (Pyrrhocoridae, 10).

Síťokřídlí (Neuroptera, 81) z čeledi **zlatoočkovití** (Chrysopidae, 81). Třásnokřídlí (Thysanoptera, 56) z čeledí **třásněnkovití** (Thripidae, 50) a **truběnkovití** (Phlaeothripidae, 6). Rovnokřídlí (Orthoptera, 40) z čeledí **kobyلكovití** (Tettigoniidae, 24) a **sarančovití** (Acrididae, 16). Škvoři (Dermaptera, 37) z čeledi **škvorovití** (Forficulidae, 37). Srpice (Mecoptera, 19) z čeledi **srpicovití** (Panorpidae, 19). A motýli (Lepidoptera, 4) z čeledí **běláskovití** (Pieridae, 3) a **můrovití** (Noctuidae, 1).

Celkem bylo v miskách a pastech nalezeno a determinováno 2 917 hmyzích zástupců. Na studijní ploše 1 (okrasné rostliny) bylo odchyceno 1 100 exemplářů hmyzu, na studijní ploše 2 (zelenina) 887 a na studijní ploše 3 (ovocný sad) 930.

Z hlediska trofického zařazení bylo z celkového počtu ulovených živočichů určeno 720 fytofágů, 1 746 predátorů a parazitoidů, a 290 saprofágů. Na studijní ploše 1 (okrasné rostliny) bylo odchyceno 276 fytofágů, 628 predátorů nebo parazitoidů a 126 saprofágů. Na studijní ploše 2 (zelenina) 205 fytofágů, 568 predátorů nebo parazitoidů a 73 saprofágů. A na studijní ploše 3 (ovocný sad) 239 fytofágů, 550 predátorů nebo parazitoidů a 91 saprofágů.

Všechny tři trofické skupiny (fytofagové, predátoři a parazitoidi, saprofagové) byly zastoupeny nejpočetněji na studijní ploše 1 (okrasné rostliny). Na studijní ploše 2 (zelenina) a studijní ploše 3 (ovocný sad) byla početnost zástupců přibližně vyrovnaná. Na ploše 2 se vyskytovalo méně fytofágů a saprofágů a více predátorů a parazitoidů než na ploše 3, kde se nacházelo více fytofágů a saprofágů než predátorů a parazitoidů.

Účinnost metod odchyty členovců závisí na biotopu, ve kterém je past umístěna, a bionomii daného hmyzu. Nejúčinnější metodou pro odchyt epigeických predátorů jsou zemní pasti. Barevné misky jsou vhodnější pro létající fytofágní druhy.

7 POUŽITÁ LITERATURA

- ACKERMANN P. (eds), 2013: *Metodická příručka ochrany rostlin proti chorobám, škůdcům a plevelům. Polní plodiny*. Česká společnost rostlinolékařská, Praha, 360 s.
- ALFORD D. V., 1995: *A color atlas of pests of ornamental trees, shrubs and flowers*. Manson Publishing, London, 448 s.
- ALFORD D. V., 2007: *Pest of fruit crops. A color handbook*. Academia Press, Boston, 461 s.
- BERÁNEK J., 2008: *Druhová diverzita a abundance mšic v jabloňových sadech při režimech integrované a biologické produkce*. Závěrečná práce ICV. Mendelova univerzita v Brně, 53 s.
- FRYDRYCH J., CAGAŠ B., KOLAŘÍK P., ROTREKL J., BARTÁK M., 2013: *Metodika hodnocení biodiverzity hmyzu v travních a jetelových porostech*. Oseva Zubří, ZV Troubsko, ČZU v Praze, 26 s.
- GERSTMEIER R., 2004: *Kapesní atlas. Hmyz*. Slovart, Praha, 158 s.
- GRISSELL E., 2001: *Insects and gardens: in pursuit of a garden ecology*. Timber Press, Portland, 345 s.
- HAJEK A., 2004: *Natural enemies. An introduction to biological control*. University Press, Cambridge, 378 s.
- HLUCHÝ M., ACKERMANN P., ZACHARDA M., LAŠTŮVKA Z., BAGAR M., JETMAROVÁ E., VANEK G., SZÖKE L., & PLÍŠEK B., 2008: *Ochrana ovocných dřevin a révy v ekologické a integrované produkci*. Biocont Laboratory, Brno, 504 s.
- HUDEC K. & GUTTEN J., 2007: *Encyklopedie chorob a škůdců*. Computer Press, Brno, 360 s.
- HUDEC K., KOLIBÁČ J., LAŠTŮVKA Z., & PEŇÁZ M., (eds.), 2007: *Příroda České republiky. Průvodce faunou*. Academia, Praha, 440 s.
- HŮRKA K., 1996: *Carabidae České a Slovenské republiky*. Kabourek, Zlín, 566 s.
- HŮRKA K., 2005: *Brouci České a Slovenské republiky*. Kabourek, Zlín, 390 s.
- JAVOREK V., 1964: *Kapesní atlas brouků s určovacím klíčem vyobrazených druhů*. Státní pedagogické nakladatelství, Praha, 256 s.
- JAVOREK V., 1967: *Kapesní atlas dvoukřídlého hmyzu*. Státní pedagogické nakladatelství, Praha, 276 s.

- JAVOREK V., 1978: *Kapesní atlas ploštic a křísů*. Státní pedagogické nakladatelství, Praha, 400 s.
- KŘÍSTEK J. & URBAN J., 2004: *Lesnická entomologie*. Akademie věd České republiky, Praha, 448 s.
- KŮDELA, V. & KOCOUREK, F. (eds.), 2002: *Seznam škodlivých organismů rostlin*. Agrospoj, Praha, 342 s.
- LÁNSKÝ M., FALTA V., KLOUTVOROVÁ J., KOCOUREK F., STARÁ J. & PULTAR O., 2005: *Integrovaná ochrana ovoce v systému integrované produkce*. VŠÚO, Holovousy, 160 s.
- LAŠTŮVKA Z., 2000: *Ekologie*. Konvoj, Brno, 185 s.
- LAŠTŮVKA Z., PURCHART L., ŠEFROVÁ H., 2010: *Druhová diverzita střevlíkovitých (Carabidae) v extrémních podmínkách na experimentální ploše u Hodonína*. Úroda, 58 (10), (vědecká příloha): 127-132.
- MCGAVIN G. C., 2005: *Hmyz. Pavoukovci a jiní suchozemští členovci*. Knižní klub, Praha, 256 s.
- MILLER F., 1956: *Zemědělská entomologie*. ČSAV, Praha, 1057 s.
- NIENHAUS F., BUTIN H., BÖHMER B., 1998: *Atlas chorob a škůdců okrasných dřevin*. Brázda, Praha, 288 s.
- NOVÁK K. (eds.), 1969: *Metody sběru a preparace hmyzu*. Academia, Praha, 244 s.
- POKORNÝ V. & ŠIFNER F., 2004: *Atlas hmyzu*. Paseka, Praha – Litomyšl, 176 s.
- RIETSCHER S., 2011: *Hmyz*. Rebo Productions, Čestlice, 239 s.
- ROD J., HLUCHÝ M., ZAVADIL K., PRÁŠIL J., SOMSSICH I., & ZACHARDA M., 2005: *Obrazový atlas chorob a škůdců zeleniny střední Evropy*. Biocont Laboratory, Brno, 399 s.
- SCHUSTER T., 2010: *Rychlý pomocník. Nemoci rostlin*. Svojtka, Praha, 180 s.
- STARÝ B. (eds.), 1987: *Užitečný hmyz v ochraně lesa*. Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 104 s.
- ŠEFROVÁ H., 2006: *Rostlinolékařská entomologie*. Konvoj, Brno, 260 s.
- ŠEFROVÁ H., 2015: *Škůdci okrasných rostlin*. Mendelova univerzita, Brno, 180 s.

ŠEFROVÁ H. & LAŠTŮVKA Z., 2009: *Kolik druhů hmyzu reálně škodí na rostlinách a které řády jsou nejvýznamnější?* S. 173. In: ŠAFRÁNKOVÁ I., & ŠEFROVÁ H. (eds): *XVIII. Česká a slovenská konference o ochraně rostlin. Sborník abstraktů. MZLU v Brně, 2. -4. září 2009*, 239 s.

ŠTĚRBA, A., 2010: *Biodiverzita hmyzu v porostech kukuřice pěstované v různých režimech ochrany*. Diplomová práce. Mendelova univerzita v Brně, 61 s.

ŠEFROVÁ H. & LAŠTŮVKA Z., 2011: *Vývoj abundance vybraných skupin epigeické fauny na experimentální ploše u Hodonína*. *Úroda*, 59 (10), (vědecká příloha): 597–603.

ZAHRADNÍK J. & SEVERA F., 2007: *Hmyz*. Aventinum, Praha, 326 s.

8 PŘÍLOHY

Seznam obrázků

Obr. 1: Studijní plocha 1 (okrasné rostliny)

Obr. 2: Modrá barevná miska a zemní past na studijní ploše 1

Obr. 3: Studijní plocha 2 (zelenina)

Obr. 4: Zelená barevná miska a zemní past na studijní ploše 2

Obr. 5: Studijní plocha 3 (ovocný sad)

Obr. 6: Červená barevná miska a zemní past na studijní ploše 3

Seznam tabulek

Tab. 1: Přehled zjištěných čeledí a počet jejich zástupců pomocí barevných misek v daných termínech sběru v roce 2015 na studijním místě 1

Tab. 2: Přehled zjištěných čeledí a počet jejich zástupců pomocí barevných misek v daných termínech sběru v roce 2015 na studijním místě 2

Tab. 3: Přehled zjištěných čeledí a počet jejich zástupců pomocí barevných misek v daných termínech sběru v roce 2015 na studijním místě 3

Tab. 4: Přehled zjištěných čeledí a počet jejich zástupců pomocí zemních pastí v daných termínech sběru v roce 2015 na studijním místě 1

Tab. 5: Přehled zjištěných čeledí a počet jejich zástupců pomocí zemních pastí v daných termínech sběru v roce 2015 na studijním místě 2

Tab. 6: Přehled zjištěných čeledí a počet jejich zástupců pomocí zemních pastí v daných termínech sběru v roce 2015 na studijním místě 3

Tab. 7: Celkové počty jedinců odchycených v roce 2015 na studijních plochách pomocí barevných misek; plocha 1 – okrasné rostliny, plocha 2 – zelenina, 3 – ovocný sad

Tab. 8: Celkové počty jedinců odchycených v roce 2015 na studijních plochách pomocí zemních pastí; plocha 1 – okrasné rostliny, plocha 2 – zelenina, 3 – ovocný sad

Tab. 9: Zastoupení fytofágů na jednotlivých plochách; plocha 1 – okrasné rostliny, plocha 2 – zelenina, 3 – ovocný sad

Tab. 10: Zastoupení predátorů a parazitoidů na jednotlivých plochách; plocha 1 – okrasné rostliny, plocha 2 – zelenina, 3 – ovocný sad

Tab. 11: Zastoupení saprofágů na jednotlivých plochách; plocha 1 – okrasné rostliny, plocha 2 – zelenina, 3 – ovocný sad

Obr. 1: Studijní plocha 1 (okrasné rostliny)



Obr. 2: Modrá barevná miska a zemní past na studijní ploše 1



Obr. 3: Studijní plocha 2 (zelenina)



Obr. 4: Zelená barevná miska a zemní past na studijní ploše 2



Obr. 5: Studijní plocha 3 (ovocný sad)



Obr. 6: Červená barevná miska a zemní past na studijní ploše 3



Tab. 1: Přehled zjištěných čeledí a počet jejich zástupců pomocí barevných misek v daných termínech sběru v roce 2015 na studijním místě 1

Taxon	duben	květen		červen		červenec		srpen			září		říjen		Σ
	25.	9.	23.	6.	20.	4.	18.	1.	15.	29.	12.	26.	10.	24.	
COLEOPTERA															
Elateridae	1	2	5	-	2	1	3	1	5	3	1	1	2	1	28
Coccinellidae	-	-	1	-	3	-	1	2	1	3	1	-	-	-	12
Chrysomelidae	1	-	1	2	1	-	-	3	1	-	2	1	1	-	13
Cantharidae	-	2	1	3	2	-	1	-	3	2	-	-	-	-	14
Mordellidae	-	-	-	-	2	-	3	-	-	1	-	-	-	-	6
HYMENOPTERA															
Formicidae	5	4	14	12	10	9	5	5	8	5	7	2	4	2	92
Vespidae	1	-	-	3	-	-	2	-	-	1	-	-	1	-	8
Apidae	1	1	2	4	6	4	8	6	2	5	2	2	1	1	45
Ichneumonidae	-	-	-	-	-	2	1	-	4	3	-	1	-	-	11
Braconidae	-	3	3	1	4	4	5	4	4	1	-	-	-	-	29
THYSANOPTERA															
Thripidae	-	-	-	1	1	5	3	2	4	-	-	1	-	-	17
Phlaeothripidae	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	2
DIPTERA															
Calliphoridae	2	1	5	4	2	3	5	5	3	4	2	1	1	2	40
Sarcophagidae	4	2	1	4	3	5	1	2	4	3	1	-	1	2	33
Tachinidae	-	4	1	-	2	1	5	4	4	2	3	-	1	-	27
Syrphidae	2	1	2	4	3	4	2	6	7	5	2	3	1	-	42
Bibionidae	5	4	3	1	3	4	-	2	-	1	-	-	-	-	23
Anthomyiidae	-	-	2	2	-	2	-	1	-	1	-	-	-	-	8
HEMIPTERA															
Miridae	-	1	2	-	2	4	2	5	3	1	1	-	-	-	21
Berytidae	-	-	-	1	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	3
Pyrrhocoridae	-	1	-	-	-	-	2	-	-	-	-	1	-	-	4
Coreidae	-	-	1	-	-	2	1	-	-	1	-	-	-	-	5
Pentatomidae	-	-	1	-	2	-	2	-	1	-	3	1	1	-	11
Cercopidae	-	-	-	2	4	8	5	1	2	-	-	-	-	-	22
Cicadeliidae	-	-	-	1	1	1	-	2	1	4	1	2	1	-	14
Aphididae	5	12	8	9	12	10	15	16	11	8	4	3	5	4	122

NEUROPTERA															
Chrysopidae	-	3	2	4	7	4	6	5	2	1	3	-	1	-	38
MECOPTERA															
Panorpidae	-	3	-	1	-	-	2	-	-	2	-	1	1	-	10
ORTHOPTERA															
Tettigoniidae	-	-	-	-	1	-	2	-	-	1	3	1	-	-	8
Acrididae	-	-	-	-	-	4	1	2	1	2	-	1	-	-	11
∑	27	44	55	59	74	77	86	74	71	60	36	22	22	12	719

Tab. 2: Přehled zjištěných čeledí a počet jejich zástupců pomocí barevných misek v daných termínech sběru v roce 2015 na studijním místě 2

Taxon	duben	květen		červen		červenec		srpen			září		říjen		Σ
	25.	9.	23.	6.	20.	4.	18.	1.	15.	29.	12.	26.	10.	24.	
COLEOPTERA															
Elateridae	-	1	1	2	1	1	4	2	3	4	1	-	1	-	21
Coccinellidae	-	1	-	-	2	-	3	3	4	-	-	1	-	-	14
Chrysomelidae	-	2		-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	4
Cantharidae	-	1	-	-	1	-	-	2	1	-	1	-	-	-	6
Mordellidae	-	-	-	1	1	-	1	2	-	-	-	-	-	-	5
Nitidulidae	-	1	-	-	2	-	1	-	-	5	-	-	-	-	9
HYMENOPTERA															
Formicidae	2	3	4	3	9	5	5	7	10	2	4	6	3	5	68
Vespidae	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	2
Apidae	-	-	1	2	1	-	4	2	4	1	2	-	1	2	20
Ichneumonidae	-	-	-		1	-	2	-	-	-	1	-	-	-	4
Braconidae	-	-	-	1	-	1	2	1	-	1	-	-	-	-	6
Sphecidae	-	-	-	-	1	-	1	1	-	-	-	-	-	-	3
THYSANOPTERA															
Thripidae	-	-	-	2	3	-	3	3	1	-	4	1	1	-	18
Phlaeothripidae	-	1	-	-	-	-	1	-	-	2	-	-	-	-	4
DIPTERA															
Calliphoridae	1	-	3	-	2	1	5	2	1	3	3	1	-	-	22
Sarcophagidae	1	-	1	3	3	2	1	-	3	1	2	1	-	-	18
Tachinidae	-	1	2	1	3	2	2	5	4	4	3	1	-	-	28
Syrphidae	-	-	2	3	3	5	4	6	3	6	2	-	1	-	35
Bibionidae	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Anthomyiidae	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Tipulidae	-	-	2	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	4
Tabanidae	-	-	-	1	-	-	4	-	1	-	-	-	-	-	6
Cecidomyiidae	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Chloropidae	-	-	1	-	1	-	1	2	-	-	-	-	-	-	5
Psilidae	-	-	1	-	2	-	1			-	1	-	-	-	5
Opomyzidae	-	1	2	-	2	-	1	-	1	-	-	1	-	-	8
HEMIPTERA															
Miridae	-	1	-	1	1	3	2	-	3	2	1	2	1	-	17
Berytidae	-	-	-	2	-	1	-		-	-		-	-	-	3
Pyrrhocoridae	-	1	--	-	-	1	-	-	-	2	-	1	-	-	5
Coreidae	-	-	1	-	2	-	-	-	-	1	-	-	-	-	4
Pentatomidae	-	-	2	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	4
Cercopidae	-	-	2	1	4	5	4	1	3	2	1	1	2	1	27
Cicadeliidae	-	1	1	-	3	2	2	-	1	2	-	1	-	-	13

Aphididae	-	2	4	3	2	4	7	2	7	8	3	5	2	1	50
MECOPTERA															
Panorpidae	-	1	-	-	-	-	2	-	-	-	-	1	-	-	4
NEUROPTERA															
Chrysopidae	-	2	4	1	3	4	5	1	1	1	2	3	1	-	28
ORTHOPTERA															
Tettigoniidae	-	-	-	1	-	-	3	1	-	-	2	-	1	-	8
Acrididae	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	2
Σ	4	21	37	29	53	40	71	44	52	49	34	26	14	10	484

Tab. 3: Přehled zjištěných čeledí a počet jejich zástupců pomocí barevných misek v daných termínech sběru v roce 2015 na studijním místě 3

Taxon	duben	květen		červen		červenec		srpen			září		říjen		Σ
	25.	9.	23.	6.	20.	4.	18.	1.	15.	29.	12.	26.	10.	24.	
COLEOPTERA															
Elateridae	1	-	1	3	4	1	2	2	3	1	4	1	2	-	25
Coccinellidae	-	1	2	-	2	3	-	2	1	2	-	3	1	-	17
Chrysomelidae	-	-	1	-	-	-	-	-	-	2	-	-	1	-	4
Cantharidae	-	1	-	-	-	-	2	-	-	1	1	-	-	-	5
Nitidulidae	-	1	-	-	2	-	-	3	-	1	-	1	-	-	8
HYMENOPTERA															
Formicidae	7	3	17	5	4	12	9	8	6	10	11	5	3	4	104
Vespidae	-	1	-	-	-	1	-	-	-	2	-	-	-	-	4
Apidae	2	2	4	1	5	3	4	1	3	1	3	1	-	2	32
Ichneumonidae	-	-	-	3	-	3	1	-	-	1	-	2	-	-	10
Braconidae	-	-	1	-	-	3	-	-	1	-	1	-	-	-	6
Cephalidae	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	2
THYSANOPTERA															
Thripidae	-	-	3	1	2	1	4	1	-	1	1	-	1	-	15
DIPTERA															
Calliphoridae	1	1	-	3	4	1	4	1	1	2	3	2	1	-	24
Sarcophagidae	2	1	1	-	2	2	-	1	1	-	3	2	1	1	17
Tachinidae	-	3	2	5	2	9	5	3	-	2	4	4	2	-	41
Syrphidae	-	2	1	5	3	8	4	2	3	2	1	-	-	-	31
Bibionidae	-	2	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
Tipulidae	-	1	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	3
Tabanidae	-	-	-	2	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	4
Agromyzidae	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Hippoboscidae	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1
Scathophagidae	-	1	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	3
Tephritidae	-	-	1	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	3
Asilidae	-	-	-	2	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-	5
HEMIPTERA															
Miridae	-	2	-	3	-	1	2	2	4	3	-	2	-	-	19
Berytidae	-	-	1	-	2	-	-	-	1	-	-	-	-	-	5
Pyrrhocoridae	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Coreidae	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	2
Pentatomidae	-	2	-	-	1	-	-	-	-	2	-	1	-	-	6
Cercopidae	-	1	3	5	4	7	3	4	8	4	2	4	1	2	47
Cicadeliidae	-	-	-	1	2	5	6	3	2	4	2	1	3	-	29
Aphididae	5	4	3	1	2	2	3	1	1	4	2	1	2	1	32
LEPIDOPTERA															

Pieridae	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	2
MECOPTERA															
Panorpidae	-	-	1	-	-	2	-	-	1	-	-	1	-	-	5
NEUROPTERA															
Chrysopidae	1	-	1	-	2	-	3	3	2	1	-	1	-	1	15
ORTHOPTERA															
Tettigoniidae	-	-	-	-	2	-	3	1	-	-	1	-	1	-	8
Acrididae	-	-	-	-	1	-	-	-	2	-	-	-	-	-	3
Σ	19	29	44	40	51	70	59	39	43	48	39	32	19	11	543

Tab. 4: Přehled zjištěných čeledí a počet jejich zástupců pomocí zemních pastí v daných termínech sběru v roce 2015 na studijním místě 1

Taxon	květen		červen		červenec		srpen			září		říjen		Σ
	9.	23.	6.	20.	4.	18.	1.	15.	29.	12.	26.	10.	24.	
COLEOPTERA														
Carabidae	4	3	9	7	12	14	13	19	15	14	10	11	5	136
Silphidae	2	4	1	3	5	5	4	5	4	5	3	-	-	41
Staphylinidae	1	3	-	5	9	2	5	2	1	1	3	2	-	34
Scarabaeidae	1	-	6	9	9	5	-	4	1	2	2	-	-	39
HYMENOPTERA														
Formicidae	6	12	9	16	10	11	14	13	8	6	9	5	10	129
DERMAPTERA														
Forficulidae	1	-	-	1	-	2	1	-	-	2	-	1	-	8
Σ	15	22	25	41	45	39	37	43	29	30	27	19	15	387

Tab. 5: Přehled zjištěných čeledí a počet jejich zástupců pomocí zemních pastí v daných termínech sběru v roce 2015 na studijním místě 2

Taxon	květen		červen		červenec		srpen			září		říjen		Σ
	9.	23.	6.	20.	4.	18.	1.	15.	29.	12.	26.	10.	24.	
COLEOPTERA														
Carabidae	7	10	15	18	15	19	25	21	20	11	12	7	2	182
Silphidae	2	3	4	5	4	1	5	2	1	-	1	-	-	28
Staphylinidae	1	2	2	5	3	5	3	4	4	3	-	-	1	33
Scarabaeidae	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	2
HYMENOPTERA														
Formicidae	11	9	7	10	13	12	9	13	14	16	10	9	8	141
Tenthredinidae	-	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
DERMAPTERA														
Forficulidae	-	1	3	-	2	1	-	2	1	2	1	-	1	14
Σ	21	26	32	40	37	38	42	42	40	32	25	16	12	403

Tab. 6: Přehled zjištěných čeledí a počet jejich zástupců pomocí zemních pastí v daných termínech sběru v roce 2015 na studijním místě 3

Taxon	květen		červen		červenec		srpen			září		říjen		Σ
	9.	23.	6.	20.	4.	18.	1.	15.	29.	12.	26.	10.	24.	
COLEOPTERA														
Carabidae	4	3	9	7	12	14	13	19	15	14	10	11	5	136
Silphidae	2	4	1	3	5	5	4	5	4	5	3	-	-	41
Staphylinidae	1	3	-	5	9	2	5	2	1	1	3	2	-	34
Scarabaeidae	1	-	6	9	9	5	-	4	1	2	2	-	-	39
HYMENOPTERA														
Formicidae	6	12	9	16	10	11	14	13	8	6	9	5	10	129
DERMAPTERA														
Forficulidae	1	-	-	1	-	2	1	-	-	2	-	1	-	8
Σ	15	22	25	41	45	39	37	43	29	30	27	19	15	387

Tab. 7: Celkové počty jedinců odchytených v roce 2015 na studijních plochách pomocí barevných misek; plocha 1 – okrasné rostliny, plocha 2 – zelenina, 3 – ovocný sad

Taxon	Plocha 1	Plocha 2	Plocha 3	Σ
COLEOPTERA				
Elateridae	28	21	25	74
Coccinellidae	12	14	17	43
Chrysomelidae	13	4	4	21
Cantharidae	14	6	5	25
Mordellidae	6	5	-	11
Nitidulidae	-	9	8	17
HYMENOPTERA				
Formicidae	92	68	104	264
Vespidae	8	2	4	14
Apidae	45	20	32	97
Ichneumonidae	11	4	10	25
Braconidae	29	6	6	41
Sphecidae	-	3	-	3
Cephalidae	-	-	2	2
THYSANOPTERA				
Thripidae	17	18	15	50
Phlaeothripidae	2	4	-	6
DIPTERA				
Calliphoridae	40	22	24	86
Sarcophagidae	33	18	17	68
Tachinidae	27	28	41	96
Syrphidae	42	35	31	108
Bibionidae	23	1	3	27
Anthomyiidae	8	1	-	9
Tipulidae	-	4	3	7
Tabanidae	-	6	4	10
Cecidomyiidae	-	2	-	2
Chloropidae	-	5	-	5
Psilidae	-	5	-	5
Opomyzidae	-	8	-	8
Agromyzidae	-	-	2	2
Hippoboscidae	-	-	1	1
Scathophagidae	-	-	3	3
Tephritidae	-	-	3	3
Asilidae	-	-	5	5
HEMIPTERA				

Miridae	21	17	19	57
Berytidae	3	3	5	11
Pyrrhocoridae	4	5	1	10
Coreidae	5	4	2	11
Pentatomidae	11	4	6	21
Cercopidae	22	27	47	96
Cicadeliidae	14	13	29	56
Aphididae	122	50	32	204
MECOPTERA				
Panorpidae	10	4	5	19
NEUROPTERA				
Chrysopidae	38	28	15	81
ORTHOPTERA				
Tettigoniidae	8	8	8	24
Acrididae	11	2	3	16
LEPIDOPTERA				
Pieridae	-	-	2	2
Σ	719	484	543	1 746

Tab. 8: Celkové počty jedinců odchycených v roce 2015 na studijních plochách pomocí zemních pastí; plocha 1 – okrasné rostliny, plocha 2 – zelenina, 3 – ovocný sad

Taxon	Plocha 1	Plocha 2	Plocha 3	Σ
COLEOPTERA				
Carabidae	159	182	136	477
Silphidae	30	28	41	99
Staphylinidae	50	33	34	117
Scarabaeidae	4	2	39	45
HYMENOPTERA				
Formicidae	121	141	129	391
Tenthredinidae	-	3	-	3
DERMAPTERA				
Forficulidae	15	14	8	37
LEPIDOPTERA				
Noctuidae	1	-	-	1
Pieridae	1	-	-	1
Σ	381	403	387	1 171

Tab. 9: Celkové počty zastoupení trofické skupiny fytofágové na jednotlivých plochách; plocha 1 – okrasné rostliny, plocha 2 – zelenina, 3 – ovocný sad

FYTOFÁGOVÉ				
Taxon	Plocha 1	Plocha 2	Plocha 3	Σ
COLEOPTERA				
Scarabaeidae	4	2	39	45
Elateridae	28	21	25	74
Chrysomelidae	13	4	4	21
Nitidulidae	-	9	8	17
HYMENOPTERA				
Tenthredinidae	-	3	-	3
HEMIPTERA				
Miridae	21	17	19	57
Berytidae	3	3	5	11
Pyrrhocoridae	4	5	1	10
Coreidae	5	4	2	11
Pentatomidae	11	4	6	21
Cercopidae	22	27	47	96
Cicadeliidae	14	13	29	56
Aphididae	122	50	32	204
THYSANOPTERA				
Thripidae	17	18	15	50
Phlaeothripidae	2	4	-	6
DIPTERA				
Anthomyidae	8	1	-	9
Opomyzidae	-	8	-	8
Chloropidae	-	5	-	5
Psilidae	-	5	-	5
Tephritidae	-	-	3	3
Cecidomyiidae	-	2	-	2
Agromyzidae	-	-	2	2
LEPIDOPTERA				
Noctuidae	1	-	-	1
Pieridae	1	-	2	3
Σ	276	205	239	720

Tab. 10: Celkové počty zastoupení trofické skupiny predátoři a parazitoidi na jednotlivých plochách; plocha 1 – okrasné rostliny, plocha 2 – zelenina, 3 – ovocný sad

PREDÁTOŘI A PARAZITOIDI				
Taxon	Plocha 1	Plocha 2	Plocha 3	Σ
COLEOPTERA				
Carabidae	159	182	136	477
Staphylinidae	50	33	34	117
Coccinellidae	12	14	17	43
Cantharidae	14	6	5	25
HYMENOPTERA				
Formicidae	213	209	233	655
Braconidae	29	6	6	41
Ichneumonidae	11	4	10	25
Vespidae	8	2	4	14
Sphecidae	-	3	-	3
DERMAPTERA				
Forficulidae	15	14	8	37
NEUROPTERA				
Chrysopidae	38	28	15	81
MECOPTERA				
Panorpidae	10	4	5	19
DIPTERA				
Syrphidae	42	35	31	108
Tachinidae	27	28	41	96
Asilidae	-	-	5	5
Σ	628	568	550	1 746

Tab. 11: Celkové počty zastoupení trofické skupiny saprofágové na jednotlivých plochách; plocha 1 – okrasné rostliny, plocha 2 – zelenina, 3 – ovocný sad

SAPROFÁGOVÉ				
Taxon	Plocha 1	Plocha 2	Plocha 3	Σ
COLEOPTERA				
Silphidae	30	28	41	99
DIPTERA				
Calliphoridae	40	22	24	86
Sarcophagidae	33	18	17	68
Bibionidae	23	1	3	27
Tipulidae	-	4	3	7
Scathophagidae	-	-	3	3
Σ	126	73	91	290