

MENDELOVA UNIVERZITA V BRNĚ

AGRONOMICKÁ FAKULTA

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BRNO 2017

ANDREA FLAJZAROVÁ

Mendelova univerzita v Brně

Agronomická fakulta

Ústav Rostlinolékařství



**Minující druhy hmyzu (Insecta) na dřevinách v arboretu
Mendelovy univerzity v Brně**

Bakalářská práce

Vedoucí práce:

doc. Ing. Hana Šefrová, Ph.D.

Vypracovala:

Andrea Flajzarová

Brno 2017

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem práci: „Minující druhy hmyzu (Insecta) v arboretu Mendelovy univerzity v Brně“ 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 doc. Ing. Haně Šefrové, Ph.D. za vedení a konzultaci při vypracovávání bakalářské práce, za cenné připomínky k ní a za poskytnutí odborné literatury. Děkuji prof. RNDr. Zdeňku Laštůvkovi CSc. za pomoc při určování a hledání min. Za podporu a umožnění studia děkuji své rodině.

ABSTRAKT

Minující druhy hmyzu (Insecta) v arboretu Mendelovy univerzity v Brně

V arboretu Mendelovy univerzity v Brně byl studován výskyt hmyzu minujícího na dřevinách. Sledování probíhalo vizuální kontrolou dřevin od června do října 2016. Cílem bakalářské práce bylo zjistit druhové spektrum minujícího hmyzu, určit míru napadení domácích a cizokrajných dřevin a posoudit vliv na jejich zdravotní stav. Bylo nalezeno 42 druhů motýlů náležících do 8 čeledí. Nejpočetněji byla zastoupena čeleď Gracillariidae (20 druhů) a Nepticulidae (14 druhů). Nejvyšší abundance dosahovaly druhy *Cameraria ohridella*, *Phyllonorycter issikii*, *Phyllonorycter platani*. Z domácích dřevin byly nejvíce napadeny dřeviny z čeledi Betulaceae, z cizokrajných dřeviny z čeledi Fagaceae. Napadení nemělo na zdravotní stav dřevin zásadní vliv.

Klíčová slova: motýli, vzpřímenkovití, drobníčkovití, okrasné dřeviny, ochrana rostlin

ABSTRACT

Mining insect species (Insecta) in the arboretum of the Mendel University in Brno

The aim of final thesis was detect mining insects on a tree species in the arboretum of Mendel University from June to October 2016, determine the damage of domestic and exotic trees and determine influence on their health condition. In the research was found 42 species of butterflies from 8 families. The most abundant family were Gracillariidae (20 species) and Nepticulidae (14 species). The most abundant species were *Cameraria ohridella*, *Phyllonorycter issikii* and *Phyllonorycter platani*. The family Betulaceae was the most occupied from domestic wooden plant and the family Fagaceae was the most occupied from exotic wooden plant. Influence of damage wasn't important on their health condition.

Key words: Lepidoptera, Gracillariidae, Nepticulidae, ornamental trees, plant protection

OBSAH

1 ÚVOD	7
2 LITERÁRNÍ PŘEHLED	8
2.1 Minující hmyz	8
2.1.1 Minující brouci (Coleoptera)	8
2.1.2 Minující motýli (Lepidoptera)	9
2.1.3 Minující dvoukřídli (Diptera)	12
2.1.4 Minující blanokřídli (Hymenoptera).....	14
2.2 Monitoring a možnosti regulace minujícího hmyzu	14
3 CÍL PRÁCE	16
4 MATERIÁL A METODIKA	17
4.1 Charakteristika studijní plochy	17
4.2 Určování, sběr minujících druhů hmyzu a hodnocení výsledků	17
5 VÝSLEDKY A DISKUZE	18
5.1 Zjištěné druhy minujících motýlů	18
5.1.1 Zjištěné druhy z čeledi drobníčkovití (Nepticulidae)	19
5.1.2 Zjištěné druhy z čeledi vzpřímenkovití (Glacillariidae)	21
5.1.3 Zjištěné druhy z čeledi chobotníčkovití (Bucculatricidae)	25
5.1.4 Zjištěné druhy z čeledi podkopníčkovití (Lyonetiidae).....	25
5.1.5 Zjištěné druhy z čeledi minovníčkovití (Tischeriidae)	26
5.1.6 Zjištěné druhy z čeledi předivkovití (Yponomeutidae)	26
5.1.7 Zjištěné druhy z čeledi bronzovníčkovití (Heliozelidae).....	27
5.1.8 Zjištěné druhy z čeledi makadlovkovití (Gelechiidae)	27
5.2 Napadené domácí a cizokrajné dřeviny	28
5.2.1 Domácí dřeviny.....	28
5.2.2 Cizokrajné dřeviny.....	30
5.3 Diskuse	34
6 ZÁVĚR	35
7 POUŽITÁ LITERATURA	36
SEZNAM TABULEK	38
SEZNAM OBRÁZKŮ	38
8 PŘÍLOHY	39
SEZNAM PŘÍLOH	40

1 ÚVOD

Minující hmyz je hmyz, jehož larvy se vyvíjejí v parenchymatických částech rostlin a vytvářejí charakteristické poškození nazývané miny, podkopěnky nebo hyponomy. Pokožka zůstává v neporušeném stavu. Věda zabývající se minujícím hmyzem je nazývána hyponomologií. Larvy se vyvíjejí v různých orgánech rostliny, miny bývají nejčastěji na listech (phyllonom), mohou být po obou stranách listu, nebo jen na jeho spodní nebo vrchní straně. Výjimečně bývají miny umístěné na jiném orgánu rostliny, na stonku (caulonom), plodu (carponom), květu (anthonom). Larvy vyhledávají hlavně zelené části rostlin, v nich se živí chlorofylem (Starý, 1932). Plocha miny se zvětšuje s vývojem larev. Nejčastěji minují housenky motýlů (Lepidoptera) a larvy dvoukřídlých (Diptera), méně často larvy brouků (Coleoptera) a blanokřídlých (Hymenoptera). Minující hmyz bývá obvykle specializovaný na druh nebo rod rostlin, výjimečně se jedná o oligofágy, kteří se vyvíjejí na rostlinách v rámci čeledi. Polyfágie bývá výjimečná. Každý druh vytváří obvykle jiný tvar miny, podle kterého se dá původce miny určit. Některé druhy zanechávají v mině charakteristicky uspořádaný trus. Endofágnímu způsobu vývoje se larvy přizpůsobily morfologií. Jejich tělo, zvláště hlava jsou dorsoventrálně zploštělé, od toho se odvíjí i morfologie ústního ústrojí. Larvy se kuklí v zemi nebo v mině, kde jsou ochráněny před vnějšími vlivy. Významnými predátory jsou hmyzožraví ptáci. (Starý, 1932).

Minující hmyz obvykle nepůsobí závažné poškození rostlin a jejich regulace nebývá nutná. Poškození nemá zásadní vliv na zdravotní stav dřevin, může jen působit snížení estetické hodnoty při vyšší abundanci. Pokud je to ale nutné (u okrasných rostlin či dřevin), je možnost využít chemické nebo biologické regulace (Starý, 1932).

2 LITERÁRNÍ PŘEHLED

2.1 Minující hmyz

Larvy minujícího hmyzu vytvářejí podkopěnky neboli miny v parenchymatických buňkách rostlin. Nejčastěji v parenchymu listů, mohou ale napadat také lodyhu či stvol, plod nebo květ. Epidermis zůstává neporušená. Larvy se živí narušenými buňkami v mině. Plocha miny se zvětšuje s vývojem larev. Do této skupiny hmyzu se zařazují dvoukřídli (Diptera), motýli (Lepidoptera), brouci (Coleoptera) a méně často blanokřídli (Hymenoptera). Každý druh minujícího hmyzu se specializuje na určitou skupinu rostlin a vytváří jiný tvar miny, podle toho se dá snadno určit. Některé druhy zanechávají v mině trus.

Larvy mají uzpůsobenou morfologii těla k vývoji uvnitř miny. Jejich tělo, zvláště hlava jsou dorsoventrálně zploštělé, od toho se odvíjí i morfologie ústního ústrojí. Larvy se kuklí v zemi nebo v mině, kde jsou chráněny před nepříznivými vlivy, ale mohou být pozřeny ptáky (Starý, 1932).

Minujícím hmyzem se na našem území zabývali např. Starý (1932), Kvíčala (1938), Skala a Zavřel (1945), Povolný (1949), Gregor (1952), Šefrová (2005), Laštůvka A. a Laštůvka Z. (1997). Minující hmyz se stal také tématem závěrečných prací Andielové (2008), Urbánkové (2009), Zlámalové (2011) a Škrabala (2012).

2.1.1 Minující brouci (Coleoptera)

Minují larvy brouků z následujících čeledí: krascovití, mandelinkovití, nostacovití a zobonoskovití.

2.1.1.1 Krascovití (*Buprestidae*)

Čeď teplomilných brouků s pevným a kovově zbarveným pokryvem těla. Dorůstají několika milimetrů až centimetrů. Larvy krasců jsou apodní a vyvíjejí se ve dřevě nebo v lodyhách (Hanzák a kol., 1973). Na hrudi mají opěrné plošky a největší šířky dosahují v místech předohrudi (Šefrová, 2015). Minují larvy krasců rodu *Trachys* (British leafminers, 2016).

2.1.1.2 Mandelinkovití (*Chrysomelidae*)

Různorodá čeleď menších, býložravých brouků, měřících u nás do 1 cm. Jejich tělo je válcovité, protáhlé nebo oválné. Zadní nohy jsou někdy schopné skoku (např. dřepčící). Patří sem jedni z nejvýznamnějších rostlinných škůdců (Hanzák a kol., 1973). Na hlavě mají jedenáctičlanková tykadla (Šefrová, 2015). Minují larvy mandelinek rodu *Apteropeda*, *Mantura*, *Sphaeroderma*, *Zeugophora* (British leafminers, 2016).

2.1.1.3 Nosatcovití (*Curculionidae*)

Čeleď zahrnující druhy s hlavou protaženou v nosec. Na konci nosce jsou silná kusadla. Na hlavě mají tykadla lomená do pravého úhlu, mohou být ale i rovná, na jejich konci je malá tříčlanková palička. Tělo je kryto jemnými šupinkami. Mohou být monofágové nebo polyfágové a živí se téměř všemi rostlinnými orgány (Hanzák a kol., 1973). Jejich larva je apodní a je rohlíčkovitě prohnutá. Imaga jsou většinou dlouhověká (Šefrová, 2015). Minují larvy nosatců rodu *Anoplus*, *Ceutorhynchus*, *Isochnus*, *Orchestes*, *Ramphus*, *Tachyerges* (British leafminers, 2016).

2.1.1.4 Zobonoskovití (*Rhynchitidae*)

Čeleď zahrnující drobné zástupce. Zbarvení jsou do kovových odstínů zelené, modré a červené. Název čeledi je odvozen od protažené hlavy v tzv. nosec, ten má po stranách tykadla, která mají na konci tříčlennou paličku (Hanzák a kol., 1973; Šefrová, 2015). Minují larvy zobonosek rodu *Neocoenorrhinus* (British leafminers, 2016).

2.1.2 Minující motýli (*Lepidoptera*)

Minující motýli zahrnují čeledi drobníčkovití, minovníčkovití, vzpřímenkovití, podkopníčkovití, předivkovití, pouzdroníčkovití, makadlovkovití, bronzovníčkovití.

2.1.2.1 Drobníčkovití (*Nepticulidae*)

Čeleď drobníčkovitých zahrnuje druhy nejmenších motýlů. V ČR je známo asi 130 druhů (Laštůvka a Liška, 2005). Jejich rozpětí předních křídel je 3 – 8 mm, zbarvena

jsou do hnědé barvy a mají příčnou pásku nebo skvrny bílého až stříbrného zbarvení. Zadní křídla jsou opatřena třásněmi a charakteristickou žilnatinou. Na hlavě mají nitkovitá tykadla, která přecházejí v tzv. klapky a zakrnělý sosák (Bělín, 2003). Housenky vyžirají plošné nebo chodbičkovité miny v parenchymu listu a trus rozprostírají doprostřed chodbiček. Přezimuje většinou kukla. Housenky se vyvíjejí velmi rychle a kuklí se mimo miny. Mohou žít v kůře stromů, v listech nebo lodyhách (Hanzák a kol., 1973; Šefrová 2015). Minující larvy drobníčků rodu *Bohemannia*, *Ectoedemia*, *Enteucha*, *Stigmella*, *Trifurcula* (British leafminers, 2016).

2.1.2.2 Minovníčkovití (*Tischeridae*)

Čeď drobných motýlů. V České republice je známo sedm druhů (Laštůvka a Liška, 2005). Rozpětí křídel mají 7 – 10 mm. Přední a zadní křídla jsou úzká. Na zadních křídlech jsou delší třásně. Miny mají plošné a většinou napadají rostliny z čeledi bukovitých a růžovitých (Šefrová, 2015). Minují housenky minovníčků rodu *Coptotriche* a *Tischeria* (British leafminers, 2016).

2.1.2.3 Vzpřímenkovití (*Gracillariidae*)

Pestře zbarvení, drobní motýli o rozpětí křídel 5 – 10 mm. U nás je známo 125 druhů (Laštůvka a Liška, 2005). Přední křídla jsou většinou s tmavými nebo světlými klínky. Zadní křídla mají nápadně dlouhé třásně. Jsou opatřeny dlouhými nožkami (Hanzák a kol., 1973; Šefrová, 2015). Jejich hlava je nápadně vzpřímená s jednoduchými tykadly a dlouhým sosákem. Vzpřímenkovití se dělí na tři podčeledi: vzpřímenky (*Gracillariinae*), klíněnký (*Lithocolletinae*) a listovníčci (*Phyllocnistinae*) (Bělín, 2003). Minují housenky rodů *Acrocercops*, *Callisto*, *Caloptilia*, *Calybites*, *Cameraria*, *Dialectica*, *Euspilapteryx*, *Gracillaria*, *Leucospilapteryx*, *Parectopa*, *Parornix*, *Phyllocnistis*, *Phyllonorycter* a *Povolnya* (British leafminers, 2016).

2.1.2.4 Podkopníčkovití (*Lyonetiidae*)

Čeď drobných motýlů o rozpětí předních křídel 3 – 9 mm. U nás je známo 14 druhů. Miny mohou být chodbičkovité nebo okrouhlé a housenky v nich mohou prodělávat celý svůj vývoj nebo je mohou opouštět před kuklením. Jejich křídla jsou úzká,

s výraznou kresbou (Hanzák a kol., 1973; Laštůvka a Liška 2005; Šefrová, 2015). Minují housenky podkopníčků rodu *Leucoptera* a *Lyonetia* (British leafminers, 2016).

2.1.2.5 Předivkovití (*Yponomeutidae*)

U nás je známo asi 55 druhů z této čeledi (Laštůvka a Liška 2005). Rozšíření jsou především v tropech. Rozpětí předních křídel mají 15 – 25mm, zbarvena jsou do bíla a pokryta černými tečkami. Zadní křídla jsou oproti předním širší. Jejich vajíčka jsou kryta štítkem. Štítek se vytváří z tekutiny, kterou samička překrývá vajíčka na větvích. Tekutina na vzduchu ztuhne a tak se přemění ve štítek. Jejich housenky se vyvíjejí a kuklí v hnízdech, jsou zbarveny do hněda a pokryty černými bradavkami (Hanzák a kol., 1973; Šefrová, 2015). Minují housenky předivek rodů *Argyresthia*, *Atemelia*, *Cedestis*, *Kessleria*, *Ocnerostoma*, *Paraswammerdamia*, *Prays*, *Pseudoswammerdamia*, *Swammerdamia*, *Scythropia* a *Yponomeuta* (British leafminers, 2016).

2.1.2.6 Pouzdroničkovití (*Coleophoridae*)

V České republice je známo asi 169 druhů z této čeledi (Laštůvka a Liška, 2005). Rozpětí jejich křídel je 11 – 22 mm. Křídla mají jednobarevná, úzká a zadní jsou opatřena dlouhými trásněmi. Na hladké hlavě mají dobře vyvinutý sosák a charakteristicky sestavené šupinky na tykadlech (Bělín, 2003). Housenky se vyvíjejí a přezimují ve vacích a při žíru se z nich vysouvají. Tvoří okrouhlé miny, různé velikosti a zespodu listu viditelný otvor, kterým housenky vstupují do listového parenchymu (Hanzák a kol., 1973; Šefrová 2015). Minují housenky pouzdroničků rodu *Coleophora* a *Goniodoma* (British leafminers, 2016).

2.1.2.7 Makadlovkovití (*Gelechiidae*)

Čeď vzájemně se podobajících motýlů, čítajících v České republice okolo 233 druhů o rozpětí křídel 12 – 20 mm. Přední křídla mají zaoblená, zadní spíše hranatá. Nemají nápadné zbarvení. Na hlavě mají sosák, který je dobře vyvinutý, a nitkovitá tykadla. Jejich makadla jsou silně vyvinuta, zahnutá nahoru a jsou delší než hlava. Housenky minují na pupenech, listech, jehličích, kůře, lodyhách i semenech (Hanzák a kol., 1973; Bělín, 2003; Laštůvka a Liška, 2005; Šefrová 2015). Minují housenky

makadlovek rodu *Aproaerema*, *Caryocolum*, *Chrysoesthia*, *Coleotechnites*, *Dichomeris*, *Exoteleia*, *Gelechia*, *Helcystogramma*, *Monochroa*, *Phthorimaea*, *Recurvaria*, *Scrobipalpa*, *Syncopacma* a *Xenolechia* (British leafminers, 2016).

2.1.2.8 Bronzovníčkovití (*Heliozelidae*)

Čeď zastoupena v ČR šesti druhy o rozpětí křídel asi 0,8 mm. Na hlavě jsou zřetelné šupinky, vyvinutý sosák a krátká pysková a čelistní makadla. Přední křídla jsou široce kopinatá, často s kovově zbarvenými skvrnkami nebo pásy, zadní úzce kopinatá, s dlouhými trásněmi. Kraje křídel jsou opatřeny trásněmi. Housenky jsou beznohé a po celou dobu vývoje minují listy. Kuklí se v detritu v pevném kokonu z úkrojku listu. (Bělin, 2003; Laštůvka a Liška, 2005; Laštůvka a kol., v tisku). Minují housenky bronzovníčků rodu *Antispila* a *Heliozela* (British leafminers, 2016).

2.1.3 Minující dvoukřídli (Diptera)

Minující dvoukřídli patří do čeledí vrtalkovití, květilkovití, bejломorkovití, octomilkovití, vrtulovití, výkalnicovití, březnicovití.

2.1.3.1 Vrtalkovití (*Agromyzidae*)

Čeď zahrnující mnoho drobných druhů charakteristických protáhlými křídly. Larva je úzká, bílá a minuje téměř na všech částech rostlin (listy, stonky, kůra). Mají žluté až hnedočervené puparium. Dospělci mají na hlavě tři páry štětín. Mají dvě i více generací během roku (Šefrová, 2006; Šefrová 2015). Minují larvy vrtalek rodu *Agromyza*, *Cerodontha*, *Hexomyza*, *Napomyza*, *Phytoliriomyza*, *Amauromyza*, *Chromatomyja*, *Liriomyza*, *Nemorimyza*, *Phytomyza*, *Aulagromyza*, *Galiomyza*, *Melanagromyza*, *Ophiomyja*, *Pseudanopomyza*, *Calycomyza*, *Gymnophytomyza*, *Metopomyza* a *Phytobia* (British leafminers, 2016).

2.1.3.2 Květilkovití (*Anthomyiidae*)

Zástupci z této čeledi mají obrvenou, dlouhou aristu a jsou velmi podobní mouše domácí, na rozdíl od ní mají ale štíhlejší tělo. Samci mají holoptické oči, jejich zadeček

je obdélníkový a mají výraznější kresbu než samičky, ty mají zadeček špičatý a mezi očima jsou zbarveny dorezava. Larvy jsou apodní acefální. Mají 2 – 3 generace během roku a přezimuje kukla (Šefrová, 2006). Minují larvy květilek rodu *Botanophila*, *Chirosia*, *Delia*, *Lasiomma* a *Pegomya* (British leafminers, 2016).

2.1.3.3 Bejlomorkovití (*Cecidomyiidae*)

Dospělci mají přítomna dlouhá tykadla a široká křídla pokrytá chloupky. Samička má na zadečku kladélko, samec klíšťkovité gonopodium. Larva je hemicefální, zbarvena do bíla, oranžova nebo žluta. Larvy některých druhů mohou skákat pomocí sklerotizovaného útvaru zvaného spatula sternalis, ten je přítomen na prvním hrudním článku (Šefrová, 2006; Šefrová 2015). Minují larvy bejlomorek rodu *Cystiphora* a *Monarthropalpus* (British leafminers, 2016).

2.1.3.4 Octomilkovití (*Drosophilidae*)

Dospělci jsou velmi drobní, dorůstají velikosti 2 – 5 mm. Zbarvení jsou do žluta a hněda (Šefrová, 2006) Minují larvy octomilek rodu *Scaptomyza* (British leafminers, 2016).

2.1.3.5 Vrtulovití (*Tephritidae*)

Zástupci jsou drobní a zbarvení do zelena. Křídla mají proužkovaná nebo skvrnitá (Šefrová, 2006). Minují larvy vrtulí rodu *Acidia*, *Cornutrypeta*, *Cryptaciura*, *Euleia*, *Philophylla*, *Stemonocera* a *Trypeta* (British leafminers, 2016).

2.1.3.6 Výkalnicovití (*Scatophagiae*)

Drobní až středně velcí dvoukřídlí. Dospělci jsou hustě porostlí chloupky, zbarvení do hněda nebo žluta. Vyskytují se v horských i nížinných oblastech (Hanzák a kol., 1973). Larvy jsou fytofágní, saprofágní, nebo jsou predátoři vajíček vodního hmyzu (Beuk, 2002). Minují larvy výkalnic rodu *Delina*, *Hydromyza*, *Norellia* a *Parallelomma* (British leafminers, 2016).

2.1.3.7 Břežnicovití (*Ephydriidae*)

Imaga jsou drobná až středně velká o délce těla 1 – 11 mm. Tělo je obvykle tmavé, hlava je různě utvářená. Larvy se vyvíjejí ve vodě, v exkrementech, několik druhů je fytofágních (Beuk, 2002). Minují larvy břežnic rodu *Clanoneurum* a *Hydrellia* (British leafminers, 2016).

2.1.4 Minující blanokřídlí (Hymenoptera)

Z blanokřídlých minují zástupci čeledi pilatkovití.

2.1.4.1 Pilatkovití (*Tenthredinidae*)

Dospělci mají zavalitý zadeček a krátká, nitkovitá tykadla. Pro samičky je charakteristické pilovité kladélko, které slouží ke kladení vajíček do pletiv rostlin. Larvy jsou polypodní housenice, je pro ně typické esovité postavení. Přezimuje larva posledního instaru v kokonu v půdě (Šefrová, 2006). Jsou významnými škůdci listnatých a jehličnatých stromů (Hanzák a kol., 1973). Minují housenice pilatek rodu *Endophytus*, *Fenella*, *Fenusa*, *Fenusella*, *Heterarthrus*, *Metallus*, *Parna*, *Profenusa*, *Pseudodineura* a *Scolioneura* (British leafminers, 2016).

2.2 Monitoring a možnosti regulace minujícího hmyzu

Regulace minujícího hmyzu je využívána pouze při intenzivním napadení dřevin, které může mít nepříznivý vliv na jejich zdravotní stav. U okrasných rostlin bývá regulace nutná, aby nedošlo ke snížení estetické hodnoty rostliny. Při aplikaci insekticidů je doporučen termín v době výskytu dospělců na kmeny, na kterých se dospělci nejvíce vyskytují. Následující termíny aplikací insekticidů jsou v období kladení vajíček a minování larev, do koruny stromu. Proti larvám minujícího hmyzu lze použít registrované přípravky proti žravým škůdcům na listnatých a okrasných dřevinách (s účinnými látkami deltamethrin, lambda-cyhalothrin, acetamiprid, thiamethoxam, thiacloprid nebo spinosad). Velmi dobře fungují přípravky na bázi látek blokujících syntézu chitinu (účinná látka diflubenzuron). Na ochranu jírovců před

klíněnkou jírovcovou je doporučený termín aplikace insekticidů při výskytu dospělců 1. generace na líc listů (Tomiczek a kol., 2005).

Aby se ale předešlo nutnosti jakékoliv regulace, je výhodné využívat preventivní opatření (likvidace opadaného listí, prokypření půdy okolo dřevin atd.) (Janauer, 1998). Shrabávání opadaného listí je doporučeno především při regulaci klíněnkou jírovcové, která přezimuje ve stadiu kukly ve spadaném listí.

Je také využíván způsob biologické ochrany na bázi parazitoidů – antagonistů (Tomiczek a kol., 2005). Parazitoidi jsou využíváni vzhledem k jejich schopnosti se rychle rozmnožovat, zvyšuje se tak šance, že nástup populačního růstu minujícího škůdce zachytí. V určité míře mohou omezit výskyt minujícího hmyzu (pouzdrovníčků a klíněnek) i predátoři – hmyzožraví ptáci (především sýkory), nemohou ale zabránit jejich přemnožení (Starý, 1932; Šefrová, 2006).

3 CÍL PRÁCE

Cílem bakalářské práce bylo:

- zjistit druhové spektrum hmyzu minujícího na dřevinách v arboretu Mendelovy univerzity v Brně, odhadnout jejich hustotu
- určit míru napadení domácích a cizokrajných dřevin a posoudit vliv na jejich zdravotní stav

4 MATERIÁL A METODIKA

4.1 Charakteristika studijní plochy

Sledování minujících hmyzu probíhalo v arboretu Mendelovy univerzity v Brně. Arboretum bylo založeno již v roce 1926, kdy sloužilo jako malá botanická zahrada. Samotné arboretum vzniklo díky zakladateli prof. Ing. Dr. Augustinu Bayerovi v roce 1938, později (v 60. letech 20. století) muselo být odsunuto. Nově vystavěno bylo v roce 1967. Nyní slouží především pro vědecko-výzkumné a pedagogické účely, je určeno pro širokou veřejnost. Celková oplocená plocha zabírá necelých 11 ha a nachází se v nadmořské výšce 220 – 250 m n. m. Arboretum je k usnadnění přehledu rozčleněno na pět základních částí: 1. Botanickou část, 2. Původní dendrarium, 3. Ústřední prostor, 4. Jižní svahy, 5. Okolí správní budovy (Arboretum, 2017).

4.2 Určování, sběr minujících druhů hmyzu a hodnocení výsledků

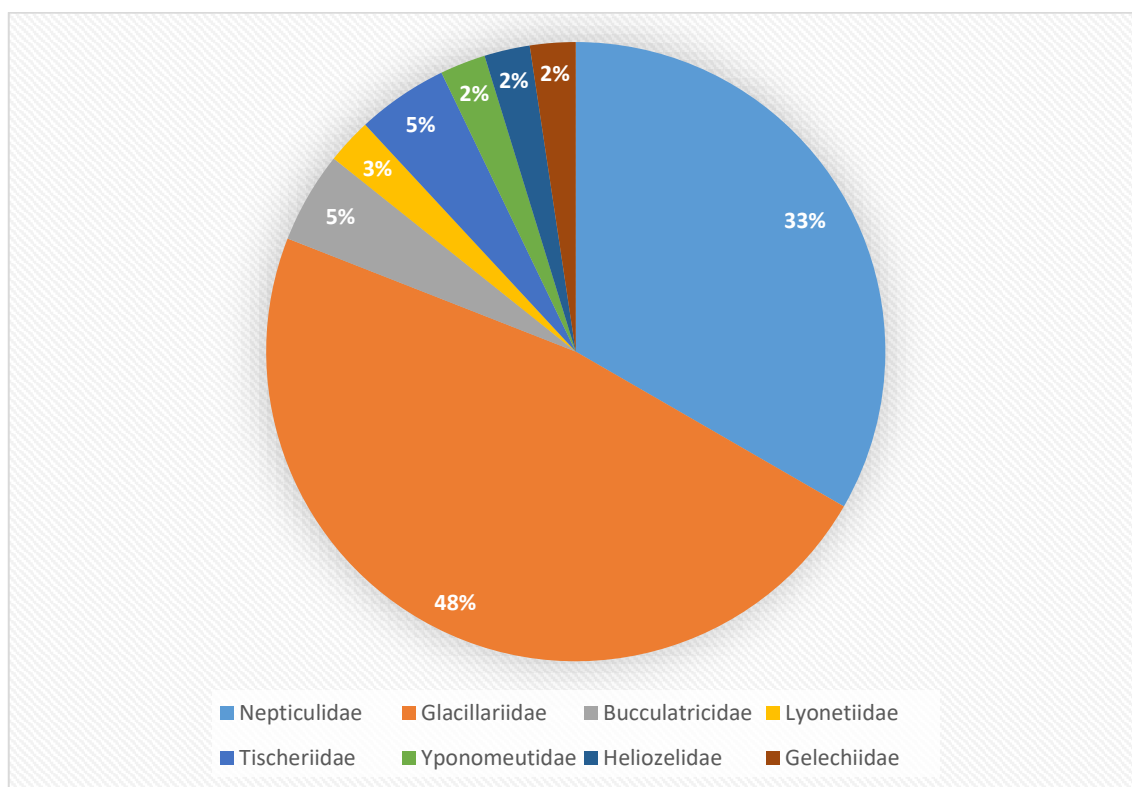
Průzkum probíhal od června do října roku 2016 v arboretu Mendelovy univerzity v Brně. Sledovány byly miny neboli podkopěnky na dřevinách. Celkem bylo sledováno 68 druhů domácích a cizokrajných dřevin náležících do 22 čeledí. Seznam sledovaných dřevin je uveden v tab. 1 v přílohách. Vždy byl vizuálně posouzen stav dřeviny, podle něj byla stanovena abundance neboli míra poškození dřeviny minujícím hmyzem pětičlennou stupnicí: 1- ojedinělý výskyt, 2- do 10 min, 3- 10 – 20 min, 4- 20 – 100 min, 5- stovky až tisíce min (Šefrová, 2005). Napadené listy s minami byly vyfoceny digitálním fotoaparátem SONY CORP 50i v rozlišení 16,2 megapixelů a vylisovány do herbáře (obr. 1 – 41 v přílohách). Určování minujících druhů hmyzu probíhalo pomocí uvedené literatury a následně bylo konzultováno s odborníky, kterými byly určeny i méně známé druhy.

Jednotlivé druhy byly zapsány do tabulek (tab. 1 – 8) podle příslušnosti k čeledi. V tabulkách je uvedeno datum a hustota každého druhu na hostitelské dřevině. Pro názornost byly výsledky vyneseny do grafů (obr. 1 – 3). České a vědecké názvosloví hmyzu je podle Kúdely a Kocourka (2002), české a vědecké názvosloví dřevin je podle Úradníčka a kol., 2008.

5 VÝSLEDKY A DISKUZE

5.1 Zjištěné druhy minujících motýlů

Při sledování minujícího hmyzu na dřevinách v arboretu Mendelovy univerzity v Brně v roce 2016 bylo zjištěno celkem 42 druhů minujících motýlů z osmi čeledí, nejpočetněji byli zastoupeni vzpřímenkovití (Gracillariidae), 20 druhů. Dále se vyskytovaly čeledi drobníčkovití (Nepticulidae) – 14 druhů, chobotníčkovití (Bucculatricidae) – 2 druhy, podkopníčkovití (Lyonetiidae) – 1 druh, minovníčkovití (Tischeriidae) – 2 druhy, předivkovití (Yponomeutidae) – 1 druh, bronzovníčkovití (Heliozelidae) – 1 druh, makadlovkovití (Gelechiidae) – 1 druh.



Obr. 1: Zastoupení jednotlivých čeledí minujících motýlů

5.1.1 Zjištěné druhy z čeledi drobníčkovití (Nepticulidae)

Z čeledi drobníčkovitých (Nepticulidae) bylo zjištěno 14 druhů, dvanáct druhů z rodu *Stigmella*, dva druhy z rodu *Ectoedemia* (Tab. 1). Nejvyšší početnosti dosáhl drobníček *Ectoedemia turbidella* na topolu bílém (*Populus alba*).

Tabulka 1: Zjištěné druhy z čeledi Nepticulidae na jednotlivých dřevinách

Zjištěný druh		Hostitelská dřevina		Abundance	Datum
Vědecký název	Český název	Vědecký název	Český název		
<i>Stigmella aceris</i>	drobníček	<i>Acer tataricum</i> , <i>A. platanoides</i>	javor tatarský, j. mlěč	1	26.09.
<i>Stigmella roborella</i>	drobníček	<i>Quercus faginea</i> , <i>Q. robur</i>	dub portugalský, d. letní	2	12.10.
<i>Stigmella microtheriella</i>	drobníček	<i>Corylus avellana</i>	líška obecná	2	06.09.
<i>Stigmella hemargyrella</i>	drobníček	<i>Fagus sylvatica</i>	buk lesní	2	06.09.
<i>Stigmella tityrella</i>	drobníček	<i>Fagus sylvatica</i>	buk lesní	2	06.09.
<i>Stigmella malella</i>	drobníček jabloňový	<i>Malus sylvestris</i>	jabloň lesní	1	06.09.
<i>Stigmella betulicola</i>	drobníček	<i>Betula utilis</i> var. <i>jacquemontii</i>	bříza himalájská	1	27.10.
<i>Stigmella lonicerarum</i>	drobníček	<i>Lonicera korolkowi</i> , <i>L. maackii</i>	× zimolez Maackův	1	12.10.
<i>Stigmella basigutella</i>	drobníček	<i>Quercus pubescens</i>	dub pýřitý	1	26.09.
<i>Stigmella luteella</i>	drobníček	<i>Betula pubescens</i>	bříza pýřitá	1	26.09.
<i>Stigmella tiliae</i>	drobníček	<i>Tilia tomentosa</i>	lípa stříbrná	1	26.09.
<i>Stigmella dorsiguttella</i>	drobníček	<i>Quercus frainetto</i>	dub balkánský	1	27.10.
<i>Ectoedemia turbidella</i>	drobníček	<i>Populus alba</i>	topol bílý	3	27.10.
<i>Ectoedemia heringi</i>	drobníček	<i>Quercus pubescens</i>	dub pýřitý	1	27.10.

Drobníček *Stigmella aceris* (Frey, 1857). Během roku tři generace (Laštůvka a Laštůvka, 1997). Mina tvoří od konce června (Ellis, 2003). V arboretu byla mina zjištěna 26. 9. na *Acer tataricum* a *Acer platanooides* (obr. 1 v přílohách), v abundanci 1.

Drobníček *Stigmella roborella* (Johansson, 1971). Během roku vytváří dvě až tři generace (Laštůvka a Laštůvka, 1997). V arboretu byly miny zjištěny 12.10. na *Quercus robur* a *Quercus faginea* (obr. 2 v přílohách), v abundanci 2.

Drobníček *Stigmella microtheriella* (Stainton, 1854). Během roku vytváří dvě generace (Laštůvka a Laštůvka, 1997). V arboretu byly miny zjištěny 6.9. na *Corylus avellana* (obr. 3 v přílohách), v abundanci 2.

Drobníček *Stigmella hemargyrella* (Kollar, 1832). Mina prostupuje skrze žilnatinu na povrchu listu. Kokon je světle žlutý. Mají dvě generace během roku (Laštůvka a Laštůvka, 1997). V arboretu byly miny zjištěny 6.9. na *Fagus sylvatica* (obr. 4 v přílohách), v abundanci 2.

Drobníček *Stigmella tityrella* (Stainton, 1854). Housenka je zelenožlutá. Mina je mezi dvěma žilkami. Kokon je žlutý. (Laštůvka a Laštůvka, 1997). V arboretu byly miny zjištěny 6.9. na *Fagus sylvatica* (obr. 5 v přílohách), v abundanci 2.

Drobníček jabloňový – *Stigmella malella* (Stainton, 1854). Housenky jsou žluté. Kokon je hnědý. Mají dvě generace během roku (Ellis, 2017). V arboretu byla mina zjištěna 6.9. na *Malus sylvestris* (obr. 6 v přílohách), v abundanci 1.

Drobníček *Stigmella betulicola* (Stainton, 1856). Housenky jsou žluté se zelenými skvrnami ve ventrální části, vytvářejí krátké a nepravidelné miny. Mají dvě generace během roku (Pitkin a kol., 2017; Kimber, 2017). V arboretu byla mina zjištěna 27.10. na *Betula utilis* var. *Jacquemontii* (obr. 7 v přílohách), v abundanci 1.

Drobníček *Stigmella lonicerarum* (Frey, 1956). Housenky jsou zbarveny do žluta a minují v listech od září do října (Ellis, 2017). V arboretu byla mina zjištěna 12.10. na *Lonicera korolkowii* var. *Zabelii* a *Lonicera maackii* (obr. 8 v přílohách), v abundanci 1.

Drobníček *Stigmella basiguttella* (Heinemann, 1862). Housenka je zelená a tvoří dlouhé, úzké a klikaté miny (Pitkin a kol., 2017). V arboretu byla mina zjištěna 26.9. na *Quercus pubescens* (obr. 9 v přílohách), v abundanci 1.

Drobníček *Stigmella luteella* (Stainton, 1857). Housenky tvoří miny od srpna do listopadu, na spodní straně listů. Mina je úzká, často v blízkosti žíly

a ke konci se rozšiřuje (Kimber, 2017; Ellis, 2017). V arboretu byla mina zjištěna 26.9. na *Betula pubescens* (obr. 10 v přílohách), v abundanci 1.

Drobníček *Stigmella tiliae* (Frey, 1856). Housenky jsou světle žluté s nahnědlou hlavou a tvoří miny od července do října. Mají dvě generace (Kimber, 2017; Ellis, 2017). V arboretu byla mina zjištěna 26.9. na *Tilia tomentosa* (obr. 11 v přílohách), v abundanci 1.

Drobníček *Stigmella dorsiguttella* (Johansson, 1971). Housenky jsou žluté a tvoří úzké miny, u konce se rozšiřují (Ellis, 2017). V arboretu byla mina zjištěna 27.10. na *Quercus frainetto* (obr. 12 v přílohách), v abundanci 1.

Drobníček *Ectoedemia turbidella* (Zeller, 1848). Housenky začínají minovat v řapíku listů, později se přesunují do listové čepele a vytvářejí tzv. „zelené ostrovy“. Často je na každé straně čepele 1 housenka (Pitkin a kol., 2017; Kimber, 2017). V arboretu byly miny zjištěny 27.10. na *Populus alba* (obr. 13 v přílohách), v abundanci 3.

Drobníček *Ectoedemia heringi* (Toll, 1934). Míny od housenek lze pozorovat na spadáném listí ve formě „zelených ostrovů“ od října do prosince (Kimber, 2017). V arboretu byla mina zjištěna 27.10. na *Quercus pubescens* (obr. 14 v přílohách), v abundanci 1.

5.1.2 Zjištěné druhy z čeledi vzpřímenkovití (Glacillariidae)

Z čeledi vzpřímenkovitých (Gracillariidae) bylo zjištěno dvacet druhů, po jednom druhu z rodu *Cameraria*, *Parectopa*, *Caloptilia*, dva druhy z rodu *Phyllocnistis* a 15 druhů klíněnek z rodu *Phyllonorycter* (tab. 2). V nejvyšší početnosti byla zjištěna klíněnka jírovcová (*Cameraria ohridella*) na jírovcu maďalu (*Aesculus hippocastanum*), klíněnka platanová *Phyllonorycter platani* na platanu javorolistém (*Platanus acerifoliella*) a klíněnka lipová (*Phyllonorycter issikii*) na lípě srdčité (*Tilia cordata*) a lípě americké (*T. americana*).

Klíněnka jírovcová – *Cameraria ohridella* (Deschka & Dimić, 1986). Napadá převážně jírovec maďal, kde se dá zaměnit s houbou *Guinardia aesculi*. Přezimuje jako kukla v zámotku v opadaném listí. Líhnutí motýlů probíhá v dubnu. Samička klade vajíčka na líc listu, kde se poté kuklí po dvou týdnech housenka v mině. Mají tři

generace během roku (Kimber, 2005). V arboretu byly miny zjištěny 1.9. na *Aesculus hippocastanum* (obr. 15 v přílohách), v abundanci 5.

Klíněnka lipová – *Phyllonorycter issikii* (Kumata, 1963). Mají dvě generace během roku (Tomiczek a kol., 2005). V arboretu byly miny zjištěny 1.9. na *Tilia cordata* a *Tilia americana 'Nova'* (obr. 16 v přílohách), v abundanci 4.

Klíněnka platanová – *Phyllonorycter platani* (Staudinger, 1870). Housenky se kuklí se na rubu listu. Dvě generace během roku (Tomiczek a kol., 2005). V arboretu byly miny zjištěny 27.10 na *Platanus acerifolia* (obr. 19 v přílohách), v abundanci 5.

Klíněnka hlohyňová – *Phyllonorycter leucographella* (Zeller, 1850). Častější jsou dvě generace, výjimkou ale nejsou tři generace během roku (Tomiczek a kol., 2005). V arboretu byla mina zjištěna 27.10. na *Pyracantha coccinea* (obr. 17 v přílohách), v abundanci 1.

Klíněnka akátová – *Phyllonorycter robinella* (Clemens, 1859). Možná záměna se vzpřímenkou akátovou, lze je ale rozeznat podle miny. Mají dvě generace během roku (Tomiczek a kol., 2005). V arboretu byly miny zjištěny 27.10. na *Robinia hispida* (obr. 18 v přílohách), v abundanci 2.

Klíněnka buková – *Phyllonorycter maestingella* (Müller, 1764). Housenka je zeleno-žlutá a dlouhá 4 – 5 mm (Alford, 1995). V arboretu byla mina zjištěna 1.9. na *Fagus sylvatica* a *Fagus orientalis* (obr. 20 v přílohách), v abundanci 1.

Klíněnka ovocná – *Phyllonorycter corylifoliella* (Hübner, 1796). Housenka je bílo-stříbrná, 5 – 6 mm dlouhá (Alford, 1995). V arboretu byla mina zjištěna 6.9. na *Prunus subhirtella* a *Crataegus* sp. (obr. 21 v přílohách), v abundanci 1.

Klíněnka *Phyllonorycter pastorella* (Zeller, 1846). Housenky tvoří v říjnu dlouhé miny na spodní straně listů. Mají jednu generaci během roku (Prins, 2017). V arboretu byly miny zjištěny 6.9. na *Salix gilgiana* a *Salix babylonica* (obr. 22 v přílohách), v abundanci 2.

Klíněnka *Phyllonorycter cerasicolella* (Herrich-Schäffer, 1855). Housenky vytvářejí miny na spodní straně listů. Dospělci létají v květnu a srpnu (Kimber, 2017). V arboretu byla mina zjištěna 1.9. na *Prunus* sp. (obr. 23 v přílohách), v abundanci 1.

Klíněnka *Phyllonorycter harrisella* (Linnaeus, 1761). V arboretu byly miny zjištěny 1.9. na *Quercus faginea* (obr. 24 v přílohách), v abundanci 3.

Tabulka 2: Zjištěné druhy z čeledi Gracillariidae na jednotlivých dřevinách

Zjištěný druh		Hostitelská dřevina		Abundance	Datum sběru
Vědecký název	Český název	Vědecký název	Český název		
<i>Cameraria ohridella</i>	klíněnka jírovcová	<i>Aesculus hippocastanum</i>	jírovec maďal	5	01.09.
<i>Phyllonorycter issikii</i>	klíněnka lipová	<i>Tilia cordata</i> <i>T. americana</i>	lípa srdčitá l. americká	4	01.09.
<i>Phyllonorycter leucographella</i>	klíněnka hlohyněová	<i>Pyracantha coccinea</i>	hlohyně šarlatová	1	27.10.
<i>Phyllonorycter robinella</i>	klíněnka akátová	<i>Robinia hispida</i>	trnovník huňatý	2	27.10.
<i>Phyllonorycter platani</i>	klíněnka platanová	<i>Platanus acerifolia</i>	platan javorolistý	5	27.10.
<i>Phyllonorycter maestingella</i>	klíněnka buková	<i>Fagus sylvatica</i> <i>F. orientalis</i>	buk lesní b. východní	1	01.09.
<i>Phyllonorycter corylifoliella</i>	klíněnka ovocná	<i>Prunus subhirtella</i> <i>Crataegus</i>	višeň chloupkatá hloh	1	06.09.
<i>Phyllonorycter pastorella</i>	klíněnka	<i>Salix gilgiana</i> <i>S. babylonica</i>	x vrba babylónská	2	06.09.
<i>Phyllonorycter cerasicolella</i>	klíněnka	<i>Prunus</i>	slivoň	1	01.09.
<i>Phyllonorycter harrisella</i>	klíněnka	<i>Quercus faginea</i>	dub portugalský	3	01.09.
<i>Phyllonorycter nicellii</i>	klíněnka lesní	<i>Corylus avellana</i> <i>C. maxima</i>	líška obecná l. největší	1	06.09.
<i>Phyllonorycter coryli</i>	klíněnka lísková	<i>Corylus avellana</i> <i>Corylus maxima</i>	líška obecná l. největší	1	06.09.
<i>Phyllonorycter tenerella</i>	klíněnka	<i>Carpinus betulus</i>	habr obecný	2	06.09.
<i>Phyllonorycter esperella</i>	klíněnka	<i>Carpinus betulus</i>	habr obecný	2	06.09.
<i>Phyllonorycter joannisi</i>	klíněnka	<i>Acer platanoides</i>	javor mléč	2	27.10.
<i>Phyllonorycter ulmifoliella</i>	klíněnka	<i>Betula pendula</i>	bříza bělokorá	1	27.10.
<i>Phyllocnistis saligna</i>	listovníček vrbový	<i>Salix alba</i> <i>Salix babylonica</i>	vrba bílá v. babylónská	2	27.10.
<i>Phyllocnistis valentinensis</i>	listovníček	<i>Salix babylonica</i>	vrba babylónská	1	27.10.
<i>Caloptilia fidella</i>	vzpřímenka chmelová	<i>Salix alba</i> <i>Salix babylonica</i>	vrba bílá v. babylónská	1	27.10.
<i>Parectopa robinella</i>	vzpřímenka akátová	<i>Robinia pseudoacacia</i>	trnovník akát	1	26.09.

Klíněnka *Phyllonorycter nicellii* (Stainton, 1851). Housenky tvoří 15 – 20 mm dlouhé miny mezi žilnatinou, na spodní straně listů. Miny jsou ohraničeny hnědými skvrnami. Mají 2 generace během roku (Pitkin a kol., 2017; Kimber, 2017). V arboretu byla mina zjištěna 6.9. na *Corylus avellana* a *Corylus maxima* (obr. 25 v přílohách), v abundanci 1.

Klíněnka *Phyllonorycter coryli* (Nicelli, 1851). Housenky tvoří stříbřité miny napříč žilnatinou, na horní straně listů (Pitkin a kol., 2017). V arboretu byla mina zjištěna 6.9. na *Corylus avellana* a *Corylus maxima* (obr. 25 v přílohách), v abundanci 1.

Klíněnka *Phyllonorycter tenerella* (Joannis, 1915). Housenky vytvářejí úzké, stříbřité miny na spodní straně listů. Mají dvě generace během roku (Kimber, 2017). V arboretu byly miny zjištěny 6.9. na *Carpinus betulus* (obr. 26 v přílohách), v abundanci 2.

Klíněnka *Phyllonorycter esperella* (Goeze, 1783). Housenky vytvářejí stříbřité miny na horní straně listů. Mají dvě generace během roku (Kimber, 2017). V arboretu byly miny zjištěny 6.9. na *Carpinus betulus* (obr. 27 v přílohách), v abundanci 2.

Klíněnka *Phyllonorycter joannisi* (Le Marchand, 1936). Housenky minují na spodní straně listů. Mají dvě generace během roku (Kimber, 2017). V arboretu byly miny zjištěny 27.10. na *Acer platanoides* (obr. 28 v přílohách), v abundanci 2.

Klíněnka *Phyllonorycter ulmifoliella* (Hübner, 1817). Housenky tvoří miny malé, ale způsobující srašťování listů, na spodní straně listů (Kimber, 2017). V arboretu byla mina zjištěna 27.10. na *Betula pendula* (obr. 29 v přílohách), v abundanci 1.

Listovníček vrbový – *Phyllocnistis saligna* (Zeller, 1839). Housenky tvoří průsvitné miny na listech a dále pokračují přes řapíky a větve k dalším listům. Mají dvě generace během roku (Pitkin a kol., 2017; Kimber, 2017). V arboretu byly miny zjištěny 27.10. na *Salix alba* a *Salix babylonica* (obr. 30 v přílohách), v abundanci 2.

Listovníček *Phyllocnistis valentinensis* (Herning, 1936). V arboretu byla mina zjištěna 27.10. na *Salix babylonica* (obr. 31 v přílohách), v abundanci 1.

Vzpřímenka chmelová – *Caloptilia fidella* (Reutti, 1853). Žluto-zelené housenky tvoří velmi krátké, trojúhelníkovité miny, ve vidlici dvou žilek, na spodní straně listů (Prins, 2017). V arboretu byla mina zjištěna 27.10. na *Celtis australis* (obr. 32 v přílohách), v abundanci 1.

Vzpřímenka akátová – *Parectopa robinella* (Clemens, 1863). V arboretu byla mina zjištěna 26.9. na *Robinia pseudoacacia* (obr. 33 v přílohách), v abundanci 1.

5.1.3 Zjištěné druhy z čeledi chobotníčkovití (Bucculatricidae)

Z čeledi chobotníčkovití (Bucculatricidae) byly zjištěny dva druhy z rodu *Bucculatrix* (tab. 3). Vyšší početnosti dosáhl chobotníček *Bucculatrix demaryella* na bříze brtadavičnaté (*Betula verrucosa*).

Tabulka 3: Zjištěné druhy z čeledi Bucculatricidae na jednotlivých dřevinách

Zjištěný druh		Hostitelská dřevina		Abundance	Datum sběru
Vědecký název	Český název	Vědecká název	Český název		
<i>Bucculatrix thoracella</i>	chobotníček lipový	<i>Acer platanoides</i>	javor mléč	2	26.09.
<i>Bucculatrix demaryella</i>	chobotníček	<i>Betula verrucosa</i>	bříza bradavičnatá	3	01.09.

Chobotníček lipový – *Bucculatrix thoracella* (Thunberg, 1794). Housenky tvoří miny na javorech a lípách (Kimber, 2017; Křísek, 2004). V arboretu byly miny zjištěny 26.9. na *Acer platanoides* (obr. 34 v přílohách), v abundanci 2.

Chobotníček *Bucculatrix demaryella* (Duponchel, 1840). Housenky tvoří miny na spodní straně listů bříz a kaštanů. Mají jednu generaci během roku (Kimber, 2017). V arboretu byly miny zjištěny 1.9. na *Betula verrucosa* (obr. 35 v přílohách), v abundanci 3.

5.1.4 Zjištěné druhy z čeledi podkopníčkovití (Lyonetiidae)

Z čeledi podkopníčkovití (Lyonetiidae) byl zjištěn jediný druh podkopníček ovocný – *Lyonetia clerkella* (tab. 4). Hojně rozšířený motýl. Přezimují vajíčka. Housenky vytvářejí dlouhé miny v listech bříz a ovocných stromů (Křísek, 2004). V arboretu byla mina zjištěna 27.10. na *Prunus* spp. (obr. 36 v přílohách), v abundanci 1.

Tabulka 4: Zjištěné druhy z čeledi Lyonetiidae na jednotlivých dřevinách

Zjištěný druh		Hostitelská dřevina		Abundance	Datum sběru
Vědecký název	Český název	Vědecká název	Český název		
<i>Lyonetia clerkella</i>	podkopníček ovocný	<i>Prunus</i>	slivoň	1	27.10.

5.1.5 Zjištěné druhy z čeledi minovníčkovití (Tischeriidae)

Z čeledi minovníčkovití (Tischeriidae) byly zjištěny dva druhy z rodu *Tischeria* (tab. 5). Vyšší početnosti dosáhl minovníček *Tischeria dodonaea*.

Tabulka 5: Zjištěné druhy z čeledi Tischeriidae na jednotlivých dřevinách

Druh hmyzu	Hostitelská dřevina		Abundance	Datum
	Vědecký název	Český název		
<i>Tischeria dodonaea</i>	<i>Quercus robur</i> , <i>Q. frainetto</i> , <i>Q. faginea</i>	dub letní, d. balkánský, d. portugalský	3	27.10.
<i>Tischeria ekebladella</i>	<i>Quercus frainetto</i>	dub balkánský	1	27.10.

Minovníček *Tischeria dodonaea* (Stainton, 1858). Housenky vytvářejí červenohnědé miny na povrchu listů. Miny jsou ohraničeny řadou tmavých kruhů a viditelné jsou od září, housenky v nich přezimují (Kimber, 2017). V arboretu byly miny zjištěny 27.10. na dubech *Quercus robur*, *Quercus frainetto*, *Quercus faginea* (obr. 37 v přílohách), v abundanci 3.

Minovníček *Tischeria ekebladella* (Bjerkander, 1795). Housenky tvoří plošné, bílé miny a kuklí se později na jaře (Kimber, 2014). V arboretu byla mina zjištěna 27.10. na dubu *Quercus frainetto* (obr. 38 v přílohách), v abundanci 1.

5.1.6 Zjištěné druhy z čeledi předivkovití (Yponomeutidae)

Z čeledi předivkovitých (Yponomeutidae) byl zjištěn jediný druh molovka jalovcová – *Argyresthia trifasciata* (Staudinger, 1871) (tab. 6). Housenky způsobují hnědnutí špiček od výhonů cypřišovitých (Kimber, 2017). V arboretu byla mina zjištěna 27.10. na *Juniperus virginiana* (obr. 39 v přílohách). Byla stanovena abundance 2.

Tabulka 6: Zjištěné druhy z čeledi Yponomeutidae na jednotlivých dřevinách

Zjištěný druh		Hostitelská dřevina		Abundance	Datum sběru
Vědecký název	Český název	Vědecká název	Český název		
<i>Argyresthia trifasciata</i>	molovka jalovcová	<i>Juniperus virginiana</i>	jalovec viržinský	2	27.10.

5.1.7 Zjištěné druhy z čeledi bronzovníčkovití (Heliozelidae)

Z čeledi bronzovníčkovití (Heliozelidae) byl zjištěn jediný druh *Antispilla metallella* (Denis a Schiffermüller, 1775) (tab. 7). V arboretu byla mina zjištěna 6.9. na dřínu jarním (*Cornus mas*) (obr. 40 v přílohách), v abundanci 1.

Tabulka 7: Zjištěné druhy z čeledi Heliozelidae na jednotlivých dřevinách

Zjištěný druh	Hostitelská dřevina		Abundance	Datum sběru
	Vědecký název	Český název		
<i>Antispilla metallella</i>	<i>Cornus mas</i>	dřín jarní	1	06.09.

5.1.8 Zjištěné druhy z čeledi makadlovkovití (Gelechiidae)

Z čeledi makadlovkovití (Gelechiidae) byl zjištěn jediný druh *Recurvaria nanella* (Denis & Schiffermüller, 1775). Vyskytují se především v jablečných a hrušňových sadech (Kimber, 2017). V arboretu byla mina zjištěna 12.10. na slivoni (*Prunus* spp) (obr. 41 v přílohách), v abundanci 1.

Tabulka 8: Zjištěné druhy z čeledi Gelechiidae na jednotlivých dřevinách

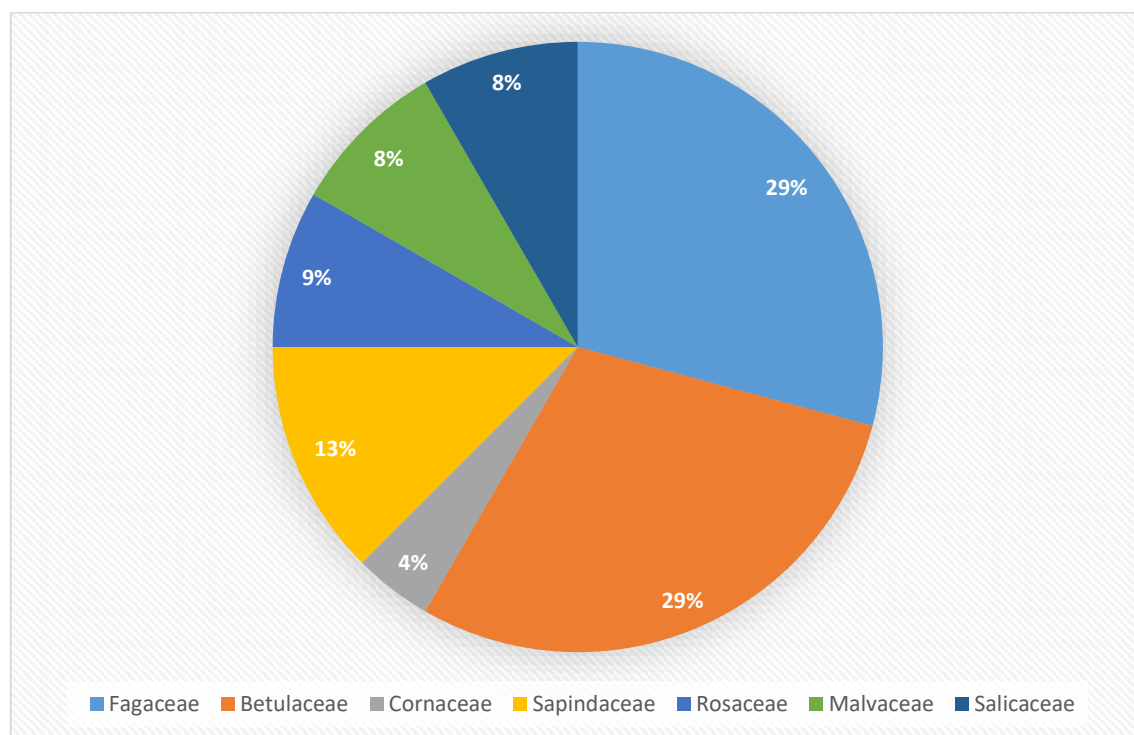
Druh hmyzu	Hostitelská dřevina		Abundance	Datum sběru
	Vědecký název	Český název		
<i>Recurvaria nanella</i>	<i>Prunus</i>	slivoň	1	12.10

5.2 Napadené domácí a cizokrajné dřeviny

Při sledování minujících hmyzu na dřevinách v arboretu Mendelovy univerzity v Brně v roce 2016 bylo zjištěno napadení 35 druhů dřevin z 68 druhů náležících do 21 čeledí, z toho 15 druhů má domácí původ a 20 druhů dřevin bylo cizího původu.

5.2.1 Domácí dřeviny

Domácí dřeviny byly napadeny celkem 24 minujícími druhy hmyzu. Na družích dřevin z čeledi břízovité (Betulaceae) bylo zjištěno nejvíce minujících druhů motýlů, celkem sedm. Naopak nejmenší počet minujících druhů byl zjištěn na rostlinách čeledi dřínovité (Cornaceae), zde byl nalezen pouze jeden minující druh. Většina dřevin byla napadena jediným minujícím druhem, pouze na buku lesním (*Fagus sylvatica*), javoru mléči (*Acer platanoides*) a lísce obecné (*Corylus avellana*) byly zjištěny tři různé druhy minujících motýlů.



Obr. 2: Zastoupení minujících druhů hmyzu na jednotlivých čeledích domácích dřevin

5.2.1.1 Napadené dřeviny z čeledi bukovité (*Fagaceae*)

V této čeledi byly napadeny tři druhy dřevin celkem sedmi minujícími druhy hmyzu.

1. *Fagus sylvatica* (buk lesní) – zjištěné druhy hmyzu: *Stigmella hemargyrella* (Nepticulidae), *Stigmella tityrella* (Nepticulidae), *Phyllonorycter maestingella* (Gracillariidae)
2. *Quercus robur* (dub letní) – zjištěné druhy hmyzu: *Stigmella roborella* (Nepticulidae), *Tischeria dodonaea* (Tischeriidae)
3. *Quercus pubescens* (dub pýřitý) – zjištěné druhy hmyzu: *Stigmella basiguttella* (Nepticulidae), *Ectoedemia heringi* (Nepticulidae)

5.2.1.2 Napadené dřeviny z čeledi břízovité (*Betulaceae*)

V této čeledi byly napadeny čtyři druhy dřevin celkem sedmi minujícími druhy hmyzu.

1. *Betula pendula* (bříza bělokorá) – zjištěné druhy hmyzu: *Phyllonorycter ulmifoliella* (Gracillariidae)
2. *Betula pubescens* (bříza pýřitá) – zjištěné druhy hmyzu: *Stigmella luteella* (Nepticulidae)
3. *Carpinus betulus* (habr obecný) – zjištěné druhy hmyzu: *Phyllonorycter tenerella* (Gracillariidae), *Phyllonorycter esperella* (Gracillariidae)
4. *Corylus avellana* (líška obecná) – zjištěné druhy hmyzu: *Stigmella microtheriella* (Nepticulidae), *Phyllonorycter nicellii* (Gracillariidae), *Phyllonorycter coryli* (Gracillariidae)

5.2.1.3 Napadené dřeviny z čeledi dřínovité (*Cornaceae*)

V této čeledi byl napaden pouze jeden druh dřeviny jedním minujícím druhem hmyzu.

1. *Cornus mas* (dřín jarní) – zjištěné druhy hmyzu: *Antispila metallella* (Heliozelidae)

5.2.1.4 Napadené dřeviny z čeledi mýdelníkovité (*Sapindaceae*)

V této čeledi byl napaden jeden druh dřeviny celkem třemi minujícími druhy hmyzu.

1. *Acer platanoides* (javor mlíč) – zjištěné druhy hmyzu: *Stigmella aceris* (Nepticulidae) *Phyllonorycter joannisi* (Gracillariidae), *Bucculatrix thoracella* (Bucculatricidae)

5.2.1.5 Napadené dřeviny z čeledi růžovité (*Rosaceae*)

V této čeledi byly napadeny dva druhy dřevin celkem dvěma druhy minujícího hmyzu.

1. *Crataegus* spp. (hloh) – zjištěné druhy hmyzu: *Phyllonorycter corylifoliella* (Gracillariidae)

2. *Malus sylvestris* (jabloň lesní) – zjištěné druhy hmyzu: *Stigmella malella* (Nepticulidae)

5.2.1.6 Napadené dřeviny z čeledi slézovité (*Malvaceae*)

V této čeledi byly napadeny dva druhy dřevin celkem dvěma druhy minujícího hmyzu.

1. *Tilia cordata* (lípa srdčitá) – zjištěné druhy hmyzu: *Phyllonorycter issikii* (Gracillariidae)

2. *Tilia tomentosa* (lípa stříbrná) – zjištěné druhy hmyzu: *Stigmella tiliae* (Nepticulidae)

5.2.1.7 Napadené dřeviny z čeledi vrbovité (*Salicaceae*)

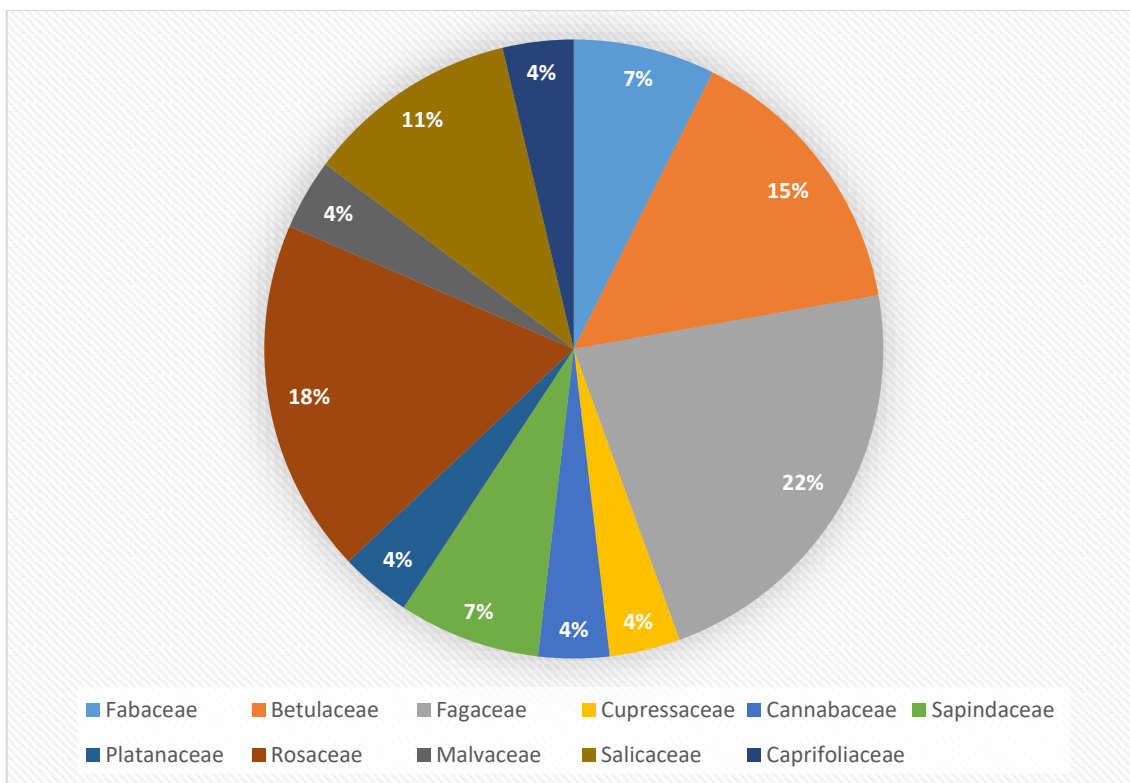
V této čeledi byly napadeny dva druhy dřevin celkem dvěma druhy minujícího hmyzu.

1. *Populus alba* (topol bílý) – zjištěné druhy hmyzu: *Ectoedemia turbidella* (Nepticulidae)

2. *Salix alba* (vrba bílá) – zjištěné druhy hmyzu: *Phyllocnistis saligna* (Gracillariidae)

5.2.2 Cizokrajné dřeviny

Cizokrajné dřeviny byly napadeny celkem 27 druhy minujícího hmyzu. Na družích dřevin z čeledi bukovité (Fagaceae) bylo zjištěno nejvíce minujících druhů motýlů, celkem šest. Naopak nejmenší počet byl zjištěn na čeledích cypřišovitě (Cupressaceae), konopovitě (Cannabaceae), platanovitě (Platanaceae), slézovitě (Malvaceae). Na dřevinách patřících do těchto čeledí byl nalezen vždy jen jeden minující druh hmyzu.



Obr. 3: Zastoupení minujících druhů hmyzu na jednotlivých čeledích cizokrajných dřevin

5.2.2.1 Napadené dřeviny z čeledi bobovité (*Fabaceae*)

V této čeledi byly napadeny dva druhy dřevin celkem dvěma druhy minujícího hmyzu.

1. *Robinia hispida* (trnovník huňatý) – zjištěné druhy hmyzu: *Phyllonorycter robinella* (Gracillariidae)
2. *Robinia pseudoacacia* (trnovník akát) – zjištěné druhy hmyzu: *Parectopa robiniella* (Gracillariidae)

5.2.2.2 Napadené dřeviny z čeledi břízovité (*Betulaceae*)

V této čeledi byly napadeny tři druhy dřevin celkem čtyřmi druhy minujícího hmyzu.

1. *Betula utilis* var. *Jacquemontii* (bříza himalájská) – zjištěné druhy hmyzu: *Stigmella betulicola* (Nepticulidae)

2. *Betula verrucosa* (bříza bradavičnatá) – zjištěné druhy hmyzu: *Bucculatrix demaryella* (Bucculatricidae)

3. *Corylus maxima* (líška největší) – zjištěné druhy hmyzu: *Phyllonorycter nicellii* (Gracillariidae), *Phyllonorycter coryli* (Gracillariidae)

5.2.2.3 Napadené dřeviny z čeledi bukovité (Fagaceae)

V této čeledi byly napadeny tři druhy dřevin celkem šesti druhy minujícího hmyzu.

1. *Fagus orientalis* (buk východní) – zjištěné druhy hmyzu: *Phyllonorycter maestingella* (Gracillariidae)

2. *Quercus faginea* (dub portugalský) – zjištěné druhy hmyzu: *Stigmella roborella* (Nepticulidae), *Phyllonorycter harrisella* (Gracillariidae), *Tischeria dodonaea* (Tischeriidae)

3. *Quercus frainetto* (dub balkánský) – zjištěné druhy hmyzu: *Stigmella dorsigutella* (Nepticulidae), *Tischeria dodonaea* (Tischeriidae), *Tischeria ekebladella* (Tischeriidae)

5.2.2.4 Napadené dřeviny z čeledi cypřišovitě (Cupressaceae)

V této čeledi byl napaden pouze jeden druh dřeviny a to jedním druhem minujícího hmyzu.

1. *Juniperus virgiana* (jalovec viržinský) – zjištěné druhy hmyzu: *Argyresthia trifasciata* (Yponomeutidae)

5.2.2.5 Napadené dřeviny z čeledi konopovitě (Cannabaceae)

V této čeledi byl napaden pouze jeden druh dřeviny a to jedním druhem minujícího hmyzu.

1. *Celtis australis* (břestovec jižní) – zjištěné druhy hmyzu: *Caloptilia fidella* (Gracillariidae)

5.2.2.6 Napadené dřeviny z čeledi mýdelníkovitě (Sapindaceae)

V této čeledi byly napadeny dva druhy dřevin celkem dvěma druhy minujícího hmyzu.

1. *Aesculus hippocastanum* (jírovec maďal) – zjištěné druhy hmyzu: *Cameraria ohridella* (Gracillariidae)

2. *Acer tataricum* (javor tatarský) – zjištěné druhy hmyzu: *Stigmella aceris* (Nepticulidae)

5.2.2.7 Napadené dřeviny z čeledi platanovité (*Platanaceae*)

V této čeledi byl napaden pouze jeden druh dřeviny a to jedním druhem minujícího hmyzu.

1. *Platanus acerifolia* (platan javorolistý) – zjištěné druhy hmyzu: *Phyllonorycter platani* (Gracillariidae)

5.2.2.8 Napadené dřeviny z čeledi růžovité (*Rosaceae*)

V této čeledi byly napadeny dva druhy dřevin celkem pěti druhy minujícího hmyzu.

1. *Prunus* spp. (slivoň) – zjištěné druhy hmyzu: *Phyllonorycter cerasicolella* (Gracillariidae), *Phyllonorycter corylifoliella* (Gracillariidae), *Lyonetia clerkella* (Lyonetiidae), *Recurvaria nanella* (Gelechiidae)

2. *Pyracantha coccinea* (hlohyně šarlatová) – zjištěné druhy hmyzu: *Phyllonorycter leucographella* (Gracillariidae)

5.2.2.9 Napadené dřeviny z čeledi slézovité (*Malvaceae*)

V této čeledi byl napaden pouze jeden druh dřeviny a to jedním druhem minujícího hmyzu.

1. *Tilia americana* 'Nova' (lípa americká) – zjištěné druhy hmyzu: *Phyllonorycter issikii* (Gracillariidae)

5.2.2.10 Napadené dřeviny z čeledi vrbovité (*Salicaceae*)

V této čeledi byly napadeny dva druhy dřevin celkem třemi druhy minujícího hmyzu.

1. *Salix babylonica* (vrba babylonská) – zjištěné druhy hmyzu: *Phyllonorycter pastorella* (Gracillariidae), *Phyllocnistis valentinensis* (Gracillariidae), *Phyllocnistis saligna* (Gracillariidae)

2. *Salix gilgiana* (vrba) – zjištěné druhy hmyzu: *Phyllonorycter pastorella* (Gracillariidae)

5.2.2.11 Napadené dřeviny z čeledi zimolezovitě (*Caprifoliaceae*)

V této čeledi byly napadeny dva druhy dřevin celkem jedním druhem minujícího hmyzu.

1. *Lonicera korolkowii* var. *Zabelii* (zimolez korolkovův) – zjištěné druhy hmyzu: *Stigmella lonicerarum* (Nepticulidae)

2. *Lonicera maackii* (zimolez Maackův) – zjištěné druhy hmyzu: *Stigmella lonicerarum* (Nepticulidae)

5.3 Diskuse

Minujícím hmyzem v arboretu Mendelovy univerzity se zabývala Zlámalová (2011). Zlámalová během svého studia zaregistrovala 26 druhů motýlů (13 z čeledi vzpřímenkovitých, 5 z čeledi drobníčkovitých, 4 z čeledi podkopníčkovitých a po jednom druhu z čeledí bronzovníčkovitých, minovníčkovitých, pouzdroníčkovitých a předivkovitých), 1 druh brouka (čeleď nosatcovití) a 1 druh z řádu dvoukřídlých (čeleď vrtalkovití). Zlámalová (2011) tedy zaregistrovala o 16 druhů motýlů méně, než bylo zjištěno během mého pozorování. Při určování abundance jednotlivých druhů dospěla Zlámalová (2011) ke stejným výsledkům, nejpočetněji byly zastoupeny druhy klíněnka jírovcová (*Cameraria ohridella*), klíněnka lipová (*Phyllonorycter issikii*) a klíněnka platanová (*Phyllonorycter platani*).

V letech 2002 – 2004 se výzkumem minujících motýlů v arboretu Mendelovy univerzity v Brně zabývala Šefrová (2005). Zjistila 132 druhů náležících do 13 čeledí, nejpočetněji zastoupenou čeledí byla čeleď drobníčkovití (Nepticulidae). V roce 2016 jsem vyhledala 42 druhů náležících do osmi čeledí a nejpočetněji byla zastoupena čeleď vzpřímenkovití (Gracillariidae).

6 ZÁVĚR

V roce 2016 bylo v rámci výzkumu minujících druhů hmyzu v arboretu Mendelovy univerzity zjištěno

- Celkem 42 druhů motýlů náležících do osmi čeledí (Nepticulidae, Gracillariidae, Bucculatricidae, Lyonetiidae, Tischeriidae, Yponomeutidae, Heliozelidae, Gelechiidae).
- Nejpočetněji byla zastoupena čeleď vzpřímenkovití – Gracillariidae (20 druhů) a drobníčkovití – Nepticulidae (14 druhů). Nejčastěji se vyskytovaly rody *Phyllonorycter* a *Stigmella*. Největší abundance dosahovaly druhy klíněnka jírovcová – *Cameraria ohridella*, klíněnka lipová – *Phyllonorycter issikii* a klíněnka platanová – *Phyllonorycter platani*.
- Celkem bylo napadeno 35 druhů dřevin (15 domácích a 20 cizokrajných); z domácích dřevin byly nejvíce napadány druhy z čeledi břízovité (Betulaceae), z cizokrajných bukovité (Fagaceae)
- Nejvyšší abundance minujících druhů bylo dosaženo na dřevinách jírovec maďal – *Aesculus hippocastanum*, lípa malolistá – *Tilia cordata*, lípa americká – *Tilia americana*, platan javorolistý – *Platanus acerifolia*

7 POUŽITÁ LITERATURA

- Alford D. V.**, 1995: *Colour atlas of pests of ornamental trees, shrubs and flowers*. Manson, London, 448 s.
- Andielová P.**, 2006: *Minující a hálkotvorné druhy členovců (Arthropoda) na dřevinách brněnských parků*. Bakalářská práce. MZLU, Brno, 39 s.
- Andielová P.**, 2008: *Minující druhy hmyzu (Insecta) na dřevinách brněnských parků*. Diplomová práce. MZLU, Brno, 43 s.
- Arboretum**, 2017: *Botanická zahrada a arboretum*. Dostupné z: <http://arboretum.mendelu.cz/cz> [2017-04-06]
- Bělín V.**, 2003: *Noční motýli České a Slovenské republiky*. Kabourek, Zlín, 150 s.
- Beuk P. L. T.**, 2002: *Checklist of the Diptera of the Netherlands*. KNNV Uitgeverij, Utrecht, 448 s.
- British leafminers**, 2016: *British leafminers*. Dostupné z: <http://www.leafmines.co.uk> [aktualizace 2016-07-29]
- Ellis W. N.**, 2017: *Bladminerders: Leafminers and plant galls of Europe Bladmineerders en plantengallen van Europa..* Dostupné z: <http://www.bladmineerders.nl/> [2017-04-06]
- Gregor F.**: 1952: Moli rodu *Lithocolletis* Hb. na dubech v ČSR. *Zool. ent. listy*, 1(15): 24-56.
- Hanzák J., Moucha J., Zahradník J.**, 1973: *Světlem zvířat, V. díl (2. část), Bezobratlí*, Albatros, Praha, 451 s.
- Janauer V.**, 1998: *Ochrana proti klíněnce*. Dostupné z: <http://www.mzp.cz/ris/aisrisinfocopy.nsf/aa943fb38bfdd406c12568e70070205e/8ed2dbd2b67e97b98025685e00541945/> [2017-04-06]
- Kimber I.**, 2017: *UK moths: Your guide to the moths Great Britain and Ireland*. Dostupné z: <http://ukmoths.org.uk/> [2017-04-06]
- Křístek J., Urban J.**, 2004: *Lesnická entomologie*. Academia, Praha, 448 s.
- Kvíčala B.**: 1938: Škody způsobené minujícím hmyzem rostlinám na Kroměřížsku. *Ent. listy*, 2: 141-156.
- Kúdela, V., Kocourek, F.** (eds), 2002: *Seznam škodlivých organismů rostlin*. Agrospoj, Praha, 342 s.
- Laštůvka A., Laštůvka Z.**, 1997: *Nepticulidae Mitteleuropas. Ein illustrierter begleiter (Lepidoptera)*. Konvoj, Brno, 237 s.

- Laštůvka Z., Liška J., 2005:** *Seznam motýlů České republiky – Checklist of Lepidoptera of the Czech Republic (Insecta: Lepidoptera)*. Brno, 39 s.
- Laštůvka A., Laštůvka Z., Liška J. Šumpich J., v tisku:** *Motýli střední Evropy. Drobní motýli I.* Academia, Praha.
- Nienhaus F., Butin H., Böhmer B., 1998:** *Atlas chorob a škůdců okrasných dřevin.* Brázda, Praha, 288 s.
- Pitkin B., Ellis W., Plant C., Edmunds R., 2017:** *The leaf and stem mines of British flies and other insects.* Dostupné z: <http://www.ukflymines.co.uk/> [2017-04-06]
- Prins W., 2017:** *Bladmineerders: Vlaamse vereniging voor entomologie: Werkgroep bladmineerders.* Dostupné z: <http://www.bladmineerders.be/nl> [2017-04-06]
- Povolný D., 1949:** Podkopěnkovití moli rodu *Lithocolletis* Hb. na ovocných stromech. *Sbor. VŠZ Brno*, 45: 1-55.
- Skala, H., Zavřel, H.: 1945.** Hyponomeuta e Moravia et Silesia. *Ent. listy*, 9: 33-52.
- Starý B., 1932:** O minujícím hmyzu v zemi Moravskoslezské. *Acta Soc. Sci. Natur. Moraviae*, 6(6): 125-242.
- Šefrová H., 2005:** Minující druhy řádu Lepidoptera na dřevinách arboreta MZLU v Brně – druhové složení, původ a vliv na zdravotní stav dřevin. *Acta Univ. Agric. Silvic. Mendel. Brun.*, 53(2): 133-142.
- Šefrová H., 2006:** *Rostlinolékařská entomologie.* Konvoj, Brno, 257 s.
- Šefrová H., 2015:** *Škůdci okrasných rostlin.* MENDELU, Brno, 180 s.
- Škrabal V., 2012:** *Minující druhy hmyzu (Insecta) na dřevinách parků na Kroměřížsku.* Diplomová práce. Mendelova univerzita v Brně, 77 s.
- Tomiczek Ch., Cech T., Krahan H., Perny B., Hluchý M. & Šefrová H., 2005:** *Atlas chorob a škůdců okrasných dřevin.* Biocont Laboratory, Brno, 219 s.
- Urbánková H., 2009:** *Parazitoidi minujícího hmyzu z řádu blanokřídlí (Insecta: Hymenoptera).* Bakalářská práce. UK, Praha, 29 s.
- Úradníček L., Maděra P., Kolibáčová S., Koblížek J., Šefl J., 2008:** *Dřeviny České republiky.* Matice lesnická, Písek, 333 s.
- Zlámalová T., 2006:** *Minující druhy hmyzu (Insecta) na dřevinách brněnských parků.* Bakalářská práce. MZLU, Brno, 37 s.
- Zlámalová T., 2011:** *Minující druhy hmyzu (Insecta) na dřevinách brněnských parků.* Diplomová práce. MZLU, Brno, 74 s.

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Zjištěné druhy z čeledi Nepticulidae na jednotlivých dřevinách

Tabulka 2: Zjištěné druhy z čeledi Gracillariidae na jednotlivých dřevinách

Tabulka 3: Zjištěné druhy z čeledi Bucculatricidae na jednotlivých dřevinách

Tabulka 4: Zjištěné druhy z čeledi Lyonetiidae na jednotlivých dřevinách

Tabulka 5: Zjištěné druhy z čeledi Tischeriidae na jednotlivých dřevinách

Tabulka 6: Zjištěné druhy z čeledi Yponomeutidae na jednotlivých dřevinách

Tabulka 7: Zjištěné druhy z čeledi Heliozelidae na jednotlivých dřevinách

Tabulka 8: Zjištěné druhy z čeledi Gelechiidae na jednotlivých dřevinách

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1: Zastoupení jednotlivých čeledí minujících motýlů

Obr. 2: Zastoupení minujících druhů hmyzu na jednotlivých čeledích domácích dřevin

Obr. 3: Zastoupení minujících druhů hmyzu na jednotlivých čeledích cizokrajných dřevin

8 PŘÍLOHY

SEZNAM PŘÍLOH

Tab. 1: Seznam sledovaných dřevin

- Obr. 1: Mina *Stigmella aceris* na *Acer tataricum*
Obr. 2: Mina *Stigmella roborella* na *Quercus robur*
Obr. 3: Mina *Stigmella microtheriella* na *Corylus avellana*
Obr. 4: Mina *Stigmella hemargyrella* na *Fagus sylvatica*
Obr. 5: Mina *Stigmella tityrella* na *Fagus sylvatica*
Obr. 6: Mina *Stigmella malella* na *Malus sylvestris*
Obr. 7: Mina *Stigmella betulicola* na *Betula utilis* var. *Jacquemontii*
Obr. 8: Mina *Stigmella lonicerarum* na *Lonicera maackii*
Obr. 9: Mina *Stigmella basiguttella* na *Quercus pubescens*
Obr. 10: Mina *Stigmella luteella* na *Betula pubescens*
Obr. 11: Mina *Stigmella tiliae* na *Tilia tomentosa*
Obr. 12: Mina *Stigmella dorsiguttella* na *Quercus frainetto*
Obr. 13: Mina *Ectoedemia turbidella* na *Populus alba*
Obr. 14: Mina *Ectoedemia heringi* na *Quercus pubescens*
Obr. 15: Mina *Cameraria ohridella* na *Aesculus hippocastanum*
Obr. 16: Mina *Phyllonorycter issikii* na *Tilia cordata*
Obr. 17: Mina *Phyllonorycter leucographella* na *Pyracantha coccinea*
Obr. 18: Mina *Phyllonorycter robinella* na *Robinia hispida*
Obr. 19: Mina *Phyllonorycter platani* na *Platanus acerifolia*
Obr. 20: Mina *Phyllonorycter maestingella* na *Fagus sylvatica*
Obr. 21: Mina *Phyllonorycter corylifoliella* na *Prunus subhirtella*
Obr. 22: Mina *Phyllonorycter pastorela* na *Salix gilgiana*
Obr. 23: Mina *Phyllonorycter cerasicolella* na *Prunus* spp.
Obr. 24: Mina *Phyllonorycter harrisella* na *Quercus faginea*
Obr. 25: Mina *Phyllonorycter nicellii* a *Phyllonorycter coryli* na *Corylus maxima*
Obr. 26: Mina *Phyllonorycter tenerella* na *Carpinus betulus*
Obr. 27: Mina *Phyllonorycter esperella* na *Carpinus betulus*
Obr. 28: Mina *Phyllonorycter joannisi* na *Acer platanoides*
Obr. 29: Mina *Phyllonorycter ulmifoliella* na *Betula pendula*
Obr. 30: Mina *Phyllocnistis saligna* na *Salix alba*

- Obr. 31: Mina *Phyllocnistis valentinensis* na *Salix babylonica*
Obr. 32: Mina *Caloptilia fidella* na *Celtis australis*
Obr. 33: Mina *Parectopa robinella* na *Robinia pseudoacacia*
Obr. 34: Mina *Bucculatrix thoracella* na *Acer platanoides*
Obr. 35: Mina *Bucculatrix demaryella* na *Betulla verrucosa*
Obr. 36: Mina *Lyonetia clerkella* na *Prunus spp.*
Obr. 37: Mina *Tischeria dodonaea* na *Quercus frainetto*
Obr. 38: Mina *Tischeria ekebladella* na *Quercus frainetto*
Obr. 39: Mina *Argyresthia trifasciata* na *Juniperus virgiana*
Obr. 40: Mina *Antispilla metallella* na *Cornus mas*
Obr. 41: Mina *Recurvaria nanella* na *Prunus spp.*

Tab. 1: Seznam sledovaných dřevin

Čeled' bobovité (Fabaceae)

1. *Laburnum anagyroides* (Štědřenec odvislý)
2. *Robinia hispida* (Trnovník huňatý)
3. *Robinia pseudoacacia* (Trnovník akát)

Čeled' borovicovité (Pinaceae)

1. *Abies homolepis* (Jedle nikkoská)

Čeled' břízovité (Betulaceae)

1. *Alnus* (Olše)
2. *Betula papyrifera* (Bříza papírovitá)
3. *Betula pendula* (Bříza bělokorá)
4. *Betula pubescens* (Bříza pýřitá)
5. *Betula utilis* var. *Jacquemontii* (Bříza himalájská)
6. *Betula verrucosa* (Bříza bradavičnatá)
7. *Carpinus betulus* (Habr obecný)
8. *Corylus avellana* (Líska obecná)
9. *Corylus maxima* (Líska největší)
10. *Ostrya virginiana*

Čeled' bukovité (Fagaceae)

1. *Fagus orientalis* (Buk východní)
2. *Fagus sylvatica* (Buk lesní)
3. *Quercus faginea* (Dub portugalský)
4. *Quercus frainetto* (Dub balkánský)
5. *Quercus robur* (Dub letní)
6. *Quercus pubescens* (Dub pýřitý)
7. *Quercus x turneri*

Čeled' cypřišovité (Cupressaceae)

1. *Juniperus virginiana* (Jalovec viržinský)

Čeled' dřínovité (Cornaceae)

1. *Cornus alba* (Svída bílá)
2. *Cornus florida* (Dřín květnatý)
3. *Cornus stolonifera* (Svída výběžkatá)
4. *Cornus mas* (Dřín jarní)

Čeled' hortenziovitě (Hydrangeaceae)

1. *Hydrangea heteromalla* (Hortenzie kosmatá)
2. *Philadelphus* sp. (Pustoryl)

Čeled' jilmovité (Ulmaceae)

1. *Ulmus 'Plotii'*
2. *Ulmus pumila* (Jilm sibiřský)

Čeled' jinanovité (Ginkgoales)

1. *Ginkgo biloba* (Jinan dvoulaločný)

Čeled' konopovité (Cannabaceae)

1. *Celtis australis* (Břestovec jižní)

Čeled' mýdelníkovité (Sapindaceae)

1. *Aesculus hippocastanum* (Jírovec maďal)
2. *Acer platanoides* (Javor mléč)
3. *Acer tataricum* (Javor tatarský)

Čeled' olivovníkovité (Oleaceae)

1. *Fraxinus excelsior* (Jasan ztepilý)
2. *Syringa vulgaris* (Šeřík obecný)

Čeled' platanovité (Platanaceae)

1. *Platanus acerifolia* (Platan javorolistý)

Čeled' pižmovkovité (Adoxaceae)

1. *Viburnum farrei* (Kalina vonná)
2. *Viburnum lantana* (Kalina tušalaj)
3. *Viburnum opulus* (Kalina obecná)

Čeled' růžovité (Rosaceae)

1. *Cotoneaster* spp. (Skalník)
2. *Crataegus* spp. (Hloh)
3. *Malus sylvestris* (Jabloň lesní)
4. *Prunus* spp. (Slivoň)
5. *Pyracantha coccinea* (Hlohyně šarlatová)
6. *Rosa* spp. (Růže)
7. *Spiraea vanhouttei* (Tavolník van Houtteův)

Čeled' routovité (Rutaceae)

1. *Evodia hupehensis* (Ampák hupejský)

Čeled' řeštlákovité (Rhamnaceae)

1. *Rhamnus carthartica* (Řeštlák počistivý)

Čeled' slézovité (Malvaceae)

1. *Tilia americana* 'Nova'
2. *Tilia cordata* (Lípa srdčitá)
3. *Tilia platyphyllos* (Lípa velkolistá)
4. *Tilia tomentosa* (Lípa stříbrná)

Čeled' šácholánovité (Magnoliaceae)

1. *Magnolia* spp. (Magnólie)

Čeled' vilínovité (Hamamelidaceae)

1. *Parrotia persica* (Parotie perská)

Čeled' vrbovité (Salicaceae)

1. *Populus alba* (Topol bílý)
2. *Populus tremula* (Topol osika)
3. *Salix alba* (Vrba bílá)
4. *Salix babylonica* (Vrba babylonská)
5. *Salix caprea* (Vrba jíva)
6. *Salix dasyclados*
7. *Salix gilgiana*
8. *Salix nigricans* (Vrba černající)
9. *Salix sachalinensis* (Vrba sachalinská)

Čeled' zimolezovité (Caprifoliaceae)

1. *Lonicera korolkowii* var. *Zabelii*
2. *Lonicera maackii* (Zimolez Maackův)
3. *Lonicera webbiana*



Obr. 1: Mina *Stigmella aceris*
na *Acer tataricum*



Obr. 4: Mina *Stigmella hemargyrella*
na *Fagus sylvatica*



Obr. 2: Mina *Stigmella roborella*
na *Quercus robur*



Obr. 5: Mina *Stigmella tityrella*
na *Fagus sylvatica*



Obr. 3: Mina *Stigmella microtheriella*
na *Corylus avellana*



Obr. 6: Mina *Stigmella malella*
na *Malus sylvestris*



Obr. 7: *Mina Stigmella betulicola*
na *Betula utilis* var. *Jacquemontii*



Obr. 10: *Mina Stigmella luteella*
na *Betula pubescens*



Obr. 8: *Mina Stigmella lonicerarum*
na *Lonicera maackii*



Obr. 11: *Mina Stigmella tiliae*
na *Tilia tomentosa*



Obr. 9: *Mina Stigmella basiguttella*
na *Quercus pubescens*



Obr. 12: *Mina Stigmella dorsiguttella*
na *Quercus frainetto*



Obr. 13: Mina *Ectoedemia turbidella*
na *Populus alba*



Obr. 16: Mina *Phyllonorycter issikii*
na *Tilia cordata*



Obr. 14: Mina *Ectoedemia heringi*
na *Quercus pubescens*



Obr. 17: Mina *Phyllonorycter leucographella* na *Pyracantha coccinea*



Obr. 15: Mina *Cameraria ohridella*
na *Aesculus hippocastanum*



Obr. 18: Mina *Phyllonorycter robinella*
na *Robinia hispida*



Obr. 19: Mina *Phyllonorycter platani*
na *Platanus acerifolia*



Obr. 22: Mina *Phyllonorycter pastorela*
na *Salix gilgiana*



Obr. 20: Mina *Phyllonorycter maestingella*
na *Fagus sylvatica*



Obr. 23: Spodní mina *Phyllonorycter cerasicolella*
na *Prunus* spp. (svrchní strana listu)



Obr. 21: Mina *Phyllonorycter corylifoliella*
na *Prunus subhirtella*



Obr. 24: Mina *Phyllonorycter harrisella*
na *Quercus faginea*



Obr. 25: Miny *Phyllonorycter nicellii* a *P. coryli* na *Corylus maxima*



Obr. 28: Mina *Phyllonorycter joannisi* na *Acer platanoides*



Obr. 26: Mina *Phyllonorycter tenerella* na *Carpinus betulus*



Obr. 29: Mina *Phyllonorycter ulmifoliella* na *Betula pendula*



Obr. 27: Mina *Phyllonorycter esperella* na *Carpinus betulus*



Obr. 30: Mina *Phyllocnistis saligna* na *Salix alba*



Obr. 31: Mina *Phyllocnistis valentinensis* na *Salix babylonica*



Obr. 34: Miny *Bucculatrix thoracella* na *Acer platanoides*



Obr. 32: Spodní mina *Caloptilia fidella* na *Celtis australis* (svrchní strana listu)



Obr. 35: Mina *Bucculatrix demaryella* na *Betulla verrucosa*



Obr. 33: Mina *Parectopa robinella* na *Robinia pseudoacacia*



Obr. 36: Mina *Lyonetia clerkella* na *Prunus* spp.



Obr. 37: Mina *Tischeria dodonaea*
na *Quercus frainetto*



Obr. 40: Mina *Antispilla metallella*
na *Cornus mas*



Obr. 38: Mina *Tischeria ekebladella*
na *Quercus frainetto*



Obr. 41: Mina *Recurvaria nanella*
na *Prunus* spp.



Obr. 39: Mina *Argyresthia trifasciata*
na *Juniperus virgiana*