

Mendelova univerzita v Brně
Agronomická fakulta
Ústav zoologie, rybářství, hydrobiologie a včelařství



**Zhodnocení atraktivity syntetických feromonů od různých
výrobců pro vybrané druhy obalečů (Tortricidae)**

Diplomová práce

Vedoucí práce:

prof. RNDr. Zdeněk Laštůvka, CSc.

Vypracovala:

Bc. Klára Jakubíková

Brno 2016

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem práci „Zhodnocení atraktivity syntetických feromonů od různých výrobců pro vybrané druhy obalečů (Tortricidae)“ 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 vědom/a, 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 svému vedoucímu práce, prof. RNDr. Zdeňku Laštůvkovi, CSc. za vedení práce, pomoc při determinaci obalečů a kontrolu. Také děkuji Ing. Kamilovi Holému, Ph.D. za pomoc a poskytnuté odborné rady a společnosti Propher s. r. o. za poskytnutý materiál pro provedení pokusu. Dále jsem vděčná svým prarodičům za umožnění monitoringu na zkoumaných lokalitách a za pomoc při realizaci pokusu.

Děkuji také všem dalším, kteří mi radami, praktickou pomocí a vším dalším pomohli.

Abstrakt

Zhodnocení atraktivitv syntetických feromonů od různých výrobců pro vybrané druhy obalečů (Tortricidae)

Během let 2013 – 2015 v katastrálním území Zlámanec (Zlínský kraj) probíhal monitoring obalečů *Cydia pomonella*, *Grapholita molesta*, *G. funebrana*, *G. janthinana*, *G. lobarzewskii* a *Pandemis heparana* v ovocných sadech, křovinatých biotopech a okrajích lesa. Zároveň byly hodnoceny feromony od různých výrobců. U známých škůdců byla zjištěna letová aktivita a početnost nevybočující ze známých údajů, nálet *G. molesta* se v průběhu let snižoval a nejvyšší výskyt byl zaznamenán v sadu, *G. janthinana* byl zaznamenán zejména z křovinatých biotopů a byl zjištěn vyšší nálet *G. lobarzewskii* v sadu, *P. heparana* se nepodařilo zaznamenat. Bylo odchyceno 20 necílových druhů obalečů, přičemž *Cacoecimorpha pronubana* byl v České republice zaznamenán poprvé z externího biotopu, *Oegoconia novimundi* byla odchycena v neobvykle vysokých počtech jedinců. Při srovnání feromonů se pro *G. funebrana* ukázal jako efektivnější atraktant společnosti Pherobank, pro *G. molesta* atraktant společnosti Propher s.r.o.

Klíčová slova: Obaleči, Tortricidae, *Cydia pomonella*, *Grapholita*, *Pandemis heparana*, feromonové lapáky, feromony, necílové druhy

Abstract

Evaluation of attractiveness of synthetic pheromones from different producers for selected Tortricidae species

Monitoring of tortricid species *Cydia pomonella*, *Grapholita molesta*, *G. funebrana*, *G. janthinana*, *G. lobarzewskii*, and *Pandemis heparana* was executed in the cadastre of Zlámanec (Zlín region) in 2013 – 2015. Investigated areas were orchards, shrubbery biotopes and forest edges. Pheromones distributed by different producers were compared too. Data of known pests was equal as data from previous researches. Numbers of *G. molesta* declined within a few years and the highest abundance of this species was registered in orchards. *G. janthinana* was found in shrubberies, whereas the higher occurrence of *G. lobarzewskii* was executed in orchards. *P. heparana* was not caught. 20 non-target species of Tortricidae was also registered. *Cacoecimorpha pronubana* was caught for the first time in outdoor biotopes of the Czech Republic, and *Oegoconia novimundi* was caught in unusually high numbers of specimens. Comparison of pheromones showed that the lures for *G. funebrana* by Pherobank were more efficient, whereas those for *G. molesta* by Propher s.r.o. functioned better.

Key words: Moths, Tortricidae, *Cydia pomonella*, *Grapholita*, *Pandemis heparana*, pheromone traps, pheromones, non-target species

OBSAH

1	ÚVOD.....	8
2	SOUČASNÝ STAV POZNÁNÍ.....	9
2.1	Feromony v ochraně rostlin	9
2.1.1	Předcházející metody signalizace.....	9
2.1.2	Použití feromonů v praxi	9
2.1.3	Metody ochrany založené na použití feromonů	11
2.2	Použití feromonů v ochraně proti škůdcům ovocných dřevin	14
2.2.1	<i>Cydia pomonella</i> (Linné, 1758) a další škůdci jabloní	14
2.2.2	<i>Grapholita molesta</i> (Busck, 1916) a další škůdci broskvoní	15
2.2.3	<i>Grapholita funebrana</i> (Treitschke, 1834) a další škůdci peckovin	17
2.2.4	<i>Grapholita janthinana</i> (Duponchel, 1835).....	18
2.2.5	<i>Grapholita lobarzewskii</i> (Nowicki, 1860).....	19
2.2.6	<i>Pandemis heparana</i> (Denis & Schiffermüller, 1775), pupenová a slupková obaleč a další významní polyfágní škůdci.....	20
2.3	Bionomie necílových druhů a <i>Pandemis heparana</i>	21
2.3.1	Bionomie <i>Pandemis heparana</i> (Denis & Schiffermüller, 1775) – obaleč ovocný 21	
2.3.2	<i>Cacoecimorpha pronubana</i> (Hübner, 1796)	22
2.3.3	<i>Celypha striana</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	22
2.3.4	<i>Cnephasia stephensiana</i> (Doubleday, 1849).....	23
2.3.5	<i>Cydia pomonella</i> (Linné, 1758).....	23
2.3.6	<i>Epiblema cirsiarum</i> (Zeller, 1843).....	23
2.3.7	<i>Epiblema junctarum</i> (Herrich-Schäffer, 1856)	23
2.3.8	<i>Gypsonoma dealbana</i> (Frölich, 1828)	24
2.3.9	<i>Hedya nubiferana</i> (Haworth, 1811).....	24
2.3.10	<i>Hedya pruniana</i> (Hübner, 1799)	24
2.3.11	<i>Pammene amygdalana</i> (Duponchel, 1842)	25
2.3.12	<i>Pammene albuginana</i> (Guenée, 1845)	25
2.3.13	<i>Pammene argyrana</i> (Hübner, 1799).....	25
2.3.14	<i>Pammene aurana</i> (Fabricius, 1775)	26
2.3.15	<i>Pammene fasciana</i> (Linné, 1761).....	26
2.3.16	<i>Pammene gallicolana</i> (Lienig & Zeller, 1846)	26
2.3.17	<i>Pammene giganteana</i> (Peyerimhoff, 1863).....	27
2.3.18	<i>Pammene spiniana</i> (Duponchel, 1843)	27
2.3.19	<i>Pammene suspectana</i> (Lienig & Zeller, 1846).....	27

2.3.20	<i>Philedonides rhombicana</i> (Herrich-Schäffer, 1851)	28
2.3.21	<i>Strophedra weirana</i> (Douglas, 1850)	28
3	MATERIÁL A METODY	29
3.1	Charakteristika oblasti	29
3.2	Charakteristika pokusných ploch	29
3.3	Feromonové lapáky a použité odparníky	31
3.4	Sběr materiálu a determinace	32
4	CÍL PRÁCE	33
5	VÝSLEDKY	34
5.1	Shrnutí sledování z roku 2013	34
5.2	Rok 2014	36
5.2.1	Monitoring <i>Grapholita molesta</i>	37
5.2.2	Monitoring <i>Grapholita funebrana</i>	40
5.2.3	Monitoring <i>Grapholita janthinana</i>	44
5.2.4	Monitoring <i>Grapholita lobarzewskii</i>	45
5.3	Rok 2015	47
5.3.1	Monitoring <i>Grapholita molesta</i>	47
5.3.2	Monitoring <i>Grapholita funebrana</i>	50
5.3.3	Monitoring <i>Grapholita janthinana</i>	53
5.3.4	Monitoring <i>Grapholita lobarzewskii</i>	55
5.3.5	Monitoring <i>Pandemis heparana</i>	56
5.4	Shrnutí	58
6	DISKUZE	61
6.1	<i>Grapholita molesta</i>	61
6.2	<i>Grapholita funebrana</i>	62
6.3	<i>Grapholita janthinana</i>	62
6.4	<i>Grapholita lobarzewskii</i>	63
6.5	<i>Pandemis heparana</i>	64
6.6	Necílové druhy	64
7	ZÁVĚR	69
8	POUŽITÁ LITERATURA	71
9	PŘÍLOHY	76

1 ÚVOD

Feromony jsou v současné době nedílnou součástí metod ochrany polních i zahradních plodin. Důraz na ekologičtější produkci zemědělských komodit, snižování dávek pesticidů a zdokonalování metod integrované ochrany činí ze signalizačních metod výskytu škůdců jeden ze základních pilířů moderního zemědělství. Použití feromonových atraktantů je zejména v ovocnictví na vysoké úrovni a to nejen jako signalizační prostředek, ale také přímo jako součást metod regulace škůdců, přičemž autoři celého světa často popisují vyšší účinnost než při aplikaci insekticidů.

Díky nižším aplikacím pesticidů, které často zasahují více druhů hmyzu, včetně užitečných organismů, nedochází v ovocných sadech ke snižování druhové diverzity, ale při použití selektivních metod se mohou objevit komplikace s hospodářsky méně významnými druhy. Jejich význam se může různit v závislosti na lokalitě, klimatických podmínkách a také zvolené pěstované odrůdě. V poslední době také narůstá význam druhů, kteří jsou potencionálními škůdci, jejich škodlivost byla mimo Českou republiku prokázána a na našem území je nutné tuto problematiku sledovat a hodnotit, aby nedocházelo k hospodářským ztrátám. Zůstává také otázkou, jak se bude situace jak klíčových, tak minoritních a potenciálních škůdců měnit se změnou klimatu. Význam má také sledování externích biotopů, aby byl případný nálet potenciálního druhu v sadu vyhodnocen správně, zda opravdu škodí nebo jen do lapáků nalétá z externích biotopů.

Vývoj feromonových atraktantů s co nejvyšší selektivitou je stále velkým tématem zemědělského výzkumu, a jejich nezávislé srovnání na co nejvíce lokalitách umožňuje zhodnotit nálet cílového druhu a případné komplikace či výhody pro použití v praxi. Tuto problematiku popisuje také tato diplomová práce.

2 SOUČASNÝ STAV POZNÁNÍ

2.1 Feromony v ochraně rostlin

2.1.1 Předcházející metody signalizace

Původní způsoby ochrany proti škůdcům stavěly na znalosti bionomie škůdce a obvyklém období výskytu jeho vývojových stadií, čemuž byl přizpůsoben ochranný zásah. Byla pevně stanovena kalendářní období, kdy byly prováděny aplikace ochranných prostředků (Miller, 1956). Tento způsob nicméně pro co největší ochranný zásah nemusel být ve všech sezonách optimální, protože nezohledňoval skutečný výskyt vývojových stadií v závislosti na klimatických, povětrnostních a stanovištních podmínkách (Hrdý, 2006). Proto byla ochrana prováděna např. podle výskytu vajíček nebo dospělců v porostu, ti byli sledováni pomocí světelných lapačů, náletem samečků do klíček umístěných v porostu, ve které se nacházela neoplozená samička (Zacharda a kol., 1966). Před nástupem feromonových lapačů byla signalizace prováděna také pomocí odchovu odchycených housenek a ochranný zásah byl časován podle intenzity líhnutí dospělců. Při těchto metodách bylo komplikované vytvořit podmínky odchovu co nejbližší podmínkám sledované lokality a zajistit přežití co nejvíce sledovaných jedinců. Mimo to lze ověřit letovou aktivitu dospělců i pomocí sumy efektivních teplot a také fenologicky podle vývinu živné rostliny. Zacharda a kol. (1966) nicméně tyto metody uvádí jako méně spolehlivé pro zajištění optimálního výnosu a doporučuje kombinaci více signalizačních metod.

2.1.2 Použití feromonů v praxi

Úvahy pro použití feromonů jako prostředků pro monitoring výskytu škůdce vycházely ze signalizačních metod, které neumožňovaly přesné určení intenzity aktivity zasažitelných stadií a také zjednodušení způsobu sledování přímo na stanovišti (Hrdý, 2006). První sexuální feromon byl identifikován v roce 1959 a jednalo se o bombykol, sexuální atraktant bource morušového (*Bombyx mori* L.) (Hrdý, 2006, Witzgall a kol., 2010). Po tomto objevu se začíná tvořit koncept IPM (navržena jako „integrated control concept“, Stern a kol., 1959), tedy integrované ochrany rostlin a to jak z ekologických, tak ekonomických důvodů. Pojem integrovaná ochrana je definován jako způsob použití ochranných prostředků v co největší selektivitě, aby nebyly zasaženy další živočišné druhy s cílem ne škůdce na stanovišti úplně vyhubit, ale nastolit rovnováhu mezi populací škůdců a jejich predátorů se zajištěním optimálního výnosu (Hluchý a kol., 2008). Použití feromonů pro signalizaci zajišťuje

přesnější stanovení aktivity škůdce a napomáhá lepšímu zacílení ochranného zásahu, proto jsou do současnosti známy stovky feromonových atraktantů a používají se nejen v zemědělství k ochraně rostlin, ale také v lesnictví, zahradnictví, ve skladech a při regulaci přenašečů patogenů. Z taxonomického hlediska nejvíce feromonů bylo objeveno pro řád Lepidoptera, méně Coleoptera a také řád Diptera (Witzgall a kol., 2010).

V rámci integrované ochrany známe více možností signalizace než feromony. Můžeme jmenovat např. Mörickeho žluté misky, modré leповé desky používané ke zjištění výskytu třásněnek nebo leповé desky bílé barvy v třešňových sadech pro zjištění výskytu vrtule třešňové (Hluchý a kol., 2008, Kazda a kol., 2010). Nicméně ne všechny druhy škůdců lze postihnout pomocí vizuálních metod signalizace, proto je znalost bionomie škůdce a nalezení vhodné signalizační metody při uplatnění zásad integrované ochrany klíčová (Hluchý a kol., 2008, Kazda a kol., 2010). Předpokládalo se, že použití feromonů v ochraně rostlin bude možné využít podobně jako insekticidy, protože původní výzkumy očekávaly velkou rozdílnost složení feromonů různých škůdců (Hrdý, 2006). Tato očekávání se ovšem nepotvrdila, do současnosti známé feromony jsou jednoduché látky, u příbuzných druhů jsou chemickým složením podobné. Druhovú specificita je dosahována pomocí obměn základních struktur, často bývá kombinováno více složek, např. feromon obaleče jablečného je tvořen 8 – 12 komponenty (Hrdý, 2006, Knight, 2012).

Výhody a nevýhody použití feromonů v obecné rovině jsou zmiňovány v bakalářské práci (Jakubíková, 2014). Největším tématem výzkumu zůstává selektivita feromonů a nálet necílových druhů (Hrudová, 2003, Hrdý a kol., 1989, Hrdý 2006). V poslední době je velkým argumentem pro použití metod integrované ochrany dodržování zásad udržitelného rozvoje (Witzgall, 2010).

Feromony bývají v praxi využívány za různým účelem, nejrozšířenější způsob použití je monitorování výskytu daných druhů na zkoumaných lokalitách, a to ať už jde o zkoumání druhové diverzity lokality či, jak už bylo výše zmíněno, za účelem stanovení termínu aplikace insekticidu. Jedním z prvních používaných systémů monitoringu bylo sledování obaleče hrachového (*Cydia nigricana*) (Witzgall, 2010). Podle náletů do feromonových lapačů a podle stanoveného prahu škodlivosti byl zvažován ochranný zásah (Witzgall, 2010, Kazda a kol., 2010). Dalším druhem, u kterého bylo klíčové použití feromonu pro efektivní ochranné zásahy je v lesnictví známý škodlivý druh bekyně velkohlavá (*Lymatria dispar*), který působí velké škody v Evropě i USA (Hrdý, 2006). Signalizační metody se i přes svou efektivnost rozvíjely pomalu

a do dnešní doby jsou používány zejména v ochraně sadů a vinic (Witzgall, 2010), o nichž pojednává následující kapitola. V polní produkci se signalizace pomocí feromonových atraktantů příliš neprovádí, na našem území v současnosti probíhá zejména monitoring karanténních škůdců, např. bázlivce kukuřičného (*Diabrotica virgifera*) (Kazda a kol., 2010).

Vize budoucnosti je spojení dat o odchycených jedincích, klimatických podmínkách a sklizně daných let spolu s hodnocením extrémů daných vegetačních sezon a geografickou dispozicí ploch s geografickým informačním systémem (GIS) (Witzgall, 2010).

2.1.3 Metody ochrany založené na použití feromonů

Kromě signalizace výskytu škůdců za použití feromonů existují další metody využití feromonů pro přímou kontrolu: matení samců nebo přerušování páření (male confusion, mating disruption) a hromadný odchyt (mass trapping, Attract and Kill, male annihilation) (Hrdý, 2006, Witzgall, 2010). Matení samců je metoda, při které je na ošetřované plochu umístěno tolik feromonových odparníků, že množství molekul feromonu ve vzduchu znemožní samcům sledovat pach samic, tudíž k páření a kladení vajíček nedojde (Hluchý, 2007). Výhodou této metody je selektivita (stejně jako v obecné rovině používání feromonů je cílené pouze na jediný škodlivý druh, ačkoli může docházet ke komplikacím s náletem necílových druhů a následně chybného vyhodnocení pro ochranný zásah (Hrudová, 2003, Hrdý, 2006), uživatelská nenáročnost (ve srovnání s aplikací insekticidů), možnost použití směsi feromonů proti více druhům současně, přičemž aplikace odparníků vyžaduje pouze jednu operaci v porostu, vysoká účinnost a nulová rizikovost jak pro životní prostředí, tak pro výskyt reziduí v potravinách (Hluchý, 2007). Mimo jiné také dochází k udržení druhové diverzity na ošetřované ploše, což je z ekologického hlediska příznivý faktor, nicméně může dojít ke zvýšení významu škůdců menšího významu (Bagar, 2007, 2008). Dalším rizikem použití metody mohou být adaptace škůdce na složky komerčního feromonu (pokud se jedná o jednosložkový feromon), tedy nedojde u škůdce k odpovídající reakci. Tento problém se objevil u škůdce čajovníku *Adoxophyes honmai*, kdy vyselektovaná populace rezistentních samců postupně přestávala reagovat na (Z)-11-tetradecenyl acetát používaný při uplatňování metody matení, ačkoli feromon produkovaný samicemi se neměnil a tuto látku obsahoval. Efektivita metody byla obnovena po aplikaci čtyřsložkového feromonu (Witzgall, 2010).

Základem je umístění feromonových odparníků podle dané metodiky na ošetřovanou plochu, která musí být větší než 5 ha. U menších ploch se nevytvoří dostatečný feromonový oblak a při nevhodných povětrnostních podmínkách metoda nemusí být účinná (Hluchý,

2007, Bagar, 2007, Witzgall, 2010). Celosvětově metoda matení samců prodělává v posledních letech dynamický vývoj ve více směrech, ale zejména v trvalých kulturách, jako jsou ovocné sady a vinohrady. Dalšími možnostmi se jeví aplikace feromonu jako postřiku přímo do porostu, použití biodegradabilních odparníků a výzkum v oblasti dalších významných škodlivých druhů (Hluchý, 2007).

Ve světě je metoda matení samců nejvíce uplatňována v USA proti bekyni velkohlavé, ošetřovaná plocha pohybuje mezi 300 000 až 500 000 ha lesních porostů (Hluchý, 2007). Další škůdci, proti kterým je uplatňována tato metoda jsou opět škůdci sadů a vinic (viz kapitola 2.2) a proti *Pectinophora gossypiella*, škodícímu na bavlně, přičemž metodou matení samců je ošetřováno 50 000 ha. Ve Španělsku je matení samců uplatňováno proti škůdci rýže *Chilo suppressalis* na 20 000 ha (Witzgall, 2010).

Metoda hromadného odchyty je založena, oproti signalizaci, na odchyťování jedinců obou pohlaví škodlivého druhu pomocí velkokapacitních lapáků nebo insekticidně ošetřených odchyťových ploch. Je také nutné zajistit co nejvyšší atraktivitu používaného feromonu, který musí zajistit nálet jedinců tak vysoký, aby bylo možné tímto způsobem počet jedinců v populaci škůdce snížit (Witzgall, 2010). Používané metody fungují na principu jak pouze odchyty samců nebo samic, tak obou pohlaví, přičemž jako efektivnější Witzgall (2010) popisuje odchyt obou pohlaví. Pro odchyt samic se také doporučuje použití rostlinných volatilních látek, na které samičky reagují při výběru lokality ke kladení vajíček. Pro efektivní využití metody je nutné znát bionomii škůdce, tedy životní cyklus a počet generací, letovou aktivitu během vegetační sezony a její průběh, stejně jako velikost populace. Tyto informace jsou pro použití metody klíčové, hromadný odchyt je nejúčinnější pro škůdce s krátkou dobou letové periody a vysokou specializací na živnou rostlinu (Witzgall, 2010).

Hromadný odchyt je ve světě uplatňován na velkých plochách, a to i v rozvojových zemích, například proti škůdci lilku, *Leucinodes orbonalis*, v Indii a Bangladéši, kde je lilek jednou z klíčových pěstovaných plodin. Problémy s resistencí tohoto škůdce k insekticidům jsou důvodem rychlého rozvoje metody v současné době, také se za použití hromadného odchyty daří produkovat kvalitnější plodiny a vzrůstá význam přirozených nepřátel škůdce. Ačkoli insekticidy pokryly ochranná opatření i proti dalším škůdcům lilku, ostatní hospodářsky významní škůdci lilku v dané oblasti jsou regulováni také za použití metod na principu hromadného odchyty (Witzgall, 2010). V lesnictví je metoda hromadného odchyty využívána celosvětově proti kůrovcům, kde je pro zajištění zdravých lesních porostů použití

feromonů klíčové, aplikace insekticidů je finančně náročná a také provedení ochranného zásahu je obtížnější než rozmístění lapáků na lokalitě. V Číně metoda hromadného odchytu zaznamenává při redukci kůrovce *Ips duplicatus* rekordní snížení populace škůdce a snížení poškození stromů (Witzgall, 2010). Významné je také uplatnění metody proti nosatcům škodícím na palmách, protože dospělci vykazují vysokou odolnost proti insekticidním látkám a jejich larvy žijí uvnitř rostlinných pletiv a aplikací insekticidů jsou v podstatě nezasažitelné. Celosvětově se proti nosatcům uplatňuje jak matení samců, tak hromadný odchyt (Witzgall, 2010).

Další z možností likvidace škůdců metodou hromadného odchytu, Attract and Kill, je aplikace feromonu a zároveň insekticidního chemického přípravku přímo do porostu. Insekticid s feromonem může být aplikován jako tank-mix nebo se jedná o chemickou sloučeninu kombinující ve svém složení jak insekticidní účinek, tak funkci atraktantu. Při aplikaci feromonu v tank-mixu s insekticidem je výhodou registrace chemických látek, kdy není nutné speciální povolení pro novou látku, u jedné sloučeniny lze značně snížit množství insekticidu, ale vyžaduje speciální aplikační technologii, je tedy náročnější na vybavení (Witzgall, 2010).

Attract and Kill (i v českém jazyce je používán nepřekládaný název) je uplatňována proti druhu *Anthonomus grandis*, škodícímu na bavlně na 250 000 ha v Jižní Americe. V uzavřených prostorech a kravínech nebo prostorech pro hospodářská zvířata je používána proti *Musca domestica*. Metoda má obecně široké uplatnění proti dvoukřídlým, a také obalečům v ovocných sadech (Witzgall, 2010).

Kromě využití signalizace náletu škůdců a přizpůsobení aplikace insekticidů zjištěným údajům a dalších výše jmenovaných metod pro regulaci populace za použití feromonu, je nutné zmínit také kombinaci využití těchto metod s prostředky biologické ochrany (např. využití dravých roztočů, bakterií *Bacillus thuringiensis* aj., nebo aplikace viru granulózy) (Hluchý a kol., 2008, Witzgall, 2010). Současný trend v ochraně rostlin doporučuje využití co nejvíce možných ochranných zásahů bez vedlejšího škodlivého dopadu na životní prostředí, proto je v současnosti věnována metodám biologické ochrany, signalizaci za použití feromonů a snižování počtu insekticidů aplikovaných v porostu velká pozornost (Hluchý a kol., 2008). Pro lepší zacílení ochranných zásahů je také snaha ukládání dat v systému GIS a jejich následné zpracování pro využití nejen v rámci podniku, který se rozhodne pro využití těchto metod, ale i pro další výzkum. Navíc spolu s klimatickými a pedologickými údaji, které tento systém umožňuje kombinovat lze dosáhnout lepších výsledků (Witzgall, 2010).

2.2 Použití feromonů v ochraně proti škůdcům ovocných dřevin

Feromony v ochraně ovocných dřevin mají v České republice velký význam, oproti polní produkci nebo ochraně rostlin ve sklenících (kde se používají spíše metody biologické ochrany založené na parazitaci nebo predaci škůdce), je právě aplikace ochranných prostředků pomocí signalizace z náletu do feromonových lapáků nebo v ČR metoda matení samců je nejvýznamnější metodou biologické ochrany proti obalečům v sadech i vinohradech. V kapitole budou také uvedeni méně významné druhy škůdců ovocných dřevin, proti kterým se pomocí feromonů stanovuje termín ochrany.

2.2.1 *Cydia pomonella* (Linné, 1758) a další škůdci jabloní

Obaleč jablečný je celosvětově nejvýznamnějším škůdcem jabloní (Van Steenwyk a kol. (2015) jej uvádí také jako škůdce hrušní v Kalifornii), proto byl jeho sexuální atraktant, kodlemon, jedním z prvních objevených feromonů v sedmdesátých letech. Chemicky se jedná o (*E,E*)-8,10-dodekadien-1-ol zkráceným zápisem E8E10-12OH. V době objevu bylo názvosloví feromonů odvozováno podle názvu druhu hmyzu, v tomto případě je název feromonu odvozen od anglického názvu codling moth (stejně tak např. disparlure, tedy atraktant bekyně velkohlavé, *Lymatria dispar*) (Hrdý, 2006). Metody ochrany jsou založené na použití kodlemonu, ačkoli Knight (2012) popisuje jako významnou další složku feromonu, tzv. hruškový ester, a to zejména mimo jabloňové sady) (toto uvádí také Hrdý, 2006).

Obaleč jablečný byl jako významný škůdce, který dokázal způsobit až sedmdesátiprocentní červivost jablek v některých oblastech (Koleška, 2009), popisován v odborné literatuře hned v začátcích použití jak syntetických ochranných prostředků, tak při použití feromonů (Miller, 1959, Hrdý, 2006, Koleška, 2009). První rozsáhlejší studie jsou známy ze Spojených států už z roku 1898 (Koleška, 2009). Vzhledem k tomu, že se jedná o celosvětově významného škůdce a u některých účinných látek pesticidů byla u tohoto druhu prokázána rezistence (např. Witzgall (2010) uvádí azinphos-methyl, je známa také rezistence k diflubenzuronu a také k některým pesticidům ze skupiny organofosfátů (Malik a kol., 2002), rozvoj metod biologické ochrany za použití feromonů je poměrně značný. Ve vyspělých státech (např. USA, Švýcarsko, Japonsko a Austrálie nebo Nový Zéland) je pomocí metody matení ošetřováno 70 – 85 % ploch jabloňových sadů, v ostatních oblastech světa se může jednat o jednotlivá procenta, tak o desítky procent, ale ošetřovaná plocha touto metodou narůstá (Hluchý, 2007). Celosvětově se jedná o 210 000 ha. V rámci Evropské Unie je proti

tomuto škůdci používána také metoda Attract-and-kill, pomocí feromonů je ošetřována v podstatě polovina evropských sadů (Witzgall, 2010). V České republice Hluchý (2007) uvádí ošetření jabloňových sadů pomocí metody matení na ploše 352 ha.

Existují i další možnosti biologické ochrany, zkoumají se metody založené na populacích sterilních samců v sadech nebo tzv. tree banding, ale tyto metody do současnosti nepřinesly uspokojující výsledky (Judd & Gardiner, 2005, Tyson a kol., 2007). Dalšími metodami biologické ochrany je použití virových nebo bakteriálních preparátů (u nás je zatím schváleno pouze použití přípravků na bázi *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki*). Ve vyspělých Evropských zemích už mají tyto metody až dvacetiletou úspěšnou historii, ačkoli se mohou objevit problémy se selekcí rezistentních populací obaleče. Účinnost těchto přípravků je srovnatelná s pesticidními zásahy zejména v oblastech s nižším tlakem škůdce (Zichová, 2010). Kromě toho také Malik a kol. (2002) doporučuje také podporu predátorů a parazitoidů a na tomto principu založenou metodu ochrany pomocí vosiček *Trichogramma*. Van Steenwyk (2015) popisuje také možnost aplikace pesticidů po sklizni plodů. Je otázkou, zda se tyto metody prokáží jako použitelné v praxi, buď samostatně, nebo bude doporučována jejich kombinace a zda jejich cena bude pro zemědělce dostatečně zajímavá, protože v současnosti je výrazným argumentem proti také vyšší cena oproti pesticidům (Witzgall, 2010).

Kromě obaleče jablečného na jabloních škodí také skupina slupkových a pupenových obalečů, např. *Hedya nubiferana* (Haworth, 1811), *Pammene rhediella* (Clerck, 1759), obaleči rodu *Pandemis*, *Archips* aj. (Hrudová, 2003, Hluchý a kol., 2008), přičemž jejich početnost na stanovišti lze stanovit pomocí signalizace náletu do lapáků, jak cílových, tak se mohou objevit jako necílová příměs v lapácích pro rod *Grapholita* (Hrudová, 2003). Pomocí feromonů je také regulován druh škodící v kmenech jabloní a to nesytky jabloňová, *Synanthedon myopaeformis* (Borkhausen, 1789). Hluchý a kol. (2008) doporučuje pro regulaci škůdce metodu matení samců.

2.2.2 *Grapholita molesta* (Busck, 1916) a další škůdci broskvoní

Náš nepůvodní druh, obaleč východní, je u nás uváděn jako škůdce broskvoní, ale i jako méně významný škůdce v jabloňových sadech. Tak jako u ostatních obalečů, škodlivým vývojovým stadiem je housenka, která způsobuje červivost plodů, u broskvoní poškozují také prýty a tím poškozují tvarování a růst stromu (Hluchý a kol., 2008). Potenciálními živnými rostlinami jsou všechny ovocné stromy čeledi Rosaceae, nicméně např. hrušeň se jako živnou rostlinu

nepodařilo prokázat (Najar-Rodriguez a kol., 2013). Jedná se o celosvětově významného škůdce, který se z východní Asie rozšířil do celého světa (Il'chev, 2004, Hrdý, 2006, Laštůvka, 2010).

Sexuální feromon *G. molesta* tvoří (Z)-dodecen-1-yl acetát a (E)-dodecen-1-yl acetát, přičemž Hrdý (2003) uvádí, že feromon tohoto druhu je čtyřsložkový, přičemž dalšími složkami jsou (Z)-8-dodecenyl alkohol (Hrdý a kol., 1989, Boo, 1998) a dodekanol (Jung a kol., 2013, Kong a kol., 2014). Průmyslově vyráběné feromony pro použití v zemědělství jsou tvořeny hlavně prvními dvěma uvedenými složkami, přičemž probíhá zjišťování poměru látek pro zajištění co nejvyšší efektivity a také k odlišení od příbuzných druhů rodu *Grapholita*, u nás to je *G. funebrana* (Hrdý a kol., 1989, 1993), v Číně jsou popisovány podobné problémy s druhem *G. dimorpha* (Komai, 1979, Jung a kol., 2013). Nejvhodnější poměr je popisován jako 100 : 4 – 5 až 100 : 6 – 9 mezi (Z) a (E) izomerem, přičemž mírné odchylky jsou způsobeny oblastí výskytu škůdce a jeho adaptací v prostředí (Boo, 1998). Šefrová & Laštůvka (2009) uvádí, že dosud se nepodařilo pomocí feromonových atraktantů *G. molesta* a *G. funebrana* spolehlivě odlišit. Obecně nálet necílových druhů do lapáků komplikuje vyhodnocení signalizačních metod pro určení termínu aplikace insekticidů (mimo výše zmíněné také *C. tenebrosana* zbarvením podobný *G. molesta* nebo druhy rodu *Pammene* – viz Hrdý a kol., 1979). Proto se další výzkumy pokouší zjistit, jaký vliv má např. vzhled a parametry lapáků (Zhao a kol., 2013) nebo odchyt obaleče na potravní návnady (Il'chev a kol., 2004).

V České republice byl poprvé *G. molesta* popsán, když se podařilo v roce 1951 dva jedince tohoto druhu odchovat z nalezených housenek (Hrdý, 2006) a první výzkum, kdy byl potvrzen výskyt tohoto obaleče na Českém území, byl zveřejněn v roce 1977 (popsal Hrdý & Krampal). Rozsáhlý výzkum, zahrnující také Slovensko zjistil výskyt *G. molesta* ve všech Slovenských zkoumaných broskvoňových sadech, většinou moravských (mimo 2 lokality), přičemž nejseverněji byl zjištěn na Přerovsku, v Čechách jeho výskyt potvrzen nebyl (Hrdý a kol., 1979). Další rozsáhlé testování efektivity feromonů provedl Hrdý a kol. (1989) na lokalitách Zbraslav a Karlštejn, a zde již byl výskyt obaleče východního potvrzen i z Čech. Že se tento druh poměrně rychle šíří a jeho početnost narůstá, ukazuje mapování, které bylo uveřejněno v 90. letech, kdy na velmi teplých lokalitách Moravy početnost *G. molesta* v lapácích byla vyšší než 80 % zastoupení v lapáku (kam nalétal také *G. funebrana*), a na některých lokalitách je výskyt druhů srovnatelný (Hrdý a kol., 1993). Takové výsledky, vzhledem k rozdílnému počtu generací v roce a jiných termínech vrcholů letové aktivity,

naprosto znemožňují pouhou vizuální kontrolu lapáků pro stanovení termínu aplikace insekticidu.

Doporučovanou metodou ochrany je dezorientace samců, která zpočátku dosahovala spíše proměnlivějších výsledků (Hrdý a kol., 1993) nicméně počet ošetřovaných ploch a možnosti této metody se zvyšují (Il'ichev a kol., 2004, Hluchý a kol., 2008), přičemž v současné době je celosvětově pomocí metody matení ošetřováno proti tomuto škůdci 50 000 ha (Witzgall, 2010). Pro efektivní využití metody je nutné znát zastoupení *G. molesta* v biotopu, jaké procento škod tento druh působí a jaké procento způsobuje makadlovka broskvoňová, *Anarsia lineatella* (Zeller 1839), protože příznaky poškození letorostů broskvoní jsou totožné (Hrdý a kol., 1993, 2006).

Dalším významným škůdcem broskvoní je již výše zmíněná *A. lineatella*, jejíž housenka škodí žírem v letorostech broskvoní (Hrdý, 2006, Hluchý a kol., 2008). Její výskyt lze zjistit také pomocí feromonových lapáků, přičemž odchyt tohoto škůdce na feromon (směs (*E*)-5-decen-1-olu a (*E*)-5-decen-1-yl acetátu) je prakticky čistý, bez náletu necílových druhů (Hrdý, 2006). Housenka je také dobře odlišitelná od housenky *G. molesta* (Hrdý, 2006), přičemž škodlivost tohoto polyfágního druhu v dané lokalitě prokáže lépe než lapáky přítomnost housenek v letorostech. Hluchý a kol., (2008) uvádí jako možné škůdce také komplex pupenových a slupkových obalečů.

2.2.3 *Grapholita funebrana* (Treitschke, 1834) a další škůdci peckovin

Obaleč švestkový je významným škůdcem slivoní (Miller, 1959, Hrdý, 2006, Hluchý a kol., 2008, Kolečka, 2009). Škodí červivostí a následným opadem plodů, a to zejména ve švestkových sadech, má dvě generace během roku, přičemž významnější škody způsobuje až generace druhá (Miller, 1959, Hrdý, 2006).

Složkami sexuálního atraktantu obaleče jsou izomery (*Z*)-dodecen-1-yl acetát a (*E*)-dodecen-1-yl acetát, přičemž se jedná také o jeden z feromonů známých poměrně dlouhou dobu, stejně jako u *C. pomonella* (Hrdý, 2006), přičemž podle oplachů feromonových žláz bylo zjištěno až 10 komponent feromonu a pro zajištění efektivity atraktantu je nutné znát také poměr složek feromonu. Hrdý a kol. (1993) popisuje jako atraktivnější pro *G. funebrana* složení 98,8% (*Z*) izomeru a 1,2% (*E*) izomeru.

Ačkoli feromon tohoto druhu je jedním z dlouho popsáných atraktantů, do dnešní doby působí komplikace při využití tohoto feromonu v praxi nálet necílových druhů, a to zejména *Grapholita molesta*, přičemž tyto dva druhy nelze odlišit pouze vizuálně podle

zbarvení křídel, ale je nutná jejich determinace podle stavby genitálií (Hrdý, 2006). Doba náletu jednotlivých generací těchto druhů je jiná, podle oblasti výskytu se také zastoupení těchto druhů v lapáku může lišit a tomu je nutné uzpůsobit ochranný zásah.

První výzkum výskytu *G. funebrana* a *G. molesta* byl zveřejněn v roce 1979 a potvrdil výskyt *G. molesta* ve všech sledovaných broskvoňových sadech. Pouze *G. funebrana* byl odchycen na dvou z devíti sledovaných lokalit Moravy, nejseverněji ve Veselíčku u Přerova a také v Čechách, jinak byl v lapácích zaznamenán i *G. molesta* a další necílové druhy (Hrdý a kol., 1979), ty budou uvedeny v diskuzi. Další výzkumy už potvrdily výskyt *G. molesta* také z Čech (Hrdý a kol., 1989), v roce 1993 už bylo na jedné ze sledovaných lokalit zjištěn 80 % výskyt *G. molesta* oproti *G. funebrana* (Hrdý a kol., 1993), přičemž výskyt *G. funebrana* je v podstatě neměnný a osciluje v závislosti na podmínkách prostředí nebo množství živné rostliny na dané lokalitě. Do současnosti se pomocí feromonů nepodařilo tyto druhy spolehlivě odlišit (Hrdý, 2006).

Pro regulaci *G. funebrana* je doporučováno jak matení samců, další metody s použitím feromonových atraktantů a také virové a bakteriální preparáty. Hluchý (2008) uvádí účinnost přípravků na bázi *Bacillus thuringiensis kurstaki* 50 – 70 %. Při využití feromonů pro signalizaci náletu obaleče k aplikaci insekticidů působí komplikace právě nálet *G. molesta* (Hrdý, 2006).

Z dalších škůdců peckovin, kdy se při regulaci jejich škodlivosti používají jejich sexuální feromony je obaleč meruňkový, *Enarmonia formosana* (Scopoli, 1763), který škodí vyhlodáváním lýka a dřeva a tvoří v kmenech zejména meruňk, ale i dalších peckovin, rozsáhlé systémy chodeb. Protože housenky žijí uvnitř pletiv, je nesnadné určit správný termín aplikace insekticidu, proto je používáno jak signalizace pomocí náletu do feromonových lapáků, tak matení samců. Na peckovinách mohou také škodit některé druhy ze skupiny slupkových a pupenových obalečů, ačkoli jejich škodlivost zřejmě nedosahuje hospodářského významu (Hluchý a kol., 2008).

2.2.4 *Grapholita janthinana* (Duponchel, 1835)

Tento obaleč patří mezi potenciální škůdce jabloní, ale jeho hlavní živnou rostlinou je hloh (Razowski, 2001). Škodlivost tohoto druhu byla uváděna z oblastí jižního Švýcarska, jižního Tyrolska a teplých oblastí Francie, ale také z některých oblastí v Maďarsku (Bagar, 2007). Bývá spojován s tzv. pozdním napadením jablek těsně před sklizní, které komplikuje dodržení ochranných lhůt při aplikaci insekticidů, aby nedocházelo ke ztrátám výnosu (Bagar, 2007).

Složení feromonu *G. janthinana* je stejné jako u ostatních druhů rodu *Grapholita*, tedy (*Z*)-dodecen-1-yl acetát a (*E*)-dodecen-1-yl acetát, přičemž u tohoto druhu Hrdý (1997) popisuje 21 % podíl (*E*) izomeru a Witzgall (1989) 20 % podíl, přičemž v lapácích se objevoval také *G. lobarzewskii*, ale to zejména při vyšším procentuálním zastoupení (*E*) izomeru ve feromonu. Hodnocení škodlivosti tohoto druhu znesnadňuje také možné chybné vyhodnocení dřívějších výzkumů s feromony, kdy docházelo k záměnám těchto dvou druhů (Hrdý, 1997).

V České republice jeho škodlivost popisuje Bagar (2007), a to zejména s vysokým počtem napadených plodů v sadech na jižní Moravě v teplejších letech. Později ale rod *Grapholita* blíže nespecifikuje (Bagar, 2008). Určitou možnost specifikace škodlivosti spatřuje v odlišení podle tvaru požerků a habitu housenek, nicméně ani toto hodnocení nemusí přinést uspokojující výsledky.

Metodou matení samců se složením (*Z*) a (*E*) dodecen-1-yl acetátu by se mělo dařit limitovat také tohoto škůdce, zejména v případě, kdy při napadení těsně před sklizní nelze aplikovat insekticidy z důvodu dodržení ochranných lhůt (Hrdý, 1993, Bagar, 2007). Lze doporučit také kombinaci metody matení s bakteriálními či virovými preparáty (Hluchý, 2008)

2.2.5 *Grapholita lobarzewskii* (Nowicki, 1860)

Grapholita lobarzewskii, česky obaleč slivoňový, je druhem střední a jižní Evropy, ale jeho škodlivost je zaznamenána pouze z některých oblastí v Rakousku a Švýcarsku. Ačkoli tento druh preferuje jiné živné rostliny z čeledi Rosaceae, může způsobovat v jabloňových sadech škody, které jsou málo významné, ve výše zmíněných oblastech, kde je významným škůdcem, zřejmě díky vyšší selektivitě aplikovaných insekticidů došlo k náhlému přemnožení škůdce (Gambon a kol., 2009).

Stejně jako u předchozích druhů obalečů tribu Grapholitini tvoří sexuální feromon *G. lobarzewskii* dva komponenty a to izomery (*E*)-8-dodecen-1-yl acetát a (*Z*)-8-dodecen-1-yl acetát (Witzgall a kol., 1989, Hrdý a kol., 1997, Gambon a kol., 2009). Nicméně tento druh se daří pomocí feromonových lapáků selektovat od ostatních příbuzných obalečů a to díky poměru komponent, *Z* izomeru obsahuje 20 % a *E* izomeru 80 %, což je opačný poměr než u ostatních *Grapholit* (Hrdý, 1997), Witzgall a kol. (1989) popisuje až 95% obsah *E* izomeru. Také zmiňuje, že dřívější výzkumy tento poměr v atraktantu uváděly pro *G. janthinana*, proto docházelo k mylným hodnocením škodlivosti těchto dvou druhů v dřívějších výzkumech. Je

patrné, že je vyšší výskyt tohoto druhu v oblastech, kde se v okolí sadů vyskytuje větší množství hlohu (Gambon a kol., 2009) a zde může způsobit až poloviční ztráty sklizně při nevhodně zvolených ochranných opatřeních.

V České republice tento druh významné hospodářské škody nepůsobí, ačkoli jeho výskyt už byl potvrzen jak z Čech, tak jižní Moravy ze sadařských oblastí (Hrdý a kol., 1997), např. Hluchý (2009) ze sadů ve Starém Lískovci uvádí pouze 3 odchycené jedince. Hrdý a kol. (1997) také popisuje možné problémy s interpretací výsledků z důvodu záměny s druhem *Pammene amygdalana* a některými dalšími druhy rodu *Pammene*.

Jak Holý (2014) v osobním sdělení, tak Hrdý (1997) popisují rozdílnost požerků rodu *Grapholita* a druhu *C. pomonella* v jablkách, také rozdílný habitus housenek jednotlivých rodů a určitou možnost lepší determinace škodlivého druhu na lokalitě právě pomocí určování housenek a typu požerků.

Populace *G. lobarzewskii* se daří kontrolovat pomocí metody matení samců tam, kde jeho škodlivost dosahuje hospodářského významu, a to jak v oblastech s velmi nízkým, tak hojným výskytem. Doporučuje také kombinaci s bakteriálními či virovými preparáty (Gambon a kol., 2009).

2.2.6 *Pandemis heparana* (Denis & Schiffermüller, 1775), pupenová a slupková obaleč a další významní polyfágní škůdci

Druhy ze skupiny pupenových a slupkových obalečů, do kterých spadá také *P. heparana*, nejsou významnými hospodářskými škůdci. Jejich housenky žijí ve svinutých listech nebo se živí květy a mladými plody, a v tomto případě mohou způsobit ztráty výnosu (Hluchý a kol., 2008). Jedná se zejména o druhy rodu *Pandemis*, *Hedya*, *Archips* a *Acleris* (Hrudová, 2004, Hluchý a kol., 2008).

Škodlivost je nutné vyhodnotit podle intenzity náletu druhů do feromonových lapáků, často nalétají také necílově do lapáků rodu *Grapholita* a také sledovat příznaky napadení plodů a tomu přizpůsobit ochranný zásah. Dle zásad integrované ochrany často není nutný (Hrudová, 2004, Hluchý a kol., 2008).

2.3 Bionomie necílových druhů a *Pandemis heparana*

Tato kapitola popisuje bionomii necílových druhů, které nalétly do lapáků v průběhu pokusu jak pro diplomovou, tak pro bakalářskou práci. Protože bionomie cílových druhů je popsána v bakalářské práci, z cílových druhů bude zmíněn pouze *Pandemis heparana*, protože byl zahrnut do zkoumaných druhů až v pokusu pro diplomovou práci (rok 2015).

2.3.1 Bionomie *Pandemis heparana* (Denis & Schiffermüller, 1775) – obaleč ovocný

Obaleč ovocný je uváděn jako škůdce ovocných dřevin spolu s obalečem rybízovým (*Pandemis cerasana*) jako široce polyfágní škůdce ovocných dřevin a také ve skupině slupkových a pupenových obalečů u peckovin i jádrovín (Hrudová, 2004, Hluchý, 2008). Význam tohoto škůdce, ačkoli může způsobovat významné škody, má spíše lokální charakter (Rostlinolékařský portál). Škodí ve stadiu larvy jak v první generaci, kdy po přezimování napadá pupeny a mladé lístky, ve druhé generaci larvy škodí povrchovým žírem na plodech, mladé plody po poškození mohou být druhotně napadeny houbovými patogeny způsobujícími hniloby, u vyvinutých zralých plodů dochází k povrchovému poškození, deformacím, zjizvením povrchu plodu a mohou se objevit také zkorkovatělé plošky. U rybízu housenka tohoto druhu může žít i ve svinutých listech (Hluchý, 2008).

Zbarvení předních křídel *P. heparana* je žlutohnědé, skořicové nebo až červenohnědé s tmavšími příčnými vlnkami, které jsou více či méně zřetelné (zřetelnější zejména u světlejších jedinců). Přes přední křídlo vede šikmá páska, tmavší než základní barva křídla, začíná před středem krajní žilky, uprostřed se silně rozšiřuje a končí v zadním vnějším rohu křídla. Vnitřní hranice pásy končí ostrým rohem, vnější hranice je zvlněná a méně zřetelná. Zadní křídla jsou hnědošedá se světlejšími třásněmi (Miller, 1959). Rozpětí křídel Razowski (2001) uvádí mezi 16 až 21 mm, samičky mohou být větší.

Motýl má dvě generace v roce (Hluchý a kol., 2008), Razowski (2001) popisuje i částečnou třetí generaci. Dospělci létají od června do srpna (Hluchý a kol., 2008), Miller (1959) uvádí až do září, housenky se líhnou ještě koncem léta a přezimují v druhém až třetím instaru. Jejich zbarvení je zelené s hnědou hlavou a žlutočerveným bíle lemovaným hrudním štítem (Miller, 1959). Housenky nejdříve napadají rašící pupeny, po vyrašení listů tvoří zámotky nebo listy sprádají k sobě a v zámotcích se i kuklí (Miller, 1959, Hluchý, 2008). Druhá generace larev se objevuje od konce června do července (Razowski, 2001). Druh je

široce polyfágní, škodí na ovocných stromech a keřích čeledi Rosaceae i Grossulariaceae (Hluchý a kol., 2008), ale Miller (1959) jako živnou rostlinu popisuje další druhy stromů i bylin různých čeledí a zmiňuje jej jako významného škůdce v meruňkových sadech jižní Moravy. Razowski (2001) uvádí jako lokality výskytu ovocné sady, ale také lesní porosty a parky.

Motýl je ve střední Evropě hojný a je druhem palearktické oblasti (Razowski, 2001), od Španělska přes Skandinávii i jižní SSSR až do Číny, Japonska a Koreji (Miller, 1959).

Ochrana proti tomuto škůdci je prováděna podle náletu do feromonových lapáků a na základě hodnocení podle prahů škodlivosti (počet housenek na 100 květů v závislosti na druhu ošetřované plodiny a fázi kvetení), z biologických preparátů jsou doporučovány ochranné prostředky na bázi *Bacillus thuringiensis*. Zejména u první generace škůdce je prokázána vyšší účinnost, navíc bude redukován počet jedinců druhé generace už tímto zásahem. Preventivně je také doporučena podpora parazitoidů a predátorů tohoto obaleče. Z chemických přípravků mají vysokou účinnost zejména regulátory růstu a vývoje hmyzu (Hluchý a kol., 2008, Rostlinolékařský portál).

2.3.2 *Cacoecimorpha pronubana* (Hübner, 1796)

Obaleč s tmavě rezavým zbarvením předních křídel se vyskytuje zejména v Jižní Evropě od Portugalska po poloostrov Krym, v Severozápadní Africe a na Blízkém Východě, jedná se spíše o teplomilnější druh. Byl také zavlečen do Severní Ameriky. Na naše území bývá zavlékán s okrasnými květinami, ale nepřezimuje. Oblastmi výskytu jsou zejména okraje lesa a křoviny, ale také parky a zahrady (Razowski, 2001).

Rozpětí křídel je 13 – 19 mm, u samiček 19 – 24. Výskyt imag spadá do období dubna až července, larvy se v porostu vyskytují v červnu, další přezimující generace října až do března (v teplých oblastech). Jedná se o polyfágní druh, je u něj popsáno asi 20 čeledí živných rostlin (Razowski, 2001).

2.3.3 *Celypha striana* (Denis & Schiffermüller, 1775)

Nenápadně zbarvený obaleč světlé žlutohnědé barvy s tmavě hnědým pruhem příčně přes přední křídla je druhem zejména střední Evropy, kde je velmi hojný, ale vyskytuje se v celé palearktické oblasti až na Kavkaz a může zasahovat až na Dálný východ. Vyskytuje se zejména na lukách a travnatých porostech (Razowski, 2001).

Motýl má rozpětí křídel 16 – 22 mm, dospělci se vyskytují v porostu v červnu až srpnu, další generace v září. Živnými rostlinami jsou pampeliška lékařská (*Taraxacum officinale*) a jitrocel kopinatý (*Plantago lanceolata*) (Razowski, 2001).

2.3.4 *Cnephasia stephensiana* (Doubleday, 1849)

Hnědý motýl s mramorovanou kresbou předních křídel v různé barvené intenzitě je hojným druhem křovinatých porostů, také okrajů lesa, parkových výsadeb nebo lučních porostů. Vyskytuje se ve střední Evropě, ale je rozšířen i v celé palearktické oblasti od Maroka až do Japonska a Číny (Razowski 2001).

Rozpětí křídel tohoto druhu dosahuje od 18 do 23 mm a má v roce jednu generaci, larvy lze nalézt od září až do května, zatímco letová perioda dospělců je krátká, pouze v červenci a částečně v srpnu. Motýl je polyfágní, živnými rostlinami jsou luční druhy, z čeledí Asteraceae (*Chrysanthemum*, *Centaurea*, *Taraxacum*, *Inula*, *Hieracium* aj.), Polygonaceae, Plantaginaceae a Fabaceae (Razowski 2001).

2.3.5 *Cydia pomonella* (Linné, 1758)

Viz. Bakalářská práce (Jakubíková, 2014)

2.3.6 *Epiblema cirsiarum* (Zeller, 1843)

Obaleč s výraznou bílou skvrnou uprostřed tmavě hnědě mramorovaných předních křídel a tmavě zbarvenými dolními křídly je druhem s pohlavním dimorfismem, přičemž samička tohoto druhu je oproti samečkovi výrazně tmavěji zbarvená, skvrna na předních křídlech může dosahovat až světle béžového zbarvení. Druh je snadno zaměnitelný s příbuzným druhem *Epiblema scutulanum*, a to i při určování podle stavby genitálií. *Epiblema cirsiarum* se vyskytuje ve střední Evropě s výjimkou Maďarska, ale zasahuje od Francie k Uralu a přes Kazachstán až na Dálný východ, přičemž vyhledává otevřené biotopy (Razowski 2001).

Velikost rozpětí křídel je 12 – 20 mm, larvy se vyskytují v období od září do dubna a poté v červnu, dospělci v květnu a červnu a poté v červenci a srpnu, motýl má dvě generace v roce. Živnými rostlinami housenek jsou druhy rodu Asteraceae, např.: *Cirsium palustre*, *Centaurea*, *Carlina* (Razowski, 2001).

2.3.7 *Epiblema junctarum* (Herrich-Schäffer, 1856)

Běžově zbarvený druh se vykazuje výraznou barevnou variabilitou. Na spodu horních křídel vybíhají do ztracena dva tmavě hnědé pruhy, přičemž se může různit jak intenzita zbarvení nebo jen docházet k částečným barevným odchylkám. Rozdílné je také zbarvení pohlaví,

samička je tmavší a kresba křídel je málo výrazná. Obaleč je rozšířen v celé střední Evropě a pravděpodobně zasahuje do celé palearktické oblasti mimo severní Afriku, ale jeho výskyt je spíše ohniskový. Preferuje vlhká luční stanoviště (Razowski, 2001).

Rozpětí křídel motýla je 11 – 18 mm a dospělce lze nalézt od poloviny května do července. U druhu není známá živná rostlina ani termíny výskytu vývojových stadií (Razowski, 2001).

2.3.8 *Gypsonoma dealbana* (Frölich, 1828)

Výrazně bíločerný mramorovaný obaleč může mít zbarvení horních křídel do jisté míry variabilní, a to jak v barevné intenzitě, která může být u konců křídel od bílé po béžovou, tak v kontrastu mramorování. Ve střední Evropě není hojný, areál výskytu zasahuje ze západní Evropy až do Japonska. Z Malé Asie a severní Afriky nejsou o výskytu žádné údaje. Druh preferuje lesy, ruderalní biotopy a také parky (Razowski, 2001).

Jedná se spíše o menšího obaleče, jehož rozpětí křídel je od 10 do 14 mm. Výskyt larev trvá od září do května až poloviny června, dospělci se objevují od první třetiny května do srpna. Živnými rostlinami jsou hlavně listnaté stromy různých čeledí, např. *Crataegus* (Rosaceae), *Corylus*, (Corylaceae), *Populus*, *Salix* (Salicaceae), *Quercus* (Fagaceae) (Razowski, 2001).

2.3.9 *Hedya nubiferana* (Haworth, 1811)

Druh výrazně mramorovaný se světlou skvrnou v horní třetině se vyskytuje v celé palearktické oblasti až po Irán a Turkmenistán a také v severní Americe, přičemž preferuje ovocné sady a parky, také křovinaté biotopy a mýtiny nebo okraje lesů. Patří do skupiny slupkových a pupenových obalečů (Razowski, 2001).

Obaleč má rozpětí křídel 15 – 21 mm, přičemž dospělci se vyskytují v porostu v období června – července, někdy letová aktivita může trvat od poloviny května až do srpna, podle podmínek. Larvy jsou polyfágní, mohou škodit žírem květů a mladých plodů na ovocných stromech čeledi Rosaceae, ale jejich živnou rostlinou mohou být další druhy stromů, např. *Betula*, *Alnus*, *Salix*, *Quercus*, aj. (Razowski, 2001).

2.3.10 *Hedya pruniana* (Hübner, 1799)

Motýl má tmavě hnědé zbarvení předních křídel se světlou skvrnou v jejich horní třetině. Není znám ze severní Afriky, ve střední Evropě je tento druh hojný, vyskytuje se v celé palearktické oblasti, v Evropě, Malé Asii, Íránu a od Uralu až na Dálný východ. Lokalitami

výskytu tohoto druhu jsou zejména mýtiny a okraje lesů, křovinaté biotopy, také parky a ovocné sady (Razowski, 2001). Tento druh bývá popisován jako jeden ze skupiny tzv. pupenových a slupkových obalečů, kteří škodí povrchovým žírem na plodech nebo poškozují pupeny, housenky lze nalézt také ve svinutých listech, ale škodlivost těchto druhů nedosahuje hospodářského významu (Hrudová, 2004, Miller, 1959).

Rozpětí křídel dosahuje 15 – 19 mm, dospělci se vyskytují v květnu až srpnu a larvy od července nebo srpna až do května, částečně června. Živnou rostlinou jsou druhy čeledi Rosaceae, a to ovocné a keřovité druhy, ale také *Corylus avellana* (Corylaceae) (Razowski, 2001).

2.3.11 *Pammene amygdalana* (Duponchel, 1842)

Rezavě zbarvený mramorovaný obaleč se vyskytuje v jižní a střední Evropě, také v severní Africe, Malé Asii a Sýrii. Jeho výskyt není potvrzen z Polska a Německa, jedná se o vzácný druh, lokalitou výskytu jsou listnaté, zejména dubové lesy (Razowski, 2001).

Obaleči rodu *Pammene* jsou spíše drobnějšími druhy, rozpětí křídel *P. amygdalana* je 12 – 15,5 mm. Letová aktivita dospělců trvá od dubna do srpna, larvy se vyskytují od července do března, jejich živná rostlina odpovídá lokalitám výskytu, jedná se o druhy rodu *Quercus* (Razowski, 2001).

2.3.12 *Pammene albuginana* (Guenée, 1845)

Jedná se o nevýrazně zbarvený druh, tmavě hnědý s nevýrazným mramorováním a šedavou skvrnou uprostřed dolní hrany předních křídel. Samičky bývají tmavšího zbarvení. Vyskytuje se v dubových lesích celé střední Evropy, přičemž rozšíření tohoto druhu je pouze v rámci Evropského kontinentu (Razowski, 2001).

Rozpětí křídel je od 11 do 13 mm. Výskyt dospělců trvá od dubna do července, částečně srpna, housenek od září nebo října do března, kdy se kuklí. Živnou rostlinou je dub (*Quercus*), ale housenky se živí pletivem hálek duběnek (Razowski, 2001).

2.3.13 *Pammene argyrana* (Hübner, 1799)

Obaleč s bílo až béžovo šedými mramorovanými předními křídly a nepravidelnou bílou skvrnou v dorzální části. Zbarvení předních křídel samečků je více dohněda, u samiček je světlejší v odstínech šedé. Je to další druh dubových lesů a jeho areál zahrnuje Evropu na východě po Kavkaz, ale centrem je střední Evropa (Razowski, 2001).

Rozpětí křídel se pohybuje mezi 11 – 13 mm, larvy jsou aktivní během srpna, ale lze je nalézt od června do března, v některých letech dubna, přičemž se živí pletivem hálek duběnek. Letová aktivita dospělců trvá od třetiny dubna do poloviny června (Razowski, 2001).

2.3.14 *Pammene aurana* (Fabricius, 1775)

Tento druh se vyznačuje velkou variabilitou zbarvení předních křídel. Hnědě zbarvený obaleč má na předních křídlech dvě kulaté oranžové skvrny u vnější a dorsální části křídel nebo celistvou oranžovou skvrnu od vnější části, poté se zužuje od horní hrany křídel a k bázi nedosahuje. Barevná forma *P. aurantiana* má oranžovou skvrnu po celé ploše horní části křídla až k okraji. Částečně se může měnit také sytost oranžových skvrn, od intenzivně oranžové až po světlejší nažloutlou. Údaje o výskytu druhu nejsou známy ze severní Afriky a Malé Asie, ale je popsán v celé Evropě až k severní Sibiři (Kuzněck Ala Tau) a na Dálném východě na lesních mýtinách, okrajích lesa a cest a také v zahradách (Razowski, 2001).

Jedná se o jeden z nejmenších druhů rodu *Pammene* s rozpětím křídel 9 – 13 mm, letová aktivita dospělců probíhá od poloviny května do poloviny srpna a živnou rostlinou je *Heracleum sphondylium* z čeledi miříkovité (Apiaceae) (Razowski, 2001).

2.3.15 *Pammene fasciana* (Linné, 1761)

Druh s výrazným hnědo až šedobílým mramorováním předních křídel, které je velmi variabilní, mramorování také může být nevýrazné a v dolní části křídel je světlá skvrna. Jedná se o evropského obaleče se spíše lokálním výskytem v listnatých, zejména dubových lesích a parkových výsadbách (Razowski, 2001).

Rozpětí křídel je 13 – 18 mm, imaga jsou aktivní od května do července, částečně srpna a larvy lze nalézt na dubech, bucích nebo kaštanech v období od srpna do dubna, ve stadiu larvy motýl přezimuje (Razowski, 2001).

2.3.16 *Pammene gallicolana* (Lienig & Zeller, 1846)

Hnědý motýl s šedorezavým mramorováním předních křídel a velkou bílou skvrnou v dorsální části, která může mít uprostřed tmavší nepravidelný pruh, může být v intenzitě zbarvení variabilní a zbarvení bílé skvrny dělí druh na čtyři barevné formy. Druh se vyskytuje pouze v Evropě, je vzácným druhem dubových lesů (Razowski, 2001).

Rozpětí křídel tohoto motýla se pohybuje mezi 11 a 14 mm. Aktivita imag trvá v období od května do července, v Moldávii v červnu a říjnu, v této oblasti má

pravděpodobně dvě generace v roce. Larvy se objevují od září do dubna a jejich živnou rostlinou lze je nalézt uvnitř hálek duběnek, jimiž se živí (Razowski, 2001).

2.3.17 *Pammene giganteana* (Peyerimhoff, 1863)

Tento obaleč je podobně zbarvený jako předchozí druh, ale odstín barev a mramorování je našedlé a méně výrazné, stejně tak bílá skvrna na křídlech je šedavá a méně výrazná, může být rozdělená na dvě části a také se může různit její velikost a zřetelnost ohraničení. Jedná se o evropský druh a ve střední Evropě je vzácný. Lokalitou výskytu jsou dubové lesy (Razowski, 2001).

Rozpětí křídel 14 – 16 (17) mm z něj činí jednoho z největších druhů rodu *Pammene*. Stadium larvy trvá od dubna do srpna, kuklí se v září a ve stadiu kukly přezimuje, což je v čeledi Tortricidae neobvyklé, dospělci se líhnou v březnu a jejich letová aktivita může trvat až do května. Živnou rostlinou je dub a kaštanovník, přičemž larvy se živí hálkami duběnek (Razowski, 2001).

2.3.18 *Pammene spiniana* (Duponchel, 1843)

Další z druhů rodu *Pammene*, který má v dorsální části předních křídel bílou skvrnu, u tohoto druhu je jasně bílá a má nejméně členitý tvar. Zbytek předních křídel je tmavě hnědý a rezavě mramorovaný. Druh se vykytuje v Evropě a severní Africe, ve střední Evropě je druhem s lokálním výskytem s rozšiřujícím se areálem. Vyhledává křoviny a okraje lesa (Razowski, 2001).

Rozpětí křídel je 10 – 12 mm. Imaga se vyskytují rozvlekle od července do září, larvy v květnu až červnu. Živnými rostlinami jsou keřovité druhy čeledi růžovitých, jako *Prunus spinosa*, *Crataegus* a *Sorbus*, ale také *Viburnum* z čeledi Caprifoliaceae (Razowski, 2001).

2.3.19 *Pammene suspectana* (Lienig & Zeller, 1846)

Jedná se opět o tmavě hnědě zbarvený druh, přední křídla jsou mramorovaná, bílá skvrna v dorsální části je patrná, ale nevýrazná a je dělená na dvě části. Vyskytuje se v listnatých lesích od Francie ke Kavkazu a v severozápadní Africe. Ve střední Evropě je jeho výskyt spíše lokální a vzácnější (Razowski, 2001).

Motýl má rozpětí křídel 11 – 14 mm. Výskyt dospělců začíná ke konci května a trvá jen do konce června. Živnou rostlinou housenek je *Fraxinus excelsior* (Razowski, 2001).

2.3.20 *Philedonides rhombicana* (Herrich-Schäffer, 1851)

Obaleč má rezavě zbarvená přední křídla, na nichž jsou tmavěji zbarvené trojúhelníkovité plochy na okrajích, uprostřed křídla je široký příčný pruh ve stejném odstínu. Intenzita zabarvení křídel stejně jako tmavých ploch se může do jisté míry měnit. Druh je známý ze západní Evropy, Apeninského a Balkánského poloostrova, ve střední Evropě je vzácný (v Německu a Polsku jeho výskyt nepotvrzen). Preferovanými lokalitami výskytu jsou louky a luční biotopy (Razowski, 2001).

Rozpětí křídel dosahuje od 13 do 16 mm, a imaga lze pozorovat od května do července. Housenky vyhledávají luční druhy, živnou rostlinou jsou druhy čeledi Lamiaceae, jako *Mentha*, *Salvia*, nebo Polygonaceae (*Rumex*) (Razowski, 2001).

2.3.21 *Strophedra weirana* (Douglas, 1850)

Nenápadně zbarvený obaleč, přední křídla jsou velmi tmavě hnědá, k vnitřní části zesvětlují, uprostřed je světlý, lomený příčný pruh a u horní hrany je několik světlých skvrnek. V Evropě je běžným druhem listnatých lesů, areál výskytu sahá až ke Kavkazu (Razowski, 2001).

Rozpětí křídel je 10 – 12 mm. Dospělci jsou aktivní od poloviny dubna do června a v červenci, larvy od srpna do září a od října do května a to na listnatých stromech čeledi Betulaceae (*Carpinus*) a Fagaceae (*Fagus*, *Castanea sativa*) (Razowski, 2001).

3 MATERIÁL A METODY

3.1 Charakteristika oblasti

Sledování bylo prováděno na jihovýchodní Moravě, cca 10 kilometrů jižně od Zlína na území Zlínského kraje. Nadmořská výška je od 274 m n. m. do 286 m n. m., přičemž krajina je mírně kopcovitá. Nejedná se o oblast s intenzivní ovocnářskou produkcí, v okolí se nachází zejména pastviny a trvalé travní porosty, méně je pěstována pšenice, řepka a silážní kukuřice, okrajově píce. Další pěstování plodin má zahrádkářský charakter, z ovocných stromů převažují jabloně, švestky a slivoně v maloplošných sadech, také na pozůstatcích mezi zplaňují a celkově tvoří velké souvislé plochy (do 3 ha). Podle Quitta (1971) se oblast nachází v klimatické jednotce T2, tzn. oblast s dlouhým, teplým a suchým létem a mírně teplou až velmi suchou zimou a mezi zimou a létem jsou přechodná období krátká. Srážkové úhrny během vegetace se pohybují od 350 do 400 mm. V poslední roce pokusu byly teploty během léta extrémně vyšší než uvedené průměrné teploty.

3.2 Charakteristika pokusných ploch

Letová aktivita byla sledována v letech 2014 a 2015 v katastrálním území obce Zlámanec jak v biotopech kulturních i externích. U kulturních ploch se jedná o dva malé sady, které nejsou využívány konvenčně, nejsou chemicky ošetřovány a během roku je prováděn pouze řez stromů a občasné kosení dané plochy. Externí biotopy jsou zejména křoviny hlohů (*Crataegus* sp.), trnek (*Prunus spinosa*) a zplanělých švestek a slivoní (*Prunus domestica*) případně lesních dřevin. Dvě lokality jsou okraje lesa.

První lokalitou (A) je sad za domem č. p. 74, o rozloze asi 4200 m² orientován na západ, jedná se o mírný svah. Nacházejí se zde převážně švestky a jabloně (různé odrůdy, zejména starší), dále hrušně, třešeň a ořešáky, pěstitelským tvarem je vysokokmen nebo polokmen. Stromy nejsou chemicky ošetřovány. Část plochy je využívána jako zelinářská zahrada pro vlastní potřebu. V sadu se také nachází sušírna ovoce a dřevník. Sad je součástí bloku tzv. humen o rozloze asi 2,5 ha, přičemž druhová skladba v okolí je velmi podobná.

V roce 2014 byly na této lokalitě umístěny lapáky pro druhy *Grapholita molesta* (jeden od firmy Propher s.r.o. a druhý od společnosti Pherobank pro srovnání účinnosti feromonu) a *G. lobarzewskii*, v roce 2015 lapáky pro *G. lobarzewskii* a *Pandemis heparana*.

Lokalita B (místním názvem Na Daničkách), je sad švestek a slivoní o rozloze 1500 m², ve kterém se nachází také jedna řada ořešáků. Stromy jsou staré 15 let, pěstitelským tvarem je polokmen, nejedná se o šlechtěné odrůdy. Lokalita je ze SZ lemovaná podmáčenou plochou s porostem olší. V nejbližším okolí se nachází také několik jabloní a další, obdobně velký sad švestek. V roce 2014 byly na lokalitě umístěny lapáky pro *G. funebrana* (stejně jako na lokalitě A, jeden od společnosti Propher s.r.o. a druhý od společnosti Pherobank) a pro *G. janthinana*. V roce 2015 na lokalitě pokus neprobíhal.

Další lokality (C a D) jsou lokality externí, jedná se o křoviny hlohu (*Crataegus* sp.) trnky (*Prunus spinosa*) a zplanělých trnek a slivoní (*Prunus* sp.). Dále se zde mohou nacházet druhy okolních lesních biotopů (*Quercus* sp., *Carpinus betulus*, *Fagus sylvatica* atp.) a luční vegetace se zastoupením některých konkurenčně slabších druhů, které se nevyskytují ve společenstvech trvalých travních porostů. V roce 2014 a 2015 byly na lokalitě C umístěny lapáky pro všechny druhy, tedy *Grapholita funebrana*, *G. molesta*, *G. janthinana* a *G. lobarzewskii*, na lokalitě D probíhal pokus pouze v roce 2015 a byly zde umístěny lapáky pro *G. funebrana*, *G. molesta* a *G. janthinana*.

Poslední dvě lokality E a F jsou biotopy okraje lesa (karpatská dubohabřina) Hlavními druhy jsou dub (*Quercus* sp.) a habr (*Carpinus betulus*), také javory (*Acer pseudoplatanus*, *A. campestre*) a v bylinném patře typické druhy dubohabřin a druhy mezonu lesa a louky. Luční porosty jsou tvořeny zejména druhy svazu *Arrhenaterion*. V roce 2014 probíhal pokus pouze na lokalitě E a byly zde umístěny lapáky pro *G. funebrana* a *G. molesta*, v roce 2015 na lokalitě F se stejnými lapáky.

3.3 Feromonové lapáky a použité odparníky

Ke sledování byly použity feromonové lapáky typu Delta, do každého z nich byl umístěn odparník pro daný sledovaný druh, tedy: *G. funebrana*, *G. janthinana*, *G. molesta*, *G. lobarzewskii* a v roce 2015 také *P. heparana*, které poskytla firma Propher s.r.o., Březová u Zlína. U druhů *G. molesta* a *G. funebrana* byly v roce 2014 použity na lokalitě A a B také lapáky od zahraniční společnosti Pherobank (Nizozemí). Každý lapák byl barevně a číselně označen, ze spodní strany bylo také uvedeno, pro který cílový druh je feromon v lapáku určen. Po celou dobu průběhu pokusu lapáky zůstávaly na jednom místě. Vzhledem k pěstitelskému tvaru a stáří stromů byly lapáky umístěny co nejvýše v koruně tak, aby je bylo možné obsluhovat ze země, u keřovitých společenstev cca 150 cm nad zemí. Kontrola lapáků probíhala jedenkrát týdně spolu s hodnocením letové aktivity. Lapáky byly na stanoviště umístěny v roce 2014 17. května, v roce 2015 13. května, první hodnocení tedy proběhlo o týden později tedy 24. května 2014 a 20. května 2015. Pro každý lapák byly použity čtyři feromonové odparníky, které se po čtyřech týdnech měnily, pouze u lapáků společnosti Pherobank byly k dispozici odparníky tři, proto sledování u lapáků 4 a 8 končí v polovině srpna, jinak bylo sledování ukončeno v září, v roce 2014 7. září, v roce 2015 9. září. Který lapák je použit pro který druh a jeho umístění na lokalitě uvádí tab. 1.

Tab. 1: Číselné označení a umístění feromonů na lokalitách

rok 2014			rok 2015		
číslo lapáku	cílový druh	zkoumaná lokalita	číslo lapáku	cílový druh	zkoumaná lokalita
1.	<i>G. molesta</i>	A	1.	<i>G. molesta</i>	C
2.	<i>G. molesta</i>	C	2.	<i>G. molesta</i>	D
3.	<i>G. molesta</i>	E	3.	<i>G. molesta</i>	F
4.	<i>G. molesta K</i>	A	4.	<i>G. funebrana</i>	C
5.	<i>G. funebrana</i>	B	5.	<i>G. funebrana</i>	D
6.	<i>G. funebrana</i>	C	6.	<i>G. funebrana</i>	F
7.	<i>G. funebrana</i>	E	7.	<i>G. janthinana</i>	C
8.	<i>G. funebrana K</i>	B	8.	<i>G. janthinana</i>	D
9.	<i>G. janthinana</i>	B	9.	<i>G. lobarzewskii</i>	C
10.	<i>G. janthinana</i>	C	10.	<i>G. lobarzewskii</i>	A
11.	<i>G. lobarzewskii</i>	A	11.	<i>P. heparana</i>	A
12.	<i>G. lobarzewskii</i>	C			

Složení použitých feromonů od společnosti Propher, s. r. o. pro *G. funebrana* obsahoval Z8dodecenyl acetát a E8-dodecenyl acetát a feromon pro *G. molesta* Z8-dodecenyl acetát, E8-dodecenyl acetát a Z8-dodecenyl alkohol, u *G. janthinana* a *G. lobarzewskii* informace o složení feromonů nejsou k dispozici. Poměr látek je obchodním tajemstvím společnosti. Od společnosti Pherobank informace ke složení atraktantů nejsou k dispozici.

3.4 Sběr materiálu a determinace

Při každé kontrole lapáků byla vyměněna lepová páska. Použitá byla označena daným číslem lapáku a druhem, pro který byl lapák určen a uložena do sáčku. V laboratoři byli odchycení jedinci sejmuti z lepových pásek, poté byl každému odebrán zadeček a po dobu 5 – 7 minut vyvařen v 5% roztoku KOH. Přesná determinace podle genitálií byla provedena pomocí preparačního mikroskopu, podle klíče k určování čeledi obalečovitých Razowski (2001). Kontrolu jedinců hůře určitelných a také těch, kteří se v průběhu sledování vyskytli poprvé, provedl prof. Z. Laštůvka.

4 CÍL PRÁCE

Při zpracování praktické části této práce bylo vytyčeno několik cílů, které lze přehledně vyjádřit v následujících bodech:

- ověřit výskyt a početnost vybraných druhů obalečů škodících na ovocných stromech v zájmové oblasti (zejména *Grapholita molesta*, *G. janthinana*, *G. lobarzewskii* a *Pandemis heparana*),
- vyhodnotit letovou aktivitu sledovaných druhů,
- porovnat účinnost feromonových odparníků od českého a zahraničního výrobce,
- podchytit účinnost feromonových odparníků na necílové druhy,
- vytvořit srovnání externích a kulturních biotopů z hlediska výskytu jednotlivých zkoumaných druhů,
- zaznamenat vyskytující se necílové druhy a posoudit jejich možný vztah k ovocným dřevinám.

5 VÝSLEDKY

Tato kapitola popisuje výsledky výzkumu za roky 2014 a 2015, přičemž popisuje zjištěná data v jednotlivých letech a na závěr shrnuje údaje z obou let v závěrečné podkapitole a zároveň poskytuje srovnání výsledků z pokusu provedeného v roce 2013 pro v bakalářskou práci (Jakubíková, 2014). Shrnutí z pokusu provedeného v roce 2013 je uvedeno také.

5.1 Shrnutí sledování z roku 2013

Souhrnné výsledky o odchycených druzích v jednotlivých lapácích uvádí tabulka 2. Kromě sledovaných druhů s výjimkou *G. lobarzewskii* bylo odchyceno dalších 11 necílových druhů obalečů a 8 necílových druhů z jiných čeledí motýlů (Jakubíková, 2014), přičemž výzkum probíhal pouze na lokalitách A a B.

Tab. 2: Výsledky z roku 2013 (Jakubíková, 2014)

odchycený druh	lapák a použitý odparník									celkem odchycených druhů
	1 CPOM	2 GJAN	3 GMOL	4 GMOL	5 GMOL K	6 GFUN	7 GFUN	8 GFUN K	9 GLOB	
<i>C. pommonela</i>	443									443
<i>G. janthinana</i>		1								1
<i>G. molesta</i>		1	24	4		7	3			39
<i>G. funebrana</i>		1	59	50	104	121	49	426		810
<i>H. pruniana</i>				12			2			14
<i>E. cirsiarum</i>		2	7	12	10	2	33	1		67
<i>C. stephensiana</i>		4	78	53	7	41	33		16	232
<i>P. rhombicana</i>									22	22
<i>P. albuginana</i>		1			2		4	9		16
<i>P. argyrana</i>					1		3			4
<i>P. aurana</i>		1		10					1	12
<i>P. gallicolana</i>							1			1
<i>P. giganteana</i>		2								2
<i>P. spiniana</i>		4	1	1						6
<i>P. suspectana</i>		1					2			3
<i>Depressaria chaerophylli</i>		4								4
<i>Oegoconia novimundi</i>		1	21			607	9			638
<i>Hypena proboscidalis</i>				1		1	1			3
<i>Pterophorus pentadactylus</i>				1						1
<i>Xanthia icteritia</i>				1						1
<i>Mesapamea secalis</i>				1						1
<i>Hypochalcia ahenella</i>					1					1
<i>Ematurga atomaria</i>									1	1

V roce 2013 byl na lokalitě A umístěn lapák také pro druh *C. pomonella*, přičemž bylo odchyceno 443 jedinců. K vrcholům letové aktivity dochází v polovině června a na začátku července, poté intenzita postupně pomalu klesá až do ukončení pokusu, oproti tomu nástup letové aktivity k prvnímu vrcholu je poměrně prudký (Jakubíková, 2014).

Při výzkumu v tomto roce se podařilo odchytit nejvíce jedinců *G. molesta*, a to 28 do cílových lapáků, 10 do lapáků pro *G. funebrana* a 1 do lapáku pro *G. janthinana*. Nejvíce jedinců nalétlo do lapáku č. 3 na lokalitě A, a to celkem 24, přičemž vrchol letové aktivity byl zaznamenán při kontrolách 12. června, 24. července a 28. srpna, nicméně jde o nálet nejvýše pěti jedinců současně. Do necílového lapáku pro *G. funebrana* také více naletuje na lokalitě A. Necílové druhy v těchto lapácích jsou zejména *G. funebrana* (celkem 213 jedinců), *Cnephasia stephensiana* a *Epiblema cirsiarum*, během května a června se také objevilo 12 jedinců *Hedya pruniana*. Z druhů rodu *Pammene* byli odchyceni 2 jedinci *P. albuginana*, 10 jedinců *P. aurana* a 2 jedinci *P. spiniana* (Jakubíková, 2014). Doba letové aktivity necílových druhů je podobná jako v následujících letech. Při srovnání lapáků od společnosti Propher, s.r.o. a Pherobank (byly oba umístěny na lokalitě B) se jeví jako vhodnější odpárníky společnosti Propher, s.r.o., protože na feromon společnosti Pherobank (č. 5) nenalétl do lapáku ani jeden jedinec *G. molesta*. V lapáku 3 na lokalitě A byl také odchyceno 21 jedinců *O. novimundi* (Jakubíková, 2014).

Výskyt *G. funebrana* ve svých cílových lapácích, tak v lapácích pro *G. molesta* byl poměrně hojný, do cílových lapáků nalétlo celkem 496 jedinců a do lapáků pro *G. molesta* 213 jedinců, 1 jedinec nalétl také do lapáku pro *G. janthinana*. V pokusu se nepodařilo stanovit začátek letové aktivity, v začátku pokusu v polovině května dochází k jejímu poklesu, nové pozvolné zvýšení náletu lze pozorovat od poloviny června s gradací 7. 8 a 4. 9 2013. Vyšší nálet *G. funebrana* byl zaznamenán na lokalitě A, tedy ve smíšeném sadu, ačkoli lokalita B je pouze švestkový sad s mladší výsadbou stromů. Zaznamenané necílové druhy jsou *G. molesta*, jak už bylo výše zmíněno, také 36 jedinců *E. cirsiarum*, 74 jedinců *C. stephensiana*, 2 jedinci *H. pruniana* a 3 jedinci *P. aurana*, 4 krát *P. albuginana*, 1 krát *P. gallicolana* a 2 krát *P. suspectana*. Mimo to je také nutné zmínit vysoký nálet druhu *Oegoconia novimundi* celkem v počtu 618 jedinců. Při srovnání feromonových atraktantů do lapáku společnosti Pherobank nenalétl ani jeden jedinec *G. molesta*, pouze 2 krát byl zaznamenán *P. albuginana* a 1 krát *E. cirsiarum*, také je nutné zmínit řádově vyšší nálet oproti lapákům společnosti Propher, s.r.o. Do lapáku společnosti Pherobank (č. 8) nalétl *G. funebrana* v počtu 426 na lokalitě B oproti 121 na lokalitě A (č. 6) a 21 na lokalitě B (č. 4) (Jakubíková, 2014).

Při monitoringu *G. janthinana* na lokalitě A (lapák 2) byl odchyten pouze 1 jedinec při kontrole 28. 8. Necílové druhy byly už výše zmíněné druhy *G. funebrana* a *molesta*, dále rod *Pammene*, konkrétně 1 krát *P. albuginana*, 1 krát *P. aurana*, 1 krát *P. giganteana* 4 krát *P. spiniana* a 1 krát *P. suspectnana*. Zde byl také odchyten jeden jedinec *O. novimundi* (Jakubíková, 2014).

G. lobarzewskii byl v pokusu sledován pouze na lokalitě B, kde nebyl zaznamenán, do lapáku nalétly pouze necílové druhy, a to 16 jedinců *C. stephensiana*, 1 jedinec *P. aurana* a 22 jedinců *Philedonides rhombicana* (Jakubíková, 2014)

5.2 Rok 2014

Výsledky z roku 2014 souhrnně uvádí tabulka 3. Kromě sledovaných druhů obalečů bylo odchyteno dalších 10 necílových druhů obalečů a 7 necílových druhů z jiných čeledí motýlů.

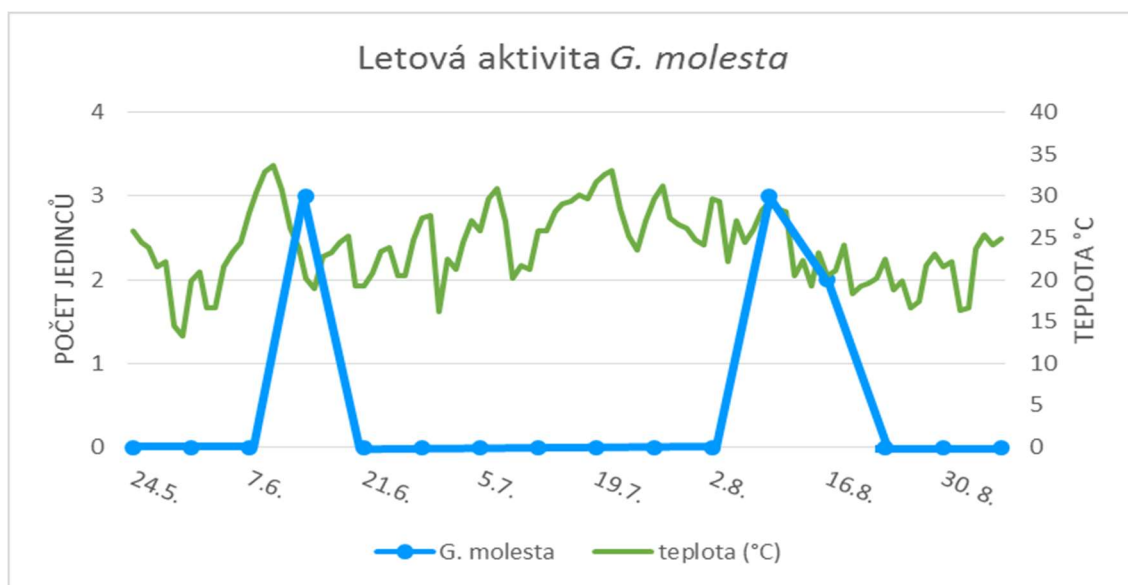
Tab. 3: Souhrnná tabulka odchytených druhů za rok 2014

rok 2014	lapák a použitý odporník												celkem odchytených jedinců
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
	GMOL A	GMOL C	GMOL E	GMOL A K	GFUN B	GFUN C	GFUN E	GFUN B K	GJAN B	GJAN C	GLOB A	GLOB C	
<i>G. funebrana</i>	20	9	3	376	80	48	29	516	1				1082
<i>G. molesta</i>	8												8
<i>G. janthinana</i>			1						1	6			8
<i>G. lobarzewskii</i>											13	2	15
<i>H. pruniana</i>	97	24	9	4					8				142
<i>E. cirsiarum</i>	2	2			54	10	5	1	21	1		1	97
<i>C. stephensiana</i>	17	2		12	7	10	1		4		1	3	57
<i>P. rhombicana</i>									1	2	7	5	15
<i>C. striana</i>						1							1
<i>P. amygdalana</i>					2								2
<i>P. albuginana</i>	1				2		1	1					5
<i>P. argyrana</i>				1	2			1					4
<i>P. aurana</i>							1						1
<i>P. spiniana</i>	1												1
<i>S. weirana</i>											1		1
<i>Depressaria chaerophylli</i>									1				1
<i>Oegoconia novimundi</i>	382	1					1	10					394
<i>Autographa gama</i>											1		1
<i>Alcis repandata</i>							1						1
<i>Hypena rostralis</i>							1						1
<i>Oligia latruncula</i>											1		1
<i>Mesapamea secalella</i>			1			2							3

5.2.1 Monitoring *Grapholita molesta*

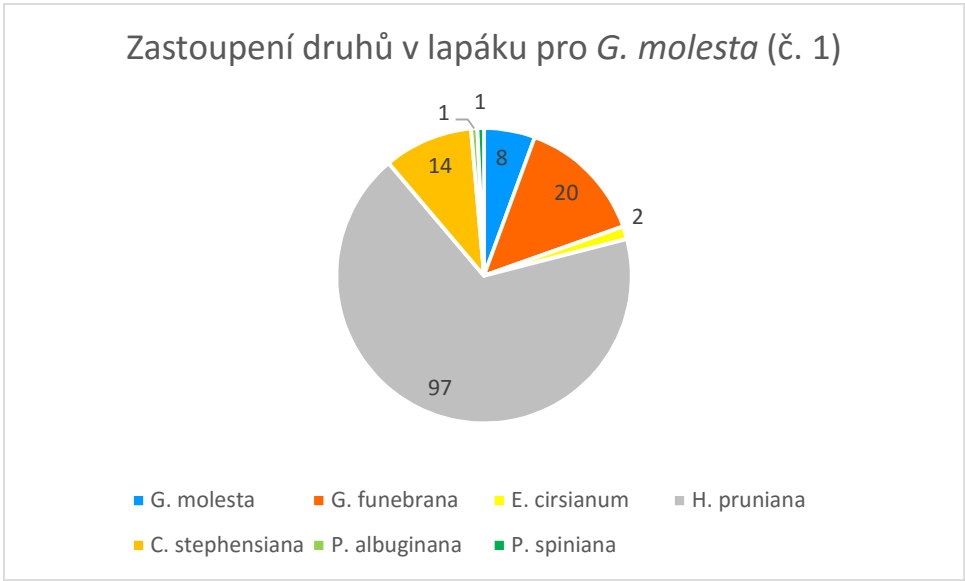
Během pozorování v roce 2014 bylo odchyceno celkem 8 jedinců *Grapholita molesta*, a to pouze v lapáku 1 na stanovišti A (obr. 2), to znamená v sadu, kde se vyskytují jabloně i švestky a další druhy stromů. Na externích stanovištích *G. molesta* odchycen nebyl, ale do lapáků nalétal poměrně hojně *G. funebrana* (obr. 2 – 5). Z obr. 1 jsou patrné dva letové vrcholy, první v polovině června a druhý na začátku srpna, nicméně vzhledem k nízké letové aktivitě nelze výsledky považovat za relevantní.

Jak již bylo zjištěno při sledování pro bakalářskou práci, při srovnání feromonů od různých výrobců, pro *G. molesta* je účinnější atraktant od společnosti Propher s.r.o., protože do lapáku s feromonem společnosti Pherobank nalétá v hojně míře pouze *G. funebrana* a to i v roce 2013 ve výzkumu pro bakalářskou práci (Jakubíková, 2014). Nicméně nálet *G. molesta* byl v tomto roce tak nízký, že lze jen těžko hodnotit selektivitu použitelného feromonu.

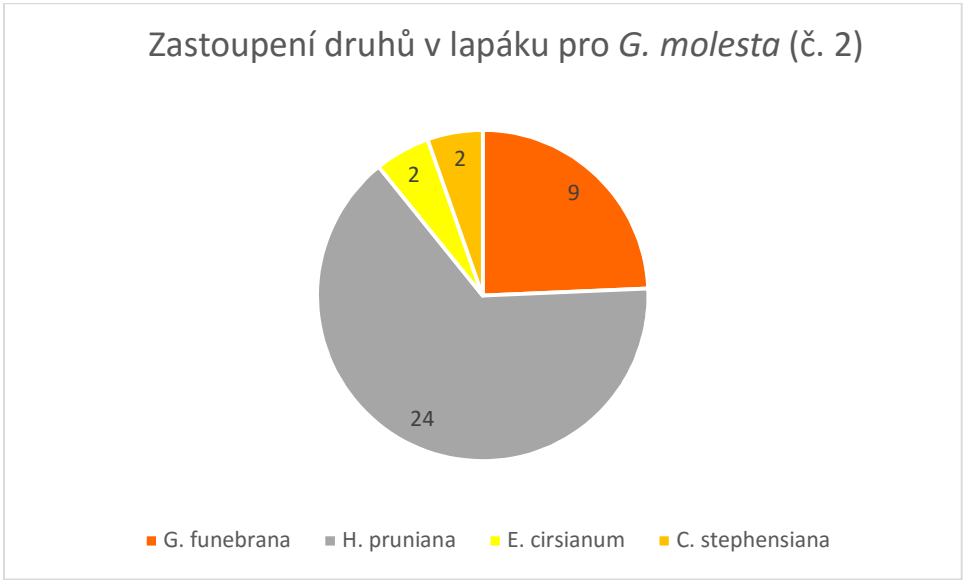


Obr. 1: Letová aktivita *G. molesta* v roce 2014

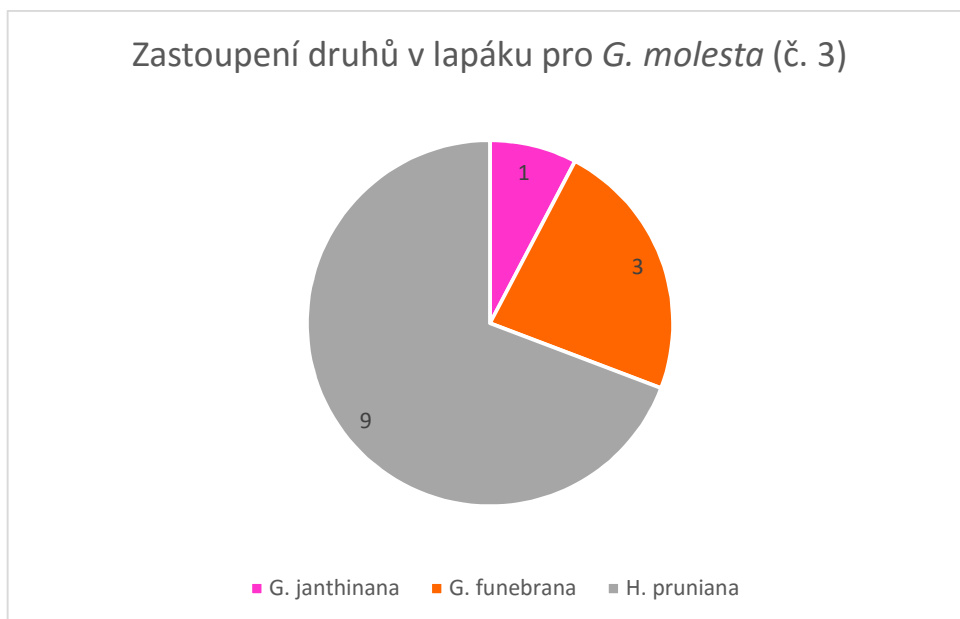
Z necílových druhů je nutné zmínit vysoký nálet *G. funebrana*, jak už bylo výše zmíněno, přičemž kromě lapáku 1 nalétal do všech lapáků pouze *G. funebrana*, přičemž nálet ustal v polovině srpna. Toto může v případě ochranných zásahů působit komplikace, vizuálně tyto dva druhy v podstatě nelze odlišit.



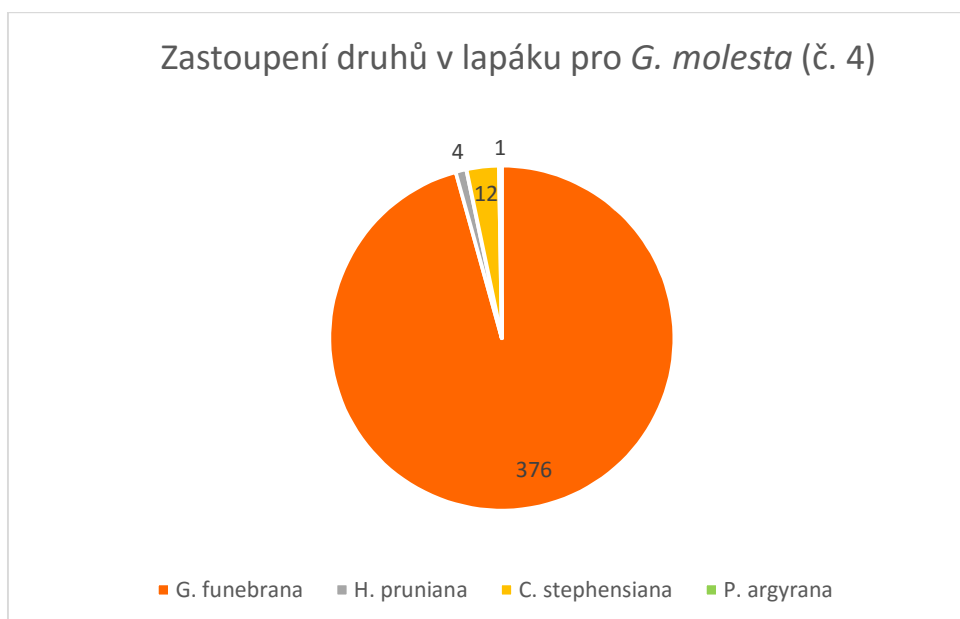
Obr. 2: Druhové zastoupení v lapáku pro *G. molesta* č. 1 v roce 2014



Obr. 3: Druhové zastoupení v lapáku pro *G. molesta* č. 2 v roce 2014



Obr. 4: Druhové zastoupení v lapáku pro *G. molesta* č. 3 v roce 2014



Obr. 5: Druhové zastoupení v lapáku pro *G. molesta* č. 4 v roce 2014

Kromě *G. funebrana* byly v lapácích zaznamenány další necílové druhy. Nejvíce se vyskytujícím byl zejména z počátku sledování *Hedya pruniana*, během pozorování bylo odchyceno 142 jedinců tohoto druhu v období od začátku sledování do poloviny června, a to zejména na lokalitě A, tedy ve smíšeném sadu (lapák 1, obr. 2). Ve všech lapácích, kromě č. 3 (lokalita E, obr. 4) se také vyskytoval druh *Cnephasia stephensiana*, jeho nálet trval od začátku června do poloviny července, a *Epiblema cirsianum* v lapácích 1 a 2 (lokality A a C, obr. 2 a 3), ale zde nalétli do lapáků celkem 4 jedinci, proto letovou aktivitu tohoto druhu lze

lépe pozorovat v lapácích pro *G. funebrana*. Nálet těchto druhů byl ovšem nižší než do lapáků pro *G. funebrana*. Lokalita A (smíšený sad, lapák 1, obr. 2) vykazovala nejvyšší druhovou diverzitu odchylených druhů, zde se vyskytovaly i druhy rodu *Pammene*, a to *P. albuginana* (24. 5.) a *P. spiniana* (23. 8.), po jednom odchyleném exempláři. V lapáku 4 od konkurenčního výrobce (lokalita A, obr. 5) se také vyskytoval jeden jedinec *P. argyrana* (21. 6.). Zvláštností v průběhu pokusu je jeden odchylený exemplář *Grapholita janthinana* v lapáku 3 při kontrole 31. 8. Je nutné také zmínit vysoký nálet druhu *Oegoconia novimundi*, v průběhu od poloviny června do konce srpna bylo na lokalitě A (lapák 1, obr. 2) odchyceno 382 jedinců.

Nejnižší druhovou diverzitu vykazovala lokalita E, tedy okraj lesa (lapák 3, obr. 4), sledování na lokalitě C (lapák 2, obr. 3), co se týče druhového zastoupení, je v podstatě srovnatelné s výsledky u *G. funebrana* na stejné lokalitě (mimo *H. pruniana*, který nalétá pouze do lapáku pro *G. molesta*).

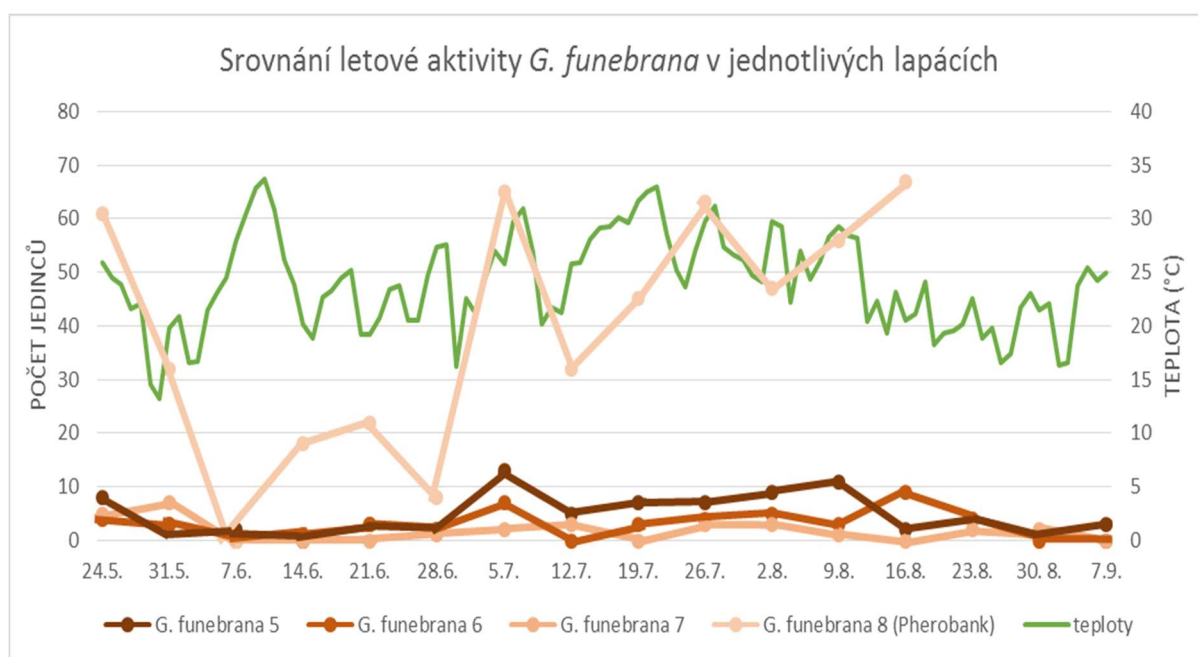
5.2.2 Monitoring *Grapholita funebrana*

V roce 2014 bylo odchyceno celkem 1082 jedinců *G. funebrana* a to v lapácích určených jak pro *G. funebrana* (693 jedinců), tak pro *G. molesta* (418 jedinců), kde byl jejich nálet vždy celkově vyšší než nálet cílového druhu. Jeden jedinec byl také odchycen v lapáku pro *G. janthinana*. Protože lapáky byly umístěny na stanoviště až na konci května, nepodařilo se zaznamenat první vrchol letové aktivity, lze předpokládat, že sledování začalo v jeho průběhu. K dalšímu vrcholu letové aktivity dochází ve všech lapácích při kontrole 5. 7., poté je aktivita celkově vyšší od poloviny července a v průběhu srpna, ke konci začíná kolísat a počet odchylených jedinců klesá až do ukončení sledování. Tři nepřilíš výrazné vrcholy letové aktivity (polovina května, počátek července a první polovina srpna) naznačují existenci tří generací, ale vrcholy mohou být způsobeny jen letovými vlnami. Průběh pokusu a srovnání efektivity jednotlivých feromonových atraktantů znázorňuje obr. 6.

Srovnání jednotlivých biotopů, kde odchyt *G. funebrana* probíhal, jasně vykazuje nejvyšší nálet na lokalitě B (lapák 5, obr. 7) tedy ve švestkovém sadu. Nálet je oproti křovinatému biotopu a okraji lesa nejméně dvakrát vyšší, přičemž na lokalitě C (lapák 6, obr. 8) naletělo do lapáku 48 jedinců a na lokalitě E (lapák 7, obr. 9) 29 jedinců. Toto lze vysvětlit množstvím výskytu živné rostliny, tedy švestky na zkoumaných lokalitách, která se na lokalitě E téměř nenachází a na lokalitě C je minoritní součástí křovinného patra.

Co se týče srovnání použitých feromonů, pro *G. funebrana* byl prokázán vyšší nálet v lapáku od společnosti Pherobank. Zde nalétlo 516 jedinců, vrcholy letové aktivity a případné ochranné zásahy podle náletu do lapáku lze snadněji odvodit podle rozdílu náletu o 60 jedinců během týdne, oproti 13 jako u společnosti Propher s.r.o., kde sice *G. funebrana* nalétal, ale v daleko nižších počtech.

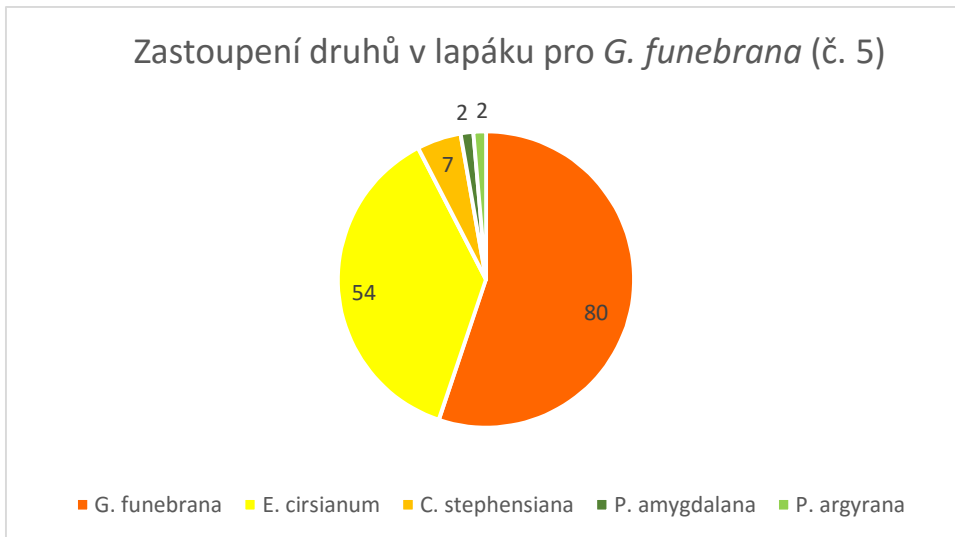
V roce 2014 *G. molesta* do lapáků pro *G. funebrana* nenalétal, ale jeho nálet byl celkově nízký a vyskytl se pouze v jednom ze svých cílových lapáků, proto lze jen těžko posoudit selektivitu použitého feromonu.



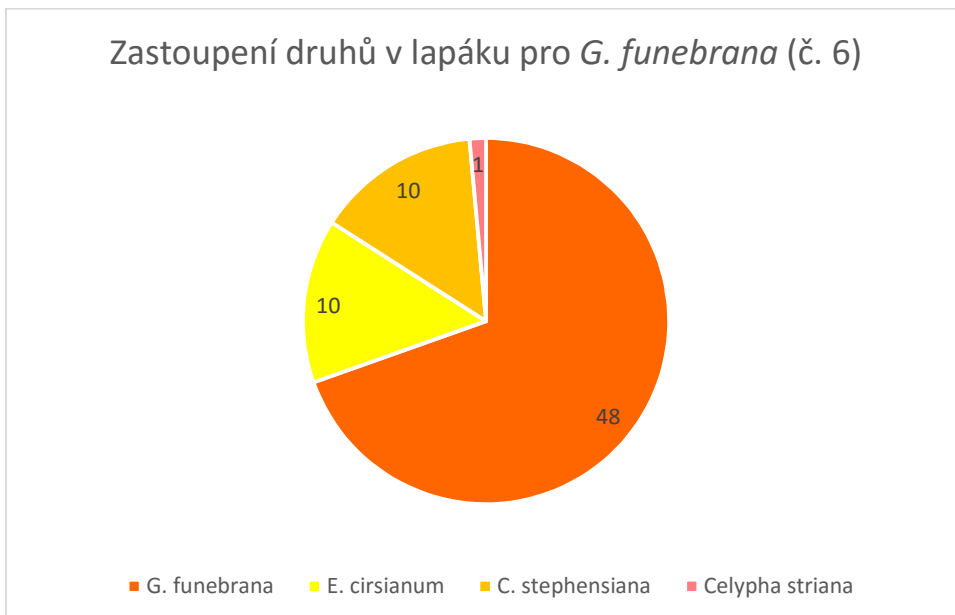
Obr. 6: Letová aktivita *G. funebrana* v roce 2014

Do lapáků pro *G. funebrana* nalétaly během výzkumu také necílové druhy, zejména *Epiblema cirsiarum* a *Cnephasia stephensiana*, které se ve větším počtu v lapácích vyskytovaly už při výzkumu pro bakalářskou práci (Jakubíková, 2014). Množství jedinců v lapácích na různých lokalitách se různí podle výskytu živných rostlin na lokalitě, přičemž nejnižší nálet je opět na lokalitě E (lapák 7, obr. 9), u *C. stephensiana* je nálet nejvyšší v křovinatém biotopu (lokalita C, lapák 6, obr. 8) a u *E. cirsiarum* na lokalitě B (lapák 5, obr. 7). Druh *E. cirsiarum* byl v lapácích zaznamenáván v podstatě po celé období sledování, ale nejhojnější nálet lze porovnat uprostřed června (17. 6 nalétlo 21 jedinců), *C. stephensiana* se objevuje v lapácích od začátku sledování a poslední jedinec byl zaznamenán při kontrole 12. 7. Dalšími necílovými druhy jsou druhy rodu *Pammene*, a to *P. albuginana* (zaznamenán při kontrole 31. 5. a 30. 8.), *P. argyrana* (kontrola 24. 5, 19. 7. a 9. 8.) a jeden jedinec *P. aurana*

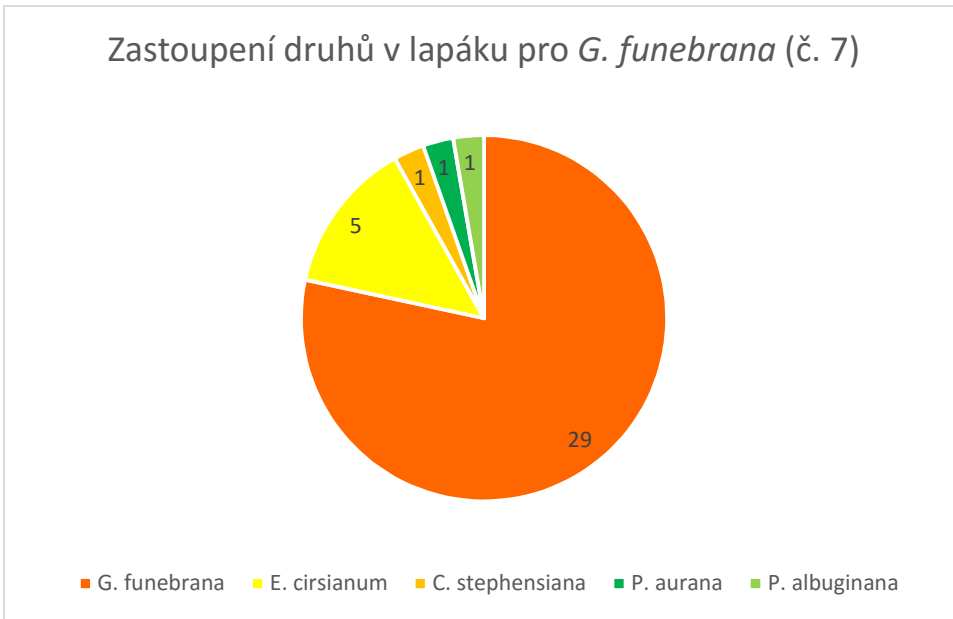
(kontrola 7. 9.). Nově se v lapáku 5 na lokalitě B (lapák 5, obr. 7) vyskytli také 2 jedinci *P. amygdalana* (po jednom při kontrolách 26. 7. a 2. 8.). V roce 2014 byl 12. 7. odchycen v lapáku č. 6 (obr. 8, lokalita C) nový druh, *Celypha striana*. Zastoupení necílových druhů v lapácích znázorňují obr. 7, 8, 9 a 10.



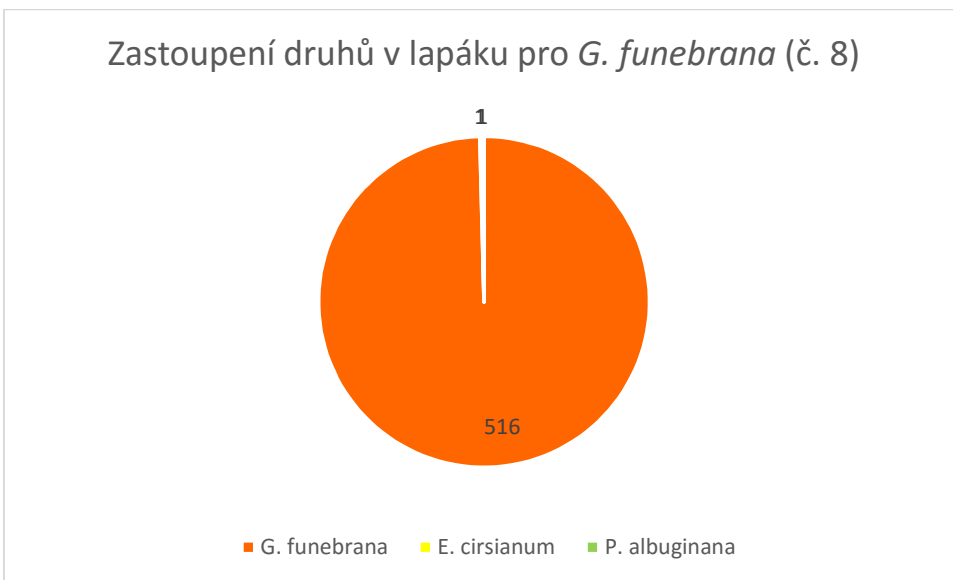
Obr. 7: Zastoupení druhů v lapáku pro *G. funebrana* (č. 5) v roce 2014



Obr. 8: Zastoupení druhů v lapáku pro *G. funebrana* (č. 6) v roce 2014



Obr. 9: Zastoupení druhů v lapáku pro *G. funebrana* (č. 7) v roce 2014



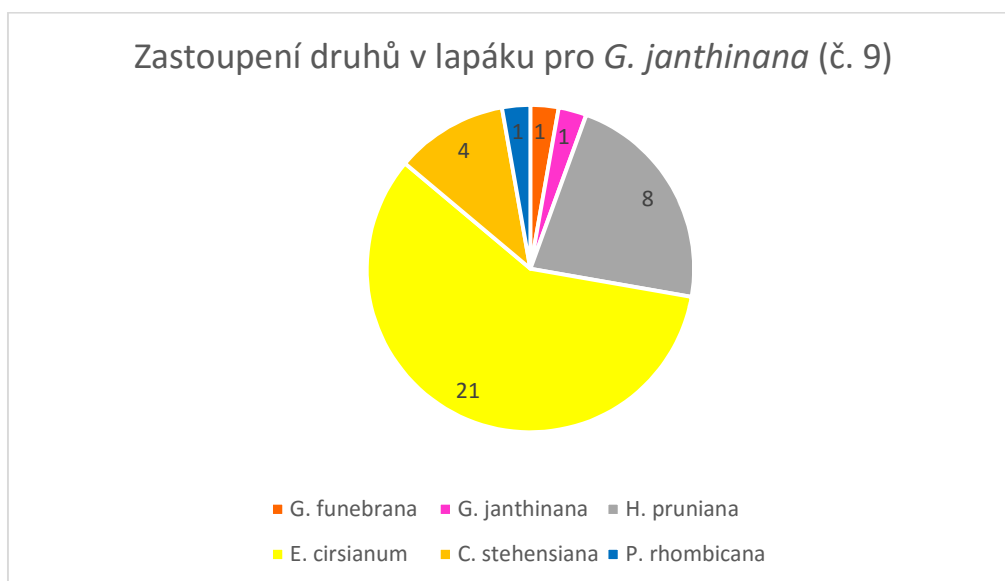
Obr. 10: Zastoupení druhů v lapáku pro *G. funebrana* (č. 8) v roce 2014

Z vyobrazených grafů je patrné, že nejvyšší selektivitu a nejvyšší nálet cílového druhu vykazuje feromonový atraktant v lapáku 8 (obr. 10), tj. atraktant společnosti Pherobank. Celkový nálet do lapáků v různých biotopech se také liší, nejvyšší je v sadu (lokalita B, obr. 2) a nejnižší na okraji lesa (lokalita E, obr. 4).

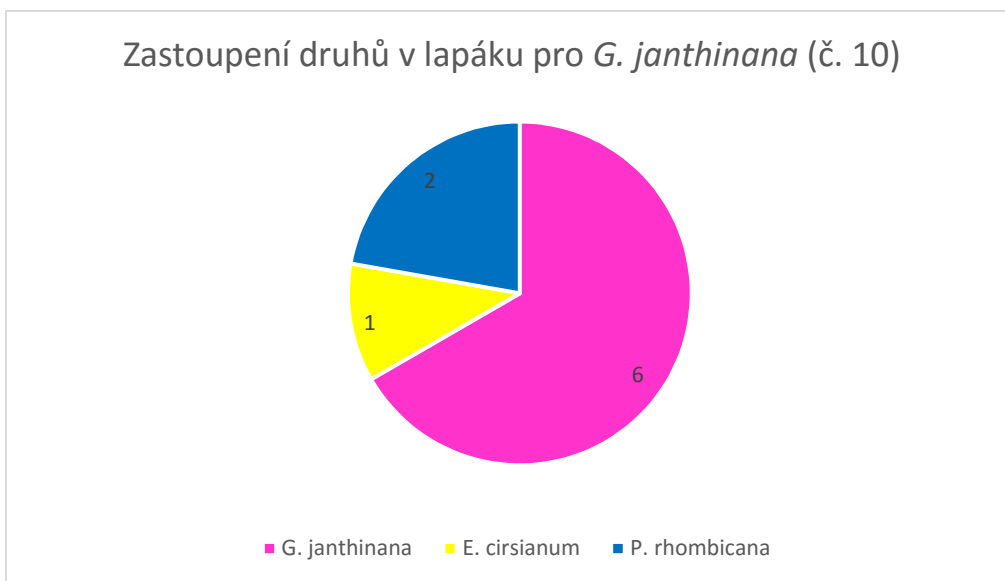
5.2.3 Monitoring *Grapholita janthinana*

Sledování *G. janthinana* probíhalo v roce 2014 pouze na dvou lokalitách, a to B (švestkový sad, lapák 9, obr. 11) a C (křovinatý porost hlohu, lapák 10, obr. 12). Na obou lokalitách byl *G. janthinana* odchycen, na lokalitě B (lapák 9 obr. 11) v jediném exempláři při kontrole 14. 6. a na lokalitě C (lapák 10, obr. 12) bylo odchyceno 6 jedinců. Při prvních dvou kontrolách byly odchyceny 4 exempláře a poté po jednom na konci července a v polovině srpna. Pro hodnocení letové aktivity a stanovení náletu jednotlivých generací je počet odchycených jedinců velmi nízký, ale naznačuje dvě generace, přičemž druhá je zmiňována v souvislosti s pozdním napadením jablek (Bagar, 2007, 2008).

Při srovnání jednotlivých zkoumaných lokalit, nejvyšší výskyt *G. janthinana* byl zaznamenán na lokalitě C (lapák 10, obr. 12) s nejvyšším výskytem hlohu. V roce 2013 při výzkumu pro bakalářskou práci byl také jeden jedinec odchycen na lokalitě A (smíšený sad). Jelikož je *G. janthinana* uváděn jako potenciální škůdce jabloňových sadů, je nutné pro prokázání jeho škodlivosti ověřit, zda do sadů nenalétává z externích biotopů.



Obr. 11: Druhové zastoupení v lapáku pro *G. janthinana* (č. 9) v roce 2014

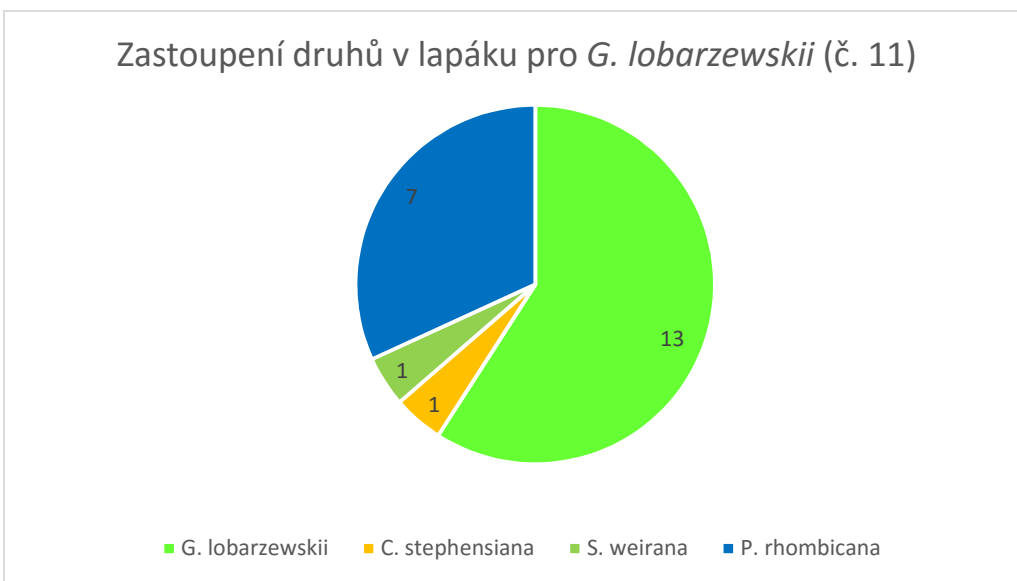


Obr. 12: Druhové zastoupení v lapáku pro *G. janthinana* (č. 10) v roce 2014

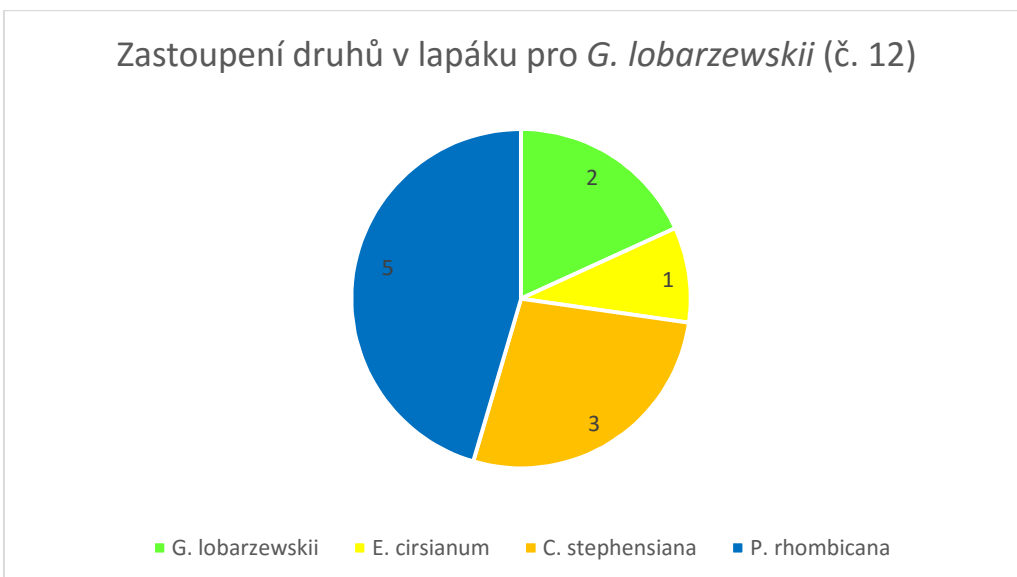
Na lokalitě C (lapák 10, obr. 12) je také vyšší výskyt necílových druhů, nejvíce je zastoupen druh *Epiblema cirsiarum* (jeho letová aktivita v těchto lapácích trvala od začátku června do poloviny července), který se v jednom exempláři objevil také v lapáku 10 (lokalita C, obr. 12, při kontrole 31. 5.). Dalším druhem, který nálehl do obou lapáků, je *Philedonides rhombicana*, na lokalitě B (lapák 9, obr. 11), byl odchycen jeden jedinec 12. 7., na lokalitě C (lapák 10, obr. 12) byli zaznamenáni dva jedinci při kontrole 5. 7. Ostatní necílové druhy už se při sledování objevily, a to jedenkrát *G. funebrana* (lokalita B, lapák 9, obr. 11) 26. 7., čtyři jedinci *C. stephensiana* (5. 7.) a osm jedinců *H. pruniana* (nálet trval od začátku pokusu do 14. 6.). Diverzita odchycených druhů je nižší na lokalitě C, tedy na externím biotopu oproti sadu.

5.2.4 Monitoring *Grapholita lobarzewskii*

Monitoring *G. lobarzewskii* probíhal také pouze na dvou lokalitách v roce 2014, a to A a C. Vyšší nálet byl zaznamenán na lokalitě A (lapák 11, obr. 13), tedy v jabloňovém a švestkovém sadu. V roce 2013 nebyl ve švestkovém sadu odchycen (Jakubíková, 2014). Vrchol letové aktivity je v polovině června, kdy je odchyceno 12 jedinců, poté jeden jedinec 12. 7. Letová aktivita odpovídá výsledkům jiných autorů a zaznamenaný výskyt je poměrně vysoký oproti výsledkům z produkčních sadů.



Obr. 13: Druhové zastoupení v lapáku pro *G. lobarzewskii* (č. 11) v roce 2014



Obr. 14: Druhové zastoupení v lapáku pro *G. lobarzewskii* (č. 12) v roce 2014

Z necílových druhů se opět vyskytuje *C. stephensiana* (14. 6. 1 exemplář v lapáku 11 na lokalitě A a 3 v lapáku 12 na lokalitě C) a *P. rhombicana* (jeden jedinec nález do lapáku 12 už 24. 5., ale jinak letová aktivita trvá od konce června do druhé poloviny července), přičemž nálet tohoto druhu je v lapácích pro *G. lobarzewskii* vyšší než pro *G. janthinana*. V lapáku 12 (lokalita C, obr. 14) byl zaznamenán také jeden exemplář *E. cirsiarum* (5. 7.). V lapáku 11 (lokalita A, obr. 13) při kontrole 14. 6. byl zaznamenán nově druh *Strophedra weirana*.

5.3 Rok 2015

V roce 2015 výzkum probíhal bez srovnání feromonů od různých výrobců na lokalitách A, C, D a F. V 11 lapácích pro 5 cílových druhů byly odchyceny všechny cílové druhy mimo *Pandemis heparana*, 14 necílových druhů obalečovitých a 4 druhy motýlů jiných čeledí. Souhrnné výsledky uvádí tabulka 4.

Tab. 4: Souhrnná tabulka odchycených druhů za rok 2015

odchycený druh	lapák a použitý odparník											celkem odchycených druhů
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	GMOL C	GMOL D	GMOL F	GFUN C	GFUN D	GFUN F	GJAN C	GJAN D	GLOB C	GLOB A	PHEP A	
<i>G.funabrana</i>	2	4	7	52	50	6	2					123
<i>G.janthinana</i>		1		1			2					4
<i>G.molesta</i>										1		1
<i>G.lobarzewskii</i>									1	9		10
<i>C.pommonela</i>		2										2
<i>H.nubiferana</i>											12	12
<i>H.pruniana</i>	57	21	14		1							93
<i>E.cirsianum</i>		2	2		2	6	1	6		1	4	24
<i>E.junctanum</i>				1								1
<i>C.stephensiana</i>	13	54	30	105	15	3	9	4	12	4		249
<i>P.rhombicana</i>										1		1
<i>C.pronubana</i>		1										1
<i>G.dealbana</i>									1			1
<i>P.albuginana</i>					1		1					2
<i>P.aurana</i>				1			1					2
<i>P.fasciana</i>		1										1
<i>P.gallicolana</i>			1									1
<i>P.spiniana</i>	1		1	1								3
<i>Philereme transversata</i>	1		2									3
<i>Oegoconia novimundi</i>				2	1	2						5
<i>Ligdia adustata</i>		1										1
<i>Euspilapteryx aurogutella</i>											177	177

5.3.1 Monitoring *Grapholita molesta*

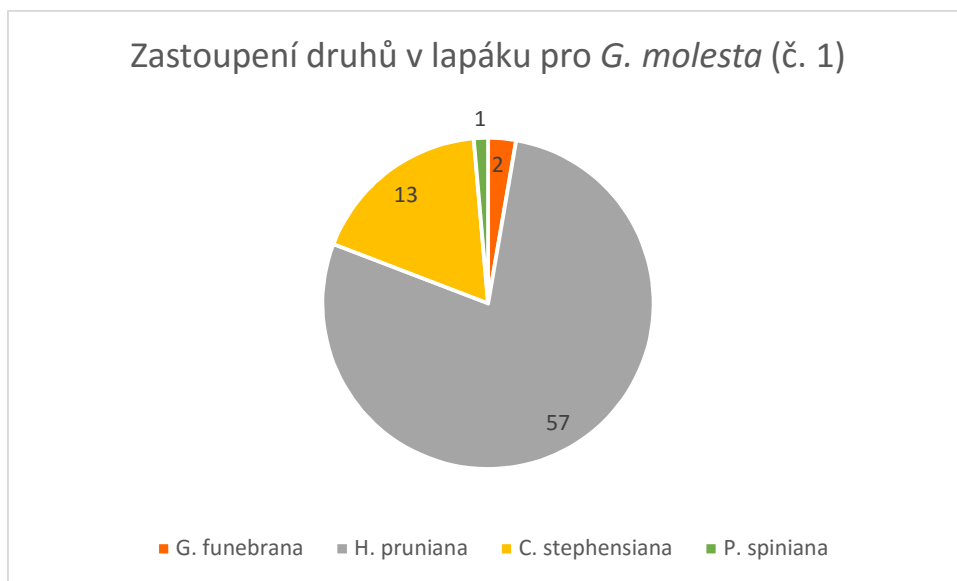
Při monitorování letové aktivity *G. molesta* v roce 2015 byl zaznamenán pouze jeden jedinec tohoto druhu z lapáku pro *Grapholita lobarzewski*, ve svých cílových lapácích nebyl zaznamenán. Vyšší nálet tohoto druhu v předchozích letech byl zjištěn z lokality A, tedy jabloňového a švestkového sadu, z externích biotopů nebyl odchycen, proto nebude uváděna křivka jeho letové aktivity.

Ve všech lapácích byl ale zaznamenán nálet *Grapholita funebrana*, a to dva samci z lokality C (lapák 1, obr. 15), čtyři z lokality D (lapák 2, obr. 16) a nejvyšší počet byl zaznamenán z lokality F (lapák 3, obr. 17) a to sedm jedinců. *G. funebrana* nalétal nahodile v průběhu celého období sledování, pravidelný výskyt v lapácích lze zaznamenat pouze z lapáku 2 od poloviny srpna do konce pokusu. Jejich nálet je nižší než v jeho cílových lapácích, ale selektivitu odparníků je nutné posoudit z výsledků předchozích let. Ačkoli výskyt *G. molesta* je v oblasti celkově nízký, a nejvíce jedinců bylo po celkovém zhodnocení odchyceno na lokalitě A, tedy smíšeném sadu, nálet *G. funebrana* do lapáků je vysoký na to, aby bylo podle signalizace možné spolehlivě stanovit co nejpřesněji termín aplikace insekticidů. V této oblasti ale *G. molesta* zřejmě nezpůsobuje hospodářsky významné škody. Také by bylo nutné pro úplné výsledky ověřit výskyt obaleče z lokalit s výskytem broskvoní.

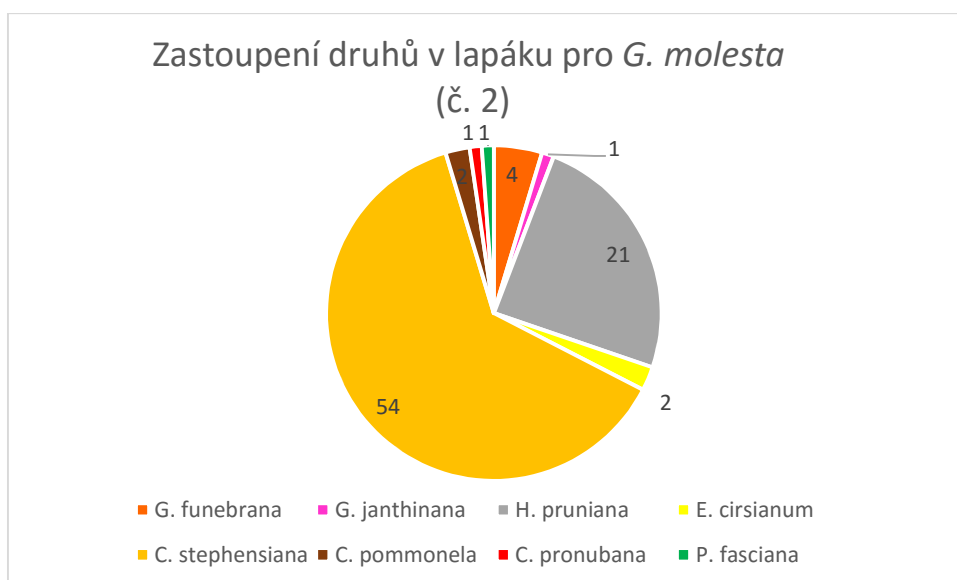
Necílové druhy zaznamenané v lapácích jsou opět *Epiblema cirsiarum* (celkem 3 jedinci v lapácích 2 a 3 v průběhu července), *Cnephasia stephensiana* (nálet od 3. 6. do 5. 8., nejméně jedinců nalétalo do lapáku 1 na lokalitě C, obr. 15, a nejvyšší v lapáku 2. na lokalitě D, obr. 16, nejvyšší nálet byl zaznamenán při kontrole 17. 6., a to 33 jedinců), oproti náletu do lapáků pro *G. funebrana* je značně vyšší nálet druhu *Hedya pruniana* (nejvíce 57 jedinců z lapáku č. 1 na lokalitě C, obr. 15) a to ve všech lapácích. Jejich nálet trval od začátku pokusu a poslední jedinci byli nalezeni při kontrole 24. 6. Z rodu *Pammene* byl během zastoupen druh *P. spiniana* v lapáku č. 1 a 3 (obr. 15 a 17, lokality C a F), do lapáku č. 3 (lokality F, obr. 17) také 5. 8. nalétl jeden jedinec *P. gallicolana* a 17. 6. do lapáku č. 2 *P. fasciana*. V lapáku č. 2 (lokality D, obr. 16) byl 17. 6. odchycen jeden jedinec *Grapholita janthinana*, 2 jedinci *Cydia pomonella* (patrně se jedná o náhodný odchyt, jinak *C. pomonella* přiletuje pouze na svůj specifický feromon), a jeden jedinec *Cacoecimorpha pronubana*. Tento druh je rozšířen v jižní Evropě od Portugalska po Řecko a JZ Asii. Ve střední Evropě je autochtonní pravděpodobně jen v jižním Švýcarsku. Jako introdukovaný naturalizovaný druh je uváděn z některých zemí západní Evropy, ze Severní Ameriky a jižní Afriky (Razowski, 2001, srv. také Ostrauskas a kol., 2008). Housenka je široce polyfágní na bylinách i dřevinách, může škodit na okrasných rostlinách i ovocných stromech. V České republice je příležitostným zavlékaným škůdcem skleníkových rostlin (Šumpich et al., 2009). Uvedený jedinec byl odchycen na lokalitě D, což je externí biotop původních mezí se zastoupením zejména keřovitých druhů *Prunus spinosa*, *P. domestica* a *Crataegus*, méně *Rosa canina* a zplanělé ovocné stromy čeledi Rosaceae, také *Quercus robur* a *Carpinus betulus*, z lučních druhů se zde nachází zejména druhy svazu *Arrhenatherion*, Jedná se o

výslunný, jižně orientovaný teplý svah, proto se zde mohou udržet i druhy výsušných teplých stanovišť (*Thymus* sp., *Echium vulgare*, *Sarothamnus scoparius* aj.). V České republice jde o první zaznamenaný výskyt ve vnějším prostředí.

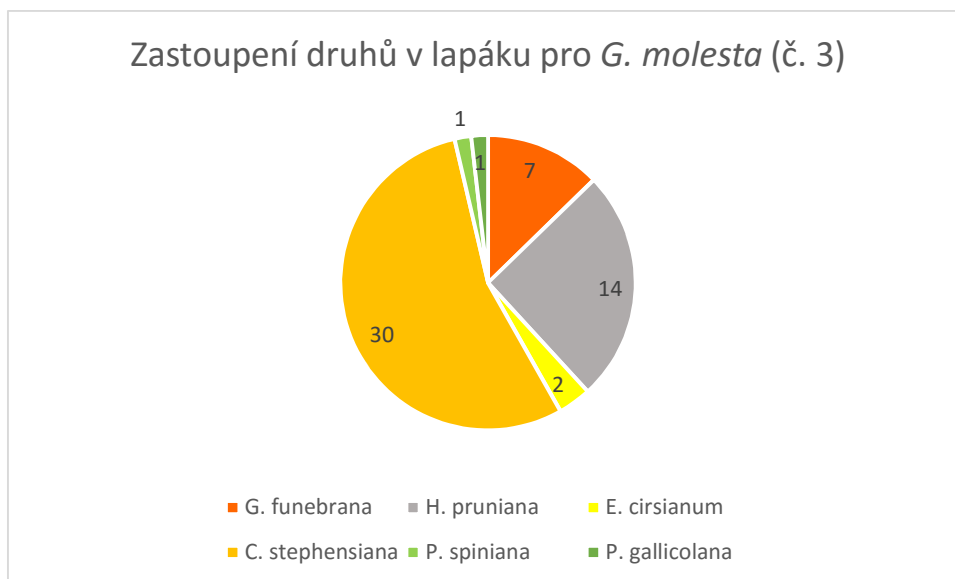
V lapáku č. 3 z lokality F byl také zaznamenán *Oegoconia novimundi* (21. jedinců v lapáku 3 na lokalitě F, obr. 17, nálet tohoto druhu je vyšší do lapáků pro *G. funebrana*). V lapáku č. 1 (lokality C, obr. 15) byl zaznamenán 1. 7. jeden jedinec *Philereme transversata*.



Obr. 15: Druhové zastoupení v lapáku pro *G. molesta* (č. 1) v roce 2015



Obr. 16: Druhové zastoupení v lapáku pro *G. molesta* (č. 2) v roce 2015



Obr. 17: Druhové zastoupení v lapáku pro *G. molesta* (č. 3) v roce 2015

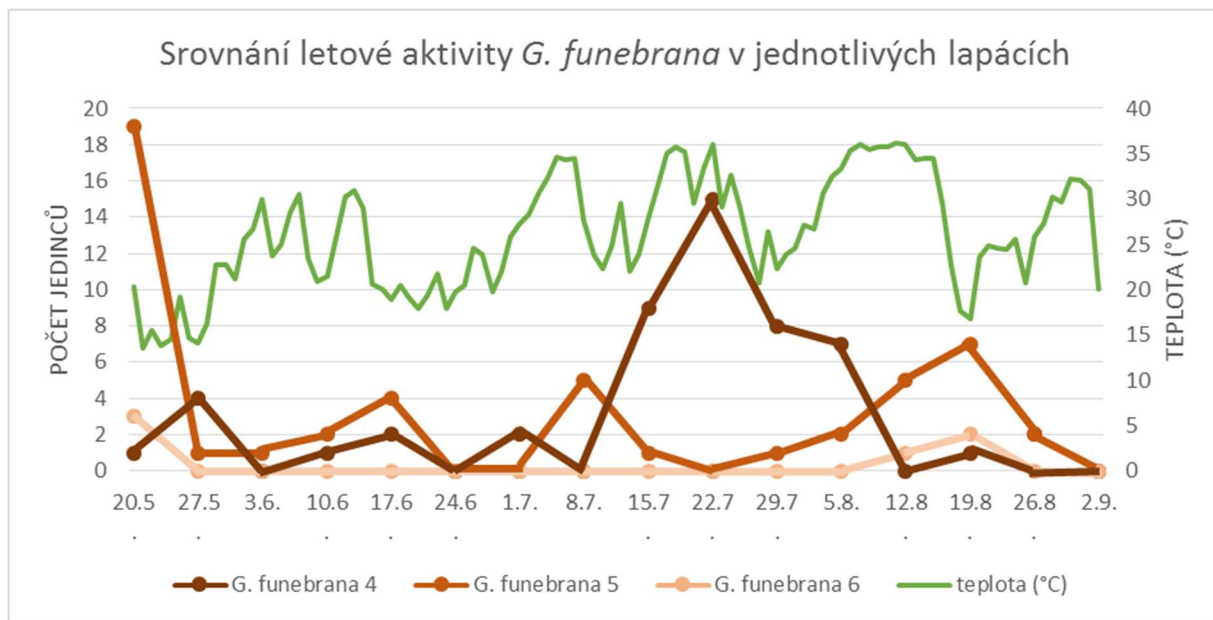
Druhová diverzita v lapácích se ve zkoumaných lokalitách v základu neliší, zajímavé necílové druhy nalétly zejména do lapáku č. 2 (lokalita D, obr. 16), ale protože v daném roce nebyl prováděn výzkum na lokalitě A, kde byl *G. molesta* nejhojněji zaznamenán, nelze jeho letovou aktivitu a nepřítomnost v lapácích spolehlivě vyhodnotit. Lze předpokládat, že *G. molesta* je ve zkoumané oblasti druhem spíše místních extenzivně využívaných sadů než externích biotopů, ale je nutné ověřit v rámci lokalit sadů jeho výskyt také na broskvoních, které se v sadech mohou řídko, jednotlivě vyskytovat.

5.3.2 Monitoring *Grapholita funebrana*

V roce 2015 byl nálet *G. funebrana* nižší než v předchozích letech. Celkem nalétlo 123 jedinců, přičemž do cílových lapáků nalétlo 108 jedinců, do lapáků pro *G. molesta* nalétlo 13 jedinců a 2 jedinci byli také zaznamenáni v lapácích pro *G. janthinana* (z lokality C, lapák č. 22 – extenzivní porost s převahou hlohu). Nízký nálet si lze vysvětlit jak extrémně vysokými teplotami v daném roce a také lokalitou výzkumu, protože v pokusu nyní chyběl švestkový sad.

Lapáky byly umístěny do porostu 13. 5., 20. 5. byla provedena první kontrola a podle průběhu letové křivky zřejmě umístění lapáku proběhlo v prvním vrcholu letové aktivity. Další vrchol letové aktivity byl zaznamenán 22. 7. v lapáku 5 (obr. 20) a 19. 8 v lapáku 4 (obr. 19). Průběh letové aktivity se v lapácích do jisté míry odlišoval, důvodem mohou být zřejmě povětrnostní podmínky a teplotní extrémy v roce 2015.

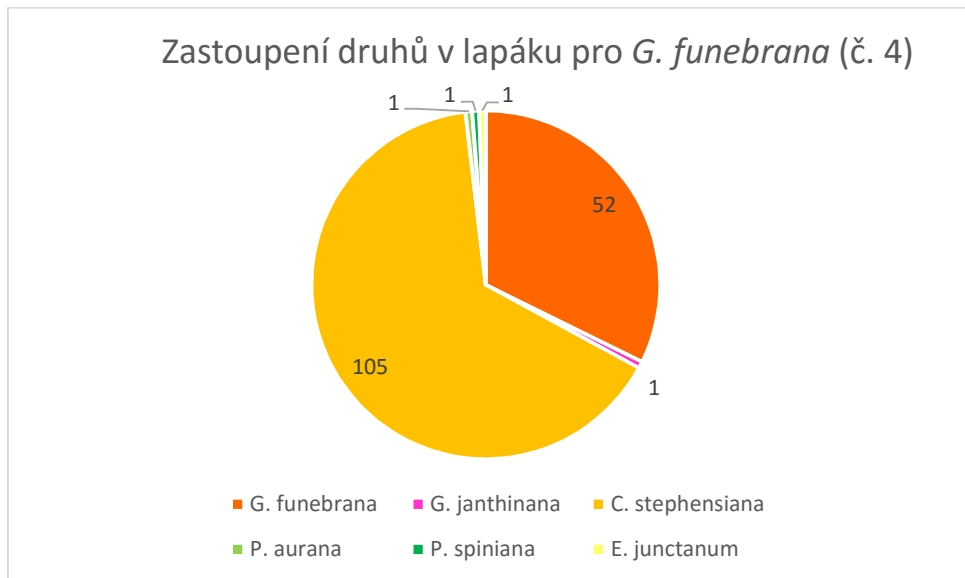
Nejvíce jedinců nalétlo do lapáku č. 4, (52 jedinců) umístěném na lokalitě C (obr. 19), ale nálet pouze o 2 jedince přesahoval počet odchytených jedinců v lapáku 5 na lokalitě D (obr. 20). Tyto výsledky bylo možné očekávat vzhledem k podobnosti srovnávaných lokalit. Na lokalitě F do lapáku č. 6 (obr. 21) nalétlo pouze 6 jedinců, což lze opět vysvětlit charakterem zkoumané lokality a nízkým zastoupením hlavní živné rostliny v biotopu.



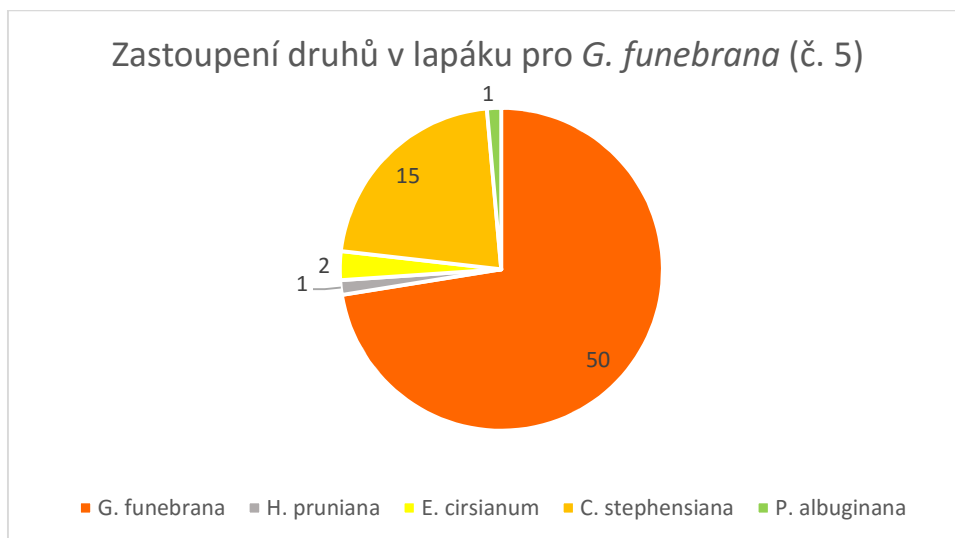
Obr. 18: Letová aktivita *G. funebrana* v roce 2015

Ve všech lapácích byl zaznamenán nálet necílových druhů, stejně jako v minulých letech byly v lapácích zaznamenány *Epiblema cirsiarum* a *Cnephasia stephensiana* (přičemž v lapáku č. 4 (obr. 19) bylo zaznamenáno 105 jedinců). Nálet *E. cirsiarum* trval v tomto roce do 15. 7., ale většinou po jednom jedinci při jednotlivých kontrolách, v lapáku 6 (lokality F, obr. 21) byl od 17. 6. do 15. 7. kontinuální, *C. stephensiana* nalétala nejvíce do lapáku 4 (lokality C, obr. 19) a to po celou dobu sledování, přičemž vrchol letové aktivity lze zaznamenat 17. 6. a poté druhý, menší, 12. 8. Oproti předchozím letem výzkumu začal nálet *C. stephensiana* dříve a v druhé polovině srpna už k náletu nedocházelo, nicméně zde letová aktivita po 15. 7. má čtrnáctidenní odmlku a poté nalétlo ještě 10 jedinců, což může naznačovat druhou generaci způsobenou velmi vysokými teplotami v roce 2015. V lapáku č. 5 byl zaznamenán také jeden jedinec *Hedya pruniana* (27. 5., lokalita C, obr. 19) a druhy rodu *Pammene*, a to *P. aurana* (26. 8.) a *P. spiniana* (2. 9.) v lapáku 4 (lokality C, obr. 19) a *P. albuginana* (20. 5.) v lapáku č. 5. (lokality D, obr. 20). Nejvyšší druhová diverzita byla zaznamenána v lapáku č. 4 (lokality C, obr. 19), zde byl odchyten také jeden jedinec *Grapholita janthinana* (20. 5.) a *Epiblema junctanum* (22. 7.), který byl v průběhu pokusu

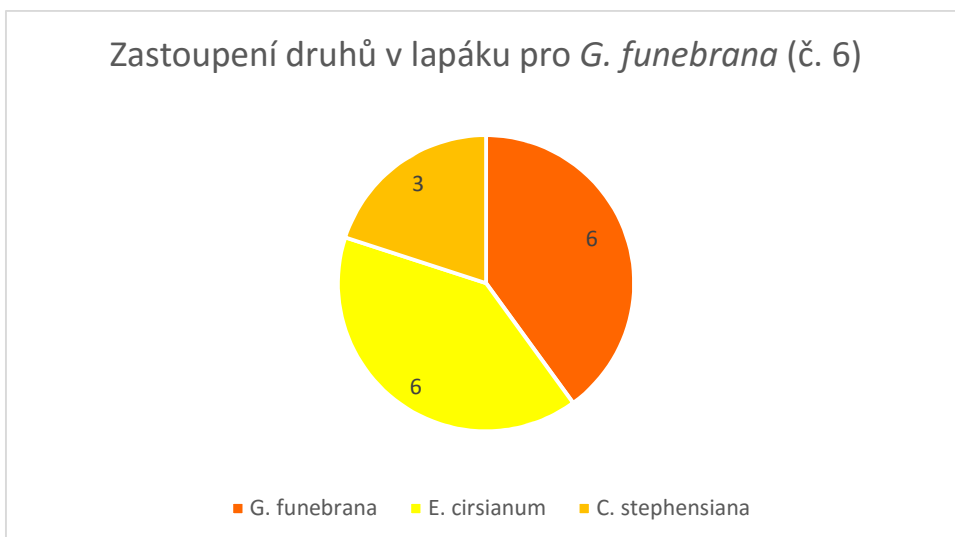
zaznamenán poprvé. V žádném z lapáků se neobjevil *Grapholita molesta*, proto lze jen těžko posoudit selektivitu odparníků a bude nutné vycházet z výsledků předchozích let. Ve všech lapácích byl v průběhu července také zaznamenán druh *Oegoconia novimundi*, ale jeho nálet je ve srovnání s lokalitou A velmi nízký (ve všech lapácích celkem 4 jedinci).



Obr. 19: Zastoupení druhů v lapáku pro *G. funebrana* (č. 4) v roce 2015



Obr. 20: Druhové zastoupení v lapáku pro *G. funebrana* (č. 5) v roce 2015



Obr. 21: Druhové zastoupení v lapáku pro *G. funebrana* (č. 6) v roce 2015

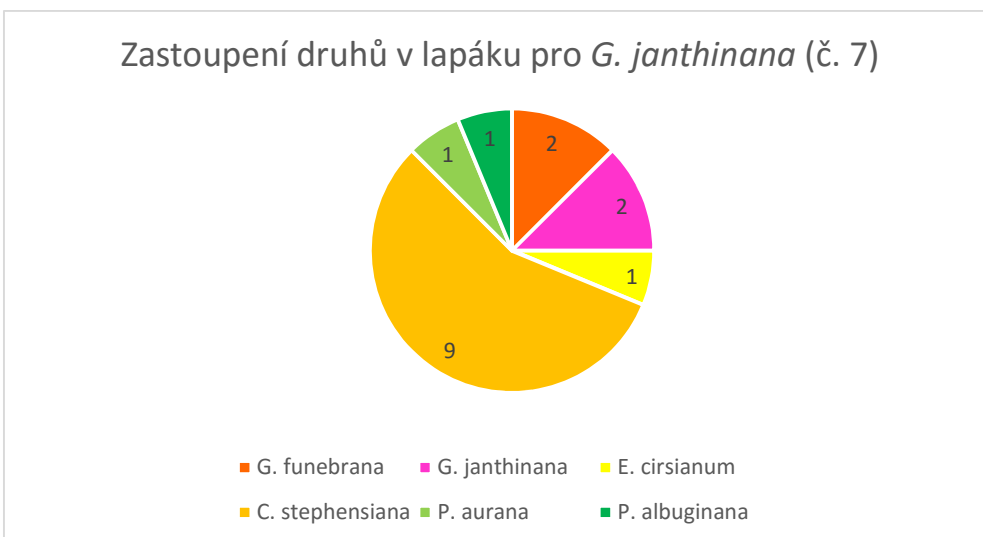
Nejnižší druhovou diverzitu vykazoval lapák na lokalitě F (lapák 6, obr. 21), tedy na okraji lesa, z ostatních dvou křovinatých lokalit byla vyšší druhová diverzita zaznamenána na lokalitě C (lapák 4, obr. 19).

5.3.3 Monitoring *Grapholita janthinana*

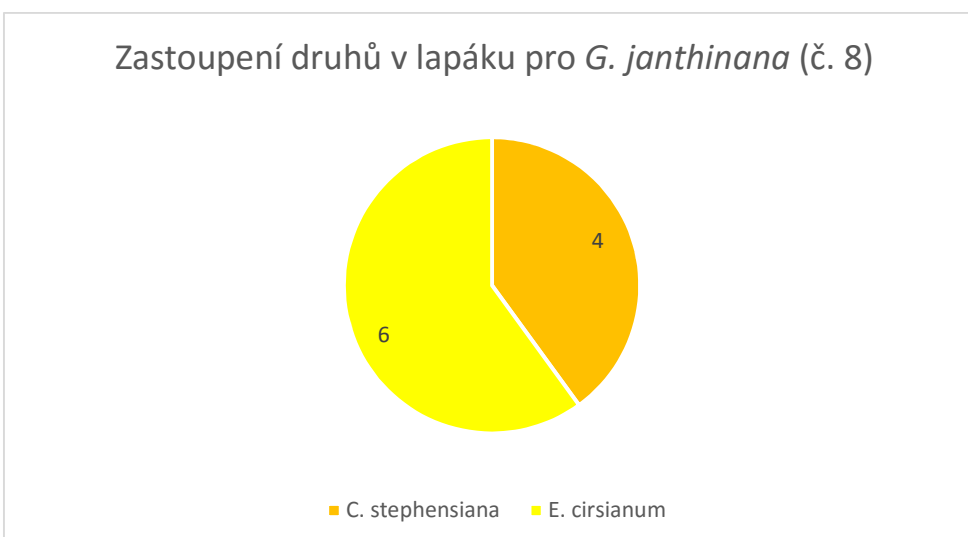
Grapholita janthinana byla zaznamenána pouze v jednom ze svých cílových lapáků, a to v lapáku č. 7 (obr. 22) z lokality C a to z dat kontrol 27. 5 a 24. 6. po jednom jedinci. Na lokalitě D (obr. 23) nebyl zaznamenán ve svém cílovém lapáku, ačkoli zde nalétl do lapáku pro *G. funebrana* (lokalita C, lapák 4, obr. 19). Výskyt na lokalitě už byl potvrzen i z předchozího roku, nicméně počet odchycených jedinců je velmi nízký, tudíž nelze hodnotit průběh letové aktivity. Četnost jedinců v lapácích je vyšší na lokalitě s nejvyšším zastoupením hlohu, ale z hlediska množství odchycených jedinců jsou výsledky z různých lokalit do jisté míry podobné.

Jak už bylo zmíněno v kapitole 5.2.3 o monitoringu z roku 2014, ve zkoumané oblasti je výskyt obaleče velmi nízký, proto jeho potenciální škodlivost je nutné v oblastech s vyšším výskytem hodnotit také podle výskytu v externích biotopech a vyloučit možnost, že nalétá do lapáků v sadech z okolních lokalit.

Feromonový atraktant pro tento druh není příliš selektivní, nalétá na něj v menší míře jak *G. funebrana*, tak *G. molesta*, ale tohoto obaleče lze částečně vizuálně odlišit. Pokud v některých oblastech způsobuje kalamitní napadení jablek, mohl by nálet necílových druhů působit komplikace.



Obr. 22: Druhové zastoupení v lapáku pro *G. janthinana* (č. 7) v roce 2015



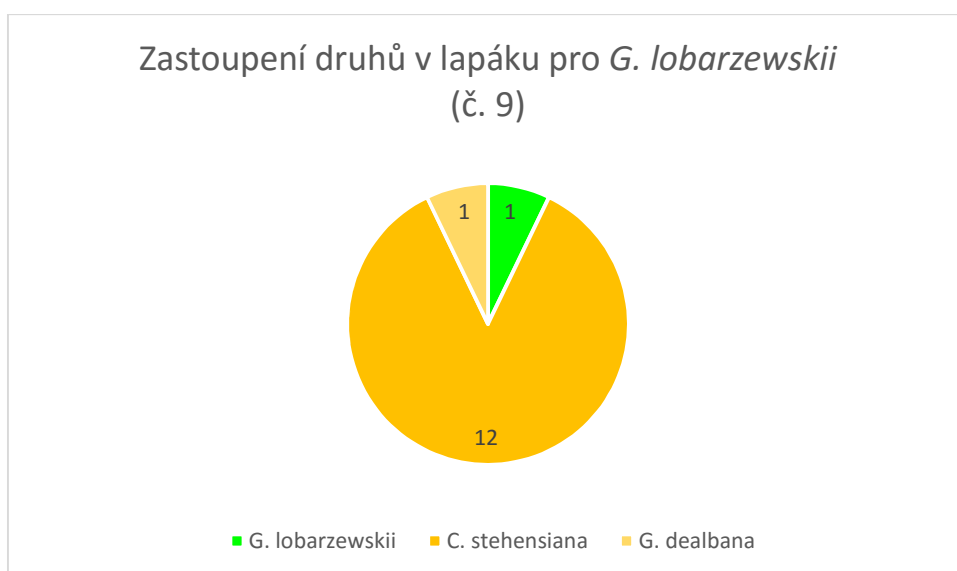
Obr. 23: Druhové zastoupení v lapáku pro *G. janthinana* (č. 8) v roce 2015

V lapáku č. 8 z lokality D (obr. 23) byly zaznamenány pouze necílové druhy a to *Epiblema cirsiarum* (jeden jedinec byl zaznamenán 8. 7. v lapáku 8 (obr. 23), ostatní jedinci nalétli v průběhu srpna) a *Cnephasia stephensiana* (nalétal v průběhu června), tyto dva druhy byly odchyceny také v lapáku č. 7 (obr. 22, lokalita C), kam nalétli také dva jedinci *G. funebrana* (20. 5. a 24. 6. po jednom jedinci) a po jednom jedinci druhů *Pammene aurana* (19. 8.) a *P. albuginana* (12. 8.).

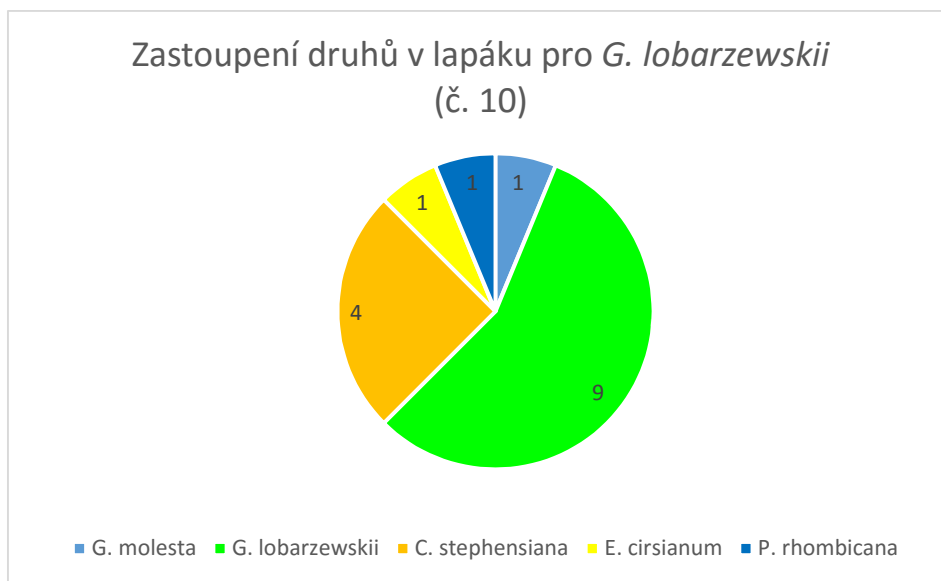
5.3.4 Monitoring *Grapholita lobarzewskii*

Oproti *G. janthinana* byl tento potenciální škůdce zaznamenán v hojnějších počtech, v lapáku č. 9 na lokalitě C (obr. 24.) byl odchycen jeden jedinec při kontrole 24. 6., v lapáku č. 10 na lokalitě A (obr. 25) bylo odchyceno 9 jedinců v průběhu kontrol od 3. 6. do 8. 7., i ve srovnání s výsledky z předchozích let je nálet *G. lobarzewskii* nejvyšší v sadu se zastoupením jabloní, nicméně škodlivost tohoto druhu na této lokalitě zřejmě nebude dosahovat prahu škodlivosti pro ochranný zásah, navíc z produkčních sadů nebyl v takovém počtu zaznamenán.

V lapácích lze z necílových druhů rodu *Grapholita* lze zaznamenat zejména *G. molesta*, ale tento druh je oproti svým příbuzným druhům dobře vizuálně odlišitelný a ve srovnání s ostatními odparníky pro rod *Grapholita* vykazuje nejvyšší selektivitu (kromě atraktantu společnosti Pherobank pro *G. funebrana*)



Obr. 24: Druhové zastoupení pro *G. lobarzewskii* (č. 9) v roce 2015



Obr. 25: Druhové zastoupení v lapáku *G. lobarzewskii* (č. 10) v roce 2015

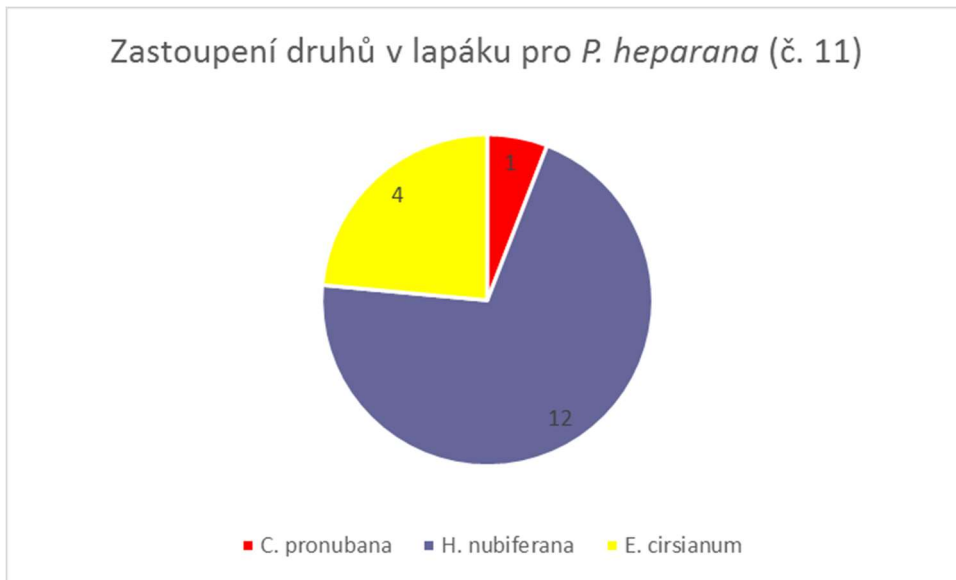
Zaznamenanými necílovými druhy jsou opět *E. cirsiarum* (pouze jeden jedinec 22. 7. v lapáku č. 10, obr. 25, lokalita A) a *C. stephensiana* (oproti ostatním atraktantům nejnižší nálet, který trval od poloviny června do druhé poloviny července), v lapáku č. 10 (lokalita A, obr. 25) se také objevil jeden jedinec *G. molesta* (20. 5.) a *Philedonides rhombicana* (8. 7.), který už byl v lapácích pro *G. lobarzewskii* v předchozích letech zaznamenán. Nově byl v lapáku č. 9 (obr. 24) na lokalitě C odchyten jeden jedinec druhu *Gyponoma dealbana* (24. 6).

5.3.5 Monitoring *Pandemis heparana*

Pro sledování výskytu *Pandemis heparana* byl použit v roce 2015 jeden lapák na lokalitě A (obr. 26). Nicméně nebyl odchyten ani jeden jedinec tohoto druhu. Pro vyloučení závěru, že se obaleč na lokalitě nevyskytuje, by bylo nutné provést sledování ve více opakováních a na více lokalitách, případně použít feromony i dalších výrobců.

Do lapáku nalétlo také několik necílových druhů, a to již výše zmíněné druhy *E. cirsiarum* (15. 7. – 5. 8.) v počtu čtyř jedinců a *H. nubiferana* (27. 5. – 10. 6.) v počtu dvanácti jedinců, přičemž je zajímavé, že nalétá pouze na tento feromon a v jiných lapácích odchytena nebyla. Dalším necílovým druhem byl 10. 6. odchytený jeden jedinec *Cacoecimorpha pronubana*, který byl při tomto sledování odchyten už v lapáku 2 pro *G. molesta*. Jedná se o první nálet tohoto druhu z externí lokality České republiky. Při sledování *P. heparana* by ale necílové druhy neměly působit vážnější komplikace, protože *P. heparana* má typické zbarvení křídel výrazně odlišné od necílových druhů, které nalétly do lapáku.

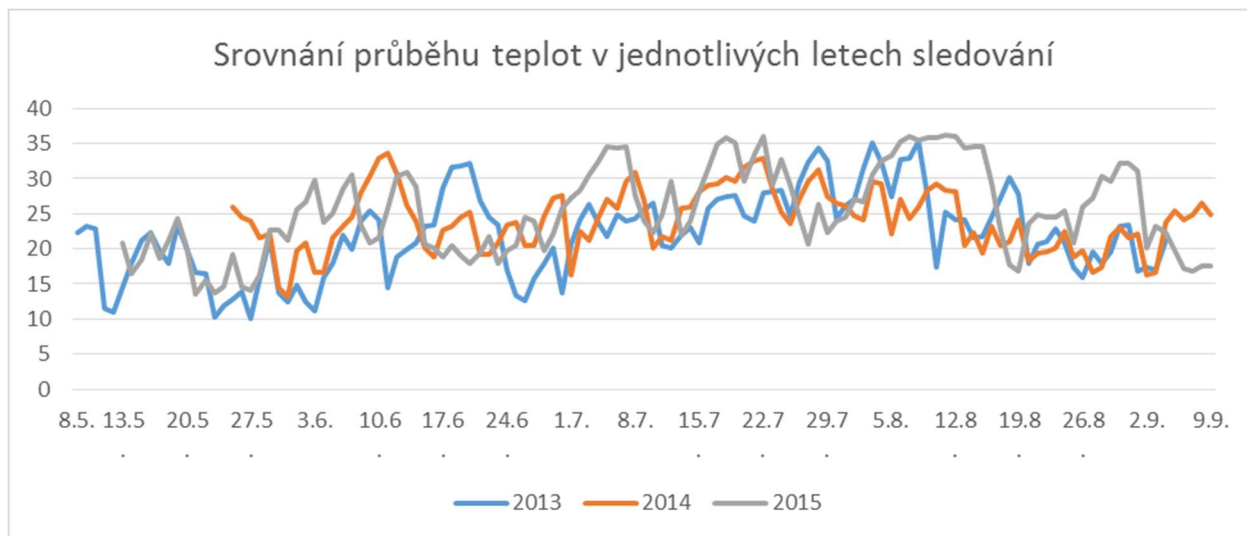
Za poměrně zajímavý lze považovat značný počet 177 odchycených jedinců *Euspilapteryx auroguttella* (Stephens, 1835) (Gracillariidae) – Lokalita A, nálet trval od 3. 6. do 29. 7., vrchol letové aktivity byl zaznamenán 24. 6. a 1. 7. 2015. Druh vykazuje zřetelnou vazbu k feromonu pro *Pandemis heparana*, v ostatních lapácích nebyl zaznamenán. Vyznačuje se rozsáhlým palearktickým rozšířením, je běžný na celém území České republiky, jeho housenka minuje listy *Hypericum* spp. (De Prins & De Prins, 2016).



Obr. 26: Druhové zastoupení v lapáku pro *P. heparana* (č. 11) v roce 2015

5.4 Shrnutí

Tato kapitola poskytuje srovnání výsledků z jednotlivých let pokusu. Pro lepší představu uvádím také průběh teplot z jednotlivých let.



Obr. 27: Průběh teplot v jednotlivých letech sledování

Monitoring *Cydia pommonella* probíhal pouze v prvním roce sledování, tedy 2013, přičemž nevykazoval výrazné rozdíly oproti známým údajům o letové aktivitě tohoto obaleče.

Grapholita molesta byla v nejvyšším počtu (celkem 39 jedinců) odchycena v roce 2013, poté počet odchycených jedinců klesal, v roce 2014 bylo odchyceno 8 jedinců a v roce 2015 pouze 1 a to v lapáku pro *G. lobarzewskii*. Nalétá v nejvyšším počtu do svých cílových lapáků, ale objevuje se také v lapácích určených pro ostatní sledované druhy rodu *Grapholita* v pokusu, přičemž jeho nejvyšší nálet byl zaznamenán na lokalitě A, tedy v jabloňovo – švestkovém sadu se starší výsadbou stromů. Necílově do lapáků nalétá *G. funebrana*, a to vždy ve vyšších počtech než *G. molesta* a také jednotlivě *G. janthinana*. Zaznamenané necílové druhy jsou zejména *E. cirsianum* a vysoký počet jedinců *C. stephensiana*, také *H. pruniana*, jejíž nálet je extrémně vysoký v roce 2014. V nízkých počtech nalétají do lapáků také druhy rodu *Pammene*. V posledním roce pokusu se nově objevuje druh *C. pronubana*, což je první nález tohoto druhu z externí lokality na území České republiky.

Sledování *G. funebrana* nezjistilo významné rozdíly oproti známým výsledkům, letová aktivita naznačuje výskyt dvou lokalit během sezony. Obaleč nejhojněji nalétá do svých cílových lapáků, ale vysoký nálet lze zaznamenat také v lapácích pro *G. molesta* a

jednotlivé odchyty v lapácích pro *G. janthinana*. Srovnání jednotlivých lokalit je obtížné, množství odchycených jedinců se na jednotlivých lokalitách mění a kolísá v jednotlivých letech, ale vyšší nálety lze zaznamenat na lokalitách A a B (přičemž lokalita A byla sledována pro tento druh pouze v prvním roce pokusu a nálet byl vyšší, na lokalitě B byl ale zaznamenán vyšší nálet v dalším roce, tedy 2014), což jsou smíšený a pouze švestkový sad. V posledním roce pokusu je nálet velmi nízký, což lze zřejmě vysvětlit suchem a opadem plodů, tedy nedostatkem živného materiálu pro housenky (přičemž větší sucho ohrozilo úrodu švestek už v předchozím roce). Necílově do lapáků v roce 2013 nalétá také *G. molesta*, v dalších letech se neobjevuje, ale to lze vysvětlit celkově nižším odchycem, a také jednotlivě *G. janthinana*. Další zaznamenané druhy jsou *E. cirsianum* (jejíž nálet je vyšší v lapácích pro *G. funebrana*) a také hojně se vyskytující *C. stephensiana*, jednotlivě se objevuje *H. pruniana* a druhy rodu *Pammene*. V posledním roce pokusu se v lapácích objevuje nově *E. junctanum* a v roce 2014 *C. striana*. Je nutné zmínit také vysoký nálet druhu *O. novimundi*.

Srovnání odparníků společností Propher, s.r.o. a Pherobank jednoznačně ukazuje pro sledování *G. funebrana* odparník společnosti Pherobank a pro *G. molesta* společnost Propher, s.r.o., ačkoli i v těchto lapácích bude nálet *G. funebrana* pro pouhou vizuální kontrolu náletu působit komplikace.

G. janthinana byla zaznamenána ve všech sledovaných letech a na všech sledovaných lokalitách pro tento druh (tedy A, B a C), nicméně šlo vždy o nálety několika jedinců, ale mírně vyšší letovou aktivitu vykazoval lapák na lokalitě C, tedy o keřovitý biotop s vyšším výskytem hlohu. Necílově nalétá také do lapáků pro *G. funebrana* a *G. molesta*, díky nízkému náletu jsou odchyty v jednotlivých s cílovým v podstatě srovnatelné. Necílově se také *G. funebrana* a *G. molesta* v lapácích objevují. Z dalších necílových druhů lze jmenovat *E. cirsianum* a *C. stephensiana*, jejichž nálet do lapáků je ale oproti předchozím zmiňovaným, tedy lapáky pro *G. funebrana* a *G. molesta* výrazně nižší, a také druhy rodu *Pammene*. V roce 2014 nalétá do lapáků také *H. pruniana* a *P. rhombicana*, přičemž je patrné, že nálet do lapáků těchto dvou druhů ovlivňuje do jisté míry také zkoumaná lokalita.

Monitoring *G. lobarzewskii* jasně ukazuje na nevyšší výskyt na lokalitě A (13 jedinců v roce 2014, 6 v roce 2015), přičemž byl potvrzen i z lokality C. Jedná se o druh, který nejméně nalétává do lapáků pro ostatní druhy rodu *Grapholita* a v jeho lapácích se tyto druhy objevují nejméně, pouze v posledním roce výzkumu zde byl zaznamenán *G. molesta*. Dále byl v lapácích zaznamenán *C. stephensiana*, ale v nižší početnosti než u předchozích, druhy

rodu *Pammene* a poměrně hojně nalétá druh *P. rhombicana*, který zřejmě upřednostňuje atraktanty pro *G. lobarzewskii*. V posledním roce výzkumu byly zaznamenány druhy *G. dealbana* a *S. weirana*.

Sledování *P. heparana* probíhalo pouze v posledním roce výzkumu a tento obaleč nebyl odchycen, nicméně pro definitivní vyhodnocení o výskytu druhu ve zkoumané oblasti by bylo nutné víceleté sledování na více lokalitách (stejně jako v prvním roce výzkumu nebyl odchycen *G. lobarzewskii* z důvodu nevhodně zvolené lokality). Do lapáku nalétly pouze necílové druhy, a to *H. nubiferana*, *E. cirsiarum* a *C. pronubana*, přičemž u tohoto se jedná o první odchyt z externí lokality na území ČR.

6 DISKUZE

6.1 *Grapholita molesta*

Při monitoringu *Grapholita molesta* byl prokázán výskyt tohoto druhu na zkoumané oblasti, přičemž nejvyšší výskyt byl vysledován ve smíšeném jabloňovém a švestkovém sadu. Ačkoli dle výskytu a škodlivosti celosvětově se jedná o spíše teplomilný druh a v průběhu pokusu teploty během pokusu stoupaly, výskyt tohoto obaleče na zkoumaných lokalitách klesal. Je možné, že tento pokles způsobilo sucho a opad plodů, tedy nižší pravděpodobnost pro dokončení vývoje housenek. Z náletu do lapáků je patrný počet více generací během jednotlivých sezon, ačkoli nízký nálet neumožňuje stanovit průběh a začátek náletu jednotlivých generací.

Z údajů, které popisuje Hrdý a kol. (1979) při mapování tohoto druhu, byl *G. molesta* zaznamenán o 20 km jižněji v Buchlovicích, ze severnějších lokalit v té době nebyl popsán. Další mapování (Hrdý a kol., 1979, 1989) ukazují rozšiřování tohoto druhu a také hojnější odchvy, což potvrzuje šíření druhu. Nálet obaleče východního do lapáků v teplejších oblastech je hojnější, ale období a intenzita jsou podobné, ačkoli nálet začíná cca o týden dříve (Hrdý a kol., 1990). Hrdý a kol., (1993) zkoumanou lokalitu v této práci zahrnuje do oblasti s vyšším výskytem obaleče švestkového. Komínková (2016) popisuje odchyt obaleče východního také z Vysočiny v monitoringu z let 2013 – 2015, tedy se zvyšujícími se teplotami v posledních letech se obaleč zřejmě dále šíří.

G. molesta je u nás popsán jako škůdce broskvoní (Hrdý, 2006), ale Bagar (2008) popisuje škodlivost druhů rodu *Grapholita* také v jabloňových sadech (nejdříve uvádí *G. janthinana*, ale připouští, že se může jednat o jiný druh tohoto rodu). Škodlivost druhu v jabloňovém sadu lze také lépe stanovit kontrolou požerků a housenek, přičemž housenka obaleče rodu *Grapholita* byla v jablkách nalezena (obr. 39 a 40, přílohy). Holý (2015) v osobním sdělení škodlivost obalečů rodu *Grapholita* vylučuje, ačkoli mohou napadat plody, tak tato poškození nebudou mít hospodářský význam a také se nepodařilo prokázat, který z druhů by mohl v jabloňových sadech reálně škodit, jedinou možností spatřuje v odchytu a odchovu housenek z poškozených plodů.

6.2 *Grapholita funebrana*

Obaleč švestkový je jedním z klíčových škůdců švestek (Hluchý a kol., 2008), jeho výskyt na lokalitě a průběh generací odpovídal známým výsledkům výzkumů (Hrdý a kol., 1989, 1993), ačkoli z výsledků pro rok 2014 a 2015 byly lapáky na lokality umístěny až po nástupu letové aktivity obaleče. Z výsledků monitoringu lze odvodit nástup rozvleklejší druhé generace. V průběhu pokusu nálet klesá a to i ve švestkovém sadu, což zřejmě způsobilo sucho a opad plodů, tedy nedostatek potravy pro vývin dostatečného množství jedinců, tudíž další rok výzkumu byl nálet *G. funebrana* v lapácích byl vždy nižší. Nejvyšší nálet byl zaznamenán v jabloňovém a švestkovém sadu, kde je starší výsadba švestek, ve švestkovém sadu s mladší výsadbou stromů byl vliv sucha na násadu plodů znatelnější, proto při monitoringu na Vysočině (Komínková, 2014, 2016), která suchem nebyla tak postižena, byl nálet obaleče vyšší.

Všechny výzkumy prováděné v předchozích letech (Hrdý a kol., 1979, 1989, 1993) měly, kromě mapování výskytu *G. molesta*, také další cíl, a to odlišení *G. funebrana* a *G. molesta* pomocí složení feromonových atraktantů, což do současnosti v předchozích pracích nepřineslo uspokojující výsledky (Hluchý, 2009, 2011), nicméně během pokusu v lapáku pro *G. funebrana* společnosti Pherobank byl odchycen pouze *G. funebrana* a nálet jednotlivých necílových druhů by zřejmě hodnocení pro aplikaci pesticidů neznemožnil, ale bylo by nutné provést sledování na více lokalitách. Feromonový atraktant společnosti Propher s.r.o. pro *G. molesta* se oproti odparníku společnosti Pherobank ukázal jako efektivnější, ale *G. molesta* a *G. funebrana* se nepodařilo v tomto lapáku odlišit.

6.3 *Grapholita janthinana*

Obaleč trnkový při monitoringu nalétal nahodile do lapáků pro rod *Grapholita* (mimo lapák pro *G. lobarzewskii*), přičemž nejvyšší počet náletů byl zaznamenán na lokalitě s nejvyšším výskytem hlohu. Nalétává v průběhu května a na začátku června a poté na konci srpna, což odpovídá výskytu dvou generací, přičemž druhá odpovídá zmínce o pozdním napadení jablek (Bagar, 2007). Nízký nálet obalečů o jednotlivých jedincích znemožňuje vyhodnotit účinnost feromonu, ačkoli do svých cílových lapáků nalétá nejvíce.

První mapování, provedené v souvislosti se zprávami s novými škůdci jablek ze zahraničí, provedl Hrdý a kol., (1997), ale byl zaznamenán dříve v náletech do necílových lapáků a to v počtech do 30 jedinců (Hrdý a kol., 1989), údaje z monitoringu na jižní Moravě, které zaznamenává Hluchý (2009, 2011) jsou srovnatelné. *G. janthinana* je uváděn do souvislosti s pozdním napadením jablek (Bagar, 2007), ale ze známých dat tento závěr nelze považovat za definitivní a je nutné tento fenomén dále zkoumat. Výsledkům monitoringu s nejvyšším náletem na polopřirozených stanovištích (Hrdý a kol., 1997), odpovídají také výsledky této práce a také výsledky monitoringu na Vysočině (Komínková, 2016), kde ale nálet obaleče byl celkově vyšší.

6.4 *Grapholita lobarzewskii*

Při sledování pro bakalářskou práci (Jakubíková, 2014) nebyl *G. lobarzewskii* odchycen, ale z monitoringu z následujících let je patrné, že byla pro sledování nevhodně zvolena lokalita. Nálet *G. lobarzewskii* na zkoumané oblasti byl vyšší než *G. janthinana*, přičemž nejvyšší nálet byl zaznamenán v jabloňovém a švestkovém sadu, ale několik jedinců se objevilo také v lapácích z externích biotopů.

Při mapování tohoto druhu v jabloňových sadech Hrdý a kol. (1997) jediný nálet popisuje pouze z Písku, při monitoringu na jižní Moravě (Hluchý, 2009) bylo odchyceno pouze 5 jedinců a Komínková (2016) popisuje odchyt 4 jedinců pouze z roku 2014 a to 3 z externího biotopu, proto jsou zjištěné výsledky vyššího náletu poměrně zajímavé. Při namátkové kontrole plodů byly také housenky rodu *Grapholita* v poškozených jablkách nalezeny, ale nepodařilo se je odchovat, tudíž nelze odlišit, o který druh se jednalo. Holý v osobním sdělení (2015) škodlivost *G. lobarzewskii* v jabloňových sadech nevylučuje, ale na našem území uvádí pouze lokální význam pod prahem škodlivosti.

6.5 *Pandemis heparana*

Druhy ze skupiny slupkových a pupenových obalečů do současnosti zkoumala v největší míře Hrudová (2003, 2004) ve své disertační práci, ale i Hluchý a kol. (2008) u těchto druhů popisuje lokální význam, přičemž, tak jako u všech škůdců s minoritním významem, může při vhodných podmínkách dojít k přemnožení a významné škodlivosti škůdce. Ve svém výzkumu nicméně na cílový feromon Hrudová (2003) *P. heparana* neodchytila, stejně tak nebyl odchycen při monitoringu pro tuto práci a také Komínková (2016) jej nepopisuje. Toto mohla způsobit neatraktivita feromonu nebo nevhodně zvolená lokalita. Je také možné, že se na zkoumaných lokalitách tento druh nevyskytuje vůbec.

6.6 Necílové druhy

Během výzkumu, i přes známé složení feromonu odchyťovaného druhu, do lapáků nalétají další druhy obalečů, dokonce dalších motýlů z jiných čeledí. Hrdý (2006) tyto odchvy jako popisuje jako náhodné, např. při hledání úkrytu nebo je způsobují nečistoty ve složení feromonu, také je možné, že se jedná o feromon necílového druhu, ale rozdíly v bionomii nebo denní aktivitě pro komunikaci pomocí feromonů pro různé druhy tvoří překážky. Nálet necílových druhů může působit komplikace, pokud druhy vizuálně nelze odlišit, protože v polních podmínkách se další determinační metody neprovádí. Tabulka 5 shrnuje nálety necílových druhů v jednotlivých výzkumech v České republice.

Jak už bylo výše zmíněno, obaleči rodu *Grapholita* nalétají jak do svých cílových lapáků, tak do lapáků ostatních druhů rodu. Jedná se o rody *G. funebrana*, *G. janthinana* a *G. molesta*, u *G. lobarzewskii* díky nízkému náletu u většiny pokusů a také výrazně odlišným poměrem složek se daří tento druh pomocí feromonů selektovat. Tento problém je v pokusu parný zejména u druhu *G. funebrana* v lapácích pro *G. molesta* a u *G. janthinana*, jehož intenzita náletu je ve všech lapácích (mimo *G. lobarzewskii*) srovnatelná. Tyto výsledky jsou podobné s předchozími výzkumy (Hrdý a kol., 1979, 1989, 1993, Hluchý, 2009, 2011).

Nejhojněji se vyskytujícím necílovým druhem je *Cnephasia stephensiana*, který popisuje Hrdý a kol. (1979, 1989, 1993, 1997), Hluchý (2009) a také Komínková (2016) ve výzkumu ze stejných let. Vždy se jedná o vyšší počty jedinců, ale jejich nálet by díky výrazné

vizuální odlišnosti neměl působit komplikace. Hrdý a kol. (1979) popisuje také vysoký nálet druhu *C. genitalana* (Pierce & Metcalfe, 1922), v pozdějších výzkumech (Hrdý a kol., 1989) také *C. asseclana* (Denis & Schiffermüller, 1775) a několik jedinců *C. oxyacanthana* (Herrich-Schäffer, 1851). Hluchý (2009, 2011) druhy *Cnephasia* blíže nespecifikuje, ale i v jeho případě se jedná o nálet ve vyšších počtech jedinců. Komínková (2016) uvádí druh *C. pasiuana* (Hübner, 1796-99).

Dalším hojně se vyskytujícím druhem je *Epiblema cirsiarum*, který se od cílových obalečů liší jak velikostně, tak vzhledově a také nalétá nahodile v nízkých počtech. Tento druh se v jednotlivých počtech podařilo odchytnout také na jižní Moravě (Hluchý, 2009) a na Vysočině (Komínková, 2016). Hrdý a kol. (1979, 1993, 1997) popisuje také velmi podobný druh *E. scutulanum* (Denis & Schiffermüller, 1775), Hluchý (2009, 2011) popisuje druh *E. costipunctanum* (Haworth, 1811), a až z odchytnutí pro tuto práci je zaznamenán druh *E. junctanum* (také Komínková, 2016).

V lapácích pro *G. molesta* byl také hojněji zaznamenán druh ze skupiny slupkových a pupenových obalečů, *Hedya pruniana*, který byl ve vyšších počtech zaznamenán ve středních Čechách (Hrdý a kol., 1989), ale uvádí jej také Hrudová (2003), Hluchý (2011) a Komínková (2016). Je zřejmé, že tento obaleč je zřejmě v sadech hojnějším druhem, ačkoli významnější škody nezpůsobuje. Méně výrazný nálet příbuzného druhu *H. nubiferana* byl zaznamenán ze středních Čech (Hrdý a kol., 1989), okolí Brna (Hrudová, 2003) a Vysočiny (Komínková, 2016), ale jeho škodlivost bývá v literatuře uváděna jako závažnější (Hluchý a kol., 2008). Hrudová (2003) zmiňuje také odchyt *H. dimidiana* (Clerck, 1759).

Významný nálet druhu *Philedonides rhombicana* byl zaznamenán pouze z monitoringu pro tuto práci, ale jedná se o vzácnější druh ve střední Evropě (Razowski, 2001). Hluchý (2009) a Komínková (2016) popisují také výskyt *P. lunana* (Thunberg, 1874).

Sledování také zjistilo velkou různorodost druhů *Pammene* ve zkoumaných lokalitách, což zřejmě souvisí s charakterem lesních a křovinatých porostů s vysokým podílem dubu, nejhojněji zaznamenávaným druhem v jednotlivých výzkumech je *P. albuginana*, *P. fasciana*, méně *P. aurana* a *P. spiniana* (srovnání viz tab. 5). *P. giganteana* byl odchycen pouze při monitoringu pro tuto práci, ale některé výzkumy druhů rodu *Pammene* blíže neurčují, tudíž srovnání není úplně přesné.

Další druhy byly zaznamenány pouze jako jednotlivé odchyt. Je nutné zmínit nálet dvou jedinců *Cydia pomonella* do lapáku pro *G. molesta*, ale jednalo se zřejmě o náhodný

odchyt v tab. 5 je zmíněno více necílových druhů rodu *Cydia*, které se ale na této lokalitě nepodařilo zaznamenat. Jako první nález z externího biotopu v České republice byl zaznamenán druh *Cacoecimorpha pronubana* v počtu dvou jedinců (viz kap. 5.3.1, 5.3.5). V roce 2015 byl také odchycen druh *Celypha striana*, který byl zaznamenán v dřívějších sledováních (Hrdý a kol., 1979, 1993) a také ze současných (Komínková, 2016). Komínková (2016) zmiňuje také odchyt druhu *C. rosaceana* (Schläger, 1847), přičemž se jedná o první odchyt tohoto druhu z Vysočiny. V monitoringu byl také zaznamenán jeden jedinec *Gypsonoma dealbana*, který popisuje také Komínková (2016) a zmiňuje hojnější zastoupení tohoto rodu o další druhy a to *G. minutana* (Hübner, 1796-99) a *G. opressana* (Treitschke, 1835), ten uvádí také Hrdý a kol. (1989) a popisuje také odchyt *G. sociana* (Haworth, 1811). Monitoring pro tuto práci také prokázal výskyt *Strophedra weirana* v oblasti, přičemž tento druh v dalších pracích nebyl odchycen.

Z hlediska druhové diverzity a množství zaznamenaných necílových druhů jich nejvíce popisuje Hrdý a kol. (1989), jednalo se však o rozsáhlé sledování na mnoha lokalitách. Vysoké zastoupení různých necílových druhů také uvádí Komínková (2016). Do sadů nalétají také druhy z externích biotopů (Jeanneret & Chamillot, 1995) a vyšší rozrůzněnost necílových druhů může zapříčinit charakter lokality a také složení bylinného patra přímo v sadu.

Necílové druhy jiných čeledí spíše souvisí s náhodnými odchty, než s atraktivitou feromonu, zajímavý je odchyt *Oegoconia novimundi*, jehož vysoký nálet byl v České republice v takové intenzitě zaznamenán poprvé (Jakubíková, 2014), a *Euspilapteryx aurogutella* v lapáku pro *P. heparana*, přičemž tento druh zaznamenává také Komínková (2016). Některé z odchycených druhů, např. *Mesapamea secalella* a *Hypena proboscidalis* uvádí také Hrdý a kol. (1989, 1993).

Tab. 5: Srovnání odchycených necílových druhů od různých autorů. x: v pokusu použit lapač pro tento druh, 1: nízký nálet 1 – 10 jedinců, 2: nálet 11 – 40 jedinců, 3: nálet vyšší než 40 jedinců. 10: počet jedinců neuveden. Modré zvýraznění: druhy odchycené při sledování letové aktivity pro tuto práci.

odchycený druh	autor, který tento necílový druh popisuje při svém výzkumu								
	Hrdý, 1979	Hrdý, 1989	Hrdý, 1993	Hrdý, 1997	Hrudová, 2003	Hluchý, 2009	Hluchý, 2011	Jakubíková, 2013 - 2015	Komínková, 2013 - 2015
<i>Adoxophyes orana</i>					1				
<i>Agapeta zoegana</i>									1
<i>Ancylis mitterbacheriana</i>		1							
<i>Apotomis infida</i>		1							
<i>Archips oporana</i>		1							
<i>A. rosanus</i>					1				
<i>A. xylosteanus</i>		1							
<i>Cacoecimorpha pronubana</i>								1	
<i>Celypha rosaceana</i>									1
<i>C. striana</i>	2		10					1	1
<i>C. rurestranus</i>		1							
<i>Cnephasia spp.</i>						3	2		
<i>C. asseclana</i>		3							
<i>C. genitalana</i>	3		10						
<i>C. oxyacanthana</i>		1							
<i>C. pasiuana</i>									1
<i>C. stephensiana</i>	3	3	10	10		2		3	3
<i>Cydia coronilana</i>					2				
<i>C. gemmiferana</i>		1							
<i>C. medicaginis</i>		1							
<i>C. nigricana</i>		1							
<i>C. pomonella</i>	x				x		x	1 x	3 x
<i>C. tenebrosana</i>	2	1	10			1	2		
<i>C. servillana</i>		1							
<i>C. succedana</i>		1							
<i>Dichelia histrionana</i>		1							1
<i>Dichrorampha incursana</i>		2							
<i>D. sedatana</i>		1							1
<i>Eana derivana</i>		1							
<i>E. penziana</i>		1							
<i>Enarmonia formosana</i>	3 x		10			1	3		
<i>Endothenia nigricostana</i>		1							
<i>Epiblema cirsianum</i>						1		3	1
<i>E. costipunctanum</i>						2	1		
<i>E. junctanum</i>								1	1
<i>E. scutulanum</i>	3		10	1					
<i>Gypsonoma dealbana</i>									1
<i>G. minutana</i>									1
<i>G. oppressana</i>		1							1
<i>G. sociana</i>		1							
<i>Grapholita janthinana</i>		x		x	x	x	2 x	2 x	1 x
<i>G. molesta</i>	x	x	x	10	x	3 x	1 x	1 x	2 x
<i>G. lobarzewskii</i>				x	10	x	1	x	2 x
<i>G. funebrana</i>	x	x	x	10	x	3 x	3 x	3 x	3 x

odchycený druh	autor, který tento necílový druh popisuje při svém výzkumu								
	Hrdý, 1979	Hrdý, 1989	Hrdý, 1993	Hrdý, 1997	Hrudová, 2003	Hluchý, 2009	Hluchý, 2011	Jakubíková, 2013 - 2015	Komínková, 2013 - 2015
<i>Hedya dimdiana</i>							1		
<i>H. nubiferana</i>		3			1			1	2
<i>H. pruniana</i>		3			1		1	2	1
<i>Lobesia reliquana</i>		1							
<i>L. botrana</i>							1		
<i>Notocelia incarnatana</i>									1
<i>N. rosaceolana</i>					1				
<i>Pandemis cerasana</i>		1			1				
<i>P. heparana</i>					x			x	x
<i>Philedonides lunana</i>						1			1
<i>P. rhombicana</i>								2	
<i>Pammene spp.</i>	3		10				2		
<i>P. albuginana</i>		1			1			2	1
<i>P. argyrana</i>								1	1
<i>P. aurana</i>				2				1	
<i>P. gallicolana</i>						1		1	1
<i>P. giganteana</i>								1	
<i>P. fasciana</i>	1	1	10					1	
<i>P. insulana</i>						1			
<i>P. spiniana</i>				2				1	1
<i>P. splendidulana</i>						1			
<i>P. suspectana</i>	1							1	1
<i>Pseudargyrotoza conwagana</i>		1							
<i>Spatalistis bifasciana</i>		2							
<i>Spilonota ocellana</i>					1				
<i>Strophedra weirana</i>								1	
<i>Tortrix viridana</i>		2							
<i>Zeiraphera insertana</i>		1							

7 ZÁVĚR

V letech 2013 – 2015 v ovocných sadech a externích biotopech probíhalo sledování a hodnocení atraktivity feromonů pro *Cydia pomonella* (rok 2013), *Grapholita molesta*, *G. funebrana*, *G. janthinana*, *G. lobarzewskii* a *Pandemis heparana* (rok 2015), kteří jsou známí jako škůdci ovocných sadů, na našem území jsou zatím některé z druhů uváděny jako potenciální škůdci.

V průběhu let se všechny cílové druhy, kromě *P. heparana* podařilo odchytnout, přičemž u známých škůdců České Republiky, jako jsou *C. pomonella* a *G. funebrana* nevykazují oproti známým faktům žádné odchylky. *G. molesta* se na lokalitě podařilo odchytnout, ale jeho intenzita náletu byla velmi nízká a tedy i potenciální škodlivost bude dosahovat malého významu, oproti známým datům se podařilo odchytnout poměrně vysoký počet jedinců *G. lobarzewskii* a naopak nižší počty *G. janthinana*. Při srovnání feromonových atraktantů různých výrobců se jako efektivnější pro *G. funebrana* ukázal atraktant společnosti Pherobank, pro *G. molesta* atraktant společnosti Propher s.r.o., ačkoli zde se nepodařilo tyto dva druhy od sebe selektovat jako u předchozího feromonu. Tyto údaje pro spolehlivé doporučení by bylo nutné ověřit také na více lokalitách zejména s vyšším výskytem *G. molesta*.

Vzhledem k nejvyššímu počtu odchycených jedinců *G. molesta* a *G. lobarzewskii* v jabloňovém a švestkovém sadu (lokalita A) lze mluvit na našem území o jejich potenciální škodlivosti, ačkoli nalezené larvy určené jako rod *Grapholita* se nepodařilo odchovat, zatímco *G. janthinana* byl nejvíce zastoupen v lapáku z lokality s nejvyšším zastoupením hlohu (lokalita C). Nicméně dat z externích biotopů je na našem území málo, proto je nutné tuto problematiku dále zkoumat zejména na územích, kde byl *G. janthinana* zaznamenán ve vyšší početnosti. Škodlivost druhů se ale bude pohybovat pod ekonomickým prahem škodlivosti.

Nejvíce zastoupené necílové druhy v lapácích byly *Cnephasia stephensiana*, *Epiblema cirsiarum*, zejména v roce 2014 *Hedya pruniana* a druhy rodu *Pammene*. V menší míře se v lapácích pro *G. janthinana* a *G. lobarzewskii* objevil *Philedonides rhombicana* a pouze v lapáku pro *P. heparana* druh *Hedya nubiferana*. Jako jednotlivé odchvy byly v průběhu let zaznamenány druhy *Celypha striana*, *Gypsonoma dealbana*, *Epiblema junctanum* a *Strophedra weirana*.

Dva exempláře *Cacoecimorpha pronubana* zaznamenané v lapáku pro *P. heparana* na lokalitě A a v lapáku pro *G. molesta* na lokalitě D jsou první zaznamenané odchyty z externích biotopů v České Republice. Nově je také zjištěn vysoký výskyt druhu *Oegoconia novimundi* a atraktivita feromonu pro *P. heparana* pro druh *Euspilapteryx aurogutela*.

Při srovnání jednotlivých biotopů a jejich druhové diverzity, nejnižší zastoupení různých druhů obalečů bylo prokázáno na okrajích lesa, křovinaté biotopy a ovocné sady jsou z hlediska diverzity srovnatelné, přičemž druhové zastoupení se mění v jednotlivých letech zřejmě vlivem klimatických podmínek a jejich dopadem na sledovanou lokalitu.

Na průběh pokusu mělo vliv zejména velké sucho a v posledním roce také extrémně vysoké teploty v průběhu léta.

8 POUŽITÁ LITERATURA

- BAGAR, M. 2007. Nový škůdce v jabloňových sadech: a možnosti použití metody matení samců. *Zahradnictví: Časopis profesionálních zahradníků*. 10: 18–19.
- BAGAR, M. 2008. Matení samců obalečů rodu *Grapholita*. *Zahradnictví: Časopis profesionálních zahradníků*. 12: 16–17.
- BAGAR, M. 2014: osobní sdělení
- BOO, K. S. 1998. Variation in Sex Pheromone Composition of a Few Selected Lepidopteran Species. *J Asia-Pacific Entomol.* 1(1): 17-23.
- DE PRINS, J. & DE PRINS, W., 2016: Global Taxonomic Database of Gracillariidae (Lepidoptera). Dostupné na <http://www.gracillariidae.net> (20.III.2016)
- GAMBON, N., BARRO, P., PAVAN, F. a ZANDIGIACOMO, P. 2009. Mating disruption of the small fruit tortrix (*Grapholita lobarzewskii*) in organic apple orchard of northeastern Italy. *Bulletin of Insectology*. 62(1): 125–129.
- GRAF, B., HÖPLI, H. U. a HÖHN, H. 1999. The smaller fruit tortrix, *Grapholita lobarzewskii*: predicting phenology of adult emergence. *Entomologia Experimentalis et Applicata*. 93: 299–304.
- HLUCHÝ, M. 2007. „Matení samců“ – perspektivní metoda ochrany sadů a vinic. *Rostlinolékař: časopis specializovaný na ochranu rostlin*. 18(2): 15–17.
- HLUCHÝ, M., ACKERMANN, P., ZACHARDA, M., LAŠTŮKA, Z., BAGAR, M., JETMAROVÁ, E., PLÍŠEK, B., SZÓKE, L. a VANEK, G. 2008. *Ochrana ovocných dřevin a révy vinné v ekologické a integrované produkci*. 2. vyd. Brno: FINIDR, 498 s.
- HLUCHÝ, Š. 2009. *Potenciální škůdci jabloňových sadů – Grapholita janthinana, G. lobarzewskii, G. molesta a G. funebrana (Lepidoptera: Tortricidae, srovnání několika pro tyto druhy běžně používaných feromonových lapáků*. MZLU Brno. Bakalářská práce.
- HLUCHÝ, Š. 2011. *Necílové druhy obalečů (Tortricidae) ve feromonových lapácích v ochraně jabloňových sadů, jejich letová dynamika a bionomie*. Mendelova univerzita, Brno. Diplomová práce.
- HOLÝ, K. 2014: osobní sdělení
- HOLÝ, K. 2015: osobní sdělení

- HRDÝ, I. 2006. Feromony v integrované ochraně rostlin: I. Repetitorium. *Živa: časopis pro biologickou práci*. 1: 25–27.
- HRDÝ, I. 2006. Feromony v integrované ochraně rostlin: II. Obaleč jablečný. *Živa: časopis pro biologickou práci*. 2: 73–76.
- HRDÝ, I. 2006. Feromony v integrované ochraně rostlin: V. Obaleči a makadlovky na broskvoních a švestkách. *Živa: časopis pro biologickou práci*. 5: 217–220.
- HRDÝ, I., MAREK, J. a KRAMPL, F. 1979. Sexual Pheromone activity of 8-dodecenyl and 11-tetradecenyl acetates for males of lepidopteran species in field trials. *Acta Entomol. Bohemoslov.* (76(2): 65-84.
- HRDÝ, I., a KRAMPL, F. 1977. Faunistic records from Czechoslovakia. *Acta Entomol. Bohemoslov.* 74, s. 286.
- HRDÝ, I., KRAMPL, F., KULDOVÁ, J., MAREK, J. a ŠIMKO, K. 1979. Mapování obaleče východního (*Cydia molesta*) feromonovými lapáky. *Sborník ÚVITZ – ochrana rostlin*. 15: 259-267.
- HRDÝ, I., LIŠKA, J., VRKOČ, J. a HOCHMUT, R. 1989. New records on sex attractants for males and faunistic comments on moths (Lepidoptera) from Czechoslovakia. *Acta Entomol. Bohemoslov.* 86: 252-268.
- HRDÝ, I., MAREK, J., KRAMPL, F., KULDOVÁ, J. a BARABÁS, L. 1993. Distribution of the fruit tree pests *Cydia molesta*, *Cydia funebrana* and *Anarsia lineatella* (Lepidoptera: Tortricidae, Gelechiidae) in former Czechoslovakia as recorded by pheromone traps. *Acta Soc. Zool. Bohem.* 58: 53-60.
- HRDÝ, I., KRAMPL, F., KULDOVÁ, J. a KALINOVÁ, B. 1997. Výskyt potenciálních škůdců sadů, obaleče slivoňového, *Cydia lobarzewskii* a obaleče trnkového, *C. janthinana* (Lepidoptera: Tortricidae) v České republice a poznámky k dalším druhům podle úlovků do feromonových lapáků. *Klapalekiana*. 33: 155–172.
- HRUDOVÁ, E. 2003. The presence of non-target lepidopteran species in pheromone traps for fruit tortricid moths. *Plant. Protect. Sci.* 39: 126–131.
- HRUDOVÁ, E. 2004. *Druhové spektrum pupenových obalečů (Tortricidae) na vybraných lokalitách jižní Moravy*. MZLU Brno, Disertační práce.
- ÍLICHEV, A. L., WILLIAMS, D. G., MILNER, A. D. 2004. Mating disruption barriers in pome fruit for improved control of oriental fruit moth *Grapholita molesta* Busck (Lep.,

- Tortricidae) in stone fruit under mating disruption. *Journal of Appl. Entomol.* 2: 126-132. DOI: 10.1111/j.1439-0418.2004.00822.x
- JEANNERET, P. a CHAMILLOT, P. - J. 1995. Movement of Tortricid moths (Lep. Tortricidae) between apple orchards and adjacent ecosystems. *Agriculture, Ecosystems and Environment.* 55: 37-49.
- JIAO, S., JOHNSON, J. A., TANG, J., MATTISON, D. S., FELLMAN, J. K., DAVENPORT, T. L. a WANG, S. 2013. Tolerance of codling moth, and apple quality associated with low pressure/low temperature treatments. *Postharvest Biology and Technology.* 85: 136-140. DOI: 10.1016/j.postharvbio.2013.06.001.
- JUDD, G. J. R. a GARDINER, M. G. T. 2004. Towards eradication of codling moth in British Columbia by complimentary actions of mating disruption, tree banding and sterile insect technique. Five-year study in organic orchards. *Crop protection.* 24: 718-733. DOI: 10.1016/j.cropro.2004.12.009
- JUNG, CH. R., JUNG, J. K. a KIM, Y. 2013. Effect of differnt sex pheromone compositions and host plants on the mating behavior of two *Grapholita* species. *Journal of Asia-Pacific Entomology.* 16: 507-512. DOI: 10:1016/j.aspen.2013.08.004. Dostupné z: <http://dx.doi.org/10.1016/j.aspen.2013.08.004>
- KAZDA, J., MIKULKA, J., PROKINOVÁ, E. 2010. *Encyklopedie ochrany rostlin.* ProfiPress, Praha. 399 s. ISBN 978-80-86726-34-2
- KNIGHT, A., LIGHT, D. a CHEBNEY, V. 2012. Monitoring codling moth (Lepidoptera: Tortricidae) in orchards treated with pear ester and sex pheromone combo dispensers. *J. Appl. Entomol.* 137: 214–224. DOI: 10.1111/j.14390418.2012.01715.x.
- KOLEŠKA, Z. 2009. Historie výzkumu obalečů a zavíječů, škodlivých drobných motýlů v zemědělství, lestnictví a potravinářských skladech – I. *Rostlinolékař: časopis specializovaný na ochranu rostlin.* 20(1): 15-17.
- KOLEŠKA, Z. 2009. Historie výzkumu obalečů a zavíječů, škodlivých drobných motýlů v zemědělství, lesnictví a potravinářských skladech – V. *Rostlinolékař: časopis specializovaný na ochranu rostlin.* 20(5): 17 – 19.
- KONG, W. N., LI, J., FAN, R. J., LI, S. C., MA, Y. R. 2014. Sex-Pheromone-Mediated Mating Disruption Technology for the Oriental Fruit Moth, *Grapholita molesta* (Busck) (Lepidoptera: Tortricidae): Overview and Prospects. *Hindawi Publishing Corporation.* Dostupné z: <http://dx.doi.org/10.1155/2014/253924>

- LAŠTŮVKA, Z. 2010. *Grapholita molesta* (Busck, 1916) – Oriental fruit moth (Lepidoptera, Tortricidae). *BioRisk*. 4(2): 855-1021.
- MALIK, M. F., KHAM, A. G., JAFER, A. K., ALI, L., ANWAR, S. a MUNIR, A. 2002. Codling moth, *Cydia pomonella* (Lepidoptera: Tortricidae); as a major pest of apple. *Asian Journal of Plant Sciences*. 3: 288-291.
- MILLER, F., 1956. *Zemědělská entomologie*. ČSAV, Praha, 1057 s.
- NAJAR-RODRIGUEZ, A., BELLUTI, N. a DORN, S. 2013. Larval performance of the oriental fruit moth across fruit from primary and secondary hosts. *Physiological Entomology*. 38: 63-70. DOI: 10.1111/phen.12003.
- OSTRAUSKAS, H., IVINSKIS, P. & BŪDA, V., 2008. Moth species caught in traps during the survey of *Cacoecimorpha pronubana* (Hbn.) – Lepidoptera, Tortricidae – in Lithuania *Acta Zoologica Lituanica*, 18: 17–23.
- QUITT, E., 1971. *Klimatické oblasti Československa*. Academia, Praha, 73 s.
- RAZOWSKI, J. 1991. *Monografie fauny Polski: Motyle (Lepidoptera) Polski*. Krakow: Państwowe wydawnictwo naukowe. 187 s.
- RAZOWSKI, J., 2001: *Die Tortriciden (Lepidoptera, Tortricidae) Mitteleuropas. Bestimmung – Verbreitung – Flugstandort – Lebensweise der Raupen*. F. Slamka, Bratislava, 319 s.
- Rostlinolékařský portál*, Metodika Ústředního kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského. Dostupné z:
http://eagri.cz/public/app/srs_pub/fytoportal/public/#ior|met:obecne_informace|kap1:uvod|kap:uvod
- STERN, V. M., SMITH, R. F., van den BOSCH, R. & HAGEN, K. S., 1959: The integrated control concept. *Hilgardia*, 29: 81–101.
- ŠEFROVÁ, H. a LAŠTŮVKA, Z. 2009. Do invasive species of Lepidoptera in the Czech Republic share traits favouring introduction and invasion? *Biological Invasions: Towards a Synthesis. Neobiota*. 8: 87-100.
- ŠUMPICH, J., LIŠKA, J., JAKEŠ, O., SKYVA, J., SITEK, J., FEIK, V., MAREK, J., VÁVRA, J., LAŠTŮVKA, Z., VÍTEK, P., BARTAS, R., ČELECHOVSKÝ, A., DOBROVSKÝ, T., DVOŘÁK, I., MARŠÍK, L., MIKÁT, M., ŠAFÁŘ, J., VODRLIND,

- B., ŽEMLIČKA, M., DVOŘÁK, M. & HULA, V., 2009: Faunistic records from the Czech Republic – 287. Lepidoptera. *Klapalekiana*, 45: 267–279
- ŠUMPICH, J., LIŠKA, J., MAREK, J., POTOCKÝ, P., ELSNEROVÁ, M., ELSNER, V., ŠIMAN, L., UŘIČÁŘ, J., VODRLIND, B., SKYVA, J. a BĚLÍN, V. 2010: Faunistic records from the Czech Republic – 303. *Klapalekiana*, 46: 231-235.
- TYSON, R., THISTLEWOOD, H. a JUDD, G. J. R. 2007. Modelling dispersal of sterile male codling moths, *Cydia pomonella*, across orchards boundaries. *Ecological modelling*. 205: 1-12. DOI: 10.1016/j.ecomodel.2006.12.038.
- VAN STEENWYK, R. A., FOUCHE, C. F., INGELS, C. A., ELKINS, R. B. 2015. Codling Moth: a Cultural Control Management Option. *ISHS Acta Horticulturae 1094*. DOI: 10.17660/ActaHortic.2015.1094.51
- WEARING, C. H. a MCLAREN, G. F. 2001. Evidence that sweet cherry, *Prunus avium* L. is not a host of codling moth, *Cydia pomonella* (Lepidoptera: Tortricidae). *Crop Protection*. 20: 571-579.
- WITZGALL, P., KIRSCH, P. a CORK, A. 2010: Sex pheromones and their impact on pest management. *J Chem. Ecol.*, 36: 80-100. DOI: 10.1007/s10886-009-9737-y.
- WITZGALL, P., SAUTER, W., BUSER, H.-R., RAUSCHER, S., ARN, H., CHAMILLOT, P. J. a WILDBOTZ, TH. 1989. Use of pheromone chemistry to identify *Grapholita lobarzewskii* as an occasional pest of apple and plum. *Entomol. Exp appl.* 53: 133-136.
- ZACHARDA a kol. 1966: *Prognóza a signalizace v ochraně rostlin*. Státní zemědělské nakladatelství. 182 s.
- ZHAO, Z., RONG, E., LI, S., ZHANG, L., KONG, W., HU, R., ZHANG, J. a MA, R. 2013. Research on the practical parameters of sex pheromone traps for the oriental fruit moth. *Pest Management Science*. 10: 1181-1186. DOI:10.1002/ps.3592.

9 PŘÍLOHY

Obr. 28: Použitý lapák typu Delta (foto: K. Jakubíková)

Obr. 29: Lokalita A (foto: K. Jakubíková)

Obr. 30: Lokalita B (foto: K. Jakubíková)

Obr. 31: Lokalita C (foto: K. Jakubíková)

Obr. 32: Lokalita D (foto: K. Jakubíková)

Obr. 33: Lokalita E (foto: K. Jakubíková)

Obr. 34: Lokalita F (foto: K. Jakubíková)

Obr. 35: Poškození jablek obalečem jablečným (foto: K. Jakubíková)

Obr. 36: Housenka *C. pomonella* (foto: K. Jakubíková)

Obr. 37: Poškození plodu housenkou rodu *Grapholita* z Klášterce nad Ohří (foto: K. Jakubíková)

Obr. 38: Poškození plodu housenkou rodu *Grapholita* (foto: K. Jakubíková)

Obr. 39: Housenka rodu *Grapholita* (foto: K. Jakubíková)

Obr. 40: Housenka rodu *Grapholita* (foto: K. Jakubíková)

Obr. 41: Poškození švestek obalečem švestkovým (foto: K. Jakubíková)

Obr. 42: Housenka *G. funebrana* (foto: K. Jakubíková)



Obr. 28: Použitý lapák typu Delta (foto: K. Jakubíková)



Obr. 29: Lokalita A (foto: K. Jakubíková)



Obr. 30: Lokalita B (foto: K. Jakubíková)



Obr. 31: Lokalita C (foto: K. Jakubíková)



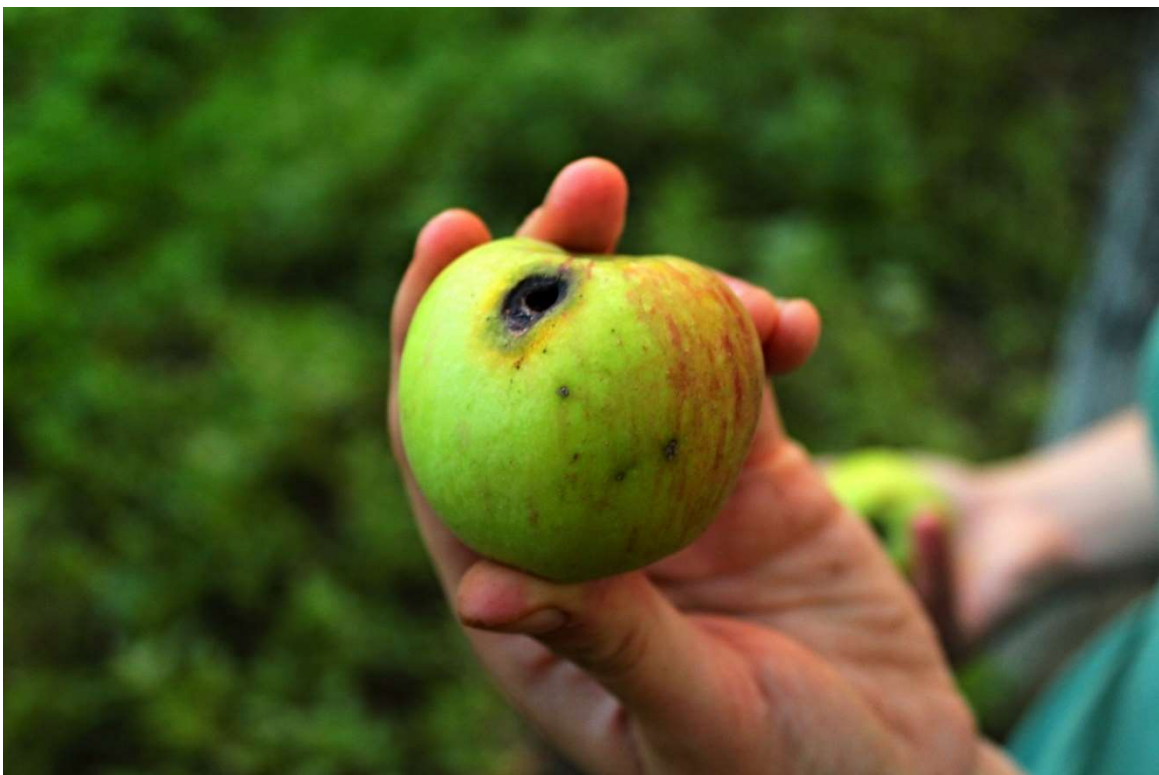
Obr. 32: Lokalita D (foto: K. Jakubíková)



Obr. 33: Lokalita E (foto: K. Jakubíková)



Obr. 34: Lokalita F (foto: K. Jakubiková)



Obr. 35: Poškození jablek obalečem jablečným (foto: K. Jakubiková)



Obr. 36: Housenka C. pomonella (foto: K. Jakubiková)



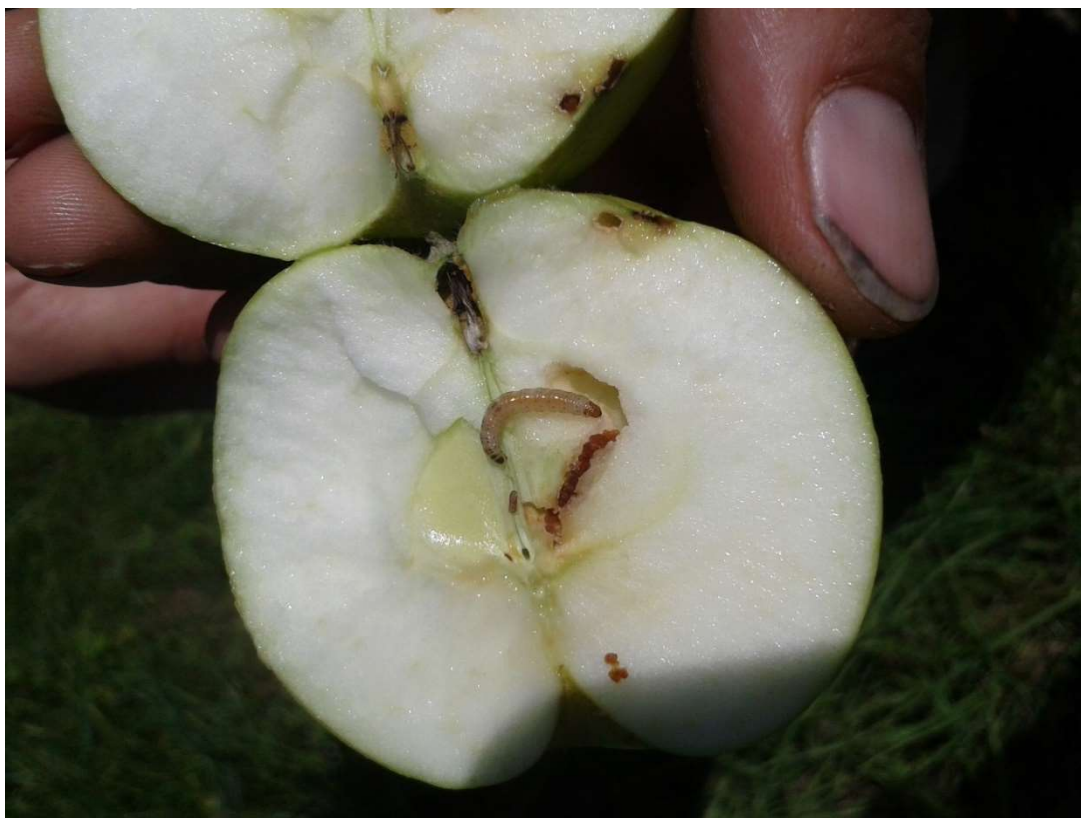
Obr. 37: Poškození plodu housenkou rodu Grapholita z Klášterce nad Ohří (foto: K. Jakubiková)



Obr. 38: Poškození plodu housenkou rodu Grapholita (foto: K. Jakubíková)



Obr. 39: Housenka rodu *Grapholita* (foto: K. Jakubiková)



Obr. 40: Housenka rodu *Grapholita* z Klášterce nad Ohří (foto: K. Jakubiková)



Obr. 41: Poškození švestek obalečem švestkovým (foto: K. Jakubíková)



*Obr. 42: Housenka *G. funebrana* (foto: K. Jakubíková)*