

VÝZKUMNÝ A ŠLECHTITELSKÝ ÚSTAV
OVOCNÁŘSKÝ HOLOVOUSY s.r.o.

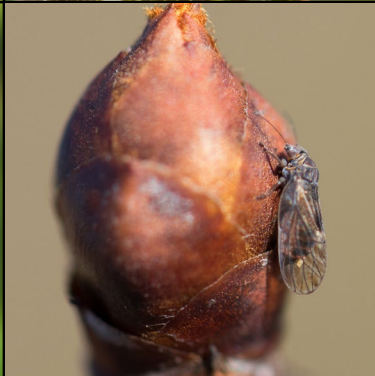


Metodika ochrany hrušní proti měře skvrnité (*Cacopsylla pyri*)

Michal Skalský, Jana Ouředníčková,
Jana Kloutvorová, Jana Suchá



CERTIFIKOVANÁ
METODIKA
2018



VÝZKUMNÝ A ŠLECHTITELSKÝ ÚSTAV OVOCNÁŘSKÝ HOLOVOUSY s.r.o.

Metodika ochrany hrušní proti meře skvrnité (*Cacopsylla pyri*)

Michal Skalský, Jana Ouředníčková, Jana Kloutvorová, Jana Suchá



CERTIFIKOVANÁ METODIKA

VÝZKUMNÝ A ŠLECHTITELSKÝ ÚSTAV OVOCNÁŘSKÝ HOLOVOUSY s.r.o.

2018

Autoři: Ing. Michal Skalský
Ing. Jana Ouředníčková, Ph.D.
Ing. Jana Kloutvorová
Ing. Jana Suchá

Oponenti: Ing. et Bc. Jana Niedobová, Ph.D.
**Mendelova Univerzita v Brně, AF, Ústav zoologie,
rybářství, hydrobiologie a včelařství**
Ing. Jana Patočková, Ph.D.
**Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský -
Oddělení metod integrované ochrany rostlin**

Publikace je realizačním výstupem výzkumného projektu NAZV QJ1510352 „Hodnocení faktorů ovlivňujících škodlivost fytoplazem napadajících ovocné dřeviny a ověřování účinných prostředků jejich eliminace“.

Publikaci bylo uděleno Osvědčení č. UKZUZ 138197/2018 o uznání uplatněné certifikované metodiky v souladu s podmínkami „Metodiky hodnocení výsledků výzkumu a vývoje“.

OBSAH

Úvod.....	9
1. Cíl metodiky a dedikace	10
2. Vlastní popis metodiky	10
3. Mera skvrnitá.....	11
3.1 Tvar těla.....	11
3.2 Zbarvení těla.....	12
3.3 Životní cyklus.....	12
3.4 Příznaky poškození.....	13
3.5 Ochrana.....	13
3.6 Preference odrůd.....	18
3.7 Predátoři.....	18
4. Nejvýznamnější predátoři mer.....	21
4.1 Slunéčko sedmitečné	21
4.2 Slunéčko východní.....	23
4.3 Škvor obecný	29
4.4 Zlatoočkovití.....	33
4.5 Pavouci	38
4.6 Hladěnkovití.....	48
5. Fytoplazmové chřadnutí hrušně	49
6. Srovnání novosti postupů	52
7. Popis uplatnění metodiky	53
8. Ekonomické aspekty.....	53
9. Seznam publikací, které předcházely metodice	54
10. Seznam použité literatury	55
11. Příloha	61

Abstract

The methodology summarizes new findings aimed at protecting the pear trees against the pear psylla (*Cacopsylla pyri*). The methodology includes descriptions, life cycles, signs of damage and protecting practices related to pear psylla and other psyllas occurring on pear trees. Part of the publication is focused on the predators of pear psylla and the preference of pear psylla to individual varieties. The problem of phytoplasmic disease pear decline is included as well. Large photo documentation is an integral part of this publication. Photo documentation will help readers to identify the species of psylla or their predators. The publication is the implementation output of the project NAZV QJ1510352 „Evaluation of Factors Affecting Phytoplasm Affecting Fruit Plants and Verifying the Effective Means of Their Elimination“ financed by the Ministry of Agriculture - the National Agency for Agricultural Research. Furthermore, the research plan of OP VaVPI CZ.1.05/2.1.00/03.0116 „Fruit Research Institute“. The methodology is intended for professional fruit farmers under integrated protection or integrated production management - especially for members of the Union for Integrated Fruit Growing Systems. This publication will be useful also for other persons coming from both the professional and lay public interested in this problem.

Souhrn

Předkládaná metodika shrnuje nové poznatky zaměřené na ochranu hrušní proti měře skvrnité (*Cacopsylla pyri*). Součástí metodiky jsou popisy, životní cykly, příznaky poškození a postupy ochrany související s merou skvrnitou a dalšími druhy mer vyskytujícími se na hrušních. Část publikace se věnuje predátorům mer, preferenci mer k jednotlivým odrudám a problematice fytoplazmového onemocnění pear decline. Nedílnou součástí této publikace je rozsáhlá fotodokumentace, která čtenáři poslouží k jednodušší identifikaci daného druhu mer či jejich predátora. Publikace je realizačním výstupem projektu NAZV QJ1510352 „Hodnocení faktorů ovlivňujících škodlivost fytoplazem napadajících ovocné dřeviny a ověřování účinných prostředků jejich eliminace“ financovaného MZe - Národní agenturou pro zemědělský výzkum. Dále pak výzkumného záměru OP VaVPI CZ.1.05/2.1.00/03.0116 „Ovocnářský výzkumný institut (OVI)“. Metodika je určena pro profesionální pěstitele hrušní hospodařící v režimu integrované ochrany či integrované produkce – především pak pro členy Svazu pro integrované systémy pěstování ovoce (SISPO). Tato publikace nalezne využití také u dalších zájemců o řešení problematiku z řad odborné i laické veřejnosti.

ÚVOD

V současné době, k 1. 8. 2018, je v režimu SISPO (Svaz pro integrované systémy pěstování ovoce) obhospodařováno téměř 500 ha produkčních hrušňových sadů. Od roku 2014 musí profesní pěstitelé hrušní, stejně jako všichni pěstitelé ostatních zemědělských komodit, povinně dodržovat zásady integrované ochrany rostlin (IOR), které byly definované Směrnicí Evropského Parlamentu a Rady 2009/128/ES jako“*pečlivé zvažování veškerých dostupných metod ochrany rostlin a následná integrace vhodných opatření, která potlačují rozvoj populací škodlivých organismů a udržují používání přípravků na ochranu rostlin a jiných forem zásahu na úrovních, které lze z hospodářského a ekologického hlediska odůvodnit a které snižují či minimalizují rizika pro lidské zdraví nebo životní prostředí*“. IOR je systém, který v sobě slučuje a využívá všechny známé způsoby regulace škodlivého výskytu houbových chorob a živočišných škůdců a vedle přímých metod chemické a mechanické ochrany zahrnuje i metody nepřímé (volba stanoviště a odrůdy, obdělávání půdy, řez, likvidace zdrojů infekce, podpora přirozených predátorů). V chemické ochraně je kladen důraz na aplikaci selektivních přípravků. Vývoj nových metod a postupů ochrany rostlin je kontinuální proces tak, jak postupuje vývoj a poznání v dané oblasti, mění se spektrum dostupných prostředků ochrany i spektrum a hospodářský význam škodlivých organismů. V roce 2015 vyšlo v platnost nařízení vlády č. 75/2015 Sb., o podmínkách provádění agroenvironmentálně-klimatických opatření (AEKO) a o změně nařízení vlády č. 79/2007 Sb., o podmínkách provádění agroenvironmentálních opatření, ve znění pozdějších předpisů. Profesionální pěstitelé ovoce se tak mohou kromě IOR přihlásit také k hospodaření v sadech v režimu integrovaná produkce (IP), která byla zavedena do podpory AEKO v roce 2005. Obecně lze říci, že *IP představuje způsob zemědělského hospodaření, jehož základním cílem je zajištění trvale udržitelného hospodaření. Takový způsob hospodaření umožňuje zachovat současným i budoucím generacím možnost uspokojovat jejich základní životní potřeby a přitom nesnižuje rozmanitost přírody a zachovává přirozené funkce agroekosystémů a ostatních ekosystémů, jež jsou zemědělskou produkcí přímo či nepřímo ovlivňovány. IP je založena na důsledném systémovém přístupu k celé technologii pěstování a zpracování při optimalizaci ekonomických a ekologických aspektů produkce. IP se tedy orientuje komplexně na agroekosystém; je zaměřena na zemědělský podnik jako celek. Základem celého systému je efektivní ochrana před chorobami, škůdci a plevele, jež zajišťuje stabilní výnos a kvalitní produkci zemědělských produktů, přičemž je kladen důraz na snížení rizik dopadu vlivu pesticidů na lidské zdraví a životní prostředí*. Poslední metodika k provádění nařízení vlády č. 75/2015 Sb.,

o podmínkách provádění agroenvironmentálně-klimatických opatření byla vydána v roce 2018 (MZe).

V předkládané metodice jsou uvedeny aktuálně registrované přípravy na ochranu rostlin v ČR, použitelné k regulaci mery skvrnité v hrušňových výsadbách. Dále jsou součástí metodiky obecné informace o meře skvrnité a dalších druzích mer, návrh metodiky ochrany, zjednodušený identifikační klíč mer, podrobné informace k jednotlivým skupinám predátorů a stručný pohled na problematiku k problematice fytoplazmového chřadnutí hrušně. Většina textu je doplněná přílohou fotodokumentací.

Autoři děkují za aktivní pomoc všem spolupracovníkům, kteří se podíleli na řešení jednotlivých výzkumných aktivit. Děkujeme i všem ovocnářům, kteří nám ve svých výsadbách umožnili založení i hodnocení našich pokusů.

1. CÍL METODIKY A DEDIKACE

Cílem metodiky je doporučení vhodných technologických postupů vztahujících se k ochraně proti meře skvrnité v systému integrované produkce ovoce. Publikace si klade za cíl seznámit čtenáře s obecnou problematikou mer, výsledky pokusů provedených v rámci realizovaného projektu a zároveň se závěry zahraničních autorů odborných publikací zaměřených na toto téma.

Metodika je realizačním výstupem výzkumného projektu NAZV QJ1510352 „**Hodnocení faktorů ovlivňujících škodlivost fytoplazem napadajících ovocné dřeviny a ověřování účinných prostředků jejich eliminace**“ financovaného MZe - Národní agenturou pro zemědělský výzkum. Při řešení byla využita infrastruktura vybudovaná v rámci projektu OP VaVPI CZ.1.05/2.1.00/03.0116 „Ovocnářský výzkumný institut (OVI)“.

2. VLASTNÍ POPIS METODIKY

V předkládané metodice je uveden popis, životní cyklus, příznaky poškození a postupy ochrany související s merou skvrnitou. Tyto charakteristiky jsou popsány i pro další druhy mer, které je možné s merou skvrnitou zaměnit.

Součástí metodiky je také zjednodušený klíč sloužící k identifikaci jednotlivých druhů mer. V rámci ochrany jsou navrženy vhodné účinné látky a postupy ochrany efektivní při potlačování mery skvrnité v podmínkách IP ovoce v ČR. Dalším tématem, které souvisí s ochranou hrušní proti merám a je uvedeno v metodice, je znalost druhového spektra predátorů mer, jejich bionomie, abundance a citlivost vůči aplikovaným přípravkům na ochranu rostlin. Dále jsou uvedeny výsledky z pokusů zaměřených na zkoumání odrůdové preference mery skvrnité vůči hospodářsky významným odrůdám hrušní. Stručně je v metodice popsána také problematika fytoplazmového chřadnutí hrušní pear decline.

Mera skvrnitá (*Cacopsylla pyri*) je klíčovým škůdcem v produkčních hrušňových výsadbách po celé Evropě (Bangels *et al.*, 2008). Také v České republice se jedná o hospodářsky nejvýznamnějšího škůdce hrušni. Zároveň je tento škůdce hlavním vektorem původce fytoplazmového chřadnutí hrušně (pear decline) (Garcia-Chapa *et al.*, 2005), které přenáší také mera ovocná (*Cacopsylla pyrisuga*), mera hrušňová (*Cacopsylla pyricola*) a mera černožilná (*Cacopsylla melanoneura*). U mer dochází k rychlému selektování rezistence k různým insekticidům, čímž dochází ke snížení efektivity aplikovaných přípravků a je tak velmi ohrožen samotný systém ochrany, včetně nezanedbatelně zvyšujících se nákladů na ochranu (Kocourek *et al.*, 2015). Proto je potřeba při ochraně hrušni proti merám dbát na dodržování antirezistentní strategie (střídání přípravků s různými účinnými látkami) a podporovat výskyt přirozených nepřátel mer např. aplikací selektivních přípravků k predátorům (sluněčka, škvoři, dravé plošnice, atd.), vytvářením úkrytů a útočišť pro predátory aj.

3. MERA SKVRNITÁ (*Cacopsylla pyri*; Linnaeus 1758)

Třída: Insecta – hmyz; řád: Hemiptera – polokřídlí; čeleď: Psyllidae – merovití

3.1 Tvar těla

Délka těla dospělců dosahuje cca 3,3 mm. Hlava je cca 0,78 mm široká, temeno vzadu mírně vykrojené, 0,46 mm široké a uprostřed 0,21 mm dlouhé. Tykadla 1 mm dlouhá. Přední křídla jsou 2,7 mm dlouhá a maximálně 1,1 mm široká. Na předním okraji jsou ploše obloukovitě vyklenutá, na apikálním stejnoměrně zaokrouhlená. Hřbetní pochva kladélka je krátce klínovitá, u báze dosti široká a na bocích překrytá lalokovitými a zaokrouhlenými výběžky břišní pochvy. Horní obrysová čára je za análním polem poněkud dolů svažité a pak náhle dolů prohloubená a přecházející v zouban, který tvoří třetinu celé délky pochvy a je na konci široce zaoblen. Zouban je pokryt krátkými kuželovitými a na konci hrotitými ostny. Břišní pochva kladélka je lichoběžníkovitá. Její horní okraj je vzadu ohnutý směrem dolů a při spodní hranici vytočen vzhůru v kratičký zouban. Okraje břišní pochvy překrývají částečně báze zoubanu hřbetní pochvy. Chlopně jsou na konci ploše zaokrouhlené a přesahují břišní pochvu, nikoliv však hřbetní.

Terminální část zevních kladélek je obloukovitě vzhůru prohnutá, konec zaoblený. Vnitřní kladélko je krátce trojúhelníkovitě sekáčovitě, zesponu prohloubené (Vondráček, 1957).

3.2 Zbarvení těla

Byly popsány dvě formy dospělců mery skvrnitě. **Letní forma** (forma *pyrarboris*, Šulc) má základní barvu hlavy a hrudi bělavě žlutavou. Na temeni se nachází rozlehlá, nejprve jasně červenavá, později až karmínově červená kresba. Tvářové kužele jsou nejprve celé bělavé, světle žluté nebo nazelenalé, u starších jedinců jsou báze kuželů červené, špiče světlé. Předohruď (prothorax) má kresbu ve tvaru červených skvrn, jeho přední a boční okraje jsou více černohnědé. Středohruď (mesothorax) má kresbu červenou až temně hnědou. Blána předních křídel je světle žlutá, temnější skvrny pokrývají pole v distální polovině křídla mimo rozlohu marginálních ostnů a jejich okolí. Žilky bledě žlutavé nebo i nahnědlé, ve vnější polovině křídla poněkud tmavší. Nohy žlutavé. **Zimní forma** (forma *pyri*, Linnaeus) má základní barvu hlavy a hrudi okrově žlutou až hnědavou, na středohrudí někdy i světlejší nebo karmínově červenou. Kresba je vždy rozlehlá, červená, červenohnědá až černohnědá. Tvářové kužele na bázi a na špičce hnědé, jinak žluté nebo žlutohnědé. Hruď nasponu černohnědá, místy žlutě nebo červeně skvrnitá. Nohy černohnědé. Blána předních křídel čirá, ve středu polí se šedými až černými skvrnami, které nikdy nedosahují k žilkám. Celý okraj křídel světle hnědožlutý, žilky žlutohnědé, v některých černohnědá žebra (Vondráček, 1957).

3.3 Životní cyklus

V jednom roce má mera skvrnitá v ČR 3–5 generací. Nižší početnost posledních dvou generací je způsobena vstoupením části jedinců do diapauzy a zvýšeným počtem přítomných predátorů. Mera skvrnitá přezimuje jako imago pod kůrou stromů. Po spáření kladou samičky přezimující generace vajíčka při denních teplotách kolem 9 °C, někdy i nižších. Ke kladení dochází mnohdy již v únoru v závislosti na klimatických podmínkách. Vajíčka jsou kladena nejprve na kůru letorostů a šupiny pupenů, později na zelené části rašících pupenů a na listy. Jedna samička je za svůj život schopna naklásť až 250 vajíček. Zprvu bílá, později okrově žlutá vajíčka jsou kladena ve skupinkách. První nymfy, které se z vajíček líhnou mnohdy ještě před květem hrušni, sají na rašících pupenech. Nymfy procházejí v průběhu svého vývoje pěti instary. Samice první generace preferují pro kladení mladé listy a především mladé

vrcholky letorostů, na kterých probíhá vývoj následujících letních generací (Kloutvorová *et al.*, 2011; Kocourek *et al.*, 2015).

3.4 Příznaky poškození

Dospělci a především nymfy poškozují stromy sáním na listech a plodech, což je doprovázeno nadměrnou tvorbou medovice a následným namnožením černí na jejich povrchu (houby rodu *Alternaria*). Tím dochází k ucpávání průduchů a ke snížení transpirace i fotosyntézy zelených částí rostlin. Mera skvrnitá vylučuje při sání do pletiv toxiny, které způsobují zkracování, deformace a zduřování letorostů. Na listech jsou po sání viditelné rezavohnědé skvrny. Listy se svinují, řapíky listů deformují, následně usychají a opadávají. V důsledku dlouhodobého negativního působení mer jsou stromy oslabené, plody špatně dozrávají a jsou zakrnělé, zvyšuje se náchylnost k mrazům a stromy postupně odumírají (Kloutvorová *et al.*, 2011; Civolani, 2012; Marčić *et al.*, 2008).



3.5 Ochrana

a) Monitoring

Stejně jako u mnoha jiných druhů škůdců ovocných plodin, i u mery skvrnité můžeme začít s monitoringem již v rámci zimní kontroly. Kontroluje se přítomnost nakladených vajíček samic přezimující generace v období od února (dle klimatických podmínek) do počátku rašení listů. V době po odkvětu se kontrolují počty vajíček a nymf na listech, květních a listových růžicích. Práh škodlivosti před květem je stanoven na 0,4 vajíčka a nymfy na 1 m dvouletého letorostu. Po odkvětu je práh škodlivosti 10 vajíček a nymf na 100 listů nebo 40 vajíček a nymf na 100 listových růžic. Výskyt dospělců se monitoruje pomocí sklepvávací metody. Napříč výsadbou se provede alespoň 25 sklepů a zapíše se množství přítomných mer. V případě vyšší populační hustoty mer je vhodné dospělé odebrat pomocí exhaustoru a poté v prostorách laboratoře či kanceláře usmrtit a spočítat. Nejčastěji se monitoring sklepváním využívá pro zjištění výskytu dospělců přezimující (únor) nebo první generace (květen).

b) Současná situace v ČR

V České republice jsou k ochraně proti merám na hrušních registrovány především přípravky na bázi účinné látky abamectin - Vertimec 1.8 EC, Safran, Vargas a Voliam Targo. Všechny tyto čtyři přípravky obsahují stejnou účinnou látku, je tedy žádoucí rozšířit registraci o další přípravky s odlišnými účinnými látkami. Z dalších přípravků s odlišnou účinnou látkou lze dále využít insekticidu SpinTor (úč. látka spinosad). Účinnost tohoto přípravku je zaměřena především na mladé nymfy mer. Mimo výše uvedené přípravky lze využít ještě insekticidů s vedlejší účinností, Calypso 480 SC (úč. látka thiacloprid) a Mospilan 20 SP (úč. látka acetamiprid), účinných zejména na dospělce. Přehled spektra přípravků použitelných k ošetření proti merám je uveden v Tabulce 1.

Na přelomu července a srpna 2018 vydal ÚKZÚZ na základě podnětu Ovocnářské unie ČR povolení k aplikaci přípravku Movento 150 OD (úč. látka spirotetramat) s platností povolení na 120 dní. Indikace je směřována přímo na ochranu hrušňových sadů proti měře skvrnitě v dávce 1 l/ha a to maximálně 2x za rok. Využití tohoto přípravku pro následující roky se bude odvíjet od platné registrace pro tato další období.

Problematika chemické ochrany proti měře skvrnitě je v současné době komplikovaná především proto, že v ČR registrované přípravky nejsou dostatečně účinné na imaga (lze využít pouze vedlejší účinnosti neonikotinoidů) (Kocourek, 2018 - ústní sdělení) a mnohdy ani na vývojově starší nymfy L4–L5, které jsou chráněné v kapce medovice. Mera klade vajíčka brzy a po dlouhou dobu, proto je 1. generace rozvleklá a není možné jí regulovat jediným postřikem. Opakování postřiků může vést k vytváření rezistence a negativnímu vlivu na psylofágy. Základem chemické ochrany by tedy mělo být zúžení období kladení vajíček 1. generace tak, aby byl vývoj synchronizovaný a umožnil pouze jeden termín ošetření.

c) Systém ošetření

Vzhledem k omezenému spektru účinných látek by při samotné ochraně měla být prioritou antirezistentní strategie - střídání účinných látek a to i skupin účinných látek. Dále je vhodné volit selektivní pesticidy k přirozeným nepřítelům mer, jako jsou sluněčka, škvoři, pavouci, dravé ploštice, aj. Ošetření proti merám lze aplikovat v následujících fázích:

• Ošetření kaolínem

V systémech ochrany hrušní proti merám je aplikace kaolínu často vůbec prvním ošetřením, které ovocnář v sadech provádí. Kaolín se používá za

účelem sjednocení termínu hromadného kladení vajíček mer přezimující generace. Vytvořený film kaolínu na porostu snižuje nebo přímo zabraňuje kladení vajíček na ošetřený povrch.

První aplikace kaolínu se provádí při zjištění prvních mer, případně dosáhne-li denní teplota dva dny po sobě 10 °C. Jako první ošetření je vhodné použít dávku 50 kg kaolínu/ha/2000 l vody. Při dalších aplikacích se doporučuje již nižší dávkování - 25 kg/ha. K usnadnění rozmíchávání se přidává 0,1–0,2 kg/ha ztekucovaadla (technická soda, NaHCO₃) (Kocourek *et al.*, 2015).

Kaolín se aplikuje nejpozději do fáze, kdy se začnou rozvíjet zelené části stromů. Přesný termín není možné určit, protože klimatické podmínky jsou odlišné dle různých regionů ČR a v rámci jednotlivých let. Po vydatnějších srážkách dochází často ke smyvu kaolínu a je potřeba ošetření zopakovat. Ošetření se opakují v případě, že byl předešlý postřik smyt deštěm nebo po 7–10 dnech.

• **Předjarní ošetření**

V období, kdy již není vhodné aplikovat kaolín, lze provést ošetření oleji v rámci ošetření proti přezimujícím škůdcům. Pro toto ošetření doporučujeme vyšší dávku oleje nebo olej v tank-mixu s insekticidem registrovaným k aplikaci do hrušni. Při volbě přípravků postupujte dle platného Registru přípravků na ochranu rostlin.

• **Ošetření v průběhu vegetace**

V průběhu vegetace je nevhodnější směřovat aplikaci přípravků co nejbliže termínu maxima líhnutí mladých nymf, které jsou k insekticidům nejcitlivější. Jedná se o termín, kdy je z vajíček vylíhlých 50 % a více nymf. Je důležité věnovat pozornost přednostně ošetření nymf 1. a 2. generace a snížit tak množství populace mer na minimum. Z dostupných insekticidů (rok 2018) je pro tyto účely možné aplikovat přípravy na bázi účinných látek abamectin, spinosad a výluh z mořských řas a sukulentů reprezentovaný přípravkem Boundary SW. V případě, že je kladení vajíček a tím i líhnutí nymf první generace rozvíklé, je nutné ošetření cca po 14 dnech zopakovat. Pokud je potřeba zasáhnout dospělé jedince mer, jsou pro tento typ ošetření vhodné přípravky na bázi neonikotinoidů.

Insekticidní zásahy proti merám musí být provedeny s ohledem na přítomnost predátorů (slunéčka, škvoři, pavouci, dravé ploštice aj.). Jestliže je nutné přistoupit k ošetření, je potřeba volit selektivní přípravky vůči predátorům.

Tabulka 1 Přehled přípravků na ochranu rostlin použitelných k ochraně proti měře skvrnitě

Obchodní název	Název účinné látky	Dávka (ha)	OL	Poznámka
Calypso 480 SC	thiacloprid	0,15–0,2 l/ha	14	- vedlejší účinnost (mšice) - 300–1000 l vody/ha - max. 2x za rok
Mospilan 20 SP	acetamiprid	0,013 %	28	- vedlejší účinnost (mšice, vlnatka krvavá) - 1000 l vody/ha - max. 1x za rok
Movento 150 OD	spirotetramat	1 l/ha	21	- 1000 l vody/ha - od 69 BBCH do 81 BBCH - max. 2x za rok
Safran	abamektin	0,75 l/ha	28	- 200–1000 l vody/ha (0,375 l/1 m výšky koruny/ha) - od BBCH 70 - max. 1x za rok
SpinTor	spinosad	0,8 l/ha	7	- 200–1000 l vody/ha - max. 2x za rok
Vargas	abamektin	0,75 l/ha	28	- 200–1000 l vody/ha (0,375 l/1 m výšky koruny/ha) - od BBCH 70 - max. 2x za rok
Vertimec 1.8 EC	abamektin	1 l/ha	28	- 300–1000 l/ha - podle signalizace - max. 1x za rok
Voliam Targo	abamektin + chlorantraniliprol	1,13 l/ha	14	- 300–1500 l vody/ha (1500 l vody/ha) - od 72 BBCH, do 89 BBCH - max. 1x za rok

Tabulka 2 Přehled účinnosti testovaných přípravků dle stanovených kategorií mortality

Přípravek	Účinná látka	Vajíčka		Nymfy L1–L3	Nymfy L4–L5
Boundary SW	Extrakt z mořských řas a sukulentů	1		4	3
Ekol (20 l/ha)	Řepkový olej	1*	2	4**	4**
Ekol (30 l/ha)	Řepkový olej			4**	4**
Exirel***	Cyantraniliprol	3		3	3
Insegar 25WG****	Fenoxykarb	2		2	2
Konflic***	<i>Quassia amara</i> + draselné mýdlo	1		1	1
Masai****	Tebufenpyrad	3		2	2
Mospilan 20 SP****	Acetamiprid			2	2
PREV-B2	Pomerančový olej + bór	1*			
Rock Effect****	Olej z <i>Pongamia pinnata</i>			4	4
Sanmite 20 WP***	Pyridaben	4		3	2
Sivanto Prime***	Flupyradifurone			4	3
Sulfoxaflor***	Sulfoxaflor	3		3	3
Vertimec 1.8 EC	Abamectin	4		4	3

(SKALSKÝ & OUŘEDNÍČKOVÁ 2018)

	< 25 % - relativně neškodný = kategorie 1
	25–50 % - mírně toxický = kategorie 2
	51–75 % - středně toxický = kategorie 3
	> 75 % - vysoce toxický = kategorie 4

*Testování účinnosti proti vajíčkům první generace mery skvrnitě

**Vzhledem k vyšším dávkám oleje byly pozorovány významné projevy fytoxicity

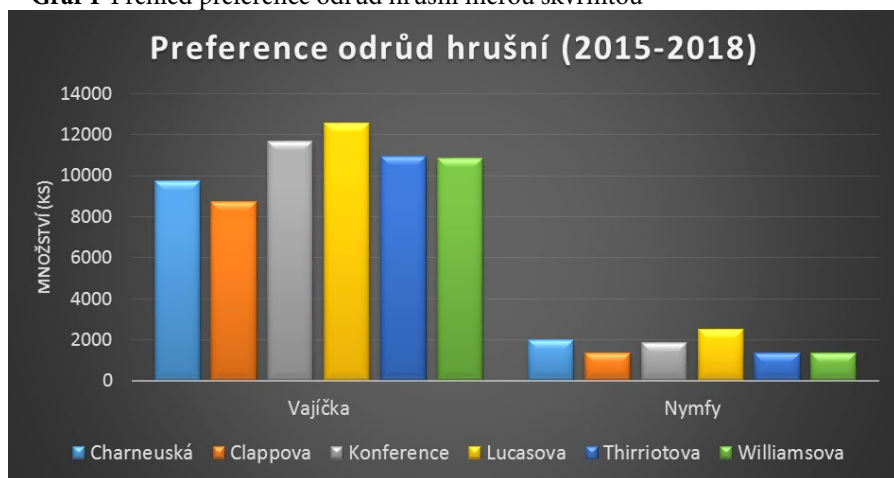
*** Experimentální použití, přípravek není registrován v ČR

**** Experimentální použití, přípravek je v ČR registrován, ale není indikován k ochraně proti merám

3.6 Preference odrůd

U vybraných odrůd hrušní byla sledována odrůdová preference merami. Do hodnocení byly zařazeny odrůdy Charneuská, Clappova, Konference, Lucasova, Thirriotova a Williamsova. V daném roce byla ve třech různých měsících hodnocena přítomnost vajíček a nymf mery skvrnité. Z výsledků získaných v průběhu let 2015–2018 (Graf 1) lze usuzovat, že určitá nižší preference kladení vajíček byla pozorována u odrůdy Charneuská a Clappova, s čímž souvisí i relativně nižší počty nymf. Nicméně i přesto bylo na těchto dvou odrůdách v době hodnocení nalezeno více než 8 000 vajíček, což je množství, které bezpochyby způsobí pěstiteli problém v době, kdy se z vajíček vylíhne nová generace. Naopak dominantní se v preferenci kladení vajíček i počtu nymf ukázala odrůda Lucasova.

Graf 1 Přehled preference odrůd hrušní merou skvrnitou



3.7 Predátoři

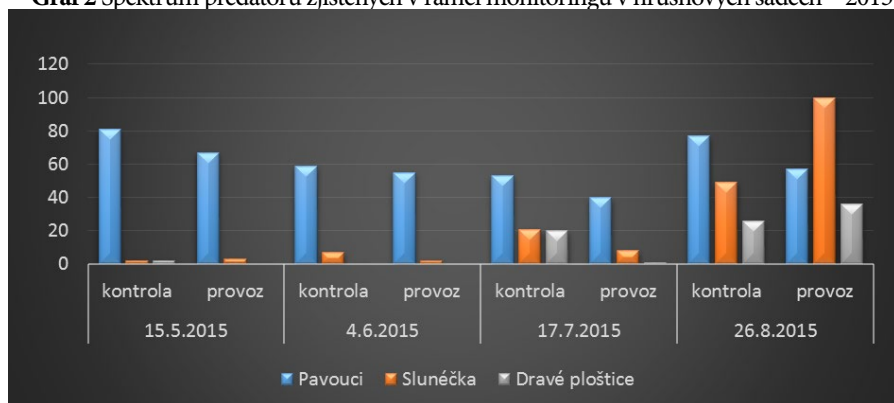
Z dlouhodobého monitoringu probíhajícího ve všech letech řešení projektu (2015–2018) vyplývá, že ve sledovaném hrušňovém sadu převažovali z predátorů mer především zástupci pavouků, sluněček a dravých ploščic (Graf 2–5). Pavouci tvořili společně se sluněčky nejčastěji zastoupenou skupinu predátorů, a přestože nejsou pavouci potravními specialisty konzumující pouze mery, hrají i tak velmi důležitou roli v jejich eliminaci. Různé druhy síťových i nesíťových pavouků se v porostu vyskytovaly po celou dobu pozorování s gradací v červenci a srpnu. V případě porovnání výsadeb ošetřovaných a neošetřovaných byl vždy patrný rozdíl v počtu jedinců, kdy na neošetřené ploše bylo pavouků větší množství. Jak už bylo zmíněno, velmi početnou skupinou predátorů vyskytujících se v průběhu vegetace

v hrušňových výsadbách byla slunéčka, a to nejčastěji slunéčko východní (*Harmonia axyridis*) a slunéčko sedmítečné (*Coccinella septempunctata*) s gradací počtu jedinců v porostu v červenci a srpnu.

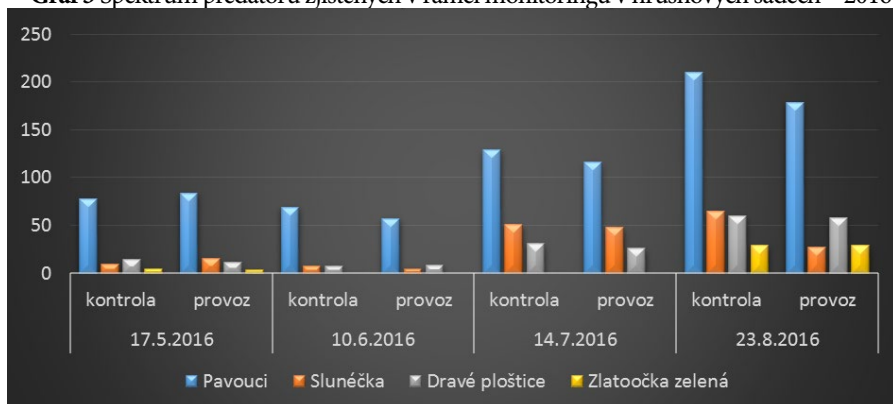
V roce 2017 byla pokusná hrušňová výsadba ponechána bez insekticidního ošetření. Cílem bylo zjistit míru funkčnosti predátorů na dostatečné redukcí populací mer po celou vegetační sezónu. Předpokladem bylo, že s ohledem na absenci aplikovaných insekticidů dojde k namnožení přítomných predátorů, kteří budou schopni snížit populace mer na minimum, tak aby projevy poškození od mer nezpůsobovaly hospodářské škody na plodech a samotné výsadbě. V rámci tohoto pokusu bylo potvrzeno, že systém insekticidního neošetřování porostu měl kladný vliv na populace predátorů, čímž došlo k eliminaci mer a tím i projevů jejich poškození.

V roce 2018 byl uskutečněn pokus s formulací kaolínu aplikovatelnou i na zelené části rostlin a to bez projevů fytoxicity. Jednalo se o kaolín využívaný v zahraničí s komerčním označením Surround WP od firmy NovaSource. V ostatních státech Evropy a světa se tento kaolín používá, mimo jiné, k ochraně proti merám a octomilce japonské (*Drosophila suzukii*). Oproti očekávání bylo na ošetřené ploše kaolínem pozorováno větší množství vajíček i nymf mery skvrnité v porovnání s kontrolní neošetřenou plochou. Naopak druhové složení a početnost predátorů mer byla v neošetřené variantě výrazně vyšší než na ploše ošetřené kaolínem (Graf 5). Tyto dvě skutečnosti spolu logicky souvisejí. Dostatečné množství predátorů v kontrolní variantě redukovalo populaci mery skvrnité v porostu. Nízká abundance predátorů v kaolínem ošetřené variantě měla za následek nárůst populace mery skvrnité.

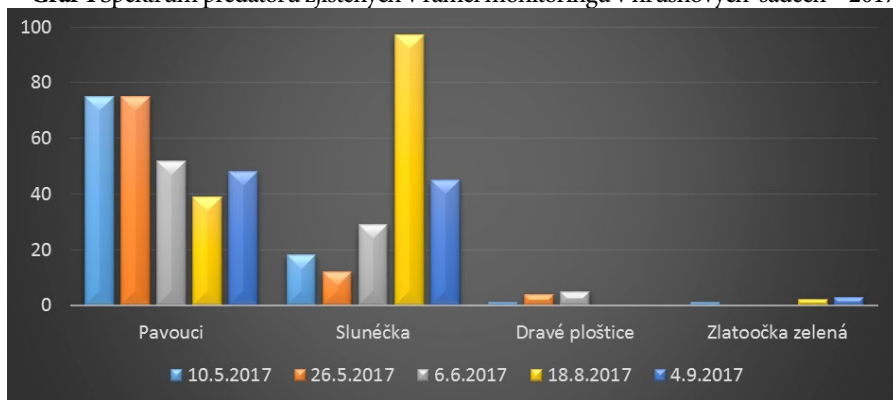
Graf 2 Spektrum predátorů zjištěných v rámci monitoringu v hrušňových sadech – 2015



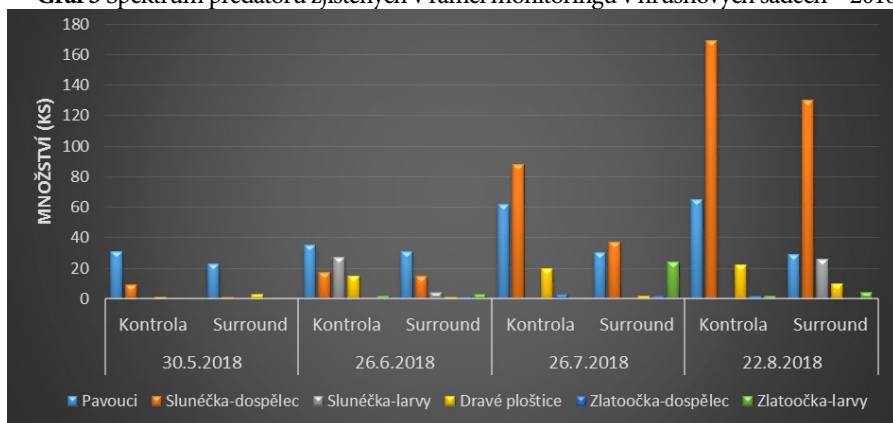
Graf 3 Spektrum predátorů zjištěných v rámci monitoringu v hrušňových sadech – 2016



Graf 4 Spektrum predátorů zjištěných v rámci monitoringu v hrušňových sadech – 2017



Graf 5 Spektrum predátorů zjištěných v rámci monitoringu v hrušňových sadech – 2018



4. NEJVÝZNAMNĚJŠÍ PREDÁTOŘI MER

Významnou a mnohdy klíčovou roli v systému ochrany proti merám hraje biologická ochrana, tj. množství a druhová struktura psylofágů. Mezi hlavní psylofágy patří slunéčka (např. *Harmonia axyridis*, *Coccinella septempunctata*), škvoři (např. *Forficula auricularia*), dravé plošnice rodu *Anthocoris* a *Orius*, zlatoočky, pavouci aj. (Civolani, 2012; Belien *et al.*, 2013).

4.1 Slunéčko sedmitečné (*Coccinella septempunctata*; Linnaeus 1758)

Stejně jako slunéčko východní (*Harmonia axyridis*), také slunéčko sedmitečné je velmi významným predátorem mnoha druhů škůdců jako jsou mery, mšice, červci, puklice aj. Uvádí se, že jedna larva je schopná během svého vývoje zlikvidovat i více než 400 mšic, v případě dospělců je to cca 100 mšic za den (Zahradník 2011; Hodek and Michaud, 2008).

Dospělci dosahují délky cca 5–10 mm, tvar těla polokulovitý, mírně protáhlý dopředu. Na červených krovkách je rovnoměrně umístěno 7 černých skvrn (3 na každé krovce, 1 společná pro obě krovky), na pronotu (štítu) jsou dvě bílé skvrny. Zbarvení dospělců nové generace je, v porovnání s generací rodičovskou, výraznější. V období páření střídá samec i samice různé partnery, přičemž za jeden

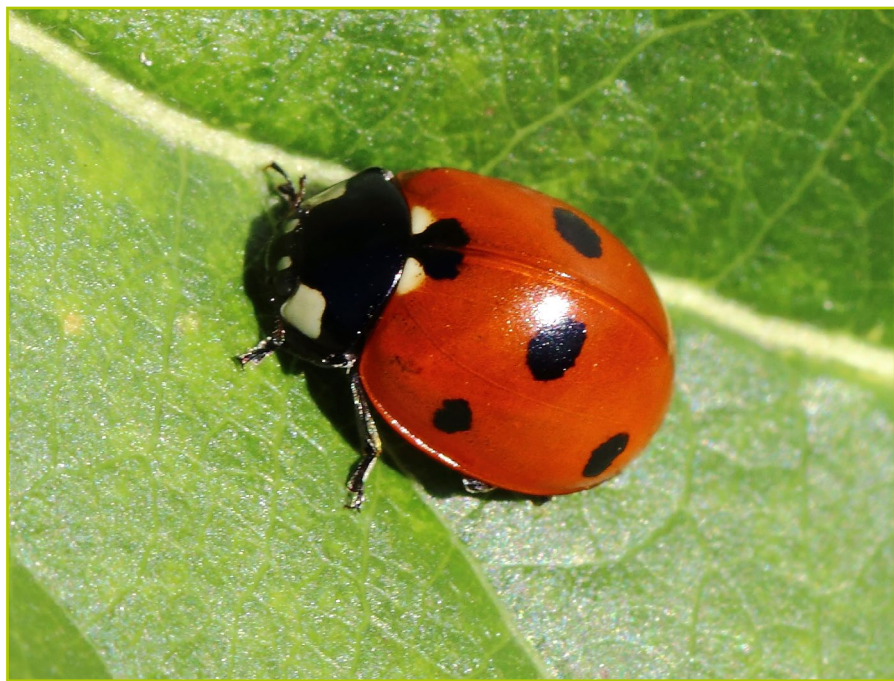


den může dojít až ke 4–6 pářením. Vícenásobné páření výrazně zvyšuje plodnost, životaschopnost vajec a procento úspěšně vylíhnutých larev. Po oplození kladou samičky vajíčka (cca 250 až 500) na rostliny v místech, kde budou mít vylíhlé larvy zajištěnou potravu (mšice, mery atd.). Stejně jako u



jiných druhů slunéček, nepečuje samice o své potomstvo. Oválná, žlutá, asi 1 mm dlouhá vajíčka jsou kladena blízko u sebe, nejčastěji na spodní stranu listu, ale v případě potřeby také na svrchní stranu listu, plody atd. V případě ohrožení vylučuje slunéčko sedmitečné, stejně jako jiné druhy slunéček, z oblasti

kloubů na nohách kapky žluté, velmi hořké hemolymfy s alkaloidy (např. coccinellin). Larvy mají šedé až modrošedé zbarvení se žlutou až oranžovou kresbou v podobě párových skvrn na třech člácích. Larvální stádium trvá přibližně 4 týdny, přičemž larvy v průběhu vývoje procházejí čtyřmi instary. S vývojem jednotlivých vývojových instarů souvisí i způsob příjmu potravy. Nejmladší instary vysávají tekutinu z těla kořisti, starší instary konzumují kořist celou. Po ukončení larválního vývoje se přestane larva hýbat, přichytí se koncem zadečku k rostlině a ještě než dojde k zakuklení, vytvoří se tzv. předkukla (praepupa). Teprve poté vznikne mumiová kukla, která je na konci překryta svlečkou posledního larválního instaru. Kukla je nechráněná, takže se mnohdy stává kořistí různých predátorů, někdy i vlastního druhu či čeledi. Z kukly se poměrně rychle vylíhne dospělec. K přezimování se dospělci přemísťují do různých úkrytů, jako např. listů, mechu, trsy trávy, báze stromů apod. Slunéčko sedmítečné má jednu generaci za rok. Pomineme-li predaci, tak životnost dospělců je 1–2 roky v závislosti na schopnosti přezimovat (Bellmann 2015; Beverley *et al.* 2012; Cantrell 2011; Zahradník 2011; Hodek and Michaud 2008).



Obr. 4 Slunéčko sedmítečné – dospělec



Obr. 5 Slunéčko sedmítečné – larva

4.2 Slunéčko východní (*Harmonia axyridis*; Pallas 1773)

Slunéčko východní je brouk, původem pocházející z východní Asie. V minulosti byl tento druh slunéčka záměrně introdukován na další kontinenty včetně Evropy (Iperti & Bertand, 2001). V rámci biologické ochrany rostlin proti různým druhům škůdců je slunéčko východní velmi efektivním predátorem. Na druhou stranu lze vnímat i jeho negativní dopady na původní druhy slunéček, které jsou slunéčkem východním významně potlačovány. Také mnohými lidmi je toto slunéčko často považováno za škodlivého brouka a to z několika důvodů: migrace do lidských obydlí, nepříjemně páchnoucí tekutina produkovaná při obraně, pokousání lidské pokožky či problémy při zpracování vína v případě, že se ve zpracovaných hroznech nacházel dospělec slunéčka východního (Nedvěd, 2014).

První nález slunéčka východního v České republice byl zaznamenán v roce 2006. Od roku 2007 probíhalo šíření po celé republice. Od začátku šíření je slunéčko východní nalézáno v ovocných sadech. V třešňových sadech likviduje mšici třešňovou (*Myzus cerasi*). V hrušňových sadech eliminuje meru skvrnitou (*Cacopsylla pyri*), na jabloních mšici jabloňovou (*Aphis pomi*). Slunéčko východní je také schopné snižovat populaci vlnatky krvavé (*Eriosoma lanigerum*), která má tělo kryté voskovou vrstvou a pro mnohé

predátory je tímto nedostupná. Stejně tak si poradí i se mšicí švestkovou (*Hyalopterus pruni*), která je též pokrytá popraškem vosku. Na broskvoně je slunéčko východní lákáno při napadení mšicí broskvoňovou (*Myzus persicae*) (Nedvěd, 2014).

Dospělci slunéčka východního jsou 4,9–8,2 mm dlouzí a 4,0–6,6 mm širocí. Tělo je mírně vyklenuté, zkráceně oválné (Kuznetsov, 1997). Slunéčko



východní je velmi rozmanité ve zbarvení krovek a mírně proměnlivé ve zbarvení štítu (předohrudi). Zbarvení je podle vědců dědičné a pravděpodobně spojené s řadou různých alel (Honek, 1996). Hlava může být žlutá nebo černá se žlutými značkami (Kuznetsov, 1997). Štítek (pronotum) je nažloutlý s černým označením uprostřed. Tyto skvrny mohou být ve tvaru černých teček, dvou zakřivených čar, mohou být ve

tvaru písmene M nebo černého lichoběžníku (Chapin & Brou, 1991). Boční okraje štítu jsou nažloutlé (Chapin, 1965). Krovky (elytra) mohou být žlutooranžové až červené s 0–19 černými skvrnami nebo černé s červenými skvrnami. Spodní část těla může být žlutooranžová až černá (Kuznetsov, 1997). U dospělců slunéčka východního najdeme důležitý rozpoznávací znak – příčnou lištu na zadní části krovek. Ostatní druhy slunéček, které mají také tuto lištu, jsou jinak o hodně menší (Nedvěd, 2014). Nicméně vliv na zbarvení a skvrnitost má také teplota, které byla vystavena kukla, potrava larev nebo průběh působení vnějších vlivů (Koch, 2003). *Harmonia axyridis* je druh vytvářející celou řadu variet. V Evropě jsou nejčastější var. *succinea*, var. *spectabilis* a var. *conspicua* (Brown *et al.*, 2007).

Vajíčka jsou oválná, dlouhá asi 1,2 mm. Čerstvě nakladená vajíčka mají světle žlutou barvu a postupně tmavnou. Přibližně 24 hodin před vylíhnutím jsou vajíčka šedočerná (El-Sebaey & El-Gantiry, 1999). Kladená jsou v těsných snůškách po 20–70 kusech, přilepená vzprámeně jedním koncem k podkladu (Nedvěd, 2014).

Larvy procházejí čtyřmi instary. Larvy prvního instaru měří v rozmezí od 1,9 do 2,1 mm, ve čtvrtém instaru 7,5 až 10,7 mm. Tělo je pokryto mnoha výběžky. Na břicho mají hřbetní výběžky tři hroty a boční výběžky

dva hroty (tzv. scoli). Instary lze od sebe relativně snadno odlišit na základě zbarvení. První instary obecně mají tmavě černé zbarvení (Rhoades, 1996). Larvy druhého instaru mají pár žlutavých skvrn na prvním zadečkovém článku. Larvy třetího instaru mají oranžové zbarvení řady výběžků na 1.–5. zadečkovém článku. Larvy čtvrtého, posledního, instaru mají oranžové zbarvenou i kutikulu v okolí těchto výběžků a také žlutooranžové prostřední výběžky (Nedvěd, 2014).

Kukla všech druhů slunéček je mumiová, tj. s částečně k tělu přitmelenými končetinami a křídelnými pochvami. Koncem zadečku je přitmelená k podkladu. Na zadečku má též zbytky svlečené larvální kutikuly. Kukla slunéčka východního se od jiných druhů nejlépe pozná podle výrůstků na zbytcích larvální svlečky. Velikostí i zbarvením je podobná kukle slunéčka sedmitečného. Je 5–7 mm dlouhá, základní zbarvení je jasně oranžové s černými skvrnami proměnlivého rozsahu podle teploty před zakuklením. Ostatní velké druhy slunéček mají kuklu jinak zbarvenou. Kukla slunéčka východního má výrazně větší slévající se skvrny na středo a zadohrudi a na 2. a 3. zadečkovém článku než na ostatních částech těla (Nedvěd, 2014).

Celkový vývoj trvá v průměru asi jeden měsíc (Potter *et al.*, 2005). Délka života dospělé se pohybuje od 3 do 90 dnů. Někteří dospělci se mohou dožít tří let (Trnka, 2009). V průběhu vegetace vytváří nejčastěji dvě generace. Plodnost samiček je vysoká, v laboratorních podmínkách může vykazovat celková maximální plodnost až 3819 vajíček (Koch, 2003), v přírodě dosahuje počtu okolo 2000 (Potter *et al.*, 2005). Dospělci slunéčka východního jsou schopni se šířit na vzdálenost více než 50 km za rok (Van Lenteren *et al.*, 2008).





Obr. 8 Slunéčko východní – kladení vajíček



Obr. 9 Vnitrodruhová predace vajíček



Obr. 10 Čerstvě vylíhlé larvy slunéček



Obr. 11 Larva slunéčka konzumující mšice

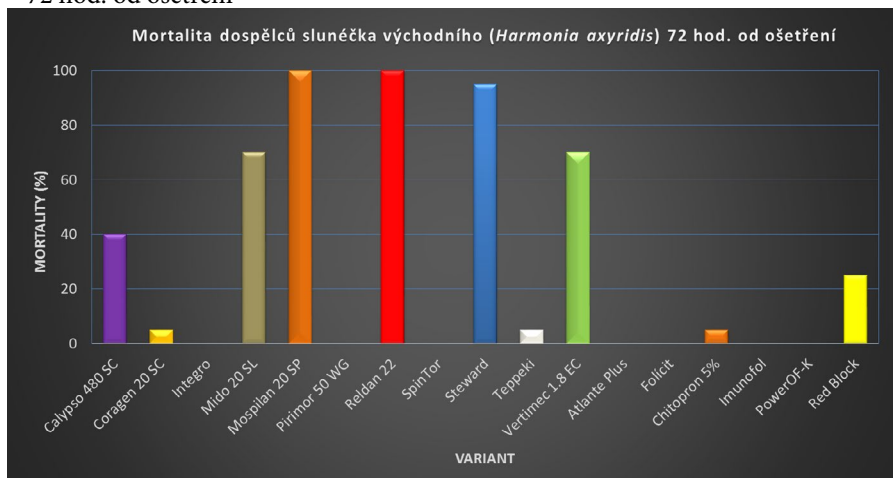


Obr. 12 Slunéčko východní – larva + dospělci

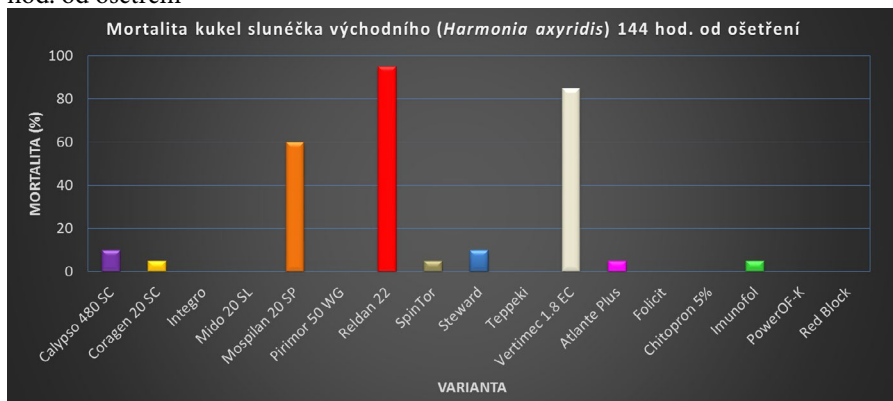


Obr.13 Slunéčko východní – líhnoucí se dospělec.

Graf 6 Výsledná mortalita dospělců sluněčka východního (*Harmonia axyridis*) – 72 hod. od ošetření



Graf 7 Výsledná mortalita kukel sluněčka východního (*Harmonia axyridis*) – 144 hod. od ošetření



4.3 Škvor obecný (*Forficula auricularia*; Linnaeus 1758)

Celosvětově existuje něco kolem 1800 druhů škvorů. V sadech se z celkem 7 druhů žijících v ČR vyskytuje pouze škvor obecný (*Forficula auricularia*) (Falta *et al.*, 2016). Škvor obecný, největší a nejběžnější zástupce toho rodu, je všežravý, jako potravu upřednostňuje drobný hmyz a živí se i vajíčky jiného hmyzu. Dospělci i nymfy jsou důležitými predátory mnoha škůdců ovocných plodin. U nás patří spolu se sluněčky a plošticemi k hlavním predátorům mery skvrnité (*Cacopsylla pyri*) v hrušňových sadech (Falta *et al.*, 2016). Schopnost škvora obecného udržet populaci vlnatky krvavé (*Eriosoma lanigerum*)

pod prahem hospodářské škodlivosti, byla prokázána v několika studiích. Škvoři jsou dále schopni regulovat populace dalších škůdců vyskytujících se v sadech jako např. štítenky, svilušky, některé druhymotýlů, včetně obaleče jablečného (Shaw & Wallis, 2010). Škvor obecný je převážně považován za velmi užitečného živočicha, v některých případech, při přemnožení, ale může způsobovat i škody. Příležitostně může poškozovat uskladněnou zeleninu, květy či zralé ovoce, případně rozvlékat plísň. Škody ovšem nebývají významné. Jednoznačně převažuje jeho přínos (Falta *et al.*, 2016; Pokorný, 2014).

Škvoři mají tři páry kráčivých končetin, tmavě zbarvené, protáhlé, zploštělé, 5–25 mm dlouhé tělo, prognátní hlavu s kousacím ústním ústrojím a nitkovitými tykadly. Přední křídla (krytky) jsou silně zkrácená a sklerotizovaná. Pod nimi jsou složená blanitá křídla



2. páru, která slouží k létání. Při letu škvor není obratný, a proto létá jen velmi vzácně. Na konci zadečku jsou silně sklerotizované cerky, klíštkové u samců, rovné u samic. Klíštky slouží k obraně, přidržování kořisti, k vytahování a skládání křídel. Dalším rozpoznávacím znakem mezi samci a samicemi je počet zadečkových článků (samice mají 7, samci 9) (Hluchý *et al.*, 1997; Šefrová, 2006; Zahradník, 2011; Vondráček, 2014).

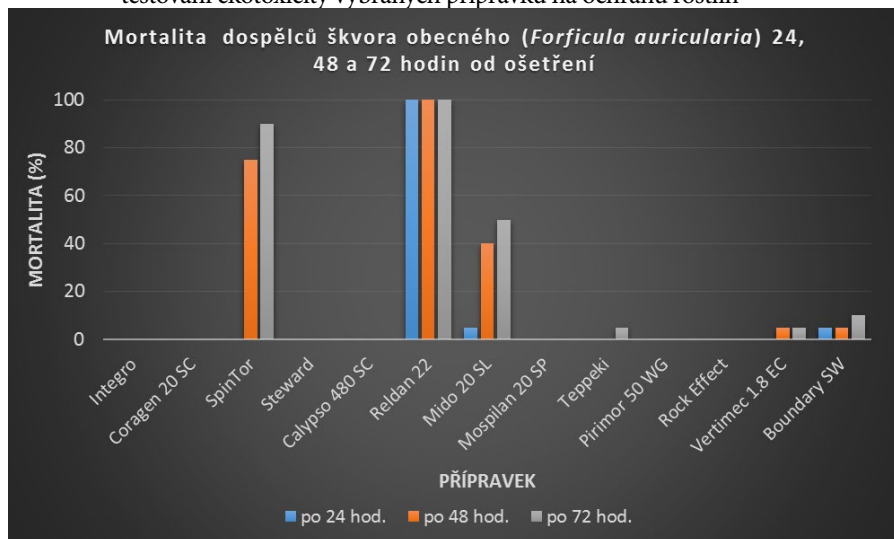
Vývoj probíhá paurometabolií. Chybí stádium kukly. Škvor má jednu generaci v roce a přezimuje dospělec. Samička klade vajíčka (20–80 ks) na podzim nebo časně na jaře v hromádkách pod kameny do komůrek nebo do vyhloubených chodbiček v půdě a pečuje o ně. Také vylíhnuté nymfy, které jsou bezkřídle, krátký čas hlídá. Nymfy procházejí 5 instary a jejich vývoj trvá 5–6 měsíců. Dospělci i nymfy jsou aktivní za šera a v noci (Šefrová, 2006; Pokorný, 2014).

Výskyty škvorů v sadech bývají nestálé s velkým rozdílem populační hustoty během roku i v průběhu let, což limituje jejich praktické využití. Početnost škvorů v sadu lze sledovat v pásech z vlnité lepenky omotaných okolo kmene stromu nebo v květináčích s výplní (sláma, dřevěná vata) pověšených na stromech. Jejich přítomnost lze podpořit vytvářením vhodných denních úkrytů a vyloučením aplikace pesticidů negativně působících na škvoře. Údaje o vlivu pesticidů na škvoře se často liší nebo jsou nedostatečné. Některé přípravky nebyly na škvoře doposud testovány (Holý *et al.*, 2012). Může se

zdat, že díky jejich noční aktivitě nedojde při aplikaci pesticidů v průběhu dne k jejich přímému kontaktu a tím případné redukci. Ale dospělci i nymfy škvorů mohou být velmi citliví k reziduům pesticidů na ošetřených plochách. Nebezpečný může být kumulativní efekt i mírně toxických pesticidů v následných aplikacích (Peusens & Gobin, 2008). Obnova populací škvorů po aplikaci toxických pesticidů v sadech je vzhledem k jedné generaci za rok velmi pomalá (Logan *et al.*, 2011). Negativní vliv pesticidů na užitečné organismy může být přímý (smrt zasaženého jedince) nebo nepřímý (snížení plodnosti, omezení predace, zpomalení vývoje aj.) a významně ovlivňuje početnost následující generace (Holý *et al.*, 2012).

V rámci projektu bylo provedeno testování negativního vlivu vybraných přípravků na dospělé škvora obecného (výsledky viz Graf 8). Pozitivním zjištěním z provedeného testování byl fakt, že u většiny z testovaných přípravků nebyla pozorována žádná nebo jen velmi nízká, nevýznamná mortalita škvorů. Jednalo se o přípravky Calypso 480 SC (thiacloprid), Coragen 20 SC (chlorantraniliprol), Integro (methoxyfenozide), Mido 20 SL (imidacloprid), Mospilan 20 SP (acetamiprid), Pirimor 50 WG (pirimicarb), Steward (indoxacarb), Rock Effect (olej z *Pongamia pinnata*), Tepeki (flonicamid), Vertimec 1.8 EC (abamectin) a Boundary SW (extract z mořských řas a sukulentů). Pouze u dvou přípravků byla zjištěna mortalita významně vyšší. U přípravků SpinTor (spinosad) byla po 72 hodinách pozorování stanovena mortalita 90 % a u přípravku Reldan 22 (chlorpyrifos-methyl) byla 100% mortalita již po 24 hodinách od aplikace přípravku.

Graf 8 Přehled výsledné mortality škvora obecného (*Forficula auricularia*), v rámci testování ekotoxicity vybraných přípravků na ochranu rostlin





Obr. 15 Škvor obecný – dospělec



Obr. 16 Úkryt pro škvory – květináč se slámou

4.4 Zlatoočkovití (Chrysopidae)

Zástupci z čeledi zlatoočkovití (Chrysopidae) patří mezi významné predátory mnoha škůdců ovocných plodin. V ovocných výsadbách se nejčastěji vyskytuje zlatoočka obecná (*Chrysoperla carnea*; Stephens, 1836), která je pouze jedním druhem z širokého komplexu složitě determinovatelných jedinců. Zlatoočka obecná se vyskytuje na mnoha místech světa (Asie, Evropa, Nový Zéland, Afrika, Severní a Jižní Amerika). Nejčastěji se vyvíjí 2 generace za rok. Zlatoočky bývají v cizojazyčných zemích nazývány „aphids lion“, což napovídá o funkci zlatooček v přírodě (Brandt, 2016).

Larvy i dospělci zlatooček redukují populace mšic, mer, červců a dalšího drobného hmyzu. Ke svému životu potřebují nejen živočišnou stravu, ale také nektar a pyl. Ohledně přesného počtu zkonzumovaných škůdců se literatura neshoduje. Obecně lze ale říci, že jedna larva zahubí až 500 mšic. V případě, že není k dispozici dostatečné množství potravy, dochází, stejně jako u larev sluněček, ke kanibalismu. Někdy se larvy maskují zbytky vysátých mšic, které si přilepí na záda (Brandt, 2016; Holý *et al.* 2018).

Dospělí jedinci dosahují rozpětí křídel 15 až 30 mm. Tělo je dlouhé a štíhlé, zeleně až hnědě zbarvené. Křídla mají hustou žilnatinu a v klidové fázi jsou střechovitě složena nad tělem.

Nejaktivnější jsou dospělci za svítání, kdy se živí škůdci, pylem, nektarem či medovicí. Přes den se často ukrývají na stinných místech, např. pod listy. Po spáření kladou vajíčka, která umísťují do blízkosti kolonií mšic, aby měly larvy po vylíhnutí dostatečné množství potravy. Při kladení vajíček nejprve samičky vyloučí malou kapku rychle tuhnoucí tekutiny, kterou následně zadečkem protáhne a vytvoří tak tenké vlákno. Na vrchol vlákna naklade vajíčko. Takto umístěná vajíčka jsou dobře chráněna před predátory. Larvy procházející třemi instary vysávají svou kořist pomocí šavlovitě zahnutých kusadel. Larvální vývoj trvá cca dva až tři týdny. Tělo larev je protáhlé, ztlustělé, pokryté drobnými chloupky. Larvy, a to především ty mladé, jsou náchylné k vysušení. Proto potřebují zdroj vlhkosti. Po ukončení larválního vývoje dojde k zakuklení. K líhnutí dospělců dochází, v závislosti



na teplotách, po 10 až 14 dnech. Dospělci přezimují ukrytí v suchém listí, za borkou stromů, v lidských obydlích atd.

V zahraničí se zlatoočky chovají laboratorně a je tedy možné je používat jako bioagens jako součást biologické ochrany zejména ve skleníkových kulturách. Introdukce zlatooček v polních podmínkách se neprovádí především z ekonomických důvodů. Podpořit výskyt zlatooček ve výsadbách lze několika způsoby – instalace a podpora vhodných úkrytů, podpora kvetoucích rostlin jakožto zdrojů potravy, tolerance nízkého počtu mšic ve výsadbě, omezení aplikace pesticidů s negativním vlivem na všechna stádia zlatooček.

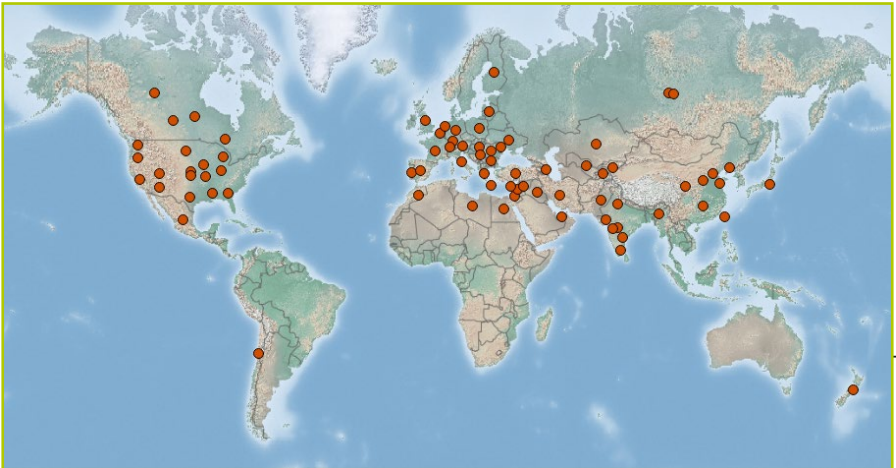
V sadech se lze setkat také s dalším živočišným druhem, který je možné zaměnit se zlatoočkami. Jedná se o jedince z čeledi denivkovití (Hemerobiidae), kteří mají velmi podobné potravní preference jako zlatoočky (Falta *et al.* 2016).



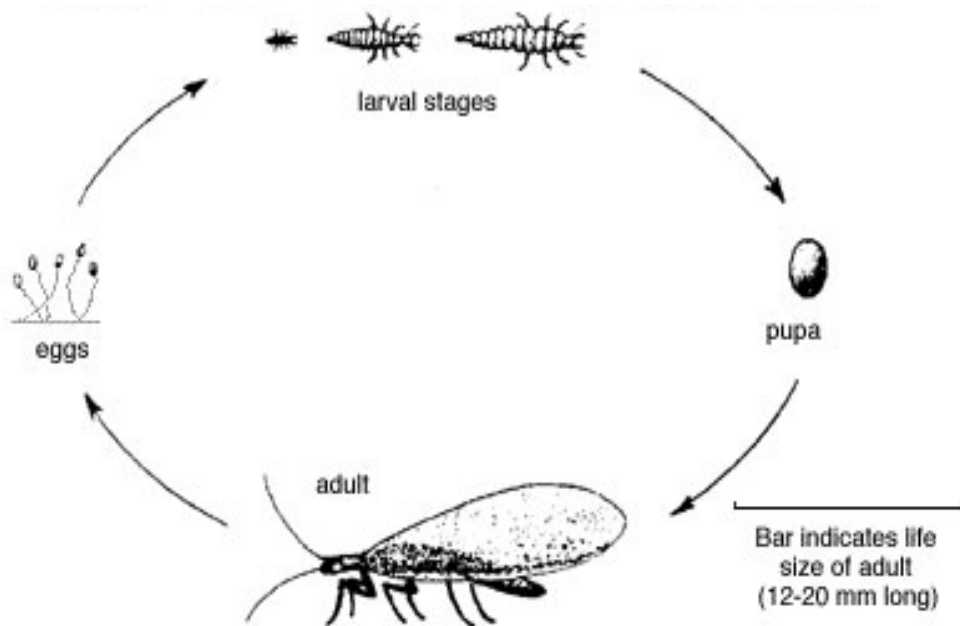
Obr. 18 Vajíčko zlatoočky



Obr. 19 Larva zlatoočky



Obr. 20 Mapa rozšíření zlatoočky obecné (*Chrysoperla carnea*)



Obr. 21 Životní cyklus zlatoočky obecné (*Chrysoperla carnea*)

Tabulka 3 Přehled toxicity vybraných přípravků na zlatoočky (převzato z článku Holý *et al.*, 2018)

Účinná látka	Dospělec	Larva	Kukla	Vajíčko	Nerozlišeno
Fungicidy					
azoxystrobin	2	2			
captan	1	1			
difenoconazole	1	1			
dithianon	1	1			
dodine					1
hydrogenuhličitan draselný		1			
hydrogenuhličitan draselný, kvasnice, přeslička		1			
mancozeb	2	2			
metiram	1	1			
myclobutanil		1			1
penconazole	1				

Účinná látka	Dospělec	Larva	Kukla	Vajíčko	Nerozlišeno
Fungicidy					
penthiopyrad					1
propineb	1	1			
pyrimethanil		1			
síra	1	1			3
tebuconazole	1	1			
thiram	1	2			
vodní sklo draselné		1			
výtažek z mořských řas		1			
Insekticidy					
abamectin	4	1		1	
acetamiprid	1-4	4	3	1	
<i>Adoxophyes orana granulovirus</i> (AdorGV)					1
alpha-cypermethrin					3-4
azadirachtin		1	1	1	
<i>Bacillus thuringiensis</i> ssp. <i>kurstaki</i>	1	1			
clothianidin				2	
cyantraniliprole		1			
<i>Cydia pomonella Granulovirus</i> (CpGV)					1
cypermethrin	4	4			
deltamethrin	4	4		1-4 (1)	
diflubenzuron	3	4	1	1	
dimethoate	4	4		4	
draselná sůl mastných kyselin					2
fenoxycarb	1	2			1-3
flonicamid	1	1			
chlorantraniliprol	1	1			
chlorpyrifos	4	4		1	
chlorpyrifos-methyl				1	4
imidacloprid	4				

Účinná látka	Dospělec	Larva	Kukla	Vajíčko	Nerozlišeno
Insekticidy					
indoxacarb	1	1		1	
lambda-cyhalothrin	4	4			
methoxyfenozide		3		1-4 (2)	
olej z <i>Pongamia pinnata</i>		1			
pirimicarb	2	2		1-2	
pomerančový olej		1			
pymetrozine	1	2			
Quassia					1
spinosad	4	1	1	1	
spirotetramat	1	1			1
sulfoxaflor	3	1			
tebufenpyrad	2				
thiacloprid					2
thiamethoxam	1-4	2			
tymiánová esence		1			

	< 25 % - relativně neškodný = kategorie 1
	25–50 % - mírně toxický = kategorie 2
	51–75 % - středně toxický = kategorie 3
	> 75 % - vysoce toxický = kategorie 4

4.5 Pavouci (Araneae)

Pavouci jsou v ovocných sadech, stejně jako v dalších typech agroekosystémů, nejpočetnější skupinou predátorů. Přestože je početnost pavouků na tak vysoké úrovni, jejich funkce coby predátora škůdců, je značně snížena. A to vzhledem k tomu, že se pavouci živí širokým spektrem kořisti oproti např. sluněčkům, zlatoočkám či dravým plošticím. I tak bychom se měli snažit při managementu sadů aplikovat postupy, které by snižovaly riziko ohrožení populací pavouků na minimum. Bylo totiž mnohokrát prokázáno, že díky pavoukům dochází ke snížení početnosti škůdců, jako jsou mery, obaleči a další zástupci drobného až středně velkého hmyzu s měkkým tělem. Vztáhneme-li obecně druhové zastoupení pavouků na oblast střední Evropy, tak nejhojnějšími pavouky v ovocných sadech jsou zástupci rodů: listovník (*Philodromus*), snovačka (*Phylloneta*, *Neottiura*), cedivečka (*Dictyna*), křížák (*Araniella*) a šplhalka (*Anyphaena*) (Falta *et al.* 2016).

Zmíněný fakt, že jsou pavouci nejpočetnějšími predátory v sadech, potvrzuje také náš monitoring probíhající v hrušňové výsadbě, kde byla sledována abundance různých druhů predátorů v průběhu vegetace. Zástupci z řad pavouků jasně dominovali před ostatními predátory. Ve sledované výsadbě bylo pozorováno nejvyšší početní zastoupení různých čeledí, jako například skákavkovití (Salticidae), bežníkovití (Thomisidae), listovníkovití (Philodromidae), snovačkovití (Theridiidae), cedivečkovití (Dictynidae) aj. Níže uvádíme příklady vybraných čeledí a druhů pavouků, kteří byli pozorováni v hrušňových sadech v rámci našeho monitoringu, a lze u nich s určitostí předpokládat, že mery patří do jejich potravního spektra. Popisy jednotlivých čeledí a druhů pavouků jsou uvedeny dle publikace „Pavouci České republiky“ (Kůrka *et al.* 2015).

Snovačkovití (Theridiidae)

Snovačky jsou drobní až středně velcí pavouci vytvářející k lovu kořisti nepravidelné pavučinky. Nejčastěji je zastihneme zavěšené hřbetem dolů v jejich sítích. Bývají pestře zbarvení, někdy toto zbarvení splývá s pestrým podkladem, jindy je zřetelné, ale na predátora působí výstražně (např. aposematické zbarvení druhů rodu *Asagena* s černým tělem, bílými skvrnami a červenými nohama). Hlavohruď většinou oválná, oči často lemované hnědavými prstenci. Chelicery většinou bez zubů. Makadlo samic zakončeno drápkem. Nohy většinou dlouhé a štíhlé, u některých rodů běhajících po zemi (*Asagena*) však kratší a robustní. Jsou zakončené třemi drápkem, bez trnů nebo s jen několika trny. Tarzy posledního páru nohou s řadou hřebenitých trnů (u samic nebo mládat někdy špatně patrné), sloužících k „vyčesávání“ rychle schnoucího lepidla ze snovacích bradavek (znehynění kořisti nebo predátora). Zadeček je u většiny druhů vysoký a kulovitý, u některých je však protáhlý (*Asagena*), na konci zašpičatělý (*Euryopsis*) nebo téměř trojúhelníkovitý (*Episinus*) (Kůrka *et al.* 2015).

Většinou vytvářejí nepravidelné lapací sítě tvořené shlukem vláken, jehož součástí bývá zvonovitý úkryt, nezřídka kamuflovaný kousky detritu. Ze sítě vybíhají k podkladu vlákna, která jsou u země opatřená





řadou poměrně velkých permanentně lepivých kapek z nemodifikovaného páru agregátních žláz. Tato vlákna jsou napjatá, k zemi jen slabě ukotvená. Pokud se na ně přilepí po zemi lezoucí členovec, je vymrštěn nahoru, ztratí tak oporu pevného podkladu a nemůže se vyprostit. Navíc přispěchá pavouk a zadníma nohama začne kořist obalovat hlenovitým, rychle schnoucím lepem z modifikovaného páru agregátních žláz. Poté kousnutím do končetiny nebo tykadla vpraví do kořisti často

velice účinný jed. U některých druhů snovaček došlo k redukci stavby lapacích sítí (z našich zástupců např. *Epininus* či *Asagena*). Další druhy vyvinuly specializované strategie k lovu mravenců (z našich zástupců např. *Euryopis*). U některých druhů nechává samice mláďata po vylíhnutí ve své síti a dělí se s nimi o potravu. Někdy dokonce potravu natráví a touto natráveninou, vylučovanou z úst, svoje potomstvo krmí (tzv. pavoučí mléko, jev přítomný i u našich zástupců rodu *Phylloneta*). Většina snovaček žije na vegetaci, některé druhy však žijí v hrabance (např. zástupci rodu *Crustulina*, *Asagena*, *Pholcomma*, *Robertus*, *Theonoe*) či uvnitř budov (např. *Steatoda*). Na světě je známo 2420 druhů řazených do 121 rodů, u nás 69 druhů z 28 rodů (Kůrka *et al.* 2015).

Snovačka dvouskvrnná (*Neottiura bimaculata*; Linnaeus 1767)

Samice 2,1–3,1 mm, samec 2,3–2,5 mm. Hlavohruď kaštanově hnědá. Chelicery hnědé. Nohy štíhlé, bledě žluté, femury posledního páru nohou u báze s mohutným zubem. Zadeček fialově hnědý, u samic často na hřbetě s velikou světlou žlutou skvrnou. Vyskytuje se téměř ve všech typech biotopů. V červnu a červenci vytvářejí samice kokon a nosí ho připevněný ke snovacím bradavkám (Kůrka *et al.* 2015).

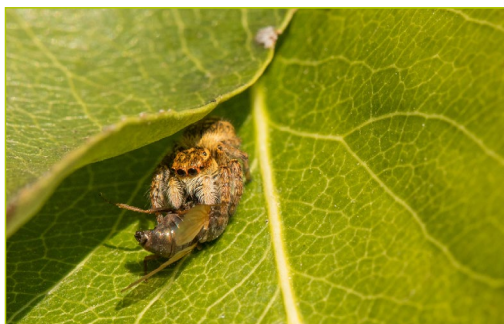


Snovačka pečující (*Phylloneta impressa*; Koch 1881)

Samice 3,5–5,5 mm, samec 2,5–5,5 mm. Hlavohruď bledě žlutá s úzkým černým okrajem a širokým středním pruhem. Nohy bledě žluté, v okolí kloubů s hnědými kroužky. Zadeček na hřbetě světlý s párem širokých černých nebo tmavohnědých podélných pruhů, přerušovaných 3–4 páry bílých příčných, šikmých proužků. Samci vyhledávají nedospělé samice a hlídají je, dokud nedospějí, aby byli první, kdo se s nimi spáří. Samice vytvářejí v srpnu až září zelenomodrý kokon a hlídají ho ve zvonovitém úkrytu. Na keřích či statnějších bylinách (třezalky, pelyňky, řebříčky) na široké škále otevřených biotopů včetně polí, sadů, mezí, úhorů, luk a lesních okrajů (Kůrka *et al.* 2015).

Skákavkovití (Salticidae)

Většinou malé, vzácně středně velké druhy (2–12 mm). Přes velké bohatství druhů jsou skákavky relativně homogenní a snadno poznatelnou čeledí. Tělo většinou protáhlé, výjimečně velmi štíhlé (především u druhů napodobující mravence), nezřídka kompaktní až cvalíkovité. Samci jsou jen o málo menší, obvykle ale štíhlejší než samice. Zbarvení u samic méně nápadné, obvykle s hnědavými odstíny a nevýrazným vzorkováním, u samců často výrazné. Hlavohruď vysoká, často s rovnoběžnými stranami s rychlým zúžením před napojením na zadeček, jindy mírně zaoblenými. Typickým a nezaměnitelným znakem je uspořádání očí ve třech řadách. V první řadě jsou na svislé přední straně hlavohruď umístěny čtyři velké a nápadné oči, z nichž dvě střední jsou o něco větší než postranní, zřejmě se schopností velmi ostrého vidění. Přední oči vnímají dění vpředu a po stranách. Druhou a třetí řadu tvoří dva páry malých očí, které sledují prostor nahoře a částečně vzadu. Klepítka u samců často velká, protažená, někdy tak dlouhá jako hlavohruď. Nohy jsou robustní a krátké, první pár obvykle o něco větší, někdy nápadně mohutnější ve srovnání s ostatními páry (hlavně u samců). Poslední dva páry nohou slouží ke skákání. Tarzy nesou na konci dva drápky. Zadeček obvykle vejčitý, velikostí srovnatelný s hlavohruďí, především u samců oproti hlavohruďi užší a ani u samic není nápadně větší a širší (Kůrka *et al.* 2015).



Skákavky se vyskytují ve volné přírodě, řada druhů žije i v blízkosti lidských obydlí. Ve volné přírodě obývají otevřené i zastíněné biotopy od nížin po horské oblasti, na stanovištích o různé vlhkosti. Žijí většinou mezi bylinami, některé druhy preferují stromové patro, jiné žijí v detritu, na povrchu půdy, na skalách, balvanech, také na stěnách a plotech. Jsou aktivní ve dne, svoji kořist chytají skokem. Výborný zrak jim umožní registrovat budoucí oběť na poměrně velkou vzdálenosti (až 25 cm). Poté se k ní opatrně přibližují a ze vzdálenosti asi 15 mm se jí zmocní skokem. Odrážejí se dvěma páry zadních nohou. Před výpadem vypustí vlákno, které přilepí k podkladu. Toto vlákno slouží k jištění pro případ chybného skoku. K lovu pavučiny nepoužívají, výjimkou jsou tropické druhy rodu *Portia*, u našich skákavek loví pomocí sítě skákavka podkorní (*Pseudicius enacarpatus*). Z jemného bílého, mnohohvrstevného hedvábí si tkají zámotky, ve kterých se některé druhy svlékají, přezimují či chrání své kokony. Samci se před samicemi předvádějí zásunbními tanci, při nichž zvedají přední nohy a využívají svého často nápadného zbarvení. Samice snůšku obvykle hlídají. Mezi skákavky patří i jediný čistě herbivorní pavouk světa *Bagheera kiplingi* ze Střední Ameriky, který se živí tzv. Beltovými tělísky, což jsou výrůstky na listech akácií, bohaté na lipidy a bílkoviny. V České republice se vyskytuje 72 druhů skákavek, na celém světě je známo 5 755 druhů v 600 rodech (nejpočetnější čeleď pavouků vůbec), z nichž většina žije v tropických oblastech (Kürka *et al.* 2015).

Skákavka velká (*Marpissa muscosa*; Clerck 1757)

Samice 10 mm, samec 7,5–8 mm. Zbarvení šedohnědé, hlavohruď se světlými chloupky, na bocích s podélnými, nepříliš zřetelnými proužky z bílých chloupků, oční oblast o něco tmavší. Kresba dosti variabilní. Makadla



u samců s nápadně velkým šedohnědým cymbiem. Nohy (a makadla samic) se zřetelným hnědým a šedobílým kroužkováním, distální články světlé. Přední nohy tmavší než ostatní. Sternum tmavé nebo hnědočerné. U samic tvoří husté chloupky pod předníma očima na klypeu souvislou

kontrastní žlutobílou příčnou pásku. Zadeček skvrnitý, u samic se světlou, tmavě ohraničenou centrální páskou, která však může být někdy naopak tmavší než okolí. Podél ní leží hnědá políčka, oddělená nepříliš ostrými bílými, dozadu lomenými a uprostřed přerušenými proužky. U samců kresba kontrastnější, vpředu s hnědou centrální skvrnou a třemi vlnitými příčnými proužky, konec zadečku světlý. Vyskytuje se v nižších polohách na otevřených nebo polozastíněných místech, okrajích lesů, v blízkosti lidských sídel, na mokřadech a vřesovištích. Pod odchlíplou kůrou stromů, plotů a sloupů se zhotovuje úkryt z hustých bílých vláken. Samci na jaře předvádějí před partnerkou zasnubní tanec kýváním předních nohou, ke kopulaci dochází v pavučinové komůrce samce. Oplozená samice utká vlastní bílou pavučinovou, asi čtyři centimetry velkou komůrku z hustých vláken, v níž zhotoví několik (až pět) plochých kokonů, které hlídá až do vylíhnutí mládat. Ta dospějí v dalším roce a poté přezimují jako dospělci (Kůrka *et al.* 2015).

Skákavka dvoubarevná (*Carrhotus xanthogramma*; Latreille 1819)

Délka těla 5–7 mm. Tělo hustě pokryté chloupky. Kresba samice dosti variabilní. Mírně zaoblená poměrně krátká hlavohruď skvrnitá, s věncem zlatavých chloupků po okraji. Přední část světlejší, se žlutohnědými a černohnědými skvrnami, zadní část s tmavou kosočtverečnou centrální skvrnou, uvnitř ní malé světlé políčko. Nohy hnědé, hnědožlutě kroužkované. Makadla



světlá, s dlouhými bělavými chloupky. Zadeček vejčitý, s hnědými a zlatavě žlutými proužky a se žlutohnědým středním proužkem, od něhož odbíhá pár černých poloobloukovitých až příčných proužků v podobě dvojitého kříže. Hlavohruď samce sazově černá, někdy po stranách s párem nebo dvěma páry chomáčků zlatavých chloupků. Nohy černé, s dlouhými bělavými chloupky, metatarsy a tarzy hnědé. Vejčitý zadeček červenohnědý až rezavě hnědý, u předního okraje tmavý až černý, po každé straně s chomáčkem nebo páskou z dlouhých zlatavých chloupků. Jedná se o teplomilný druh s výskytem od nížin do středních poloh v listnatých lesích, zejména v doubravách a na skalních stepích v křovinách, též na vřesovištích, na kmenech stromů a na keřích (Kůrka *et al.* 2015).

Běžníkovití (Thomisidae)

Malé druhy (3–10 mm) s krátkým a širokým, většinou plochým tělem a s nohama směřujícími do stran. Vzhledem připomínají kraby. První dva páry nohou jsou dlouhé, mohutné a slouží k zachycení kořisti. Zadními, kratšími dvěma páry se pavouk přidržuje na podkladu. Na konci tarzů pouze dva drápky. Oči jsou uspořádány do dvou řad po čtyřech, často na nízkých výstupcích. Klepítka krátká, makadla u samců krátká. Hlavohruď plochá, nízká a široká, od očí se rozšiřuje. Zadeček stejně široký nebo širší než hlavohruď (u samců někdy i užší), obvykle široce oválný, někdy až kruhovitý, u některých druhů protažený v jeden až dva rohy. Drobné snovací bradavky. Zbarvení těla většinou pestré, s nápadným vzorkováním. Běžníci se u nás vyskytují ve volné přírodě, kde žijí od nížin do horských oblastí na otevřených i zastíněných biotopech s různým stupněm vlhkosti. Většinou žijí na vegetaci v různých jejich patrech, řada z nich žije i na povrchu půdy.



Navzdory svému názvu neloví,

až a výjimky, aktivně během, ale nehybně čekají, až se k nim kořist sama přiblíží, a z bezprostřední blízkosti ji pak uchvátí pomocí předních dvou párů mohutných nohou. Jsou schopni zaznamenat pohyb na vzdálenost 20 cm. Na kořist číhají zejména na listech bylin a stromů, některé druhy také na povrchu půdy nebo pod květy, odkud útočí na hmyz živící se nektarem. Mají malé chelicery, kořist vysávají skrze drobný otvor v kutikule. Pavučiny k lovu nepoužívají, z vláken samice zhotovují kokony, samci rodu *Xysticus* několika pavučinkovými vlákny symbolicky svazují partnerku před kopulací. Na světě je v současnosti známo 2159 druhů ve 172 rodech, z nichž většina se vyskytuje v tropických oblastech. Na území ČR se vyskytuje 42 druhů (Kůrka *et al.* 2015).

Běžník lichoběžníkovitý (*Pistius truncatus*; Pallas 1772)

Samice 7–9 mm, samec 4–5 mm. Celkové zbarvení hnědé až černohnědé, bez výrazné kresby. Hlavohruď okrouhlá, uprostřed světlejší, nohy 1. a 2. páru od pately nebo tibie kroužkované, krátké nohy posledních dvou párů kroužkované, u samců se světle hnědými až žlutými femury. Zadeček lichoběžníkovitý, dozaduse rozšiřující a na konci protažený do dvou rohů. Možná je záměna se samci a červenohnědě zbarvenými samicemi



druhu *Thomisus onustus*, který má rovněž rohy na lichoběžníkovitém zadečku, má však vpředu na hlavohruďi vyniklé růžky a šířka očního políčka je mnohem širší než dlouhá, navíc střední oči tvoří lichoběžník. Tento běžník se vyskytuje od nížin do středních poloh na lesostepích, křovinatých stráních a suchých lesních okrajích, dále na keřích a spodních větvích stromů. Na kořist číhá nehybně na listech (Kůrka *et al.* 2015).

Běžník poutavý (*Xysticus lanio*; Koch 1835)

Samice 6–7 mm, samec 4–5 mm. Zbarvení samice červenohnědé, trojúhelníkovitá skvrna na hlavohruďi zřetelná, nicméně obvykle podstatně světlejší než tmavé boky. Okraje zadečku až červenavé, kresba na hřbetě málo výrazná, se žlutavou páskou, vybíhající na každé straně ve dvě až tři kolmé špičaté větve. U samce kresba na zadečku téměř černá na velmi světlém, někdy až bělavém podkladu. Běžník poutavý



žije v polohách od nížin až do středních poloh v listnatých lesích a na lesních okrajích, na keřích a větvích stromů, řidčeji na bylinném porostu a povrchu půdy. Samec před kopulací symbolicky svazuje partnerku postupně odpředu dozadu několika pavučinovými vlákny. Samice se po kopulaci pout bez potíží zbaví (Kůrka *et al.* 2015).

Listovníkovití (Philodromidae)

Středně velcí pavouci, samci bývají o něco málo menší, především mají kratší a štíhlejší zadeček než samice. Listovníci připomínají tvarem těla běžníky, ke kterým byli dříve řazeni. Stejně jako u běžníků směřují nohy do stran (tzv. laterigrádní postavení nohou, u většiny ostatních našich pavouků



směřují první dva páry nohou zřetelně dopředu a zadní dva páry dozadu). První dva páry nohou jsou delší než zadní dva, rozdíl však není tak markantní jako u běžníků. Na konci nohou jsou pouze dva drápky, oba chodidlové články jsou opatřeny přilnavými štětečky chlupů, které pavoukům umožňují lézt po hladkých svislých površích a pevně polapit kořist. Makadla samic jsou zakončena hřebenitým drápkem. Tělo je zploštělé nebo protáhlé, zadeček je oválný nebo protáhlý, o málo větší než hlavohruď. Chelicery jsou drobné, bez

zoubků. Oči jsou uspořádány do dvou dopředu vypuklých řad, vedlejší oči nemají reflexní vrstvu (*tapetum lucidum*), proto neodrážejí světlo a jeví se jako tmavé. Snovací bradavky jsou krátké. Listovníci bývají pestře zbarvení. S prostředím, ve kterém se jednotlivé druhy pohybují, však toto zbarvení splývá a slouží tak jako kamufláž chránící pavouky před útoky vizuálně se orientujících predátorů a parazitoidů, především ptáků, kutilek či hrabalek. Častým prvkem zbarvení listovníků je tmavá srdeční skvrna – podélný proužek na hřbetní straně přední poloviny zadečku. Samci bývají zbarvení tmavěji než samice. Zbarvení listovníků se může v průběhu života účelově měnit v závislosti na prostředí. Například u samice druhu *Philodromus aureolus* dojde při hlídání kokonu k přebarvení zadečku – ztratí se kresba a zadeček je pak uniformně světle okrový s hnědým okrajem (Kůrka *et al.* 2015).

Listovníci žijí především na vegetaci a to jak na bylinách, tak na keřích a stromech. Některé druhy však žijí i na povrchu půdy. Obývají celou škálu biotopů, v biotopech se zastoupením dřevin bývají dominantními pavouky na keřovém i stromovém patře. Listovníci nestaví lapací sítě ani úkryty, na kořist číhají na povrchu rostlin nebo jí na krátkou vzdálenost pronásledují. Pro lepší uchopení kořisti jim slouží prodloužené první dva páry nohou. Loví širokou škálu drobných členovců, především hmyz. Naše druhy mají jednoletý životní cyklus. K rozmnožování dochází na jaře či v létě. Námluvy a kopulace jsou jednoduché. Samice opatří vatovitým obalem snůšku vajíček a přípevní jí vlákny k podkladu, např. na listy nebo na kmen. Někdy zesílí ochranu spředením více listů k sobě. Kokon pak hlídá. Přezimují mláďata, často v opadu. Tato čeleď je zastoupena na celém světě, je známo 542 druhů řazených do 29 rodů, u nás žije 24 druhů ve třech rodech (*Philodromus*, *Thanatus*, *Tibellus*) (Kůrka *et al.* 2015).

Šplhalkovití (Anyphaenidae)

U nás malé druhy (6–9 mm), jinde i podstatně větší (až 15 mm). Hlavohruď delší, než je její šířka, osm očí je uspořádáno do dvou řad, první je téměř rovná, druhá mírně zakřivená. Konec posledního článku chodidla se dvěma drápky, k lezení po listech stromů a keřů slouží chomáčky přilnavých chloupků na spodní straně posledních dvou článků nohou. Zadeček vejčitý, u samic podstatně větší a o něco širší, u samců jen o větší a delší než hlavohruď. Zbarvení světle okrové s tmavou kresbou. Šplhalky jsou lesní druhy. Na světě je známo 523 druhů v 56 rodech, z nichž většina se vyskytuje v tropických oblastech, zejména v pralesích. Na území České republiky žijí dva druhy – šplhalka keřová (*Anyphaena accentuata*, Walckenaer, 1802), šplhalka tmavá (*Anyphaena furva*, Miller 1967) (Kůrka *et al.* 2015).

Velký potenciál listovníků a šplhalek v regulaci škůdců, zejména mer, dokládá série vědeckých studií provedených na ústavu botaniky a zoologie Masarykovy univerzity v Brně v posledních několika letech (Michalko a Pekár 2015, Pekár *et al.* 2015, Petráková *et al.* 2016). Tyto studie ukazují, že listovníkovití i šplhalkovití jsou výjimeční zejména jejich schopností lovit kořist již při teplotách blízkých nule, kdy jiní predátoři ještě hibernují. Na základě molekulárních metod bylo zjištěno, že jak listovníkovití, tak šplhalkovití preferují meru skvrnitou před vnitrodruhovou predací. Tuto vnitrodruhovou predaci lze zmírnit instalací kartonových či lepenkových pásů kolem větví a kmene hrušní, které poskytnou úkryt pro malé pavouky. Frekvence lovu mery šplhalkama byla velmi vysoká a to jak na začátku, tak na konci zimy. Bylo zjištěno, že šplhalky loví meru více než listovníci. Všechny

tyto studie poukazují na vysoký potenciál těchto dvou čeledí v regulaci škůdců v agroekosystému sadu.

Cedivečkovití (Dictynidae)

Drobní pavouci, do 5 mm. Převážně okroví, hnědí či šediví, některé druhy i zelené. Hlavohruď hruškovitá, hlavová část obvykle vyzdvížená, lysá (podčeledi *Cicurinae*: *Brommella*, *Cicurina*, *Lathys* a *Mastigusa*, *Tricholathysina*: *Argenna*, *Altella*) nebo s podélnými proužky bílých chlupů (podčeleď *Dictyninae*: *Archaeodictyna*, *Dictyna*, *Emblyna*, *Nigma*). Vedlejší oči s reflexní vrstvou (*tapetum lucidum*), proto se jeví jako perleťově bílé. Hřbetní rýžka není zřetelná. Sternum trojúhelníkovité. Chelicery samců některých druhů plní funkci při rozmnožování, proto je jejich tvar modifikován. U některých druhů je například jejich přední strana prohnutá nebo vybavená hrbolkem. Nohy jsou obvykle bez pravých trnů, zakončeny třemi drápkami. Zadeček oválný, slabě překrývající hlavohruď, hustě porostlý chlupy, často tvořícími kresbu. Tito pavouci si na zemi, na rostlinách nebo pod kameny sprádají úkryt, z něhož vybíhá drobná lapací síť tvořená nepravidelnou spleť vláken, paralelní vlákna jsou spojována příčkami kribelátních pásů. Cedivečky jsou hojnější v mírných pásmech než v tropech. Je známo 578 druhů řazených do 51 rodů, u nás se vyskytuje 23 druhů v 10 rodech (Kůrka *et al.* 2015).

4.6 Hladěnkovití (Anthocoridae)

Drobné dravé plošnice žijící na různých hostitelských rostlinách v lesích, zahradách, parcích či sadech. Velikost dospělců se pohybuje v rozmezí cca 2–8 mm. Tělo mají zploštělé, podlouhle vejčité. Na předním okraji je límečkovitě zaškrbený a dopředu značně zúžený štít, který je dvakrát širší než dlouhý. Zástupci hladěnek, dospělci i nymfy, vysávají drobné členovce, jako jsou mery, mšice, červci, třásněnky, roztoči aj. Proto je tato čeleď významnou skupinou predátorů mnoha škůdců ovocných plodin. V hrušňových sadech se vyskytují nejčastěji zástupci rodu *Anthocoris* – hladěnka *Anthocoris nemorum* (Linnaeus, 1761) či *Anthocoris nemoralis* (Fabricius, 1794) a rodu *Orius*. V zahraničí se hladěnkovití chovají v laboratorních velkochovech díky čemuž je možné je introdukovat jako bioagens především do skleníků. Hladěnka *Anthocoris nemoralis*, je ukázkou plošné introdukce, jelikož byl tento druh predátora mery skvrnitě záměrně rozšířen v Severní Americe. Při aplikaci pesticidů v porostu, kde se hladěnky vyskytují, musíme dbát na správnou volbu přípravků, které by neomezily populace těchto predátorů.

5. FYTOPLAZMOVÉ CHŘADNUTÍ HRUŠNĚ

Ovocné dřeviny mohou být napadány různými patogenními organizmy. Mezi ně patří i fytoplazmy '*Candidatus Phytoplasma mali*', '*C. Ph. pyri*' a '*C. Ph. prunorum*', které se na území České republiky vyskytují. Fytoplazmy jsou charakterizovány jako eubakterie, jejichž částice nemají buněčnou stěnu, jsou ohraničeny pouze buněčnou membránou a vzhledem k jejich velikosti, která je v porovnání s viry větší (50nm), se vyskytují v sítkovicích floému hostitelských rostlin (Schaper a Seemüller, 1982). Elektronickou mikroskopií, která se používala k jejich detekci v minulosti, v současné době nahradily pro rutinní diagnostiku jednodušší a spolehlivější molekulární metody (PCR). Další metodou používanou v rámci certifikace jsou biologické testy na dřevinných indikátorech (Navrátil *et al.* 2001; Fránová *et al.* 2008, 2011; Fránová 2011; Ludvíková *et al.* 2011). O mechanismu působení fytoplazem v rostlině, který vyvolává symptomy a může způsobit v některých případech i její úhyn, existuje několik teorií. Podle Kūdely (1989) tyto nutričně velmi náročné mikroorganizmy silně ovlivňují základní regulační systémy v infikovaných rostlinách tím, že odčerpávají kromě běžných metabolitů také esenciální látky a jejich prekursory. Tím je rovnováha v hormonálním metabolismu rostliny narušena a důsledkem bývá vznik nápadných příznaků. Infekce fytoplazmami ovlivňuje celkovou životaschopnost rostliny a následně i její výnos velmi negativně.

Onemocnění fytoplazmové chřadnutí hrušně (pear decline) bylo poprvé zaznamenáno v Severní Americe (McLarty, 1948; Woodbridge *et al.*, 1957) a předpokládá se, že bylo pravděpodobně introdukováno z Evropy (Shalla *et al.* 1961). První zmínky o jeho výskytu v České republice publikovali Blatný a Váňa (1974). Toto onemocnění je způsobeno fytoplazmou '*Candidatus Phytoplasma pyri*', která je přenášena hmyzími vektory, a to zejména merami rodu *Cacopsylla* (Ciešlińska, Morgaš, 2011; Delić *et al.*, 2008). Tato fytoplazma se vyskytuje převážně na kultivarech hrušně (*Pyrus communis*). Na infikovaných stromech nemusí být příznaky napadení delší dobu pozorovány a infekce stromu bývá často latentní. První symptomy se mohou objevit až po delším časovém období, a to i po několika letech. Zda se infekce fytoplazmou projeví, souvisí nejčastěji s citlivostí odrůdy, podnože a intenzitou vnějších faktorů, jako jsou klimatické podmínky. Za nejčastější symptomy je považováno červenaní listů, což může být zpočátku pozorováno pouze na ojedinelých větvích. Tyto příznaky se začínají objevovat již během letních měsíců. Postupem času se růst stromu stává oslabený, stejně tak i jeho odolnost a životaschopnost. V pokročilém stádiu onemocnění rostlina

znatelně chřadne a postupně úplně odumírá. U citlivých odrůd je pozorováno tzv. rychlé chřadnutí a zmenšení plodů. Razantní projev fytoplazmového chřadnutí hrušně tak může způsobit značné hospodářské ztráty (Davies *et al.*, 1994; Garcia-Chapa *et al.*, 2003). Proto fytoplazma chřadnutí hrušně patří do seznamu kontrolovaných patogenů v rámci produkce množitelského materiálu v celém regionu EU. Základními prostředky k zamezení dopadu tohoto onemocnění jsou preventivní opatření, zejména používání certifikované sadby, výběr vhodných odolných nebo tolerantních odrůd, kontrola a potlačení výskytu vektorů a odstraňování bezprostředně blízkých zdrojů infekce (Kocourek *et al.* 2015). Díky zavedení molekulárních metod probíhá monitorování výskytu fytoplazmového chřadnutí hrušně a jeho vektorů v hrušňových porostech od roku 2005 (Kučerová *et al.* 2007, Chroboková *et al.* 2014).



Obr. 32 Hrušněň s typickými příznaky fytoplazmového chřadnutí ve výsadbě



Obr. 33 První příznaky fytoplazmového chřadnutí hrušně – červenání ojedinelých větví (1)



Obr. 34 První příznaky fytoplazmového chřadnutí hrušně – červenání ojedinelých větví (2)



Obr. 35 Testování přítomnosti fytoplazmového chřadnutí hrušně (fytoplazmy '*Candidatus Phytoplasma pyri*') na dřevinném indikátoru *Pyronia veitchii*: infikovaná indikátorová rostlina díky své citlivosti během jednoho až dvou vegetačních období odumírá je velmi dobrým ukazatelem tohoto onemocnění.

6. SROVNÁNÍ NOVOSTI POSTUPŮ

Ochrana ovocných plodin proti živočišným škůdcům je nikdy neutuchající boj, zahrnující problematiku nově se šířících (invazních) organismů, změny v oblasti registrace nových přípravků a zároveň řešení situace při ukončení platnosti některých stávajících pesticidů. To vše vyžaduje navržení nových, případně inovovaných systémů ochrany. Vývoj a optimalizace těchto metod ochrany souvisí s novými poznatky a vědomostmi získanými v rámci řešení výzkumných aktivit.

Jedním z klíčových výstupů projektu NAZV QJ1510352 „Hodnocení faktorů ovlivňujících škodlivost fytoplazem napadajících ovocné dřeviny a ověřování účinných prostředků jejich eliminace“ je vypracování předkládané metodiky ochrany hrušni proti měře skvrnitě (*Cacopsylla pyri*). Takovouto samostatnou metodiku zaměřenou detailně na problematiku ochrany hrušni proti merám, včetně popisu hlavních predátorů mer, identifikačního klíče dalších druhů mer vyskytujících se v hrušňových výsadbách či podrobnější seznámení

čtenáře s tématem fytoplazmového chřadnutí hrušně ovocnářská praxe dosud postrádala. Výsledky získané v rámci řešení projektu, a uvedené v této metodice, napomohou, mimo jiné, zlepšit systém ochrany proti meře skvrnitě – stanovení přesnějšího termínu aplikace vhodných přípravků na ochranu rostlin, zohlednění potřeby ošetření při posouzení stavu populací přítomných predátorů vs. populace mer. Nedílnou součástí metodiky je velké množství fotodokumentace.

7. POPIS UPLATNĚNÍ METODIKY

Metodika je určena především pro pěstitele hrušní hospodařící v systému integrované ochrany nebo také integrované produkce. Přesto můžou informace uvedené v metodice sloužit také zájemcům z řad široké odborné i laické veřejnosti, kteří chtějí získat nové vědomosti a znalosti o řešené problematice. Z pohledu legislativního uplatňování zásad integrované ochrany rostlin splňuje i požadavky současně platné legislativy stanovené Směrnicí EP a Rady 2009/128/ES, která zavádí od r. 2014 povinnost dodržování obecných principů integrované ochrany pro všechny pěstitele. Dodržování zásad integrované produkce je uvedeno v nařízení vlády č. 75/2015 Sb., o podmínkách provádění agroenvironmentálně – klimatických opatření.

8. EKONOMICKÉ ASPEKTY

Dle Situační a výhledové zprávy ovoce 2017 (Mze) bylo v roce 2016 realizováno ovoce tržních hrušní z produkčních sadů v celkovém objemu 76,5 mil. Kč (v roce 2015 – 90,3 mil. Kč). Ekonomické aspekty uplatnění metodiky jsou dány uživatelskou sférou, kterou představují pěstitelé Svazu pro integrované pěstování ovoce. Svaz sdružoval ke dni 1. 8. 2018 celkem 353 členů, kteří integrovaně obhospodařují cca 500 ha hrušní.

9. SEZNAM PUBLIKACÍ, KTERÉ PŘEDCHÁZELY METODICE

KLOUTVOROVÁ, J., LÁNSKÝ, M. & OUŘEDNÍČKOVÁ, J., 2011. Integrovaná ochrana jádrovín, 90 s., ISBN: 978-80-87030-20-2.

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. Praha: Profi press s.r.o., 1. vydání. 318 s., ISBN 978-80-86726-72-4.

OUŘEDNÍČKOVÁ, J., 2008. Control of *Cacopsylla pyri* L. (Sternorrhyncha: Psyllidae) in pear orchards in the Czech Republic. IOBC/wprs Bulletin 2010, 54: 255-258.

Working Group „Integrated Fruit Protection in Fruit Crops”. Proceedings of the 7th International Conference on Integrated Fruit Production at Avignon (France), October 27-30, 2008. Edited by: J. Cross, M. Brown, J. Fitzgerald, M. Fountain, D. Yohalem. ISBN 978-92-9067-228-9.

OUŘEDNÍČKOVÁ, J., 2009. Možnosti ochrany proti škůdcům na hrušních. Školkař. 15(2)2: 7-9.

OUŘEDNÍČKOVÁ, J. & SILOVSKÁ I., 2009. Ochrana proti merám (Sternorrhyncha, Psyllidae) v hrušňových sadech. In: Vědecké práce ovocnářské, sv. 21. Holovousy: VŠŮO Holovousy s.r.o., s. 53-60. ISBN 978-80-87030-16-5.

OUŘEDNÍČKOVÁ J. & SKALSKÝ M., 2018. Výsledky testování vlivu vybraných přípravků na škvara obecného (*Forficula auricularia*), Rostlinolékař. 1: 21-24. ISSN 1211-3565.

OUŘEDNÍČKOVÁ J. & SKALSKÝ M., 2018. Vedlejší vliv vybraných insekticidních přípravků na slunéčko východní, Zahradnictví. 17(5): 60-63. ISSN 1213-7596.

SKALSKÝ M. & OUŘEDNÍČKOVÁ J., 2018: Nové poznatky o ochraně hrušní proti měře skvrnitě (*Casopsylla pyri*), Zahradnictví. 17(8): 45-47. ISSN 1213-7596.

10. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

BANGELS, E., DE SCHAETZEN, C., HAYEN, G., PATERNOTTE, E. & GOBIN, B., 2008. The importance of arthropod pests in Belgian pome fruit orchards. *Communication Agricoles Applied Biological Sciences*. 73: 583 - 588.

BAUER, T. *Coccinella septempunctata* seven spotted lady beetle [on-line] [cit. 1.8.2018] Animal Diversity Web. Přijato 24.9.2018. Dostupné z: http://animaldiversity.org/accounts/Coccinella_septempunctata/.

BELIEN, T., BANGELS, E. & PEUSENS, G., 2013. Integrated control of psyllid vectors of European fruit tree phytoplasmas. *Phytopathogenic Mollicutes*. 3(1): 31 - 36.

BELLMANN, H., 2015. Hmyz – nový průvodce přírodou. Knižní klub, 256 s., ISBN 978-80-242-4708-3.

BEVERLEY, C., ROBERTS, P., SIMPSON, D., 2012. „Invasive Species Compendium“ [on-line]. [cit. 18.8.2018]. Dostupné z: <http://www.cabi.org/isc/?compid=5&dsid=11733&loadmodule=datasheet&page=481&site=144>.

CANTRELL, C., 2011. „Seven-spotted Lady Beetle (Coleoptera: Coccinellidae)“ [on-line]. Poslední změna listopad 2011.[cit. 20.8.2018]. Dostupné z: <http://ninnescahlife.wichita.edu/node/378>.

CIEŚLIŃSKA, M., MORGAS, H., 2011. Detection and identification of ‘Candidatus Phytoplasma prunorum’, ‘Candidatus Phytoplasma mali’ and ‘Candidatus Phytoplasma pyri’ in stone fruit trees in Poland. *Journal of Phytopathology*. 159: 217–222.

CIVOLANI, S., 2012. The Past and Present of Pear Protection Against the Pear Psylla, *Cacopsylla pyri* L., *Insecticides - Pest Engineering*, Dr. Farzana Perveen (Ed.), ISBN: 978-953-307-895-3, InTech. [on-line].[cit. 14.8.2018]. Dostupné z: <https://www.intechopen.com/books/insecticides-pest-engineering/the-past-and-present-of-pear-protection-against-the-pear-psylla-cacopsylla-pyri-l->. DOI: 10.5772/28460.

DAVIES, D. L., GUISE, C. M., CLARK, M. F., ADAMS, A. N., 1992. Parry's disease of pears is similar to pear decline and is associated with mycoplasma-like organisms transmitted by *Cacopsylla pyricola*. *Plant Pathology*. 41(2): 195-203.

DELIĆ, D., MARTINI, M., ERMACORA, P., CARRARO, L., MYRTA, A., ÇAĞLAYAN, K., ERTUNÇ, F., 2008. Identification of fruit tree phytoplasmas and their vectors in Bosnia and Herzegovina. *Acta Horticulturae (ISHS)*. 781: 429-433.

FALTA ET AL. 2016. Ochrana jádovin v ekologické produkci. Certifikovaná metodika, VÚRV, v.v.i., 221 s., ISBN 978-80-7427-194-6.

FRÁNOVÁ, J., PETRZIK, K., PAPRŠTEIN, F., KUČEROVÁ, J., RŮŽIČKOVÁ, M., 2008. Molecular identification of phytoplasmas in cultivar collection and production plantations of apple and pear trees in the Czech Republic. *Acta Horticulturae (ISHS)*. 781: 359-368.

FRÁNOVÁ, J., 2011. Difficulties with conventional phytoplasma diagnostic using DP analyses. *Bulletin of Insectology*. 64: 287-288.

GARCIA-CHAPA, M., SABATÉ, J., LAVIÑA, A. & BATLLE, A., 2005. Role of *Cacopsylla pyri* in the epidemiology of pear decline in Spain, *European Journal of Plant Pathology*. 111(1): 9-17.

GARCIA-CHAPA, M., LAVINA, A., SANCHEZ, I., MEDINA, V., BATLLE, A., 2003. Occurrence, symptom expression and characterization of phytoplasma associated with pear decline disease in Catalonia (Spain). *Journal of Phytopathology*. 151(11-12): 584-590.

HLUCHÝ, M. ET AL. 1997. *Obrazový atlas chorob a škůdců ovocných dřevin a vinné révy*. Brno: Biocont Laboratory, ISBN 80-901874-2-1.

HODEK, I., MICHAUD, J., 2008. Why is *Coccinella septempunctata* so successful? (a point-of-view). *European Journal of Entomology*. 105: 1-12.

HOLÝ, K.; NÁDENÍKOVÁ, P. & FALTA, V. 2012. Vedlejší vliv pesticidů na škvora obecného. *Zahradnictví*. 2: 53-54. ISSN 1213-7596.

- HOLÝ, K.; NÁDENÍKOVÁ, P. & STARÁ J., 2018. Vedlejší vliv pesticidů na zlatoočky, Rostlinolékař. 3: 18-20. ISSN 1211-3565.
- HONEK, A. 1996. Variability and genetic studies. In: Hodek, I.; Honek, A.; editors. Ecology of Coccinellidae. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Press.
- CHROBOKOVÁ, E., SUCHÁ, J., LUDVÍKOVÁ, H., & LAUTERER, P. 2014. Occurrence of potential vectors of phytoplasma in pear orchards with different plantation management. Horticultural Science. 41(3): 107-113.
- IPERTI, G. & BERTAND, E. 2001. Hibernation of *Harmonia axyridis* (Coleoptera: Coccinellidae) in South-Eastern France. Acta Soc. Zool. Bohem. 65: 207-210.
- KLOUTVOROVÁ, J., LÁNSKÝ, M. & OUŘEDNÍČKOVÁ J., 2011. Integrovaná ochrana jádřovin, 90 s., ISBN: 978-80-87030-20-2.
- KOCH, L., R. 2003. The multicolored Asian lady beetle, *Harmonia axyridis*: A review of its biology, uses in biological control, and non-target impacts, Journal of Insect Science. 3(32): 1-16.
- KUČEROVÁ, J., TALÁCKO, L., LAUTERER, P., NAVRATIL, M., FIALOVÁ, R., 2007. Molecular tests to determine Candidatus *Phytoplasma pyri* presence in psyllid vectors from a pear tree orchard in the Czech Republic - a preliminary report. Bulletin of Insectology. 60(2): 191-192.
- KUZNETSOV, V., N., 1997. Lady beetles of Russian Far East. Gainesville, FL: Memoir Seis Editor, CSE.
- KŮDELA, V., 1989. Obecná fytopatologie. Academia, s 387.
- KŮRKA, A., DOLANSKÝ, J., MACEK, R. & ŘEZÁČ, M., 2015. Pavouci České republiky, Academia, 624 s., ISBN: 978-80-200-2384-1.
- LOGAN, D. P.; MAHER, B. J. & CONNOLLY, P. G., 2011. Increased numbers of earwigs (*Forficula auricularia*) in kiwifruit orchards are associated with fewer broad-spectrum sprays. New Zealand Plant Protection. 64: 49-54.

LUDVÍKOVÁ, H., LAUTERER, P., SUCHÁ, J., FRÁNOVÁ, J., BERTACCINI, A., MAINI, S., 2011. Monitoring of psyllid species (Hemiptera, Psylloidea) in apple and pear orchards in East Bohemia. *Bulletin of Insectology*. 64: 121–122.

MARČIĆ, D., PERIC, P., PRIJOVIĆ, M., OGURLIĆ, I. AND ANDRIĆ, G., 2008. Chemical control of *Cacopsylla pyri* L. in Serbian pear orchards using biorational insecticides. *Acta Hort.* 800: 941–946.

MCLARTY, H., R., 1948. Killing of pear trees. *Annual Report of the Canadian Plant Disease Survey*. 28: 77.

MICHALKO, R., PEKÁR, S., 2015. The biocontrol potential of *Philodromus* (Araneae, Philodromidae) spiders for the suppression of pome fruit orchard pests. *Biological Control*, 82: 13–20.

NAVRÁTIL, M., VÁLOVÁ, P., FIALOVÁ, R., PETROVÁ, K., PONCAROVÁ, VORÁCKOVÁ, Z., FRÁNOVÁ, J., NEBESÁROVÁ, J., KAREŠOVÁ, R., 2001. Survey for stone fruit phytoplasmas in the Czech Republic. *Acta Horticulture (ISHS)*. 550: 377–382.

NEDVĚD, O., 2014. Slunéčko východní (*Harmonia axyridis*) – pomocník v ochraně nebo ohrožení diverzity? 2. vydání. České Budějovice: Certifikovaná metodika pro praxi. 65 s. ISBN 978-80-7394-490-2.

PEKÁR, S., MICHALKO, R., LÍZNAROVÁ, E., LOVERRE, P., ČERNECKÁ, L., 2015. Biological control in winter: novel evidence for the importance of generalist predators. *Journal of Applied Ecology*. 52(1): 270–279.

PETRÁKOVÁ, L., MICHALKO, R., LOVERRE, P., SENTENSKÁ, L., KORENKO, S., PEKÁR, S., 2016. Introguild predation among spiders and their effect on the pear psylla during winter. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 233: 67–74.

PEUSENS, G. & GOBIN, B., 2008. Side effects of pesticides on the European earwig *Forficula auricularia* L. (Dermaptera: Forficulidae). *Pesticides and Beneficial Organisms, IOBC/WPRS Bulletin*. 35: 40–43.

- POKORNÝ, Z., 2014. Škvor obecný (*Forficula auricularia*).[on-line]. [cit. 7.8.2018]. Dostupné z: <http://www.chovzvirat.cz/zvire/1418-skvor-obecný/#comments>.
- POTTER, M., F.; BESSIN, R. & TOWNSEND, L., 2005. Asian Lady Beetle Infestation of Structures. U. K cooperative Extension service. Entfact 416: 1-4.
- RHOADES, M., H., 1996. Key to first and second instars of six species of Coccinellidae (Coleoptera) from alfalfa in Southwest Virginia. Journal of the New York Entomological Society. 104: 83–88.
- SHAW, P. W. & WALLIS, D. R. 2010. Susceptibility of the European earwig, *Forficula auricularia*, to insecticide residues on apple leaves. New Zealand Plant Protection. 63: 55-59.
- SHALLA, T. A., 1961. Probable coidentity of moria disease of pear trees in italy and pear decline in north america. Plant Disease Reporter. 45(12): 912.
- SCHAPER, U. & SEEMÜLLER, E., 1982. Condition of the phloem and the persistence of mycoplasmalike organisms associated with apple proliferation and pear decline. Phytopathology. 72: 736-742.
- SIGSGAARD, L., 2005. Oviposition preference of *Anthocoris nemoralis* and *A. nemorum* (Heteroptera: Anthocoridae) on pear leaves affected by leaf damage, honeydew and prey. Biocontrol Science and Technology. 15(2): 139-151.
- ŠEFROVÁ, H., 2006. Rostlinolékařská entomologie. 1. vydání. Brno: Konvoj. 257 s., ISBN 80-7302-086-6.
- TRNKA, F., 2009. *Harmonia axyridis* – slunéčko. Natura Bohemica příroda České republiky. [on-line] [cit. 6.2.2018] Dostupné z: <http://www.naturabohemica.cz/harmonia-axyridis/>.
- VAN LENTEREN, J. C., LOOMANS, A., J., M. AND BABENDREIER, D., 2008. *Harmonia axyridis*: an environmental risk assessment for Northwest Europe. BioControl. 53(1): 37–54.

VONDRÁČEK, D., 2014. Škvoři, noční lovci pečující o potomstvo. Do uší vlezou jen omylem. [on-line] [cit. 6.2.2018] Dostupné z: https://hobby.idnes.cz/skvor-v-uchu-cy8-/hobby_mazlicci.aspx?c=A140908_104812_hobby-mazlicci_mce.

VONDRÁČEK, K. 1957. Fauna ČSR – Mery, Československá akademie věd, Svazek 9, 431 s.

WOODBIDGE C. G., BLODGETT E. C., DIENER T. O., 1957. Pear decline in the Pacific Northwest. *Plant Disease Reporter*. 41: 569–572.

ZAHRADNÍK, J., 2011. Šestinožci (hexapoda). Praha: Aventinum. 224 s., ISBN 978-7442-017-7.

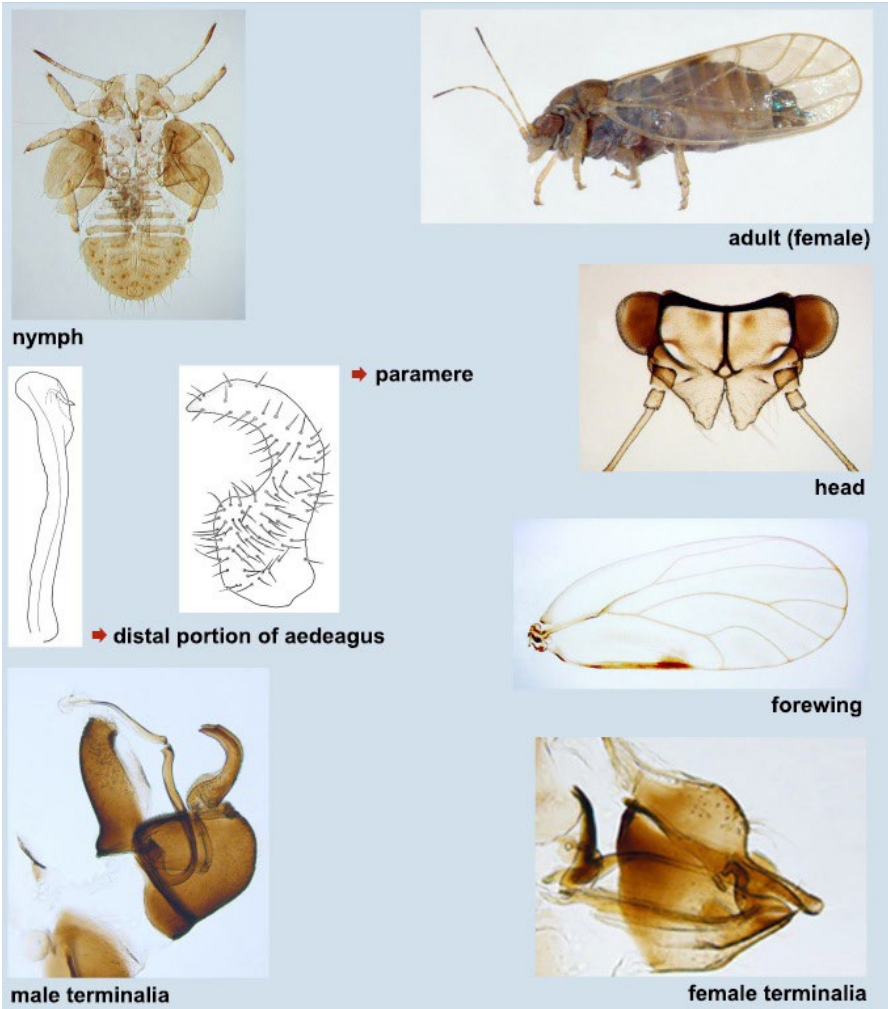
ZAHRADNÍK, J. 2008: Brouci, Aventinum, 2008, 288 s. ISBN 978-80-86858-43-2.

11. PŘÍLOHA

Mera skvrnitá *Cacopsylla pyri* (Linné, 1758)

Rozšíření: Arménie, Ázerbájdžán, Belgie, Česká republika, Čína, Dánsko, Finsko, Francie, Gruzie, Itálie, Kazachstán, Malta, Moldavsko, Německo, Nizozemsko, Norsko, Polsko, Rakousko, Rumunsko, Rusko, Řecko, Slovensko, Španělsko, Švédsko, Švýcarsko, Turecko, Ukrajina, Velká Británie

Hostitelské rostliny: hrušeň obecná (*Pyrus communis*; Linnaeus 1753), hrušeň hlošinolistá (*Pyrus elaeagnifolia*; Pallas 1793)

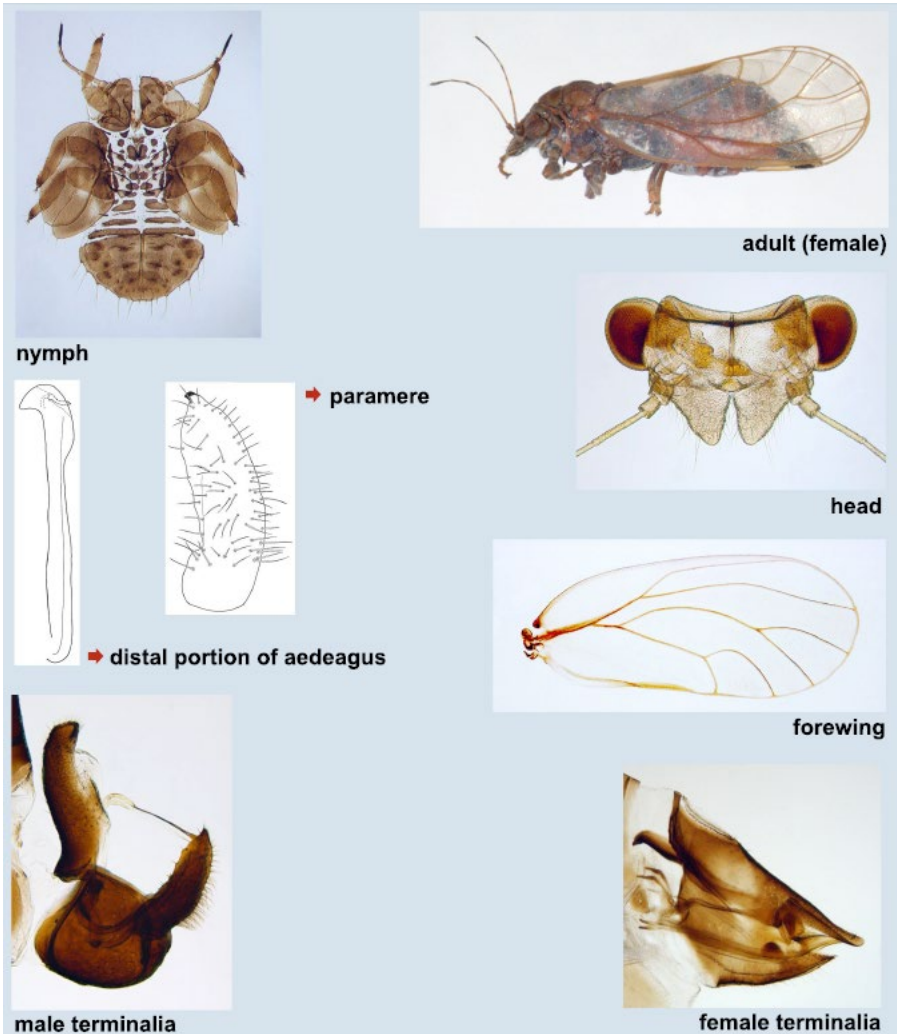


Copyright: Daniel Burckhardt, Naturhistorisches Museum Basel

Mera ovocná *Cacopsylla pyrisuga* (Förster, 1848)

Rozšíření: Arménie, Ázerbájdžán, Česká republika, Čína, Francie, Gruzie, Írán, Itálie, Japonsko, Korea, Německo, Rakousko, Rusko, Řecko, Španělsko, Švýcarsko, Turecko, Velká Británie

Hostitelské rostliny: hrušeň obecná (*Pyrus communis*; Linnaeus 1753), hrušeň madloňovitá (*Pyrus amygdaliformis*; Villars 1807), hrušeň vrboolistá (*Pyrus salicifolia*; Pallas 1780)

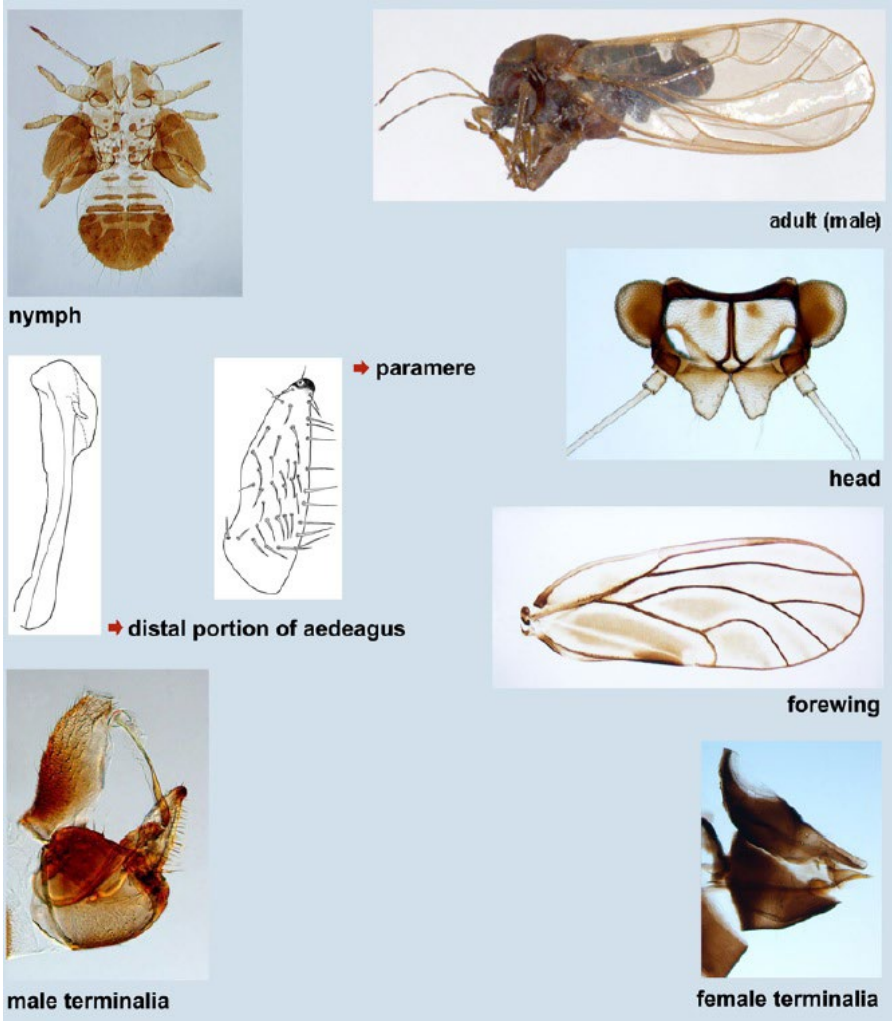


Copyright: Daniel Burckhardt, Naturhistorisches Museum Basel

Mera hrušňová *Cacopsylla pyricola* (Förster, 1848)

Rozšíření: Belgie, Česká republika, Dánsko, Francie, Chorvatsko, Itálie, Kanada, Moldavsko, Německo, Nizozemsko, Norsko, Polsko, Rakousko, Rumunsko, Řecko, Slovensko, Španělsko, Švédsko, Švýcarsko, Ukrajina, USA, Velká Británie

Hostitelské rostliny: hrušeň obecná (*Pyrus communis*; Linnaeus 1753), hrušeň polníčka *Pyrus pyraaster*; Linnaeus 1753)

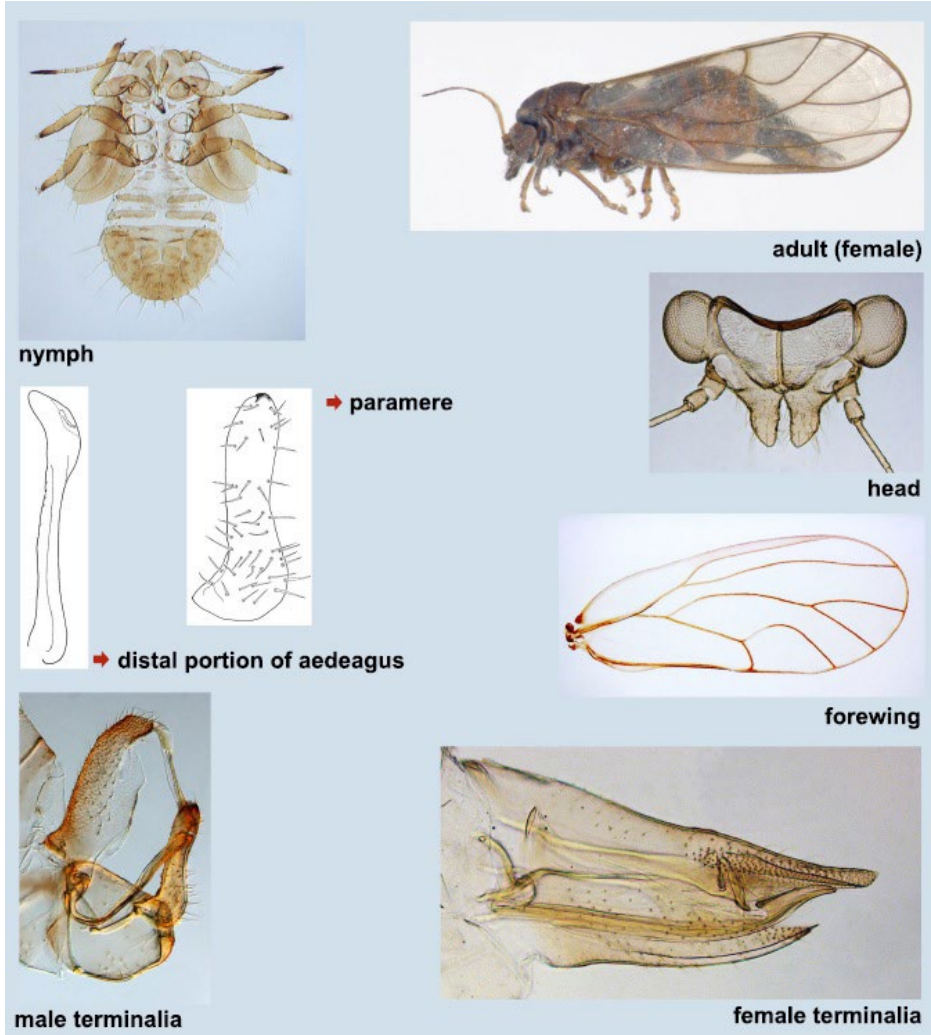


Copyright: Daniel Burckhardt, Naturhistorisches Museum Basel

Mera černožilná *Cacopsylla melanoneura* (Förster, 1848)

Rozšíření: Arménie, Ázerbájdžán, Belgie, Bulharsko, Česká republika, Čína, Dánsko, Francie, Gruzie, Chorvatsko, Irsko, Itálie, Moldavsko, Německo, Nizozemsko, Norsko, Polsko, Rakousko, Rumunsko, Rusko, Řecko, Slovensko, Španělsko, Švédsko, Švýcarsko, Tádžikistán, Ukrajina, Uzbekistán, Velká Británie

Hostitelské rostliny: hloh *Crataegus* sp., jabloň domácí *Malus domestica*, mišpule obecná (*Mespilus germanica*; 1763), hrušeň obecná (*Pyrus communis*; Linnaeus 1753)



Copyright: Daniel Burckhardt, Naturhistorisches Museum Basel



Ústřední kontrolní
a zkušební ústav zemědělský
Držitel certifikátu ISO 9001

Hrozenová 2
656 06 Brno

www.ukzuz.cz
ID DS: ugbaiq7

IČO: 00020338
DIČ: CZ00020338

vydává

OSVĚDČENÍ

UKZUZ 138197/2018

o uznání metodiky v souladu s podmínkami Metodiky hodnocení výzkumných organizací a programů účelové podpory výzkumu, vývoje a inovací, schválené usnesením vlády dne 8. února 2017, číslo 107 a její samostatné přílohy č. 4 schválené usnesením vlády dne 29. listopadu 2017 č. 837.

Název metodiky: **Metodika ochrany hrušni proti meře skvrnité (*Cacopsylla pyri*)**

Autor/autoři: **Ing. Michal Skalský; Ing. Jana Ouředníčková, Ph.D.; Ing. Jana Kloutvorová; Ing. Jana Suchá**

Název organizace/cí: **Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský Holovousy**

Místo vydání: **Holovousy**

Rok vydání: **2018**

Metodika byla vypracována v rámci výzkumného projektu/podpory na rozvoj výzkumné organizace č. NAZV č. QJ1510352 „Hodnocení faktorů ovlivňujících škodlivost fytoplazem napadajících ovocné dřeviny a ověřování účinných prostředků jejich eliminace“.

Využívá projekt „Pravidla pro odvětví zemědělství, lesnictví, rybolovu“? **ANO x NE**

V případě, že projekt využívá „Pravidla pro odvětví zemědělství, lesnictví a rybolovu“, je výsledek typu N_{met} zdarma k dispozici všem zájemcům na webové stránce:

http://www.vsuo.cz/108/Metodiky_a_odborni_publicace/

Brno 23. 10. 2018



Razítko odborného orgánu státní správy

Jméno zástupce odborného útvaru státní správy:

Ing. Daniel Jurečka

Funkce zástupce odborného útvaru státní správy:

ředitel ústavu

Podpis zástupce odborného útvaru státní správy

MINISTERSTVO
ZEMĚDĚLSTVÍ

Souhlas ředitelky Odboru vědy, výzkumu a vzdělávání MZe:

V Prace dne 14 - 11 - 2018

Ing. Pavlína Adam, Ph.D.

Metodika ochrany hrušní proti meře skvrnité (*Cacopsylla pyri*)

Auři: Ing. Michal Skalský, Ing. Jana Ouředníčková, Ph.D., Ing. Jana Kloutvorová,
Ing. Jana Suchá

Vydal: VÝZKUMNÝ A ŠLECHTITELSKÝ ÚSTAV OVOCNÁŘSKÝ HOLOVOUSY s.r.o.

Fotografie: Michal Skalský, Antonín Kůrka, Jana Suchá, Kateřina Galušková

Technická redakce: Michal Skalský

Grafická úprava a sazba: Jan Slezák - OUTSOURCING

Tisk: Reprint s.r.o.

Počet kopií: 100

E-mail: michal.skalsky@vsuo.cz

