

Mendelova univerzita v Brně

Agronomická fakulta

Ústav pěstování, šlechtění rostlin a rostlinolékařství



**Agronomická
fakulta**

**Účinnost syntetických feromonů na obaleče na
ovocných dřevinách a jejich atraktivita pro necílové
druhy**

Diplomová práce

Vedoucí práce:

Doc. Ing. Hana Šefrová, Ph.D.

Vypracovala:

Bc. Jana Komínková

Brno 2016

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem **Účinnost syntetických feromonů na obaleče na ovocných dřevinách a jejich atraktivita pro necílové druhy** vypracovala samostatně a použila jen pramenů, které cituji a uvádím v příloze seznamu literatury.

Diplomová práce je školním dílem a může být použita ke komerčním účelům jen se souhlasem vedoucího diplomové práce a děkana Agronomické fakulty Mendelovy univerzity v Brně.

dne:.....

podpis autora:.....

PODĚKOVÁNÍ

Děkuji doc. Ing. Haně Šefrové, Ph. D. za odborné vedení při tvorbě mé diplomové práce a za cenné rady, které mi vždy s ochotou dávala. Zároveň bych chtěla také poděkovat prof. RNDr. Zdeňku Laštůvkovi, CSc. za pomoc při determinaci druhů motýlů a za odborné rady. Poděkování patří také všem, kteří mně poskytli své pozemky a umožnili mi tak provádět výzkum.

ABSTRAKT:

Účinnost syntetických feromonů na obaleče na ovocných dřevinách a jejich atraktivita pro necílové druhy

V průběhu let 2014 a 2015 probíhal na Českomoravské vrchovině průzkum výskytu obalečů škodících na ovocných dřevinách. Během těchto dvou let bylo na různá stanoviště rozmístěno celkem 22 feromonových lapáků pro pět cílových druhů obalečů. Byly to druhy: obaleč švestkový (*Grapholita funebrana*), obaleč východní (*Grapholita molesta*), obaleč trnkový (*Grapholita janthinana*), obaleč slivoňový (*Grapholita lobarzewskii*) a obaleč ovocný (*Pandemis heparana*). Obaleč ovocný byl sledován pouze v roce 2015. Po vyhodnocení všech výsledků bylo zjištěno, že se na sledovaných lokalitách vyskytly všechny cílové druhy kromě obaleče ovocného. Kromě cílových druhů bylo v lapácích nalezeno i poměrně velké množství druhů necílových. Nejvíce z nich patřilo do čeledi obalečovití (Tortricidae). Ostatní druhy patřily do čeledí Erebiidae, Gelechiidae, Gracillariidae, Noctuidae a Zygaenidae. Do celkových výsledků byly zahrnuty i výsledky z roku 2013. Během výzkumu byla porovnávána účinnost lapáků dvou různých firem. Vyhodnocována byla také letová aktivita cílových druhů, která byla porovnávána s teplotou.

Klíčová slova: feromonový lapák, obaleči, cílové a necílové druhy, účinnost feromonů

ABSTRACT:

Efficacy of synthetic pheromones for leafrollers on the fruit trees and their attractiveness for nontarget species

A research of occurrence of leafrollers harm in fruit trees was realized in the period of years 2014 and 2015 in the Bohemian-Moravian highlands. There were installed 22 pheromones catches at different places. Five target species of leafrollers were studied: *Grapholita funebrana*, *Grapholita molesta*, *Grapholita janthinana*, *Grapholita lobarzewskii* and *Pandemis heparana*. *Pandemis heparana* was observed only in year 2015. All target species were found, besides *Pandemis heparana*. In pheromones traps there were found also many nontargeted species of butterflies. Most of them were from family Tortricidae. Other species were from families Erebiidae, Gelechiidae, Gracillariidae, Noctuidae and Zygaenidae. The part of results from 2013th were used also. Efficacy of pheromones by two competitive companies was also compared during the research. There was evaluated also flight activity of target species depending on temperature.

Key words: pheromone trap, leafrollers, target and nontarget species, efficacy of pheromones

OBSAH

1 ÚVOD.....	8
2 LITERÁRNÍ PŘEHLED	9
2.1 Obaleči škodící na ovocných dřevinách	9
2.1.1 Významné druhy obalečů	9
2.1.1.1 Obaleč jablečný (<i>Cydia pomonella</i> Linnaeus, 1758).....	9
2.1.1.2 Obaleč švestkový (<i>Grapholita funebrana</i> Treitschke, 1834)	11
2.1.1.3 Obaleč východní (<i>Grapholita molesta</i> Busck, 1916)	12
2.1.2 Méně významné druhy obalečů	14
2.1.2.1 Obaleč jabloňový (<i>Hedya nubiferana</i> Haworth, 1811)	14
2.1.2.2 Obaleč ovocný (<i>Pandemis heparana</i> Denis & Schiffermüller, 1775)...	14
2.1.2.3 Obaleč pupenový (<i>Spilonota ocellana</i> Denis & Schiffermüller, 1775)...	15
2.1.2.4 Obaleč slivoňový (<i>Grapholita lobarzewskii</i> Nowicki, 1860).....	15
2.1.2.5 Obaleč trnkový (<i>Grapholita janthinana</i> Duponchel, 1835)	16
2.1.2.6 Obaleč zahradní (<i>Archips podana</i> Scopoli, 1763)	16
2.1.2.7 Obaleč zimolezový (<i>Adoxophyes orana</i> Fischer v. R., 1834)	17
2.2 Necílové druhy obalečů	18
2.2.1 Charakteristika vybraných necílových druhů obalečů.....	18
2.2.1.1 Obaleč jitrocelový (<i>Cnephasia stephensiana</i> Doubleday, 1849).....	18
2.2.1.2 Obaleč šípkový (<i>Grapholita tenebrosana</i> Duponchel, 1843).....	19
2.2.1.3 Obaleč meruňkový (<i>Enarmonia formosana</i> Scopoli, 1763).....	19
2.2.1.4 Obaleč střemchový (<i>Hedya pruniana</i> Hübner, 1799).....	20
2.2.1.5 Obaleč <i>Pammene spiniana</i> (Duponchel, 1843)	20
2.3 Feromony	21
2.3.1 Chování pod vlivem feromonu	21
2.3.2 Feromony hlavních druhů obalečů	22
2.3.2.1 Feromony pro obaleče jablečného	22
2.3.2.2 Feromony pro obaleč švestkového	23
2.3.2.3 Feromony pro obaleče východního.....	23
2.3.3 Využití feromonů v ochraně rostlin	24
2.3.3.1 Metoda dezorientace samců.....	24
2.3.3.2 Metoda „nalákat a zabít“	25

3 CÍL PRÁCE	26
4 MATERIÁL A METODIKA.....	27
4.1 Charakteristika studijních ploch	27
4.1.1 Zahrada 1	27
4.1.2 Les za vesnicí 1	28
4.1.3 Pozemek za vesnicí 1	29
4.1.4 Zahrada 2	29
4.1.5 Les za vesnicí 2.....	29
4.1.6 Pozemek za vesnicí 2.....	30
4.2 Instalace lapáků a preparace motýlů	30
4.3 Teplota v letech 2013 – 2015.....	32
5 VÝSLEDKY A DISKUZE.....	34
5.1 Celkové výsledky.....	34
5.2 Cílový druh <i>Grapholita funebrana</i>	39
5.2.1 Rok 2014.....	39
5.2.2 Rok 2015.....	44
5.3 Cílový druh <i>Grapholita janthinana</i>	48
5.4 Cílový druh <i>Grapholita lobarzewskii</i>	52
5.5 Cílový druh <i>Grapholita molesta</i>	54
5.6 Cílový druh <i>Pandemis heparana</i>	56
6 ZÁVĚR	59
7 POUŽITÁ LITERATURA	60
8 PŘÍLOHY	68

1 ÚVOD

Integrovaná ochrana je v současné době základním systémem ochrany rostlin používaným v ovocných sadech na území České republiky. V současnosti je většina pěstitelů ovoce na našem území zapsána do Svazu pro integrované systémy pěstování ovoce, čímž se zavázali zásady integrované produkce dodržovat (Psota, 2014). Na počátku srpna 2015 bylo v tomto systému evidováno 326 členů. Celková výměra ovocných sadů těchto pěstitelů byla ve stejném období 1 170 ha. Největší plochy takto pěstovaného ovoce zauímají porosty jabloní (Ovocnářská unie, 2015). Systém integrované produkce je založen na dodržování několika zásad. Základní složkou je dodržování preventivních opatření v pěstování ovoce, dále mechanická a fyzikální opatření a použití biologické ochrany přednostně před chemickou ochranou (Psota, 2014).

Jednou ze základních složek chemické ochrany, používaných v ovocných sadech proti škůdcům, se staly feromonové lapáky. Průmyslově vyráběné feromony jsou obdobou přirozených sexuálních feromonů produkovaných hmyzem. Ty slouží ke komunikaci mezi jedinci téhož druhu a jsou významnou součástí při hledání partnerů k páření. Pomocí feromonů je sameček obaleče schopen najít samičku na velké vzdálenosti během krátké doby (Gall, 2014). Nevýhodou syntetických feromonů je často nedostatečná selektivita oproti původním přírodním feromonům. Z tohoto důvodu se složení uměle vyráběných feromonů stále zdokonaluje. V ochraně rostlin se způsobu komunikace mezi jednotlivými druhy začalo využívat nejprve pro signalizaci náletu obalečů a zjištění vhodného termínu ošetření. Postupem času se feromony začaly využívat pro matení samců obalečů. V současné době se feromony používají i jako prostředek přímé ochrany proti obalečům a jiným škůdcům (Hrdý, 2006).

Předložená diplomová práce se zabývá výskytem cílových a necílových druhů obalečů, které se nacházejí ve feromonových lapácích. Navazuje na již řešenou bakalářskou práci, která se zabývala problematikou výskytu obalečů v ovocných sadech. Jsou zde shrnuty základní poznatky o jednotlivých druzích obalečů vyskytujících se v ovocných sadech. Tato práce je také zaměřena na účinnost a selektivitu feromonových odparníků vůči různým druhům obalečů.

2 LITERÁRNÍ PŘEHLED

2.1 Obaleči škodící na ovocných dřevinách

Čeď obalečovití (Tortricidae) zahrnuje velké množství druhů škodících na hospodářských rostlinách. Mezi nejškodlivější a zároveň nejznámější druhy škodící na ovocných dřevinách řadíme obaleče jablečného (*Cydia pomonella*), obaleče švestkového (*Grapholita funebrana*) a obaleče východního (*Grapholita molesta*). Obaleč jablečný a obaleč švestkový škodí na našem území již dlouhou dobu a jejich výskyt v ovocných sadech je zcela běžný (Hrdý, 2006). Obaleč východní byl na našem území poprvé odchycen Povolným v roce 1951 (Čejč, jižní Morava) (Hrdý a kol., 1979). Ale tento nález byl publikován až v roce 1977 (Hrdý & Krامل, 1977). Od té doby je obaleč východní považován za významného škůdce peckovin i na našem území. Kromě tří již zmíněných obalečů může na ovocných dřevinách způsobovat významnější lokální škody i komplex slupkových a pupenových obalečů (Lánský a kol., 2005).

2.1.1 Významné druhy obalečů

2.1.1.1 Obaleč jablečný (*Cydia pomonella* Linnaeus, 1758)

Původním areálem výskytu obaleče jablečného je západní část palearktické oblasti (IRAC, 2015). Linné (1758) jej popsal jako *Phalaena pomonella*. Od roku 1830 byl tento druh spojován mnoha autory s rodovým názvem *Carpocapsa*. Pouze několik autorů využívalo rodové jméno *Cydia*. Od roku 1960 byl pro obaleče jablečného užíván převážně název *Laspeyresia pomonella*. O několik let později bylo zjištěno, že rodový název *Laspeyresia* odporuje pravidlům nomenklatury a nedá se použít jako rodové jméno pro obaleče. Od roku 1970 se začalo používat rodové jméno *Cydia* (Wearing a kol., 2001).

V současné době je obaleč jablečný rozšířen po celém světě ve všech oblastech pěstování jádrového ovoce. Je také považován za hlavního škůdce ovocných dřevin a to především jabloní (Chayka a kol., 2014). Kromě jabloní škodí také na peckovinách (švestky, broskve,...) a také na skořápkatém ovoci jako je ořešák královský a mandloň (Plantwise, 2015). Housenky tohoto obaleče vyžírají chodbičky dužninou plodu. Takto napadené plody předčasně opadávají. Méně napadené plody zůstávají na stromě do sklizně, ale stávají se náchylnější k napadení houbovými a skládkovými patogeny. Po-

škození plodů obalečem jablečným vede ke snížení výnosů a také k degradaci chuťových a vzhledových vlastností plodů (Lánský a kol., 2005).

Dospělci obaleče jablečného dosahují v rozpětí křídel velikosti 15 – 22 mm. Přední křídla tohoto motýla jsou tmavě hnědá a na konci křídel je výrazná bronzová skvrna. Druhý pár křídel je méně nápadný a má hnědou barvu (Alford, 2007). Vajíčka jsou kladena samostatně na části listů nebo přímo na plody (Zacha a kol., 1989). Jedna samička naklade přibližně 80 – 120 vajíček (Šefrová, 2006). Ke kladení dochází pouze za teplých večerů, kdy se teplota vzduchu pohybuje nad hranicí 15 °C (Alford, 2007). Vajíčka mají bílou barvu a jsou čočkovitého tvaru (Zacha a kol., 1989). Velikost vajíček se pohybuje od 1 do 1,4 mm. Ve starší vývojové fázi je v průhledném vajíčku částečně znatelné embryo housenky, což je viditelné, jako červený prstenec. Vývoj vajíčka trvá 10 – 14 dní (Alford, 2007). Po této době se líhnou housenky, které se ihned zavrtávají do dužniny plodu hostitelské rostliny (Kloutvorová, 2011). Vývojový cyklus housenky trvá 4 týdny. Během této doby projde housenka pěti instary (Šefrová, 2006). Housenka je v počátečních fázích vývoje bílá, postupně se zbarvuje do růžova (Alford, 2007). Kuklení probíhá v období od dubna do začátku července (Hluchý a kol., 2008). Kukla je hnědá a dorůstá velikosti 8 – 10 mm (Alford, 2007). Na našem území má obaleč jablečný celkem dvě generace, ve velmi teplých obdobích se může v teplých oblastech vyskytovat i částečná třetí generace tohoto škůdce. V podhorských oblastech se vyskytuje během roku pouze jedna generace (Hluchý a kol., 2008). Jedinci tohoto druhu se vyskytují v ovocných sadech nejčastěji v období od května do konce srpna. Přezimují housenky poslední generace, které se zapřádají do kokonu (Šefrová, 2006). Nejčastěji se zářďedky nacházejí pod kůrou ovocných stromů nebo pod patou stromu v půdě (Kloutvorová, 2011). Tyto housenky se kuklí až další rok na jaře a z nich se líhne první generace motýlů (Šefrová, 2006).

Jako ochranu proti tomuto škůdci lze použít řadu přípravků, popřípadě uplatnit různá preventivní opatření a mechanickou ochranu. V registru přípravků na ochranu rostlin je v sekci ochrany proti obaleči jablečnému zařazeno velké množství insekticidů. Pro použití v konvenčním zemědělství jsou registrovány přípravky na bázi deltamethrinu, thiaklopridu, chlorantraniliprolu, diflubenzuronu, acetamipridu, fenoxycarbu, methoxyfenozidu, lambda-cyhalothrinu, dimethoátu, chlorpyrifos-methylu, etofenproxu. V ekologickém zemědělství jsou povoleny přípravky na přírodní bázi. Je to přípravek Carpovirusine, který je založen na využití viru granulózy obaleče jablečného. Na stej-

ném principu fungují i přípravky Madex a Madex Top. Dále se využívají přípravky Lepinox plus, ten obsahuje bakterii *Bacillus thuringiensis* ssp. *kurstaki*. Přípravek NeemAzal T/S s obsahem azadirachtinu. Spintor s účinnou látkou spinosad a přípravky Isomate C LR a Isomate C plus (Mze, 2015).

2.1.1.2 Obaleč švestkový (*Grapholita funebrana* Treitschke, 1834)

Obaleč švestkový je považován za významného škůdce peckovin. Většina hostitelských rostlin, na kterých tento obaleč škodí, patří do čeledi růžovitých (Rosaceae) (USDA, 2012). V Palearktickém regionu škodí převážně na slivoních a švestkách. Z planě rostoucích druhů jsou považovány za významné hostitelské rostliny především trnky (*Prunus spinosa*) (Sciaretta a kol., 2001). Z hospodářsky významných druhů škodí dále na plodech meruňky, myrobalánu a ojediněle také na plodech višně a třešně (Hrdý a kol., 1979). Větší výskyt tohoto obaleče byl na našem území zjištěn již při sledování v roce 1977. V tomto období byl obaleč švestkový nalezen ve všech oblastech kromě území nad 800 m n. m. V letech 1980 – 1985 byl jeho výskyt zaznamenán i na územích s vyšší nadmořskou výškou (Hrdý a kol., 1993).

V teplejších oblastech našeho území má tento obaleč během roku dvě generace. V chladnějších oblastech se vyskytuje během roku generace pouze jedna (Hluchý a kol., 2008). Motýl dosahuje 11 – 15 mm v rozpětí křídel. Barva předních křídel je šedá s černými kresbami. Zadní křídla jsou hnědošedá (Alford, 2007). Vajíčka jsou bílá, v pozdějších stádiích vývoje nažloutlá a měří v průměru 0,7 mm (Alford, 2007). Jsou čočkovitého tvaru a plochou stranou jsou pevně přilepena k povrchu (Zacha a kol., 1989). Ke kladení vajíček dochází v období, kdy je teplota vzduchu nad 14 °C (Lánský a kol., 2005). Samičky kladou vajíčka ve večerních hodinách na plody, pouze výjimečně na listy (Zacha a kol., 1989). Vývoj vajíčka trvá přibližně 14 dní (Alford, 2007). Ihned po vylíhnutí se malá housenka zavrtává do plodu (Zacha a kol., 1989). Housenka tohoto obaleče je v prvních instarech světle růžová, později je růžová. Dorůstá velikost 12 mm. Během svého vývoje prochází pěti instary (Alford, 2007). Housenky první generace škodí na nedozrálých plodech a často způsobují jejich opad. Housenky případně druhé generace škodí na dozrálých plodech. Způsobují vyžíraní dužniny plodů. Takto poškozené plody jsou měkčí než zdravé a objevuje se v nich hnědý trus. Na povrchu plodu je často znatelná kapička kleje v místě průniku housenky do plodu. Napadené plody jsou často napadány také houbovými patogeny (Zacha a kol., 1989). Přezimují

dorostlé housenky, které se zapřádají na podzim do kokonů. Jako zimoviště jim slouží části odumřelé borky, nebo si zalézají do půdy blízko hostitelských stromů (Lánský a kol., 2005). Kukla je hnědá a měří 6 – 7 mm (Alford, 2007). Přezimující housenky se kuklí na jaře a v průběhu května vylétají první motýli (Zacha a kol., 1989).

Ochrana proti obaleči švestkovému je téměř totožná s ochranou proti obaleči jablečnému. Spočívá v dodržování preventivních opatření, jako jsou podpora přirozených nepřátel vyskytujících se v ovocných sadech a také co největší prostorová izolace komerčních sadů od prostor, které podporují líhnutí obalečů. Další z účinných preventivních opatření je pěstování ranějších odrůd švestek (Hluchý a kol., 2008). K chemické ochraně patří instalace feromonových lapáků (Lánský a kol., 2005). V ekologickém způsobu hospodaření jsou v ovocných sadech povoleny přípravky Isomate OFM rosso a Spintor. Pro použití v konvenčních sadech jsou registrovány přípravky na bázi stejných účinných látek, jako pro obaleče jablečného (Mze, 2015).

2.1.1.3 Obaleč východní (*Grapholita molesta* Busck, 1916)

Původním domovem obaleče východního je oblast východní, nebo střední až východní palearktické Asie. Největší škody způsoboval v oblastech Číny a Korejského poloostrova, kde škodil převážně na broskvích. Z těchto oblastí byl zavlékán do dalších míst a zvětšoval se také okruh hostitelských rostlin, na kterých škodil (CFIA, 2013). V současné době je tento obaleč rozšířen ve státech Evropy a Asie, v pobřežních částech Severní Ameriky, na jihu Jižní Ameriky a Afriky a také v části Austrálie (Eppo, 2015). První doklady o výskytu v České republice jsou z roku 1951 (Hrdý & Krampfl, 1977). V současnosti je na našem území častým škůdcem, jehož areál se stále zvětšuje (Eppo, 2015).

Obaleč východní je klíčovým škůdcem v oblastech pěstování peckovin. Škody jím způsobené často zapříčiňují velké ekonomické ztráty (Hubb a kol., 2012). Housenka tohoto obaleče vyžírá plody broskvoní, meruněk, švestek, ale také může způsobovat škody na plodech jabloní, hrušní a kdouloní (Ozpinar a kol., 2014). Jádrové ovoce je napadáno převážně v období, kdy jsou plody peckovin již sklizeny a jádrové ovoce se nachází v jejich blízkosti. K těmto škodám dochází převážně na konci léta (CFIA, 2013). Obaleč východní nepůsobí škody pouze na plodech, často škodí také na prýtech. Na broskvoních a meruňkách často způsobuje napadení plodů i poškození prýtů. Na

višních, třešních, bobkovišních a mandloních způsobuje škody pouze na prýtech (Hrdý a kol., 1979).

Na našem území se obaleč východní běžně vyskytuje ve třech generacích za sezónu (Hluchý a kol., 2008). Dospělci tohoto obaleče měří v rozpětí křídel 11 – 14 mm (Alford, 2007). Přední křídla jsou šedohnědá a jsou na nich viditelné mírně světlejší proužky (Hrdý a kol., 1979). Zadní křídla jsou hnědá bez dalších barevných odlišností. Vajíčka jsou kladena na mladé výhonky, popřípadě rovnou na plody (Chubb a kol., 2012). Některá mohou být nakladena také na listy (Stelinsky a kol., 2007). Vajíčka jsou v prvních fázích vývoje jasně bílá. Postupem času se zbarvují do žluta. V posledních fázích vývoje je ve vajíčku viditelná růžová housenka (Alford, 2007). V průměru mají vajíčka velikost 0,7 mm a jsou vypouklá (CFIA, 2013). Jsou kladena nejčastěji samostatně a jejich vývoj trvá 1 – 4 týdny. Velké rozmezí je zapříčiněno závislostí líhnutí na teplotě a počasí (Alford, 2007). Po vylíhnutí se housenka zavrtává do plodu popřípadě letorostu hostitelské rostliny. Většinou se tak děje do 24 hodin od jejího vylíhnutí (Chubb a kol., 2012). Housenky dorůstají velikosti 12 mm a jsou růžové (Alford, 2007). Během svého vývoje procházejí celkem pěti instary. Housenky první generace, která bývá nejméně početná, škodí na letorostech a vžírají se do zelených výhonků. Ty následkem napadení vadnou a v délce 10 – 15 cm usychají (Hluchý a kol., 2008). Housenky dalších generací škodí na plodech (Hluchý a kol., 2008). Napadené plody mají zevnitř vyžranou dužninu a jsou tam patrné stopy hnědého trusu. Takto poškozené plody jsou neprodejné a rychleji hnijí. Housenky jsou schopny během jedné sezóny způsobit až 50% ztráty na sklizni (Stelinsky a kol., 2007). Housenky poslední generace se na podzim zapřádají do zámotku, který je uložen v půdě u paty hostitelského stromu. Takto přečkávají celou zimu. Kuklí se až na jaře v době, kdy kvetou první broskvoně (CFIA, 2013). Kukla je žlutohnědá a je přilepena na povrch hostitelské rostliny, pod kůrou nebo je uložena v půdě (Alford, 2007).

Proti obaleči východnímu je účinnou preventivní ochranou využívání raných odrůd. Pro stanovení vhodného termínu ošetření je dobré používat monitorovací prostředky. Pro tohoto obaleče je na náš trh uvedeno hned několik monitorovacích pomůcek. Nejčastěji se používají feromonové lapáky Deltastop CM pro kontrolu letu dospělců obaleče východního. Dále jsou pro monitoring registrovány přípravky Chemstop-ekofix, lepidlo na ochranu stromů s obsahem polyethylenů a přípravek Vermifix. Pro ekologické hospodaření jsou registrovány přípravky na bázi *Bacillus thuringiensis* spp. *kurstaki*

(obchodní název Lepinox plus) nebo spinosadu (Spintor). V případech konvenční produkce je možno používat registrované přípravky na bázi účinných látek deltametrinu, thiaklopridu, fenoxycarbu, lambda-cyhalometrinu, dimethoátu, chlorpyrifos-methylu, indoxycarbu a etofenproxu (Mze, 2015).

2.1.2 Méně významné druhy obalečů

2.1.2.1 Obaleč jabloňový (*Hedya nubiferana* Haworth, 1811)

Obaleč jabloňový je poměrně rozšířený druh. Vyskytuje se v Evropě, Asii a také v Severní Americe (Alford, 1995). Je to polyfágní druh a jeho housenky škodí na ovocných dřevinách i na hospodářsky méně významných hostitelích. Z ovocných dřevin se vyskytuje zejména na jabloních, švestkách, mandloních, třešních. Vyvíjí se také na bříze (*Betula* spp.), vrbě (*Salix* spp.) atd. Přezimují housenky v pupenech, na jaře v období rašení květů zalézají do polorozvité květy, které okusují. Některé housenky si spřádají vláknem několik listů dohromady a okusují jejich povrch okolo žilek. Kukly jsou umístěny ve spletených listech (INRA, 2015). Asi po 20 dnech nastává let motýlů, to odpovídá období června a července. Dospělí jedinci měří průměrně kolem 20 mm v rozpětí křídel. Přední křídla jsou bílo-šedo-stříbrná a jsou na nich patrné tmavé šedé skvrny. Oplozené samičky kladou vajíčka na spodní stranu listů hostitelských rostlin. Vajíčka jsou kladena samostatně nebo po skupinkách (Alford, 1995). Jedna samička naklade přibližně 170 vajíček (INRA, 2015). Jsou oválná a jejich vývoj trvá přibližně 2 týdny. Housenky dorůstají velikosti 20 mm. Jsou světle olivově zelené (Alford, 1995). Škodí převážně povrchovým okusováním slupky plodů (INRA, 2015).

2.1.2.2 Obaleč ovocný (*Pandemis heparana* Denis & Schiffermüller, 1775)

Obaleč ovocný je polyfágní škůdce. Škodí ve školkách, ovocných i okrasných zahradách (Alford, 1995). Mezi jeho hlavní hostitelské rostliny patří jabloně a také hrušně (Giacomuzzi a kol., 2013). Kromě ovocných dřevin škodí například na břízách (*Betula* spp.), lípách (*Tilia* spp.), vrbách (*Salix* spp.) a dalších listnatých dřevinách (Alford, 1995). Přezimující housenky se začínají objevovat na jaře v období rozkvětu květních pupenů. Škodí převážně ožíráním povrchu listů a spřádáním a deformováním listů (Giacomuzzi a kol., 2013). Housenka je světle zelená a měří kolem 25 mm (Alford, 1995). Housenky používají zapředené listy jako úkryt během žíru a také se v nich kuklí (Giacomuzzi a kol., 2013). Kukla měří 10 – 12 mm a je tmavohnědá. Dospělí jedinci se ob-

jevují od června do září. Měří 16 – 24 mm v rozpětí křídel. Přední křídla mají červeno-hnědá s černými kresbami. Zadní křídla jsou hnědošedá. Vajíčka jsou kladena na listy po skupinkách čítajících 30 – 50 kusů a jejich vývoj trvá přibližně dva týdny (Alford, 1995). Housenky se živí okusováním povrchu listů a také způsobují škody na povrchu plodů. Plody mají poškozenou slupku. Toto poškození nepředstavuje pro vývoj plodu příliš velké riziko. Povrchová poškození se za určitou dobu sama zhojí a vytvoří se na nich korková vrstvička. Takto poškozené plody jsou však jen těžko prodejné (Giacomuzzi a kol., 2013). Přezimují housenky počátečních instarů v zápředcích na větvičkách hostitelských rostlin (Alford, 1995).

2.1.2.3 Obaleč pupenový (*Spilonota ocellana* Denis & Schiffermüller, 1775)

Obaleč pupenový je rozšířen po celé severní polokouli. Housenky tohoto obaleče způsobují škody na jabloních, švestkách, třešních a borůvkách (McBrien & Judd, 2004). Kromě ovocných dřevin škodí také na okrasných rostlinách a lesních dřevinách jako jsou lísky (*Corylus avellana*) a duby (*Quercus* spp.) (Alford, 1995). Obaleč pupenový se vyskytuje pouze v jedné generaci za sezónu. Housenky se líhnou v průběhu jara a živí se ožíráním listů nebo květů (McBrien & Judd, 2004). Jsou hnědé a na konci vývoje měří 9 – 12 mm (Alford, 1995). Kuklí se v zápředku odumřelého listí nebo v květech (McBrien & Judd, 2004). Přední křídla dospělých jedinců jsou bílošedá s kovovými, modrošedými a černými skvrnami. Zadní křídla jsou tmavě šedá. Motýl má v rozpětí 12 – 16 mm (Alford, 1995). Samičky kladou vajíčka jednotlivě na listy hostitelské rostliny (McBrien & Judd, 2004). Vajíčka jsou oválná a mají nažloutlou barvu (Alford, 1995). Housenky se líhnou v létě a způsobují škody na plodech. Poškozené plody mají nápadné požerky na slupce. Housenky tohoto obaleče se nevžirají do dužniny plodu jako například housenky obaleče jablečného. Na konci léta si spřádají kokon z vláken, která vylučují. Kokony jsou nejčastěji umístěny na větvích hostitelských stromů. Housenky takto přečkávají celou zimu a vylézají opět až další rok na jaře (McBrien & Judd, 2004).

2.1.2.4 Obaleč slivoňový (*Grapholita lobarzewskii* Nowicki, 1860)

Obaleč slivoňový byl na našem území poprvé spolehlivě zjištěn v roce 1984 v Příměticích (V. Elsner in Laštůvka a kol., 1993). Další průzkum tohoto obaleče byl proveden v roce 1996 na několika lokalitách v rámci celé České republiky. Obaleč sli-

voňový byl nalezen pouze v Písku, ve feromonových lapácích se za sezónu vyskytli pouze tři jedinci (Hrdý a kol., 1997).

Výskyt v Evropě je spíše lokální (Alford, 2007). Ve střední a centrální Evropě škodí převážně na švestkách a jabloních (Sauter, 1989). Na našem území se vyskytuje ve 2 – 3 generacích. Dospělci měří v rozpětí 12 – 13 mm. Přední křídla jsou hnědošedá s drobnými kresbami a zadní křídla jsou šedá (Alford, 2007). Vajíčka jsou kladena na plody (Gambon a kol., 2009). Housenka je 12 mm dlouhá (Alford, 2007). Škodí na plodech, do kterých vyžírá chodbičky. Chodba nedosahuje většinou až k jádřinci jako u obaleče jablečného a také není vyplněna po celé délce trusem. Největší část je vyžraná pod slupkou. Na povrchu slupky je znatelný pouze malý otvor po vstupu a je také bez trusu (Hluchý a kol., 2008). Na konci sezóny si housenky spřádají pod kůrou nebo v jiných úkrytech kokon (Gambon a kol., 2009). Housenky procházejí obvykle pěti instary a poté se kuklí (Hluchý a kol., 2008).

2.1.2.5 Obaleč trnkový (*Grapholita janthinana* Duponchel, 1835)

Obaleč trnkový má v Evropě poměrně rozsáhlý areál. Z našeho území jsou první nálezy uváděny z Brna (Skala, 1912 – 1913). V Čechách byl zjištěn v roce 1927 (Soffner, 1927). Při výzkumu v roce 1996 byl nalezen na všech studijních plochách, v Písku, Zbraslavi a Velkých Bílovicích, v poměrně vysokém počtu (Hrdý a kol., 1997).

Během sezóny se vyskytují na našem území dvě nebo tři generace (Hluchý a kol., 2008). První výskyt dospělců tohoto druhu je v červnu a mohou se vyskytovat až do konce září (Hrdý a kol., 1997). Obaleč trnkový má v rozpětí křídel 9 – 11 mm, přední křídla jsou hnědá, zadní šedá. Housenka měří 10 mm a je růžová (Alford, 2007). Vyvíjí se na plodech trnky, hlohu, jeřábu nebo mišpule (Hrdý a kol., 1997). Z kulturních plodin způsobuje škody převážně na jabloních. Plody jsou poškozeny podobně jako od obaleče slivoňového (Hluchý a kol., 2008). Přezimují housenky posledního instaru zapředené v kokonu ve štěrbinách kůry a vylézají až na jaře (Hrdý a kol., 1997).

2.1.2.6 Obaleč zahradní (*Archips podana* Scopoli, 1763)

Areál výskytu obaleče zahradního zahrnuje oblast Evropy a Severní Ameriky. Je to škůdce s širokým spektrem hostitelských rostlin. Největší ekonomické škody způsobuje převážně na jabloních, švestkách a hrušních. Ostatní hostitelské rostliny nejsou ekonomicky významné a patří mezi ně například bříza (*Betula* spp.) nebo hloh (*Crataegus*

spp.). Na našem území má obaleč zahradní pouze jednu generaci. Za velmi příznivých podmínek se může objevit i druhá generace (Stará & Kocourek, 2004). Housenky tohoto obaleče se objevují v ovocných sadech na jaře a začínají s žírem. Nejčastěji to bývá ve fázi růžového poupěte (Cuthbertson & Murchie, 2005). Mladá housenka je žlutá. Housenky vyšších instarů jsou zelené až šedozelené (Alford, 1999). Housenky se zavrtávají dovnitř poupěte, popřípadě ožírají listy, které si zároveň spřádají k sobě a vytvářejí si tak úkryt. V těchto úkrytech se housenky i kuklí (Cuthbertson & Murchie, 2005). Let dospělců nastává v období od června do září (Stará & Kocourek, 2004). Motýli měří v rozpětí 19 – 23 mm. Přední křídla mají fialově béžovou barvu, která přechází až do tmavě fialové. Na fialovém podkladu jsou tmavě hnědé a žluté skvrny (Alford, 1999). Po spáření kladou samičky vajíčka na povrch listů hostitelských rostlin ve skupinkách po 50 – 100 kusech. Mají zelenou barvu, a proto téměř splývají s povrchem listů. Vyhlínuté housenky si zalézají na spodní stranu listů, kterou také vyžírají. Charakteristické je spřádání sítě vláken na spodní straně listů. Kromě listů tyto housenky také škodí na plodech (Cuthbertson & Murchie, 2005). Na podzim si spřádají kokon, ve kterém přezimují housenky druhého nebo třetího instaru (Stará & Kocourek, 2004).

2.1.2.7 Obaleč zimolezový (*Adoxophyes orana* Fischer v. R., 1834)

Původní oblastí výskytu tohoto obaleče byla Evropa a Asie. V Evropě se v současné době vyskytuje téměř ve všech oblastech (USDA, 2012). Má široké spektrum hostitelských rostlin. Nejvíce škodí na jabloních, švestkách, hrušních, broskvoních a také třešních (Pehlevan & Kovanci, 2014). Přezimují housenky, zimoviště opouštějí v průběhu března a dubna. Živí se na pupenech, květech a také na listech hostitelských rostlin (Somsai a kol., 2009). Housenky mají žlutozelenou barvu a dorůstají velikosti 20 mm (Alford, 1999). V průběhu května a června se kuklí (Somsai a kol., 2009). Kukla je tmavě šedá a měří 10 – 11 mm. Motýli měří v rozpětí 15 – 19 mm. Samičky jsou o něco větší než samci. Přední křídla jsou šedohnědá a zadní křídla jsou šedá (Alford, 1999). Samičky po oplození kladou vajíčka na povrch listů. Vývoj vajíčka trvá za nepříznivých podmínek až 40 dní. Housenky prvních instarů žijí pohromadě. Starší instary žijí soliterně na listech. Housenky procházejí 5 – 6 instary. Housenky druhé generace mohou způsobovat škody i na plodech hostitelských rostlin (USDA, 2012). Plody mají okousaný a zdeformovaný povrch a jsou náchylnější k napadení některými houbovými pato-

geny (Pehlevan & Kovanci, 2014). Přezimují housenky 2. – 3. instaru v zápředku pod kůrou na kmeni stromů nebo na větvích (USDA, 2012).

2.2 Necílové druhy obalečů

Feromonové odparníky používané pro odchyt obalečů škodících na ovocných dřevinách se často vyznačují nepříliš vysokou selektivitou. Tato skutečnost je známa především z odparníků určených pro odchyt obaleče švestkového a obaleče východního (Hrdý, 1993). Přítomnost necílových druhů obalečů a jiných motýlích druhů je nežádoucí zejména při určování kritických počtů škůdce prováděných v polních podmínkách. Necílové druhy jsou často velmi špatně odlišitelné od druhů cílových, a proto může být určení celkového počtu obalečů v lapáku poměrně zavádějící (Hrudová, 2005). Na našem území bylo provedeno velké množství výzkumů sledujících přítomnost typických škůdců ovocných dřevin z čeledi obalečovití. V těchto pozorováních byl vyhodnocován i výskyt necílových druhů. Přítomnost a druhové spektrum necílových druhů obalečů nalezených ve feromonových lapácích je závislé na období, ve kterém byl výzkum prováděn a také na oblasti výzkumu. Spektrum obalečů nalezených ve feromonových lapácích pro známé obaleče jako je obaleč jablečný, švestkový, východní a také druhy slupkových a pupenových obalečů je poměrně rozsáhlé. Nejčastěji se ve feromonových lapácích vyskytují jako doprovodné druhy rodů *Archips*, *Celypha*, *Cnephasia*, *Cydia*, *Epiblema*, *Hedya* a *Pammene* (Hrdý a kol., 1979; 1989; 1993; 1997; Hrudová, 2003; 2005).

2.2.1 Charakteristika vybraných necílových druhů obalečů

2.2.1.1 Obaleč jitrocelový (*Cnephasia stephensiana* Doubleday, 1849)

Obaleč jitrocelový je světově poměrně rozšířeným druhem. Ve feromonových lapácích je to poměrně častý druh. Nejvíce je odchyťován na feromony pro obaleče východního a o. švestkového. V menším množství nalétá také na feromon pro obaleče trnkového (Hrdý a kol., 1979; 1989; 1993; 1997). Zimu přečkávají housenky zapředené v kokonu. Na hostitelské rostliny nalézají v průběhu května a června. Škodí převážně na planých bylinách. Škody způsobují také na rostlinách pěstovaných ve sklenících a na zahradách, především napadají čeled' Asteraceae. Škody jsou způsobeny minováním listů a ožíráním květů, které si později spřádají dohromady, tenkým vláknem. Housenky měří asi 15

– 18 mm (Alford, 1995). Jejich barva je šedá až zelenošedá (Alford, 1995) popřípadě hnědočerná nebo nažloutlá (Acheampong, 2011). Kuklí se v červnu a červenci. Dospělci se začínají objevovat od července do září (Acheampong, 2011). Barva křídel dospělců je šedá s černohnědou kresbou. Velikost v rozpětí křídel je 18 – 22 mm (Alford, 1995).

2.2.1.2 Obaleč šípkový (*Grapholita tenebrosana* Duponchel, 1843)

Obaleč šípkový se vyskytuje v Evropě a Asii. Škodí na čeledi růžovitých (Rosaceae). Nejčastější hostitelskou rostlinou je růže šípková (*Rosa canina*), napadá také vyšlechtěné kultivary růží (Hrdý a kol., 1979). V letech 1999 – 2000 byla zkoumána možná škodlivost tohoto obaleče na slivoních. Podnětem ke zkoumání možné škodlivosti byla přítomnost netypických požerků na plodech slivoní. Housenky z napadených plodů byly dochovány v laboratoři až do dospělosti. Po preparaci genitálií byl jako původce poškození určen obaleč švestkový (*Grapholita funebrana*). Napadení plodů housenkami obaleče šípkového nebylo tedy dokázáno, byla pouze potvrzena jejich přítomnost ve feromonových lapácích (Dickler a kol., 2004). Kromě feromonů pro obaleče švestkového nalétává také na lapáky určené pro obaleč východního, trnkového a slivoňového (Hrdý a kol., 1979; 1989; 1993).

Obaleč *G. tenebrosana* je podobný vnějšími znaky a stavbou genitálií obaleči švestkovému. Velikost dospělého motýla *G. tenebrosana* je 4,7 – 6,5 mm. Přední křídla jsou tmavě šedá bez kreseb. Je na nich patrný bronzový nádech. Během roku se u tohoto obaleče vyvíjí pouze jedna generace. Housenky se vyskytují na jaře. Let dospělců nastává v průběhu června a července (Hrdý a kol., 1979).

2.2.1.3 Obaleč meruňkový (*Enarmonia formosana* Scopoli, 1763)

Obaleč meruňkový je rozšířen po celé Evropě a byl zaznamenán i na severu Spojených států amerických (Alford, 2007) a v části Asie (Dang & Parker, 1990). Škodí na okrasných dřevinách a občasné škody způsobuje také na ovocných dřevinách. Hostitelé tohoto obaleče patří převážně do čeledi růžovitých (Rosaceae). Škodí na rodech *Malus*, *Pyrus*, *Prunus*, *Cydonia*, *Pyracantha* a *Sorbus* (Dang & Parker, 1990). Nalétává do lapáků určených pro obaleče východního, švestkového, trnkového a slivoňového (Hrdý a kol., 1979; 1997; Hrudová, 2003)

Během roku má jednu nebo dvě generace, což záleží na podmínkách a oblasti. Housenky jsou šedo zelené, procházejí pěti instary, přezimují (Alford, 2007). Během vývoje škodí v kůře stromů hostitelských rostlin. Mladé housenky ožirají svrchní část floému. Pozdější instary škodí v hlubších vrstvách pod kůrou, tedy mezi korkovou vrstvou a kambiem. Při silnějším napadení dochází k odumírání částí nebo celých větví, nebo k úhynu celého stromu (Jenner a kol., 2004). Po dokončení vývoje se kuklí v hnědém kokonu, nejčastěji pod kůrou hostitelských stromů. Dospělci začínají let od května do září. Jejich velikost je v rozpětí křídel 15 – 18 mm (Alford, 2007). Dospělci mají na předních křídlech výraznou žlutooranžovou kresbu na hnědočerném podkladu (Hrdý, 2006). Zadní křídla jsou hnědá. Po oplození samičky kladou vajíčka do ran na kůře stromů. Po dvou až třech týdnech se líhnou nové housenky, které se zavrtávají pod kůru. Na konci vegetační sezóny se zapřádají do kokonu, který je umístěn pod kůrou napadených stromů (Alford, 2007).

2.2.1.4 Obaleč střemchový (*Hedya pruniana* Hübner, 1799)

Obaleč střemchový preferuje převážně severnější oblasti evropského kontinentu. Je běžným druhem vyskytujícím se v ovocných sadech a zahradách (Alford, 2007). Nejčastěji je odchytáván na feromon pro obaleč východního (Hrdý a kol., 1989). Jeho hlavní hostitelskou rostlinou jsou trnky. Škody může způsobovat také na slivoních. Ojedinele se může vyskytovat také na jabloních, hrušních a třešních. Z lesních dřevin se vyskytuje na lísce (*Corylus avellana*) nebo na třešni ptačí (*Prunus avium*) (Alford, 2007). Poškození plodů způsobují housenky, které vylézají na začátku jara a živí se okusováním listů a také mladých výhonků hostitelských rostlin. Housenka má světle zelenou barvu a dorůstá velikosti 18 mm. Motýli mají načernalou barvu předních křídel a na jejich konci je bílá skvrna. Velikost dospělce se v rozpětí křídel pohybuje mezi 14 – 18 mm (Alford, 1999).

2.2.1.5 Obaleč *Pammene spiniana* (Duponchel, 1843)

Monovoltinní druh, který se neřadí mezi škůdce ovocných dřevin. Mezi jeho hostitelské rostliny patří především hlohy (*Crateagus* spp.) a trnky (*Prunus spinosa*). Dále se vyskytuje také na jeřábu (*Sorbus* spp.), kalině (*Viburnum* spp.) a výjimečně také na kdouloních (*Cydonia* spp.) a jabloních (*Malus* spp.). Je to druh obaleče, který se vyskytuje jako necílový druh v lapácích poměrně často. Tyto lapáky jsou nejčastěji určeny pro

obaleče východního, švestkového, trnkového nebo slivoňového (Hrdý a kol., 1993; 1997; Hrudová, 2003).

Přezimující housenky se objevují na hostitelských rostlinách v průběhu jara. Nejčastěji je to v období květu hostitelských rostlin. Housenky se zapřádají do jemné sítě spolu s květy a mladými listy. Zapředené části rostliny jim slouží jako potrava. Let motýlů nastává v průběhu léta, někteří jedinci se mohou v lapácích objevovat i na začátku podzimu. Velikost tohoto obaleče se pohybuje v rozmezí od 4 do 6 mm. Velikostně by mohl být zaměnitelný s některými běžnými druhy obalečů škodícími na ovocných dřevinách. Určovacím znakem je žlutobílá trojúhelníková skvrna na vnitřním okraji předních křídel. Barva předních i zadních křídel je hnědá (Hrdý a kol., 1997).

2.3 Feromony

Feromony jsou specifické dorozumívací látky, které se souhrnně řadí do skupiny semiochemikálií (Swords & Van Ryckeghem, 2010). Využívají je jedinci k vzájemné vnitrodruhové a mezidruhové komunikaci. Feromony u většiny druhů motýlů jsou složeny z několika různých složek. Poměrem těchto složek se jednotlivé druhy od sebe odlišují. V ochraně rostlin jsou nejdůležitější skupinou sexuální feromony (Hluchý a kol., 2008).

2.3.1 Chování pod vlivem feromonu

Feromony jsou důležitou složkou komunikace mezi jedinci. Vyvolávají odezvy u organismů, které tento chemický signál přijímají a vedou ke změně chování. Feromony jsou používány nejen při sexuální komunikaci mezi jedinci téhož druhu. Využívají se také při upozornění na nebezpečí, při orientaci v prostředí atd. Chemické signály jsou důležité proto, že většina hmyzu využívá jako prostředek pro příjem komunikace mezi ostatními jedinci čich (Harari & Steinitz, 2013).

Významnou měrou přispěli k pochopení funkce feromonů Bossert a Wilson (1963), kteří rozlišili účinnost feromonů na feromony ovlivňující zejména fyziologické projevy jedince (feromony působky) a ty, které primárně ovlivňují okamžité chování jedince (feromony spouštěče) (Wyatt, 2003; Hrdý, 2006). Znalost chování hmyzu v přítomnosti feromonů byla důležitá při vývoji syntetických feromonů a také pro jejich správné použití v praxi. Specifické sexuální feromony jsou vypouštěny nejčastěji samičkami a to v různých úsecích dne. Z toho důvodu je nutné, aby měli samci a samičky stejného dru-

hu synchronizovanou aktivitu ve stejné části dne (Baker, 2011). U motýlů je jen málo jedinců, u kterých se o chemickou komunikaci stará sameček. U některých druhů funguje sexuální komunikace na principu vzájemného volání obou pohlaví (Cardé & Baker, 1984). Komunikace je nečastěji zahájena samičkami, které jsou jeden den staré. V tomto případě je feromon vypouštěn ze speciální žlázy umístěné na zadečku. Množství vypouštěného feromonu je velmi malé a pohybuje se v řádech desítek pikogramů za vteřinu. Chemický signál se šíří vzduchem a sameček je schopen ho zaznamenat na velké vzdálenosti a reagovat na něj (Baker, 2011).

Probíhají diskuse o tom, zda je vznik a chemické složení feromonů ovlivňováno přírodním výběrem, aby se tak předešlo mezidruhovému páření (Harari & Steinitz, 2013). Z výzkumů bylo zjištěno, že se sexuální feromony vyvíjejí asymetrickou cestou. Tato změna je zapříčiněna změnou sexuálního feromonu samičky, které se sameček přizpůsobuje. Na tomto principu vzniká rezistence obaleče jablečného na synteticky vyráběný feromon, která byla zaznamenána v Japonsku. V tomto případě byla využívána metoda matení intenzivně po dobu 10 let. Samičky obaleče si v průběhu této doby vytvořily malou chemickou odlišnost ve složení vlastního feromonu. Samci se této změně přizpůsobili a začali vyhledávat novou chemickou stopu. Tím pádem byla metoda matení samců neúčinná (Duménil a kol., 2014).

2.3.2 Feromony hlavních druhů obalečů

Sexuální feromony produkované samičkami patří nejčastěji mezi chemické látky, jejichž molekuly jsou odvozeny od mastných kyselin (Baker, 2011). Feromony z hlediska chemického patří převážně mezi sloučeniny aldehydů, alkoholů nebo acetátů (Swords & Van Ryckeghem, 2010). Molekulový řetězec není příliš rozvětvený a obsahuje 10 – 18 atomů uhlíku (Baker, 2011). Řetězec také obsahuje několik dvojných vazeb uspořádaných do polohy cis nebo trans. Podobnost složení feromonu je závislá na příbuznosti druhů (Hrdý, 2006).

2.3.2.1 Feromony pro obaleče jablečného

Odhalení struktury feromonů obaleče jablečného znamenalo velký průlom v ochraně sadů a ovocných zahrad proti tomuto škůdci. Feromon pro obaleče jablečného dostal název kodlemon. Tento název je odvozen od anglického pojmenování pro tohoto obaleče, tedy codling moth (Hrdý, 2006). Kodlemon je pouze jednou ze složek, které výsled-

ná směs přírodního sexuálního feromonu obaleče jablečného obsahuje. Na rozdíl od kodlemonu jsou ostatní složky vnímány jako méně významné. Z chemického hlediska je kodlemon vyjádřen jako (*E,E*)-8,10-dodekadien-1-ol. Kromě kodlemonu bylo identifikováno dalších osm součástí sexuálního feromonu obaleč jablečného. Tyto složky jsou dodekanol, nenasycené alkoholy (*E*8-12OH, *E*9-12OH), kodlemon aldehyd (*E*8*E*10-12Al), kodlemon acetát (*E*8*E*10-12Ac) a izomery kodlemonu (*Z*8*E*10-12OH, *E*8*Z*10-12OH, *Z*8*Z*10-12OH). Pro kontrolu a regulaci tohoto obaleče v ovocných sadech se využívají nejčastěji pouze odparníky s kodlemonem (Duménil a kol., 2004).

2.3.2.2 Feromony pro obaleč švestkového

Syntetické feromony pro kontrolu obaleče švestkového jsou známy poměrně dlouhou dobu. Stejně jako u obaleče jablečného se také přírodní feromon obaleče švestkového skládá z několika různých složek. Jako hlavní složky tohoto feromonu byly zjištěny (*E*)-8-dodecen-1-yl acetát a (*Z*)-8-dodecen-1-yl acetát (Hrdý, 2006). V umělých feromonech se využívá poměr 96:4 až 98:2 mezi formami *Z* a *E*. Smíchání těchto složek v uvedeném poměru zajišťuje vysokou atraktivitu pro samce tohoto druhu (Venette a kol., 2003). Kromě těchto hlavních složek bylo po následném zkoumání zjištěno, že feromon pro obaleče švestkového obsahuje minimálně dalších 10 složek. Tyto složky mají především minoritní charakter. Přidáním některých minoritních složek k hlavním složkám průmyslově vyráběného feromonu by se mohlo docílit požadované vyšší selektivity tohoto feromonu (Hrdý, 2006).

2.3.2.3 Feromony pro obaleče východního

Feromony obaleče východního se skládají ze stejných majoritních komponent, jako je tomu u obaleče švestkového (Hrdý, 2006). Kromě složky (*E*)-8-dodecen-1-yl acetát a (*Z*)-8-dodecen-1-yl acetát je někdy považována za významnou i třetí složka (*Z*)-8-dodecenyloxyalkohol. Pozorováním bylo zjištěno, že alkoholová složka výrazně zvyšuje možnosti odchytu samců v porovnání se samotnými acetáty. Nejúčinnější je kombinace složek, kdy je alkohol s acetáty v poměru 3:1 (Baker & Cardé, 1979). Struktura feromonů byla získána chemickou analýzou látek opláchnutých z feromonových žláz na zadečku samičky. Vzhledem k tomu, že obaleč švestkový a o. východní mají stejné hlavní složky feromonu, dochází k častým náletům obaleče švestkového na feromon pro obaleče východního a naopak (Hrdý, 2006).

Obaleč východní využívá při sexuální komunikaci dva druhy feromonových signálů. První feromonový signál vylučuje do prostředí samička. Tento feromon slouží k přilákání samečka k samičce a funguje na velmi dlouhé vzdálenosti. Druhý ze signálů je produkován samečkem. Tento feromon působí pouze na velmi krátké vzdálenosti a samečci ho používají pro nalákání samičky a také jako prostředek pro namlouvání (Baker, 1989).

2.3.3 Využití feromonů v ochraně rostlin

Používání syntetických feromonů se stalo nedílnou součástí ochrany ovocných sadů nejen na území Evropské unie (Witzgall, 2001). Používání feromonů se stále více rozšiřuje se vznikem rezistence některých významných škůdců na insekticidy (Zingg, 2001). Například, u tak významného škůdce jako je obaleč jablečný, byla zaznamenána rezistence vůči insekticidům na celém území Evropy (Witzgall, 2001).

V současné době se feromony používají pro kontrolu a regulaci obalečů při záměrné dezorientaci samců, metoda je často označována také jako přerušení páření. Feromony k přímé regulaci škůdce jsou využívány v metodě „nalákat a zabít“ (Witzgall a kol., 2008).

2.3.3.1 Metoda dezorientace samců

Metoda dezorientace je založena na přerušení sexuální komunikace mezi samcem a samičkou daného druhu. Tohoto je docíleno celoplošnou aplikací synteticky vyráběných feromonů, které jsou rovnoměrně rozmístěny po celé ploše sadu. Následem toho dochází k celkovému nasycení vzduchu tímto feromonem (Molinari a kol., 2001). V konkurenci syntetického feromonu nejsou samci schopni najít skutečnou feromonovou stopu, kterou vydává samička připravená na páření. Samičky zůstávají neoplozené a dochází k významné regulaci populační hustoty sledovaného škůdce (Stelinski a kol., 2014).

Tato metoda se používá pro více druhů hmyzu. Nejčastěji je používána právě v souvislosti s regulací ekonomicky významných obalečů v ovocných sadech. Účinnost této metody může být omezena v případě, že je populační hustota škůdce velmi vysoká (Cravedi a kol., 2001). Feromony používané pro metodu matení samců jsou nejčastěji prodávány ve formě polyetylenových trubiček nebo špagetek napuštěných feromonem. Nevýhodou těchto typů feromonových odparníků je velmi pracná a časově náročná in-

stalace (Stelinski a kol., 2007). Kromě klasických polyetylenových odparníků je možné používat feromony ve formě spreje s mikroskopickými částicemi uvolňujícími feromon. Tato forma obsahuje přibližně 10krát větší množství feromonu než běžné feromonové odparníky (Stelinski a kol., 2005). Aplikuje se rozprášením klasickým postřikovačem. Tím pádem se výrazně snižuje celkový čas aplikace feromonu a také je zde prostor pro variabilitu množství aplikovaného feromonu. Feromony se dají míchat s jinými účinnými látkami používanými pro ochranu sadů nebo s hnojivy. Zároveň je i možné aplikovat v této formě několik feromonů pro různé druhy škůdců dohromady (Stelinski a kol., 2007).

2.3.3.2 Metoda „nalákat a zabít“

Metoda „nalákat a zabít“ představuje další způsob využití feromonů v přímé ochraně rostlin (Lacey & Unruh, 2005). Metoda založená na nalákání samců a jejich následném usmrcení byla vyvinuta zejména z důvodu omezeného využití metody dezorientace samců. Na rozdíl od původní metody dezorientace není použití této metody omezováno prostorovou dispozicí sadu, jeho rozlohou ani kultivarem a tvarem stromů (Alma a kol., 2001).

Při použití této metody mohou být samci nalákáni feromonem na určitou plochu. Na cílovém místě dochází k plošné aplikaci insekticidu a následnému usmrcení samců obalečů (Krupke a kol., 2002). V některých případech je možné využít pro usmrcení samců kromě chemického insekticidu i jiné prostředky. Lze například využít přípravky na bázi patogenních virů nebo bakterií (Hrdý, 2006). Použití virů a bakterií ve spojení s touto metodou bylo testováno především v souvislosti s regulací obaleče jablečného (Lacey & Unruh, 2005).

Častější využití metody je založeno na smísení feromonu s účinným insekticidem. Tato směs tvoří většinou vazkou kapalinu. Ta je ve vhodný termín nanášena v malých množstvích (kapka) na kmeny nebo kosterní větve stromů v ovocném sadu. K aplikaci je používána ruční pumpa (Somsai a kol., 2010). Insekticidy využívané pro tuto metodu mají rychlý nástup účinku. Samci jsou lákáni feromonem a po dotyku s kapkou obsahující účinnou látku dochází během několika hodin k jejich usmrcení (Alma a kol., 2001). Výhodou této techniky by měla být snadná aplikace a také výrazná účinnost. Tato metoda byla nejvíce testována v souvislosti s regulací obaleče jablečného. Při výzkumech nebyla dosažena infestace ovoce vyšší než 1% (Alma a kol., 2001).

3 CÍL PRÁCE

1. Pomocí feromonových lapáků zjistit, které druhy obalečů škodících na ovocných dřevinách se na studijní ploše vyskytují a posoudit jejich význam.
2. Vyhodnotit účinnost feromonových lapáků pro jednotlivé druhy obalečů a porovnat účinnost lapáků od různých výrobců.
3. Určit necílové druhy motýlů nalétajících na feromonové lapáky.
4. Posoudit vliv teploty na početnost druhů a jejich výskyt.
5. Posoudit nutnost regulace u zjištěných druhů obalečů.

4 MATERIÁL A METODIKA

V průběhu let 2013, 2014 a 2015 probíhal výzkum obalečů na území obce Ruda. Tato malá obec se nachází v kraji Vysočina. Je situována podél silnice druhé třídy, spojující města Velké Meziříčí a Velká Bíteš. Obec leží v nadmořské výšce 565 m. Nejvyšší bod leží ve výšce 581 m n. m. Rozloha katastrálního území obce je 1304 ha (Obec Ruda, 2015). Reliéf krajiny je poměrně kopcovitý. Nezastavěná část obce je využívána jako zemědělská půda. Z velké části je tato půda využita jako ornice. Další významnou část tvoří trvalé travní porosty a také zalesněné oblasti. Lesy jsou smíšené. Převládají v nich smrky doplněné listnatými dřevinami a ostatními jehličnany. V poslední době jsou vysazovány i čistě listnaté lesy, dubové nebo bukové. V této oblasti nejsou budovány ovocné sady určené pro komerční pěstování ovocných dřevin. Většina ovocných dřevin je pěstována na běžných užitkových zahradách. Po celé obci je takových zahrad velké množství a nachází se zde především dřeviny značného stáří. Z druhového složení zde převládají jabloně, švestky, třešně, hrušně a také skořápkaté ovoce. Další část ovocných dřevin se nachází na hraničních plochách jednotlivých zemědělských pozemků jako přirozená bariéra. Velké množství ovocných dřevin je pěstováno také podél již zmiňované silnice. Na těchto stromech nejsou prováděna žádná ochranná opatření ani řezy. Vzhledem k nepřítomnosti ovocných sadů bylo k pozorování náletu a druhového složení obalečů vybráno větší množství míst. Část lapáků byla umístěna ve dvou ovocných zahradách a některé byly umístěny na okrajích lesů nebo v křovinách, zahrnujících převážně porosty hlohů, růží šípkových a trnek.

4.1 Charakteristika studijních ploch

4.1.1 Zahrada 1

Zahrada je situována v místní zástavbě obce Ruda. Její rozloha je 3 940 m². Celá zahrada má jižní expozici. Je využívána jako užitková zahrada u domu. Leží téměř na okraji obce. Z jihu sousedí se silnicí druhé třídy. Z bočních stran se nacházejí soukromé zahrady. Ze severu je obestavěna několika starými budovami. Směrem na sever leží vepřín a les.

Na zahradě jsou pěstovány jabloně, slivoně, hrušně, třešně a několik stromů skořápkatého ovoce (*Juglans* spp. a *Corylus* spp.). Z drobného ovoce se zde nachází několik

keřků rybízu. Porosty ovocných stromů jsou ve stáří přibližně 60 – 80 let. Stromy byly postupně dosazovány nebo nahrazovány jinými, z toho důvodu je zde výrazné věkové rozhraní mezi některými dřevinami. Ovocné dřeviny nejsou vzhledem ke svému stáří ošetřovány proti žádným škůdcům a není na nich prováděn žádný řez. Kůra stromů je výrazně rozpraskaná a poskytuje dobrý úkryt pro přezimování škůdců. Vzhledem ke značnému stáří ovocných dřevin nebylo možné určit jednotlivé odrůdy. Stromy nejsou uspořádány do pravidelného tvaru, jsou nerovnoměrně rozmístěny po celé ploše zahrady. Nejvíce jich je na okrajových částech pozemku a v jeho dolní části. Kromě ovocných dřevin je malá část zahrady věnována pěstování okrasných rostlin a část je využívána pro pěstování zeleniny. Kromě těchto částí je celá plocha zahrady zatrávněna a pravidelně sečena.

Na této lokalitě byly umísťovány lapáky ve všech letech probíhajícího výzkumu. V prvním roce zde byly navěšeny lapáky pro všechny sledované obaleče, tedy obaleče jablečného, o. švestkového, o. východního, o. trnkového a o. slivoňového. V roce 2014 zde byly umístěny lapáky pro obaleče východního, o. švestkového, o. trnkového a o. slivoňového. Při výzkumu v roce 2015 zde byly umístěny pouze lapáky pro obaleče východního a obaleče švestkového.

4.1.2 Les za vesnicí 1

Pozemek se nachází v katastrálním území obce Ruda, severně od zastavěné části obce. Les byl vybrán pro pozorování náletu obalečů, protože je to jeden z mála čistě listnatých lesů, které se v této oblasti nacházejí. Les byl poměrně nedávno vysazen a obsahuje pouze buky. Je umístěn v těsném sousedství ostatních lesů. Ty jsou většinou smíšené. Hlavní základ těchto lesů tvoří vzrostlé smrky, které jsou doplněny listnatými dřevinami. Listnaté dřeviny jsou různého věku a často představují nálet z okolních míst. Na okrajích těchto lesů rostou i ovocné dřeviny, často třešně. V blízkém okolí tohoto lesa leží chatařská oblast, zde je vysazeno pár ovocných stromů. Dále les sousedí s ornou půdou využívanou místními obyvateli. Po celé oblasti roste velké množství křovin, tvořených často trnkami, růží šípkovou nebo hlohy.

Tato lokalita byla využívána pro pozorování výskytu obalečů v roce 2014. V dostatečné vzdálenosti od sebe zde byly umístěny lapáky pro odchyt obaleče východního a obaleče švestkového.

4.1.3 Pozemek za vesnicí 1

Tato lokalita byla využita pro umístění lapáků mimo ovocnou zahradu a byla vybrána pro přítomnost a různé stáří listnatých dřevin a také pro velké množství křovin. Je to pozemek, který se nachází na konci obce. Je to jižně položený, mírně svažité pozemek. Z východní strany sousedí se zahradami jiných obyvatel. Z jižní strany těsně sousedí se silnicí druhé třídy. Ze západní strany jsou rozlehlé louky, které jsou v delších intervalech sečeny. Na severní straně přímo sousedí se smíšeným lesem.

Samotný pozemek má rozlohu přibližně 8 700 m². Celý pozemek je zatravněn a pravidelně sečen. Stromy a křoviny jsou vysazeny převážně v obvodových částech pozemku. Jsou zde k vidění některé listnaté i jehličnaté dřeviny. Je zde velké množství křovin, které tvoří převážně porosty růže šípkové a hlohu.

Pozemek byl využíván pro pozorování obalečů v roce 2014. K těmto účelům zde byly instalovány lapáky s feromony pro obaleče švestkového, trnkového a slivoňového.

4.1.4 Zahrada 2

Druhá ovocná zahrada byla vybrána na jižní straně vesnice. Tento pozemek má obdélníkový tvar a je situován na vyvýšeném místě. Zahrada sousedí s ovocnou zahradou a z východní strany sousedí s pastvinou pro krávy a se smíšeným lesem. Zahrada je využívána jako užitková. Na části je orná půda určená pro pěstování převážně zeleniny. Zbytek zahrady je zatravněn a jsou zde v řádcích nebo po okrajích zasázeny ovocné stromy, převážně jabloně, hrušně, třešně a také švestky. Stáří většiny stromů je velmi vysoké. Většinou se pohybuje kolem 70 let. Odrůdy ovocných stromů nelze vzhledem k jejich stáří určit. Ovocné stromy nejsou upravovány žádným typem řezu a nejsou na nich prováděna žádná ochranná opatření.

Na této lokalitě byl sledován výskyt obalečů v průběhu vegetační sezóny roku 2015. Byly zde instalovány lapáky pro obaleče švestkového, o. trnkového a o. slivoňového. Lapáky byly navěšeny na švestky v dostatečné vzdálenosti od sebe.

4.1.5 Les za vesnicí 2

Les je situován mezi vesnicemi Ruda a Jabloňov. Je to malý les, který sousedí z obou stran s pravidelně sečenými loukami. A ze severní strany s dalším komplexem lesů. Les je poměrně zanedbaný a je v něm velké množství různých druhů dřevin různého stáří.

Z jižní strany sousedí les s komunikací druhé třídy. V samotném lese se nachází několik stromů třešní. Od silnice je oddělen poměrně hustým porostem keřů, převážně to jsou růže šípkové. Podél silnice jsou v pravidelných intervalech vysázeny jabloně a na některých místech také třešně.

Lokalita byla využívána pro sledování výskytu obalečů v průběhu vegetační sezóny roku 2015. V tomto lese byly navěšeny lapáky pro pozorování náletu obaleče východního a obaleče švestkového. Na okraji tohoto lesa byl umístěn lapák pro pozorování výskytu obaleče ovocného (*Pandemis heparana*).

4.1.6 Pozemek za vesnicí 2

Je to pravidelně sečená louka. V těsné blízkosti se nacházejí lesy a orná půda. Na jižní straně prochází silnice. Na okraji louky je velké množství křovin, jsou to převážně hloh a růže šípkové. Tyto dřeviny jsou doplněny několika břízami a lískami. Lokalita byla využívána pro pozorování obaleče švestkového, o. trnkového a o. slivoňového. Lapáky byly od sebe umístěny v dostatečné vzdálenosti tak, aby se vzájemně neovlivňovaly. Výzkum zde probíhal v létě roku 2015.

4.2 Instalace lapáků a preparace motýlů

Pro sledování obalečů byly použity lapáky typu delta s pryžovými odparníky napuštěnými feromonem určeným pro sledování daného druhu obaleče. V roce 2013 bylo použito 9 lapáků s feromony pro obaleče jablečného, o. východního, o. trnkového o. slivoňového a o. švestkového. V následujícím roce bylo rozmístěno na studijních plochách celkem 11 lapáků s totožnými feromony jako v roce 2013, kromě feromonu pro obaleče jablečného. V roce 2015 bylo na různých lokalitách zavěšeno také 11 lapáků pro stejné druhy obalečů jako v minulém roce a obaleče ovocného. Ve všech letech pozorování byly pro monitoring náletu obalečů použity lapáky firmy Propher. Pouze v roce 2014 byl pro porovnání náletu obaleče švestkového použit také feromon holandské firmy Pherobank.

Lapáky s feromonovými odparníky byly umístěny na stromy ve výšce přibližně 1,6 m nad zemí. Pokud strom neměl větve tak nízko, byly lapáky umístěny výše. Zavěšeny byly na silnější větve, tak aby lapáky při silnějším větru nespadly. Každý lapák byl před zavěšením opatřen štítkem s popisem obaleče, pro kterého obsahuje feromon.

Podle popisků byly lapáky také vybírány tak, aby se předešlo záměně. Lapáky byly vybírány po týdnu nebo po 14 dnech. To záleželo na intenzitě náletu obalečů a jiných motýlů do těchto lapáků. V některých případech nebylo nutné pokaždé měnit i lepovou desku. V tomto případě byly odchycené druhy pouze označeny. Použité lepové desky s obaleči byly dávány do eurofolie, která byla opět patřičně označena. Feromonové lapáky byly ve všech letech pozorování instalovány do porostů v druhé polovině května. Ukončení pozorování bylo pokaždé stanoveno na 15. září.

V průběhu roku 2014 bylo rozmístěno celkem 11 feromonových lapáků. V deseti z nich byly použity feromony od firmy Propher s.r.o. Čtyři z těchto lapáků obsahovaly feromony pro obaleče *Grapholita funebrana* a po dvou lapácích bylo vyvěšeno s feromonem pro cílový druh *Grapholita molesta*, *Grapholita janthinana* a *Grapholita lobarzewskii*. Feromony byly umístěny na několika lokalitách v následujícím složení: 2× *G. funebrana* (GF 1; GF 2), 1× *G. molesta* (GM 1), 1× *G. janthinana* (GJ 1) a 1× *G. lobarzewskii* (GL 1) na lokalitu Zahrada 1, 1× *G. funebrana* (GF 3) a 1× *G. molesta* (GM 2) na lokalitu Les 1, 1× *G. funebrana* (GF 4), 1× *G. janthinana* (GJ 2) a 1× *G. lobarzewskii* (GL 2) na lokalitu Pozemek za vesnicí 1. V průběhu tohoto roku byla také porovnávána účinnost feromonu pro cílový druh *G. funebrana* od firmy Propher s.r.o a firmy Pherobank. Konkurenční lapák od firmy Pherobank (GF 5K) byl umístěn na lokalitu Zahrada 1, tak aby bylo zajištěno dobré porovnání účinnosti s lapáky firmy Propher s.r.o.

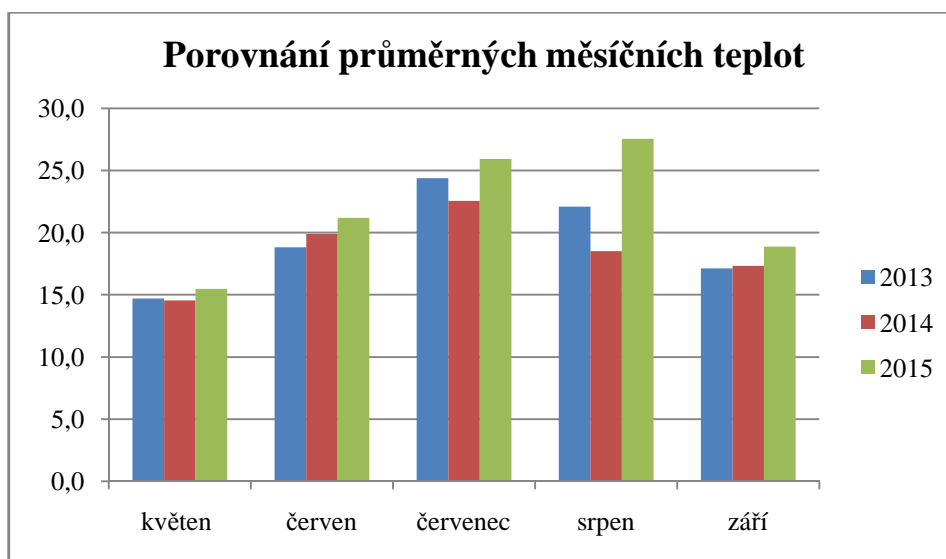
Během roku 2015 bylo vyvěšeno celkem 11 lapáků pro pět cílových druhů obalečů. Tyto druhy byly obaleč *G. funebrana*, *G. molesta*, *G. janthinana*, *G. lobarzewskii* a také byl poprvé sledován výskyt obaleče *Pandemis heparana*. Nejvíce lapáků bylo instalováno pro cílový druh obaleče *G. funebrana*, celkem 4 lapáky. Všechny lapáky byly označeny čísly a umístěny na vybrané lokality v tomto pořadí: 1× *G. funebrana* (GF 1) a 1× *G. molesta* (GM 3) na lokalitu Zahrada 1, 1× *G. funebrana* (GF 2), 1× *G. janthinana* (GJ 3) a 1× *G. lobarzewskii* (GL 3) na lokalitu Zahrada 2, 1× *G. funebrana* (GF 3), 1× *G. janthinana* (GJ 4) a 1× *G. lobarzewskii* (GL 4) na lokalitu Pozemek za vesnicí 2, 1× *G. funebrana* (GF 4), 1× *G. molesta* (GM 4), 1× *Pandemis heparana* (PH) na lokalitu Les 2.

Pro správné určení druhu motýlů byla nutná preparace samčích kopulačních orgánů. Jedincům nachytaným na lepovou desku byla odstraněna spodní část zadečku s pohlavními orgány. Tyto části se nechaly asi 5 minut povařit v 10 % roztoku KOH

nebo NaOH. Po změknutí byly části zadečků vloženy do glycerinu. Samotná preparace byla prováděna pod preparačním mikroskopem za pomoci špendlíků a preparačních jehel. Vypreparované genitálie byly srovnány s klíčem Die Tortriciden Mitteleuropas (Lepidoptera, Tortricidae), Razowski (2001) a přiřazeny ke správnému druhu. Identifikace méně známých obalečů byla provedena prof. Zdeňkem Laštůvkou.

4.3 Teplota v letech 2013 – 2015

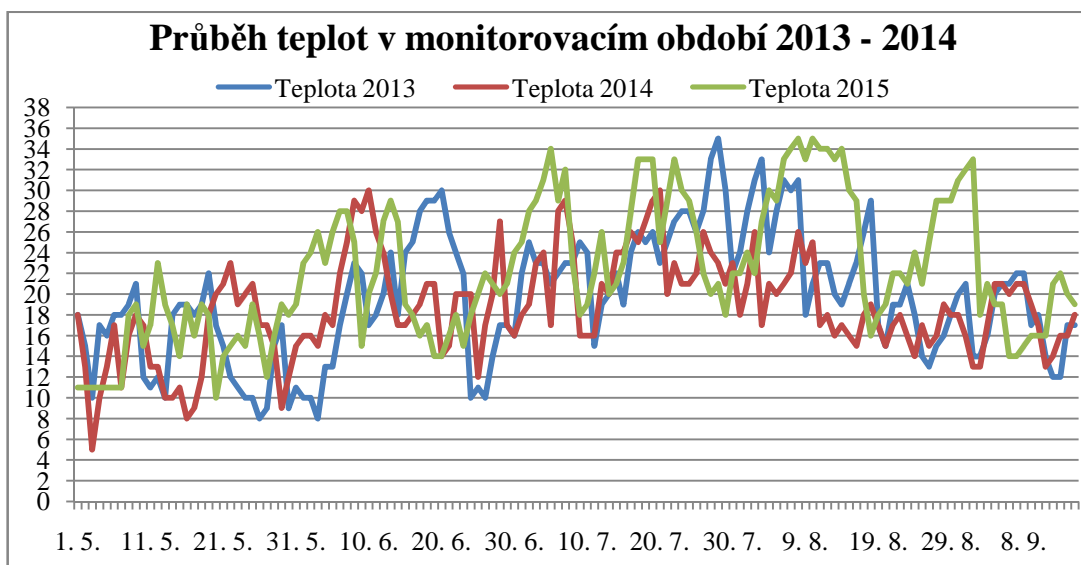
Teplota je jeden z významných faktorů ovlivňujících početnost a druhové složení obalečů a ostatních motýlů. Ovlivňuje také aktivitu jednotlivých obalečů a jejich vývojové fáze. Pro účely této práce byla vzata průměrná předpovídaná teplota z internetových stránek Meteropress.cz. Je to teplota určená pro kraj Vysočina. Tyto teploty slouží pouze pro přibližné porovnání podmínek v období odchytu obalečů a dalších motýlů. Teplota byla srovnávána za roky 2013 – 2015. Tedy za období, kdy byl výzkum prováděn.



Obr. 1.: Srovnání průměrných měsíčních teplot za roky 2013 – 2015

Z grafu vyplývá, že teplotně byl nejméně příznivý rok 2014. Zejména v měsících červenec a srpen byla teplota výrazně nižší než v roce 2013 i v roce 2015. Rozdíly mezi ostatními měsíci nejsou mezi roky 2013 a 2014 příliš vysoké. Naopak rok 2015 byl teplotně nadprůměrný oproti předcházejícím roků. Mezi nejteplejší měsíce patřily červenec a srpen. V těchto měsících byla průměrná teplota nad 25 °C. Přesněji v červenci 25,9 °C a v srpnu 27,5 °C. I ostatní měsíce tohoto roku byly teplotně nadprůměrné oproti

ti dvěma předcházejícím rokům. Křivka teplot v grafu níže srovnává celkový průběh denních teplot v období od pověšení lapáků do jejich odstranění.



Obr. 2.: Průběh denních teplot ve sledovaném období

5 VÝSLEDKY A DISKUZE

5.1 Celkové výsledky

Během tří let bylo odchyceno poměrně velké množství cílových i necílových druhů na studovaných lokalitách. Pro lepší přehlednost je níže uvedena souhrnná tabulka porovnávací odchyty jednotlivých druhů motýlů na všech lokalitách v průběhu let 2013 – 2015.

Tab. 1: Druhy odchycené na všech lokalitách v průběhu let 2013 – 2015

Čeleď	Druh	Počet odchycených jedinců			
		2013	2014	2015	
Tortricidae	<i>Agapeta zoegana</i>	-	-	2	
	<i>Celypha rosaceana</i>	1	4	-	
	<i>Celypha striana</i>	-	-	1	
	<i>Cnephasia pasiuana</i>	-	4	-	
	<i>Cnephasia stephensiana</i>	131	393	929	
	<i>Cydia pomonella</i>	233	*	*	
	<i>Dichelia histrionana</i>	-	-	4	
	<i>Dichrorampha sedatana</i>	-	-	1	
	<i>Epiblema cirsiiana</i>	5	7	2	
	<i>Epiblema junctana</i>	-	5	4	
	<i>Grapholita funebrana</i>	464	1834	776	
	<i>Grapholita janthinana</i>	-	28	22	
	<i>Grapholita lobarzewskii</i>	-	5	-	
	<i>Grapholita molesta</i>	-	-	4	
	<i>Gypsonoma dealbana</i>	-	-	4	
	<i>Gypsonoma minutana</i>	-	-	4	
	<i>Gypsonoma oppressana</i>	-	1	-	
	<i>Hedya nubiferana</i>	-	-	25	
	<i>Hedya pruinana</i>	3	6	2	
	<i>Notocelia incarnatana</i>	-	-	1	
	<i>Pammene albuginiana</i>	-	6	-	
	<i>Pammene amygdalana</i>	-	-	12	
	<i>Pammene argyrana</i>	-	-	3	
	<i>Pammene gallicolana</i>	-	-	1	
	<i>Pammene spiniana</i>	1	-	4	
	<i>Pammene suspectana</i>	1	-	-	
	<i>Philedonides lunana</i>	-	1	1	
	Erebidae	<i>Hypena proboscidalis</i>	-	-	1
	Gelechiidae	<i>Bryotropha terrella</i>	-	1	-

	<i>Recurvaria leucatella</i>	-	-	1
Gracillariidae	<i>Euspilapteryx auroguttella</i>	-	-	283
Noctuidae	<i>Acronicta psi</i>	-	-	1
	<i>Acronicta rumicis</i>	-	-	9
	<i>Dypterygia scabriuscula</i>	-	-	1
	<i>Mesoligia furuncula</i>	-	-	1
	<i>Noctua fimbriata</i>	-	-	14
	<i>Polia nebulosa</i>	-	-	1
Zygaenidae	<i>Zygaena ephialtes</i>	-	-	1

* feromon pro obaleče jablečného byl využíván pouze v roce 2013

Během tří let byly odchyceny všechny cílové druhy, kromě obaleče ovocného (*Pandemis heparana*), který se na těchto lokalitách nevyskytoval. Tento obaleč byl však pozorován pouze v roce 2015 a výsledky jeho odchyty nejsou proto zcela dobře porovnatelné ve srovnání s odchyty ostatních cílových druhů, které byly sledovány po celé tři roky. Z necílových druhů bylo v lapácích nalezeno celkem 21 druhů z čeledi Tortricidae. Ostatní necílové druhy patřily do čeledí Erebidae (1 druh), Gelechiidae (2 druhy), Gracillariidae (1 druh), Noctuidae (6 druhů) a Zygaenidae (1 druh).

Jedinci obaleče jablečného (*Cydia pomonella*) jsou uváděni pouze v roce 2013. V ostatních letech nebyly instalovány lapáky určené pro odchyt tohoto druhu obaleče. Bylo to z toho důvodu, že výskyt obaleče *Cydia pomonella* byl ve velkém počtu potvrzen již v prvním roce a nebylo tak nutné sledovat jeho početnost a výskyt i v dalších letech. Jeho přítomnost byla zároveň potvrzena i prohlídkou napadení plodů. Tato prohlídka byla namátkově prováděna i v ostatních letech výzkumu a přítomnost housenek obaleče *Cydia pomonella* v plodech byla opět potvrzena. Zároveň byla v roce 2013 hodnocena selektivita feromonu určeného pro tohoto obaleče. Po následném vyhodnocení bylo zjištěno, že feromon pro obaleče *Cydia pomonella* od firmy Propher s.r.o. byl zcela selektivní a neobsahoval jedince žádného jiného druhu. Stejně výsledky při souběžném výzkumu se stejným typem feromonu zaznamenala i Jakubíková (2014).

Z cílových druhů byl ve velkém množství odchyťován obaleč švestkový (*Grapholita funebrana*). Tento obaleč byl odchyten ve všech letech výzkumu a to v největší početnosti ze všech odchytených druhů. Vzhledem k této skutečnosti je považován za významného škůdce slivoní. Zvýšená početnost byla zaznamenána v letech 2014 a 2015 u obaleče trnkového *Grapholita janthinana*. Obaleč *Grapholita lobarzewskii* se v lapácích

vyskytl pouze v roce 2014. V ostatních letech nebyl na sledovaných lokalitách nalezen. Výskyt těchto obalečů není vzhledem k jejich početnosti považován za významný z hlediska ochrany ovocných dřevin.

Z necílových druhů byl nejčastěji odchyťován obaleč *Cnephasia stephensiana*. Tento obaleč je uváděn jako častý doprovodný druh a to zejména v lapácích určených pro obaleče *Grapholita funebrana*, *Grapholita molesta*, *Grapholita janthinana* a *Grapholita lobarzewskii*. Toto potvrdil již Hrdý a kol. (1979), zde byl zaznamenán nálet na feromon pro obaleče *G. molesta*. Přítomnost obaleče *C. stephensiana* v lapácích určených pro odchyt *G. janthinana* a *G. lobarzewskii* byla potvrzena opět Hrdým a kol. (1997). Přítomnost tohoto necílového druhu v lapácích s feromony pro čtyři již zmíněné cílové druhy zaznamenala i Jakubíková (2014), která odchytila celkem 232 jedinců tohoto obaleče. Vysoká početnost byla zaznamenána u vzpřímenky *Euspilapteryx auroguttella*. Tento druh se vyskytl pouze v roce 2015 a celkem bylo odchyceno 283 jedinců na feromon určený pro obaleče ovocného (*Pandemis heparana*) (282 jedinců) a obaleče *Grapholita lobarzewskii* (1 jedinec). Výskyt ostatních necílových druhů byl velmi sporadický a pohyboval se nejčastěji v rádech jednotek. Z toho důvodu lze usuzovat, že nálet těchto jedinců do feromonových lapáků byl náhodný a nesouvisel s feromonovou stopou vydávanou syntetickým feromonem.

Selektivita je důležitou vlastností feromonových odparníků. Vzhledem k nízké selektivitě a vysokému počtu odchycených druhů může dojít ke stanovení špatného termínu maxima letu obalečů. Důvodem může být špatná odlišitelnost jednotlivých druhů. Tyto druhy od sebe mohou být rozpoznatelné pouze podle průzkumu genitálii. Tyto metody se však v polních podmínkách neprovádí. Tabulka 2 znázorňuje druhy, které byly v průběhu let 2013 – 2015 nalezeny v jednotlivých lapácích a také jejich početnost.

Tab. 2: Druhy odchytené na dané typy feromonů a jejich početnost

Rok 2013 - 2015	Typ feromonu				
	G. FUNEBRANA	G. MOLESTA	G. JANTHINANA	G. LOBARZEWSKII	P. HEPARANA
<i>Acronicta psi</i>	1	-	-	-	-
<i>Acronicta rumicis</i>	9	-	-	-	-
<i>Agapeta zoegana</i>	-	-	-	-	2
<i>Bryotropha terrella</i>	-	-	1	-	-
<i>Celypha rosaceana</i>	2	1	1	1	-
<i>Celypha striana</i>	-	-	1	-	-
<i>Cnephasia pasiuana</i>	-	-	4	-	-
<i>Cnephasia stephensiana</i>	943	434	60	9	7
<i>Dichelia histrionana</i>	-	-	-	-	4
<i>Dichrorampha sedatana</i>	-	-	-	1	-
<i>Dypterygia scabriuscula</i>	-	-	-	1	-
<i>Euspilapteryx auroguttella</i>	-	-	-	1	282
<i>Epiblema junctana</i>	8	-	1	-	-
<i>Epiblema cirsiana</i>	10	3	1	-	-
<i>Grapholita funebrana</i>	1425	135	4	1	-
<i>Grapholita janthinana</i>	5	1	42	2	-
<i>Grapholita lobarzewskii</i>	-	1	-	4	-
<i>Grapholita molesta</i>	3	-	-	1	-
<i>Gypsonoma dealbana</i>	-	-	-	4	-
<i>Gypsonoma minutana</i>	-	-	-	-	4
<i>Gypsonoma oppressana</i>	-	-	-	1	-
<i>Hedya nubiferana</i>	-	-	-	-	25
<i>Hedya pruninana</i>	4	6	-	1	-
<i>Hypena proboscidalis</i>	1	-	-	-	-
<i>Mesoligia furuncula</i>	1	-	-	-	-
<i>Noctua fimbriata</i>	-	-	-	-	14
<i>Notocelia incarnatana</i>	1	-	-	-	-
<i>Pammene albuginana</i>	2	2	1	1	-
<i>Pammene amygdalana</i>	2	10	-	-	-
<i>Pammene argyrana</i>	3	-	-	-	-
<i>Pammene gallicolana</i>	-	1	-	-	-
<i>Pammene spiniana</i>	-	3	1	1	-
<i>Pammene suspectana</i>	-	1	-	-	-
<i>Philedonides lunana</i>	-	-	-	2	-
<i>Polia nebulosa</i>	-	-	-	-	1
<i>Recurvaria leucatella</i>	-	-	1	-	-
<i>Zygaena ephialtes</i>	-	-	-	-	1

Ve všech případech vyhodnocených v tabulce byly použity feromony firmy Propher s.r.o. Z tabulky vyplývá, že ve všech feromonech určených pro odchyt cílových obalečů

G. funebrana, *G. molesta*, *G. janthinana*, *G. lobarzewskii* a *Pandemis heparana* se nacházelo určité množství necílových druhů. Tabulka se nesnaží porovnávat početnost jednotlivých druhů, protože v průběhu let nebyly použity stejné počty lapáků pro daný cílový druh ani nebyly vždy umístěny na stejné lokality. Slouží pouze k vyjádření druhového spektra u použitých lapáků.

Při porovnání výsledků z tabulky je zřejmé, že některé druhy obalečů naletují na všechny typy lapáků. To prokazuje obaleč *C. stephensiana*. V případě cílových druhů docházelo k poměrně častému náletu na feromony jiných cílových druhů. Nejvíce je to zřetelné na náletu obaleče *G. funebrana* na feromon pro obaleče *G. molesta*. Zároveň téměř všichni jedinci obaleče *Grapholita molesta* nalétli právě na feromon pro obaleče *G. funebrana*. Tyto vzájemné nálety jsou velmi časté a jsou na našem území doloženy dalšími autory. Například Hrdý a kol. (1979) zaznamenal při svých výzkumech velký počet jedinců obaleče *G. funebrana* nalétajících na feromon pro *G. molesta* a naopak. Ke stejným závěrům došel i Hluchý (2009, 2011), Jakubíková (2014, osobní sdělení 2016) a další. Je to dáno velmi blízkou podobností feromonů pro oba obaleče. Toto je blíže popsáno v oddělení Literární přehled. Obaleč *G. funebrana* nalétával také na feromon pro obaleč *G. janthinana* a *G. lobarzewskii*. Nálet *G. funebrana* do lapáků pro *G. janthinana* zaznamenali autoři Hrdý a kol. (1997), Hluchý (2009, 2011), Jakubíková (2014). Naopak u těchto autorů nebyl zaznamenán nálet obaleče *G. funebrana* na feromon pro odchyt obaleče *G. lobarzewskii*.

Naproti tomu na feromon určený pro odchyt obaleče *Pandemis heparana* nenalétl ani jeden jedinec tohoto druhu. Nejspíše je to dáno nepřítomností daného druhu na sledované lokalitě v daném období. Časté jsou také nálety obalečů rodu *Pammene* do lapáků pro cílové druhy. Ke stejným zjištěním došla i Hrudová (2005) a Jakubíková (2014). Dalšími častěji se vyskytujícími necílovými druhy byli obaleči z rodu *Epiblema*. Za období 2013 – 2015 se v lapácích vyskytly pouze 2 druhy a to *Epiblema cirsiana* a *E. junctana*. Tyto druhy se objevovaly v lapácích s feromonem pro odchyt obalečů *Grapholita funebrana*, *G. molesta* a *G. janthinana*. Nález obalečů *Epiblema cirsiana* zaznamenala při svých pozorováních i Jakubíková (2014). Obaleči nalétávali na stejné typy feromonových odparníků jako v mém případě.

Zvýšená početnost byla zaznamenána také při náletu obaleče střemchového (*Hedya pruniana*) a obaleče *Hedya nubiferana*. Jedinci *H. nubiferana* se vyskytli pouze v lapáku určeném pro signalizaci obaleče *Pandemis heparana*. *Hedya pruniana* je poměrně

běžný druh obaleče, jehož výskyt v lapácích potvrzují i Hrudová (2005), Jakubíková (2014) i Hluchý (2011). Ostatní druhy se vyskytovaly pouze výjimečně a jejich početnost byla často velmi nízká.

5.2 Cílový druh *Grapholita funebrana*

Obaleč *Grapholita funebrana* byl nejsledovanějším druhem celého výzkumu. Ve velkém počtu byl zjištěn již v roce 2013. Je tudíž považován za hlavního škůdce peckovin z čeledi obalečovití, kteří se na sledovaném území vyskytují. Cílem bylo sledovat výskyt tohoto obaleče a jeho přítomnost i v jiných podmínkách než jsou ovocné zahrady. Proto byly některé lapáky umístěny i na lokalitách s absencí kulturně pěstovaných ovocných dřevin jako jsou okraje lesů a pozemky obsahující převážně křoviny, ve kterých se tento obaleč může vyskytovat také.

5.2.1 Rok 2014

Následující tabulka udává množství odchycených cílových i necílových druhů na feromony pro signalizaci obaleče *Grapholita funebrana* během roku 2014.

Tab. 3.: Účinnost feromonů GF při výzkumu v r. 2014

Čeleď	Druh	Zahrada 1			Pozemek 1	Les 1
		GF 1	GF 2	GF 5K	GF 3	GF 4
Tortricidae	<i>Celypha rosaceana</i>	1	-	-	-	-
	<i>Cnephasia stephensiana</i>	22	55	-	28	192
	<i>Epiblema cirsiana</i>	-	1	-	2	1
	<i>Epiblema junctana</i>	-	1	-	4	-
	<i>Grapholita funebrana</i>	92	125	1509	13	79
	<i>Grapholita janthinana</i>	-	1	-	-	2
	<i>Hedya pruniana</i>	-	-	-	-	4
	<i>Pammene albuginana</i>	1	-	-	-	1

Z tabulky vyplývá, že všechny feromony, kromě GF 5K, přitahovaly mimo cílového druhu i určité množství druhů necílových. Z necílových druhů byl ve všech lapácích nejvíce odchytáván obaleč *Cnephasia stephensiana*. Tento necílový druh byl velmi častým doprovodným druhem v lapácích již při pozorování v roce 2013. Výhodou tohoto jedince je velmi dobrá habituální odlišnost od cílového druhu obaleče *Grapholita funebrana*. I přes svou vysokou početnost je obaleč *Cnephasia stephensiana* zcela neškodný pro ovocné dřeviny, protože se vyskytuje na bylinných rostlinách. Nejvyšší početnost

tohoto obaleče byla zaznamenána v lapáku GF 4. Tento výsledek je zapříčiněn nejspíše různorodostí lokality a přítomností velkého bylinného společenstva na louce a mezích v těsné blízkosti lesa, ve kterém byl lapák umístěn. Při souběžném výzkumu na jižní Moravě byla zaznamenána také přítomnost tohoto necílového druhu a to téměř ve všech lapácích pro *Grapholita funebrana* (Jakubíková, osobní sdělení 2016).

Na lapák GF 1 se kromě cílového druhu chytil také jeden jedinec obaleče *Celypha rosaceana*. Tento obaleč byl zaznamenán již v roce 2013, také na lapák pro *Grapholita funebrana* a na stejné lokalitě jako nyní. I přes tyto výsledky není druh *Celypha rosaceana* příliš běžným druhem nalétajícím na lapáky. Z rodu *Celypha* se v lapácích objevuje častěji spíše druh *Celypha striana* (Hrudová, 2005; Jakubíková, osobní sdělení 2016). Dalším necílovým druhem v tomto lapáku byl jeden jedinec obaleče *Pammene albuginana*. Obaleči rodu *Pammene* jsou velmi častými návštěvníky lapáků určených pro signalizaci obalečů škodících na ovocných dřevinách.

Lapák GF 2 obsahoval také poměrně vysoký počet jedinců obaleče *Cnephasia stephensiana*. Z dalších necílových druhů zde byl odchycen obaleč *Grapholita janthinana*. Do lapáku byl odchycen pouze jeden jedinec tohoto druhu. Tímto byla potvrzena přítomnost tohoto druhu na sledované lokalitě. Nebyla ale potvrzena atraktivita tohoto feromonu pro jedince druhu *Grapholita janthinana*, protože se s velkou pravděpodobností jednalo o náhodný nálet.

Lapáky GF 3 a GF 4 vykazují větší nálet necílových jedinců, než lapáky umístěné na ovocné zahradě. Zároveň je počet cílových jedinců obaleče *Grapholita funebrana* nižší. Toto je zapříčiněno nízkým počtem ovocných dřevin na lokalitách Pozemek za vesnicí 1 a Les 1. Naopak různorodější prostředí zajišťuje větší prostor pro výskyt většího druhového spektra necílových druhů. K podobným závěrům došla i Jakubíková (osobní sdělení, 2016).

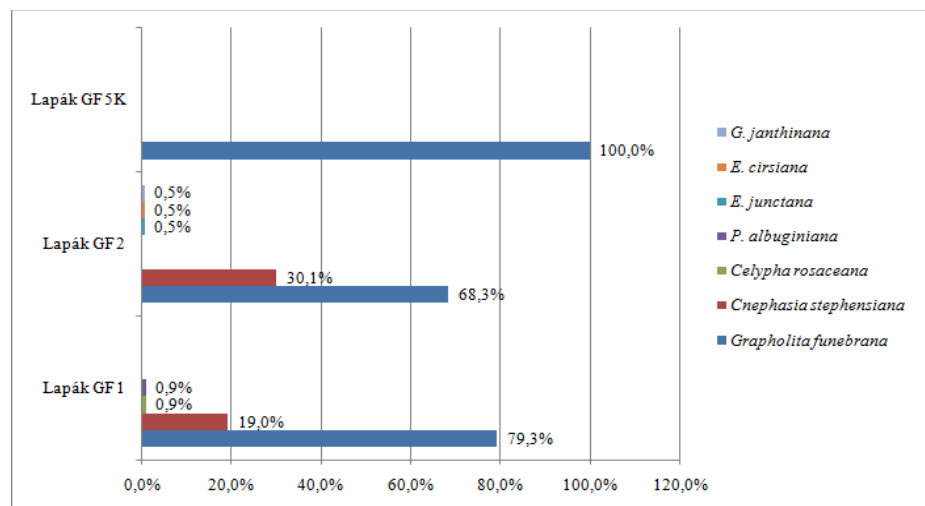
Do lapáku GF 3 se během roku 2014 odchytlo pouze 13 jedinců *Grapholita funebrana*. Převažoval zde odchyt obaleče *Cnephasia stephensiana*, kterého bylo odchyceno 28 jedinců. Z dalších necílových druhů se zde nacházeli obaleči *Epiblema cirsiaria* a *Epiblema junctana*. Tyto dva druhy jsou také velmi často odchytávány a to nejen na lapák pro obaleče *Grapholita funebrana*, ale i na lapáky ostatních cílových druhů.

V lapáku GF 4 bylo odchyceno také větší množství jedinců druhu *Cnephasia stephensiana* než cílového druhu. Z dalších druhů zde byli zaznamenáni 2 jedinci obaleče *Grapholita janthinana*, jeden jedinec *Epiblema cirsiaria* a *Pammene albuginana*. Také

zde byli zaznamenáni 4 jedinci druhu *Hedya pruniana*. Let jedinců tohoto druhu je stanoven na období od května do srpna. Tento obaleč je zařazen mezi škůdce dřevin rodů *Prunus*, *Crataegus*, *Rosa* a další (Hrudová, 2005). Nicméně vzhledem k jeho nízké početnosti jej nelze na zkoumaných lokalitách považovat za významného škůdce. Výskyt tohoto škůdce v lapácích zaznamenalo mnoho dalších autorů, např. Hrudová (2005) a Hluchý (2011), velkou početnost tohoto obaleče zaznamenala Jakubíková (osobní sdělení, 2016).

Dalším cílem za rok 2014 bylo porovnání účinnosti feromonových odparníků od dvou různých firem. Lapák GF 5K byl vyroben firmou Pherobank, jeho účinnost byla srovnávána s účinností lapáků firmy Propher s.r.o (všechny ostatní lapáky). Pro srovnání byly vybrány tři lapáky s feromony pro obaleče *Grapholita funebrana* (GF 1, GF 2, GF 5K). Všechny tyto lapáky byly umístěny na lokalitě Zahrada 1 tak, aby bylo umožněno jejich přesné srovnání, vzhledem ke stejným podmínkám. Z tabulky 3 vyplývá, že feromon firmy Pherobank (GF 5K) byl výrazně účinnější než ostatní porovnávané feromony. Všechny tyto lapáky byly umístěny na stanovištích od 15. 5. do 7. 9. 2014. Během této doby se na feromony firmy Pherobank nachytalo výrazně větší množství jedinců cílového druhu *Grapholita funebrana*, než na ostatní porovnávané feromony. Do lapáku GF 5K nalétlo během sledovaného období celkem 1509 jedinců. Zatím co na lapák GF 1 pouze 92 jedinců a na lapák GF 2 125 jedinců stejného obaleče. Toto svědčí o značné účinnosti feromonu firmy Pherobank.

Dalším ukazatelem účinnosti lapáků byla jejich selektivita a počty nacytaných ne-cílových druhů. V obr. 3 je uvedeno procentuální zastoupení jednotlivých druhů nacytaných na všechny tři porovnávané feromony.



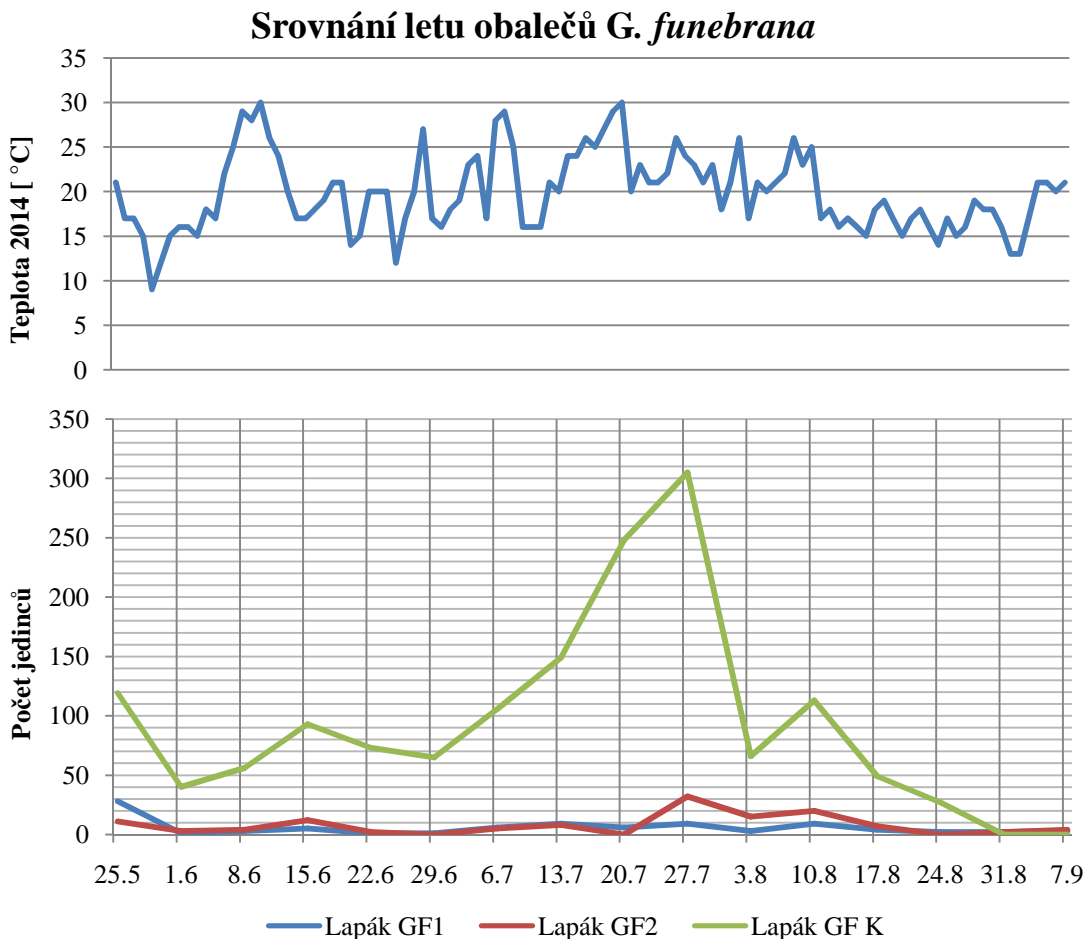
Obr. 3.: Procentuální zastoupení druhů v lapácích s porovnávanými feromony

Největší účinnost vykazoval opět feromon GF 5K firmy Pherobank. Na tento feromon se neodchytl žádný necílový druh, tudíž jeho účinnost byla stoprocentní. Na ostatní feromony necílové druhy nalétaly. V největší míře se v obou feromonových odparnicích objevoval necílový druh *Cnephasia stephensiana*. Tento obaleč zaujímal v lapáku GF 1 19% z celkového množství obalečů a v lapáku GF 2 se vyskytoval dokonce ve více jak 30%. Ostatní druhy nalezené v lapácích byly pouze ve velmi malé početnosti. Nejčastěji se jednalo pouze o jednoho jedince za celé období pozorování. Na lapák GF 1 nalétli jedinci *Grapholita janthinana*, *Epiblema junctana* a *E. cirsiiana*. Na lapák GF 2 nalétli obaleči *Celypha rosaceana* a *Pammene albuginana*.

K podobným závěrům s účinností feromonů došla i Jakubíková (2014), která prováděla výzkum se stejnými feromony v roce 2013 na lokalitách na Moravě. V jejím případě se na feromony firmy Pherobank nacytalo také výrazně větší množství jedinců obaleče *G. funebrana* než na feromony firmy Propher s.r.o. Feromon od Pherobank ovšem nebyl zcela selektivní na rozdíl od mých zkušeností. Kromě jedinců *Grapholita funebrana* se při sledování Jakubíkové (2014) v lapáku objevily i druhy *Epiblema cirsiiana* a *Pammene albuginana*. Ale i v těchto případech lze usuzovat, že šlo o náhodný nálet. Na feromony od firmy Propher s.r.o. se i při jejich pozorování nacytalo podstatně větší množství druhů než na feromon firmy Pherobank.

Obaleč *G. funebrana* byl jediný cílový druh, který se vyskytoval v dostatečném počtu. U tohoto obaleče bylo jako u jediného možné sestavit letovou křivku. Křivka srovnává let obalečů nacytaných na tři různé lapáky umístěné na lokalitě Zahrada 1. Pro srovná-

ní je třetí křivka vyčtena z odchytů tohoto obaleče na feromon firmy Pherobank (GF 5K). Graf s teplotami slouží k porovnání letu obalečů s podmínkami v prostředí.



Obr. 4.: Letová křivka obaleče *G. funebrana* za rok 2014

Z grafu 4 je znatelné, že dospělí jedinci obaleče *G. funebrana* začali létat již v průběhu poloviny května. Lapáky byly vyvěšeny 15. května a již při prvním vybírání po týdnu se v něm objevilo poměrně velké množství jedinců. Tudíž nelze odhadnout, v jakém období let tohoto obaleče opravdu nastal. Například u lapáku GF 5K bylo zaznamenáno v prvním týdnu pozorování kolem 120 jedinců. Což je poměrně výrazný nárůst. I u ostatních dvou lapáků je zaznamenán poměrně vysoký počet jedinců. Po 25. 5. dochází k výraznému poklesu početnosti u všech porovnávaných lapáků. Další nárůst početnosti nastává v týdnu od 8. 6. do 15. 6. Poté nastává mírný propad, který je vystřídán nárůstem, který začíná 29. 6. a postupně narůstá až do vrcholu letu, který nastává v týdnu od 20. 7. do 27.7. Tento nárůst je spojen i s nárůstem teploty, která postupně roste přibliž-

ně od 10. 7. a 20. 7. dosáhne hodnoty 30 °C. U lapáků GF 1 a GF 2 není nárůst tak výrazný jako u lapáku GF 5K. V dalších dnech nastává opět pokles, který je v týdnu od 3. 8. do 10. 8. vystřídán mírným navýšením početnosti. Konec letu obalečů nastal 31. 8. 2014.

Při porovnání letové aktivity s výsledky z jihovýchodní Moravy (Jakubíková, osobní sdělení 2016) bylo zjištěno, že první maximum letu obalečů *G. funebrana* proběhlo před instalací lapáků stejně jako v mém případě. Druhý vrchol letu byl na jižní Moravě posunut přibližně o 3 týdny dříve, do období kolem 5. 7. 2014. Tento výsledek se vzhledem k teplejším podmínkám na Moravě dal očekávat.

5.2.2 Rok 2015

Během roku 2015 bylo na celkem čtyřech lokalitách odchyceno poměrně velké množství cílového druhu *Grapholita funebrana* a také druhů necílových. Následující tabulka uvádí souhrnné odchvy cílového i necílových druhů do všech lapáků určených pro odchyt *G. funebrana* během roku 2015.

Tab. 4.: Účinnost feromonů GF při výzkumu v r. 2015

Čeď	Druh	Zahrada 1	Zahrada 2	Pozemek 2	Les 2
		GF 1	GF 2	GF 3	GF 4
Tortricidae	<i>Cnephasia stephensiana</i>	101	260	157	62
	<i>Epiblema cirsiiana</i>	-	-	1	1
	<i>Epiblema junctana</i>	-	3	-	-
	<i>Grapholita funebrana</i>	403	168	74	52
	<i>Grapholita janthinana</i>	-	1	-	1
	<i>Grapholita molesta</i>	-	3	-	-
	<i>Notocelia incarnatana</i>	-	1	-	-
	<i>Pammene amygdalana</i>	-	-	1	1
	<i>Pammene argyrana</i>	1	-	1	1
	Erebidae	<i>Hypena proboscidalis</i>	-	-	-
Noctuidae	<i>Acronicta psi</i>	-	1	-	-
	<i>Acronicta rumucis</i>	-	9	-	-
	<i>Mesoligia furuncula</i>	1	-	-	-

Během roku 2015 se do lapáků pro *G. funebrana* nachytilo větší množství necílových druhů než v roce 2014. Kromě čeledi Tortricidae byly v lapácích zaznamenány i další dvě čeledi. Z čeledi Erebidae byl odchycen pouze jeden druh, a to *Hypena proboscidalis* (Linnaeus, 1758). Nálezy tohoto druhu pocházejí z území Moravy, Čech i českého Slezska (Laštůvka & Liška, 2011). V tom případě lze usuzovat, že jde o poměrně běžný

druh motýla. Z čeledi Noctuidae se zde objevil druh *Mesoligia furuncula* (Den. & Schiff., 1775) a jedinci rodu *Acronicta*.

Nejpočetnějším necílovým druhem v lapácích byl opět obaleč *Cnephasia stephensi-ana*. V lapáku GF 1 bylo odchyceno celkem 101 jedinců tohoto druhu. Na lapák se odchytlo také poměrně velké množství cílového druhu, celkem 403 jedinců. Dále se zde vyskytoval jeden jedinec obaleče *Pammene argyrana* a již zmiňovaný *Mesoligia furuncula*. Tento obaleč se běžně vyskytuje téměř v celé Evropě. Obývá lesní okraje, louky i meze. Je to monovoltinní druh, dospělci létají v období od června do září. Housenky žijí na travách a minují na jejich kořenech (Macek a kol., 2008). To znamená, že z pohledu ochrany ovocných dřevin je tento motýl nevýznamný.

Na lapák GF 2 se chytilo celkem 6 druhů a všechny patřily do čeledi Tortricidae. Cílového druhu bylo odchyceno 168 jedinců. Nejvíce se v lapáku vyskytoval obaleč *Cnephasia stephensi-ana*. Ostatní necílové druhy byly zaznamenány pouze v malých počtech. Byl zde nalezen jeden jedinec druhu *Grapholita janthinana*. Tento obaleč naléтал na feromon pro *Grapholita funebrana* i v předchozím roce. Jeho početnost byla ale vždy velmi nízká. Dále byl odchycen jeden jedinec *Notocelia incarnatana* (Hübner, 1800) a tři jedinci *Epiblema junctana*. Druh *Epiblema junctana* je často přítomen ve feromonových lapácích určených pro signalizaci cílových druhů. Na lapák GF 2 byli také odchyceni tři jedinci obaleče *Grapholita molesta*. V tomto případě šlo o první odchyt jedinců tohoto druhu v rámci všech tří let pozorování. Přítomnost tohoto druhu v roce 2015 může být zapříčiněna velmi teplým letním počasím a vysokým počtem slunečných dní. Všichni tři obaleči *Grapholita molesta* nalétli do lapáku v týdnu od 26.7 do 2. 8. 2015.

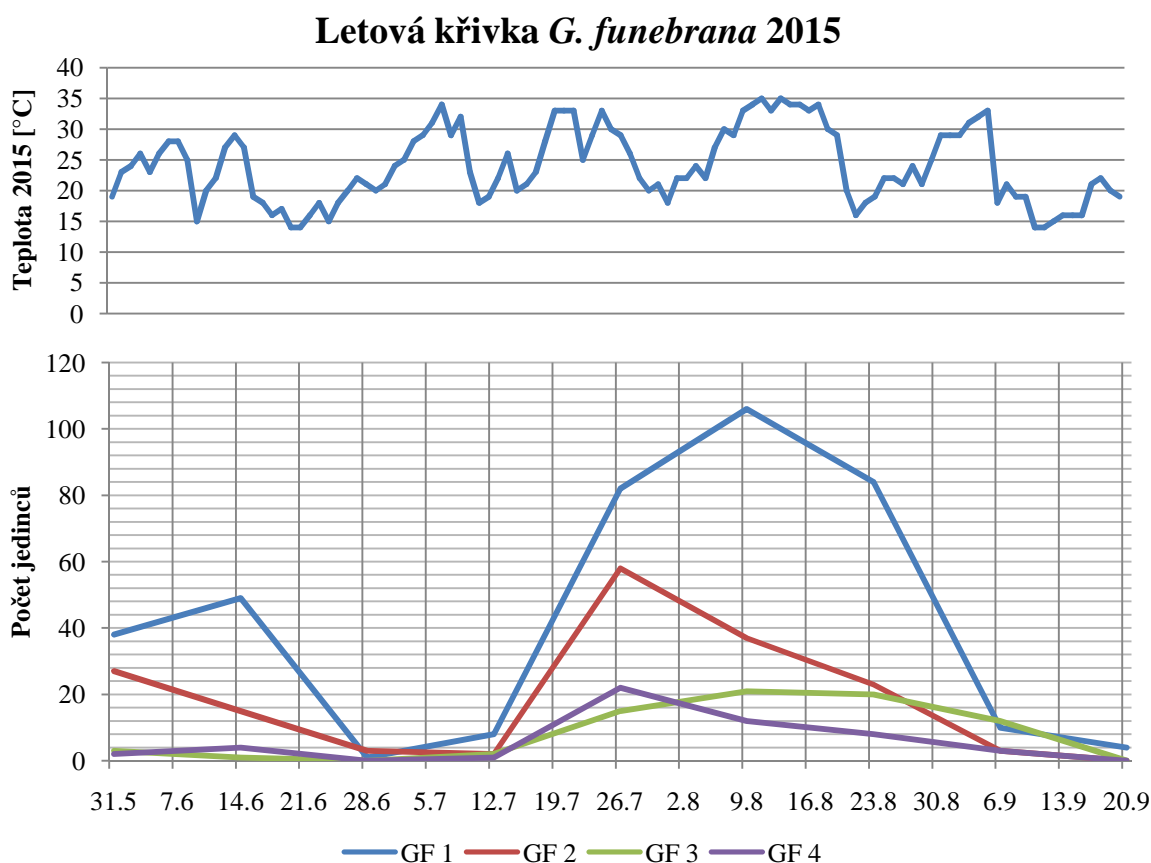
Z čeledi Noctuidae nalétlo do lapáku GF 2 devět jedinců druhu *Acronicta rumicis* a jeden jedinec *Acronicta psi*. První zmiňovaný druh *Acronicta rumicis* je motýl vyskytující se v Palearktické oblasti a také v Asii. Žije na horách i v nížinách a obývá různé biotopy, jako jsou louky, zahrady, parky, paseky. Má dvě generace za sezónu a létá od dubna do července a od července do září. Housenky se živí na bylinách a listnatých keřích (Macek, 2008). Druh *Acronicta psi* se vyskytuje v podobných oblastech a kromě toho obývá také listnaté a smíšené lesy. Je monovoltinní až bivoltinní a vyskytuje se také v období od dubna do září. Housenky žijí na listnatých stromech a v nižších polohách se vyskytují hlavně na ovocných dřevinách (Macek, 2008).

Do lapáku GF 3 nalétlo pouze 74 jedinců *G. funebrana* za celou sezónu. Nižší početnost je nejspíše způsobena umístěním lapáku na odlehlém místě, hodně vzdáleném od ovocných zahrad. Jedinců *Cnephasia stephensiana* nalétlo do lapáku 157, což je výrazně víc, než jedinců cílového druhu. Ostatní necílové druhy se v lapáku vyskytovaly pouze po jednom jedinci. Byl to druh *Epiblema cirsiiana*, častá přítomnost tohoto druhu v lapácích byla potvrzena již v roce 2014. Dále se zde vyskytovali obaleči rodu *Pammene*. Obaleč *Pammene amygdalana* a obaleč *Pammene argyrana*. Oba druhy se v lapácích vyskytují poměrně běžně.

Lapák GF 4 byl druhově nejrozmanitější ze všech lapáků GF za rok 2015. Zároveň se na něj odchytilo nejmenší množství cílového druhu *Grapholita funebrana*, pouze 52 jedinců. Nízký počet tohoto druhu je zapříčiněn nejspíše umístěním na lokalitě, která neobsahuje žádné porosty švestek a je hodně vzdálena od kulturních porostů těchto dřevin. Ani početnost necílového druhu *Cnephasia stephensiana* nebyla příliš vysoká ve srovnání s ostatními lapáky. V tomto lapáku byl stejně jako na lapák GF 2 odchycen jeden jedinec obaleče *Grapholita janthinana*. Dále se zde vyskytovali obaleči rodu *Pammene* a jeden jedinec *Epiblema cirsiiana*. Tyto nálezy nejsou nijak překvapivé. Také zde byl odchycen již zmiňovaný motýl *Hypena proboscidalis*. Tento motýl obývá nížiny i hory. Vyskytuje se v lesech, na loukách ale i v zahradách. Housenky žijí na kopřivě dvoudomé (*Urtica dioica*), na chmelu (*Humulus* spp.) a na dalších bylinách (Macek a kol., 2008).

Při porovnání všech lapáků mezi sebou lze říct, že nejvíce selektivní z pohledu odchycených druhů byl lapák GF 1. Naopak z pohledu odchycených jedinců by byl nejvíce selektivní lapák GF 4. Vzhledem k tomu, že použité lapáky byly od stejné firmy a tudíž se stejným složením, lze přisuzovat množství a početnost necílových druhů spíše lokalitám, na kterých byly lapáky umístěny.

I v roce 2015 byl obaleč *Grapholita funebrana* jediný, u kterého bylo možné sestavit letovou křivku, stejně jako v roce 2014. Křivka porovnává průběh letu jedinců *Grapholita funebrana* ve všech lapácích instalovaných pro odchyt tohoto druhu. Křivka byla zároveň porovnávána s průměrnými denními teplotami ve sledovaném období roku 2015. Následující graf zobrazuje letové křivky *G. funebrana* ze všech čtyř instalovaných lapáků.



Obr. 5. Srovnání letové křivky obaleče švestkového (*Grapholita funebrana*) a průběhu teploty v roce 2015

Letové křivky obalečů v průběhu roku 2015 jsou od sebe navzájem poměrně dost odlišné. Nejprokazatelnější by měla být křivka GF 1, protože na tento lapák bylo odchyceno největší množství jedinců *G. funebrana*, ze všech sledovaných feromonových lapáků. Naopak křivky GF 3 a GF 4 jsou nejméně prokazatelné, vzhledem k velmi nízkému počtu odchycených obalečů.

Zajímavé je, že se křivky letu od sebe výrazně liší a to i v rozmezí několika týdnů. Toto se týká lapáků GF 1 a GF 2. Navzájem odlišné letové křivky jsou i u lapáků, které byly umístěny na podobných biotopech, jako je Zahrada 1 a Zahrada 2. U lapáků GF 1 a GF 2 je zřetelné, že let obalečů nastal mnohem dříve, než byly lapáky instalovány do porostu. U lapáku GF 2 v době před pověšením lapáků proběhlo nejspíše i první maximum letu obaleče *Grapholita funebrana*. Naopak u lapáku GF 1 je posunuto letové maximum do doby až o 14 dní později, tedy na termín 14. 6. U ostatních lapáků se nelze o maximum v tomto ani v předcházejícím období zmiňovat, neboť odchwyty jsou velmi

nízké a nelze z nich dělat jakékoliv závěry. Od týdne 14. 6. nastává výrazný pokles ve všech lapácích. A to až do 12. 7., kdy nastává výrazný nárůst početnosti. Tento nárůst je více či méně zaznamenán ve všech sledovaných lapácích. Vrchol letové aktivity nastal v lapácích GF 2 a GF 4 v období kolem 26. 7. U lapáků GF 1 a GF 3 byl opět posunut o 14 dní později a to na období kolem 9. 8. Od té doby nastává pokles početnosti ve všech lapácích, až do konce letu obalečů, který nastal kolem 20. 9. 2015.

Při porovnání s teplotou lze říct, že i přes různost maxima letu ve všech sledovaných lapácích, odpovídají všechna maxima i období zvýšení teploty a naopak útlumy letu odpovídají náhlým poklesům teplot. Při porovnání s výsledky, které zaznamenala Jakubíková (osobní sdělení, 2016) na jihovýchodní Moravě, lze říct, že první i druhé maximum letu nastalo v podobných termínech jako při mém pozorování.

5.3 Cílový druh *Grapholita janthinana*

Dalším sledovaným cílovým druhem byl obaleč *Grapholita janthinana*. Vzhledem k nízkému počtu pozorování byly výsledky odchytu do lapáků pro tohoto obaleče zapřesány do jedné souhrnné tabulky obsahující všechny roky a také všechny lapáky. Stejný postup byl zvolen i u ostatních sledovaných cílových druhů.

Tab. 5.: Účinnost feromonů *Grapholita janthinana* při výzkumu v letech 2014 – 2015

Čeleď	Druh	2014		2015	
		Zahrada 1	Pozemek 1	Zahrada 2	Pozemek 2
		GJ 1	GJ 2	GJ 3	GJ 4
Tortricidae	<i>Celypha rosaceana</i>	-	1	-	-
	<i>Celypha striana</i>	-	-	1	-
	<i>Cnephasia pasiuana</i>	-	4	-	-
	<i>Cnephasia stephensiana</i>	-	14	28	15
	<i>Epiblema junctana</i>	-	-	-	1
	<i>Grapholita janthinana</i>	9	15	10	8
	<i>Grapholita funebrana</i>	-	1	2	-
	<i>Pammene albuginana</i>	-	1	-	-
	<i>Pammene spiniana</i>	-	-	1	-
Gelechiidae	<i>Bryotropha terrella</i>	-	1	-	-
	<i>Recurvaria leucatella</i>	-	-	1	-

Během dvou let bylo na lapáky určené pro obaleče *Grapholita janthinana* odchyceno celkem 11 různých druhů motýlů. Devět z nich patřilo do čeledi Tortricidae. Další dva

druhy byly z čeledi Gelechiidae. Na lapáky byl kromě necílových druhů odchycen i druh cílový a to v poměrně vysokém počtu a na každé sledované lokalitě.

Lapák GJ 1 byl umístěn na lokalitě Zahrada 1. Na tento lapák se během sezóny nacyhtali pouze jedinci cílového druhu. Přítomnost tohoto obaleče byla sledována na stejné lokalitě i v roce 2013. V tomto období nebyl výskyt tohoto druhu zaznamenán, takže v roce 2014 byl zaznamenán jeho první výskyt na sledovaných lokalitách. Celkem se v lapáku GJ 1 vyskytlo 9 jedinců tohoto druhu. Jedinci byli z lapáku vybírání po celé období, kdy byly lapáky zavěšeny. První jedinec byl v lapáku zaznamenán 25. 5. Další jeden jedinec 29. 6. Poté početnost velmi mírně narostla, 20. 7 a 27. 7. byli v lapácích nalezeni 3 a 2 jedinci tohoto druhu. Poté byli nalezeni až 2 jedinci 7. 9. V tomto období také nastal nejspíše konec letu tohoto obaleče. Zajímavá je vysoká selektivita tohoto lapáku. Lapáky pro tento cílový druh byly vyvěšeny i v předchozím roce, vždy byly se stejným složením a vždy se v nich našlo určité množství necílových druhů. Překvapující je nepřítomnost vždy přítomného druhu *Cnephasia stephensiana*, který se na této lokalitě určitě vyskytuje. Což bylo v roce 2014 potvrzeno odchvy do lapáků GF 1. Úplnou selektivitu nezaznamenala ani Jakubíková (osobní sdělení, 2016), která používala při svých pozorováních stejné feromony.

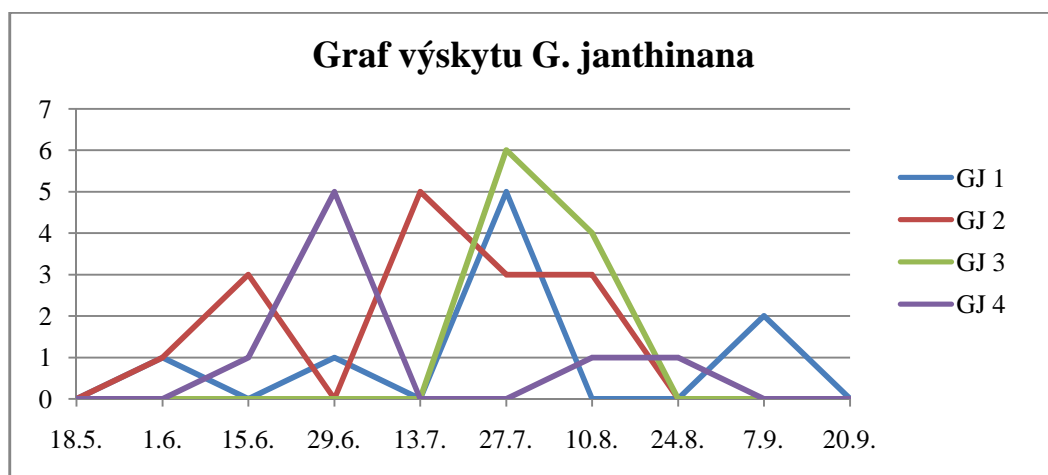
Lapák GJ 2 zaznamenal naopak nejvyšší početnost necílových druhů odchycených v lapácích pro cílový druh *Grapholita janthinana*. Celkem na tento lapák nalétlo 6 druhů z čeledi Tortricidae, pouze jeden druh byl z čeledi Gelechiidae. Cílový druh byl odchycen v počtu 15 jedinců za sezónu, což byl vůbec největší počet odchycených obalečů tohoto druhu za celé tři roky pozorování. Zároveň to byl také nejvyšší počet jedinců jednoho druhu, který byl na lapák GJ 2 odchycen. Tento lapák byl umístěn na lokalitě, která obsahuje velké množství křovin. Toto pouze potvrzuje předpoklad, že živnými rostlinami druhu *Grapholita janthinana* jsou kromě peckovin také některé plané rostliny jako je hloh. Přítomnost většího počtu jedinců na plochách s velkým výskytem křovin oproti obhospodařovaným plochám sadů zaznamenala také Jakubíková (osobní sdělení, 2016). Druhým nejpočetnějším druhem, který se v lapáku vyskytl, byl obaleč *Cnephasia stephensiana*. Tento obaleč by nalezen v počtu 14 jedinců. Jeho přítomnost v lapácích pro tento cílový druh není ničím výjimečný. Jeho vysoký nálet na tyto feromony dokládá například Hluchý (2009). Z rodu *Cnephasia* byl zaznamenán také druh *Cnephasia pasiuana* (Hübner, 1799). Tento obaleč se vyskytuje ve střední Evropě, severní Africe a na dalších územích. Let dospělců nastává od června do července. Hou-

senky jsou polyfágní a mezi jejich živné rostliny patří jedinci z čeledi *Asteraceae*. Zejména *Chrysanthemum*, *Aster*, *Cirsium* a další (Razowski, 2001). Celkem byli odchyceni 4 jedinci tohoto druhu. Dále zde byl objeven jeden jedinec druhu *Celypha rosaceana*. Jeden jedinec tohoto druhu byl zaznamenán také v lapáku GF 1. Poslední dva druhy z čeledi Tortricidae byly obaleč *Grapholita funebrana* a *Pammene albuginana*. Nález těchto jedinců není ničím výjimečný, neboť se v lapácích nacházejí běžně. Nálety *G. funebrana* na lapáky pro *G. janthinana* zaznamenala také v letech 2014 a 2015 Jakubíková (osobní sdělení, 2016), vždy byl ale počet jedinců necílového druhu velmi nízký. *Bryotropha terrella* patří do čeledi Gelechiidae a byl jediným druhem z jiné čeledi než Tortricidae. Byl odchycen pouze jeden jedinec tohoto druhu.

Na lapák GJ 3 byl odchycen cílový druh a také 5 druhů necílových. Pouze jeden druh patří do čeledi Gelechiidae. Ostatní druhy patří do čeledi Tortricidae. Obaleče *Grapholita janthinana* bylo odchyceno celkem 10 jedinců. Za rok 2015 je to nejvyšší počet tohoto obaleče. Z necílových druhů byl nalezen obaleč *Cnephasia stephensiana*. Jeho početnost byla poměrně vysoká. Bylo odchyceno celkem 28 jedinců. Toto číslo je ale výrazně nižší, než počty tohoto obaleče, které byly zaznamenány na stejné lokalitě ve stejném období, ale na lapák GF 2. Celkově lze říct, že feromony pro obaleče *Grapholita funebrana* jsou pro obaleče *Cnephasia stephensiana* atraktivnější než feromony pro obaleče *G. janthinana*. K podobným výsledkům došla i Jakubíková (osobní sdělení, 2016), v jejím případě nebyly rozdíly v počtech jedinců tak výrazné, jako u mě. Ostatní druhy se vyskytovaly pouze ve velmi malých počtech. Byli odchyceni dva jedinci obaleče *Grapholita funebrana*, jeden jedinec obaleče *Pammene spiniana*. Také se v lapáku vyskytl jeden jedinec druhu *Celypha striana*. Nález tohoto jedince je ojedinělý pro sledovanou lokalitu. Byl nalezen pouze tento jeden jedinec. V ostatních lapácích ani v jiných letech nebyl tento druh zaznamenán. Naopak u ostatních autorů je tento druh poměrně často nalézán jako necílový ve feromonových lapácích. Jedinci tohoto druhu létají v průběhu června až srpna. Mezi jejich hostitelské rostliny patří pampeliška lékařská (*Taraxacum officinale*) a jitrocel kopinatý (*Plantago lanceolata*). Ve střední Evropě je to běžný druh (Hrudová, 2005). Autory byl zaznamenán převážně jako necílový druh v lapácích pro *Grapholita funebrana*. Tyto nálezy zaznamenal např. Hrdý a kol. (1993), Hrudová (2005) a Jakubíková (osobní sdělení, 2016). Hrdý a kol., (1993) zaznamenal nálet do lapáků pro *G. molesta*. Na lapák GJ 3 byl odchycen také jedinec *Recurvaria leucatella*.

Lapák GJ 4 vykazoval poměrně vysokou selektivitu. Chytily se na něj pouze 2 necílové druhy. Jeden z nich byl opět obaleč *Cnephasia stephensiana*. Ten se tentokrát vyskytl v počtu 15 jedinců. Dále zde byl odchycen jeden jedinec obaleče *Epiblema junctana*. Tento druh je na feromony pro obaleče škodící na ovocných dřevinách odchyťován poměrně často. Častěji je ale přítomný v lapácích pro obaleče *Grapholita funebrana* než v lapácích pro *Grapholita janthinana*. Cílového druhu obaleče *G. janthinana* bylo na tento lapák odchyceno celkem 8 jedinců. Což je nejméně, ze všech odchytů prováděných na lapáky s feromonem pro *G. janthinana* za celé sledované období.

Vzhledem k nízkému počtu jedinců nebylo možné sestavit letovou křivku. Proto alespoň uvádím graf znázorňující počty jedinců cílového druhu ve všech lapácích v jednotlivých obdobích roků 2014 a 2015.



Obr. 6.: Výskyt jedinců *G. janthinana* v letech 2014 a 2015

Při porovnání let 2014 a 2015 lze říct, že početnost cílového druhu byla v obou letech velmi vyrovnaná. Výskyt obalečů tohoto druhu se v průběhu sledovaného období dost lišil (Obr. 6) a to nejen v rámci let, ale také u lapáků vyvěšených ve stejném roce.

Početnost necílových druhů není nijak výjimečná a svým druhovým složením odpovídá běžným odchytům na tyto feromony (kromě lapáku GJ 1). Při porovnání výsledků se záznamy z Moravy, které pořídila Jakubíková (osobní sdělení, 2016) je zde několik odlišností. Zajímavá je celková početnost nachytených druhů. Na Moravě bylo odchyceno výrazně méně jedinců cílového druhu než v mém případě. V roce 2014 Jakubíková odchytila pouze 6 jedinců *Grapholita janthinana*, zatím co v mém případě bylo v tomto roce odchyceno 24 jedinců. V roce 2015 zaznamenala Jakubíková v lapácích pro

Grapholita janthinana dokonce pouze 2 jedince za celou sezónu. Což je opět výrazně méně oproti 18 jedincům sledovaným na lokalitách na Vysočině. Vzhledem k průběhu počasí a výskytu živných rostlin by se dal předpokládat spíše opačný výsledek.

5.4 Cílový druh *Grapholita lobarzewskii*

Přítomnost obaleče *G. lobarzewskii* byla prokázána pouze v roce 2014. A to nejen v lapácích určených pro tento cílový druh, ale jako necílový byl odchycen také v lapáku GM 1 pro obaleče *Grapholita molesta*. V roce 2015 jeho přítomnost nebyla zachycena, a to ani jako necílového druhu v jiných lapácích.

Tab. 6.: Jedinci odchycení v lapácích pro *Grapholita lobarzewskii*

Čeď	Druh	2014		2015	
		Zahrada 1	Pozemek 1	Zahrada 2	Pozemek 2
		GL 1	GL 2	GL 3	GL 4
Tortricidae	<i>Celypha rosaceana</i>	1	-	-	-
	<i>Cnephasia stephensiana</i>	-	-	7	-
	<i>Dichorampha sedatana</i>	-	-	-	1
	<i>Grapholita funebrana</i>	1	-	-	-
	<i>Grapholita janthinana</i>	-	1	-	1
	<i>Grapholita lobarzewskii</i>	1	3	-	-
	<i>Grapholita molesta</i>	-	-	-	1
	<i>Gypsonoma dealbana</i>	-	-	1	3
	<i>Gypsonoma oppressana</i>	1	-	-	-
	<i>Hedya pruniana</i>	-	1	-	-
	<i>Pammene albuginana</i>	-	1	-	-
	<i>Philedonides lunana</i>	1	-	-	1
Gracillariidae	<i>Euspilapteryx auroguttella</i>	-	-	1	-
Noctuidae	<i>Dypterygia scabriuscula</i>	-	-	1	-

V lapáku GL 1 byl zaznamenán první odchycený jedinec obaleče *G. lobarzewskii*. Tento obaleč se objevil v lapáku 6. července. Při výzkumech v roce 2013 nebyl tento druh na sledované lokalitě zaznamenán. V roce 2013 nezaznamenala tento druh ani Jakubíková (2014) na Moravě. Naopak v roce 2014 byl tento obaleč v podmínkách jihovýchodní Moravy nachytán v poměrně vysokém počtu (Jakubíková, osobní sdělení, 2016). Z necílových druhů byli v lapáku odchyceni pouze 4 jedinci. Všichni patřili do čeledi Tortricidae. Byl odchycen jeden jedinec obaleče *Celypha rosaceana*, který se v roce 2014 vyskytoval poměrně často i v jiných lapácích, vždy byl odchycen pouze jeden jedinec. Také byl zaznamenán jeden jedinec obaleče *Grapholita funebrana*. V ostatních

lapácích GL nebyl tento druh odchyten ani v roce 2015. Jeho nálet do lapáků pro *G. lobarzewskii* není příliš častý. Jeho početnost naznačuje opět náhodný nálet nesouvisející s atraktivitou feromonu GL pro druh *Grapholita funebrana*. Dalším nalezeným druhem byl obaleč *Gypsonoma oppressana* (Treitsche, 1835). Tento druh se vyskytuje od května až do června. Vyskytuje se v zemích střední Evropy, škodí pouze na rodu *Populus* (Razowski, 2001). Odchyten byl také jeden jedinec obaleče *Philedonides lunana* (Thunberg, 1784). Tento obaleč byl zaznamenán v lapáku pro *Grapholita lobarzewskii* Hluchým (2009) a to v jabloňovém a meruňkovém sadu. Obaleči *Philedonides lunana* létají od března a mohou se vyskytovat i v září. Je to polyfágní druh a škodí na družících z čeledí Rosaceae, Apiaceae, Asteraceae a mnoho dalších (Razowski, 2001).

Na lapák GL 2 byli odchytení celkem tři jedinci cílového druhu. Nález těchto jedinců potvrdil přítomnost tohoto druhu i na plochách mimo ovocné zahrady. Vzhledem k početnosti by se mohlo zdát, že se těmto druhům v křovinatých porostech daří lépe než na obhospodařovaných plochách. Tito tři jedinci nalétli do lapáku v průběhu poloviny až do konce července. Kromě obaleče *G. lobarzewskii* byly zaznamenány i další tři druhy obalečů. Obaleč *G. janthinana* byl zaznamenán pouze v počtu jednoho jedince. V lapácích pro *G. lobarzewskii* to není příliš často odchyťovaný druh, stejně jako *Hedya pruniana*. Dalším odchyteným druhem byl obaleč *Pammene albuginiana*.

V lapáku GL 3 nebyl odchyten žádný jedinec cílového druhu. Z necílových byly odchyteny dva druhy z čeledi Tortricidae a po jednom druhu z čeledi Gracillariidae a Noctuidae. Poprvé na tento typ lapáku naletěl velmi dobře známý obaleč *Cnephasia stephensiana*. Jeden jedinec tohoto druhu byl odchyten na tento lapák již v roce 2013. Avšak takto nízká početnost tohoto druhu je velmi neočekávaná, a to z tohoto důvodu, že se tento obaleč vyskytoval ve velkých počtech ve všech lapácích pro ostatní cílové druhy. Naopak Jakubíková (2014, osobní sdělení, 2016) v letech 2013, 2014 a 2015 zaznamenala poměrně vysoké počty tohoto obaleče v porovnání s cílovým druhem *G. lobarzewskii*. Stejně nízké počty jako v mém případě zaznamenal Hluchý (2009). Dále byl nalezen druh *Gypsonoma dealbana* (Frölich, 1828). Období výskytu tohoto druhu je květen až srpen. Obývá ruderální biotopy. Mezi jeho živné rostliny patří rody *Crateagus*, *Corylus*, *Populus* a *Quercus* (Razowski, 2001). Tento druh byl objeven v mnou instalovaných lapácích vůbec poprvé. Jednoho jedince odchytila na lapák pro *G. lobarzewskii* i Jakubíková (osobní sdělení, 2016). Zajímavý je odchyt *Euspilapteryx auroguttella*. Tento druh nebyl zaznamenán v žádném z předcházejících let. V roce 2015 byl

sice zaznamenán, ale v lapáku *Pandemis heparana* a to ve velkém počtu. Zajímavá je přítomnost tohoto druhu v lapáku GL 3 především proto, že plochy, kde byl umístěn lapák GL 3 a lapák *Pandemis heparana* byly od sebe poměrně dost vzdálené, takže nehrozil náhodný nálet z jednoho lapáku do druhého. Z tohoto důvodu je nález pouze jednoho jedince v lapáku GL 3 neobvyklý.

Lapák GL 4 nepřinesl žádné výrazné změny oproti ostatním sledovaným lapákům GL. Snad kromě nálezu jednoho jedince *Grapholita molesta* a jednoho obaleče *Dychrorampha sedatana* (Busck, 1906), kteří v lapácích pro tento druh nebyli v předešlých dvou letech zaznamenáni. V lapácích ostatních autorů se zejména v případě *G. molesta* o žádnou výjimku nejedná. Ve svých lapácích pro *G. lobarzewskii* ho zaznamenal např. Hluchý (2009). Let dospělce *Dychrorampha sedatana* nastává v květnu a trvá do července. Mezi hostitelské rostliny patří rody *Chrysanthemum* a *Tanacetum* (Razowski, 2001).

Souhrnně lze říct, že se selektivita a účinnost všech čtyř sledovaných lapáků příliš nelišila a počet odchycených druhů i jejich duhové složení bylo přibližně stejné. Zároveň při porovnání výskytu necílových druhů s jihovýchodní Moravou (Jakubíková, osobní sdělení 2016) nejsou výsledky nijak překvapující. Snad kromě výskytu *G. lobarzewskii* na jižní Moravě i v roce 2015.

5.5 Cílový druh *Grapholita molesta*

Lapáky pro cílový druh obaleče *Grapholita molesta* byly instalovány v průběhu let 2014 a 2015. Do celkem čtyř lapáků se nachytalo poměrně velké množství necílových jedinců. V lapácích nebyl odchycen ani jeden jedinec cílového druhu obaleče. I přes nepřítomnost tohoto druhu v lapácích pro něj určených, byl potvrzen výskyt obaleče *Grapholita molesta* v roce 2015. Zajímavé je, že se chytil vždy pouze na feromony pro jiné cílové druhy než na svůj. Byl odchycen do lapáků pro cílový druh *Grapholita funebrana* umístěném na lokalitě Zahrada 2. Byli zde odchyceni 3 jedinci obaleče *Grapholita molesta*. Další jeden jedinec tohoto obaleče byl odchycen na lapák pro *Grapholita lobarzewskii*. V roce 2014 nebyla přítomnost druhu *G. molesta* prokázána na žádné ze sledovaných lokalit. Následující tabulka znázorňuje cílové i necílové druhy odchycené na feromon pro obaleče *Grapholita molesta*.

Tab. 7.: Druhové spektrum nalezené v lapácích pro *Grapholita molesta*

Čeleď	Druh	2014		2015	
		Zahrada 1	Les 1	Zahrada 2	Les 2
		GM 1	GM 2	GM 3	GM 4
Tortricidae	<i>Celypha rosaceana</i>	1	-	-	-
	<i>Cnephasia stephensiana</i>	59	23	85	207
	<i>Epiblema cirsiiana</i>	-	3	-	-
	<i>Grapholita funebrana</i>	13	1	41	36
	<i>Grapholita janthinana</i>	-	-	1	-
	<i>Grapholita lobarzewskii</i>	1	-	-	-
	<i>Hedya pruniana</i>	-	1	2	-
	<i>Pammene albuginiana</i>	2	-	-	-
	<i>Pammene amygdalana</i>	-	-	1	9
	<i>Pammene gallicolana</i>	-	-	1	-
	<i>Pammene spiniana</i>	-	-	3	-

Na lapák GM 1 bylo odchyceno celkem pět necílových druhů. Všechny patřily do čeledi Tortricidae. Nejpočetnějším druhem byl obaleč *Cnephasia stephensiana*, ten se vyskytl v početnosti 59 kusů. Druhý nejvíce se vyskytující druh byl obaleč *Grapholita funebrana*. Tohoto obaleče bylo nalezeno celkem 13 jedinců za sezónu. Nálety tohoto druhu obaleče na feromony pro obaleče *Grapholita molesta* jsou velmi časté a ve velkých početnostech je zaznamenala i Jakubíková (2014, osobní sdělení, 2016) i Hluchý (2009, 2011). Ostatní druhy se vyskytovaly pouze v malé početnosti. Po jednom jedinci se vyskytli obaleči *Celypha rosaceana* a *Grapholita lobarzewskii*. Přítomnost druhu *Celypha rosaceana* byla potvrzena již v několika lapácích. Vždy se vyskytoval v počtu jednoho jedince na lapák a sezónu. V roce 2015 nebyla jeho přítomnost prokázána ani v jednom ze sledovaných lapáků. Přítomnost obaleče *Grapholita lobarzewskii* byla zaznamenána také pouze v roce 2014 a to při odchycích na svůj feromon. V tomto období byl odchycen v počtu 4 jedinců. Druh *Pammene albuginiana* byl v průběhu roku 2014 odchytáván také poměrně často. V lapáku pro *Grapholita molesta* zaznamenala jeho přítomnost také Jakubíková (2014).

Na lapák GM 2 se během sezóny nachytaly celkem 4 druhy obalečů. Obaleč *Cnephasia stephensiana* v počtu 23 jedinců. Dále se v lapáku vyskytli 3 jedinci druhu *Epiblema cirsiiana*. I tento druh obaleče je poměrně častý. V lapácích ostatních autorů určených pro cílový druh obaleče *Grapholita molesta* se ale nacházely spíše jiné druhy rodu *Epiblema*. V průběhu dvou let byl v mém případě zaznamenán obaleč *Epiblema cirsiiana* ve feromonech určených pro cílový druh *Grapholita funebrana* a jeho početnost byla

vždy velmi nízká. *Hedya pruniana* byl další obaleč odchycený na sledované lapáky. Tento druh je také častým druhem nalétajícím do lapáků pro odchyt obalečů škodících na ovocných dřevinách.

Do lapáku GM 3 nalétlo nejvíce necílových druhů ze všech sledovaných lapáků GM. Nejvyšší početnost byla zaznamenána u druhů *Cnephasia stephensiana* a *Grapholita funebrana*. Ostatní druhy se vyskytovaly pouze v počtu jednotek. Byl nalezen jeden obaleč *Grapholita janthinana* a *Pammene amygdalana*. Dva jedinci druhu *Hedya pruniana*, který se vyskytl i v lapáku GM 2 v roce 2014. *Pammene spiniana* patří také mezi často se vyskytující druhy v lapácích pro signalizaci cílových druhů. Byli zde nalezeni tři jedinci tohoto druhu. K ojedinělým nálezům patří jeden jedinec obaleče *Pammene gallicolana* (Lienig & Zeller, 1846) tento obaleč nebyl zaznamenán v předchozích letech a nenalétl ani na lapáky pro jiné obaleče. Přítomnost tohoto obaleče v lapácích pro *G. molesta* zaznamenal i Hluchý (2009), častěji ho však nalézal v lapácích pro *Grapholita funebrana*. K podobným výsledkům došla i Jakubíková (2014). Imaga obaleče *Pammene gallicolana* se vyskytují od května do července. Živnou rostlinou je *Quercus* (Razowski, 2001).

Lapák GM 4 umístěný v lese byl naopak nejselektivnější ze všech pozorovaných lapáků. Chytily se na něj pouze 3 druhy obalečů. Z toho dva již dobře známí obaleči *Cydia funebrana* a *Cnephasia stephensiana*. Dále bylo odchyceno 9 jedinců obaleče *Pammene amygdalana*. Přítomnost tohoto obaleče v lapácích pro cílový druh *G. molesta* byla prokázána již v lapáku GM 3.

5.6 Cílový druh *Pandemis heparana*

Přítomnost obaleče *Pandemis heparana* byla zkoumána pouze v roce 2015. Na tento lapák nebyl odchycen ani jeden jedinec cílového druhu. *Pandemis heparana* nebyl během tří let zaznamenán ani v žádném jiném lapáku jako necílový druh. Během sezóny se na tento lapák nachytalo poměrně velké množství necílových druhů. Následující tabulka uvádí počty odchycených necílových druhů na lapák PH.

Tab. 8.: Druhy odchycené na lapák PH během roku 2015

Čeleď	Druh	Les 2
Tortricidae	<i>Agapeta zoegana</i>	2
	<i>Cnephasia stephensiana</i>	7
	<i>Dichelia histrionana</i>	4
	<i>Gypsonoma minuta</i>	4
	<i>Hedya nubiferana</i>	25
Gracillariidae	<i>Euspilapteryx auroguttella</i>	282
Noctuidae	<i>Noctua fimbriata</i>	14
	<i>Polia nebulosa</i>	1
Zygaenidae	<i>Zygaena ephialtes</i>	1

Celkem bylo během sezóny odchyceno devět necílových druhů. Pět druhů patřilo do čeledi Tortricidae. Ostatní byly z čeledi Gracillariidae (1 druh), Noctuidae (2 druhy) a Zygaenidae (1 druh). Některé odchycené druhy byly běžně se vyskytující jedinci. Naopak některé druhy byly za celé období výzkumu v lapácích odchyceny poprvé.

Jeden z běžnějších obalečů je *Hedya nubiferana*. Tento druh se vyskytuje hlavně na ovocných dřevinách, ale může se vyskytovat i na běžných listnatých dřevinách. Takže jeho přítomnost v tomto lapáku není nijak významná. Neobvyklá je početnost. Celkem bylo odchyceno 25 jedinců tohoto druhu. Nejvyšší počet, tedy 22 jedinců, bylo z lapáku vybráno 14. 6. Což by naznačovalo, že právě v tomto období měl tento obaleč vrchol letu. Zajímavá je početnost také jiných odchycených necílových druhů z čeledi Tortricidae, protože v ostatních lapácích se necílové druhy, kromě těch opravdu nejběžnějších, vyskytovaly často pouze jako jeden jedinec. Z necílových druhů byl zastoupen také obaleč *C. stephensiana*. Čímž se potvrdila přítomnost tohoto druhu v lapácích pro všechny zkoumané cílové druhy. Dále zde byli odchyceni 4 jedinci druhu *Dichelia histrionana* (Frölich, 1828) a 4 jedinci *Gypsonoma minuta* (Hübner, 1799). A dva jedinci *Agapeta zoegana* (Linnaeus, 1767). Imaga obalečů *Dichelia histrionana* létají od května do srpna. Mezi jeho živné rostliny patří *Abies* a *Picea excelsa*. Další druh z čeledi Tortricidae, *Gypsonoma minuta*, se běžně vyskytuje ve střední Evropě. Imaga se vyskytují v průběhu června až července. Vyskytují se na rostlinách rodu *Populus* a *Salix*. Obaleč *Agapeta zoegana* se vyskytuje v oblastech střední Evropy běžně. Let dospělých jedinců nastává v průběhu června a je ukončen v srpnu. Mezi živné rostliny patří rody *Jurinea* a *Centaurea*, zejména *Centaurea nigra*, *C. jacea* a další (Razowski, 2001). Ani jeden

z těchto jedinců nebyl odchycen v žádném jiném lapáku umístěném na sledovaných lokalitách.

Z čeledi Gracillariidae bylo odchyceno 282 jedinců druhu *Euspilapterix auroguttella*. Tito jedinci nalétávali do lapáku v období od 31. 5 do 26.7. Nejvyšší početnost byla zaznamenána při výběru lapáku 12. 7. Celkem to bylo 117 jedinců. Vysokou početnost tohoto druhu v lapácích pro *Pandemis heparana* zaznamenala i Jakubíková (osobní sdělení, 2016). Z čeledi Noctuidae bylo odchyceno 14 jedinců *Noctua fimbriata*. Tohoto motýla zaznamenal v lapácích PH i Hrdý a kol. (1993). Tento druh je rozšířen téměř po celé Evropě a v části Asie. Obývá nížinné i vyšší oblasti. Vyskytuje se na okrajích lesů, loukách i zahradách. Má pouze jednu generaci ročně a dospělci létají od konce června do září. Housenky žijí na nízkých keřích (trnka, hloh aj.) a na bylinách (Macek a kol., 2008). Dalším druhem ze stejné čeledi byl *Polia nebulosa*. Byl odchycen pouze jeden jedinec tohoto druhu. Opět je to druh vyskytující se téměř po celé Evropě. Vyskytuje se v nížinách i na horách. Obývá listnaté i jehličnaté lesy a jejich okraje a také podmáčené louky. Má pouze jednu generaci a dospělci létají od května do srpna. Housenky žijí na bylinách a křovinách (Macek a kol., 2008). Dalším druhem zaznamenaným v lapáku PH byl *Zygaena ephialtes* z čeledi Zygaenidae.

6 ZÁVĚR

Na šesti různých lokalitách bylo během výzkumu sledováno 5 cílových druhů obalečů. Byli to obaleči *Grapholita funebrana*, *Grapholita molesta*, *Grapholita janthinana*, *Grapholita lobarzewskii* a *Pandemis heparana*. Po ukončení průzkumů bylo zjištěno, že ve sledovaných letech byly nalezeny všechny cílové druhy, kromě obaleče *Pandemis heparana*.

Obaleč *Grapholita funebrana* byl nejpočetnějším cílovým druhem ve všech letech pozorování. Lapáky byly instalovány v průběhu května. Ani v jednom roce se nepodařilo zaznamenat začátek letu tohoto obaleče. Průběhy letu byly v roce 2014 velmi podobné u všech obalečů. V roce 2015 se některé letové křivky od sebe lišily přibližně o 14 dní. Při porovnání s teplotou bylo zjištěno, že lety přibližně odpovídají nárůstům teplot ve sledovaném období. Vzhledem k vysoké početnosti byl obaleč *G. funebrana* stanoven jako jediný nalezený cílový druh, proti kterému je nutné provést ochranná opatření.

Při porovnávání lapáků dvou konkurenčních firem bylo zjištěno, že lapáky firmy Pherobank vykazovaly výrazně vyšší účinnost oproti lapákům firmy Propher s.r.o. Na lapáky Pherobank se nachytalo výrazně větší množství jedinců cílového druhu a také zde nebyly zaznamenány žádné necílové druhy.

Obaleči *Grapholita janthinana* byli v roce 2014 zaznamenáni na sledovaných plochách poprvé. V roce 2015 byli tito obaleči odchyceni také. Vzhledem k nízkému počtu jedinců nebylo možno sestavit letovou křivku. Obaleči *Grapholita lobarzewskii* byli v lapácích nalezeni pouze v roce 2014. Bylo odchyceno jen 5 jedinců. Posledním nalezeným cílovým druhem byl obaleč *Grapholita molesta*. Tento obaleč byl nalezen pouze v roce 2015. V tomto roce nebyl nikdy odchycen na svůj lapák. Vyskytoval se vždy jako necílový druh a to v lapácích pro obaleče *Grapholita funebrana* (3 jedinci) a *G. lobarzewskii* (1 jedinec).

Kromě cílových druhů bylo ve sledovaných letech odchyceno poměrně velké množství necílových druhů. Největší množství necílových druhů bylo z čeledi Tortricidae. Celkem bylo odchyceno 23 necílových druhů z této čeledi. Ostatní druhy patřily do čeledí Erebidae (1 druh), Gelechiidae (2 druhy), Gracillariidae (1 druh), Noctuidae (6 druhů) a Zygaenidae (1 druh). Nejčastěji odchyťávaným necílovým druhem byl obaleč *Cnephasia stephensiana*. V lapácích se také poměrně často vyskytovaly rody *Pammene*, *Epiblema* a *Hedya*.

7 POUŽITÁ LITERATURA

- ACHEAMPONG S., 2011: *Pest alert*. British Columbia: Ministry of agriculture, 2 s.
- ALFORD D. V., 1995: *Pest of ornamental trees, shrubs and flowers*. London: Manson Publishing, 448 s.
- ALFORD D. V., 1999: *A textbook of agricultural entomology*. Oxford: Blackwell Science Ltd., 314 s.
- ALFORD D., 2007: *Pest of fruit crops: A color handbook*. London: Mansonpublishing, 461 s.
- ALMA A., ARZONE A., GALLIANO A. & VITTONI F., 2001: "Attract and kill" A new IPM method in apple orchards against *Cydia pomonella* (L.), *IOBC/wprs Bulletin*, **24**(5): 139-143.
- BAKER T. C. & CARDÉ R. T., 1979: Analysis of Pheromone-Mediated Behaviors in Male *Grapholitha molesta*, the Oriental Fruit Moth (Lepidoptera: Tortricidae). *Environmental entomology*, **8**(5): 956-968.
- BAKER T. C., 1989: Origin of courtship and sex pheromones of the oriental fruit moth and a discussion of the role of phytochemicals in the evolution of lepidopteran male scents. *Phytochemical Ecology: Allelochemicals, Mycotoxins and Insect Pheromones and Allomones*,. Academia Sinica, Monograph series, 9: 401- 418.
- BAKER T. C., 2011: Insect pheromones: Useful lessons for crustacean pheromone programs? S. 531-550 In: T. Breithaupt and M. Thiel (eds): *Chemical Communication in Crustaceans*. Springer Science+Business Media LLC
- CARDÉ R. T. & BAKER T. C., 1984: Sexual communication with pheromones. *Chemical Ecology of Insects*, W. Bell and R. T. Cardé (eds.). Chapman and Hall Publishing Corp., 355-383 s.
- CRAVEDI P., GUARINO F. & TOCCI A., 2001: Valuations about mating disruption method application in *Cydia molesta* (Busk) kontrol on nearly 400 hectares of peach tree in the Plane of Sibaria (Calabria, South Italy), *IOBC wprs Bulletin*, **24**(2) : 79-84.

CUTHBERTSON G. S., & MURCHIE A. K., 2005: Environmental monitoring of *Archips podana* (fruit tree tortrix moth) in Bramley apple orchards in Northern Ireland. *Int. J. Environ. Sci. Tech.*, **2**(2): 101-104.

DANG P. T. & PARKER D. J., 1990: First records of *Enarmonia formosana* (Scopoli) in North America (Lepidoptera: Tortricidae). *J. Entomol. Soc. Brit. Columbia*, **87**: 3-6.

DICKLER E., THEINERT C. & RAULEDER H., 2004: *Cydia tenebrosana* – a new pest in plum fruits? *IOBC/wprs Bulletin*, **27**(5): 13-17.

DUMÉNIL C., JUDD G. J. R., BOSCH D., BALDESSARI M., GEMENO C. & GRO-OT A. T., 2014: Intraspecific Variation in Female Sex Pheromone of the Codling Moth *Cydia pomonella*. *Insects*, (5): 705-721.

EPPO, 2015: *Global database* [online]. [cit. 2015-11-24]. Dostupné z: <https://gd.eppo.int>

GALL J.: 2014: Přehled ochrany rostliny v květnu a červnu. *Rostlinolékař*, **25**(4): 5-14.

GAMBON N., BARRO P., PAVAN F. & ZANDIGIACOMO P., 2009: Mating disruption of the small fruit tortrix (*Grapholita lobarzewskii*) in organic apple orchards of northeastern Italy. *Bulletin of Insectology*, **62**(1): 125-129.

GIACOMUZZI V., ABRAHAM J. & ANGELIS., 2013: Feeding damage of *Pandemis heparana* induces the release of specific volatile compounds from apple plants, s. 1-5. *Conference on International Research on Food Security, Natural Resource Management and Rural Development organised by the University of Hohenheim, Tropentag, Stuttgart, Germany September 17-19.*

HARARI A. R. & STEINITZ H., 2013: The evolution of female sex pheromones, *Current zoology*, **59**(4): 569-578.

HLUCHÝ M., ACKERMANN P., ZACHARDA M., LAŠTŮVKA Z., BAGAR M., JETMAROVÁ E., PLÍŠEK B., SZÓKE L. & VANEK G., 2008: *Ochrana ovocných dřevin a révy v ekologické a integrované produkci*. Brno: Biocont laboratory, 504 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.

HRDÝ I. & KRAMPL F., 1977: Faunistic records from Czechoslovakia, Lepidoptera, Tortricidae, *Cydia molesta*, Acta Entomol. Bohemoslov., **74**: 286

HRDÝ I., 2006: Feromony v integrované ochraně rostlin: I. Repetitorium. *Živa*, **54**(1): 25-27.

HRDÝ I., 2006: Feromony v integrované ochraně rostlin: II. Obaleč jablečný. *Živa*, **54**(2): 73-76.

HRDÝ I., 2006: Feromony v integrované ochraně rostlin: III. Jiní škůdci sadů. *Živa*, **54**(3): 121-123.

HRDÝ I., 2006: Feromony v integrované ochraně rostlin: V. Obaleči a makadlovka na broskvoních a švestkách. *Živa*, **54**(5): 217-220.

HRDÝ I., KRAMPL F., KULDOVÁ J. & 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.

HRDÝ I., KRAMPL F., KULDOVÁ J., MAREK J., & ŠIMKO K., 1979: Mapování obaleče východního (*Cydia molesta*) feromonovými lapáky. *Ochrana rostlin*, **15**(4): 259-267.

HRDÝ I., LIŠKA J., VRKOČ J. & 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., 1979: Sexual feromone activity of 8-dodecenyl and 11-tetradecenyl acetates for males of several lepidopteran species in field trials. *Acta entomologica bohemoslovaca*, **76**: 65-84.

HRDÝ I., MAREK J., KRAMPL F., KULDOVÁ J., & BARABÁS L., 1993: Distribution of the fruit tree pest *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.

HRUDOVÁ E., 2003: The Presence of Non-target Lepidopteran Species in Pheromone Traps for Fruit Tortricid Moths. *Plant Protect. Sci.*, **39**(4): 126-131.

HRUDOVÁ E., 2005: Nontarget lepidoptera species found in the feromone traps for selected tortricid species in 2002 and 2003 years. *Acta univ. Agric. Silvic. Mendel. Brun.*, **53**(1): 35-44.

HUBB B. E., WITEHOUSE C. M., JUDD G. J. R. & EVENDEN M. L., 2012: Success of *Grapholita molesta* (Busck) reared on the diet used for *Cydia pomonella* L. (Lepidoptera: Tortricidae) sterile insect release. *J. Entomol. Soc. Brit. Columbia*, **109**: 48-54.

HYPP Zoology, 2015: Tortricidae [online]. [cit. 2015-12-27]. Dostupné z: <http://www7.inra.fr/hyppz/ZGLOSS/6g---034.htm>

CHAYKA V. M., RUBEZHNIAK I. G. & PETRYK O. I., 2014: Phenology of a leafroller complex in apple orchard of forest steppe of Ukraine. *European Scientific Journal*, **10**(35): 326-335.

IRAC, 2015: *Insecticide Resistance Action Committee: Codling moth* [online]. [cit. 2015-11-17]. Dostupné z: <http://www.irc-online.org/pests/cydia-pomonella/>

JAKUBÍKOVÁ K., 2014: *Cílové a necílové druhy obalečů (Tortricidae) ve feromonových lapačích v jabloňových a švestkových sadech*. Mendelova univerzita, Brno. Bakalářská práce.

JAKUBÍKOVÁ K., 2016: osobní sdělení

JENNER W. H., KUHLMANN U., COSENTINE J. E. & ROITBERG B. D., 2004: Phenology, distribution, and the natural parasitoid community of the cherry bark tortrix. *Biological Control*, **31**: 72-82.

KAMMINGA K. & MAGUYLO K., 2012a: *USDA: New Pest Response Guidelines Plum Fruit Moth (Cydia funebrana)* [online]. [cit. 2015-11-20]. Dostupné z: www.aphis.usda.gov/import_export/plants/manuals/emergency/downloads/nprg-cfunebranapra.pdf, 125 s.

KAMMINGA K. & MAGUYLO K., 2012b: *New Pest Response Guidelines: Summer Fruit Tortrix Moth (Adoxophyes orana)*. USDA [online]. [cit. 2015-12-27]. Dostupné z: www.aphis.usda.gov/import_export/plants/manuals/emergency/downloads/nprg-SummerFruitTortrixMoth.pdf, 142 s.

KLOUTVOROVÁ J., 2011: *Integrovaná ochrana jádřovin*. Holovousy: Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský Holovousy, 92 s.

KRUPKE C. H., ROITBERG B. D. & JUDD G. J. R., 2002: Field and laboratory responses of male Codling Moth (Lepidoptera: Tortricidae) to a pheromone-based Attract-and-Kill strategy, *Environ. Entomol.*, **31**(2): 189-197.

LACEY L. A. & UNRUH T. R., 2005: Biological control of codling moth (*Cydia pomonella*, lepidoptera: Tortricidae) and its role in integrate pest management, with emphasis on entopathogens, *VEDALIA*, **12**(1): 33-60.

LÁNSKÝ M., FALTA V. & KLOUTVOROVÁ J., 2005: *Integrovaná ochrana ovoce v systému integrované produkce*. Holovousy: VŠÚO Holovousy, 160 s.

LAŠTŮVKA Z. & LIŠKA J., 2005: *Seznam motýlů České republiky – Checklist of Lepidoptera of the Czech Republic (Insecta: Lepidoptera)*, 39 s.

LAŠTŮVKA Z. & LIŠKA J., 2011: *Komentovaný seznam motýlů České republiky. Annotated checklist of moths and butterflies of the Czech republic (Insecta: Lepidoptera)*. Biocont Laboratory, spol. s r.o., Brno, 148 s.

LAŠTŮVKA Z., ELSNER V., GOTTWALD A., JANOVSÝ M., LIŠKA J., MAREK J. & POVOLNÝ D., 1993: *Katalog motýlů moravskoslezského regionu (Lepidoptera). Katalog von Faltern der mährischen-schlesischen Region*. AF VŠZ, Brno, 130 s.

MACEK J., DVOŘÁK J., TRAXLER L. & ČERVENKA V., 2008: *Motýli a housenky střední Evropy, Noční motýli II*. Academia, Praha, 492 s.

MCBRIEN H. L. & JUDD G. J. R., 2004: Emergence of overwintered larvae of eye-spotted bud moth, *Spilonota ocellana* (Lepidoptera: Tortricidae) in relation to temperature and apple tree phenology at Summerland, British Columbia. *J. Entomol. Soc. Brit. Columbia*, **101**(December): 15-28.

MOLINARI F., CRAVEDI P., RAMA F., REGGIORI F., DAL PANE M. & GALASSI T., 2001: Protecting peach orchard by *Cydia molesta* and *Anarsia lineatella* using sex pheromones through the method of “disorientation”, *IOBC wprs Bulletin*, **24**(2) : 85-90.

NEČESANÝ V., 2005-2016: *Ovocnářská unie České republiky* [online]. [cit. 2015-11-10]. Dostupné z: <http://www.ovocnarska-unie.cz/>

OBEC RUDA, 2015: *Historie obce* [online]. [cit. 2016-02-5]. Dostupné z: <http://www.obecruda.cz/>

ÖZPINAR A., ÖZBEK I. & KÜRSAT SAHINA., 2014: Adult population fluctuation of Oriental fruit moth, *Grapholita molesta* (Lep.: Tortricidae), in peach orchards of Canakkale, Turkey. *Journal of Entomological Society of Iran*, **34**(3): 1-8.

PEHLEVAN B. & KOVANCI O. B., 2014: First report of *Adoxophyes orana* in northwestern Turkey: population fluctuation and damage on different host plants. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, **38**: 847-856.

PLANTWISE, 2015: Plantwise knowledge bank: *Cydia pomonella*. *Plantwise* [online]. [cit. 2015-11-17]. Dostupné z: <http://www.plantwise.org/>

PSOTA V., 2014: Možnosti biologické ochrany a přípravků na přírodní bázi v ochraně ovocných dřevin. *Rostlinolékař*, **25**(4): 29-33.

RAZOWSKI J., 2001: *Die Tortriciden (Lepidoptera, Tortricidae) Mitteleuropas. Bestimmung – Verbreitung – Flugstandort – Lebensweise der Raupen*. F. Slamka, Bratislava, 319 s.

REGISTR, 2015: *Registr přípravků na ochranu rostlin* [online]. [cit. 2015-11-17]. Dostupné z: <http://eagri.cz/public/web/mze/>

SAUTER W. & WILDBOLZ T., 1989: *Grapholita lobarzewskii* Nowicki, der Kleine Fruchtwickler, eine oft verwechselte Art, auch in der Schweiz verbreitet (Lep., Tortr.). *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft*, **62**: 9-16.

SCIARRETTA A., TREMATERRA P. & BAUMGÄRTNER J., 2001: Geostatistical analysis of *Cydia funebrana* (Lepidoptera: Tortricidae) pheromone trap catches at two spatial scales. *American entomologist*, **47**(3): 174-185.

SKALA H., 1912–13: Die Lepidopterenfauna Mährens I, II. *Verhandlungen des Naturforschenden Vereins in Brünn*, 50 (1912): 63–241, 51 (1913): 115–377.

SOFFNER J., 1927: Kleinschmetterlinge aus dem Isergebirge. *Zeitschrift für Entomologie des Vereins für Schlesische Insektenkunde*, 15 (4): 6–9.

SOMSAI A. P., OLTEAN I., GANSCA L., OPREAN I., RAICA P. & HARSAN E., 2009: Control of Summer Fruit Tortrix Moth, *Adoxophyes reticulana*, by an Experimental “Attract and Kill” Formulation. *Bulletin UASVM Horticulture*, **66**(1): 475-479.

SOMSAI A. P., OLTEAN I., GANSCA L., OPREAN I., RAICA P. & HARSAN E., 2010: Control of Two Sympatric Tortricids, *Cydia pomonella* and *Adoxophyes reticulana* (Lepidoptera: Tortricidae) by an Experimental “Attract and Kill” Formulation, *Bulletin UASVM Horticulture*, **67**(1): 453-457.

STARÁ J. & KOCOUREK F., 2004: Flight Pattern of *Archips podana* (Lep.: Tortricidae) Based on Data from Pheromone Traps. *Plant Protect. Sci.*, **40**(3): 75-81.

STELINSKI L. L., GUT L. J., KETNER K. C. & MILLER J. R., 2005: Orientational disruption of codling moth, *Cydia pomonella* (L.) (Lep., Tortricidae), by concentrated formulations of microencapsulated pheromone in flight tunnel assai, *J. Appl. Entomol.*, **129** (9/10): 481-488.

STELINSKI L. L., MILLER J. R., LEDEBUHR R., SIEGERT P. & GUT L. J., 2007: Season-long mating disruption of *Grapholita molesta* (Lepidoptera: Tortricidae) by one machine application of pheromone in wax drops (SPLAT-OFM), *J. Pest. Sci.*, **80**:109-117.

STELINSKI L., HOLDCRAFT R. & RODRIGUEZ-SAONA C., 2014: Female moth calling and flight behavior are altered hours following pheromone autodetection: possible implications for practical management with mating disruption, *Insects*, **5**: 459-473.

SWORDS P. & VAN RYCKEGHEM A., 2010: Summary of commercially available pheromones of common stored product moths, *Julius-Kühn-Archiv*, **425**: 1008-1010.

ŠEFROVÁ H., 2006: *Rostlinolékařská entomologie*. Brno: Konvoj, 260 s.

VENETTE R. C., DAVIS E. E., DACOSTA M., HEISLER H., & LARSON M., 2003: Plum fruit moth, *Cydia funebrana* (Treitschke) [Lepidoptera: Tortricidae]. *Mini Risk Assessment*. University of Minnesota, 25 s.

WEARING C. H., HANSEN J. D., WHYTE C., MILLER C. E. & BROWN J., 2001: The potential for spread of codling moth (Lepidoptera: Tortricidae) via commercial sweet cherry fruit: a critical review and risk assessment. *Crop Protection*, **20**: 465-488.

WITZGALL P., 2001: Pheromones - future techniques for insect control? *IOBC wprs Bulletin: Pheromones for Insect Control in Orchards and Vineyards*, **24**(2): 114-122.

WITZGALL P., STELINSKI L., GUT L. & THOMSON D., 2008: Codling Moth Management and Chemical Ecology. *Annu. Rev. Entomol.*, **53**: 503-522.

WYATT T. D., 2003: *Pheromones and animal behaviour: communication by smell and taste*. Cambridge university press, 22 s.

ZACHA V., VANEK G. & NOVÁKOVÁ J., 1989: *Atlas chorôb a škodcov ovocných drevín a viniča*. Bratislava: Príroda, 345 s.

ZINGG D., 2001: Mating disruption in Switzerland, *IOBC wprs Bulletin*, **24**(2): 65-69.

8 PŘÍLOHY

Seznam obrázků:

Obrázek 1: *Poloha obce Ruda*

Obrázek 2: *Rozmístění studijních ploch*

Obrázek 3: *Část ovocných stromů (Zahrada 1)*

Obrázek 4: *Pohled do výsadby ovocných stromů (Zahrada 1)*

Obrázek 5: *Lokalita pozemek za vesnicí 1*

Obrázek 6: *Lokalita les 1*

Obrázek 7: *Lokalita zahrada 2*

Obrázek 8: *Pohled do výsadby starých stromů (Zahrada 2)*

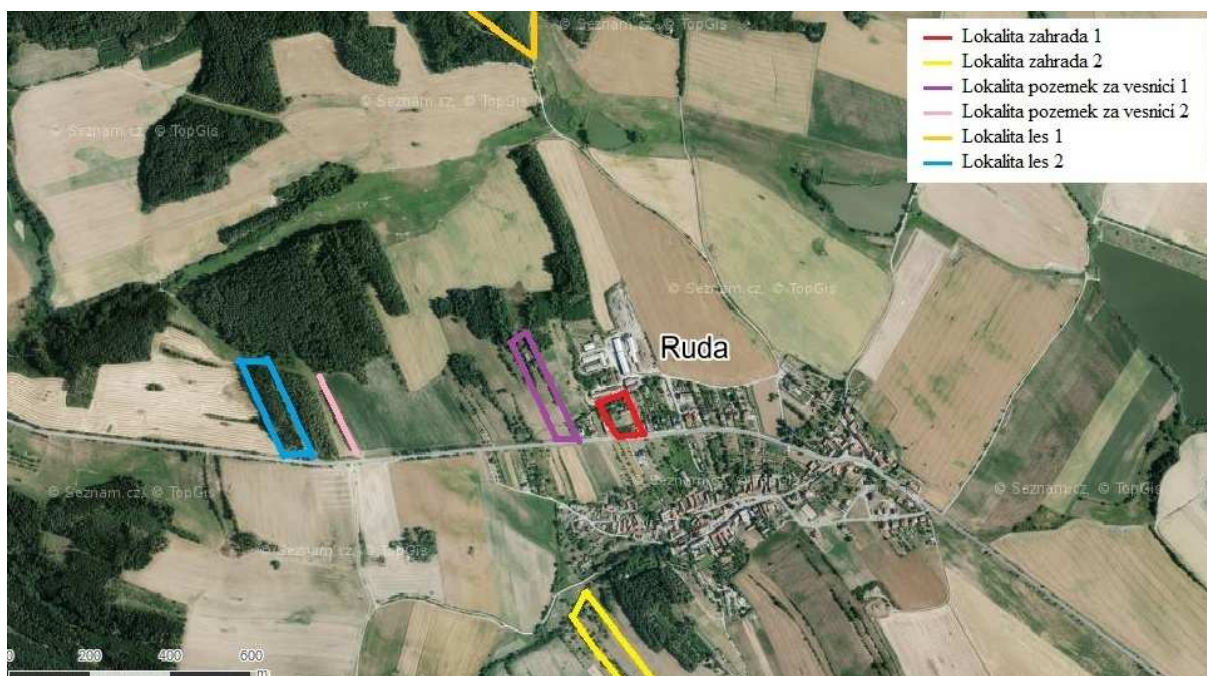
Obrázek 9: *Lokalita les 2*

Obrázek 10: *Lokalita pozemek za vesnicí 2*

Obrázek 11: *Housenka obleče švestkového a znehodnocený plod*



Obr. 1: Poloha obce Ruda (<http://spravnimapa.topograf.cz>)



Obr. 2: Rozmístění studijních ploch (<http://mapy.cz/>)



Obr. 3: Část ovocných stromů (Zahrada 1)



Obr. 4: Pohled do výsadby ovocných stromů (Zahrada 1)



Obr. 5: *Lokalita pozemek za vesnicí 1*



Obr. 6: *Lokalita les 1*



Obr. 7: *Lokalita zahrada 2*



Obr. 8: *Pohled do výsadby starých stromů (Zahrada 2)*



Obr. 9: *Lokalita les 2*



Obr. 10: *Lokalita pozemek za vesnicí 2*



Obr. 11: *Housenka obleče švestkového a znehodnocený plod*