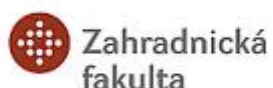


**Mendelova univerzita v Brně**  
**Zahradnická fakulta**  
**Ústav šlechtění a množení zahradnických rostlin**



**Možnosti ochrany slivoní (*Prunus* sp.) proti pilatce švestkové  
(*Hoplocampa minuta* Christoph) a pilatce žluté (*Hoplocampa flava* L.)**

Bakalářská práce

Vedoucí práce:  
Mgr. Radoslav Vlk, Ph.D.

Vypracovala:  
Veronika Špetová DiS.

Lednice 2016

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Zpracovatelka: **Veronika Špetová, DiS.**

Studijní program: Zahradnické inženýrství

Obor: Zahradnictví

Název tématu: **Možnosti ochrany slivoní (*Prunus sp.*) proti pilatce švestkové (*Hoplocampa minuta* Christoph) a pilatce žluté (*Hoplocampa flava* L.)**

Rozsah práce: 30 stran textu + přílohy

Zásady pro vypracování:

1. Prostudujte odbornou a vědeckou literaturu vztahující se k problematice škůdců slivoní.
2. Popište bionomii a hospodářskou škodlivost pilatky švestkové (*Hoplocampa minuta*) a pilatky žluté (*Hoplocampa flava*).
3. Literární přehled zaměřte zejména na současné metody regulace obou škůdců v rámci integrované a ekologické produkce.
4. Textovou část vhodně doplňte obrazovou dokumentací.
5. Řešení úkolu průběžně konzultujte s vedoucím práce. Formální zpracování musí odpovídat požadavkům kladeným na bakalářské práce Zahradnické fakulty MENDELU v Brně.

Seznam odborné literatury:

1. ANDREEV, R., KUTINKOVA, H. Possibility of reducing chemical treatments aimed at control of plum insect pests. Acta Hort. (ISHS), 2010, 874:215-220.
2. CARUSO, S., CERA, M. C. Control strategies for Plum Sawflies (*Hoplocampa flava*, *Hoplocampa minuta*) in organic farming. IOBC WPRS Bulletin, 2004, 27.5: 107-110.
3. HASELI, Andreas; DANIEL, Claudia. Ochrana peckovin v ekologickém zemědělství. Bioinstitut ops, 2013.
4. JAASTAD, G., RØEN, D., BJOTVEIT, E. AND MOGAN, S. Pest management in organic plum production in Norway. Acta Hort. (ISHS), 2007, 734:193-199.
5. LESKI, R. Studies on the bionomics of plum sawflies (*H. minuta* and *H. flava*). Rocznik nauk rolniczych, 1960, 81.pt. 2: 441-464.
6. RØEN, D., HJELTNES, S. H., JAASTAD, G. Organic production of plum cultivars. In: VIII International Symposium on Plum and Prune Genetics, Breeding and Pomology 734. 2004. p. 449-452.
7. TAMOSIUNAS, R., DUCHOVSKIENE, L., VALIUSKAITE, A.. Monitoring of sawfly populations (Hymenoptera, Symphyta: *Hoplocampa* spp.) in plum and apple orchards using visual traps. In: Proceedings of the Latvian Academy of Sciences. Section B. Natural, Exact, and Applied Sciences. 2013. p. 130-135.
8. TAMOSIUNAS, R. VALIUSKAITE, A., SURVILIENE, E., RASIUKEVICIUTE, N. Species ratio, spring emergence, population dynamics and damage of plum sawflies *Hoplocampa minuta* and *H. flava* in plum orchard. Zemdirbyste-Agriculture, 2014, 101 (1): 91-100.

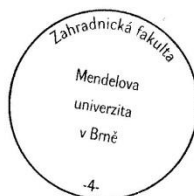
Datum zadání bakalářské práce: prosinec 2014

Termín odevzdání bakalářské práce: květen 2016

L. S.

  
**Veronika Špetová, DiS.**  
Autorka práce

  
**doc. Dr. Ing. Petr Salaš**  
Vedoucí ústavu



  
**Mgr. Radoslav Vlček, Ph.D.**  
Vedoucí práce

  
**prof. Ing. Robert Pokluda, Ph.D.**  
Děkan ZF MENDELU

## Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem práci „Možnosti ochrany slivoní (*Prunus* sp.) proti pilatce švestkové (*Hoplocampa minuta* Christoph) a pilatce žluté (*Hoplocampa flava* L.)“ vypracovala samostatně a veškeré použité parametry a informace jsou uvedena v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu § 47b zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a v souladu s platnou *Směrnici o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací*.

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

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

V Lednici dne:

.....  
podpis

## **Poděkování**

Na tomto místě bych ráda poděkovala vedoucímu mé bakalářské práce panu Mgr. Radoslavu Vlkovi, Ph.D. za jeho čas, ochotu, podněty a cenné rady při řešení této práce. Zároveň bych chtěla poděkovat celé své rodině za podporu při studiu.

## OBSAH

1 Úvod.....	7
2 Cíl práce.....	8
3 Literární přehled .....	9
3.1 Charakteristika pilatkovitých (Tentredinidae).....	9
3.2 Pilatka švestková – <i>Hoplocampa minuta</i> (Christ, 1791) .....	10
3.2.1 Morfologie .....	10
3.2.2 Bionomie.....	11
3.2.3 Ekologické nároky .....	12
3.3 Pilatka žlutá – <i>Hoplocampa flava</i> (Linnaeus, 1761).....	13
3.3.1 Morfologie .....	13
3.3.2 Bionomie.....	14
3.3.3 Ekologické nároky .....	14
3.4 Škodlivost pilatek na slivoních.....	15
3.4.1 Symptomy.....	15
3.4.2 Hospodářský význam.....	15
3.5 Monitorování pilatek na slivoních .....	17
3.6 Možnosti regulace pilatek na slivoních .....	19
3.6.1 Metody ochrany přímé.....	19
3.6.1.1 Chemická ochrana.....	19
3.6.2 Metody ochrany nepřímé .....	22
3.6.2.1 Biologická ochrana .....	22
3.6.2.2 Šlechtění a genetické manipulace .....	22
3.6.2.3 Agrotechnické operace .....	23
3.6.2.4 Fyzikální ochrana.....	25
3.6.3 Regulace pilatek v integrované produkci.....	26

3.6.4 Regulace pilatek v ekologickém ovocnářství .....	27
4 Závěr .....	30
5 Souhrn .....	33
6 Použitá literatura .....	35
7 Seznam tabulek a obrázků .....	39
8 Přílohy.....	40

# 1 ÚVOD

Slivoně patří na území České republiky k nejrozšířenějším ovocným dřevinám. Podle Českého statistického úřadu (ČSÚ, 2015) jsou pěstovány na ploše 2 545 ha, což je 11,9 % z celkové výměry ovocných sadů. Nejvíce jsou zastoupeny ve Zlínském kraji – 620 ha. Tyto ovocné výsadby jsou napadány širokým spektrem savých a žravých škůdců. Mezi žravé škůdce patří hmyz s kousacím ústním ústrojím (housenky motýlů, larvy pilatek a ploskohřbetek, brouci a jejich larvy). Mezi savý hmyz patří především polokřídlí (mšice, mery, červci). Zástupci obou skupin hmyzu využívají v rámci svého životního cyklu různé vegetativní nebo generativní rostlinné orgány. Škodlivý savý hmyz (mšice, štítenky, puklice), který poškozují pletiva, vypouští do vpichu svoje sliny a nasává rostlinné šťávy, vyvolává různé barevné změny, deformace, prosychání orgánů, u mladých výsadeb odumírání celých rostlin. Někteří zástupci významných škůdců peckovin způsobují velké škody pouze v letech s příznivými podmínkami pro jejich vývoj (biotickými i abiotickými). Proti klíčovým škůdcům je nutná každoroční biologická ochrana ovocných dřevin. Mezi klíčové škůdce peckovin patří především obaleč švestkový (*Cydia funebrana* Treitschke, 1835), obaleč východní (*Grapholita molesta* Busck, 1916), pilatka švestková (*Hoplocampa minuta* Christ, 1791), pilatka žlutá (*Hoplocampa flava* Linnaeus, 1761), píďalka podzimní (*Operophtera brumata* Linnaeus, 1758), mšice slívová (*Brachycaudus helichrysi* Kaltenbach, 1843) a puklice švestková (*Parthenolecanium corni* Bouché, 1844) a sviluška ovocná (*Panonychus ulmi* C.L. Koch, 1836) (Lanák a kol., 1969; Lánský a kol., 2005; Alford, 2007; Hluchý a kol., 2008). Z těchto škůdců jsou nejvýznamnější ti, kteří poškozují přímo plody. Pilatky způsobují hromadné opadávání zelených nevyvinutých plodů, velkých 10 – 15 mm, ke kterému dochází 7 – 10 dnů po tzv. fyziologickém opadu plodů (Kocourek, Kneifl, 1994). Detailní znalosti bionomie a ekologických nároků pilatek jsou nutné pro stanovení optimální metody a termínu ochrany slivoní.



## 2 CÍL PRÁCE

Cílem bakalářské práce bylo prostudovat odbornou a vědeckou literaturu vztahující se k problematice škůdců slivoní. Shromáždit informace o morfologii a bionomii pilatky švestkové (*Hoplocampa minuta*) a pilatky žluté (*Hoplocampa flava*). Pokusit se získat údaje o ekologických nárocích těchto druhů, včetně jejich rozšíření, hostitelských rostlin, přirozených antagonistů, případně pokud jsou známy abiotické vlivy na vývoj obou druhů. Provést analýzu škodlivosti obou druhů pilatek na našem území v průběhu 20. století. Pozornost zaměřit na možnosti regulace obou škůdců v rámci integrované a ekologické produkce. Porovnat různé metody regulace pilatek na slivoních. Posoudit možnost chemické regulace, zjistit jaké syntetické a přírodní insekticidy jsou registrované proti těmto škůdcům na slivoních a na základě literárních údajů se pokusit porovnat jejich účinnost. Uvést možnosti biologické regulace pilatek na slivoních. Charakterizovat agrotechnickou regulaci a popsat její možnosti při řešení problematiky pilatek na slivoních. Zvážit použití mechanické regulace pilatek na ovocných dřevinách.

## 3 LITERÁRNÍ PŘEHLED

### 3.1 Charakteristika pilatkovitých (Tentredinidae)

Říše:	živočichové ( <i>Animalia</i> )
Kmen:	členovci ( <i>Arthropoda</i> )
Podkmen:	šestinozí ( <i>Hexapoda</i> )
Třída:	hmyz ( <i>Insecta</i> )
Podtřída:	křídlatí ( <i>Pterygota</i> )
Řád:	blanokřídlí ( <i>Hymenoptera</i> )
Podřád:	širopasí ( <i>Symphyla</i> )
Čeleď:	pilatkovití ( <i>Tenthredinidae</i> )
Rod:	pilatka ( <i>Hoplocampa</i> )

Pilatkovití jsou čeleď blanokřídleho širopasého hmyzu. V České republice je známo asi 450 druhů této čeledi (Mareček, a kol., 2001), asi 80 druhů je vedeno jako škůdci kulturních rostlin (Kúdela, Kocourek, 2002). Největší škody způsobují larvy (housesnice) skeletováním a ožíráním listů brukvovitých, ovocných stromů, keřů, drobného ovoce, a jehličnatých dřevin. Larvy endofágních druhů (vyvíjejí se uvnitř pletiv nadzemních částí rostlin) minují a vytvářejí háčky v nezralých plodech slivoní, jabloní, hrušní a u zástupců okrasných dřevin, např. růží vyžirají jejich prýty. Dospělci se živí nektarem a pylem (Šefrová, 2006). Mezi hlavní škůdce modrých peckovin (slivoní) patří pilatka švestková (*Hoplocampa minuta*) a pilatka žlutá (*Hoplocampa flava*).

Dospělci pilatek mají tělo slabě sklerotizované, zadeček široce přisedá k hrudi. Ústní ústrojí mají kousavé. Na hřbetní straně zadečku jsou složeny dva páry blanitých křídel. Tělo je tmavě zbarvené se světlou kresbou. (Mareček, a kol., 2001). Mají zpravidla krátká nitkovitá, devítičlenná tykadla a zavalitější zadeček. Samičky mají pilovité kladélko, kterým kladou vajíčka do rostlinných pletiv. Larvou je housesnice, která zapáchá podobně jako ploštice. Na listech často zaujímají výhružné esovité postavení. Procházejí 5 – 7 instary, obvykle přezimuje poslední instar v zemi v hliněném kokonu (Šefrová, 2006).

## 3.2 Pilatka švestková – *Hoplocampa minuta* (Christ, 1791)

### 3.2.1 Morfologie

Dospělci jsou dlouzí 40 – 50 mm. Od dospělců pilatky žluté se liší tvarem hlavy a kusadel. Hlava je černá a kusadla jsou dlouze protáhlá s delšími, štíhlejšími zoubky. Temeno hlavy a středohrudí jsou velmi jemné a hustě tečkované, málo lesklé. Tykadla samic jsou hnědočerná, na spodní straně hnědá, u samců jsou světlehnědá, prvé dva články a někdy i základ třetího článku jsou černé. Hrudí je černá. Nohy jsou světle žlutohnědé s výjimkou kyčlí a stehen, které jsou černé. Často jsou i špičky holení a chodidla tmavá, u samců jsou tyto tmavé části noh užší než u samic, avšak aspoň kyčle jsou vždy černé (Miller, 1956). Křídla mají čirá s hnědou žilnatinou (Mareček a kol., 2001). Mají černý zadeček (Šefrová, 2006). Samičky jsou poněkud větší než samci a snadno se poznají podle pilovitého kladélka, které je téměř rovné. Vaječníky jsou u obou druhů keříčkovité a skládají se průměrně ze 17 ovariol. Celkem obsahují vaječníky asi 70 vajíček, z toho 50 větších a 20 menších (Miller, 1956).

Vajíčka jsou po vykladení bezprostředně skelně lesklá, světle zelená. Mají fazolovitý tvar. Velikost vajíčka je 0,6 mm a šířku 0,3 mm. Později se jejich tvar i objem mění. Vajíčko se zvětšuje a ztrácí zelenavou barvu. Ke konci vývoje je v něm patrná larva, která prosvítá skořápkou (Miller, 1956).

Larvy (housesnice) obou druhů mají tyto společné znaky: tělo je válcovité, mírně prohnuté, bělavé, žlutavé nebo zelenavě bílé, složené ze 13 zřetelných článků. Hlava je hnědá nebo oranžově žlutá, řídce porostlá krátkými chloupky. Stigmata jsou vyvinuta na 1. a pak na 4 – 11. tělním článku. Stigmata na 1. článku jsou největší. Tři páry silných hrudních noh mají tmavé ohnuté drápky. Panožek je 6 párů (na 5. až 10. článku), poslední článek s párem pošinek. Tergit posledního článku je v celém rozsahu sklerotizován, předposlední článek je sklerotizován jen v užším příčném poličku a na 11. článku je chitinová destička jen naznačena. Tyto sklerotizované destičky jsou žlutě, tmavohnědě až černě zbarveny. Housesnice se čtyřikrát svlékají, takže procházejí pěti vývojovými stupni. Jednotlivé instary se poznají především podle šířky hlavy:

- 1. stupeň: Hlava je hnědá až tmavohnědá, sklerotizované ploténky na posledním a předposledním článku jsou hnědé. Délka hlavy 0,243 – 0,281 mm.
- 2. stupeň: Hlava je hnědočerná, sklerotizované ploténky 11. – 12. a 13. článku jsou černohnědé. Délka hlavy 0,400 mm.

- 3. stupeň: Hlava a sklerotizované ploténky na posledních třech člancích zadečku jsou černohnědé. Délka hlavy 0,597 mm.
- 4. stupeň: Hlava je světle žlutá, sklerotizované destičky na třech posledních člancích zadečku jsou světlehnědé. Délka hlavy je 0,805 mm.
- 5 stupeň: Hlava je světle žlutá, sklerotizované ploténky jsou světle hnědé. Délka hlavy je 0,929 mm (Miller, 1956).

Kukly jsou leskle bílé a mají dobře vyvinuté a zřetelné všechny orgány dospělých pilatek. Jsou uloženy v kokonech, které mají pravidelně oválný tvar a jsou asi 5 až 6 mm dlouhé a 2,5 – 3 mm široké. Jejich povrch je buď drsný, zemitě hnědý, nebo polepený drobnými zrníčky písku. Vnitřní stěna kokonu je hladká, leskle hnědá (Miller, 1956).

### 3.2.2 Bionomie

Dospělci se líhnou v přírodě v dubnu nebo květnu. Líhnutí je závislé na oblasti výskytu a průběhu počasí. Pilatka švestková se líhne při nižších teplotách (asi 11 °C), když teplota i vlhkost málo kolísají, když mezi minimální a maximální teplotou a relativní vlhkostí jsou malé rozdíly (Hluchý a kol., 2008).

Samci i samičky se líhnou současně. Samičky však početně převládají nad samci, průměrně o celou jednu třetinu. Brzy po vylíhnutí vzlétají dospělci do korun kvetoucích slivoní, ponořují se dovnitř květů, takže vyčnívají jen zadní nohy a sají nektar nebo spásají pyl z prašníků tyčinek. V jednom květu mohou setrvat 5 – 12 minut. Nejvíce navštěvují květy v časných hodinách ranních mezi 6 – 8 hodinou. Po 6 – 7 dnech života se přitažlivost květů na pilatky snižuje, neboť klesá potřeba přijímat potravu. V umělém chovu je možno dospělé krmit roztokem cukru, medu nebo melasou, ale i tam dávají přednost květnímu nektaru. V přírodě žijí asi 14 – 16 dní, v zajetí se dožily samičky 20 až 22 dní, samci 15 – 18 dní (Miller, 1956). V umělých podmínkách nedochází ke zvýšené mortalitě v důsledku abiotických a biotických činitelů.

K páření může dojít hned po vylíhnutí. Zpravidla k němu dochází v korunách stromů slivoní. Kopulace trvá asi 10 – 12 minut a během života se páří opakovaně. Po oplodnění začínají samičky klást vajíčka na nebo do květů švestek, sliv a mirabelek, zřídka meruněk a třešní. Nebylo zjištěno, že by dávaly přednost některým odrudám.

Ke kladení však vyhledávají přednostně květy, které se právě začínají rozvíjet a nekladou na rozvité květy (Miller, 1956).

Samičky nejčastěji kladou vajíčka do kališních plátků, méně často do kalichu samotného a jen zcela ojediněle na vnitřní stranu kališních plátků. Před kladením leze samička po květní lodyze vzhůru až po kalich, kde se obrátí hlavou dolů, vysune kladélko a ponoří je do pletiva kalichu. Do takto vzniklé štěrbině vsune jediné vajíčko a vpustí kapku tekutiny. Celý proces trvá 2 – 2,5 minut. Na povrchu kalichu je pak patrná jen asi 1,4 – 1,6 mm dlouhá jizvička. Již po několika hodinách se její okraje barví hnědě, takže je zřetelnější. Asi po 10 hodinách zhnědne celá vnější stěna vaječné kapsičky a kraje rýžky jsou méně nápadné. Tato hnědá skvrna vzniká tím, že zvětšující se vajíčko vytlačuje tekutinu, která je obklopuje a ta pak na vzduchu hnědne. Samička může během jedné hodiny naklásť 8 až 10 vajíček. Celkem jich naklade 30 – 70, většinu v prvních 3 – 4 dnech po vylíhnutí. Inkubační doba vajíčka je různá podle teploty a kolísá mezi 4 – 14 dny (Miller, 1956).

Housenice se po vylíhnutí vzírají do plůdků. Asi po 9 dnech housenice v důsledku napadení zavádající plod opouštějí a poškozují další plod. Jedna housenice poškodí 3 – 4 plody. Dorostlé housenice padají s poškozenými plody na zem, kde tyto plody opouštějí a zalézají do půdy (Hluchý a kol., 2008).

### 3.2.3 Ekologické nároky

**Rozšíření:** Pilatka švestková se vyskytuje v celé Evropě, na sever zasahuje do Švédska. (Foltýn, 1965; Kocourek, Kneifl, 1994).

**Hostitelské rostliny:** Kocourek a Pultar (2015) uvádějí jako hostitelské rostliny švestky, slívy, mirabelky a plané druhy rodu *Prunus*, třešně, višně a meruňky.

**Přirození nepřátelé:** Mezi důležité antagonisty patří především blanokřídlí parazitoidi. Z lumčků rodu *Bracon* se na housenicích vyvíjejí *B. colpophorus* Wesmael, 1838., *Bracon maculiger* (Wesmael 1838), *B. piger* (Wesmael, 1838) a *B. variator* Nees, 1842. Během roku mají jedinou generaci. Lumčík *Apanteles laevigatus* (Ratzeburg, 1848) je polyfág na různých druzích hmyzu. Na housenicích a kuklách parazitují lumci rodu *Diadegma* a *Meloboris*. Na různých druzích pilatek rodu *Hoplocampa* parazitují lumci *Endasys talitzkii* (Telenga, 1961), *Lathrostizus macrostoma* (Thomson, 1887) a *Saotis*

*bilineata* (Gravenhorst, 1829). Ze zástupců dvoukřídlého hmyzu parazituje na pilatce švestkové zelenuška *Polyodaspis ruficornis* (Macquart, 1835). Regulační význam přirozených antagonistů je nízký (Saohtloben, 1939; Miller, 1956; Papp, 2000).

### **3.3 Pilatka žlutá – *Hoplocampa flava* (Linnaeus, 1761)**

#### **3.3.1 Morfologie**

Délka dospělce je 40 – 50 mm. Hlava pilatky žluté je žlutohnědá a kusadla jsou na rozdíl od pilatky švestkové široká s kratšími zoubky. Předohruď je jemně a hustě tečkovaná, málo lesklá. Kromě toho jsou na hřbetní straně předohruďi u samců černé proužky. Tykadla a hrud' jsou žlutohnědé, hřbetní strana zadohruďi samců je vždy, u samic jen někdy z větší části černá. Nohy jsou žluté. Přední křídla jsou u hrudi šedě zakalena, zejména ve střední části. Konce křídel jsou průhledné. Žilky křídel jsou žluté. Zadeček je hnědožlutý, jeho hřbet jen při kořeni poněkud tmavší (Miller, 1956; Hrudová a kol., 2006). Samičky jsou poněkud větší než samci a snadno se poznají podle pilovitého kladélka, ale na rozdíl od pilatky švestkové má pilatka žlutá kladélko na špičce vzhůru zakřivené (Miller, 1956).

Vaječníky má stejné utváření jako pilatka švestková. Vajíčka jsou u pilatky žluté nepatrně větší. Mají fazolovitý tvar a jsou sklovitá. Housenice pilatky žluté dorůstají délky 9 – 11 mm, mají podobné znaky jako pilatka švestková a také procházejí pěti vývojovými stupni.

- 1. stupeň: hlava je žlutá, chitinové ploténky jsou jen slabě naznačené a jsou žluté. Délka hlavy 0,337 – 0,415 mm.
- 2. stupeň: hlava je žlutohnědá podobně jako chitinové destičky na obou posledních člancích. Délka hlavy 0,534 – 0,558 mm.
- 3. stupeň: hlava a chitinové ploténky jsou světle žluté. Délka hlavy 0,683 mm.
- 4. stupeň: hlava je světle žlutohnědá, destičky jsou na třech posledních člancích zadečku světlé. Délka hlavy 0,915 mm.
- 5. stupeň: hlava je žlutooranžová, destičky jsou světlé. Délka hlavy 1,051 mm.

Kukla je podobná kukle pilatky švestkové, volná, leskle bílá, uložená v kokonu z půdních částic (Miller, 1956).

### 3.3.2 Bionomie

Vývoj pilatky švestkové a pilatky žluté je velice podobný. Často se oba druhy vyskytují společně. Dospělci se líhnou v přírodě v dubnu nebo květnu. Líhnutí je velmi závislé na místních povětrnostních podmínkách. Pilatka žlutá se líhne při vyšších teplotách (12 – 25 °C). Samičky žijí 8 – 15 dní. Živí se nektarem a pylem. Pilovitým kladélkem nařezávají zářez do kalichu květů a do zářezu kladou vajíčka. Vývoj vajíček trvá 10 – 14 dní. Housenice se líhnou, když opadávají okvětní lístky. Opouštějí kalich, pronikají do plodů a vyžirají chodbičku. Housenice se vyvíjejí 25 – 38 dní. Dorostlé housenice padají k zemi, v půdě si vytvářejí zámotek z částek půdy. Setrvávají v diapauze a teprve na jaře se kuklí. Kukly někdy přezimují do dalšího roku. Pilatka žlutá má během roku jedinou generaci (Miller, 1956; Hluchý a kol., 2008; Kocourek, Pultar, 2015).

### 3.3.3 Ekologické nároky

**Zeměpisné rozšíření:** Pilatka žlutá má podobné zeměpisné rozšíření jako pilatka švestková. Vyskytuje se v Evropě, Malé Asii a Palestině (Miller, 1956).

**Hostitelské rostliny:** Slivoně, mirabelky, třešně, meruňky. Často se vyskytuje na trnkách (Trnka obecná – *Prunus Spinosa*) (Kocourek, Pultar, 2015).

**Přirození nepřátelé:** Housenice jsou napadány lumčíky rodu *Bracon* (*B. variator* Nees, 1842), lumky rodů *Diadegma* nebo *Meloboris* a dvoukřídlými parazitoidy (Miller, 1956).

## 3.4 Škodlivost pilatek na slivoních

### 3.4.1 Symptomy

Na spodní straně kališních uštů květů se nalézají tmavě okrový až hnědavý puchýřek, uvnitř kterého leží vajíčko. Plůdky na větvích mají kruhový otvor, ucpaný tmavě hnědým až černým trusem. Od otvoru vede chodba s černými stěnami k pecce. Jádro a okolí jsou vyžrané v dutinu s tmavě hnědými až černými stěnami. Až do fyziologického opadu plodů se nachází v dutině bělavá housenice se zřetelnou světle hnědou nebo černou hlavou. Asi za deset dní po fyziologickém opadu opadávají i plody napadené, kterým chybí stopka, vnitřek je vyžrán v dutinu a na povrchu jsou patrné 1 až 3 černě olemované otvory (Kocourek, Pultar, 2015). Napadené plody páchnou štiplavým zápachem, podobně jako ploštice.

### 3.4.2 Hospodářský význam

Pilatka švestková a pilatka žlutá patří k nejdůležitějším škůdcům nejen modrých peckovin. Největší poškození plodů je především na raných odrůdách slivoní. Plody odrůdy 'Švestka domácí' bývají méně poškozeny nežli vůbec. Více bývají napadeny raně kvetoucí odrůdy, jako je 'Zelená renkloda'. Větší napadení slivoní pilatkami je v letech s teplejším průběhem počasí v období květu a v průběhu kvetení (Kocourek, Kneifl, 1994). Oba druhy pilatek, které z divokých višní přešly na ušlechtilé druhy a odrůdy rodu *Prunus*, patří k nejzávažnějším škůdcům švestek a sliv. Plody napadené larvami pilatek hromadně opadávají. Toto padání plodů je nutno rozlišovat od padání fyziologického, při kterém plody často hromadně opadávají. Opadávání plodů vyvolané pilatkami se dostavuje 10 dní po opadu z abiotických příčin. Při přemnožení pilatek bývá půda pokryta plody asi 15 mm dlouhými, které snadno poznáme podle černého vnitřku a podle jednoho, dvou i více otvůrků. Ke kalamitám dochází zejména tam, kde se vyskytnou oba druhy pohromadě (Miller, 1956). V některých letech napadají pilatky lokálně více než 90 % plodů slivoní. Jedna housenice poškodí 3 – 4 plody (Hluchý a kol., 2008). Pilatka švestková se vyskytuje především v teplejších oblastech, pilatka žlutá v chladnějších oblastech. Oba druhy se často vyskytují společně, zejména při kalamitném výskytu (Kocourek, Kneifl, 1994). Poškození pilatkou může pozitivně přispět k přirozenému opadu plodů, ale častěji dochází k znehodnocení celé



násady plodů několik let po sobě. Často se hledá příčina v abiotickém poškození plodů (Kazda a kol., 2007).

Podle Přehledu škodlivých činitelů (PŠČ, 1955 – 2000) škodí pilatka švestková a pilatka žlutá lokálně téměř každoročně. Silného výskytu dosáhly oba druhy např. v letech 1961, 1984, 1985, 1995.

Opadávání nezralých plodů slivoní může být způsobeno také zobonoskou slívovou (*Involvulus cupreus* Linnaeus, 1758). K opadávání dochází ve stejné době a někdy je celá třetina až polovina plodů zničených právě zobonoskou (Miller, 1956).

### 3.5 Monitorování pilatek na slivoních

Monitorování pilatek zahrnuje zjišťování stupně jejich výskytu, přirozených nepřátel a sledování vývojových stadií škůdců ve vztahu k fenologické fázi plodiny. Kromě zjišťování výskytu samotných pilatek se pozoruje poškození rostlin a průběh abiotických faktorů (zejména průběhu teplot v daném období). Cílem monitorování je určování stupně výskytu pilatek, které slouží při rozhodování o nutnosti použití ochranných prostředků, pokud dojde k překročení prahu škodlivosti. Sledování výskytu a vývoje škůdců nám umožňuje určit optimální termín šetření (Lánský a kol., 2005).

#### Suma efektivních teplot

Pilatky také můžeme monitorovat podle sumy efektivních teplot (SET). Což je součet efektivních teplot nad spodním prahem vývoje za určité období. Vychází se z toho, že vývoj organismu závisí na vnějších podmínkách prostředí, hlavně na teplotě. Při dosažení SET za určité období se považuje dokončená určitá část vývoje organismu. Hodnota SET je stanovena laboratorně nebo dlouhodobým pozorováním (Lánský a kol., 2005). K hromadnému výletu dospělců pilatky žluté dochází při dosažení sumy efektivních teplot 146 °C nad prahem 6,3 °C při sumaci teplot od 1. ledna.

$SET_{4,0}(d) = \text{°C}$  půdních teplot měřených v hloubce 10 cm

Výlet dospělců se dá očekávat při dosažení  $SET_{4,0}(d) = 67$  až  $105$  °C u p. švestkové a při  $SET_{4,0} = 60$  až  $112$  °C u p. žluté.

#### Bílé lepové desky

Pro monitorování výskytu obou druhů pilatek na slivoních se používají bílé lepové desky. Na stromy se zavěšují ve fenofázi bílého poupěte a ze stromů se odstraňují po jejich odkvětu. Kontrolní stanoviště se umísťují přednostně na časně kvetoucí odrůdy (myrobalány a trnky) (Kocourek, Kneifl, 1994). Kontrola lepových desek se provádí dvakrát týdně. Zachycení jedinci jsou odstraněni a sečtení. Při maximu výskytu dospělců se signalizuje termín ošetření na dospělé. Podle celkového počtu zachycených dospělců na lepových deskách a podle počtu vajíček či poškozených plodů lze pro danou lokalitu určit orientační práh škodlivosti (Kocourek, Kneifl, 1994). Sledováním dospělců pilatek pomocí bílých lepových desek se zabýval Graňák (2008) v Lednici. Imaga naletovala od 1. května do 7. června s maximem 14. – 28. května.

Nejvyšší počet imag byl zaregistrován na odrůdě 'Domáci velkoplodá', nejnižší na odrůdě 'St. Julien'. Optimální termín aplikace insekticidu stanovil Graňák (2008) na období 15.5. – 22.5.

Tab. 1: *Pasivní pomocné prostředky registrované k monitoringu dospělců pilatek na ovocných dřevinách v roce 2016 (ÚKZUZ, 2016)*

účinná látka	obchodní název
CHEMSTOP ECOFIX	lepové desky – bílé venkovní lepové desky bílé Stopset B
Polyisobutylen	BIOPLANTELLA bílé lepové desky

### Sklepávadla

Výskyt se zjišťuje v ranních hodinách sklepáváním do sklepávadel (sklepávadlo může být trojího typu: deštníkové, síťové a nebo tzv. americké. Deštníkové sklepávadlo se skládá z plátna rozprostřeného na konstrukci deštníku, síťové sklepávadlo je obyčejný tkaninový pytel umístěný na kruhové konstrukci a americké sklepávadlo je plátno rozprostřené mezi do kříže spojené trubky). Sklepávadla by měla mít rozlohu nejméně 0,25 m<sup>2</sup>. Výskyt pilatek se zjišťuje oklepem jedné větve na stromech. Hmyz se pomocí exhaustoru vyselektuje, je usmrcen, determinován a sečten počet pilatek (Mareček a kol., 2001).

### Kontrola vajíček

K upřesnění napadení v době počátku opadu korunních plátků raně kvetoucích odrůd odebereme 15 – 20 napadených květů i se stopkami ze stromu. Hodnotíme vzorek alespoň 100 květů z odrůdy. Optimální termín ošetření před líhnutím housenic z vajíček se určuje podle sledování zárodečného vývoje embryí. Optimální termín ošetření cílený na housenice je od doby, kdy se u více než 50 % vajíček objeví červená až hnědá očka vyvíjejícího se zárodku do líhnutí prvních housenic (Kocourek a kol., 2015).

## 3.6 Možnosti regulace pilatek na slivoních

### 3.6.1 Metody ochrany přímé

#### 3.6.1.1 Chemická ochrana

Chemická ochrana využívá k potlačování škůdců chemické látky, zoocidy. Proti škodlivému hmyzu jsou určeny insekticidy. Některé insekticidní přípravky (rozeznáváme selektivní a systémové) působí pouze na určité vývojové stadium, pak můžeme rozlišovat např. ovicidy a larvicidy. Insekticid je směsí jedné nebo více účinných látek a různých přísad. Účinná látka je podstatnou složkou přípravku, určuje jeho biologický vliv i spektrum účinnosti, přísady usnadňují aplikaci, dávkování a bezpečné použití. Konečná úprava neboli formulace pesticidu do podoby obchodního produktu může být kapalná (oleje, emulze) nebo pevná (prášky, granule, mikrokapsule, tablety). Veškeré pesticidy podléhají registračnímu řízení, kterým je u nás pověřen ÚKZÚZ. Ten také vydává každoročně Seznam registrovaných přípravků na ochranu rostlin.

Pro rok 2016 jsou proti pilatkám na ovocných dřevinách zaregistrované syntetické insekticidy na bázi pyretroidů (s účinnou látkou alfa-cypermethrin, deltamethrin, lambda-cyhalothrin a etofenprox) a na bázi neonikotinoidů (s účinnou látkou acetamiprid a thiaklopid).

#### **Pyretroidy**

Alfa-cypermethrin: je obsažen v mnoha domácích přípravcích k hubení mravenců a švábů, např. v přípravku Raid. V půdě i rostlinách se snadno odbourává, při aplikaci na vnitřní inertní povrchy je však účinný po řadu týdnů. Expozice slunečnímu záření, vodě a kyslíku urychluje rozklad. Díky jeho širokému účinku vůči hmyzu, je jeho plošné použití problémové. Cypermethrin je vysoce toxický pro vodní organizmy. Při manipulaci s tímto pesticidem se u lidí někdy objevuje brnění, svědění a závratě (<http://arnika.org/>).

Deltamethrin: je celosvětově rozšířený neurotoxický insekticid s širokým spektrem uplatnění. Deltamethrin je určen k ochraně zeleniny, ovoce, bylinek, luskovin, jahodníku a révy vinné proti širokému spektru savých a žravých škůdců. Hraje také

důležitou úlohu při kontrole rozšíření vektora nemoci malárie, komára rodu *Anopheles* (<http://arnika.org>).

Lambda-cyhalothrin: je nesystemický pyrethroid proti širokému spektru žravého a savého hmyzu. Usmrcuje hmyz jako dotykový a požerový jed. Působí zejména proti žravým škůdcům (*Lepidoptera*, *Coleoptera*) jako kontaktní jed s výraznou účinností. Dále má velmi dobrou účinnost na savý hmyz (*Homoptera*) (<http://agromanual.cz>).

Etofenprox: moderní insekticid s velmi nízkou toxicitou účinné látky pro teplokrevné živočichy. Hubí škůdce jako dotykový a požerový jed při nízkých i vysokých teplotách. Trebon 10 F je tolerantní vůči dravým roztočům, je vhodný do systémů integrované ochrany plodin (<https://cs.wikipedia.org>).

### **Neonikotinoidy**

Acetamiprid: je insekticid **proti škůdcům**, který chrání pokojové i balkónové květiny před škodlivým **savým a žravým hmyzem (mšice, hád'átka, třásněnky, červce, molice, smutnice)** a zároveň slouží jako vydatné **hnojivo** podporující růst a kvetení. Účinná látka se vstřebává kořenovým systémem (<http://toxicology.cz>).

Thiaklopid: působí jako kontaktní a požerový jed, má systémové vlastnosti a způsob účinku spočívající v narušení přenosu impulsů uvnitř nervového systému hmyzu. Mechanismus účinku je obdobný jako u inhibitorů acetylcholinesterázy, avšak thiaklopid je pouze pomalu inaktivován. Jeho trvalé působení vede k celkové dysfunkci nervového systému a následně k usmrcení zasaženého cílového organismu (<http://www.fnagro.cz>).

Tab. 2: Syntetické insekticidy registrované na ochranu dřevin proti pilatkám v roce 2016 (ÚKZÚZ, 2016)

Skupina	účinná látka	obchodní název
Pyretroidy	alfa-cypermethrin	A-Cyper 100 EC
		Agrosales - Alfa-cypermethrin
		Alfametrin
		AlfaTak 10 EC
		Aztec
		Aztec 10 EC
		BEC AlphaC
		Cydia 10 EC
		Euro-Chem Fastack 10 EC
		FASTAC 100 EC
KeMiChem-Alfa-cypermethrin 100 EC		
Qastak		
Saztak 10 EC		
Vaztak 10 EC		
	Deltamethrin	Fast M
	lambda-cyhalothrin	Karate se Zeon technologií 5 CS
		Samuraj
	Etofenprox	Trebon 10 F
		Trebon 30 EC
Neonikotinoidy	Acetamiprid	SUBSTRAL CAREO Ultra – Koncentrát proti škůdcům
		CAREO Koncentrát proti škůdcům
	Thiakloprid	CAREO Postřik proti škůdcům
		CALYPSO
		Calypso 480 SC
		CLOPRID 480 SC
		Euro-Chem Thiachloprid 480 SC
		Nymph 480 SC

### **3.6.2 Metody ochrany nepřímé**

#### **3.6.2.1 Biologická ochrana**

Biologická regulace škůdců využívá antagonistických vztahů s jinými druhy organismů. Jde tedy o působení predátorů, parazitoidů, parazitů a patogenů na populaci škůdce. V bioregulaci se mohou uplatnit druhy schopné alespoň krátkodobě utlumit nebo dlouhodobě udržovat nízkou populační hustotu škodlivého druhu. Výsledkem je místní omezení chemické ochrany, zlepšení kvality produktu i prostředí (Šefrová, 2006).

Biologická regulace škůdců je zaměřena především na regulaci škůdců ve skleníkových podmínkách, kde se rostliny pěstují v prostředí izolovaném od přirozených nepřátel a konkurenčních druhů. K tomu, aby byly bio-přípravky správně aplikované, je třeba znalost bionomie škodlivých činitelů, jejich vývojové cykly, a bionomii organismu, který se má aplikovat. V neposlední řadě je třeba poznat vztah mezi škodlivým činitelem a daným biopreparátem nebo bioagens (Kocourek a kol., 2015).

Při ochraně slivoní proti pilatkám je významná podpora užitečných organismů. Antagonisty lze podpořit výsevem kvetoucích planých bylin na okraji sadu, v meziřadí nebo v příkmených pásech. Četné druhy zpěvného ptactva jsou velmi účinnými regulátory hmyzu. Křovinaté pásy a hnízdní pomůcky jim usnadňují zabydlení se v sadu. Bidla v sadu usnadňují dravým ptákům lov hlodavců. Obecně platí, že čím je v ovocném sadu vyšší rozmanitost rostlin a živočichů, tím menší je nebezpečí přemnožení jednotlivých škůdců (Kocourek a kol., 2015).

#### **3.6.2.2 Šlechtění a genetické manipulace**

Šlechtění zaměřené na ochranu před škůdci i genetické manipulace organismů jsou založeny rovněž na biologických principech. V obou případech je výsledkem změna genomu, i když jí bylo dosaženo odlišnými způsoby. Kulturní rostliny mohou být šlechtěny na rezistenci nebo toleranci vůči konkrétnímu škůdci nebo skupině škůdců. Rezistence může být založena na morfologických, fyziologických i chemických vlastnostech rostliny, obdobně jako je tomu při přirozené rezistenci rostlin proti fytofágům. Odrůdy odolné vůči jednomu škůdci mohou být citlivější k jinému, stejně tak šlechtění orientované jiným směrem (větší plody, snížení obsahu hořkých látek

apod.) může vést k vyšší citlivosti rostlin k některým nebo všem škůdcům. Mnohé druhy hmyzu jsou schopny rezistenci po určité době překonat, pak mohou preferovat právě rezistentní odrůdy. Tolerantní rostliny nebo odrůdy jsou na rozdíl od druhů rezistentních sice vnímavé vůči fytofágům, ale s napadením se dokáží vyrovnat často bez vnějších příznaků.

### **3.6.2.3 Agrotechnické operace**

Agrotechnické způsoby regulace výskytu škodlivých činitelů zahrnují převážně nejrůznější preventivní opatření snižující možnost výskytu škodlivých činitelů a riziko škod. V první řadě musí být respektovány ekologické nároky pěstované ovocné plodiny a zajištěn její zdravý vývoj (výživa, hnojení, řezové práce, agrotechnika půdy, ochrana proti biotickým a abiotickým faktorům). Dále je nutné vzít v úvahu volbu stanoviště (plochy) budoucí výsadby (kontakt s náhradními nebo sekundárními hostiteli škůdců, místy přezimování a úkrytů), velikost pozemku (s rostoucí plochou klesá význam okrajového efektu (vicinální vlivy), což se projevuje pozitivně u škůdců, ale negativně u jejich antagonistů), kvalitu sadby (přenos škůdců např. háďátek, roztočků, štítenek), volbu odrůdy a termín výsadby (nastolení fenologického nesouladu mezi plodinou a škůdcem) (Ludvík a kol., 2011).

**Výběr stanoviště:** Pro systémy integrované produkce musí být vybrány plochy optimální k pěstování ovocných druhů i jejich odrůd podle odrůdové rajonizace, která zahrnuje výběr a kategorizaci oblastí vhodných pro pěstování ovocných dřevin (Ludvík a kol., 2011). V oblastech s ročním úhrnem srážek více než 1300 mm je nezbytné používat jen odolné odrůdy. Napadení škodlivými organismy bývá zpravidla vyšší v blízkosti lesa. Pěstování ovoce na slunných polohách s dostatečným prouděním vzduchu pomáhá snížit riziko výskytu houbových chorob. U půd zhutnělých nebo zamokřených je před výsadbou doporučena meliorace (Kocourek a kol., 2015).

Při výběru stanoviště pro ekologickou produkci ovoce je potřeba zvolit správný typ výsadby (spon, kmenný tvar, typ výsadby). Důležitá je také volba odrůdy (tolerantní nebo rezistentní k biotickým a abiotickým faktorům), volba podnože, a optimalizace agrotechnických zásahů s vazbou na podporu rozvoje biodiverzity za současné eliminace využívání konvenčních prostředků na ochranu rostlin. Metodickým



a kontrolním orgánem pro systémy ekologického ovocnářství je společnost PRO – BIO, která vydává nebo odebírá osvědčení (certifikaci) o zařazení do systémů ekologického zemědělství (Kocourek a kol., 2015).

**Výsadba a odrůdová skladba:** Pro nové sady musí být vybrány plochy, podnože, odrůdy a pěstební systémy takovým způsobem, aby se dala předpokládat ekonomicky úspěšná a pravidelná sklizeň kvalitního ovoce bez používání konvenčních agrotechnických postupů, které jsou neslučitelné se základními principy ekologického zemědělství. V nových výsadbách je povinné používat pouze certifikovaný výsadbový materiál s jasně deklarovaným zdravotním stavem (Ludvík a kol., 2011).

**Výběr doporučených odrůd:** Pro zakládání nebo obnovu výsadeb jsou doporučeny odrůdy odolné nebo tolerantní k citlivosti hlavním patogenům a škůdcům slivoní, které lze úspěšně pěstovat v integrovaných a ekologických pěstitelských systémech (Ludvík a kol., 2011).

Doporučené odrůdy: 'Bellamira', 'Carpatin', 'Čačanská lepotica', 'Domáci velkoplodá', 'Elena', 'Gabrovská', 'Haganta', 'Hanita', 'Haroma', 'Jojo', 'Katinka', 'Presenta', 'President', 'Stanley', 'Tegera', 'Těchobuzická', 'Topend plus', 'Topfirst', 'Topfiv', 'Tophit', 'Toptaste', 'Valjevka', 'Valor'.

Tento seznam je každoročně aktualizován a schvalován MZe ČR. Jsou upřednostňovány odrůdy rezistentní nebo tolerantní k patogenům nebo škůdcům. Sadba musí být uznaná a měla by být certifikovaná jako bezvirozní, nebo sadba s nejvyšším stupněm zdravotní certifikace (Ludvík a kol., 2011).

V extenzivních výsadbách je vhodné vysazovat pouze odrůdy rezistentní vůči chorobám a škůdcům.

**a) Odrůdy slivoní pro extenzivní výsadby:** tolerantní k šarce švestky ('Tuleu Gras', 'Malvazinka', 'Ontario', 'Wazonova renklóda', 'Bühlská', 'Wangenheimova', 'Durancie', 'Žlutý špendlík', 'Pavlůvky', 'Gulovačky', 'Valašská Trnečka'), rezistentní k šarce švestky ('Bílá Trnečka')

**b) Odrůdy slivoní pro intenzivní výsadby:** typ pravé švestky ('Hamanova', 'Chrudimská', 'Ersingerská raná'), pološvestky tolerantní k šarce švestky ('Herman', 'Katinka', 'Tegera', 'Čačanská raná', 'Čačanská lepotica', 'Hanita', 'Čačanská rodná', 'Wangenheimova', 'Gabrovská', 'Stanley', 'Valjevka', 'Anna Späth', 'Elena', 'Presenta', 'President'), rezistentní k šarce švestky ('Jojo', slívy – 'Ialomita',

'Carpatin', 'Opál', 'Zelená renklóda', mirabelky – 'Nancyská', 'Bellamira') (Kocourek a kol., 2015)

**Výběr podnoží:** Pro správný vývoj stromů je důležitá i volba podnože, která umožňuje pěstitelům přizpůsobit se odlišným podmínkám daného stanoviště, např. hluboce podorničí, půdnímu druhu a typu, pH, obsahu volného vápna v půdě a hladině podzemní vody. Důležitá je také správná volba kombinace podnože a odrůdy. Podle toho volíme z generativně nebo vegetativně množených podnoží. Pro nové sady musí být vybrány a sladěny tak, aby se dala předpokládat ekonomicky úspěšná, pravidelná sklizeň kvalitního ovoce (Kocourek a kol., 2015).

Pro nově zakládané výsadby slivoní je doporučen sortiment podnoží (Pixy – slabě vzrůstné, St. Julien A, MY-KL-A, Wangenheimova, Fereley – středně vzrůstné, myrobalán, Zelená renklóda – silně vzrůstné), který zohledňuje optimalizaci produkčních potřeb v rámci integrované produkce (Ludvík a kol., 2011).

'**St. Julien A**'- vegetativně množená slivoň, vhodná do teplejších oblastí s dostatkem vláhy, sucho nesnáší. Příznivě ovlivňuje plodnost.

'**Pixy**'- vegetativně množená slivoň, velmi vhodná pro nízké pěstitelské tvary, nesnáší však suché polohy. Je vhodná pro velkoplodé odrůdy neboť má snahu zdrobňovat plody odrůd na ni naštěpovaných.

**MY-KL-A** – vegetativně množený myrobalán, rovněž příznivě ovlivňující plodnost, je vhodný do lehčích, sušších a také středně těžkých půd s vyšším obsahem uhličitanu vápenatého.

#### **3.6.2.4 Fyzikální ochrana**

Fyzikální metody regulace početnosti hmyzích škůdců se využívají pouze v určitých polních výsadbách nebo uzavřených prostorech jednoletých nebo vytrvalých kultur zemědělských plodin. Základním principem je individuální ruční sběr škůdců, a jejich odstranění z rostlin, za současné instalace lepových pásů (Šefrová, 2006). Optické lapače využívají atraktivní barvy desek nebo misek pro některé druhy hmyzu. Světelné lapače lákají hmyz na světlo. Přilákaný hmyz je potom mechanicky odchycen a usmrcen. Využívají se převážně při monitorování a stanovení prahu škodlivosti, s vazbou na doporučení ochranných opatření.

### 3.6.3 Regulace pilatek v integrované produkci

Integrovaná produkce ovoce je ekonomická produkce ovoce vysoké kvality, která dává přednost ekologicky přijatelným metodám ochrany a minimalizuje nežádoucí vedlejší účinky agrochemikálií při jejich používání. Klade důraz na zvýšení ochrany životního prostředí a lidského zdraví (podle definice Mezinárodní organizace pro biologickou ochranu) (Kocourek a kol., 2015).

Cíle integrované produkce ovoce

- Prosazovat ekonomicky přijatelnou a trvale udržitelnou produkci ovoce, která splňuje požadavky na udržování životního prostředí pro multifunkční zemědělství, zejména jeho složky sociální, kulturní a rekreační.
- Produkovat zdravé ovoce vysoké kvality s minimálním výskytem zbytků (reziduí) pesticidů.
- Chránit zdraví pěstitelů, pracujících s agrochemikáliemi.
- Podporovat a udržovat vysokou biologickou rozmanitost v ekosystému sadů a jejich okolí.
- Upřednostňovat využití přírodních regulačních mechanismů proti škodlivým organismům.
- Chránit a podporovat dlouhodobou úrodnost půdy a minimalizovat znečišťování vody, půdy a vzduchu (Ludvík a kol., 2011).

Důležitým cílem a požadavkem integrované produkce je ochrana přirozených organismů a míst jejich života v agrocénóze sadů a jejich bezprostředním okolí, které nesmí být škodlivě pozměňovány a znehodnocovány odvodňováním, ani znečišťováním. V souladu s požadavkem IOBC (International Organisation for Biological Control) na vyčlenění ploch, vedených a obhospodařovaných jako ekologická náhrada za hospodářské plochy SISPO (svaz pro integrované systémy pěstování ovoce) stanovuje následná opatření (Ludvík a kol., 2011).

Doporučuje registrovaným pěstitelům vést evidenci ploch nevyužívaných k zemědělské výrobě v sadech a jejich bezprostředním okolí (okolí budov, manipulačních ploch, mokřiny, susedící lesní porosty, svahy, meze, příkopy, ochranná pásma, hráze a břehy vodních rezervoárů nebo toků, remízky, větrolamy atd.). Tyto plochy porostlé rostlinami budou ekologickou náhradou za hospodářské plochy využívané k výrobě ovoce. Na těchto plochách nesmí být používány pesticidy, umělá

hnojiva, nadměrné organické hnojení a odvodňování. Tyto plochy slouží ke zvýšení rostlinné a živočišné biologické rozmanitosti jako biokoridory mezi obhospodařovanými plochami a refugia užitečných a indiferentních organismů (Ludvík a kol., 2011).

### **Chemická ochrana v integrované produkci**

Chemická ochrana se provádí až při dosažení prahu škodlivosti. Práh škodlivosti je taková početnost (nebo stupeň napadení rostlin), při níž se má přistoupit k opatřením, aby se předešlo jejímu vzrůstu až na hladinu škodlivosti. Práh škodlivosti je často vyjádřen tzv. kritickým číslem nebo **kritickým počtem** jedinců zjištěných standardní metodikou. Práh škodlivosti není neměnnou veličinou, závisí např. na zvolené agrotechnice, výskytu přirozených antagonistů i momentální ceně produktu.

#### **Práh škodlivosti**

Při slabší až střední násadě plodů je prahem škodlivosti výskyt 5 plůdků s vajíčky na 100 kontrolovaných plodů. Při silnější násadě je to 10 plůdků s vajíčky pilatek na 100 plodů. Kontrolním vzorkem je 100 nejvyvinutějších plodů, přičemž se kontroluje napadení každé odrůdy zvlášť (Hluchý a kol., 2008).

### **3.6.4 Regulace pilatek v ekologickém ovocnářství**

Ekologická produkce ovoce je součástí ekologického zemědělství a plně se podřizuje jeho cílům a omezením. Ekologické zemědělství je přesně definovaný způsob hospodaření a jeho historie sahá do poloviny 20. století. Zavedenému názvu „ekologické zemědělství“ odpovídá v angloamerickém prostředí termín organic farming (organické zemědělství). V ekologickém hospodaření se musí v první řadě využít agrotechnické opatření na potlačení vývoje a výskytu škodlivých činitelů. Pokud byly dodrženy všechny zásady pěstování plodin (od přípravy půdy, až po sběr) došlo-li k přemnožení škodlivých organismů nad prah hospodářské škodlivosti, přistupuje se k biologické ochraně (Kocourek a kol. 2015).

Cíle ekologického zemědělství ve vztahu k pěstování ovoce jsou:

- udržovat a zlepšovat úrodnost půdy
- neznečišťovat životní prostředí zemědělskou činností
- uchovat přírodní ekosystémy v krajině, chránit přírodu a její diverzitu
- nepoužívat minerální hnojiva a v ochraně rostlin chemické přípravky

- produkovat kvalitní biopotraviny o vysoké nutriční hodnotě v dostatečném množství

### **Charakteristika pěstitelského systému s vazbou na produkci ovoce**

Ekologické zemědělství představuje formu hospodaření založenou na střídání plodin, využívání organických hnojiv a kompostů ve výživě, na biologických formách ochrany a na podpoře půdní úrodnosti. V EZ je striktně limitováno používání průmyslových hnojiv, chemických pesticidů (herbicidů, zoocidů a fungicidů), regulátorů růstu, hormonů, antibiotik, umělých aditiv v krmivech a také pěstování nebo zpracovávání geneticky modifikovaných organismů. Základní standarty pro EZ jsou formulovány v rámci IFOAM. V EU je právní rámec pro ekologické zemědělství uveden v nařízení Rady (ES) č. 834/200739.

Ovocné výsadby jako trvalé kultury umožňují vytvoření poměrně pestrého agrosystému s rozvinutými vztahy mezi organismy na různých trofických úrovních a jsou proto velmi vhodným prostředím pro uplatnění principů ekologického zemědělství. Hlavní předností ekologické produkce ovoce je minimalizace rizik ve vztahu k životnímu prostředí a zdraví a splnění řady aspektů trvalé udržitelnosti. Jedná se především o úplné vyloučení negativních dopadů používání chemických přípravků, jako je zabránění výskytu reziduí v ovoci a omezení vedlejších účinků přípravků na necílové organismy, eliminace vedlejších účinků herbicidů na edafon a jejich hromadění v půdě. \_Rozvoj ekologického zemědělství je z podstatné části umožněn existencí dotačních titulů čerpaných ze zdrojů agroenvironmentálních opatření. Dozor nad vyplácenými dotacemi provádí organizační složky státu nebo privátní certifikované organizace (Kocourek a kol., 2015).

V ekologické produkci ovoce rozlišujeme dva základní způsoby vedení výsadeb – extenzivní a intenzivní. Při zakládání nových výsadeb musíme dbát na správný výběr ovocných druhů a odrůd pro oba systémy výsadeb a to s ohledem na stanovištní podmínky, odolnost odrůd vůči chorobám a škůdcům a dalším biotickým a abiotickým faktorům. Intenzivní ekologické výsadby ovocných dřevin využívají moderní pěstitelské systémy. Z pěstitelských tvarů převažují výsadby, u kterých je možné nasadit mechanizované sklízecí. Mezi extenzivní výsadby můžeme zahrnout všechny výsadby, které neslouží k velkoprodukčním tržním účelům (Kocourek a kol., 2015).

## Charakteristika insekticidů v ekologickém zemědělství

V ekologické zemědělství lze proti škůdcům používat přípravky z následujících skupin (Kocourek a kol., 2015):

1. Biopreparáty (mikroorganismy) a biogens (makroorganismy zahrnující predátory, parazitoidy a entomoparazitické nebo hlístice.
2. Anorganické látky (síra, měď, kaolin), používané obdobně jako syntetické pesticidy.
3. Feromony – specifické prostředky ochrany proti škůdcům určené pro přímou ochranu. Jde o bioracionální sloučeniny, jejichž struktura je shodná s přírodním modelem (v tomto případě feromonem, který produkují neoplozené samice) a mechanismus jejich účinku vychází z netoxických procesů, které ve svém životě používají cílové druhy (zde chemickou komunikaci mezi pohlavními). Přípravky na bázi feromonů byly povoleny pro ekologické zemědělství proto, že ani v nejvyšších povolených dávkách nepředstavují ekotoxikologické a toxikologické riziko pro necílové organismy.
4. Organické látky biogenního původu, jako jsou metabolity mikroorganismů a rostlin – botanické insekticidy jako extrakty z rostlin, rostlinné oleje, endotoxin z bakterie *Bacillus thuringiensis*, abamektiny, spinosyny.

Proti pilatkám na ovocných dřevinách se doporučuje používat přípravek na bázi výluhu ze dřeva exotické rostliny *Quassia amara*. *Quassia amara* je dřevina původem z Jižní Ameriky. Obsahuje extrémně hořké látky (quassin, neoquassin), u kterých byl zjištěn insekticidní účinek. Obsah těchto hořkých látek ve dřevu se pohybuje od 0,14 % do 0,28 %. Tyto látky působí jako nervové jedy, na hmyz účinkují kontaktně i požerově. Mají podobné účinky jako chinin, proti malárii, leukémii. Alkaloid quassin je obsažen také v rostlině *Picrasma excelsa* původem z Jamajky, ze které lze získat obdobný výluh. V posledním desetiletí došlo k opětovnému využívání quassinu v zemědělství, a to především s rozvojem ekologické produkce. Pomocí *Q. amara* je možno regulovat pilatky na slivoních. Aplikace by měla být provedena těsně před líhnutím housenic – ve stadiu červených očí. V rámci ověřování účinnosti v roce 2012, byla při polních pokusech ve výsadbách slivoní zjištěna účinnost 42 – 56 % při dávce 3,5 kg/ha. U výluhu z *Q. amara* byl zjištěn nízký nebo žádný vliv na přirozené antagonisty škůdců (Psota a kol., 2010; Falta, Kocourek, 2013).

## 4 ZÁVĚR

Pilatka švestková a pilatka žlutá mají podobnou bionomii. Často se vyskytují oba druhy pohromadě. Samičky kladou vajíčka do kališních plátků, méně často do kalichu a výjimečně na vnitřní stranu kališních plátků. Vylíhlé larvy (housenice) se po vylíhnutí vžírají do plůdků. Asi po 9 dnech zavádající plod opouštějí a vžírají se do dalšího plodu. Jedna housenice poškodí 3 – 4 plody. Dorostlé housenice padají s poškozenými plody na zem a zalézají do půdy. v půdě si vytvářejí zámotek z částech půdy. Setrvávají v diapauze a teprve na jaře se kuklí.

Pilatky poškozují především vyvíjející se plůdky slivoní a způsobují tak velké ztráty, které se projevují především na kvalitě, ale také kvantitě plodů pro přímý konzum a další technologická zpracování. Mezi základní příznaky poškození patří, že na spodní straně květního kalichu je tmavě okrový až hnědavý puchýřek, uvnitř kterého leží vajíčko. Plůdky na větvích mají kruhový otvor, ucpaný tmavě hnědým až černým trusem. Od otvoru vede chodba s černými stěnami k pecce. Jádru a okolí jsou vyžrané v dutinu s tmavě hnědými až černými stěnami. Až do fyziologického opadu je uvnitř plodů bělavá housenice. Asi za deset dní po fyziologickém opadu opadávají i plody napadené, kterým chybí stopka, vnitřek je vyžrán v dutinu a na povrchu jsou patrné 1 až 3 černě olemované otvory. Napadené plody páchnou štiplavým zápachem, podobně jako ploštice.

V některých letech napadají pilatky lokálně i více než 90 % plodů slivoní. 1 housenice poškodí 3 – 4 plody. Poškození pilatkou může pozitivně přispět k selekci plodů. Pilatka švestková a pilatka žlutá škodí lokálně téměř každoročně.

Opadávání plodů vyvolané pilatkami se dostavuje 10 dní po opadu z abiotických příčin. Opadlé plody jsou velké asi 15 mm, mají černý vnitřek a na povrchu jeden i více otvůrků. Opadávání nezralých švestek a slív může být způsobeno žírem zobonosky slívové (*Involvulus cupreus* Linnaeus, 1758). K opadávání dochází ve stejné době.

Výskyt dospělců pilatek na slivoních lze zjistit pomocí bílých lepových desek nebo sklepáadel. Dospělce lze monitorovat podle sumy efektivních teplot (součet efektivních teplot nad spodním prahem vývoje za určité období). K hromadnému výletu dospělců pilatky žluté dochází při dosažení sumy efektivních teplot 146 °C nad prahem 6,3 °C při sumaci teplot od 1. ledna. Při měření teploty v hloubce 10 cm se výlet dospělců dá očekávat při dosažení  $SET_{0,4}(d) = 67$  až 105 °C u pilatky švestkové a při

SET<sub>0,4</sub>= 60 až 112 °C u pilatky žluté. Vajíčka jsou zjišťována kontrolou květů v době počátku opadu korunních plátků raně kvetoucích odrůd.

Od roku 2016 jsou proti pilatkám na ovocných dřevinách zaregistrované syntetické insekticidy na bázi pyretroidů (s účinnou látkou alfa-cypermethrin, deltamethrin, lambda-cyhalothrin a etofenprox) a na bázi neonikotinoidů (s účinnou látkou acetamiprid a thiaklopid). Optimální termín ošetření cílený na housenice je od doby, kdy se u více než 50 % vajíček objeví červená až hnědá očka vyvíjejícího se zárodku do líhnutí prvních housenic. Nevýhodou syntetických insekticidů je negativní dopad na životní prostředí (rezidua jedovatých látek v půdě, ve vodě a likvidace necílových druhů organismů).

V rámci ekologizace pěstitelských systémů (integrované a ekologické pěstitelské systémy) se do popředí základních ochranných opatření, která regulují výskyt pilatek a dalších škodlivých činitelů, dostává biologická ochrana rostlin. V rámci ochrany slivoní proti pilatkám je významná podpora užitečných organismů výsevem kvetoucích bylin na okraji sadu, v meziřadí nebo v příkmenných pásech. Významnými antagonisty pilatek jsou blanokřídlí parazitoidi (lumčící rodu *Bracon* a *Apanteles*, lumci *Endasys talitzkii*, *Lathrostizus macrostoma* a *Saotia bilineata* a lumci rodu *Diadegma*, a *Meloboris*). Z dvoukřídlých parazituje na pilatce švestkové zelenuška *Polyodaspis ruficornis*. Škodí více na raných odrůdách slivoní např: 'Čačanská lepotica', 'Čačanská ranná', 'Čačanská najbolja'. Nejméně napadená bývá 'Švestka domácí'. Více bývají napadeny časně kvetoucí odrůdy, jako je 'Zelená renkloda'. Větší napadení slivoní pilatkami je v letech s teplejším průběhem počasí před květem a v průběhu květu. Pilatka švestková bývá hojnější v teplejších oblastech, pilatka žlutá v chladnějších oblastech.

**Regulace pilatek na slivoních v integrované produkci:** Lze využít agrotechnickou, biologickou, mechanickou ochranu. Syntetické insekticidy lze aplikovat při dosažení prahu škodlivosti. Práh škodlivosti je při slabší až střední násadě plodů 5 plůdků s vajíčky na 100 kontrolovaných plodů. Při silnější násadě je to 10 plůdků s vajíčky pilatek na 100 plodů. Kontrolním vzorkem je 100 nejvyvinutějších plodů, přičemž se kontroluje napadení každé odrůdy zvlášť.



**Regulace pilatek na slivoních v ekologické produkci:** V ekologické produkci lze využít agrotechnickou, biologickou a mechanickou ochranu. Pro ekologickou produkci je určen výluh ze dřeva exotické rostliny *Quassia amara*. Obsahuje quassin a neoquassin, které účinkují kontaktně nebo požerově proti housenicím. Mají nízký negativní vliv na přirozené antagonisty pilatek. Aplikace by měla být provedena těsně před líhnutím housenic, ve stadiu červených očí. V pokusech byla dosažena účinnost 42 – 56 % při dávce 3,5 kg/ha.

Současným trendem v pěstování slivoní i dalších ovocných stromů jsou integrované postupy, případně v mnohem menší míře ekologické způsoby pěstování. Přesto někteří sadaři z různých důvodů preferují nadále klasický přístup k ochraně pěstovaných stromů. Při ekologickém způsobu pěstování může sadař do určité míry spoléhat na spolupůsobení přírodních regulátorů škůdců (predátoři, parazitoidi), ovšem s větším nebo menším rizikem účinnosti těchto antagonistů. Při tomto způsobu pěstování lze tak sice vypěstovat bezreziduální produkty, které mohou být pro určité účely snáze prodejné, ale je nutné počítat s nestabilitou produkce v jednotlivých letech v závislosti na celé řadě abiotických i biotických činitelů. Při integrovaném způsobu ochrany již může být produkce trvale stabilnější, ale za určitých situací (např. nenadálé přemnožení některého škůdce) hrozí podobná rizika jako při ekologických přístupech a může dojít k výrazným propadům produkce. Kromě toho některé přístupy v tomto způsobu ochrany jsou ekonomicky nákladnější, zejména využívání biologických činitelů. Což opět nutí sadaře k úvahám, který ze způsobů pěstování zvolit. Klasické metody ochrany bez omezujících příkazů nebo doporučení zajišťují zpravidla stabilní produkci, ovšem s rizikem reziduí pesticidů v produktech případně s rizikem zátěže okolního prostředí v závislosti na účinných látkách v používaných chemických přípravcích.

## 5 SOUHRN

### **Možnosti ochrany slivoní (*Prunus* sp.) proti pilatce švestkové (*Hoplocampa minuta* Christoph) a pilatce žluté (*Hoplocampa flava* L.)**

Pilatka švestková a pilatka žlutá jsou významní škůdci slivoní, kteří škodí téměř každoročně opadem nezralých plodů. V některých letech poškodí více než 90 % plodů. Škodí více na raných odrůdách slivoní. Mají podobnou bionomii, pilatka žlutá je teplomilnější. V roce 2016 jsou proti pilatkám na ovocných dřevinách zaregistrované syntetické insekticidy na bázi pyretroidů (alfa-cypermethrin, deltamethrin, lambda-cyhalothrin a etofenprox) a na bázi neonikotinoidů (acetamiprid a thiaklopid). Výhodou je vysoká účinnost, nevýhodou negativní vliv na životní prostředí. Pro ekologickou produkci je určen výluh ze dřeva exotické rostliny *Quassia amar*, který má nízký negativní vliv na přirozené antagonisty pilatek. Optimální termín aplikace je od doby, kdy se u více než 50 % vajíček objeví červená až hnědá očka vyvíjejícího se zárodku do líhnutí prvních housenic. Biologická regulace spočívá v podpoře užitečných organismů, především lumků a lumčků, výsevem kvetoucích bylin na okraji sadu, v meziřadí nebo v příkmenných pásech a ve vysazování méně napadaných odrůd. Mezi preventivní opatření patří především výběr stanoviště, výběr doporučených odrůd a podnoží, pěstební systémy, hnojení, řez a tvarování. Housenice a kukly v půdě lze zlikvidovat zrytím půdy pod slivoněmi.

**Klíčová slova:** ovocné dřeviny, škůdci, blanokřídlí, integrovaná produkce, ekologické zemědělství

## Summary

### Possibilities of *Hoplocampa minuta* and *Hoplocampa flava* control on plum trees

*Hoplocampa minuta* and *H. flava* are major pests of plum, they harms nearly every year and cause litter unripe fruit. They cause more than 90 % fruit. They prefer early variety of plum trees. Their bionomics is very similar, *H. flava* is termophilic. Synthetic insecticides based on pyrethroids (alfa-cypermethrin, deltamethrin, lambda-cyhalothrin and etofenprox) and neonicotinoids (acetamiprid and thiacloprid) are registered in 2016. The advantage of synthetic insecticides is the high efficiency, the disadvantage of negative effects on the environment. Extract from wood exotic plant *Quassia amara* is designed for organic production. This extract has a low negative effect on the natural antagonist. Optimal term application is since time when more than 50% of the eggs will appear red to brown eyes of embryo to hatching of the first crawler. Biological control is to support beneficial organisms, first of all Ichneumonidae and Braconidae, sowing flowering plants on the edge of an orchard and between rows, planting less infected varieties of plum. Preventive measures include choice of habitat, recommended varieties and rootstocks, planting systems, fertilization, pruning and shaping. The larvae and pupae in the soil can be killed by rooting soil under the plum tree.

**Key words:** fruit trees, pests, Hymenoptera, integrated production, organic farming

## 6 POUŽITÁ LITERATURA

- ACKERMANN P., 2004: *Metodiky ochrany zahradních plodin pro zahradníky a zahrádkáře*. Květ, Praha, 303 s.
- ALFORD D. V., 2007: *Pest of fruit crops. A color handbook*. Academia Press, Boston, 461 s
- BLAŽEK J., KNEIFL V., 2014: *Pěstujeme slivoně*. Vyd. 2. Praha: Brázda, 232 s.
- FALTA V., BAGAR M., KOCOUREK F., PSOTA V., STARÁ J. & VÁVRA R., 2012: Možnosti využití *Quassia amara* v ochraně sadů. In BOKOR P. & TÓTHOVÁ M. H. (eds): *XIX. Slovenská a česká konference o ochrane rastlín. Zborník abstraktov. Nitra, September, 5.-7. 2012*. SPU, Nitra, 166 s.
- FALTA V., KOCOUREK F., 2013: Využití *Quassia amara* v ochraně proti škůdcům sadů v ekologické produkci. *Rostlinolékař*, 4 (6): 19-21
- GRAŇÁK J., 2008: *Druhové spektrum a početnost škůdců peckovin pěstovaných v areálu Zahradnické fakulty v Lednici*. Diplomová práce. Mendelova univerzita v Brně, Lednice, 46 s.
- HÄSELI A., DANIEL C., 2013. *Ochrana peckovin v ekologickém zemědělství*. Olomouc: Bioinstitut, 20 s.
- HLUCHÝ M., ACKERMANN P., ZACHARDA M., LAŠTŮVKA Z., BAGAR M., HORÁK J., ROD J., 2011: *Účinná ochrana zahradních plodin: rostlinolékař radí*. Praha: Grada, 128 s.
- HLUCHÝ M., ZACHARDA M., 1994: *Prostředky a systémy biologické ochrany rostlin*. Biocont Laboratory, Brno, 80 s.
- HLUCHÝ M., ACKERMANN P., ZACHARDA M., LAŠTŮVKA Z., BAGAR M., JETMAROVÁ E., VANEK G., SZÖKE L. & PLÍŠEK B., 2008: *Ochrana ovocných dřevin a révy v ekologické a integrované produkci*. Biocont Laboratory, Brno, 504 s.
- JETMAROVÁ E., VANEK G., SZÖKE L. & PLÍŠEK B., 2008: *Ochrana ovocných dřevin a révy v ekologické a integrované produkci*. Biocont Laboratory, Brno, 504 s.

- KOCOUREK F., BAGAR M., FALTA V., HOLÝ K., HARAŠTA P., CHROBOKOVÁ, E., KLOUTVOROVÁ J., KŮDELA V., LÁNSKÝ M., NÁMĚSTEK J., NAVRÁTIL M., OUŘEDNÍČKOVÁ J., PLUHAŘ P., PSOTA V., PULTAR O., STARÁ J., SUS J., SUCHÁ J., ŠAFÁŘOVÁ D., ŠPAK J., VALENTOVÁ L., 2015: *Integrovaná ochrana ovocných plodin*. Profi Press, Praha, 320 str.
- KOCOUREK F., BERÁNKOVÁ J., HRDÝ I., KNEIFL V., 1994: *Metody monitorování a způsobu regulace škůdců v systému integrované ochrany peckovin: (Metodika)*. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 42 s.
- KOLEKTIV SRS, 2002: *Metodická příručka pro ochranu rostlin. Zelenina, ovocné plodiny, réva. Díl II. Živočišní škůdci*. SRS, Brno, 414 s.
- KŮDELA, V. & KOCOUREK, F. (eds.), 2002: *Seznam škodlivých organismů rostlin*. Agrospoj, Praha, 342 s.
- LANÁK J., VANEK G., ŠIMKO K., 1969: *Atlas chorob a škůdců ovocných plodin, révy vinné a zeleniny*. 1. vyd. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 351 s.
- LÁNSKÝ M., FALTA V., KLOUTVOROVÁ J., KOCOUREK F., STARÁ J. & PULTAR O., 2005: *Integrovaná ochrana ovoce v systému integrované produkce*. VŠÚO, Holovousy, 160 s.
- LUDVÍK V. (ed.), 2011. *Metodika pro integrované systémy pěstování ovoce: závazná metodika pro členy SISPO v České republice: platná od roku 2011*. Holovousy: Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský Holovousy, 32 s.
- MAREČEK F. (ed.), 2001: *Zahradnický slovník naučný*. Ústav zemědělských a potravinářských informací Praha, 674 s.
- MILLER F., 1956: *Zemědělská entomologie*. 1. vyd. Praha: Nakladatelství Československé akademie věd, 1056 s.
- PAPP J., 2000: First synopsis of the species of obscurator species-group, genus Bracon, subgenus Glabrobracon (Hymenoptera: Braconidae, Braconinae). *Annls hist.-nat. Mus. natn. hung.*, 92: 229–264.
- PŠČ, 1955-2000: *Přehled výskytu některých škodlivých činitelů rostlin na území ČSSR/ČR*. Bratislava-Brno-Praha: ÚKZÚZ, 1955–2000.

SAOHTLOBEN VON H., 1939: Ein neuer Parasit des Maiszünslers: *Polyodaspis ruficornis fificaq.* (Diptera: Chloropidae). *Arb. pnys. angew. Ent. Berlin-Dahlem*, 6 (4): 365 – 366.

ŠEFROVÁ H., 2006: *Rostlinolékařská entomologie*. 1. vyd. Brno: Konvoj, 260 s.

ŠEFROVÁ H., 2015: *Škůdci okrasných rostlin*. MENDELU, Brno, 180 s.

ZAHRADNÍK J., 1987: *Blanokřídli*. Praha: Artia, 182 s.

ZAHRADNÍK J., SEVERA F., 2007: *Hmyz*. 2. české vyd. Praha: Aventinum, 326 s.

### Internetové zdroje

1. ČSÚ, 2015: *Český statistický úřad*. Dostupné na: [https://www.czso.cz/documents/10180/20567179/213313\\_k.pdf/2e016ca5-15e3-4ff3-8556-d4ecc97cb30e?version=1.0](https://www.czso.cz/documents/10180/20567179/213313_k.pdf/2e016ca5-15e3-4ff3-8556-d4ecc97cb30e?version=1.0). [cit. 2015-01-05].
2. PSOTA V., OUŘEDNÍČKOVÁ J., FALTA V., 2010: Control of *Hoplocampa testudinea* using the extract from *Quassia amara* in organic apple growing. *Hort. Sci. Prague*, 37 (4): 139–144. Dostupné na <http://www.agriculturejournals.cz/publicFiles/29361.pdf>
3. ÚKZÚZ, 2016: *Registr přípravků na ochranu rostlin*. Dostupné na: <http://eagri.cz/public/app/eagriapp/POR/Vyhledavani.aspx?type=0&vyhledat=A&stamp=1292587629365> cit. 22.4.2016.
4. <http://arnika.org/cypermethrin> [online]. [cit. 2016-05-07]
5. <http://agromanual.cz/cz/pripravky/ucinne-latky/ucinna-latka/lambda-cyhalothrin> [online]. [cit. 2016-05-07].
6. <https://cs.wikipedia.org/wiki/Etofenprox>
7. <http://toxicology.cz/modules.php?name=News&file=article&sid=457> [online]. [cit. 2016-05-07].
8. [http://www.fnagro.cz/ecail\\_ultra.php](http://www.fnagro.cz/ecail_ultra.php) [online]. [cit. 2016-05-07].
9. <http://arnika.org/deltamethrin> [online]. [cit. 2016-05-07].
10. <http://www.ireceptar.cz/zahrada/uzitkova-zahrada/pribeh-slivoni-slivy-svestky-mirabelky-renklody/> [online]. [cit. 2016-05-07].
11. [http://www.krejsashop.cz/cs/p-708-bile-lepove-desky-proti-pilatkam/?gclid=CPy71ejayMwCFdYV0wod\\_4cNSQ](http://www.krejsashop.cz/cs/p-708-bile-lepove-desky-proti-pilatkam/?gclid=CPy71ejayMwCFdYV0wod_4cNSQ) [online]. [cit. 2016-05-07].

12. [Http://www.krejsashop.cz/cs/p-708-bile-lepove-desky-proti-pilatkam/?gclid=CPy71ejayMwCFdYV0wod\\_4cNSQ](http://www.krejsashop.cz/cs/p-708-bile-lepove-desky-proti-pilatkam/?gclid=CPy71ejayMwCFdYV0wod_4cNSQ) [online]. [cit. 2016-05-07].
13. [Http://www.czfruit.cz/](http://www.czfruit.cz/) [online]. <http://www.czfruit.cz/> [cit. 2016-05-07].
14. [Http://www.casopis.ochranaprirody.cz/zvlastni-cislo/vyznamne-krajinne-prvky-a-ekologicka-stabilita/](http://www.casopis.ochranaprirody.cz/zvlastni-cislo/vyznamne-krajinne-prvky-a-ekologicka-stabilita/) [online]. [cit. 2016-05-07].
15. [Http://agromanual.cz/cz/atlas/skudci/skudce/pilatka-svestkova](http://agromanual.cz/cz/atlas/skudci/skudce/pilatka-svestkova) [online]. [cit. 2016-05-07].

## 7 SEZNAM TABULEK A OBRÁZKŮ

Tab. 1: *Pasivní pomocné prostředky registrované k monitoringu pilatek na ovocných dřevinách v roce 2016 (ÚKZÚZ, 2016)*

Tab. 2: *Syntetické insekticidy registrované na ochranu dřevin proti pilatkám v roce 2016 (ÚKZÚZ, 2016)*

Obr. 1: *Housenice pilatky rodu Hoplocampa na poškozeném plodu (autor A. Laštůvka)*

Obr. 2: *Housenice pilatky rodu Hoplocampa uvnitř poškozeného plodu (zdroj: <http://agromanual.cz>)*

Obr. 3: *Dospělec pilatky švestkové (autor A. Laštůvka)*

Obr. 4: *Dospělec pilatky žluté (Kocourek a kol., 2015)*

Obr. 5: *Vajíčko ve fenofázi hnědých oček (Kocourek a kol., 2015)*

Obr. 6: *Přezimující housenice v kokonu (Kocourek a kol., 2015)*

Obr. 7: *Plody poškozené housenicemi pilatek rodu Hoplocampa (autor A. Laštůvka)*

Obr. 8: *Slivoňový sad (zdroj: <http://www.ireceptar.cz>)*

Obr. 9: *Bílé lepové desky (zdroj: <http://www.krejsashop.cz>)*

Obr. 10: *Bílé lepové desky značky Stopset (zdroj: <https://www.hnojivapraha.cz>)*

Obr. 11: *Intenzivní sad (zdroj: <http://www.czfruit.cz>)*

Obr. 12: *Extenzivní sad (zdroj: <http://www.casopis.ochranaprirody.cz>)*



## 8 PŘÍLOHY



Obr. 1: *Housenice pilatky* rodu *Hoplocampa* na poškozeném plodu (autor A. Laštůvka)



Obr. 2: *Housenice pilatky* rodu *Hoplocampa* uvnitř poškozeného plodu (zdroj: <http://agromanual.cz>)



Obr. 3: *Dospělec pilatky švestkové* (autor A. Laštůvka)



Obr. 4: *Dospělec pilatky žluté* (Kocourek a kol., 2015)



Obr. 5: *Vajíčko ve fenofázi hnědých oček* (Kocourek a kol., 2015)



Obr. 7: *Plody poškozené housenicemi pilatek rodu Hoplocampa (autor A. Laštůvka)*



Obr. 8: *Slivoňový sad (zdroj: <http://www.ireceptar.cz>)*



Obr. 9: Bílé lepové desky (zdroj: <http://www.krejsashop.cz>)



Obr. 10: Bílé lepové desky značky Stopset (zdroj: <https://www.hnojivapraha.cz>)



Obr. 11: *Intenzivní sad* (zdroj: <http://www.czfruit.cz>)



Obr. 12: *Extenzivní sad* (zdroj: <http://www.casopis.ochranaprirody.cz>)